



SKÅS

4 • 2011

SUOMEN KESKIAIAN ARKEOLOGIAN SEURA • SÄLSKAPET FÖR MEDeltidsARKEOLOGI I FINLAND

SKAS

SUOMEN KeskIAJAN ARKEOLOGIAN SEURA SÄLLSKAPET FÖR MEDELTIDSARKEOLOGI I FINLAND TURUN YLIOPISTO 2011

SKAS-lehti välittää tietoa yhdistyksen toiminnasta ja keskiajan arkeologiaan liittyvistä seminaareista ja tapahtumista. Lehdessä julkaistaan artikkeleita, kirja- ym. arvosteluja ja muita keskiajan ja uuden ajan arkeologiaan liittyviä juttuja.

Kirjoittajia pyydetään toimittamaan julkaistavaksi tarkoitettu aineisto päätoimittajalle viimeistään kuukautta ennen lehden julkaisupäivää. Tekstit toimitetaan CD-romilla tai sähköpostitse liitetiedostoina Microsoft Word- tai rtf- tiedostomuotoon tallennettuina ilman tekstiin tehtyjä muotoiluja. Pitkiin artikkeleihin liitetään alle 100 sanan englanninkielinen abstrakti. Artikkelien sisällöstä ja niissä esiintyvistä mielipiteistä vastaa kirjoittaja.

Kuvat toimitetaan päätoimittajalle CD-romilla. JPG- tai TIFF-muotoisten kuvien tarkkuuden tulee olla 300 pistettä tuumalle (dpi). Kuvia ei palauteta.

Jäsenlehti ilmestyy neljä kertaa vuodessa.

Julkaisija:

Suomen keskiajan arkeologian seura –
Sällskapet för medeltidsarkeologi i Finland ry.
Osoite: SKAS, c/o Arkeologia, Henrikinkatu 2,
20014 Turun yliopisto.

Päätoimittaja:

Dos. Georg Haggren
Nurmilinnuntie 3 C 26, 02620 Espoo
Puh. 040-771 5640
georg.haggren@helsinki.fi

Toimittajat:

Tuuli Heinonen
tuuli.t.heinonen@helsinki.fi
Maija Holappa (taitto)
maija.holappa@helsinki.fi
Tarja Knuutinen
tarja.knuutinen@helsinki.fi
Juha Ruohonen
jukaru@utu.fi

Toimituskunta:

Terhi Mikkola
terhi.mikkola@helsinki.fi
Marianna Niukkanen
marianna.niukkanen@nba.fi
Jussi-Pekka Taavitsainen
justaa@utu.fi
Tanja Ratilainen
tanrat@utu.fi
Timo Ylimaunu
timo.ylimaunu@oulu.fi

Kannen suunnittelu:

Mikael Manninen

Kannen ja seuran logo:

Luusta valmistettu sakkinappula Kuusiston linnasta (Museovirasto). Suunnittelu Markus Kivistö

Abstraktien kieliasun tarkistus:

Rodger Juntunen

SKAS 4-2011

Pääkirjoitus

- 2 Aboa Vetus – kaupunkiarkeologinen laboratorio
Georg Haggrén

Tutkimuksia Aboa Vetus -museon alueelta

- 3 Turun Aboa Vetus –museon (Rettigin palatsin) kaivaukset vuosina 2009–2010
Kari Uotila & Marko Korhonen
- 15 Turun kaupungistumisen alkuhetkien radiohiiliajoituksia bayesilaisella menetelmällä
Markku Oinonen, Emmi Mehtonen, Heidi Nordqvist, Kari Uotila & Pentti Zetterberg
- 27 Dendrokronologisten näytteiden ristiin-vertailulla uusia ajoitustuloksia Aboa Vetus -museon vanhoista näytteistä
Pentti Zetterberg
- 32 Luiden ja kasvijäänteiden säilyminen Aboa Vetus -museon alueella
Auli Bläuer & Mia Lempiäinen-Avci
- 42 Geokemialliset tutkimukset Aboa Vetuk-
sen vuosien 2009–2010 kaivauksilla
Eila Varjo

- 50 Pieni pala tekstiilihistoriaa

Heini Kirjavainen

- 52 Aboa Vetus & Ars Nova museon tontin vv. 2009–2010 kaivausten saviastiat 1200-luvun jälkipuoliskolla ja 1300-luvun alkupuolella
Visa Immonen

Aki Pihlman

- 59 Lasipikareita ja ikkunansirpaleita Aboa Vetuksen alueen uudet löydöt ja Turun varhaisvaiheet

Georg Haggrén

Arvosteluja

- 65 Keskiajan Ruotsin läntisen periferian arki eurooppalaisessa taustassa

Georg Haggrén

Jäsenistölle

- 67 Sääntömääräinen syyskokous perjantaina 16.11.2012 klo 11.00 Hämeen linnassa
- 68 Seminaari: Kenttätöistä tulkintaan – Uuden ajan kohteiden arkeologiaa

PÄÄKIRJOITUS

ABOA VETUS – KAUPUNKIARKEOLOGINEN LABORATORIO

Matti Koivurinnan säätiö oli 1990-luvun alussa rakentamassa taidemuseota Rettigin palatsin alueelle keskelle Turku. Rakennushanke vaati arkeologisia tutkimuksia, joiden edetessä selvisi pian, että paikalla oli säilynyt paljon odotettua enemmän keskiaikaisten kivirakennusten raunioita. Säätiö reagoi tilanteeseen arkeologian, historian ja kulttuurin ystävien kannalta parhaalla mahdollisella tavalla. Keskiaikaisen kaupungin kiinteät jäännökset säilytettiin in situ. Taidemuseo Ars Novan rinnalle perustettiin kaupunkiarkeologinen museo Aboa Vetus.

Molemmat museot avattiin vuonna 1995 ja ne saivat tuolloin paljon kiitosta. Vuoden 1827 suurpalon jäljiltä keskiaikaisesta kaupungista ei Turussa ollut ollut näkyvillä paljon muuta kuin tuomiokirkko. Uuden museon myötä vuosisatojen takainen kaupunki konkretisoitui jyhkeiden raunioiden ja kellareiden muodossa. Kivirakennukset ja niihin liittyneistä puurakenteista saadut dendrokronologiset ajoitukset paljastuivat korvaamattoman arvokkaaksi kaupungin historian tutkimuksen lähteeksi. Suurten kivitalojen rauniot yhdessä niitä ympäröivistä kulttuurikerroksista talletettujen löytöjen kanssa osoittivat, että museoiden alue oli jo 1300–1400-luvuilla ollut keskellä vaurainta Turku.

Aboa Vetus -museon aluetta ei aluksi kaivettu kokonaan vaan kulttuurikerroksia halut-

tiin säästää museotoiminnan ohessa toteutettavia tulevia tutkimuksia varten. Kiitos tämän ratkaisun voimme nyt lähes 20 vuotta myöhemmin todeta, että samalla kuin vahingossa avautui mahdollisuus seurata muinaisen kaupungin jäännösten säilymistä – ja niiden kiihtyvää tuhoutumista. Muutokset kulttuurikerroksissa ja niiden kosteudessa ovat osoittautuneet arkeologisen kulttuuriperinnön säilymisen kannalta kohtalokkaiksi.

Aboa Vetus -museosta on muodostunut eräänlainen kaupunkiarkeologinen laboratorio. Tutkimuksia on museon ja Muuritutkimus ry:n toimesta jatkettu vuosittain, ja museovieraat ovat saaneet tutustua arkeologien työkenttään. Alueelta tehdyt kaivauslöydöt on deponoitu museolle, missä ne ovat tutkijoiden ulottuvilla ja museovieraiden nähtävillä. Tuloksia on julkaistu tieteellisinä artikkeleina mm. SKAS-lehden sivuilla.

Vuosina 1994 ja 1995 paljastetut kivirakennusten rauniot ja niiden tutkimus käänisivät aikanaan uuden luvun suomalaisessa kaupunkiarkeologiassa. Nyt vuosina 2009 ja 2010 vain muutaman neliömetrin alueella tehdyt poikkeuksellisen tarkat kaivaukset ovat vuorostaan raottamassa uutta lukua niin Turun kaupungin varhaisvaiheisiin kuin arkeologisen tutkimuksen metodiikkaankin. ♦

TURUN ABOA VETUS –MUSEON (RETTIGIN PALATSIN) KAIVAUKSET VUOSINA 2009–2010

Turussa sijaitsevan arkeologisen Aboa Vetus-museon varsinaiset tutkimuskaivaukset päättyivät 1990-luvulla museon avaamisen jälkeisinä vuosina (esim. Sartes 2003). Kokonaan arkeologinen kenttätutkimus raunioalueella ei kuitenkaan päättynyt. Vuodesta 2001–2002 lähtien tehtiin FT **Kari Uotilan** toimesta raunioiden alueella pienimuotoisia täydentäviä rakennusarkeologisia tutkimuksia Emil Aaltosen säätiön rahoittaman SuVi-tutkimusprojektin puitteissa ja myöhemmin Aboa Vetus museon vuoden 2005 perusnäyttelyn rakentamisen yhteydessä. Emil Aaltosen säätiön apurahan turvin valmisteltiin myös raunioalueen rakennusarkeologisia tutkimuksia käsittelevää käsikirjoitusta, jota ei ole vielä julkaistu. Tutkimustuloksia on kuitenkin pyritty julkaisemaan vaihteittain useissa eri yhteyksissä ja varsinkin SKAS-lehden eri numeroiden kautta. (esim. Uotila 2003, 2005, 2007a, 2008, 2009.)

VUOSIEN 2005–2010 TUTKIMUSVAIHEEN TAUSTAA

Vuonna 2005 kaivaukset aloitettiin Kari Uotilan johdolla uudelleen. Ne organisoitiin siten, että tutkimusvastuu ja dokumentointi olivat Muuritutkimuksen osuutta yleensä yhden tai kahden arkeologin voimin. Aboa Vetuksen puolelta kaivaukseen osallistui museon palkaama arkeologi (vuosina 2005–2007 FM

Esa Saari ja FM **Mia Lempiäinen**) tai arkeologian opiskelija (vuosina 2008–2009 HuK **Janna Jokela** ja 2010 HuK **Marko Korhonen**) ja mahdollisia muita museoalan harjoittelijoita tai siviilipalvelusmiehiä.

Vuodesta 2006 lähtien kaivaukseen organisoitiin mukaan museon kesäkoulutoiminta. Kyseessä oli tältä osin pitkän ja hyvin toimineen yhteistyön jatkumo, sillä kesäkoululaiskaivauksia oli järjestetty yhteistyössä museon ja Muuritutkimuksen kesken jo useiden vuosien ajan esimerkiksi Kaksikerran Brinkhallin kartanon ja Naantalın kirkkomaan kaivauksilla (Uotila 2011b).

Kaivausten tiedottaminen ja jälkitöissä kuvamateriaali, löytöluettelointi ja kaivauskertomuksen laadintaan osallistuminen kuuluivat museon arkeologille, kun taas tutkimuskarttojen piirtäminen ja loppuraportointi jäivät Muuritutkimukselle.

Kaivaukset jakaantuivat käytännössä vuosittain kolmeen aktiiviseen kauteen, joista näkyvin oli museon arkeologin vetämä ja Muuritutkimuksen taustalla tukema ja valvoma kesä-elokuulle ajoittunut kaivausvaihe kesäkoululaisten kanssa. Tämän lisäksi kaivauksia valmisteltiin yleensä kevättalvella ja keväällä erilaisilla dokumentointitöillä. Mahdollisesti kesken jääneet kaivaustyöt tehtiin kesän kaivausvaiheen jälkeen loppuun seuraavana syksynä. Koko ajan suunnittelussa oli selvää, että haastavimmat kohteet ja tärkeimmät kerrokset kaivettiin vasta kesäkou-

lulaistoiminnan jälkeen ajan kanssa. Tällä tavoin voitiin varmentaa ja tarkentaa kesän kaivausten välillä kiireessäkin tehtyjä tutkimuksellisia havaintoja.

Tästä hyvänä esimerkkinä oli pienimuotoinen maaprofilin kaivaus helmikuussa 2010. Tuolloin asiantuntijaryhmä (mm. **Markus Kivistö**, Mia Lempiäinen, **Markku Oinonen**, **Auli Tourunen** ja Kari Uotila) sai esiin merkittäviä maakerroshavaintoja aikaisemmin yhtenäiseksi puulastukerrokseksi tulkitusta yksiköstä. Näiden havaintojen perusteella voitiin onnistuneesti toteuttaa vuoden 2010 kaivaus.

Kaivauskohteiksi valittiin kaikkina vuosina erilaisia maakerroksia, sillä muurattuja rakenteita ei tuolloin voitu edes ajatella poistettavaksi. Tutkimuskohteet olivat mahdollisimman hyvin museokävijän nähtävissä ja sitä myöten saavutettavissa. Arkeologiryhmän ja yleisön kohtaaminen kenttätöyssä oli tärkeä osa kaivausta. Käytännössä kaivauksia suorittaneet arkeologit ja alan opiskelijat olivat suuren osan ajasta ensisijaisesti tiedotusarkeologeja, joille museokävijöille vastaaminen ja asioista kertominen oli oleellinen osa koko työtä. Tältä osin tilanne poikkesi suuresti normaalista kaivaustilanteesta, jossa hyvin harvoin 30–50 % kokonaistutkimusajasta käytetään informaation jakamiseen vierailijoille.

RAKENNUSARKEOLOGIAN KURSSIT 2006–2010

Museon alueen arkeologisiin ja rakennusarkeologisiin tutkimuksiin nivellettiin vuodesta 2006 lähtien myös Turun yliopiston arkeologian oppiaineen rakennusarkeologian opetus, josta vastasi Kari Uotila. Alan peruskurssina ja monille sivuaineopiskelijoille ainoana arkeologian kenttäkurssina kaikkiaan neljä kertaa järjestetty kurssi oli opetuksellisesti

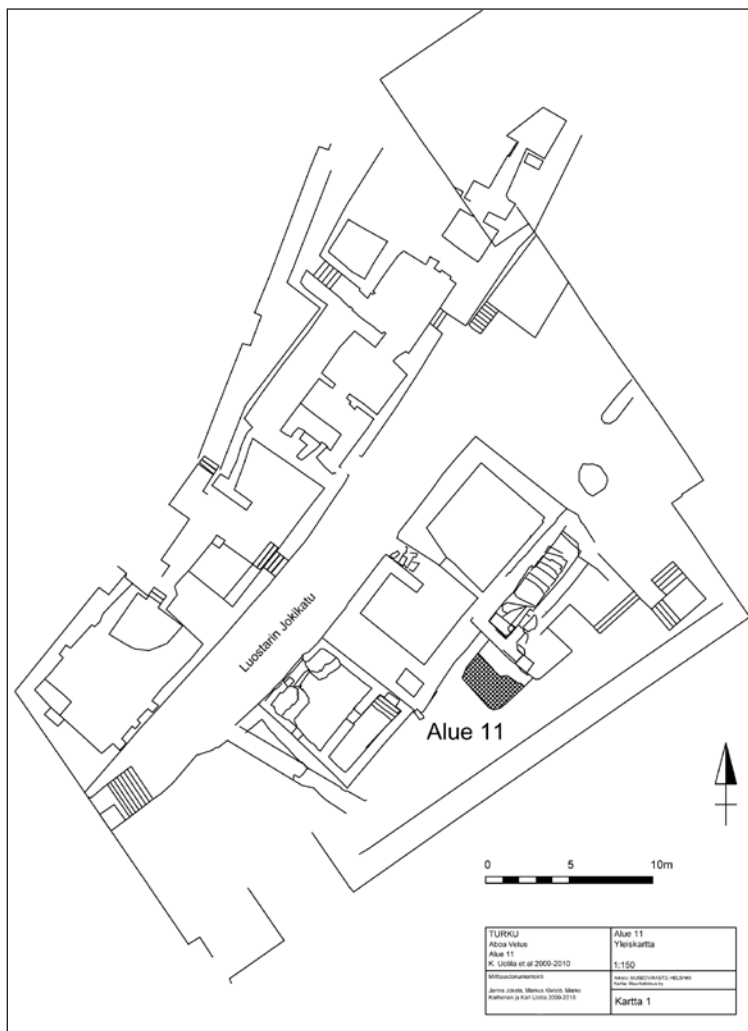
suuri haaste. Kurssi toteutettiin osana Turun yliopiston rakennusarkeologian dosentuuria. Kurssin opiskelutavoista ja opetuksen toteutumisesta on käsitelty muutamissa esitelmissä ja teemasta on julkaistu artikkeli. (Uotila & Huvila 2006, Uotila 2010a, Uotila 2011a)

Pienryhmissä tapahtuva opiskelu ja harjoittelu oli suunniteltu niin, että mukana oli useita Muuritutkimuksen henkilökuntaan kuuluneita tutkijoita sekä rakennus- ja mitausalan ammattilaisia. Kursseilla opetettiin alan perusdokumentointi ja sen lisäksi käytettiin alan uusinta saatavilla ollutta dokumentointitekniikkaa – viimeisellä kurssilla vuonna 2010 myös laserkeilausta takymetrikalustolla sekä fotogrammetria-kalustoa ja ohjelmia. Varsinaisesti Faro Focus 3d-laserkeilain ehti Aboa Vetus –museon tutkimuskohteeseen vasta tammikuussa 2011, jolloin tutkimukset olivat jo päättyneet.

KANSALLISET JA KANSAINVÄLISET YHTEYDET

Kaivausten tutkimustuloksia esiteltiin sekä kotimaisissa että kansainvälisissä seminaareissa ja julkaisuissa. Tärkeä yhteistyötaho erityisesti maakerrosten tarkkailun ja säilyvyyden kysymyksissä eli monitoroinnissa oli norjalainen NIKU-organisaatio ja erityisesti **Vibeke Vandrup Martens**. Tämä yhteistyö poiki helmikuussa 2010 Norjalais-suomalaisen kulttuurirahaston rahoittamana pienimuotoisen seminaarin museossa. Raunioiden kunto ja raunioitumisen aste oli ollut jo vuonna 2009 järjestetyn "Ikuinen raunio" -seminaarin teemana. (Uotila 2009)

Norjalaisyhteistyön kautta avautui myös laaja in situ -museoiden säilyvyyttä ja seurantaa käsittelevä kansainvälinen yhteisö, jonka tärkeimpänä tapaamispaikkana on ollut vuosittain järjestettävä EAA-konferenssi. Museon kohdetta on esitelty esitelmän voi-



Vuosien 2009-2010 tutkimusalue 11 raunioiden itäosassa.

min vuosina 2009 ja 2011 ja posterina vuonna 2010 (EAA 2009. *Excavations, ruins and visualisations in insite-museum Aboa Vetus (Turku Finland) in years 1994-2009*; EAA 2011. *In-situ museum Aboa Vetus in Turku Finland – preservation studies from excavations 2009-2010*). Samoin museon laajaa tutkimusyhteistyötä ja maakerrosten säilyvyyskysymystä on käsitelty arkeologia- ja tietotekniikkaseminaarissa Wienissä 2010 (Uotila 2010b).

Vuosien 2009–2010 arkeologisia tutkimustuloksia esiteltiin myös Suomen kes-

kiajan arkeologian seuran kevätkokouksen yhteydessä järjestetyssä iltaseminaarissa keväällä 2011. Ajatus esitelmien julkaisemisesta kootusti SKAS-lehdessä syntyi tuon seminaarin yhteydessä illallisella. Vuosien 2001–2011 kuluessa Aboa Vetus -museon tutkimukset ovat kuuluneet laajimmin ja monipuolisimmin käsiteltyihin historiallisen ajan arkeologian tutkimuskohteisiin Suomessa. Eri vaiheissa syntyneitä tutkimus- ja ajoitus-tuloksia on pyritty julkaisemaan nopealla aikataululla eri foorumien kautta, kuten kirjallisuusluetteloon koottu materiaali osoittaa.

VUOSIEN 2009–2010 TUTKIMUSKOHDE

Suomalaisasiantuntijoiden seminaarissa vuonna 2009 esiteltiin raunioalueen yläosassa ollut vielä kaivamaton tutkimusalue, joka oli jätetty 1990-luvun tutkimuksissa reservaatialueeksi. Se oli suojattu rapatulla betonipinnalla ja sen taustana olleella muovipinnalla, kuten ympäristön muutkin maaprofiilit, ja yläosaltaan se oli avoin kivetty pihaladelmä. 1990-luvun pihakivetyks oli alkanut selvästikin painua kasaan keskiosaltaan. Varsinaisen maakerrosten monitoroinnin puuttessa ja EAA-yhteyksien kannustamana vuosien 2009–2010 kaivauskohteeksi valittiin tämä alue. Huoli maakerrosten säilyvyydestä osoittautui kaivausten kuluessa perustelluksi. Voidaan olettaa, että samankaltaisen konservoinnin takana olevat muut museon yläosien maakerrokset ovat myös ajan myötä tuhoutumassa.

Selvän aikaisemmista kaivauksista siivuun jätetyn alueen kaivaus oli merkittävä linjapäätös ja kaivaukset pyrittiin organisoimaan niin, että olosuhteisiin nähden saataisiin kaikki mahdollinen tutkimustieto talteen. Dokumentointimenetelmänä oli luonnollisesti yksikkökaivaus, jota tuettiin tekniikan sallimissa rajoissa takymetrimittauksin, laserkeilauksin ja fotogrammetrikuvauksella. Kaivaus eteni hyvin rauhallisesti – erityisesti kesäkaudella lasten kanssa – ja pääosin profiilista käsin. Valittu kaivaussuunta vaikutti osaltaan siihen, että myös alimmat savimaassa olleet kerrokset pystyttiin erottamaan ja niistä voitiin muodostaa selvä stratigrafia. Osa kansainvälisistä tutkijakollegoista epäili

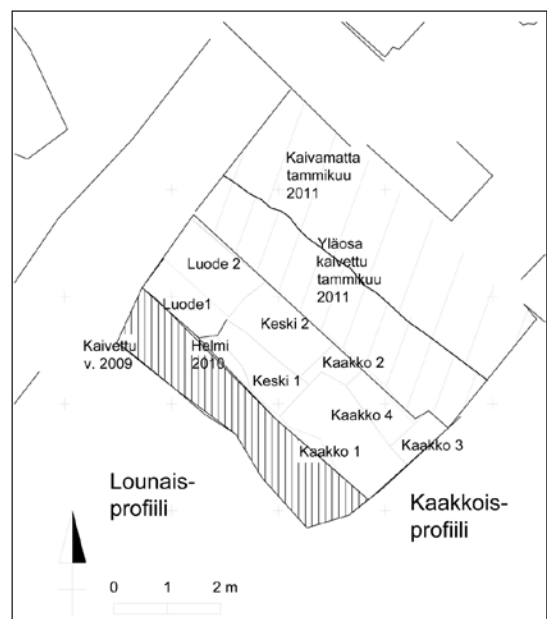
Alueen 11 eri tutkimusvaiheet ruudutuksena. Helmikuu 2010 on pieni profiilikaista, jonka tutkimuksessa helmikuussa 2010 saatiin talteen pääosa radiohiili-ajoitukseen käytetystä aineistosta. Helmikuun 2010 pieni mutta hyvin tarkkaan tehty profiilin kaivaus osoitti, että pienellä täydentävällä tutkimuksella saadaan merkittäviä tutkimustuloksia aikaiseksi.

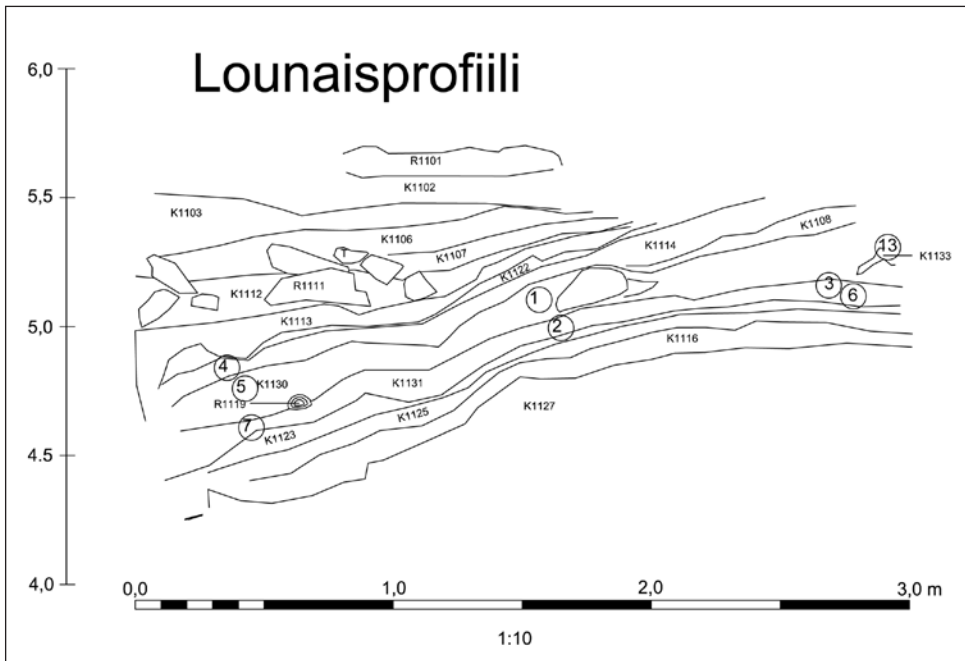
yksikkökaivausten mahdollisuutta profiilikavauksessa, mutta siitä selvittiin maakerrosten säilyvyyden sallimissa rajoissa hyvin. Dokumentointityön osalta FM Markus Kivistön (Muuritutkimus) kaivausten yhteydessä suoritettamana maanmittausalan oppisopimuskoulutus toi taloudellisia mahdollisuuksia tarvittavaan dokumentointitarkkuuteen.

TUTKIMUSHANKKEEN ERI OSAPUOLIA

Kaivausten taustalle pyrittiin organisoimaan kotimaisista tutkijavoimista ykkösketju, jossa todellakin onnistuttiin. Arkeologisen esineistötutkimuksen osalta hankkeessa olivat mukana **Aki Pihlman**, **Georg Haggren**, **Janne Harjula** ja viime metreillä myös **Heini Kirjavainen**. He kaikki osallistuivat hankkeeseen tieteellisen yhteistyön kautta.

Vuosina 2008–2009 käynnistynyt yhteistyö Helsingin yliopiston ajoituslaboratorion johtajan Markku Oinosen ja hänen työryhmänsä kanssa oli merkittävä tieteellinen panos kaivaushankkeelle. Yhdessä Joensuun yliopiston dendrolaboratorion johtajan **Pentti Zetterbergin** kanssa saatiin vuonna 2009





Tutkimusalueen 11 lounaisprofiili ja geologiset maanäytteet.

Suomen kulttuurirahaston apuraha kaupunkiarkeologisten kaivauskohteiden ajoittamiseen uusin ja uudistetuin menetelmin. Pääpainopiste oli C14-ajoituksen tekemisessä ja testaamisessa wiggle matching -menetelmää käyttäen.

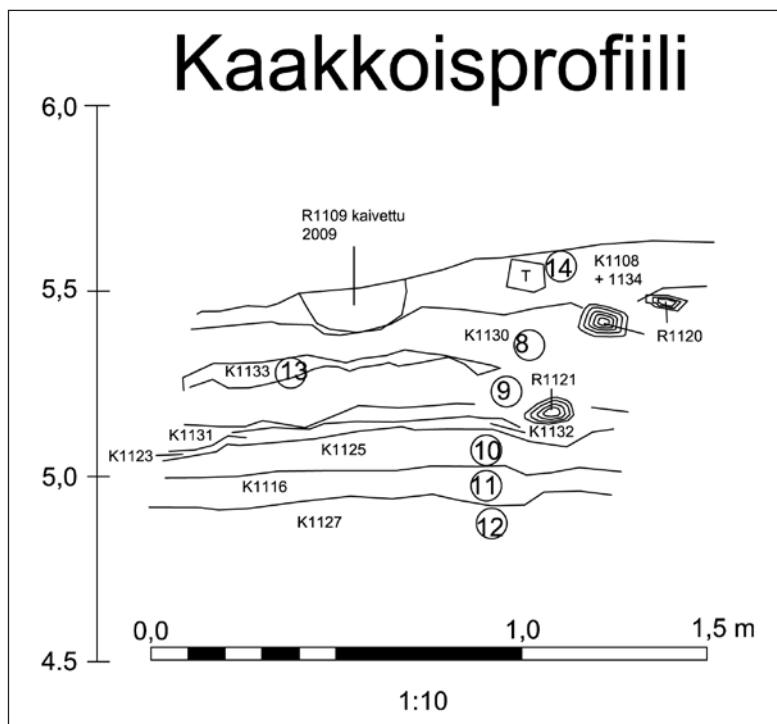
Innostus asiaan oli alusta lähtien suurta, mutta lopputulokset nousivat paljon haave maailmaakin korkeammalle. Ensimmäistä kertaa vuoden 2009–2010 kaivauksilla pystyttiin ajoittamaan stratigrafisia maakerroksia muutamien vuosien tarkkuudella ja varmentamaan nämä ajoitukset esineistöajoituksen perusteella. Menetelmä ja sen tulokset ovat saavuttaneet myös laajaa kansainvälistä kiinnostusta – esimerkkinä Oslolla EAA 2011-konferenssissa pidetty allekirjoittaneen esitelmä ja sen palaute useissa eri konferenssissa esiteltävät ajoitustuloksista kertovat posterit. (Oinonen et al 2012.)

Ajoitushankkeessa saatiin laajempaan puulustoaineistoon ristiinvertaamalla ajoitettua myös merkittävä määrä aikaisemmin

ajottamatta jääneitä dendronäytteitä. Myös tiilimateriaalien TL-ajoitusta kehitettiin hankkeessa, mutta tulokset ovat vielä analyysivaiheessa.

Onnistuneiden ajoitusnäytteiden saaminen esiin maakerroksista edellytti hyvin tarkkaa maanäytteiden ja esiin tulleen luumateriaalin talteenottoa ja analyysiä heti kaivaustilanteessa. Auli Tourusen ja Mia Lempiäisen analyysit toivat varman pohjan ajoitustiedoille ja samalla heidän aineistojen perusteella saatiin uutta kuvaa maakerrosten tuhoutumisen nopeudesta ja analyysimenetelmiä ongelman havaitsemiseen tulevaisuudessa. Makrofossiilinäytteiden tarkka analyysi toi kaikkein alimmista kerroksista esiin myös tekstiilijäänteitä, jotka analysoi Heini Kirjavainen.

Osteologiseen aineistoon liittyi myös käynnissä oleva MTT:n johdolla tehtävä eläinluuaineistojen dna-tutkimus. Yhteishenkilönä toimi Auli Tourunen ja dna-ryhmä osallistui myös varsinaiseen kaivaustoimintaan.



Tutkimusalueen 11 kaakkoisprofiili ja geologiset maanäytteet.

Kansainvälisten kontaktien innoittamana otettiin myös varsinaisia maanäytteitä, jotka analysoitiin Turun yliopiston geologian laitoksella **Eila Varjon** johdolla. Hankkeeseen saatiin Turun yliopistosäätiöltä apuraha, jonka turvin analyysit voitiin tehdä opiskelijavoimin. Aineisto on ensi askel maakerrosten säilyvyyttä käsittelevässä tutkimuksessa Suomessa.

KAIVAUKSEN JA TUTKIMUKSEN RAHOITUS

On vaikea tarkkaan arvioida, mitkä ovat olleet vuosina 2009–2010 suoritettujen arkeologisten tutkimusten ja niihin nojautuneiden luonnontieteellisten tutkimusten kustannukset. Museon osalta suorat arkeologian opiskelijan palkkakulut ja oletettavat konservointikulut olivat noin 15000–20000 euron

luokassa ja vuoden 2010 osalta Muuritutkimuksen suorat laskutetut kustannukset olivat noin 25–30 % tästä. Kaivauksiin oli varattu kokonaisuudessaan ilmeisesti 35 000 euroa. Museolle näkyvyyttä tuoneet kaivaukset ja kesäkoulutoiminta olivat myös tulonlähde taloudellisesti tuetun kesäkoulun ja museon pääsylipputulojen kautta, joten todellisia kuluja on ulkopuolisen vaikea arvioida.

Muuritutkimuksen vastuulla ollut dokumentointi ja raportointi ei vielä oheisella budjetilla toteutunut, vaan loppuosa on ollut yrityksen omaa rahoitusosuutta pitkässä hankkeessa. Pelkästään koko kesän tutkimuksilla ollut dokumentointikalusto olisi ollut vuokrattuna kalliimpi kuin toteutunut budjetti.

Luonnontieteellisiin ajoituksiin saatu Kulttuurirahaston rahoitus 25000 euron kattoi osan suorista kuluista, mutta merkittävä osa tutkimusta on tehty tieteelliseen innoituk-

sen takia. Dna-tutkimukset tehtiin kokonaan muulla rahoituksella ja geologisten analyysi- en osalta käytössä oli lähinnä materiaalikulut kattanut apuraha. Arkeologinen löytöaineistoanalyysi tapahtui kokonaan tieteellisen yhteistyön kautta.

Voidaan arvioida että vuosien 2009–2010 tutkimushankkeen kokonaiskustannukset hankkeeseen liittyneine tieteellisine seminaareineen ja artikkeleineen ovat noin 130000–150000 euron luokassa. Aboa Vetus- museon ja sitä ylläpitävän Matti Koivurinnan säätiön noin 20 000 tai 35 000 euron panokselle saatiin siis noin 300–800 %:n lisäys laskentavasta riippuen. Tämä esimerkki kertoo siitä, miten tieteellisellä yhteistyöllä, verkostoitumisella ja henkisiä voimavaroja yhdistämällä pienetkin taloudelliset purot voivat muodostaa merkittäviä vuosia.

TUTKIMUSALUE 11 JA SEN KÄYTTÖVAIHEET

Vuosina 2009–2010 arkeologisesti kokonaan tutkitun alueen koko oli noin neljä neliömetriä. Maata tutkittiin arkeologisesti yhteensä

noin kuusi kuutiometriä. Kaivaukset oli jo alkujaan suunniteltu kaksivuotiseksi ja tämän vuoksi niiden löydöt luettelointiin Kansallismuseon kokoelmiin päänumerolla KM 2010001. Löydöt on tutkimusdeponoitu Aboa Vetus & Ars Nova -museon kokoelmiin ja nyttemmin ne on myös konservoitu.

Kyseessä oli siis kooltaan hyvin pieni kaivaus raunioalueen itäosassa keskiaikaisella piha-alueella. Kohteen ympäristö oli tutkittu jo 1990-luvun kaivauksissa ja dokumentoitu tuolloin osana laajempaa tutkimusaluetta. Alueen läheisyydessä oli 1990-luvun kaivauksissa saatu esiin puurakenteiden osia, joista osa ajoittui viimeistään 1300-luvun alkupuolelle. Alueelta oli myös esinelöytöjä jotka voitiin ajoittaa väljästi 1300-luvulle.

Vuoden 2010 tutkimuksissa voitiin kaivaa paremmin säilyneet maakerrokset, joten tarkempi vaiheittainen tarkastelu on tässä yhteydessä kohdistettu erityisesti niihin. Vuosien 2009–2010 kaivausten perusteella tutkimusalueella 11 on ollut havaittavissa useita keski- ja uuden ajan käyttövaiheita.

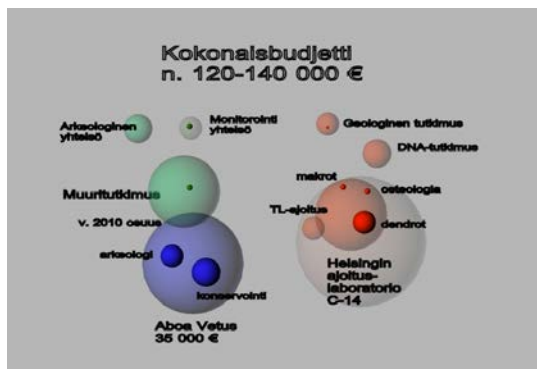
Vaiheena 0 eli jonkinlaisena luontaisena lähtötilanteena on alueelle kertynyt luontai-



Aboa Vetus & Ars Nova museoiden alue merkittynä 3D-luonnokseen 1500-luvun Turusta. Kuva Kari Uotila. Muuritutkimus ky.

Vaiheena 1 on saveen tehty useita pienimuotoisia maanmuokkaustöitä (K 1143), mutta esimerkiksi ristiinkynnetyn pellon merkkeinä niitä ei voine pitää. Maan muokaus on tehty ainakin osittain ennen kuin savimaan pintaosaan on muodostunut likaisen saveen kerros. Vaiheen maanäytteitä ei ole vielä analysoitu eikä ajoitettu.

Vaiheessa 3 on likaisen savikerroksen päälle kerrostunut useita ohuita päällekkäi-



siä humus- ja puulastukerroksia. Lisäksi ai-
neistossa on pieniä puujäänteitä, jotka eivät
kuitenkaan havaitulla alueella muodosta ra-
kenteita. Käyttövaihe ajoittuu sekä ajoituksi-
en että esineaineiston perusteella 1200-luvun
loppupuolelle.

Vaiheessa 5 koko tutkimusalueelle on kerääntynyt puulastukerros K1131 joka on ilmeisesti myöhemmin kallistunut alempien kerrosten tavoin voimakkaasti kohti luodetta. Puulastukerroksen pinnalla on paikoin ohut savikerros. Tämä puulastukerros ajoittuu luonnontieteellisten ajoitusten ja esineaineiston perusteella aivan 1300-luvun alkuvuosiin ja kertoo alueella olevasta kasvavasta asutus-toiminnan aktiviteetista.

Vaiheessa 7 puulastukerroksen päälle on rakennettu mahdollisesti kevyt puurakenne, joka voisi olla lähes kokonaan lahonnut puutaso ja siihen ovat mahdollisesti liittyneet kaakkoisprofiilissa havaitut hirsien päät ja puutasoon liittyneet savi- ja humuskerrokset. On mahdollista että jo 1990-luvun tutkimuksissa ajoitetut hirret ajoittavat tämän käyttövaiheen 1300-luvun toiselle puoliskolle.

SKAS 4/2011

Vaiheessa 9 on alueelle tehty laaja laastiton kivitäyttö (erityisesti alempana olleen luoteisosan suunnalla) ja siihen liittyvät ylempänä tutkimusalueen kaakkoisosassa olleet erilaiset sekoitekerrokset, jotka kertovat pihan käytöstä kivitalovaiheessa. Vaihe ajoittuu 1400–1500-luvuille.

Vaiheessa 10 piha-alue on ensin tasattu hiekkakerroksilla ja sen jälkeen ladottu piha-kivetys tai ainakin isot osat sitä. Pihakivetyks johtaa koillisessa olevaa kivirakennuksen laajennusosaa vasten ja siellä olevan oviaukon edustalle on ladottu poikkeava kivetys. Tältä pohjalta kivetty piha liittyyne kivirakennuksen laajennusosan valmistumisen jälkeiseen aikaan. Kivitalomus voidaan ajoittaa väljästi 1500-luvulle.

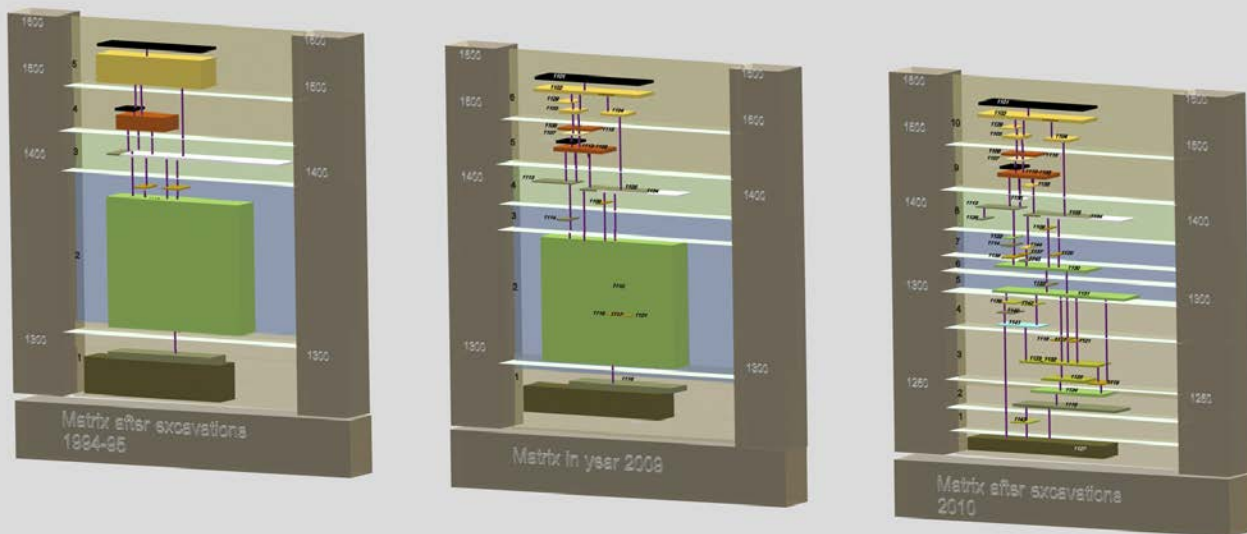
LOPPULAUSE

Vuosien 1994–2010 tutkimusperiodi on tarjonnut monia ikimuistoisia hetkiä niin yksittäisen tutkijan näkökulmasta kuin laajemmin

keskiaikaisen kaupunkikorttelin tutkimuksessa. Ensimmäinen mieleenpainuva hetki oli joskus kesällä 1994, kun arkeologi **Minna Sarteksen** kanssa katselimme hiukan kaarevaa tiililattiaa keskellä lähes valmiiksi ajateltua kaivausaluetta. Hetken kuluttua syntyi oivallus, että kyseessä on portaikon holvattu tiilikatto ja että alla on kokonainen kivitalon pohjakerros. Myöhemmin esiin tulivat kokonaisen kivitalon rauniot ja kaivaukset jatkuivat suunniteltua pidempään.

Toinen ikimuistoinen hetki osuu keväthalvella 2006, kun Pentti Zetterbergiltä tuli alustava viesti vuoden 2005 tutkimusten puulustoajoituksista. Esinehavaintoihin perustunut ajatus siitä, että olimme todellakin kaivaneet kivi- ja tiilitaloa, joka voitiin ajoittaa 1380-luvulle, oli totta. Turussa ja Suomessa oli varmuudella rakennettu muurattuja kaupunkitaloja jo 1300-luvulla, paljon ennen tuolloin ajateltua kirkkokojen rakentamisen aikaa.

Kolmas ja ainakin tällä hetkellä mielinpainuvuin hetki oli helmikuun lopulla 2011,



Kolmiosaiseen matriisiin on koottu kerroshavainnot 1990-luvun tutkimuksista, vuoden 2009 kaivausvaiheesta ja vuoden 2010 kaivausvaiheesta. Vuoden 2010 matriisi on esitetty täydennettynä erillisessä artikkelissa, jossa ovat mukana luonnontieteelliset ajoitustulokset (Oinonen et al 2012).



Tutkimusalue 11 kaivausvaiheen päätyttyä tammikuussa 2011. Kuvasta käy ilmi alimpien kerrosten selvä painuminen kohti länttä ja samalla kuvan vasemmassa reunassa olevaa kivirakennuksen seinää. Maakerroksia ei voitu kaivaustilanteessa yhdistää muurattuun rakennukseen sillä välissä oli kulkureittinä toimiva laatoitusrakenne, jota ei poistettu. Kuvassa etualalla Faro Focus 3D-laserkeilain, jolla tutkimuskohde dokumentoitiin ennen suojaamista.

kun Aki Pihlmanin ja Georg Haggrenin kanssa kävimme läpi vuosien 2009–2010 upeata löytöaineistoa. Georg tutki luupillaan juuri ikkunalasiksi varmistamaansa löytöä, johon liittyvän maakerroksen Markku Oinosen työryhmä oli juuri ajoittanut 1200–1300-lukujen vaihteeseen Auli Tourusen ja Mia Lempiäisen huolellisesti keräämien näytteiden perusteella. Hetki pysähtyi, kun havaittiin, että ikkunalasissa oli maalauskoristelu. Hetken hiljaisuuden jälkeen totesimme ääneen sen, mitä kaikki jo ajattelimme. Olimmeko vihdoin löytäneet kappelin?

Rettigin palatsin raunioissa kevättalvella 1994 alkanut kenttätutkimusvaihe päättyi alikirjoittaneen osalta vuoden 2010 kaivauksiin ja huhtikuussa 2011 pidettyyn SKASin miniseminaariin, jonka tuloksia tässä SKAS-

lehdessä tarkemmin käsitellään. Toivottavasti kiitokseni kuluneista tutkimusvuosista tavoittaa mahdollisimman monia mukana olleita, sillä arkeologinen tutkimus ei koskaan ole muutaman ihmisen puuhaa vaan tutkimuksen eri vaiheissa mukana olevien ihmisten ryhmä. Tässä yhteisössä oli ilo työskennellä ja mielestäni saimme yhdessä aikaiseksi hienoja tutkimustuloksia. ♦

Kari Uotila

kuotila@muuritutkimus.com

FT, Muuritutkimus ky, Rettigin palatsi / Aboa Vetusta & Ars Nova -museo: rakennusarkeologi 1994–2005, kaivausjohtaja 2005–2010, säätiön arkeologisen toimikunnan jäsen 2005–2010

Marko Korhonen

HuK, Aboa Vetus & Ars Nova -museo, kenttärkeologi 2010. Korhonen on osallistunut artikkelin käyttövaiheet-analyysiosuuden kirjoittamiseen

LÄHTEET

Painamattomat lähteet

Turku, Aboa Vetus -museo. Arkeologiset kaivaukset v. 2009. FT Kari Uotila (Muuritutkimus ky) ja HuK Janna Jokela (Aboa Vetus & Ars Nova -museo). Museoviraston arkisto.

Turku, Aboa Vetus -museo. Arkeologiset kaivaukset v. 2010. FT Kari Uotila (Muuritutkimus ky) ja HuK Marko Korhonen (Aboa Vetus & Ars Nova -museo). Museoviraston arkisto.

Kirjallisuus

M. Oinonen, E. Hilasvuori, H. Nordqvist, K. Uotila, P. Zetterberg 2012. Context dating of medieval Turku - Wiggle matching technique scrutinized at Aboa Vetus. *Castella Maris Baltici X* (2009). *Archaeologica Medii Aevi Finlandiae XVIII*. ed. K. Uotila, T. Mikkola & A.-M. Vilkkuna. Saarijärvi 2012.

Minna Sartes 2003. Rettigin palatsin tontista tuli Aboa Vetus -museo. *Kaupunkia pintaa syvemmältä - Arkeologisia näkökulmia Turun historiaan*. *Archaeologica Medii Aevi Finlandiae IX*. Toim. Liisa Seppänen. Turku . s. 77–83.

Kari Uotila 1996. Asiantuntijan edessä ei edes kiviseinä vaikene kuin muuri. (In english Stone Buildings Discovered at the Aboa Vetus Site) ja Aboa Vetuksen tontilta löydetty kivistä rakennukset (In english Old masonry buildings at the Aboa Vetus site). *Aboa Vetus - Ars Nova. Magazine No 1*. 1996.

Kari Uotila 1997. Turku unionin aikana (Åbo under uniontiden); Unionikauppias asui kivitalossa (Unionssköpmannen bodde i stenhus). *Pohjolan suurvalta ja heräävä leijona*. Turun maakuntamuseon näyttelyesite 24. Vammala 1997.

Kari Uotila 2003. Kivitaloja keskiajan Turussa. *Kaupunkia pintaa syvemmältä - Arkeologisia näkökulmia Turun historiaan*. *Archaeologica Medii Aevi Finlandiae IX*. Toim. Liisa Seppänen. Turku 2003. s. 121–134.

Kari Uotila 2005. Muuratut talot keskiajan Turussa. *Mustaa valkoisella - Ystäväkirja arkeologian lehtori Kristiina Korkeakoski-Väisäselle*. Turun yliopisto. Arkeologia. Vantaa 2005. s. 351–353.

Kari Uotila 2007a. Aboa Vetus -museon kivistä rakennusten tutkimukset v. 2002–2006. *SKAS 2/2007* s.18–27.

Kari Uotila 2007b. Digitaalinen dokumentointi historiallisen ajan arkeologian kohteissa eilen - tänään - huomenna. *SKAS 3/2007* s. 12–20.

Kari Uotila 2007c. Mikael Agricolan Turku 1500-luvun alkupuolella. *Agricolan aika*. Toim. Kaisa Häkkinen ja Tanja Vaittinen. BTJ Kustannus. 2007. s. 233–249.

Kari Uotila 2008. The Lifecycle of medieval stone house and how to model that in 4d. *CAA 2007*. Berlin. Cd-publication. 2008.

Kari Uotila 2009. Aboa Vetus. Rauniokohde ja sen tutkimus. *Ikuinen raunio*. Toim. Timo Muhonen & Johanna Lehto-Vahtera. Aboa Vetus & Ars Nova. Raisio 2009. s. 42–63.

Kari Uotila 2010a. Kenttädokumentoinnin kehityksen näkymät ja ammattiarkeologien elinkaarioppiminen. *Arkeologian päivät 2009*. Suomen arkeologian seura. 2010. http://www.sarks.fi/ap/ap2009/ap2009_03_uotila.pdf

Kari Uotila 2010b. Perditurus. Project to preserve and research Nordic Medieval Town Culture. *Proceedings of the 15th International Conference on Cultural Heritage and New Technologies*. Vienna 2010. cd +ebook. s. 590–605. http://www.stadtarchaeologie.at/wp-content/uploads/eBook_WS15_Part4_Sessions2.pdf (29.1.2012.)

Kari Uotila 2011a. Learning Building Archaeology at the Aboa Vetus Ruins and Saari Manor in the Years 2005–2010. *Times, Things & Places. 36 Essays for Jussi-Pekka Taavitsainen*. Ed. Janne Harjula, Maija Helamaa & Janne Haarala. Raisio 2011. s. 100–105.

Kari Uotila 2011b. Hautausmaan kaivaukset 2005–2007 (sv. Utgrävningar vid urngravplatsen åren 2005– 2007) (s. 183–200) Toim. K. Uotila. *Naantalin luostarin rannassa – arkipäivä Naantalin luostarissa ja sen liepeillä. Stranden vid Nådendals kloster - vardagen i klostret och dess omgivning*. Kåkenhus-kirjat nro 3. Eura 2011.

Kari Uotila & Isto Huvila 2006. The Education of Little Archaeologist. Reflections on the Digital Education and Training of Archaeologist Professionals. *The Proceedings of the Workshop 10: Archäologie und Computer 7.-10. November 2005*. Stadtarchäologie Wien. Wien 2006. Cd-publication.

TURUN KAUPUNGISTUMISEN ALKUHETKIEN RADIOHIILIAJOITUKSIA BAYESILAISELLA MENETELMÄLLÄ

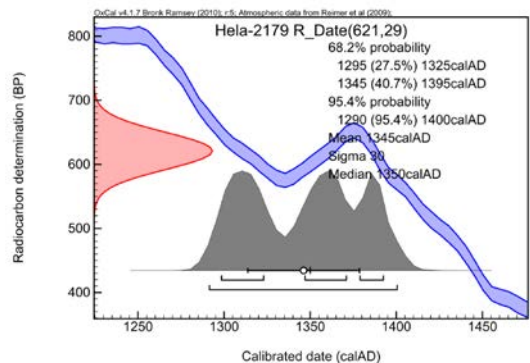
JOHDANTO

Radiohiili (^{14}C) syntyy ilmakehässä kosmisten säteiden vaikutuksesta. Kosmiset hiukaset irrottavat ilmakehän ainesosien atomiytimistä niiden rakennneosia, neutroneita. Nämä yhdistyvät ydinreaktioissa ilmakehän typen kanssa ja syntyy radioaktiivista hiiltä – radiohiiltä. Radiohiili päättyy eliöiden (kasvit, eläimet) rakennusaineiksi hiilidioksidina yhteyttämisen ja ravintoketjun kautta. Kun eliön hiilenvaihto ympäristönsä kanssa loppuu, radiohiilen määrä alkaa vähetä radioaktiivisen hajoamisen kautta siten, että aina yhden puoliintumisaian ($T_{1/2, \text{Libby}} = 5568$ vuotta) jälkeen jäljellä on puolet alkuperäisestä määrästä. Näytteen ^{14}C -pitoisuuden mittausta tähän pohjautuva analyysi kuluneesta ajasta hiilenvaihdon loppumisen jälkeen tuottaa radiohiili-ian yksikössä before present (BP). Radiohiiliajoituksen perustana on oletus menneisyyden ilmakehän radiohiilipitoisuuden vakiomäärästä, joksi on sovittu vuoden 1950 ^{14}C -pitoisuus (esim. Stuiver & Polach 1977).

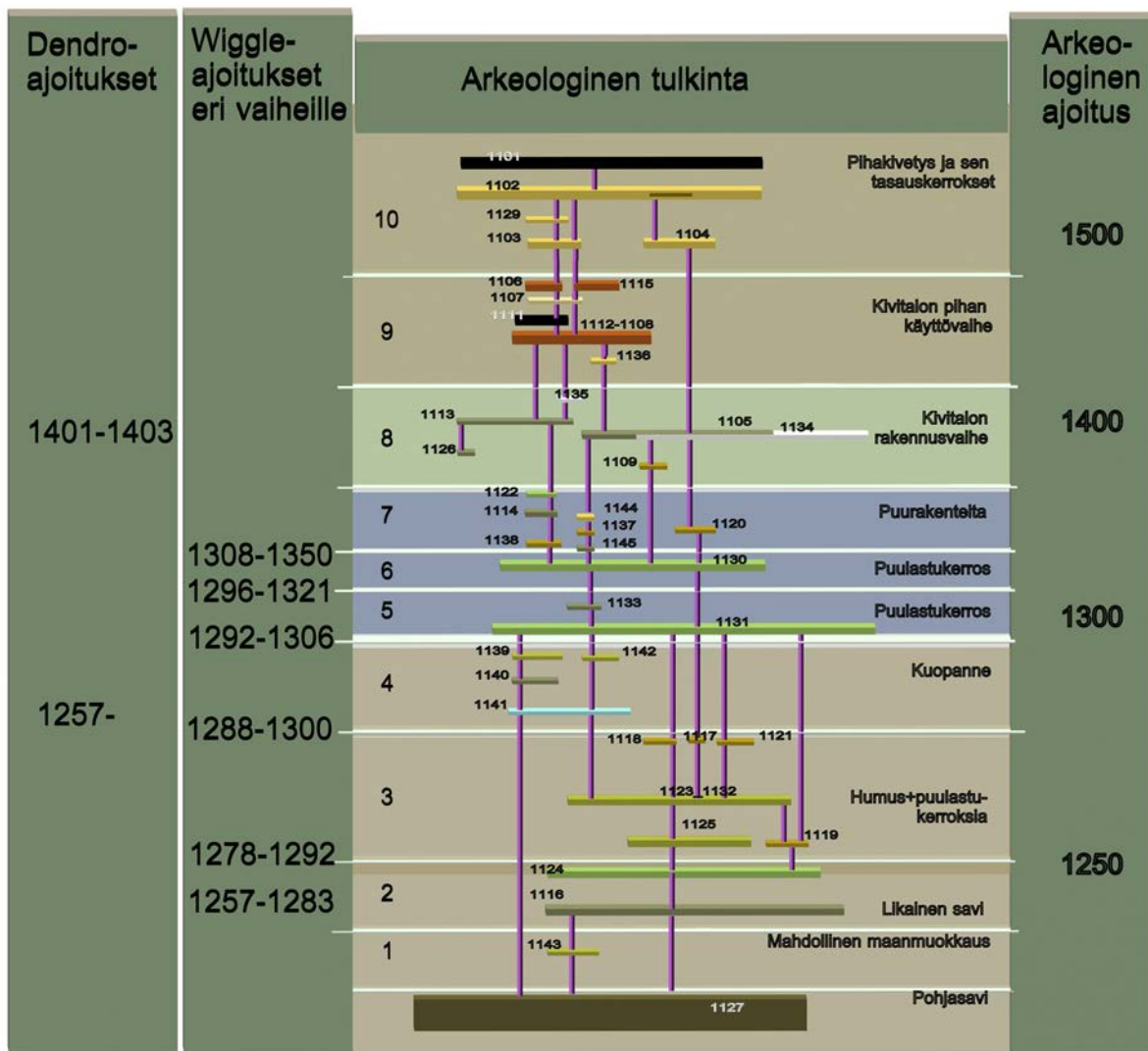
Ilmakehän ^{14}C -pitoisuus on kuitenkin vaihdellut auringon aktiivisuuden vaihtelujen ja maapallon hiilivarastoissa (meret, maaperä, sedimentit jne) tapahtuneiden muutosten takia. Tämän takia ^{14}C -ajoitusten pohjalla oleva oletus vuoden 1950 pitoisuuden pitämistä universaalina ^{14}C -pitoisuuden alkuarvona ei pidä täysin paikkaansa, vaan radiohiili-ikään

on tehtävä ns. kalenterivuosisikorjaus (esim. Reimer et al. 2004, 2009). Kalenterivuosisikorjaus tehdään yleisesti bayesilaista periaatetta noudattaen (Buck et al. 1996, Bronk-Ramsey 2009). Lähtökohtaisesti tasaista kalenterivuosisien todennäköisyysjakaumaa (kaikki vuodet yhtä todennäköisiä) päivitetään uudella tiedolla (radiohiili-ikä ja korjauskäyrä) siten, että tuloksena on uusi *posteriori* kalenterivuosisien todennäköisyysjakauma.

Tyypillinen radiohiilimääritys tuottaa mm. Suomen kaupungistumisen alkuvaiheisiin olennaisesti liittyville 1300-luvun näytteille noin ± 30 radiohiilivuoden tilastollisia epätarkkuuksia. Epätarkkuus heijastuu kalenterivuosisikorjauksessa jopa yli 100 vuotta leveäksi kalenterivuosisien todennäköisyysja-



Kuva 1. Esimerkki (Hela-2179 Aboa Vetus hirsinäytteen F1T4806B yhdestä vuosilustosta) 1300-luvulle ajoittuvan näytteen yksittäisen radiohiiliajoituksen tuottamasta tuloksesta. Pystyakselilla radiohiili-ikä ja vaakakselilla aika kalenterivuosisina.



Moniosaiseen kaavioon on koottu kerroshavaintojen ja vaihetulkintojen lisäksi arkeologiseen esineistöön perustuva ajoitus ja sen lisäksi malliajoituksen tulokset ja dendrokronologiset ajoitustulokset. Aineistot perustuvat artikkeleissa esiteltyihin tuloksiin. Kuvan laadinta Kari Uotila / Muuritutkimus.

kaumaksi (Kuva 1). Siten yksittäinen radiohiilimääritys menettää olennaisesti merkitystään.

Toisaalta, 1300-luvulle ominaista suurta radiohiilipitoisuuden vaihtelua voidaan jopa hyödyntää, jos tuotetaan useampia ajoituksia, joiden ajallinen järjestys ja jopa ajallinen etäisyys toisistaan tunnetaan. Silloin voidaan sulkea analyysistä pois mahdollisia kalenterivuosia ja siten lopullinen kalenterivuosisien

todennäköisyysjakauma kapenee eli tarkkuus paranee (Pearson 1986, Bronk-Ramsey et al 2001). Tällaiseen ns. prioritiedon hyödyntämiseen nykyiset bayesiläiseen periaatteeseen pohjautuvat ohjelmistot, kuten Oxcal (Bronk-Ramsey 2009a), sopivat erinomaisen hyvin.

Puun vuosilustot ovat paras esimerkki ajallisista kerrostumista. Määrittämällä tällaisista ajallisista kerroksista sisältävästä näyttemateriaalista ^{14}C -pitoisuudet tunnetuin ajallisin

Taulukko 1. Hirren F1T4806B dendrokronologinen analyysi ja sen tulokset.

Näyte ID	Rakennus	Vuosilustojen lkm	Kalenterivuodet	Kaatoajankohta
F1T4806B	R851	112	1276-1387	Talvikausi 1389/1390

välimatkoin, voidaan ilmakehän ajallisia radiohiilipitoisuuden vaihteluita käyttää tarkentamaan ajoitustulosta. Tyypillisesti puun vuosilustoille tehtävää ajoitusmetodia kutsutaan wiggle match -tekniikaksi (Pearson 1986, Bronk-Ramsey et al 2001). Yleisesti, ajatukseen on rakentaa arkeologiseen tai muuhun ennakkotietoon pohjautuva malli ajoitettavasta kohteesta ja sen avulla poistaa mahdottomia kalenterivuosia lopullisesta tuloksesta. Siten laajempia ajoituskokonaisuuksia voidaan kutsua nimellä malliajoitukset.

Tässä artikkelissa kootaan yhteen Suomen Kulttuurirahaston tukeman hankkeen "Arkeologisten ja luonnontieteellisten ajoitusmenetelmien yhteiskehittäminen keskiaikaisen kaupunkiympäristön tutkimuksessa - Kohteena Turun Jokikadun kivitalot ja niiden pihat" (Uotila, Oinonen, Zetterberg 2009) tuottamia ajoituksia Aboa Vetus -museon kaivauksilta. Monitieteellinen hanke on hyödyntänyt Helsingin yliopiston Luonnontieteellisen keskusmuseon Ajoituslaboratorion lisäksi

osaamista Muuritutkimus ky:stä ja Turun yliopistosta (K. Uotila) sekä Itä-Suomen yliopiston Dendrokronologian laboratoriosta (P. Zetterberg).

Hanke on edennyt seuraavasti. Puun vuosirenkaiden radiohiilianalyysieihin perustuvaa wiggle match -menetelmää on aluksi testattu 1300-luvun hirsinäytteelle. Testin jälkeen paneuduttiin tuottamaan kattava malliajoitus vuosien 2009 ja 2010 aikana toteutettujen arkeologisten kaivausten pohjalta. Analyysissä on hyödynnetty kaivauksista saatua runsasta löytömateriaalia ja kerroksellisuustietoa. Tässä artikkelissa käymme läpi hankkeen tuottamat tulokset siten, että wiggle match -testi on esitelty kappaleessa 2 ja malliajoitus kappaleessa 3). Artikkelin lopussa arvioimme, miten vastaavantyyppisiä analyysijä voitaisiin hyödyntää tulevaisuuden monitieteellisissä hankkeissa.

TESTI HIRSINÄYTELLÄ – KERROKSELLISUUSTIETO JA NIIDEN AIKAVÄLI

Aboa Vetus-museon aiemmilta kaivauksilta löytynyt hirsi F1T4806B (Kuva 2) valittiin testinäytteeksi, koska sen vuosilustot kattavat jotakuinkin mielenkiintoisimman aikakauden 1300-luvulla. Tavoitteena testissä oli määrittää, miten hyvin puunäytteen kemiallinen esikäsittely toimii sekä tutkia wiggle match -menetelmän tarkkuutta. Hirrestä tuotettiin



Kuva 2. Hirsinäyte F1T4806B, jossa 112 vuosilustoa.

Taulukko 2. Hirrestä F1T4806B tuotetut yksittäiset radiohiilianalyysit.

Lab. No	Näyte	$\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$	Radiohiili-ikä (BP)
Hela-2179	F1T4806B, 1318 AD	-23.6	621 $\pm$ 29
Hela-2178	F1T4806B, 1328 AD	-24.9	506 $\pm$ 31
Hela-2177	F1T4806B, 1338 AD	-24.4	640 $\pm$ 31
Hela-2176	F1T4806B, 1348 AD	-24.3	632 $\pm$ 30
Hela-2175	F1T4806B, 1358 AD	-24.3	691 $\pm$ 30
Hela-2174	F1T4806B, 1368 AD	-23.7	678 $\pm$ 28
Hela-2180	F1T4806B, 1373 AD	-23.9	718 $\pm$ 28
Hela-2173	F1T4806B, 1378 AD	-24.8	653 $\pm$ 30
Hela-2181	F1T4806B, 1383 AD	-23.5	716 $\pm$ 29
Hela-2172	F1T4806B, 1388 AD	-23.7	721 $\pm$ 26

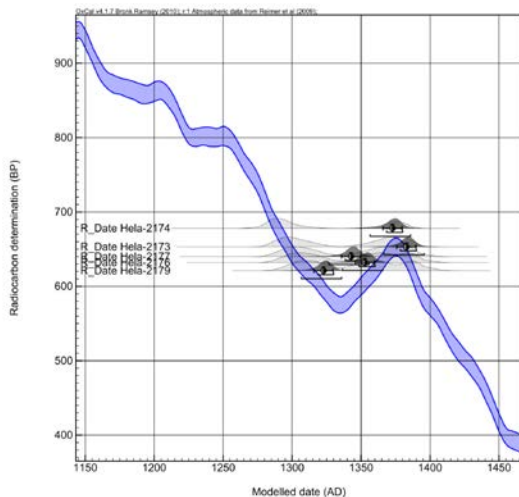
ensin dendrokronologinen analyysi ja sen jälkeen radiohiilianalyysi ottaen huomioon prioritetona puulustonäytteiden ajallinen järjestys ja niiden aikaväli. Näiden antamia tuloksia verrattiin keskenään.

Hirren dendrokronologinen ajoitus tehtiin Itä-Suomen yliopiston Dendrokronologian laboratoriossa (Zetterberg 2008). Puu tunnistettiin männyksi (*Pinus sylvestris* L.). Vuosirenkaiden leveys määritettiin Kutschenreiter Digitalpositiometer -mikroskoopilla kahdesta suunnasta sadasosamillimetrin tarkkuudella. Kolme mittaussarjaa keskiarvoistettiin ja näin saatiin lopullinen lustonleveyskäyrä hirrelle F1T4806B. Tämä käyrä ajoitettiin vertaamalla sitä muihin ajoitettuihin lustonleveyskäyriin (1400 kpl Lounais-Suomesta) ja keskiarvoistettuun puulustoaineistoon ajalta 1012–1998 AD. Analyysitulokset on annettu Taulukossa 1. Hirren ensimmäinen ajoitettu vuosilusto on vuodelta 1276 ja puun kaatoajankohta on ajoitettu talvikauteen 1389/1390 AD.

Radiohiiliajoituksia varten näytteestä leikattiin 10 vuosilustonäytettä 5–10 vuoden tunnetuin välein ja niistä kustakin tehtiin ^{14}C -määritys. Kukin näyte vuolttiin ensin las-
tuiksi ja niille tehtiin kemiallinen esikäsittely

selluloosaksi. Esikäsittelyn aluksi näytteelle tehtiin happokäsittely (suolahappo) mahdollisen karbonaattikontaminaation poistamiseksi. Näyte pestiin neutraaliksi tislatulla vedellä ja mahdollinen orgaaninen kontaminaatio (humus) poistettiin emäskäsittelyllä (natriumhydroksidi). Näyte pestiin uudelleen ja laitettiin kuumaan liuokseen, jossa oli komponentteina tislattu vesi, suolahappo ja natriumhypokloriitti.

Liuoskäsittelyn tarkoituksena on lopulta tuottaa puusta puhdasta selluloosaa, joka on hyvin pysyvä puun rakenneosaa. Liuoskäsittelyä jatkettiin, kunnes näyte oli täysin valkoista selluloosaa. Kuivattu selluloosanäyte pakattiin lasiampulliin yhdessä kuparioksidin kanssa, ampulli tyhjiöitiin ja suljettiin. Suljettu ampulli laitettiin polttouuniin yön ajaksi, jonka jälkeen palamisen seurauksena syntynyt hiilidioksidi (CO_2) kerättiin talteen, puhdistettiin ja siitä mitattiin hiili-13/hiili-12-suhde ($\delta^{13}\text{C}$) IRMS -massaspektrometrillä. Tämän jälkeen näyte muunnettiin puhtaaksi grafiitiksi (Slota et al 1987) ja pakattiin näytekohtioon. Näytekohtion grafiitista mitattiin radiohiilen määrä suhteessa vuoden 1950 määrään AMS-menetelmällä Uppsalan yliopistossa. Analyysien tulokset ovat taulu-



Kuva 3. Malliajoitus (5 kpl ^{14}C -määrittäksiä) 1300-luvun korjauskäyrällä. Tummanharmaat jakaumat ovat mallin tuottamia kalenterivuosisien todennäköisyysjakaumia, vaaleanharmaat yksittäisten ajoitusten vastaavia. Pystyakselilla ikä radiohiilivuosisissa ja vaakaakselilla aika kalenterivuosisissa.

kossa 2 ja kuva 1 esittää koodia Hela-2179 vastaavan näytteen tulosta.

Wiggle match -analyysi ja tulosten korjaus kalenterivuosisiksi tehtiin Oxcal 4.1 ohjelmalla (Bronk-Ramsey 2009a) ja käyttämällä Intcal09 korjauskäyrää (Reimer et al 2009). Ennen analyysiä tehtiin testianalyysi käyttäen hyväksi artikkelissa (Bronk-Ramsey 2001) käytettyjä ^{14}C -määrittäksiä ja tulokseksi saatiin sama kuin alkuperäisessä artikkelissa. Siten käytetty analyysikoodi oli toimiva.

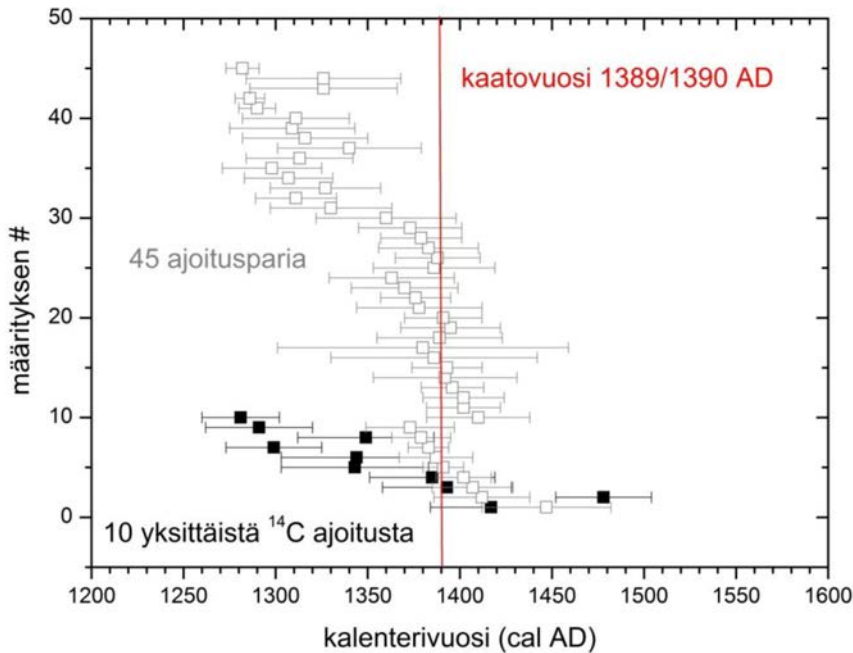
Artikkelissa Oinonen et al. (2011) käyttämäämme Bronk-Ramsey'n (2001) työhön perustuvaan koodiin lisättiin nyt myös ns. outlier-analyysi (Bronk-Ramsey 2009b), joka tuottaa arvion sille, että jokin ajoituksista on muista poikkeava ja siten mahdollisesti virheellinen. Analyysin antamia outlier-todennäköisyyksiä käytettiin analyysissä painotuskertoimina siten, että kokonaisuudesta eroavia tuloksia painotettiin vastaavasti vähemmän. *A priori*-tietona outlier-analyysissä on, että yksi kahdestakymmenestä (5%) ajoituksista on muista suuresti poikkeava outlier ja analyysi tuottaa aineistoon pohjautuen outlier-todennäköisyydet *a posteriori*.

tuksesta on muista suuresti poikkeava outlier ja analyysi tuottaa aineistoon pohjautuen outlier-todennäköisyydet *a posteriori*.

Kaikki yksittäiset radiohiiliajoitukset tuottavat 1300-luvun kalenterivuositodennäköisyysjakaumia, mutta nämä leviävät koko vuosisadan ajalle (ks. kuva 1). Siten on olennaista pyrkiä poistamaan mahdottomia kalenterivuosia rakentamalla malli, jossa otetaan huomioon ennakkotietona (*a priori*) näytteiden ajallinen järjestys ja välimatka. Malliajoitusten lopputuloksena olemme tarkastelleet viimeisen vuosiluston (kaatovuosi) lopullista todennäköisyysjakamaa (*a posteriori*). Esimerkki käytetystä Oxcal-koodista viidelle ajoitukselle on annettu alla.

```
Options()
{
  Resolution=1;
};
Plot()
{
  D_Sequence("All")
  {
    Outlier_Model("General",T(5),U(0,4),"t");
    First();
    R_Date("Hela-2179", 621, 29){Outlier(0.05)};;
    Gap(20);
    R_Date("Hela-2177", 640, 31){Outlier(0.05)};;
    Gap(10);
    R_Date("Hela-2176", 632, 30){Outlier(0.05)};;
    Gap(20);
    R_Date("Hela-2174", 678, 28){Outlier(0.05)};;
    Gap(10);
    R_Date("Hela-2173", 653, 30){Outlier(0.05)};;
    Gap(11);
    Date("Felling date");
  };
};
```

Järjestys ja aikavälit huomioiden nämä ajoitukset osuvat 1300-luvun korjauskäyrälle parhaiten kuvan 3 mukaisesti. Mahdottomien kalenterivuosien todennäköisyydet häviävät



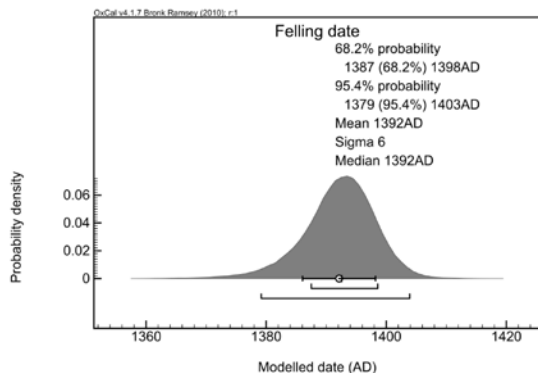
Kuva 4. Yksittäisten ajoitusten (10 kpl, mustat symbolit) ja kaikkien ajoitusparien (45 kpl, harmaat avoimet symbolit) tuottamat puun viimeisen vuosiluston kalenterivuosien todennäköisyysjakaumien vertailu käyttäen jakaumien keskiarvoja(μ) ja keskihajontoja($\pm\sigma$).

vät ja yksittäisten ajoitusten kalenterivuosien koko vuosisadalle leviävät todennäköisyysjakaumat (vaaleanharmaa) kapenevat tämän malliajoituksen kautta 12 vuoden levyisiksi (tummanharmaa, 68.2% luottoväli).

Koska kynnys tuottaa useampi ajoitus yhden sijasta on melko suuri ajoitusten kalteuden takia, arvioimme tuotetun aineiston pohjalta 1300-luvulle sijoittuvien ajoitusparien tarkkuutta hieman yleisemmin. Arvion tarkoituksena on havainnollistaa, miten tarkkaan tulokseen on mahdollista päästä, jos 1300-luvulle ajoittuvista vuosilustoista valitaan joko yksi tai kaksi vuosilustoa ^{14}C -määritykseen enemmän tai vähemmän satunnaisesti. Oletuksena on, että määritykseen valitun luston ajallinen etäisyys puun kaatovuoteen tunnetaan. Jokaiselle mahdolliselle ajoitusparille (45 kpl) on tehty wiggle match -analyysi siten, että tämä etäisyys on otettu huomioon. Tuloksena on saatu kalenterivuosien todennäköisyysjakaumat kaikille ajoituspareille (45

kpl). Kuvassa 4 on verrattu näihin pohjautuvia puun viimeisen vuosiluston (kaatovuosi) kalenterivuosien todennäköisyysjakaumien keskiarvoja yksittäisten ajoitusten (10 kpl) tuottamiin.

Yksittäisten ajoitusten jakaumien keskiarvoista kaksi (eli 20%) on 20 kalenterivuoden sisällä tunnetusta kaatovuodesta. Ajoitusparien tuloksista taas 58% on 20 kalenterivuotta lähempänä tunnettua kaatovuotta. Lisäksi määritysten hajonta on pienempi. Parhaimmillaan kaksi ajoitusta ja sen pohjalta tehty wiggle match -analyysi tuottaa kaatovuodeksi 1390–1401 cal AD (68.2% luottoväli). Tätä voidaan verrata parhaimmin kaatovuoden tuottavaan yksittäiseen ajoitukseen, jonka 68.2 % luottoväliä vastaava tulos on 1336–1430 cal AD. Analyysin perusteella voimme todeta, että jo kaksi radiohiilianalyysiä 1300-luvun puun vuosilustoista tunnetuin aikavälein tuottaa todennäköisesti huomattavasti paremman lopputuloksen kuin yksi,



Kuva 5. Wiggle match -ajoituksen tulos viimeiselle vuosilustolle eli kaatovuodelle neljää ajoitusta käyttäen. Kuvassa on annettu kalenterivuosien todennäköisyys(tiheys)jakauma.

parhaimmillaan lähes kymmenkertaisesti. Kuitenkin on muistettava, että tuloksen hyvyys riippuu valituista vuosilustoista ja aikakaudesta kalenterivuosien korjauskäyrän myötä. Tätä korostavat myös ajoitusparien tunnetusta kaatovuodesta poikkeavat tulokset (noin 40 % ajoituspareista).

Oxcal -ohjelma arvioi malliajoituksen hyvyyttä ns. agreement index (A) -tekijän

avulla (Bronk-Ramsey 2001), joka kuvaa yksittäisen ajoitustuloksen ja mallin antaman tuloksen välistä eroa. Bronk-Ramsey (2001) suosittelee ajoitustuloksen hyväksymistä, mikäli yhdistetyn ajoituksen A-tekijä on suurempi kuin tietty kynnysarvo A_n . Tässä työssä olemme seuranneet tätä tapaa ja hakenneet tämän kynnysarvon ylittävää ajoitustulosta ja tämä toteutuu ajoitusmäärillä 2–5. Kymmenen ajoituksen joukossa on neljä ajoitusta (Hela-2172, 2178, 2180, 2181), joiden analyysiohjelma tulkitsee olevan muista hieman erillään ja sen vuoksi yhdistetty A_{yhd} jää alle kynnysarvon ajoitusmäärillä 6–10. Toisaalta, analyysissä vain ajoitustulos Hela-2172 saa huomattavan suuren outlier-todennäköisyyden (39 %) ja tyypillisesti se jopa pienentyy oletetusta (*a priori*) outlier-todennäköisyydestä (5 %). Ajoitustulos Hela-2172 näyttäisikin olevan hieman liian vanha sopiaukseen parhaalla mahdollisella tavalla kokonaisuuteen.

Ajoitusmäärät 2–10 tuottavat kaikki parhaimmillaan noin 10 vuoden sisään saman viimeisen vuosiluston kalenterivuoden, mutta

Taulukko 3. Aboa Vetuksen vuosien 2009–2010 kaivaukselta tuotetut yksittäiset radiohiilianalyysit löytökerroksittain järjestettynä vanhimmaasta kerroksesta nuorimpaan.

Lab. No	Materiaali	Kerros	$\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$	Radiohiili-ikä (BP)
Hela-2336	pähkinänkuori	1124	-26.8	774 ± 31
Hela-2337	pähkinänkuori	1124	-25.7	700 ± 34
Hela-2649	pähkinänkuori	1125	-23.9	691 ± 27
Hela-2650	pähkinänkuori	1125	-25.2	640 ± 26
Hela-2485	nahkaa	1139	-25.7.	670 ± 25
Hela-2482	pähkinänkuori	1139	-24.1	660 ± 25
Hela-2484	nahkaa	1139	-26.1	637 ± 26
Hela-2483	pähkinänkuori	1139	-24.2	624 ± 27
Hela-2334	pähkinänkuori	1131	-25.3	727 ± 31
Hela-2335	pähkinänkuori	1131	-24.7	669 ± 32
Hela-2551	luuta(nauta)	1130	-21.9	599 ± 29
Hela-2552	luuta(lammas)	1130	-21.6	549 ± 30

tuloksen tilastollinen hajonta kasvaa noin 10 vuodesta 20 vuoteen ajoitusten määrän vähe-
tessä. Paras ajoitustulos saavutetaan neljäl-
lä radiohiilimäärityksellä (Hela-2179, 2176,
2174, 2173) ja sen tulos viimeiselle vuosilus-
tolle on annettu kuvassa 5.

Tuloksen keskihajonta on ± 6 vuotta. Kes-
kiarvo ja mediaani eroavat vain 2,5 vuotta
tunnetusta kaatovuodesta 1389/1390 AD. Tu-
loksen perusteella voidaan todeta, että puu-
näytteiden esikäsittelymenetelmä näyttäisi
toimivan ja sen myötä wiggle match -ajoitus
onnistuu erittäin hyvin 1300-luvun puunäyt-
teille.

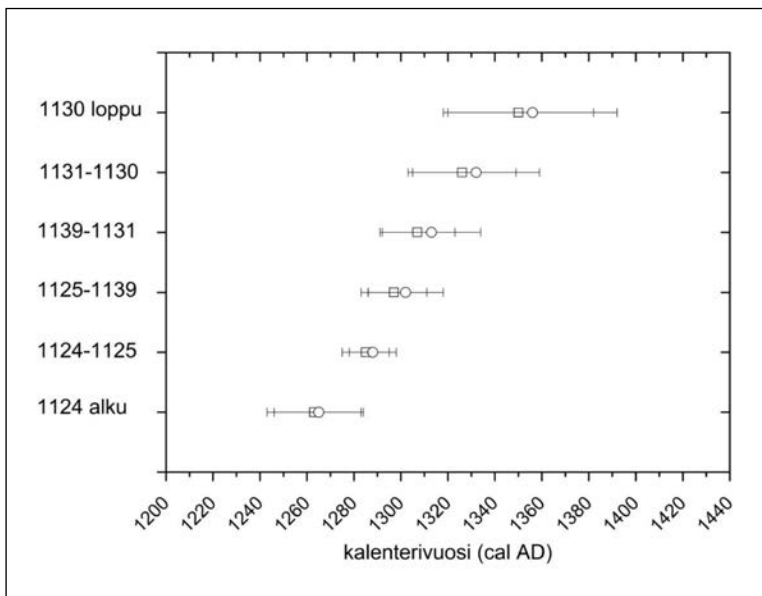
TURUN ALKUVAIHEIDEN AJOITUS ABOA VETUKSEN KAIVAUKSILTA – KERROK- SELLISUUSTIETO AJOITUKSEN OSANA

Hankkeen toinen tavoite oli tuottaa valitusta
Aboa Vetus -museon kontekstista mahdol-
lisimman kattava ajoitus, jossa tarkoitukse-
na oli yhdistää monipuolisesti arkeologista
ennakkotietoa sekä luonnontieteellisiä ajoi-

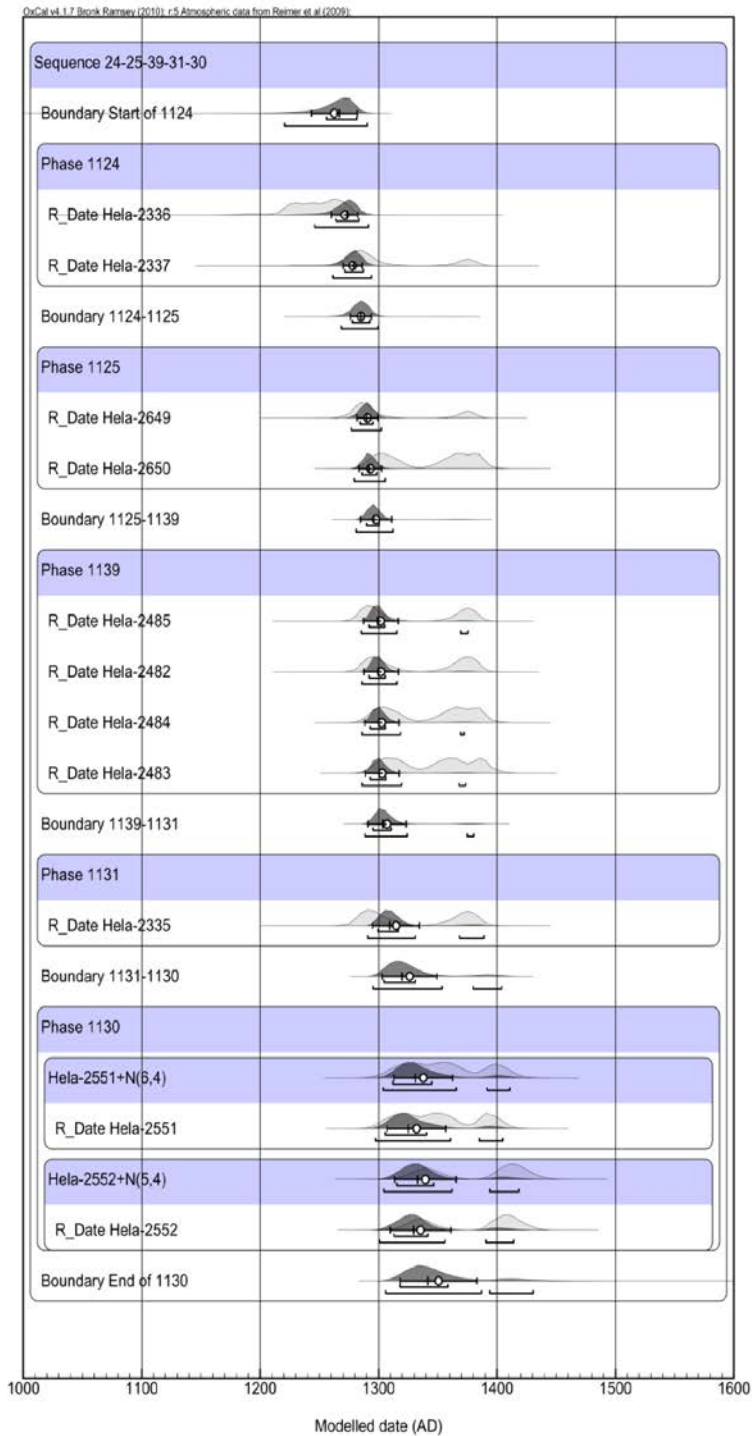
tuksia. Kohteeksi valittiin raunioalueen ylä-
osassa ollut 1990-luvun tutkimusten jälkeen
suojattu kaivamaton tutkimusalue.

Vuosina 2009 ja 2010 toteutettujen arke-
ologisten kaivausten tuloksena luotiin tarkka
kuva arkeologisista kerroksista ja niiden jär-
jestyksestä. Malliajoituksessa paneuduttiin
varhaisimpiin arkeologisiin vaiheisiin. Var-
haisin löytömateriaalia sisältänyt kerros alkoi
likaisen savimaan päältä ja tämä tukee oletus-
ta kerrosten liittymisestä kaivausalueen var-
haisimpaan ihmistoimintaan. Vuoden 2009
aikana tuotettiin ensimmäisiä radiohiiliajoi-
tuksia savimaan päältä löytyneestä aineistos-
ta ja kerroksellisuustiedon kertyessä ajoitus-
määrää lisättiin siten, että lopulta malliajoitus
käsitti 12 yksittäistä ajoitusta viidestä eri ker-
roksesta savimaan päältä.

Ajoitusnäytteitä valittaessa painotettiin
näytteen lyhyttä omaa ikää. Valittu aineisto
koostui pähkinänkuorista, nahasta ja eläin-
ten (nauta ja lammas) luista. Pähkinä on
kasvaessaan käyttänyt yhteyttämisen kautta
ilmakehän hiilidioksidia vain yhden kesän
ajalta. Siten sen radiohiilipitoisuus vastaa



Kuva 6. Ajoitettujen jaksojen rajapinnat virherajoiheen (keskiarvo ja keskihajonta) eri radiohiilipitoisuuden taustatasoilla määritettyinä. Avoin neliö: keskiarvoinen taustataso. Avoin ympyrä: yksittäisillä vertailunäytteillä määritetty taustataso.



Kuva 7. Lopullinen malliajoitus, jossa oletettu 5 arkeologista kerrosta, niiden ajallinen järjestys, 11 radiohiilimääritystä, luunäytteiden oman iän korjaus sekä keskimääräinen radiohiilitaustataso. Tummanharmaat jakaumat ovat mallin tuottamia kalenterivuosien todennäköisyysjakaumia, vaaleanharmaat yksittäisten ajoitusten vastaavia.

Taulukko 4. Malliajoituksen tulokset. Taulukossa on annettu kullekin sarakkeen 1 tapahtumalle ajoitustulos 68.2 % luottovälillä, tuloksen keskiarvo keskihajonnalla sekä mediaani. Tulosten yksikkönä on joko vuosien lukumäärä (a) tai kalenterivuosi (cal AD).

Näyte/vaihe	Tulos (a / calAD, 68.2%)	Keskiarvo $\pm$ keskihajonta	Mediaani
K1124 alku	1256-1281	1262 $\pm$ 22	1267
Hela-2336	1264-1283	1271 $\pm$ 11	1273
Hela-2337	1271-1287	1277 $\pm$ 13	1279
K1124 kesto	0-27	22 $\pm$ 24	17
K1124-1125 raja	1278-1292	1284 $\pm$ 9	1285
Hela-2649	1284-1295	1290 $\pm$ 9	1290
Hela-2650	1286-1298	1293 $\pm$ 10	1292
K1125 kesto	0-16	13 $\pm$ 14	10
K1125-1139 raja	1290-1300	1298 $\pm$ 13	1296
Hela-2485	1292-1305	1301 $\pm$ 15	1299
Hela-2482	1292-1305	1302 $\pm$ 15	1299
Hela-2484	1293-1305	1302 $\pm$ 15	1300
Hela-2483	1293-1306	1303 $\pm$ 14	1300
1139 kesto	0-13	9 $\pm$ 10	7
K1139-1131 raja	1295-1310	1307 $\pm$ 16	1304
Hela-2334	NA	NA	NA
Hela-2335	1300-1316	1314 $\pm$ 20	1309
1131 kesto	0-23	19 $\pm$ 18	15
K1131-1130 raja	1304-1331	1326 $\pm$ 23	1320
Hela-2551+offset	1312-1345	1337 $\pm$ 25	1331
Hela-2552+offset	1316-1346	1339 $\pm$ 26	1339
K1130 kesto	0-30	24 $\pm$ 24	18
K1130 loppu	1318-1358	1350 $\pm$ 32	1341

parhaalla mahdollisella tavalla sen kasvukesän ilmakehän radiohiilipitoisuutta. Myös nahka uusiutuu jopa viikoissa ja, vaikka sen yhteys ilmakehän hiilidioksidiin ja siten sen radiohiilipitoisuuteen on monimutkaisempi, on sen oma ikä vähäinen. Lähtökohtaisesti nämä olivat optimaalisimpia näytemateriaaleja radiohiiliajoituksen kannalta. Luu uusiutuu hitaammin ja sen radiohiilipitoisuus vastaa kantajansa niiden elinvuosien ilmakehän radiohiilipitoisuutta, joiden aikana luuaineksen kasvua on tapahtunut. Tämän takia luunäytteille arvioitiin niiden omat iät ja ne otettiin huomioon malliajoituksessa. Nau-

danluu (vastaava tulos Hela 2551) arvioitiin 6 $\pm$ 4 vuotta ja lampaanluu (Hela-2552) 5 $\pm$ 4 vuotta vanhaksi. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että näitä yksittäisiä ajoituksia siirretään malliajoituksessa tuon verran nuorempaan suuntaan.

Näytemateriaaleiksi harkittiin myös puuta (dendrokronologia tai ^{14}C) ja tiiltä (luminesenssijointus), mutta alimmista kerroksista ei lopulta löytynyt sopivia näytteitä. Puulla oli ongelmana se, että tunnistettavan uloimman vuosiluston puuttuessa näytteen kaatovuosi olisi jäänyt pimentoon. Tiiltä löytyi viiden ajoitetun kerroksen yläpuolelta.

Pähkinänkuorten ja nahkanäytteiden esikäsittely seurasi pääosin puunäytteiden käsittelyä, poikkeuksena viimeinen liuoskäsittely. Selluloosan erotusta varten tehty natriumhy-pokloriittikäsittely korvattiin happokäsittelyllä (suolahappo), jolla emäskäsittelyssä mahdollisesti ilmakehän hiilidioksidista syntyneet karbonaatit poistettiin. Tätä happo-emäshappo -käsittelyä kutsutaan AAA (acid-alkali-acid) -menetelmäksi, mikä on käytettyin esikäsittelymenetelmä orgaanisille radiohiilinäytteille (esim Higham 2002, <http://www.c14dating.com/>). Luunäytteille tehtiin ns. Longinin käsittely (Longin 1971), joka on eräänlainen AAA-menetelmän muunnos: happo-emäs -käsittelyn jälkeisellä viimeisellä liuoskäsittelyllä (laimea suolahappo) saatiin luun kollageeni erotettua gelatiiniksi. Gelatiiniksi muutettu luunäyte saatiin lopulta talteen liuoksesta sentrifugilla.

Yksittäisten määritysten tulokset on annettu taulukossa 3. Näiden kalenterivuosien todennäköisyydet jakautuvat laajalle aikajak-solle 1200–1400-luvuille siten, että ylempien kerrosten nuorimmiksi oletetut luunäytteet tuottavat nuorimpia ikiä. Näiden ajoitusten perusteella voidaan rakentaa malliajoitus siten, että otetaan huomioon *a priori* kerroksel-lisuustieto. Malliajoituksessa määritys Hela-2334 poikkeaa hieman vanhempaan suuntaan kokonaisuudesta ja sen outlier-todennäköi-syys (10 %) kasvaa hieman oletetusta to-dennäköisyydestä (5%), mutta jää kuitenkin huomattavan pieneksi. Siten voidaan todeta yksittäisten määritysten tuottavan järkeviä ikiä.

Hela-2334 -määrittelyn takia kaikki 12 määrittystä sisältävän mallin agreement index eli A-arvo jää kuitenkin juuri ja juuri hyväk-syttävän ajoituksen rajan alapuolelle. Ilman Hela-2334 määrittystä malliajoituksen A-arvo nousee taas selvästi hyväksymisrajan ylä-puolelle. Siten lopullisesta ajoituksesta tulos Hela-2334 on jätetty pois.

Radiohiiliajoituksessa tehdään taustatason korjaus ennen radiohiili-ian määrittystä. Kun pyritään jopa yksittäisten vuosien kalenteri-vuositarkkuuteen, on olennaista tarkastella myös taustatason korjauksen merkitystä lop-putulokseen. Kuvassa 6 on esitetty tarkastel-tujen vaiheiden rajapintojen ajoitukset (keski-arvo ja keskihajonta) kahdella eri taustatason määrittystavalla: keskiarvoisella International Radiocarbon Intercomparison -vertailumää-rityksiin pohjautuvalla sekä yksittäisten ver-tailumääritysten tuottamilla näytemateriaali-kohtaisilla arvoilla. Tulokset ovat muutaman kalenterivuoden sisällä samat ja ovat selkeä-si kerrosten rajapintojen ajoitusten virherajo-jen sisällä. Siten taustatason määrittystavalla ei ole merkitystä lopputuloksen kannalta. Koska keskimääräinen taustataso ottaa pa-remmin huomioon mahdolliset pienet näyte-kohtaiset erot näytteenkäsittelyprosessissa, lopullisessa malliajoituksessa olemme käyttä-neet sitä taustatason korjaukseen.

Lopullisena tuloksena saadaan kuvan 7 mukainen malliajoitus. Samaan tapaan kuin wiggle match -testissä yksittäisten ajoitus-ten yli sadan kalenterivuoden todennäköi-syysjakaumat (vaaleanharmaa) kaventuvat parhaimmillaan 10–20 vuoden levyisiksi (tummanharmaa, 68.2 % luottoväli). Ajoitus-tarkkuus myöhemmissä kerroksissa ei ole aivan yhtä hyvä, vaan määritysten vähyys ja 1300-luvulle ominainen vaihtelu ilmakehän radiohiilipitoisuudessa (korjauskäyrässä) le-ventävät jakaumia.

Malliajoituksen mukaan (taulukko 4) li-kaisen savikerroksen päältä tavatun verrattain vähälöytöisen kerroksen K1124 vanhimmat näytteet ajoittuvat 1200-luvun lopulle. Kah-den vanhimman näytteen todennäköisyysja-kaumat vastaavat 68.2 % luottovälillä ajan-jaksoja 1264–1283 ja 1271–1287 cal AD. Malli tuottaa myös arvion likaisen savimaan päältä alkavan arkeologisen kerroksen K1124 alulle: 1256–1281 cal AD. Tätä ylemmät ker-

rokset näyttäisivät muodostuneen 1300-luvun vaihteen molemmin puolin.

Kolmen eri näytemateriaaliin perustuvien radiohiilimääritysten pohjalta muodostuu kuva kaivausalueen vanhimpien kerrosten aikakaudesta. Malliajoituksella on pystytty ensimmäistä kertaa ajoittamaan stratigrafisia maakerroksia jopa muutaman kalenterivuoden tarkkuudella. Toiminta alueella näyttäisi malliajoituksen perusteella alkaneen 1200-luvun jälkimmäisen puoliskon aikana. Arkeologinen löytömateriali kertoo aktiviteetin kasvavan kerros kerrokselta ja esineistömaterialin typologiaan pohjautuvat ajoitukset sopivat hyvin yhteen malliajoituksen tuottaman tiedon kanssa.

YHTEENVETOA JA TULEVAISUUDEN NÄKymiÄ

Tässä työssä olemme ottaneet askeleen kohti laajoja bayesilaiseen periaatteeseen pohjautuvia malliajoituksia Suomessa Aboa Vetus -museon arkeologisia löytöjä hyödyntäen. Puulustojen järjestykseen ja niiden väliisiin aikaväleihin pohjautuvan prioritiedon käyttö parantaa radiohiilimenetelmän ajoitustarkkuutta huomattavasti 1300-luvun kohteilla, jotka muuten kärsivät ilmakehän radiohiilipitoisuuden vaihteluista. Jo kaksi ajoitusta tunnetuin aikavälein yhden sijasta saattaa parhaimmillaan parantaa ajoitustarkkuutta lähes kertaluokalla. Malliajoitus vuosien 2009–2010 kaivauksilta useita näytemateriaaleja ja kerroksellisuustietoa käyttäen tuottaa kaivausalueelle arkeologiseen aineistoon verrattuna yhtäpitävän kronologian. Tuloksen mukaan ihmisen toiminta alueella alkaa jo 1200-luvun loppupuoliskolla.

Bayesilaista periaatetta noudattaen, tulevaisuuden uusi tieto esimerkiksi uusien yksittäisten ajoitusten kautta tulee päivittämään

kronologiaa entistäkin kattavammaksi. Kokonaiskuvan laajempi muutos vaatisi kuitenkin suuren määrän tehdyistä ajoituksista huomattavasti eroavia ajoituksia, joten nyt tuotettuun kronologiaan ei ole odotettavissa perustavaa laatua olevia muutoksia.

Kansainvälisesti bayesilaisten malliajoitusten pioneirit (Bronk-Ramsey 1995, Buck et al. 1996) ovat tukeneet malliajoitusten kasvua etenkin Englannissa (Bayliss 2009). Yli 500 English Heritage -organisaation kautta tutkittua arkeologista kontekstia on ajoitettu bayesilaisen mallin mukaan arkeologista ennakkotietoa hyväksi käyttäen. Tekemämme työ toivottavasti kannustaa arkeologeja vastaavantyyppiseen analyysiin myös Suomessa – arkeologinen kaivaus tuottaa suuren määrän tietoa, jonka mahdollisimman kattavasta hyödyntämisestä on kysymys. Erityisesti, malli voi sisältää mitä tahansa ajoittavaa tietoa, joten sen käyttö ei rajoitu pelkästään radiohiiliajoituksiin. Ajoitusmalli muuntaa tämän tiedon numeroiksi, jotka lopulta luovat kuvan kohteen kronologiasta kokonaisuudessaan.

Tekijät haluavat kiittää Anne-Maija Forsia näytteiden esikäsittelystä, Igor Shevchukia IRMS -määrittämisestä, Auli Tourusta luiden osteologisista analyyseistä ja oman iän arvioinnista, Mia Lempiäistä kasviaineiston analysoinnista sekä Suomen Kulttuurirahastoa hankkeen taloudellisesta tukemisesta: hanke on toteutettu Suomen Kulttuurirahaston apurahan turvin. ♦

Markku Oinonen

markku.j.oinonen@helsinki.fi

Luonnontieteellinen keskusmuseo, Ajoituslaboratorio, 00014 Helsingin yliopisto

Dosentti, Arkeologian oppiaine, 20014 Turun yliopisto

Emmi Mehtonen

Luonnontieteellinen keskusmuseo, Ajoitus-laboratorio, 00014 Helsingin yliopisto (nykyinen osoite: Luontoympäristökeskus, Suomen ympäristökeskus, 00251 Helsinki)

Heidi Nordqvist

Luonnontieteellinen keskusmuseo, Ajoitus-laboratorio, 00014 Helsingin yliopisto

Kari Uotila

kuotila@muuritutkimus.com

Dosentti, Arkeologian oppiaine, 20014 Turun yliopisto

Muuritutkimus ky, 20780 Kaarina

Pentti Zetterberg

pentti.zetterberg@uef.fi

Dendrokronologian laboratorio, Itä-Suomen yliopisto, 80101 Joensuu

LÄHTEET

Bayliss A. 2009. Rolling out revolution: Using radiocarbon dating in archaeology. *Radiocarbon* 51(1): pp. 123–147.

Buck C. E., Cavanagh W. G., Litton C. 1996: *Bayesian Approach to Interpreting Archaeological Data*. Wiley & Sons Ltd.

Bronk-Ramsey C. 1995. Radiocarbon calibration and analysis of stratigraphy: The OxCal program, *Radiocarbon*, 37 (2) 425–430

Bronk-Ramsey C., van der Plicht J., Weninger B. 2001. "Wiggle Matching" Radiocarbon Dates. *Radiocarbon* 43: pp. 381–389.

Bronk-Ramsey C. 2009a. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51(1): pp. 337–360.

Bronk-Ramsey C. 2009b. Dealing with outliers and offsets in radiocarbon dating. *Radiocarbon* 51(3): pp. 1023–1045.

Higham T. 2002. <http://www.c14dating.com/pre.html>

Longin R. 1971. New method of collagen extraction for radiocarbon dating. *Nature* 230: pp. 241–242.

Oinonen M., Hilasvuori E., Nordqvist H., Uotila K., Zetterberg P. 2012: Context dating of medieval Turku - Wiggle matching technique scrutinized at Aboa Vetus. Proceedings of the Castella Maris Baltici X symposium, August 24–29, 2009.

Pearson G. W. 1986: Precise calendrical dating of known growth-period samples using a "curve fitting" technique. *Radiocarbon* 28(2A): pp. 292–299.

Reimer P. J. *et al.* 2004: IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0–26 cal kyr BP. *Radiocarbon* 46: pp. 1029–1058.

Reimer P. J. *et al.* 2009: IntCal09 and Marine09 Radiocarbon Age Calibration Curves, 0–50,000 Years cal BP. *Radiocarbon* 51: pp. 1111–1150.

Slota P. J., Jull A. J. T., Linick T. W., Toolin L. J. 1986. Preparation of small samples for ¹⁴C accelerator targets by catalytic reduction of CO. *Radiocarbon* 29(2): pp. 303–306.

Stuiver M. & Quay P. D. 1980: A 1600 year long record of solar change derived from atmospheric ¹⁴C levels. *Solar Physics* 74(2): pp. 479–481.

Uotila K., Oinonen M., Zetterberg P. 2009. Arkeologien ja luonnontieteellisten ajoitusmenetelmien yhteiskehittäminen keskiaikaisen kaupunkiympäristön tutkimuksessa - Kohteena Turun jokikadun kivitalot ja niiden pihat, hakemus Suomen Kulttuurirahastolle 2008, hyväksytty 2009. (painamaton)

Zetterberg P. 2008. Turun Aboa Vetus & Ars Nova -museon vuoden 2008 arkeologisen kaivauksen puunäytteen dendrokronologinen ajoitus, näyte F1T4806. Joensuun yliopisto, Biotieteiden tiedekunta, Ekologian tutkimusinstituutti, Dendrokronologian laboratorio, ajoituseloste 335:1–4. (painamaton)

DENDROKRONOLOGISTEN NÄYTTEIDEN RISTIINVERTAILULLA UUSIA AJOITUSTULOKSIA ABOA VETUS -MUSEON VANHOISTA NÄYTTEISTÄ

JOHDANTO JA DENDROKRONOLOGINEN AJOITUSMENETELMÄ

Dendrokronologian menetelmin voidaan määrittellä puumateriaalin absoluuttinen ikä. Puun vuosilustojen tutkimuksen avulla saadaan ajoituksia puun kaatoajankohdalle ja siitä johtaen puumateriaalin käytölle usein vuoden tarkkuudella. Ajoitusmenetelmän soveltamiseen Suomessa ja lähialueilla on erikoistunut Joensuun yliopiston Dendrokronologian laboratorio, jossa käsitellään vuosittain useita satoja ajoitusnäytteitä. Ajoituksia tehdään arkeologisten kaivausten puulöytöjen ja laivahylkyjen lisäksi puurakennuksista ja -rakenteista, keskiaikaisten kirkkojen ja linnojen hirsirakenteista, puuesineistä sekä monenlaisista luonnonkohteista ja -tapahtumista.

Puiden vuosiluston paksuus riippuu kasvukauden olosuhteista, erityisesti ilmastosta. Edullisissa olosuhteissa muodostuu paksu lusto, huonona kasvukautena se jää ohueksi. Tietyllä ilmastoalueella samaan aikaan kasvien samanlaisen puiden paksuuskasvun vaihtelu on samanlaista. Niiden lustosarjat yhdistämällä voidaan laatia *alueellinen vuosilustokalenteri*. Dendrokronologinen ajoitus ja mahdollisuus puumateriaalin alkuperän määrittämiseen perustuvat näihin sääntöihin. Dendrokronologinen ajoitus tehdään rinnastamalla ajoitettavan aineiston vuosilustosarjat vuosilustokalenteriin (*ristiinajoitus*). Rinnastus voidaan tehdä myös yksittäisten puuyk-

silöiden kesken, niin kuin tässä jäljempänä esitetään. Absoluuttisten ajoitusten lisäksi vuosilustot mahdollistavat myös suhteelliset ajoitukset, esimerkiksi muinaiselta asuinpaikalta löytyvän puumateriaalin ikäsuhteiden selvittämisen. Menetelmällä voidaan jäljittää myös puumateriaalin, esim. laivahylkyjen tai puuesineiden, alkuperää

Aboa Vetus -museon puunäytteiden dendrokronologinen iänmääritys on tehty useimmiten poikkileikkauksiekkoista tai joissakin tapauksissa hiiltyneen puun kappaleesta. Poikkileikkauksiekko on soveltuvin näyte arkeologisilta kaivauksilta löydetystä osin lahonneesta puuaineksesta, jossa lustorakenne on usein osittain deformatunutta eli muutunutta. Hiiltynyt puuaines säilyy maaperässä pääosin deformatumattomana. Ajoituksia hiilenkappaleista onkin viime aikoina tehty yhä enemmän. Mekaanisen vaurioitumisen myötä tuhoutuvat puun pehmeästä pintakerroksesta viimeiset vuosilustot, eikä tarkkaan ajoitustulokseen päästä. Ajoitettavaa näytettä valittaessa on huomioitava vanhan materiaalin käytön mahdollisuus tai se, että rakenteeseen on voitu sen valmistumisen jälkeen lisätä esimerkiksi korjaushirsiä. Ajoitettavan materiaalin esitutkimus ja huolellinen valinta on tärkeää myös sen takia, että kaikkea puumateriaalia ei voida ajoittaa. Kasvuhäiriöt ja liian vähäinen vuosilustomäärä (alle 50) voivat aiheuttaa sen, että ristiinajoitusta ei voida tehdä.

ABOA VETUS -MUSEON AJOITUS- NÄYTTEIDEN RISTIINVERTAILU

Dendrokronologian laboratoriossa on tutkittu Aboa Vetus -museon kaivauksilta kaikkiaan 107 näytettä vuosina 1995–2010. Näistä 13 oli muita kuin ajoitusnäytteitä, useimmiten

näytteitä puulajimäärittystä varten. Iänmäärittysten tulokset on julkaistu artikkeleissa (Zetterberg 1995, 2003) sekä raporteissa (Zetterberg 2005, 2008a, 2008b sekä Zetterberg & Lehtola 2005). Näissä ajoitustulos voitiin antaa yhteensä 76 erilliselle näytteelle. Kuitenkin 18 näytettä, noin viidesosa kootusta

Taulukko 1.

Dendrokronologinen ajoitusnäyte, vuosi	Arkeologinen näyte	Puulaji	Lustojen määrä	Ensimmäinen vuosilusto	Viimeinen vuosilusto	Näytteen pinta	Puun kaatoaika
FIT4800X, 2007	hirsi R825 NE-reuna	mänty	39	1310	1348	nilapinta	kesäkausi 1348
FIT4808X, 1995	n. 32	mänty	60	1442	1501	nilapinta	talvikausi 1501/1502
FIT4814X, 1995	n. 31	mänty	59	1443	1501	nilapinta	talvikausi 1501/1502
FIT4820X, 1995	n. 34	mänty	74	1428	1501	nilapinta	talvikausi 1501/1502
FIT4823X, 1995	n. 27	mänty	67	1435	1501	nilapinta	talvikausi 1501/1502
FIT4843X, 1996	AV120	mänty	198	1071	1268	sydän/mantopuu	vuoden 1268 jälkeen
FIT4848X, 1996	AV113	mänty	58	1353	1410	lahonnut	vuoden 1410 jälkeen
FIT4849X, 1996	AV118	mänty	184	1050	1233	sydän/mantopuu	vuoden 1233 jälkeen
FIT4851U, 1996	AV111	mänty	71	lusterakenne	deformoitunut	lahonnut	ei voida ajoittaa
FIT4854X, 1996	AV114	mänty	113	1430	1542	mantopuu	1-20 vuotta 1542 jälkeen
FIT4859X, 1996	AV136	mänty	44	1703	1746	tn. nilapinta	tn. talvikausi 1746
FIT4861X, 1996	AV140	mänty	44	1703	1746	tn. nilapinta	tn. talvikausi 1746
FIT4862X, 1996	AV139	mänty	100	1394	1493	lahonnut	vuoden 1493 jälkeen
FIT4863X, 1996	AV142	mänty	97	1350	1446	lahonnut	vuoden 1446 jälkeen
FIT4864X, 1996	AV141	mänty	52	1692	1743	mantopuu	1-30 vuotta 1743 jälkeen
FIT4869X, 1996	AV179	mänty	106	1765	1870	mantopuu	1-20 vuotta 1870 jälkeen
F3T4894U, 2005	R422	koivu	17	lustosarja	liian lyhyt	lahonnut	ei voida ajoittaa
F1T4807X, 2010	AV10 K1131	mänty	87	1178	1257	lahonnut	vuoden 1257 jälkeen

Näytteiden yhteydet:

FIT4808 ja FIT4814 ovat samasta puuyksilöstä (samoin todennäköisesti myös FIT4823).

FIT4843 ja FIT4849 ovat samasta puuyksilöstä.

FIT4859 ja FIT4861 ovat samasta puuyksilöstä.

ajoituspäätösteaineistosta, oli sellaisia, että niitä ei voitu ehdottomalla varmuudella ajoittaa. Tärkeimpänä syynä tutkimusten alkuvaiheessa oli se, että referenssimateriaalia eli iälleen tarkkaan tunnettuja vuosilustosarjoja oli keskialta melko vähän ja vuosilustokalenterit perustuivat rajalliseen materiaaliin. Vuosilustokalentereita ei myöskään ollut kaikille alueille tehokkaasti sovellettavissa. Vuosien vieressä uutta aineistoa on tutkittu ja ajoitettu niin Aboa Vetus -museon kaivauksilta, kuin Turun alueen muilta arkeologisilta kaivauksilta (Zetterberg & Dendrokronologian laboratorio 1985–2012). Näin referenssiaineistoa on kertynyt ja vuosilustokalenterit vahvistuneet ja tavoittaneet entistä paremmin paksuuskasvua määräävät ilmaston vaihtelut. Dendrokronologian termein voidaan muu-
tosta kuvata signaalin vahvistumisena. Vuosilustokalenteriin, jossa signaali on vahva, voidaan uusien ajoitustutkimuksen kohteeksi tulevien näytteiden lustosarjat ristiinajoituksen avulla luotettavasti rinnastaa ja päästä näin vuoden- tai jopa kuukauden tarkkoihin puiden kaatoajankohdan määrittelyihin.

Kun Suomen Kulttuurirahasto myönsi vuonna 2009 tutkimusryhmälle Markku Oinonen, Kari Uotila ja Pentti Zetterberg huomattavan apurahan arkeologisten ja luonnontieteellisten ajoitusmenetelmien yhteiskehittämistä käsittelevään tutkimukseen (Oinonen et al. 2009), aukesi mahdollisuus edellä mainittujen aikaisemmin ajoittamatta jääneiden Aboa Vetus -museon näytteiden uusiin tutkimuksiin.

RISTIINVERTAILUN TULOKSET

Ristiinvertailu tehtiin kahdessa vaiheessa: ensin ajoittamattomien näytteiden lustosarjoja vertailtiin kaikkiin Aboa Vetus -museon kaivauksilta jo ajoitettuihin sarjoihin sekä niistä laskettuihin keskiarvosarjoihin (Aboa



Poikkileikkaus Aboa Vetus -museon arkeologisten kaivauksen puulöytöaineiston ristiinvertailussa ajoitetusta näytteestä FIT4800. Lustosarja on poikkeuksellisen lyhyt dendrokronologiseen ajoitukseen kattaen vuodet 1310–1348. Huomionarvoista on, että vuoden 1348 lusto ei ole kokonaan muodostunut. Koska pyöröhirren pinta on veistämätön ja kulumaton, voidaan päätellä, että puu on kaadettu kesä-elokuussa vuonna 1348. Ks. myös taulukko 1.

Vetuksen paikalliset puulustokronologiat). Ristiinvertailun ensimmäisessä vaiheessa vertailupareja oli noin 1800. Tässä vaiheessa yhdeksän näytteen lustosarjan rinnastus aikaisemmin ajoitettuihin sarjoihin onnistui eli ristiinvertailu tuotti hyviä tuloksia ja uudet ajoitukset saatiin varmistettua.

Ensimmäisen vaiheen hyvien tuloksien kannustamana tehtiin toisessa vaiheessa em. apurahan turvin syksyllä 2011 vielä huomattavasti suurempi ristiinvertailu. Siinä aineistona olivat kaikki eteläisen Suomen (eli historialliset maakunnat Varsinais-Suomi, Ahvenanmaa, Häme ja Uusimaa) männyn vuosilustokalenterit ja kronologiat. Myös kaikki Dendrokronologian laboratorion tietokannassa olevat mainittujen alueiden yksittäisten aikaisemmin ajoitettujen mäntynäytteiden lustosarjat olivat tässä käytössä. Tässä ristiinvertailun toisessa vaiheessa työmäärä oli varsin huomattava, kun vertailupareja oli

yhteensä noin 35000. Ristiinvertailussa ajoitettavien lustosarjojen keskipituuden ollessa 82 vuotta (ks. taulukossa 1 lustojen määrä) tuli tarkasteltujen yksittäisten ristiinajoitus-
asemien kokonaismääräksi lähes kolme miljoonaa.

Toisen vaiheen työn tuloksena oli, että lähes kaikki loputkin vielä ajoittamatta jääneet näytteet saatiin ajoitettua. Ainoastaan kah-
ta näytettä ei voitu ajoittaa. Toisessa näistä lustosarja oli liian lyhyt ja toisessa puuaines oli niin lahonnutta, että solukkorakenne oli muuttunut (deformaatio), eikä tarkkoja lusto-
mittauksia näin ollen voitu suorittaa.

Taulukossa 1 on esitetty aikaisemmin ajoittamattomien puunäytteiden lustosarjojen kaksivaiheiseen ristiinvertailuun perustuvat uudet ajoitustulokset sekä näytteen pinta-
osan säilyneisyysasteen perusteella määritetty puun kaatoaika. Kuuden näytteen kohdal-
la puun kaatoaika voitiin määrittää vuoden tarkkuudella. Siten taulukossa 1 esim. talvi-
kausi 1501/1502 tarkoittaa kesän 1501 kas-
vukauden päättymisen (elo-syyskuu) ja seu-
raavan vuoden 1502 kasvukauden alkamisen (touko-kesäkuu) välistä aikaa, jolloin puun
paksuuskasvu on pysähdyksissä. Yhden näyt-
teen (FIT4800X) kohdalla päästiin vielä tar-
kempaan ajoitustulokseen: puu oli kaadettu
kesäkaudella 1348. Kolmen näytepuun kaato-
ajankohta voitiin rajata 1–30 vuoden tarkkuu-
della. Sellaiset näytteet, joissa pintaosa oli
lahonnut tai sydänpuun ja mantopuun rajaa
ei voitu määrittää, päädyttiin *terminus post
quem* -ajoituksiin.

Ristiinvertailussa saatiin myös mielen-
kiintoisia tuloksia eri arkeologisten puunäyt-
teiden yhteyksistä. Nämä tulokset on esitetty
taulukon 1 alaosassa. Vuosilustosarjojen ris-
tiinvertailun perusteella ilmeni kolme näy-
teparia, joissa kaksi eri näytettä oli peräi-
sin samasta puuyksilöstä. Erään näyteparin
(FIT4808 ja FIT4814) lustosarjojen yhtei-
neisyys myös kolmannen näytteen kanssa

osoittaa, että todennäköisesti myös kyseinen
näyte (FIT4823) on peräisin samasta puuyk-
silöstä.

JOHTOPÄÄTÖKSET JA RISTIINVERTAILUN TULEVAT MAHDOLLISUUDET

Suomen Kulttuurirahaston tukemassa mo-
nitieteisessä (ks. Oinonen et al. ja Uotila &
Korhonen tässä julkaisussa) arkeologisten ja
luonnontieteellisten ajoitusmenetelmien yh-
teiskehittämistä käsittelevässä tutkimuksessa
voitiin eräänä tuloksena osoittaa, että Aboa
Vetus -museon kahden vuosikymmenen ai-
kana kertyneistä arkeologisista puunäytteistä
voidaan ristiinvertailun avulla saavuttaa mer-
kittävä määrä uusia ajoitustuloksia. Kun suu-
resta, lähes sadan ajoitusnäytteen aineistosta
aikaisemmissa tutkimuksissa lähes viidennes
oli sellaisia, että niitä ei voitu varmuudella
ajoittaa, päästiin ristiinvertailun avulla ajoit-
ettujen puunäytteiden määrässä 88:aan. Risti-
invertailu antoi tärkeitä tuloksia myös eri
arkeologisten puunäytteiden yhteyksistä.

Aboa Vetus -aineiston tuloksekkaan ris-
tiinvertailun perusteella menetelmän sovel-
tamista tulisikin laajentaa koskemaan koko
Turun alueen erittäin suurta (satoja arkeologi-
sia puunäytteitä) aineistoa, sekä pienemmäs-
sä mittakaavassa muidenkin keskiaikaisten
kaupunkiemme aineistoja. Mitä todennäköi-
simmin huomattava määrä uusia ajoitustu-
loksia olisi saavutettavissa vanhoistakin, jopa
1980-luvulla kootuista aineistoista.

Erityisesti Turun laajoista aineistoista
löytyisi todennäköisesti mielenkiintoisia yh-
teyksiä keskiaikaisen kaupungin eri raken-
nusjäännösten välillä. Aboa Vetus -museon
aineiston toisen vaiheen laajassa ristiinvertailussa tästä saatiin jo viitteitä: eräät Åbo
Akademin tontin arkeologisissa kaivauksissa
esiin tulleet puulöydöt ovat mitä todennä-
köisimmin samasta metsästä kaadettuja kuin

Aboa Vetus -museon kaivausten puulöydöt. Mahdollisesti ne ovat jopa samoista puuyksilöistä peräisin. Tällaiset luonnontieteellisesti todistettavat yhteydet sitoisivat eri arkeologisia tutkimuskohteita vankkumattomasti toisiinsa ja toisivat näin uutta valoa keskiajan historiaan. ♦

Pentti Zetterberg, erikoistutkija
pentti.zetterberg@uef.fi
Dendrokronologian laboratorio
Metsätieteiden osasto
Luonnon- ja metsätieteellinen tiedekunta
Itä-Suomen yliopisto, Joensuu
PL 111
80101 Joensuu

LÄHTEET

Painamattomat lähteet

Oinonen, M., Uotila, K., Zetterberg, P. 2009. Arkeologisten ja luonnontieteellisten ajoitusmenetelmien yhteiskehittäminen keskiaikaisen kaupunkiympäristön tutkimuksessa – kohteena Turun Jokikadun kivatolat ja niiden pihat, hakemus Suomen Kulttuurirahastolle 2008, hyväksytty 2009.

Zetterberg, P. 2005. Turun Aboa Vetus -museon vuoden 2005 arkeologisten kaivausten puulöytöjen iänmäärittäminen, dendrokronologiset ajoitukset FIT4874-FIT4880. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoituslauseke 264:1–7.

Zetterberg, P. 2007. Turun Aboa Vetus -museon kellarin 93:5 arkeologisten kaivausten puulöytöjen iänmäärittäminen, dendrokronologiset ajoitukset FIT4895-FIT4899, FIT4800 ja FIT4801-FIT4803. Joensuun yliopisto, Biotieteiden tiedekunta, Ekologian tutkimusinstituutti, Dendrokronologian laboratorio, ajoituslauseke 296: 1–7.

Zetterberg, P. 2008. Aboa Vetus & Ars Nova -museon vuoden 2007 arkeologisten kaivausten puunäytteen dendrokronologinen ajoitus, näytteet FIT4804-FIT4805. Joensuun yliopisto, Biotieteiden tiedekunta,

Ekologian tutkimusinstituutti, Dendrokronologian laboratorio, ajoituslauseke 323:1–3.

Zetterberg, P. 2008. Turun Aboa Vetus & Ars Nova -museon vuoden 2008 arkeologisen kaivauksen puunäytteen dendrokronologinen ajoitus, näyte FIT4806. Joensuun yliopisto, Biotieteiden tiedekunta, Ekologian tutkimusinstituutti, Dendrokronologian laboratorio, ajoituslauseke 335:1–4.

Zetterberg, P. & Lehtola, M. 2005. Turun Aboa Vetus -museon vuoden 2005 arkeologisten kaivausten puulöytöjen iänmäärittäminen osa II, dendrokronologiset ajoitukset FIT4885-FIT4894. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoituslauseke 276: 1–9.

Kirjallisuus

Oinonen, M., Hilasvuori, E., Nordqvist, H., Uotila, K. & Zetterberg P. 2012. Context dating of medieval Turku - Wiggle matching technique scrutinized at Aboa Vetus. *Castella Maris Baltici* X (2009). *Archaeologica Medii Aevi Finlandiae* XVIII. ed. K. Uotila, T. Mikkola & A.-M. Vilkkunen. Saarijärvi.

Oinonen, M., Mehtonen, E., Nordqvist, H., Uotila, K. & Zetterberg, P. 2012. Turun kaupungistumisen alkuperäisten radiohiiliajoituksia bayesilaisella menetelmällä. *SKAS* 4/2011.

Uotila, K., 2009. Aboa Vetus. Rauniokohde ja sen tutkimus. *Ikuinen raunio*. Timo Muhonen & Johanna Lehto-Vahtera. Aboa Vetus & Ars Nova. Raisio. s. 42–63.

Uotila, K. & Korhonen, M., 2012. Turun Aboa Vetus -museon kaivaukset vuosina 2009–2010. *SKAS* 4/2011.

Zetterberg, P. 1995. Dendrokronologiset tutkimukset Aboa Vetus -kaivauksella (Dendrochronology at Aboa Vetus). In: Anonymous, (Ed.) *Aboa Vetus Ars Nova Magazine* 1: 40–41.

Zetterberg, P. 2003. Dendrokronologisesti ajoitetut puulöydöt keskiajan tietäarkistona (Dendrochronologically dated timber as a data archive of the Middle Ages). Seppänen, L. (toim.): *Kaupunkia pintaa syvemältä – Arkeologisia näkökulmia Turun historiaan*. *Archaeologia Medii Aevi Finlandiae* IX: 383–392.

Sähköiset lähteet

Zetterberg, P., & Dendrokronologian laboratorio, 1985–2012. <http://wanda.uef.fi/penttizetterberg/>

LUIDEN JA KASVIJÄÄNTEIDEN SÄILYMINEN ABOA VETUS -MUSEON ALUEELLA

JOHDANTO

Aboa Vetus -museon vuosien 2009–2010 kaivausalueelta löytyi, sen pienestä koosta huolimatta, runsaasti luita ja kasvijäänteitä. Vuonna 2009 kootun luumateriaalin analyysin avulla valittiin ajoitusprojektia varten vuoden 2010 kaivausten näytteenoton painopisteet (tarkemmin Markku Oinosen artikkelissa tässä lehdessä). Vuoden 2010 luumateriaalista valittiin sekä ajoitusnäytteitä että muinais-DNA-näytteitä FinnARCH-projektia varten.

Projektin kuluessa heräsi ajatus tutkia myös orgaanisen aineksen säilymistä alueella. Maakerroksen painuminen ja luuaineen paikoin hyvin huono kunto tuntuivat viittaavan siihen mahdollisuuteen, että orgaaninen aine alueella olisi tuhoutumassa. Tämä tarkoittaisi sekä radiohiiliajoitukseen tarvittavan materiaalin että muinais-DNA:n tuhoutumista. Asian tutkimiseksi analysoitiin molempien vuosien luuaineiston pintarakenne sekä kasvijäänteet vuoden 2010 osalta.

AINEISTO

Luut

Vuoden 2009 kaivausten luuanalyysissä tunnistettiin naudan, lampaan, vuohen, sian, koiran, jäniksen, oravan, rotan, hylkeen, linnun ja kalan luita (KM2010001; Tourunen 2011;

Taulukko 1). Kalan suuri määrä johtuu seulonasta ja pienluunäytteiden ottamisesta (kala- tai lintulajeja ei tässä tutkimuksessa tunnistettu tarkemmin). Seuraavan vuoden ajoitustutkimukseen valittiin puulastukeros K1110, joka pystytettiin jakamaan vuonna 2010 tarkemmin kerroksiksi K1130 ja K1131 (kts. Uotilan ja Oinosen artikkelit tässä numerossa). Tämän kerroksen luuaineisto oli kuitenkin heikosti säilynyttä - eräästä pienluunäytteestä pinseteillä kalanluita poimittaessa ne hajosivat kosketuksesta.

Luumateriaalin säilymisen muutosten tutkimieksi valittiin osa vuosien 1994, 2009 ja 2010 luista pintarakenteen tarkempaan tutkimukseen. Vuosien 2009 ja 2010 luut ovat peräisin puulastukerroksista K1130 ja K1131 sekä sen alla olevasta kuopasta K1139. Vuonna 1994 kaivettiin aivan vuosien 2009 ja 2010 kaivausten maapatsaan vieressä, mutta kaivausmenetelmien eroista johtuen kerrosten rinnastaminen on nykyään vaikeaa (Sartes & Lehtonen 2008). Vuoden 1994 kaivaukselta valittiin tutkimukseen alanumeroita, jotka olivat löytöluettelon kuvauksen mukaan peräisin rakenteen 19 alta (kiveys) tummasta likamaasta (LU 1072, 1090, 1099, 1720, 1723 ja 1764). Tumma likamaa saattaa lähinnä vastata vuosien 2009 ja 2010 puulastukerroksia. Tämän lisäksi aikaisemman analyysin perusteella (Tourunen 2008) valittiin erityisesti luuysiköitä, joiden kohdalla oli maininta luiden heikosta säilymisestä.

Taulukko 1. Aboa Vetus -museon kaivauksilta vuonna 2009 löytynyt luuaineisto (NISP eli fragmenttimäärä).

Laji/Yksikkö	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1110	1112	1113	1114	1115	Yht.
Nauta	29	1	6	27	1	5	65	15	4	21	1	175
Lammas	3			3			10	1	3	3		23
Lammas/vuohi	34	4	11	22	2	4	81	14	9	19	4	204
Vuohi	1	1					3					5
Sika	6	2		3	2		28	4	1	6		52
Koira							1					1
Jänis	13	2	1	1			5	1	4			27
Rotta	1							2				3
Orava	5											5
Hylje	1											1
Suuri ungulaatti	25	1	9	19	5	2	64	19		19	3	166
Pieni ungulaatti	30	3	13	29	3	2	64	24	6	30	1	205
Pieni eläin	8	1	2	4	1	3	6	6		2	1	34
Lintu	21	1	6	9		4	12	3	1	2		59
Kala	157	4	28	166	7	5	53	67	5	12	6	510
Ei tunnistettu	664	38	206	374	75	95	520	286	85	124	48	2515
Yhteensä	998	58	282	657	96	120	912	442	118	238	64	3985

Kasvijäänteet

Vuoden 2010 kevättalvella tehtyjen kaivausten jälkeen tutkittiin yhden litran kokoisia maanäytteitä 11 kappaletta. Näytteet olivat peräisin puulastukerroksesta K1131 sekä kerroksista K1123 ja K1124. Näytteistä löytyi kaksi hiiltynyttä siementä, joista toinen oli rukiin jyvä (*Secale cereale*) ja toinen pihlajan (*Sorbus aucuparia*) siemen. Muu siemenaineisto oli hiiltymätöntä, ja se koostui pääasiassa kosteikko- ja rantakasveista tai ihmistoimintaa suosivista rikkakasveista kuten jauhosavikasta (*Chenopodium album*), jonka siemeniä näytteissä esiintyi eniten. Keräilykasveista löytyi muun muassa ahomansikan (*Fragaria vesca*) ja pähkinäpensaalla *Corylus avellana*) pähkinöiden kuoren palasia. Hyötykasveistakin löytyi jätteitä, nimittäin

oluen valmistuksessa käytetyn humalan (*Humulus lupulus*) ja tuontihedelmänä tunnetun viikunan (*Ficus carica*) siemeniä. Kyseinen viikunan siemen (kuva 1) on peräisin kaivausalueen vanhimmasta asutuskerroksesta 1200-luvulta (ks. Uotilan artikkeli tässä julkaisussa), jolloin kyseessä on varhaisin Suomesta löytynyt viikuna tarkasti radiohiiliajoitetusta kerroksesta (Hela 2336 ja Hela 2337, ks. Oinosen artikkeli tässä julkaisussa). Viikunan siemeniä on Aboa Vetus -museon alueelta löytynyt toki aikaisemminkin (esim. Lempiäinen 2003).

Näytteistä määritettiin yhteensä 1050 kasvijäännettä ja sammallajit mukaan laskettuna edustettuna on 46 eri kasvilajia tai -sukua (Lempiäinen-Avcı 2011; Taulukko 2 artikkelin lopussa). Näytteissä oli myös runsaasti puulastua, oksien kappaleita sekä maatonutta



Kuva 1. Viikunan siemen. Mittakaava: 1 ruutu = 1 mm.
Kuva Mia Lempiäinen.



Kuva 2. Esimerkki haljenneesta luusta. Kuva Auli Bläuer.

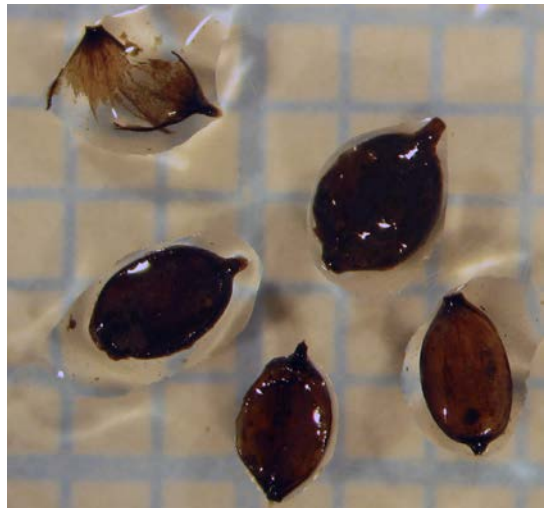
puuta, kaarnaa ja tuohta, olkea ja heinää sekä erilaisten sammaleiden lehtiä ja varren katkelmia. Lähes kaikissa näytteissä oli vähäisiä määriä hiiltä alle 2 mm kokoisina partikkeleina. Kasvijäänteiden lisäksi näytteistä löytyi kuituja, jotka osoittautuivat **Heini Kirjavaisen**¹ analyysin mukaan olevan muun muassa keskihienoa valkoista lampaanvillaa, joka on hienoudeltaan verrattavissa keskiajan tuontikankaisiin. Naudan karvoja sekä erittäin maatunutta lampaan tai vuohen villaa löytyi myös näytteistä. Mikroskoopin läpi huimat mittasuhteet sai pienen pieni ja vaivainen sammalpunkki (*Acari:Oribatei*), joka on hyvin yleinen lahpuissa ja sammallessa.

¹ Kirjavainen, Heini 2010. Sähköpostiviesti 17.5.2011.

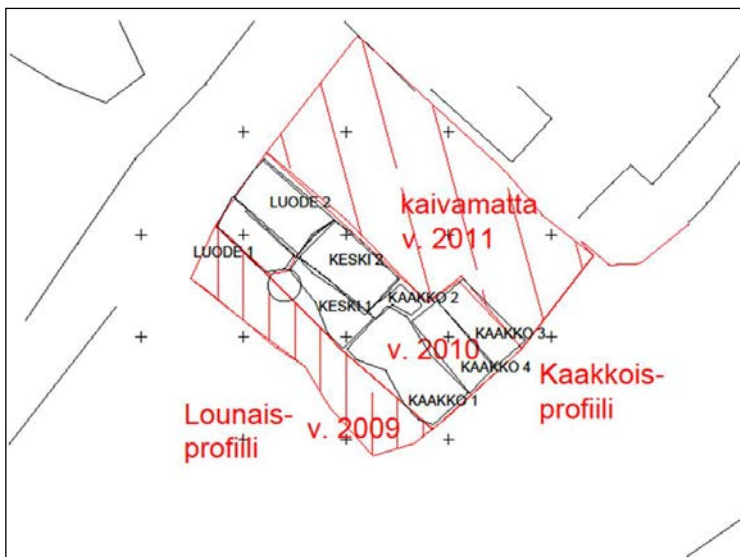
MENETELMÄT LUIDEN JA KASVIJÄÄNTEIDEN SÄILYMISEN ARVIOINTIIN

Luiden pintarakenne arvioitiin asteikolla 0–4, jossa 0 on heikoiten säilynyt ja täysin pintarakenteensa menettänyt luu, 4 kova ja kiiltäväpintainen luu. Aste 3 tarkoittaa luuta, jossa pinta on lähes täysin ehjä, mutta siitä puuttuu kiilto ja kovuus. Asteen 2 luussa on osa pinnasta kärsinyt – joko koko pinnassa on pientä vauriota tai alle puolet pinnasta on vakavasti vaurioitunut eli luun pinta hilseilee irti. Asteen 1 luussa yli puolet pinnasta on vakavasti kärsinyt. Lisäksi tutkittiin luiden halkeilua. Halkeamiseksi tulkittiin koko luun pintakerroksen läpi menevä halkeama (Kuva 2).

Kasvijäännaineiston säilymistä tarkasteltiin käyttämällä monitorointi-menetelmää (mm. Jones, Tinsley ja Brunning 2007), jossa siemenaineisto jaettiin säilyvyyden mukaan kategorioihin hyvä–kohtalainen–huono–tuhoutunut (kuva 3). Siemenellä oli hyvä säilyvyys, mikäli siemen oli 100 % ehjä ja pinta hyväkuntoinen. Kohtalainen säilyvyys



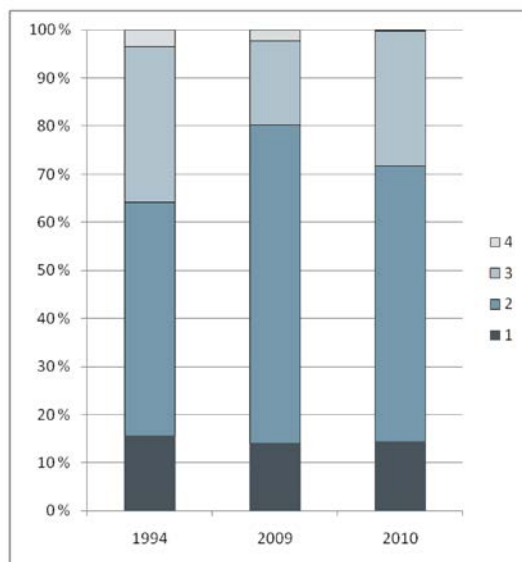
Kuva 3. Jokapaikansaran (*Carex nigra*) siemeniä. Ylhäällä yksi huonokuntoinen siemen, keskellä kaksi hyvin säilynyttä ja alhaalla kaksi kohtalaisesti säilynyttä siementä. Kuva Mia Lempiäinen.



Kuva 4. Vuoden 2010 kaivausalueen luuaineiston jako eri alueisiin. Kartta Kari Uotila/Muuritutkimus Ky.

tarkoittaa siementä, josta on säilynyt 50 % tai enemmän ja pinta on hyväkuntoinen tai hie-
man kulunut. Huono säilyvyys on siemenellä,
josta on säilynyt alle 50 % ja pinta on pahoin
kulunut tai pintarakennetta ei ole enää erotet-
tavissa. Tuhoutuneiksi luokiteltiin siemenet,
joista oli alle 25 % jäljellä, pinta pahoin kulu-
nut ja lajimääritystä ei voitu tehdä. Lajiluette-
lossa määrittämättä jääneet siemenet on mer-
kitty kohtaan *Indet* (indetermined).

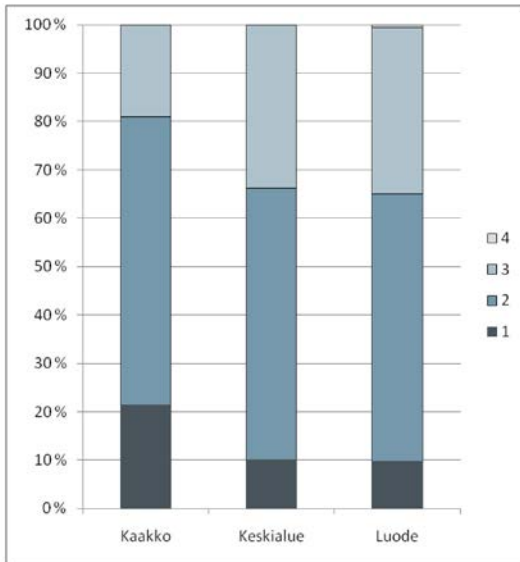
Jones, Tinsley & Brunning (2007) mu-
kaan jokaisesta siiviläsarjan (4-2-1-0,25 mm
siivilät) siivilästä tulisi laskea 25 siementä
(=100 siementä/näyte), jotta saadaan riittävä
otos ja monitorointi on edustava. Aboa Vetuk-
sen aineistossa tämä ei ollut mahdollista, sillä
suurimpaan siivilään (4 mm) jäi vain puulas-
tun palasia ja varsinainen siemenaineisto jäi
2 ja 1 sekä 0,25 mm siivilöille. Näissäkään
tapauksissa 25 siemenen laskeminen ei aina
onnistunut, toisinaan koko näytteessä ei ollut
riittävästi siemeniä tai esimerkiksi 0,25 mm
siivilälle tuli usein vain muutama siemen tai
ei yhtään. Tämä johtuu siitä, että aineistossa
esiintyvät siemenet ovat kooltaan 2–1 mm ja
alle 1 mm siemeniä ovat lähinnä vain vihvi-



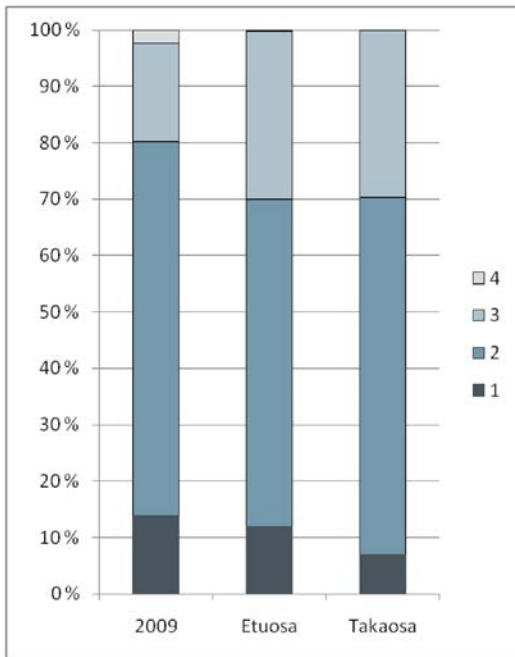
Kuva 5. Luiden pintarakenteen säilyneisyys vuosien 1994, 2009 ja 2010 aineistossa. 1 = huonosti säilynyt, 4 = hyvin säilynyt, määrittely kts. teksti. 1994 n = 173, 2009 n = 86, 2010 n = 577.

län (*Juncus sp.*) siemenet, joita ei aineistossa
esiintynyt kuin muutama. Lopulta päädyttiin
tapaan, jossa siivilöiden 2-1-0,25 mm sieme-
net koottiin yhteen ja jokaisesta näytteestä
monitoroitiin yhteensä 25 siementä.

LUIDEN PINTARAKENNE



Kuva 6. Luiden pintarakenteen säilyneisyys vuoden 2010 aineistossa eri kaivausalueilla. 1 = huonosti säilynyt, 4 = hyvin säilynyt, määrittely kts. teksti. Kaakko n = 225, keskialue n = 178, luode n = 174.



Kuva 7. Luiden pintakerroksen kunto kaivausalueen etu- ja takaosassa. 1 = huonosti säilynyt, 4 = hyvin säilynyt, määrittely kts. teksti. 2009 n = 86, Etuosa n = 320, takaosa n = 229.

Vuoden 2010 kaivausalue jaettiin kahdeksaan alueeseen, jotta säilymistä eri puolilla maapatsasta voitaisiin tutkia tarkemmin (kuva 4). Luode-, keski- ja kaakkoisosan lisäksi maapatsas jaettiin etu- ja takaosaan lounais-koillissuunnassa. Tässä suunnassa vuoden 2009 aineisto muodostaa etummaisen kaivausvyöhykkeen.

Pintarakenteen säilymisen tutkimista varten analysoitiin 173 luuta vuoden 1994 kaivauksilta, 86 luuta 2009 kaivauksilta ja 558 luuta vuoden 2010 kaivauksilta (Kuva 5). Pienimmät luufragmentit ja kalan luut jätettiin analyysin ulkopuolelle. Suurin osa aineistosta luokiteltiin säilymiskategorioihin 1–3. Yksikään luu ei saanut arvoa nolla, joskin eräät ykköskategorian luut lähestyivät tätä luokitusta. Aineistossa oli mukana myös muutama säilymisasteeltaan neljän arvoinen eli hyvin säilynyt luu. Huonosti säilynyttä luuaineistoa (kategoria 1) on kaikkien vuosien aineistossa, mutta pintarakenteeltaan hyvin säilynyttä aineistoa (kategoriat 3 ja 4) hieman enemmän vuoden 1994 aineistossa ja vähiten vuoden 2009 aineistossa.

Pintarakennetta tutkittiin myös eri osissa vuoden 2010 materiaalia (kuva 6). Kaakoinen materiaali tulee läheltä ulkoprofilia, kun taas luoteinen osa on maapatsaan sisin osa. Lähellä profilia heikosti säilyneen aineiston osuus oli hieman suurempi kuin keskemällä maapatsasta. Aineisto jaettiin osiin myös lounais-koillis-suunnassa (vuosi 2009, 2010 etuosa ja 2010 takaosa, Kuva 7). Myös tällä tavalla aineistoa tarkastellen hyvin säilyneiden luiden osuus kasvaa ja huonosti säilyneiden luiden osuus pienenee hieman mitä syvemmälle maapatsaaseen kuljetaan. Halkeilua esiintyi kaikkien vuosien kaivauksilla ja kaikissa muissa säilyneisyysluokissa paitsi kaikkein parhaiten säilyneissä luissa (kuva 8).

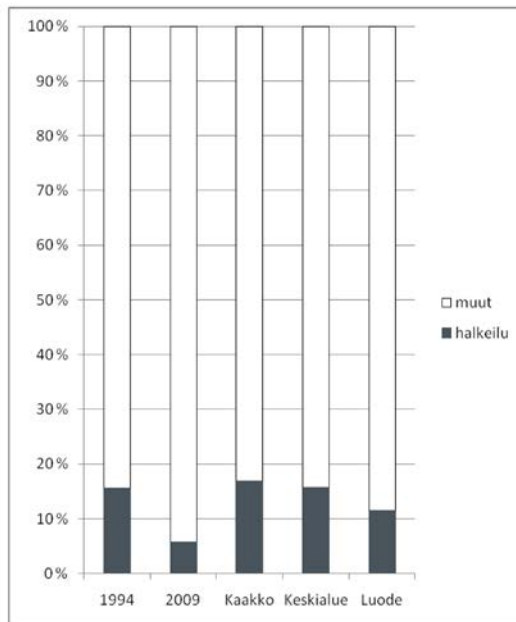
VÄRI, PAINO JA HAJU

Luun tutkimisen yhteydessä muotoutui käsitys, että luiden pintarakenne ei ole välttämättä paras mahdollinen tai ainakaan ainoa säilymisen indikaattori. Vaikka vuoden 1994 luissa oli runsaasti hilseileviä tai muuten heikosti säilyneitä luita, oli niissä hyvin erilainen väri, paino ja haju kuin vuosien 2009–2010 materiaalissa. Ikävä kyllä värin, painon ja hajun muutosta on vaikea verrata numeraalisesti. Vuoden 1994 aineiston luut ovat painavampia ja haisevat 'arkeologiselle keskialjalle' (anaerobisen lannan ja hitaan mätämenemisen orgaanista ainetta säilövä sulolöyhkä), kun puolestaan 2000-luvun kaivausten luut haisevat homeelle ja lahoamiselle. Ne ovat myös paperinkevyitä. Vuoden 1994 kaivausten luut olivat vielä pääosin tummia ja kiiltäviä, 2000-luvun luissa oli raudan ruosteen ruskea väri ja laikukas pinta.

KASVIJÄÄNTEIDEN SÄILYMINEN – MONITOROINNIN TULOKSIA

Kasvijäänteiden säilyvyys korreloi useissa tapauksissa maaperän kosteuden kanssa – kosteassa säilyvyys on suurempaa ja etenkin nopeasti tapahtunut maaperän kuivuminen vaikuttaa radikaalisti myös kasvijäänteiden säilyvyyteen. Lähellä maanpintaa olevissa kerroksissa säilyvyys on tavallisesti heikompa kuin syvemmissä maakerroksissa, joissa kosteus pysyy tasaisena ja siemenaineisto ei joudu ilman vaikutukselle alttiiksi.

Erityisen huonosti säilyneitä olivat kerroksen K1123 (ks. kuva 9) kasvijäänteet. Kerros K1123 on alueen vanhin asutuseros (Uotila, tässä julkaisussa), joten maata on tallottu ja kulkemisen myötä maanpinta myös rikkoutunut. Kasvijäänteet ovat joutuneet tekemisiin ilman kanssa, niitä on tallottu ja ne ovat kuluneet liikkueessaan pois alkuperäis-



Kuva 8. Halkeilleiden luiden osuus kaikista luista (%). 1994 n = 173, 2009 n = 86, Kaakko n = 225, keskialue n = 178, luode n = 174.

tä kerrostumispaikaltaan. Siten on mahdollista, että kasvijäänteet ovat kuluneet ja rikkoutuneet ainakin suurimmalta osin jo omana aikana, 1200-luvulla tapahtuneen asumisen ja kulkemisen myötä. Tämä ihmistoiminnan vaikutus näkyy selkeästi kasvijäänteiden huonossa säilyvyydessä, mutta se näkyy myös itse aineistossa, sillä tämän kerroksen näytteissä (ks. taulukko 2) oli erityisen runsaasti sekä nokkosta (*Urtica dioica*) että rautanokkosta (*Urtica urens*).

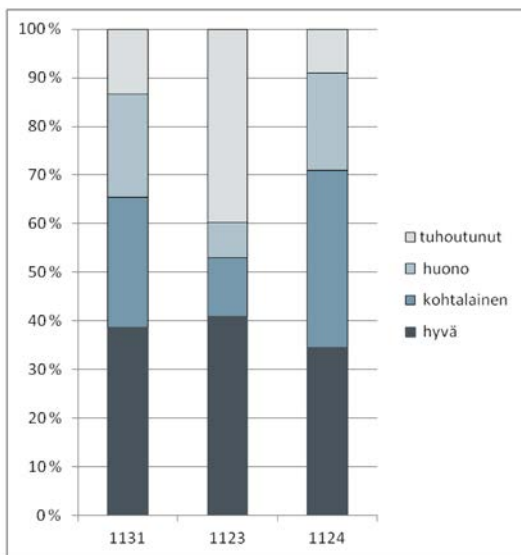
Kerroksen K1124 kasvijäänteet taas olivat paremmin säilyneitä, oikeastaan tämän kerroksen säilyvyys oli kaikista tutkituista kerroksista paras, sillä hyvin tai kohtalaisesti säilyneitä oli yhteensä yli 70 % lasketuista siemenistä. Hyvän säilyvyyden saattaa tämän kerroksen kohdalla selittää se, että kyseessä on **Kari Uotilan** (tässä julkaisussa) mukaan jätekuoppa, jonka pohjasta maanäyte otettiin. Jätekuoppaan kerrostuneet kasvijäänteet ovat todennäköisesti saaneet aivan rauhasa olla paikallaan ja niiden päälle on koko

ajan kerrostunut uutta jätettä ja maata. Tästä kerroksesta löytyi myös runsaasti erilaisten sammallajien lehtiä ja varren kappaleita, oksia, heinää, olkea, hyönteisten kitiinikuoria ja vartalon kappaleita, kastemadon kotelopusseja, yksi jätenehän kappale sekä lampaan villaa (lankana ja villana) sekä naudan karvaa. Kasvijäänteiden osalta tulos on melko sekainen, mikä ehkä osaltaan kertoo jätekuopasta jonne on heitetty sitä sun tätä.

Kerroksen K1131 osalta lajistossa ei näy erikoisia poikkeuksia ja laskettujen siementen hyvä säilyvyys on samaa 40 % luokkaa kuin muissakin kerroksissa.

MUINAIS-DNA JA SEN SÄILYMINEN

Aboa Vetus -museon luuaineistosta suoritettut muinais-DNA tutkimukset liittyvät FinnARCH-projektiin. Tämä Suomen Akatemian rahoittama Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen (MTT) ja Turun yliopiston yhteisprojekti tutkii naudan ja lampaan historiaa Suomessa sekä geenitutkimuksen



Kuva 9. Kasvijäänteiden säilymisen prosenttiosuudet eri tutkimuskerroksissa.



Kuva 10. Parhaiten säilynyt luu vuoden 2010 kaivauksilta (naudan sääriluu) ja DNA-näytteen ottamisesta jääneet jäljet. Kuva Auli Bläuer.

että arkeologian näkökulmasta (Niemi *et al.* 2010). Yhteensä seitsemän muinais-DNA näytettä on tutkittu rakenteen 19 eli kiveyksen alta. Yksi näyte on peräisin vuoden 1994 kaivauksilta, muut näytteet on otettu puulas-tukerroksista sekä niiden alla olevasta kuopasta vuonna 2010. Näytteiden laadun varmistamiseksi luut kerättiin tuoreina suoraan maaperästä, jolloin ne pääsivät kentältä ilman viivettä viileään ja laboratorioon. DNA-tes-teihin valittiin vain parhaiten säilyneitä luita, esimerkiksi ainoa vuonna 2010 löytynyt säilymiskategoria 4:n luu (kuva 10). Silti yksikään näistä näytteistä ei sisältänyt riittävästi DNA:ta tutkimuksia varten.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Aboa Vetus -museon alueelta löydetty luut vaikuttavat ensisilmäykseltä hyvin säilyneiltä: niiden väri on tumma ja pinta usein kiiltävä, kuten on laita myös useissa muissa erinomaisesti orgaanista ainesta säilyttäneissä keskiaikaisissa aineistoissa, kuten esimerkiksi Åbo Akademin aineistossa. Koska jo vuonna 1994 kaivetuissa luissa on havaittavissa

selvää halkeilua ja hilseilyä, on mahdollista, että luumateriaalin kunto oli heikentynyt jo tuolloin. Tähän viittaa myös vuoden 1994 luun DNA-tutkimusten epäonnistuminen, sillä esimerkiksi kaikista Åbo Akademin tontilta valituista näyteluista on onnistuttu eristämään DNA:ta. Vaikuttaa myös siltä, että tämä tuhoutuminen jatkuu edelleen maapatsaan sisällä. Vaikka erot säilymisessä ovat melko pieniä, ne ovat kaikki samansuuntaisia: luut ovat huonommassa kunnossa nyt kuin vuonna 1994 ja niiden kunto heikkenee siirryttäessä maapatsaan reunasta sen sisäosiin. Todennäköinen syy tälle muutokselle on maapatsaan kuivuminen, mutta lisätutkimuksia tarvitaan, jotta tämän prosessin kulkua voitaisiin tarkemmin ymmärtää.

Kasvijäänteiden osalta erot säilymisessä ovat pieniä vertailtaessa yksinomaan vuoden 2010 näytteitä. Tutkimukseen pitäisi ottaa kuitenkin mukaan myös aiemmat kasvijääneanalyysit ja tehdä niistä monitorointi, jotta saataisiin parempi kuva siitä, mikä kasvijäänteiden säilyvyys Aboa Vetus -museon alueella on. Nyt tutkitun aineiston perusteella on mahdotonta sanoa kasvijäänteiden osalta, miten kosteusolojen muutos on vaikuttanut niihin. Aineiston monitoroinnin tulokset eivät osoita kovin suurta eroa pinta- ja pohjakerrosten kasvijäänteiden säilymisessä. Huomattavaa on kuitenkin se, että kaikissa näytteissä hyvä säilyvyys on vain 30–40 % siemenistä, joten säilyvyys on kohtalaisen heikko pinnalta pohjaan saakka.

Kiitokset

Muuritutkimukselle ja Markku Oinoselle hyvästä yhteistyöstä, FinnARCH-projektille ja erityisesti Marianna Niemelle DNA-tulokista, Heini Kirjavaiselle kuituanalyyseistä ja Aboa Vetus -museolle materiaalista. ♦

Mia Lempiäinen-Avc
mialem@utu.fi
Kasvimuseo
20014 Turun yliopisto

Auli Bläuer
aultou@utu.fi
Arkeologia
20014 Turun yliopisto

LÄHTEET:

Jones, J., Tinsley H. & Brunning, R. 2007. Methodologies for assessment of the state of preservation of pollen and plant macrofossil remains in waterlogged deposits. *Environmental Archaeology* 2007, vol 12, no1:71–86.

Lempiäinen-Avc, M. 2011. Aboa Vetus -museo. Keski-aikeisten maakerrosten kasvimakrofossiilitutkimukset ja monitorointi 2010. Julkaisematon tutkimusraportti. Turun yliopisto, kasvimuseo.

Lempiäinen, T. 2003. Kasviarkeologiaa Aurajoen rannoilla. Seppänen, Liisa (toim.), *Kaupunkia pintaa syvemmältä. Arkeologisia näkökulmia Turun historiaan*. *Archaeologia Medii Aevi Finlandiae* IX: 323–340.

Niemi, M., Harjula J., Tourunen A., Iso- Touru, T., Taavitsainen J-P. & Kantanen, J. 2010. Suomen alkuperäisnautojen ja -lampaiden geneettinen polveutuminen ja jalostusstrategia sekä hyödyntäminen Lounais-Suomessa. *Muinaistutkija* 2010:1, 9–14.

Sartes, M. & Lehtonen, H. 2008. TURKU II/2/3. Retigin tontti / nykyinen Aboa Vetus -museon alue. Kaupunkiarkeologinen kaivaus 24.1.1994–3.4.1995. Julkaisematon kaivausraportti. <http://www.aboavetusarsnova.fi/fi/tietoa-museosta/kaivausraportti>

Tourunen, A. 2008. *Animals in an Urban Context - A Zooarchaeological study of the Medieval and Post-Medieval town of Turku*. *Annales Universitatis Turkuensis Ser B, Humaniora* 308. <https://oa.doria.fi/handle/10024/36630>.

Tourunen, A. 2011. Osteologinen raportti Aboa Vetus -museon vuosien 2009–2010 kaivausten luuaineistoista. Julkaisematon osteologinen raportti, Museoviraston arkisto.

Taulukko 2. Aboa Vetus -museon kasvijäänteet vuoden 2010 näytteistä

YKSIKKÖ	1131	1131	1131	1131	1131	1131	1123	1123	1123	1124	1124	
NÄYTE	1_2	4_2	5_1	6_1	7_1	10_1	8_1	9_1	13_1	15_1	15_4	
KASVILAJI												YHT.
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> – sianpuolukka						3						3
<i>Aster tripolium</i> – meriasteri						1						1
<i>Atriplex patula</i> - kylämaltsa								1				1
<i>Betula sp.</i> - koivut	1										1	2
<i>Brassica sp.</i> - kaalit								1				1
<i>Carex nigra</i> - jokapaikansara	5	5	4	4		8	38	7	9	36	11	127
<i>Carex ovalis</i> - jänönsara			4			4	8			1		17
<i>Carex rostrata</i> - pullosara					3					14		17
<i>Carex sp.</i> 3 -kylkinen - sarat	1	1	1	1	3	1	3				2	13
<i>Chenopodium album</i> - jauhosavikka	21	32	4	40	20	18	36	41	32	37	14	295
<i>Corylus avellana</i> - pähkinäpensas		3	4				4			13		24
<i>Eleocharis palustris</i> - rantaluikka		2	2	1	1	11			3	2		22
<i>Empetrum nigrum</i> - variksenmarja							1					1
<i>Ficus carica</i> - viikuna		1				1			3	3		8
<i>Fragaria vesca</i> - (aho)mansikka		17	11	1	3	7	14		16	11	2	82
<i>Filipendula ulmaria</i> - mesiangervo										1		1
<i>Galium sp.</i> - matarat											1	1
<i>Galeopsis sp.</i> - pillikkeet			1				1	1	1	4	1	9
<i>Humulus lupulus</i> – humala			1									1
<i>Juncus sp.</i> - viihvilät	2		5	14	1		15		3	18		58
<i>Lamium sp.</i> - peipit						1					1	2
<i>Lychnis flos-cuculi</i> - käen kukka			1			3						4
<i>Mentha arvensis</i> - rantaminttu								1				1
<i>Myosotis arvensis</i> – peltolemmikki					1							1
<i>Polygonum aviculare</i> - pihatatar	5	1	2				1				2	11
<i>Polygonum convolvulus</i> - kiertotatar		2	9	3		4				2		20
<i>Polygonum lapahtifolium</i> - ukontatar				1		1	1		1			4
<i>Ranunculus scleratus</i> - konnanleinikki		2		2	2	1	19		5			31
<i>Rhinanthus sp.</i> - laukut										1		1
<i>Rubus idaeus</i> - vadelma					1		1					2
<i>Rumex acetosella</i> - ahosuolaheinä					3					3		6
<i>Scirpus sylvaticus</i> - korpikaisla										1	1	2
<i>Secale cereale</i> - ruis										2*		2
<i>Solanum nigrum</i> - mustakoiso				2	1	1	1	1		1	1	8
<i>Sorbus aucuparia</i> - pihlaja							1*					1
<i>Stellaria media</i> - pihatähtimö			3		2	4	2					11
<i>Thlaspi arvense</i> – peltotaskuruoho						1						1
<i>Trifolium repens</i> - valkoapila								1				1
<i>Trifolium sp.</i> - apilat, kukinto										1		1
<i>Urtica dioica</i> - nokkonen				1	5	1	128	4	7	1		147
<i>Urtica urens</i> - rautanokkonen						2	35	1				38
<i>Veronica sp.</i> - tädykkeet				1						2		3
<i>Viola sp.</i> - orvokit								3				3
Indet. - määrittämätön kasvijänne	11	1		14	1		20		13	5		65
Kasvijäänteitä per näyte	46	67	52	85	47	73	328	62	93	157	37	1050

GEOKEMIALLISET TUTKIMUKSET ABOA VETUKSEN VUOSIEN 2009–2010 KAIVAUKSILLA

JOHDANTO

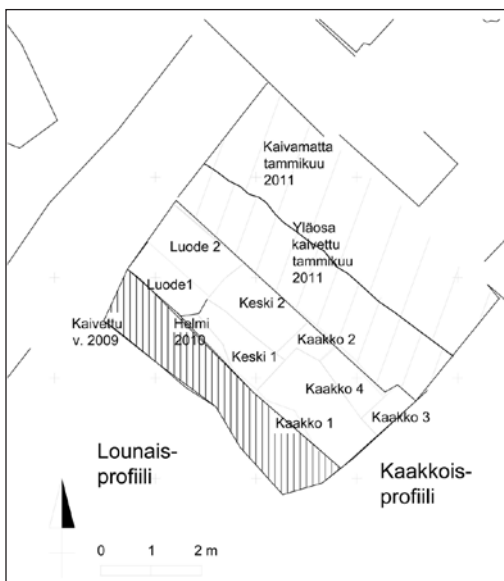
Työn tarkoituksena oli selvittää voidaanko tiettyjä geokemiallisia parametreja apuna käyttäen tehdä päätelmiä kerrostumien/aineksen säilyvyystasosta Aboa Vetuksen museo-alueella 2009–2010 tehdyillä kaivausalueilla (kuva 1). Tavoitteena oli myös havainnoida löytyykö kyseiseltä alueelta mahdollisesti joi-takin selkeitä anomalioita, joiden avulla esi-merkiksi eri maakerrosten jatkuvuutta voitai-siin seurata. Toisaalta haluttiin myös testata yleisesti geokemiallisten analyysien käytet-tävyyttä tämän tyyppisessä arkeologisessa tutkimuksessa. Näytteenotto suoritettiin arke-ologien toimesta ja varsinaisen analyysityön

suorittivat opiskelijatyönä **Erika Liesegang** ja **Outi Vanhanarkaus**.

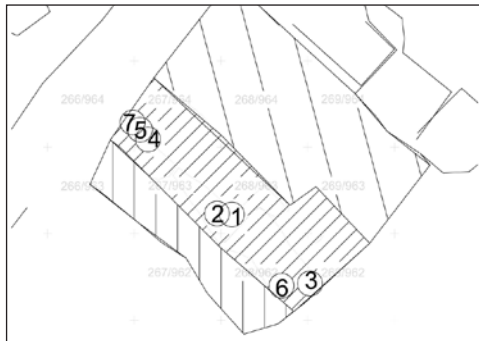
Tutkimuksen taustalla voidaan pitää NIKU:n Monitoring manual -ohjeistusta (NIKU 2006), jossa esitellään menetelmiä, mittauksia ja analyysijä (early-warning pa-rameters), joiden avulla voidaan ennaltaeh-käisevästi osoittaa tiettyjä alueita, jotka ovat tuhoutumisuhan alla arkeologisessa mielessä. NIKUn ohjeistus perustuu pääasiassa jatku-viin ja systemaattisiin *in situ* -mittauksiin. Tässä tutkimuksessa mittaukset ja analyysit olivat kertaluontoisia *in vitro* -mittauksia.

AINEISTO

Aboa Vetus -museon tutkimusalueelta otettiin yhteensä 21 maaperänäytettä ilmatiiviisiin minigrip-pusseihin, ja ne säilöttiin viileässä analysointihetkeen asti. Näytteet pyrittiin ot-tamaan siten, että ne edustaisivat selkeästi eri kerroksia profiilissa, ja toisaalta seurailisivat kerrosta horisontaalisuunnassa reuna-alueilta; läheltä suojakuorta kohti oletettuja parhaiten säilyneitä osia. Näytteet 1 ja 2 otettiin 50–60 cm syvyydeltä keskeltä maakerroksia, 3 ja 6 läheltä suojakuorta sekä 4, 5 ja 7 läheltä ai-emmin kaivettua aluetta (kuvat 2 ja 3). Näyt-teet 8–14 otettiin suoraan suojauksen takana olleesta maakerroksesta profiilina ja näytteet



Kuva 1. Yleiskuvapiirros tutkimusalueesta (Kari Uotila).



Kuva 2. Sedimenttinäytteiden 1-7 näytteenotto-
kohdat (Kari Uotila).

15–21 puolestaan 80 cm etäisyydeltä lounais-
reunasta ja 100 cm etäisyydeltä kaakkois-
reunasta profiilina samoista kerroksista kuin
edelliset (kuvat 4 ja 5). Näytteet 15–21 edus-
tavat oletettavasti parhaiten säilyneitä osia.

TUTKIMUSMENETELMÄT

Näytteistä tehtiin analyysjä Vibeke Vand-
rupin ja NIKU:n (2006) Monitoring manual
-ohjeistuksen (kpl 3.3 Geochemical met-
hods) perusteella, ja valikoiden sen mukaan,
mitkä olivat toteutettavissa Turun yliopiston
Geologian laitoksella. Näytteistä määritettiin

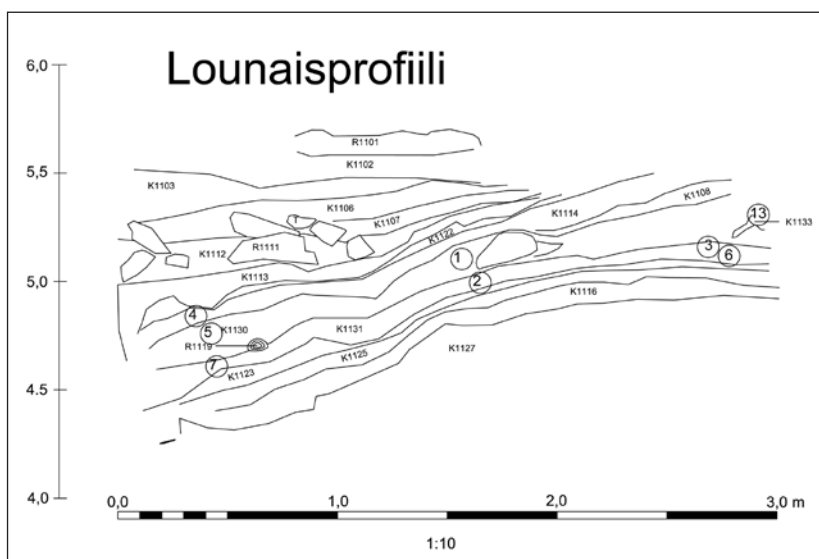
perusparametreinä (S1) vesipitoisuus ja heh-
kutushäviö sekä pH ja sähkönjohtokyky. Pa-
rametreista S2 (indikoivat ravinnepitoisuuksia ja redox-aktiivisia aineita) määritettiin kokonaisfosfori märkäpolttomenetelmällä sekä Fe ja Mn AAS-menetelmällä. Parametreista S4 (saastuneisuusaste) mahdollisia kerrosseurantoja silmällä pitäen analysoitiin niin ikään AAS-menetelmällä Pb, Zn, Ni ja Cu osin perustuen **V.-P. Salosen** ja **J.-P. Taavitsaisen** (2003) tutkimukseen keskiajan Turun maaperän saastumisesta.

Alkuaineet AAS:lla

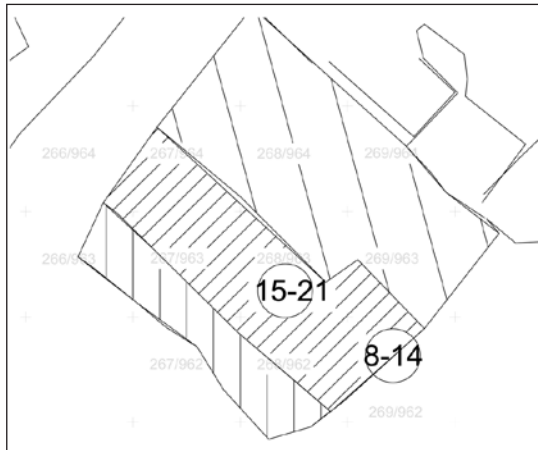
Maaperänäytteistä määritettiin atomiabsorp-
tiospektrofotometrin (AAS) avulla rauta-,
mangaani-, lyijy-, sinkki-, nikkeli- ja kupari-
pitoisuudet. Ennen alkuaineiden analysointia
maaperänäytteistä valmistettiin varastoliu-
okset kuivatuista (+105 °C) ja hehkutetuista
(+550 °C) näytteistä väkevä typpihappo-suola-
happo -liuotuksella.

Vesipitoisuus ja hehkutushäviö

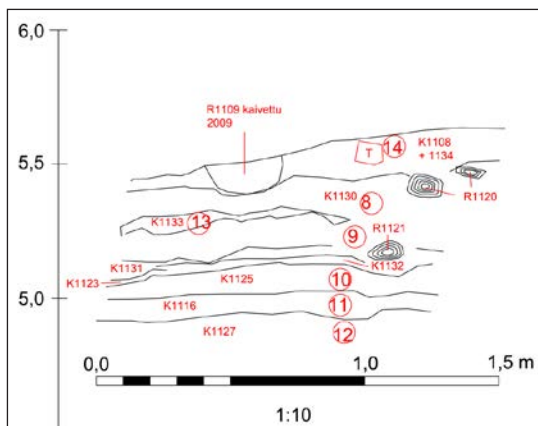
Varastoliuosten valmistuksen yhteydessä mi-
tatuista punnitustuloksista laskettiin näytteen



Kuva 3. Lounaisprofiiliin sijoitetut näytteenottokohdat (Kari Uotila).



Kuva 4. Sedimenttinäytteiden 8-21 näytteenottokohdat (Kari Uotila).



Kuva 5. Kaakkoisprofiiliin sijoitetut näytteenottokohdat (Kari Uotila).

vesipitoisuus (W) prosentteina tuoreaineksesta ja hehkutushäviö (LOI) prosentteina kuiva-aineksesta. LOI ilmaisee orgaanisen aineksen osuuden näytteessä. Suuri orgaanisen aineksen määrä suhteessa mineraaliainekseen saattaa viitata voimakkaaseen ihmistoimintaan kyseisessä maakerroksessa.

Fosforianalyysi

Näytteiden kokonaisfosforipitoisuudet mitattiin varastoliuoksista molybdeeninsininen-menetelmällä (Murphy & Riley 1962). Mittaukset suoritettiin AAS-ajaja varten val-

mistetuista varastoliuoksista (Bengtsson & Enell 1990; Salonen & Itkonen 1992). Reagenssina analyseissä käytettiin sekoitusta, joka sisälsi 50 ml 5 N rikkihappoliuosta, 15 ml 4 % ammoniummolybdaattiliuosta, 30 ml 0,1 M askorbiinihappoliuosta ja 5 ml kaliumantimonitratraattiliuosta.

Analyysointi suoritettiin HACH-spektrofotometrillä kokonaisfosforin määrittämiseen luodulla ohjelmalla, jossa aallonpituus oli 882 nm ja tulos ilmoitettiin mg/l. Alkuperäisen näytteen sisältämä fosforipitoisuus (mg/g kuiva-ainesta) saatiin laskemalla 2,5 x HACH-arvo / kuiva-aines (g).

pH:n ja sähkönjohtavuuden mittaus

Näytteiden pH ja sähkönjohtavuus mitattiin vesi-maalietoksesta. pH:n mittaamiseen voidaan käyttää myös 0,01 M CaCl₂ -liuosta veden sijaan (Helsingin yliopisto 2006). Yleensä suomalaisissa maissa vedessä mitattu pH on noin 0,6 yksikköä suurempi kuin 0,01 M CaCl₂-liuoksessa mitattu pH. Vähäisen näytemäärän vuoksi analysointi suoritettiin tislattulla vedellä, joka mahdollisti pH:n ja sähkönjohtokyvyn mittaukset samasta lietoksesta. Näytteistä 6-10 näytemäärän vähyydestä johtuen ei mittauksia pystytty suorittamaan.

TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA

Perusparametrit (S1): vesipitoisuus, hehkutushäviö, pH ja sähkönjohtavuus

Sedimenttinäytteiden vesipitoisuusarvo vaihteli välillä 1.18–52.21 % (Kuva 6.) keskiarvon ollessa 29.76. Alhaisimmillaan vesipitoisuus oli savi- ja laastikerroksissa ja yleisesti lähellä suojakuorta. Hehkutushäviöarvo vaihteli välillä 0.16–2.10 % keskiarvon ollessa 0.99. Alhaisimmat hehkutushäviöarvot oli-

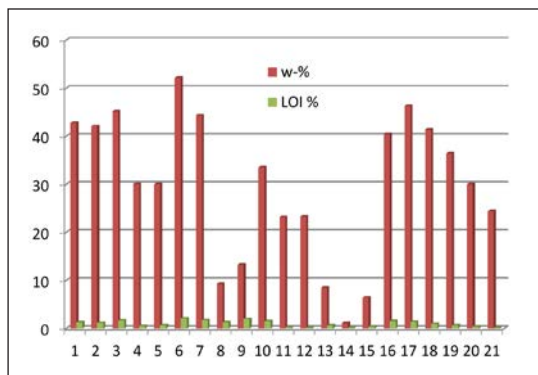
vat niin ikään savikerroksissa. Hehkutus-häviöpitoisuus kertoo välillisesti aineksen sisältämästä orgaanisesta hiilestä, ja on siis luonnollisesti korkeampi puulastu- ja humuskerroksissa kuin savi- ja laastikerroksissa.

pH-arvot vaihtelivat välillä 3.52–7,01 keskiarvon ollessa 4.86 (kuva 7). Sähkönjohtavuusarvot vaihtelivat välillä 0.96–4.56 keskiarvon ollessa 3.12 (kuva 8). Kummankaan parametrin kohdalla ei havaittu selkeää trendiä mihinkään suuntaan.

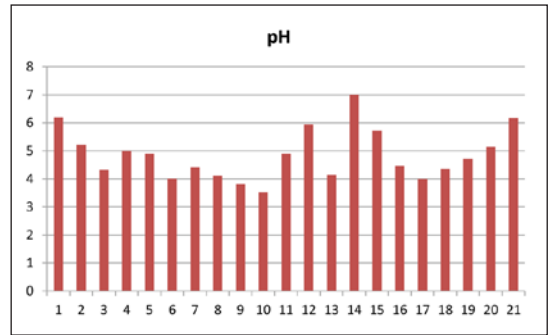
Parametrit S2 (indikoivat ravinnepitoisuuksia ja redox-aktiivisia aineita): rauta, mangaani, kokonaisfosfori

Näytteiden rautapitoisuudet vaihtelivat 89.19–315.6 ppm välillä, ja suurin pitoisuus oli näytteellä 19 (taulukko 1). Näytteiden mangaanipitoisuuden vaihteluväli oli 1.072–6.477 ppm, ja suurin pitoisuus mitattiin näytteeltä 1. Raudalle ja mangaanille ei ole määritetty saastuneen maaperän ohjearvoa.

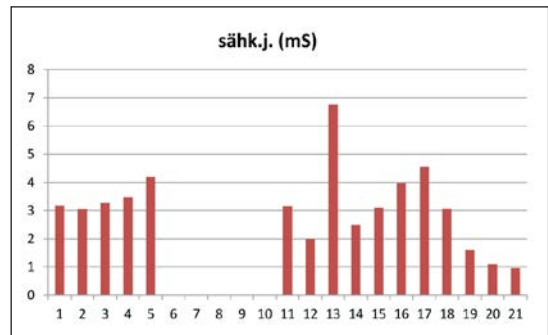
Näytteistä analysoidut fosforipitoisuudet on esitetty kuvassa 9. Kokonaisfosforipitoisuus näytteissä vaihteli 0.615 µg/g ja 5.000 mg/g välillä. Korkein fosforipitoisuus mitattiin näytteeltä 19, jolla oli myös suurin rautapitoisuus. Tässä yhteydessä ei tehty fosforin fraktioivaa analyysiä, vaan määritettiin



Kuva 6. Vesipitoisuus (w%) ja hehkutushäviö (LOI%) näytteissä.



Kuva 7. pH näytteissä.



Kuva 8. Sähkönjohtavuus (mS) näytteissä. Näytteistä 6-11 mittausta ei liian vähäisen näytemäärän vuoksi voitu suorittaa.

ainoastaan kokonaisfosforipitoisuus, mutta tuloksia tarkasteltaessa voidaan olettaa fosforin olevan ainakin tietyissä kerroksissa (mm. kerros 1125) pitkälti rautasidonnaista ja täten herkkä redox-olojen muutokselle. Rauta ei kuitenkaan korreloi fosforin kanssa ($r=140$), joten fosfori esiintyy myös muina fraktioina. Yleisesti ottaen fosforipitoisuudet olivat monessa näytteessä korkeita.

Pohjasavessa pitoisuudet olivat alhaisia, mutta vielä alhaisempia näytteissä 3, 6 ja 7, jotka edustavat samaa puulastukerrosta (1131, kuva 3.) Fosforianalyysi on yksi yleisimmistä arkeologiassa käytetyistä geokemiallisista menetelmistä. Fosforianalyysi perustuu orgaanisten aineiden sisältämiin fosforyhdisteisiin, jotka vapautuvat maaperään aineksen maatuessa. Maaperässä orgaaninen fosfaatti muuttuu mikrobitoiminnan seurauksena vaikealiukoiseksi epäorgaani-

Taulukko1. Metallipitoisuudet näytepisteittäin

Tunnus	Pb (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Ni (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)
1	0,355	1,476	2,704	0,031	231	6,477
2	1,090	1,363	3,049	0,236	222	6,297
3	0,642	0,943	3,129	0,137	149	4,673
4	0,225	0,566	2,241	0,385	182	4,183
5	1,017	1,108	3,363	0,454	144	5,961
6	0,276	1,384	1,648	0,000	132	1,979
7	0,212	2,268	4,174	0,329	208	3,761
8	0,438	1,218	3,967	0,509	160	3,025
9	0,377	1,584	2,976	0,454	169	4,021
10	0,412	0,791	2,020	0,075	257	3,312
11	0,000	0,096	1,015	0,128	255	4,935
12	0,000	0,026	0,628	0,160	223	1,611
13	0,118	0,482	1,660	0,177	173	2,636
14	0,054	0,400	1,249	0,087	89	1,425
15	0,217	0,743	1,013	0,306	242	1,072
16	0,173	25,030	2,621	0,531	139	2,128
17	0,038	2,056	2,892	0,077	201	1,849
18	0,010	0,612	1,586	0,226	231	4,289
19	0,000	0,403	1,321	0,256	316	3,228
20	0,000	0,226	0,981	0,176	270	2,364
21	0,000	0,065	0,721	0,277	221	1,572

seksi ortofosfaatiksi. Ihmistoiminnan aiheuttama anomalia voi säilyä maaperässä tuhansia vuosia.

Metallipitoisuudet

Näytteistä mitattiin raskasmetalleista ns. saastuneisuusparametreina lyijy-, sinkki-, nikkeli- ja kuparipitoisuudet. Tulokset on esitetty taulukossa 1. Raskasmetallipitoisuudet ovat kaiken kaikkiaan pieniä verrattuna saastuneen maan raja-arvoihin tai esim. Åbo Akademin pääarakennuksen tontin aineistosta tehtyihin analyysihin (Salonen & Taavitsai-

nen 2003). Näytteen esikäsittelykin tosin on erilainen aineksen vähyydestä johtuen, mikä tulee ottaa huomioon tuloksia verrattaessa.

Lyijyn pitoisuudet vaihtelivat 0.038–1.017 ppm välillä. Viidessä näytteessä pitoisuus jäi alle AAS:n määritysrajojen. Suurin lyijypitoisuus 1,017 ppm on näytteessä 5. Kaikissa näytteissä lyijypitoisuudet jäivät reilusti saastuneen maan ohjearvojen (60 ppm) alapuolelle. Ohjearvot ovat ympäristöministeriön (1994) raportista.

Sinkkipitoisuudet vaihtelivat 0.721–4.174 ppm välillä, ja suurin arvo oli näytteellä 7. Saastuneen maaperän sinkkipitoisuuden oh-

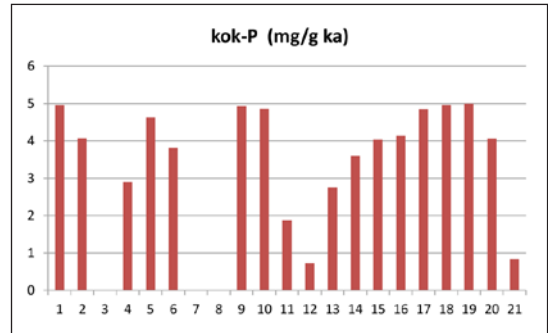
gearvo on 150 ppm, joten näytteiden pitoisuudet jäävät selkeästi ohgearvon alapuolelle.

Nikkelipitoisuudet vaihtelivat 0.031–0.531 ppm välillä. Korkein nikkelipitoisuus oli näytteellä 16, joka sisälsi myös poikkeuksellisen paljon kuparia. Näytteen 6 nikkelipitoisuus jäi alle AAS:n määrittämissä. Näytteiden nikkelipitoisuudet jäivät saastuneen maaperän ohgearvon (60 ppm) alapuolelle.

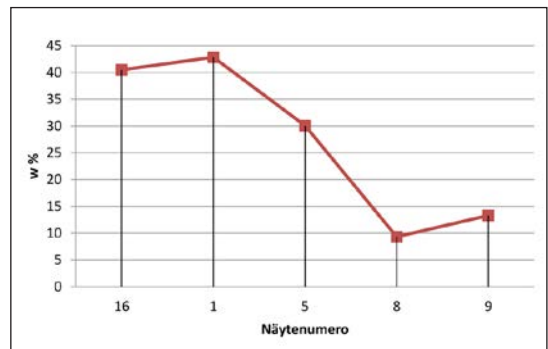
Kuparin pitoisuudet vaihtelivat 0.026–25.030 ppm välillä. Näytteen 16 pitoisuus 25.030 ppm on merkittävästi suurempi kuin keskimääräinen pitoisuus. Näyte 16 analysoitiin AAS:lla kaksi kertaa samasta näytteestä tuloksen oikeellisuuden varmistamiseksi. Kaikkien näytteiden kuparipitoisuudet jäivät saastuneen maaperän ohgearvojen (100 ppm) alapuolelle.

Raskasmetalleista etenkin lyijy, kupari, nikkeli ja sinkki ovat varhaisen ihmistoiminnan indikaattorimetalleja. Maaperän lyijy voi arkeologisilla kaivauksilla otetuissa näytteissä olla peräisin esimerkiksi kirjanpaintyöstä, peltisepän työstä, tinanvalusta, lyijyväreistä ja lasituksesta. Kohonnut kuparipitoisuus voi olla peräisin kellonvalusta, kupariseppän työstä, messingistä, kattopelleistä, pronssivalmistuksesta, rahasta ja tykinvalusta. Nikkeli on usein pronssin ja muun metallinsulattamisen epäpuhtaus. Sinkki voi olla peräisin messingin valmistuksesta, rahanlyönnistä, messinkisistä käyttöesineistä ja väripigmentistä. Tässä tutkimuksessa pohjasavesta (näytteet 12 ja 21 taulukko 1) mitatut pitoisuudet olivat selvästi alhaisempia verrattuna ylempiin kerroksiin.

Verrattuna muihin tämän tutkimuksen näytteisiin, näytteessä 5 oli usean alkuaineen korkeita pitoisuuksia: lyijy, sinkki, nikkeli ja mangaani. Myös näytteessä 8 oli korkeita pitoisuuksia useista alkuaineista: lyijy, sinkki ja nikkeli. Näytteessä 16 oli kahden analysoitavan aineen (kupari ja nikkeli) maksimiarvot. Myös näytteestä 19 mitattiin maksimiarvot kahdesta alkuaineesta, raudasta ja fosforista.



Kuva 9. Kokonaisfosforipitoisuudet (mg/g ka) näytepisteittäin.



Kuva 10. Kerroksen 1130 vesipitoisuusarvot (w %) mitattuna näytepisteittäin oletetuista parhaiten säilyneistä syvemmistä osista lähemmäs reunaosia.

Selvästi muita näytteitä suurempia pitoisuuksia mitattiin ainoastaan näytteestä 16, jossa Cu-pitoisuus oli 28-kertainen verrattuna muiden näytteiden keskimääräiseen pitoisuuteen. Muiden alkuaineiden osalta pitoisuuserot olivat selvästi pienempiä.

Korrelaatiot

Merkittävää korrelaatiota (Pearsonin korrelaatio 1 % riskitasolla) eri parametrien välillä havaittiin seuraavasti: Pb-Zn $r=0.596$, Zn-LOI $r=0.682$. Sinkin yhteys lyijyyn on todettu useissa geokemiallisissa tutkimuksissa vesisedimenttiympäristössä (esim. Heino (1979) $r>0.8$; Håkansson & Jansson (1983) $r=0.54$; Korkka (1995) $r=0.591$), joissa se

perustuu näiden metallien samankaltaiseen käyttäytymiseen. Korrelaation orgaaniseen ainekseen selittää sinkin ominaisuuksiin kuuluva kerrostuminen herkästi orgaanisen aineksen kanssa. Orgaaninen aines ja varsinkin sen sisältämät humushapot adsorboivat metalli-ioneja (Nissenbaum & Swaine 1976) ja kerrostuvat yhdessä niiden kanssa. Toki myöskin metalleja maaperään tuottavat ihmistoiminnan samanaikaisuus on potentiaallinen alkuaineiden samanaikaisen esiintymisen selittäjä. Sinkki korreloi hyvin (Pearsonin korrelaatio 5 % riskitasolla) myös mangaanin ($r=0.496$) pH:n ($r=-0.452$) ja sähköjohtavuuden ($r=0.503$) kanssa. Myös vesipitoisuus ja hehikutushäviö ($r=0.532$) korreloivat keskenään: molemmat ovat alhaisia savi- ja laastikerroksissa.

Trendit kerrosten sisällä

Mitattuja parametreja voidaan verrata kerroksissa K1131, K1130, K1127 ja K1116. Kerroksesta K1130 (Tumma orgaanispitoinen maakerros. Sisältää tuohi- ja puusilppua ja muuta orgaanista ainesta sekä hiekkaa) on kattavin aineisto. Kerros K1131 (Koostuu lastuista, tuohesta ja kaarnasta, seassa humusta, erottuu K1130:sta lastujen isomman määrän vuoksi. Kerros päättyy puhtaaseen lastukerrokseen.) tutkittiin myös useamman näytepisteen avulla. Kerroksista K1127 (pohjasavi) ja K1116 (Likainen ruskea savikerros, jossa joukossa myös vähän orgaanista ainesta) kummastakin kaksi näytepistettä.

Selkeimpänä havaintona oli vesipitoisuuden kasvu kerroksessa K1130 syvemmälle mentäessä (kuva 10). Myös Cu-pitoisuus oli jokaisen kerroksen syvemmissä osissa suurempi. Muiden mitattujen parametrien osalta ei selkeää trendiä havaittu.

Geokemiallisen aineiston käyttö on Suomessa vielä täysin kehitysasteella maakerrosten/ arkeologisen aineiston säilymisasteen määrittelyssä, johon suuntaan tämä tutkimus oli ensimmäinen haparoiva askel. Vaikeuden työhön tuo mm. se, että aiheeseen liittyvä ohjeistus ja menetelmät perustuvat pitkälti *in situ* -mittauksiin, mikä ainakaan tässä kohteessa ei ollut mahdollista. Selkeä parametri, joka korreloi mm. **Auli Tourusen** tässä lehdessä raportoimaan luuaineiston säilymiseen, oli vesipitoisuus. Menetelmän käyttö edellyttää tiheätä näytteenottoa tarkalleen samasta tutkittavasta kerroksesta ja huolellista näytteenottoa. Monessa kerroksessa (varsinkin puulastukerrokset) useimpiin tuloksiin vaikuttaa osanäytteessä olevan orgaanisen aineksen osuus, joka edustaa vaihtelevalla tarkkuudella koko kerrosta – riittävä rinnakkaisnäyttemäärä toisi tuloksille lisäarvoa.

Kerroksista mitatut metallipitoisuudet olivat pieniä, ja ainoana merkittävänä esiin nousi yhden kerroksen muita huomattavasti korkeampi kuparipitoisuus, mikä sekään ei ole pitoisuutena suuri. Korkea pitoisuus löytyi ainoastaan ko. kerroksen parhaiten säilyneestä osasta. ♦

Eila Varjo

eila.varjo@utu.fi

Maaperägeologian oppiaine, Geologian osasto, Maantieteen ja Geologian laitos

20014 Turun yliopisto

LÄHTEET

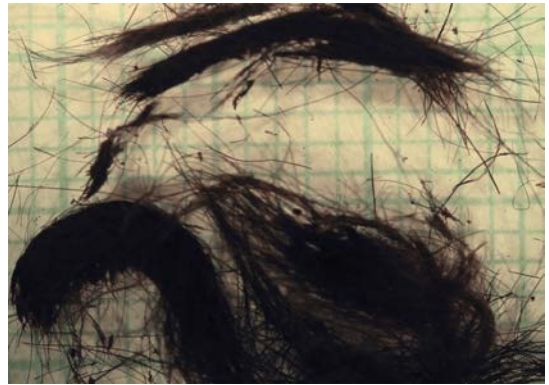
- Bengtsson, L. & Enell, M. 1990. Chemical analysis. Teoksessa Berglund, B. (toim.) *Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology*. J Wiley & Sons, New York. 423–448.
- Harjoitustyöt I MAA 360* (2006) Helsingin yliopisto, Maatalousmetsätieteellinen tiedekunta, Soveltavan kemian ja mikrobiologian laitos, Maaperä ja ympäristötiede.
- Heikkinen P. (päivitetty Peltola A. ja Saraperä S. toimesta). *Perkin Elmer AAnalyst 300 -käyttöohje*, Turun Yliopisto, Geologian laitos.
- Heino, A. 1979. *The pattern of organic content and some heavy metals in the bottom sediments of Airisto, SW-Finland*. Turun yliopiston maantieteen laitoksen julkaisuja 89. 1-54.
- Håkansson, L. & Jansson, M. 1983. *Principles of lake sedimentology*. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.
- Korkka, E. 1995. Turun sataman ruoppaus- ja läjitystöiminnan sedimenttivaikutuksista. Pro gradu. Turun yliopisto. Geologian laitos. Maaperägeologian osasto.
- Kouki P. 2010. Fosforianalyysin mahdollisuudet, *Prospektointiseminaari*, Helsingin yliopisto.
- Lavento M. 2003. Maannos, maaperä ja niiden tutkimuksen menetelmät; arkeologin näkökulma, *Arkeologipäivät 2003*.
- NIKU 2006. *Procedures & guidelines for the monitoring record and preservation / management of urban archaeological deposits*. Nordisk institutt for kulturminneforskning. 79 p.
- Nissenbaum, A. & Swaine, D. 1976. *Organic-metal interactions in recent sediments: the role of humic substances*. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 40. 809–816.
- Salonen, V-P & Itkonen, A., 1992. *Vihdin Enäjärven ja Säskylän Pyhäjärven sedimentit sekä niistä johtuva fosforikuormitus*, GTK maaperäosasto, Raportti P36.4.001.
- Salonen, V-P & Taavitsainen, J-P. 2003. Saastunut maaperä? Raskasmetalli ongelmana jo keskiajan Turussa. Teoksessa: Seppänen, L. (toim.) *Kaupunkia pintaa syvemmältä – arkeologisia näkökulmia Turun historiaan*. *Archaeologia Medii Aevi Finlandiae* IX. 393–402.
- Ympäristöministeriö 1994. *Saastuneet maa-alueet ja niiden käsittely Suomessa*.

PIENI PALA TEKSTIILIHISTORIAA

Sain tutkittavakseni Aboa Vetus -museon kaivausten yhteydessä talletetun 4,5x2 mm kokoisen palan, jossa kuituja oli kahdessa tasossa vinottain ristissä. Kuidut olivat melko yhdensuuntaiset molemmissa tasoissa, joten kyseessä saattoi olla kaksi ristikkäistä z-kehrättyä lankafragmenttia joko muodostaen kankaanrakennetta tai S- kerratun langan palan. Pala on voinut muodostua myös kahdesta päällekkäisestä kuitukimpusta. Kappaleen koon huomioon ottaen mitään pitkälle meneviä spekulatioita "tekstiilin" käyttötarkoituksesta voi tuskin tehdä. Koska kyseessä on yksi Turun vanhimmista keskiaikaisista (1200-luku) tekstiilien kategoriaan liitettävistä löydöistä, tarjosi se kuitenkin tekstiiliarkeologille uutta informaatiota kuitututkimuksen muodossa.

Kuitututkimus suoritettiin mikroskoopin avulla, jotta saataisiin selville mitä, materiaalia pala oli. Tuloksena oli, että pala on vaaleaa (keski-)karkeaa villaa, jonka seassa oli joitakin tummempia villakuituja. Lisäksi mitattiin kuitujen halkaisija kuidun laadun määrittämiseksi. Näytteen kuitujakauma näytti tasalaatuisemmalta kuin esim. myöhemmissä 1350–1450-luvuille ajoitetuissa paikallisissa villakangaslöydöissä (vrt. Kirjavainen 2005, 136–137, Table 1.). Kuitujakauma on hieman epätyypillinen kotimaiselle keskiaikaiselle villalle, sillä siinä on erittäin vähän hienompia alle 30 mikronin kuituja sekä yli 60 mikronin karkeampia kuituja. Lasketuista

kuiduista noin 40 prosentissa on nähtävissä ydinkanava (medulla). Nykyisen arkeologisen tekstiilitutkimuksen valossa laaja kuitujakauma, jossa kuitujen huippukohta sijaitsee 20–35 mikronin tietämillä ja jatkuu yli 100 mikronin sekä runsas medullaatio ovat olleet tyypillisiä keskiaikaisille lampaille, joiden villan laatuun vaikuttivat ensisijaisesti ilmasto ja elinolosuhteet.



Turun pienin keskiaikainen tekstiilinpala?

Kuitujakauman ja siten myös langan tai kankaan laatuun voitiin vaikuttaa myös lajittelemalla villa ennen langaksi kehräystä, jolloin kaikkein hienoimmat ja karkeimmat kuidut eroteltiin pois käsin ja/tai kampaamalla tai karstaamalla tekstiilin käyttötarkoituksen mukaan. Siksi arkeologisten tekstiilien tutkimuksessa kuituanalyysi ei kerro luonnollisen lampaanvillan kuitujakaumaa vaan ihmisen lajittelemalla aikaansaaman kuitukoostumuksen langassa. Onneksi arkeologisilta kaivauksilta löytyy myös villatapuleita, löytöluetteloiden "karvaa", jotka puolestaan auttavat keskiaikaisen lampaanvillan luonnollisen kuitujakauman määrittämisessä. Sitä, kumpaa kuitujakaumaa kyseinen pala edustaa ei voi varmuudella sanoa. Kuitenkin tulos on poikkeava ja uusi keskiajan arkeologiselle tekstiilitutkimukselle. ♦

Heini Kirjavainen
heinikirjavainen@netscape.net
Arkeologia
Henrikinkatu 2
20014 Turun yliopisto

LÄHTEET

Kirjavainen, Heini 2005: The Fleece Types of Late Medieval Textiles and Raw Wool Finds from the Åbo Akademi Site. Mäntylä, S. (ed.) *Rituals and Relations: Studies on the society and material culture of the Baltic Finns*. Suomalaisen tiedeakatemian toimituksia, Humaniora 336. Saarijärvi: 131–146.

ABOA VETUS & ARS NOVA MUSEON TONTIN VV. 2009–2010 KAIVAUSTEN SAVIASTIAT 1200-LUVUN JÄLKIPUOLISKOLLA JA 1300-LUVUN ALKUPUOLELLA

JOHDANTO

Nykyinen Aboa Vetus & Ars Nova -museon tontti on yksi kiinnostavimmista kohteista keskiaikaisen Turun kaupungin alueella. Tontilla on tehty kaivauksia useana vuonna, varsinkin 1990-luvulla, kun sinne suunniteltiin ja rakennettiin taidemuseota ja kaupunkiarkeologista museota.¹

Näiden kaivausten perusteella tontin lounaisosassa on ollut jonkinlaista asutuserostumaa jo 1200-luvun lopulla. Käsitys 1200-luvun kerrostuman olemassaolosta tontin lounaisosassa on perustunut pääasiassa dendrokronologisiin ajoituksiin.² Sitä miten aineisto on muuttunut 1200-luvulla ja 1300-luvulla, on ollut kuitenkin hankalaa tarkastella, koska myöhemmin keskiajalla ja sen jälkeen paikalle rakennetut kellarit ovat pahoin sekoittaneet vanhempia kerroksia.³ Julkaisuissa, joissa on tarkasteltu Turun kaupungin muodostumista, on tuloksia tulkittu kahdella tavalla. Toisen tulkinnan mukaan tontin kohdalla oli kaupunkiasutusta jo 1200-luvun lopulla.⁴ Toisen tulkinnan mukaan kaupunkiasutusta muodostui nykyisen Aboa Vetus & Ars Nova -museon tontin kohdalle aivan 1300-luvun ensimmäisinä vuosina, ja tontin lounaisosan 1200-luvun kerrostuma liittyy paikalla ennen kaupunkia olleeseen maatilaan.⁵

Viimeisten runsaan kymmenen vuoden aikana arkeologisia aineistoja on käytetty yhä enemmän, kun on pohdittu Turun kaupungin muodostumista ja paikalla ollutta asutusta ennen kaupunkia.⁶ Aiemmin käsitykset ovat pääosin perustuneet niukkaan kirjalliseen lähdeaineistoon ja tuomiokirkon rakennushistorian tulkintoihin.

Viimeksi Aboa Vetus & Ars Nova -museon tontilla on kaivettu vuosina 2009–2010. Kaivaukset, jotka tehtiin **Kari Uotilan** johdolla tontin lounaisosassa keskiaikaisen kivitalon jäännösten vieressä, ovat merkittäviä siksi, että kaivetut kerrokset ja löytöaineisto voidaan yhdistää toisiinsa kaikkein vanhimmista kerroksista alkaen. Vielä merkittävämmäksi kaivauksen tekee se, että kerroksista on tehty uusiin menetelmin useita radiohiiliajoituksia, jotka antavat entistä tarkempia ajoitustuloksia. Kaivausten ansiosta voidaan siis nyt ensimmäistä kertaa tarkastella myös tällä paikalla sitä, miten aineisto muuttuu 1200-luvun jälkipuoliskolla ja 1300-luvulla. Vuosien 2009–2010 kaivausalue on toki pinta-alaltaan pieni, vain muutaman neliömetrin laajuinen.

Tarkastelen tässä artikkelissa vuosien 2009–2010 kaivausten 1200-luvun jälkipuoliskon ja 1300-luvun alkupuolen kerrosten saviastia-aineistoa. Saviastiat ovat olleet keskeinen esineryhmä, kun arkeologisiin aineis-

toihin perustuen on pohdittu Turun kaupungin muodostumista ja alueen käyttöä ennen kaupunkia. Näihin kysymyksiin joutuu väkisin palaamaan myös, kun pohditaan sitä, minkälaiseen asutukseen paikan saviastiat liittyivät 1200-luvulla ja 1300-luvulla.

SAVIASTIAT 1200-LUVUN JÄLKIPUOLIS-KOLLA JA 1300-LUVUN ALKUPUOLELLA

Vuosien 2009–2010 kaivausalueelta löytyi hyvin fragmentaarista saviastia-aineistoa, kustakin astiasta saatiin talteen vain yhdestä pariin palasta, nekin olivat monesti pieniä.

Radiohiiliajoitukset vahvistavat sen, että tontin lounaisosassa on ollut asutusta 1200-luvun jälkipuoliskolta alkaen. Vanhin ajoitettu kerros (K1124, saven päällä ollut puulastukerros) on alkanut muodostua vuosien 1257–1283 välisenä aikana. Sen ja sitä stratigrafisesti nuoremman kerroksen K1125 (humus- ja puulastukerros) raja ajoittuu vuosien 1278–1292 väliseen aikaan. Kerroksen K1125 ja sitä stratigrafisesti nuoremman kerroksen K1139 raja on ajoitettu vuosien 1288 ja 1300 väliseen aikaan, ja kerroksen K1139 ja sitä stratigrafisesti nuoremman kerroksen K1131 (puulastukerros) välinen raja on ajoitettu aikavälille 1292–1306.⁷

Radiohiiliajoitusten perusteella näyttää siltä, että kerrosta K1131 stratigrafisesti vanhemmat kerrokset ajoittuvat 1200-luvun puolelle ja kerros K1131 on alkanut muodostua 1200- ja 1300-lukujen taitteessa. Tarkastelen seuraavassa toisaalta ennen kerrosta K1131 muodostuneiden kerrosten saviastia-aineistoa ja toisaalta kerroksen K1131 ja sen päälle muodostuneen kerroksen K1130 aineistoa. Kerroksen K1130 muodostuminen loppuu radiohiiliajoitusten perusteella viimeistään 1300-luvun puoliväliin mennessä.⁸

Aineistossa esiintyy 1200-luvun jälkipuoliskolla ja 1300-luvun alkupuoliskolla

kaikkiaan seuraavanlaisia keramiikkaryhmiä: 1. lasittamatonta huokoista matalapolttoista ja ilman dreijaa tehtyä keramiikkaa, 2. lasittamatonta huokoista kovaksi poltettua harmaasavikeramiikkaa, 3. ulkopinnalta lasitettua punasavikeramiikkaa, 4. sisäpinnalta lasitettua punasavikeramiikkaa, 5. protokivisavikeramiikkaa, 6. läheskivisavikeramiikkaa ja 7. kivisavikeramiikkaa. Kaikki muut ovat tuontiaistioita paitsi ilman dreijaa tehty matalapolttainen keramiikka, joka on paikallisesti valmistettua "talonpoikaiskeramiikkaa".

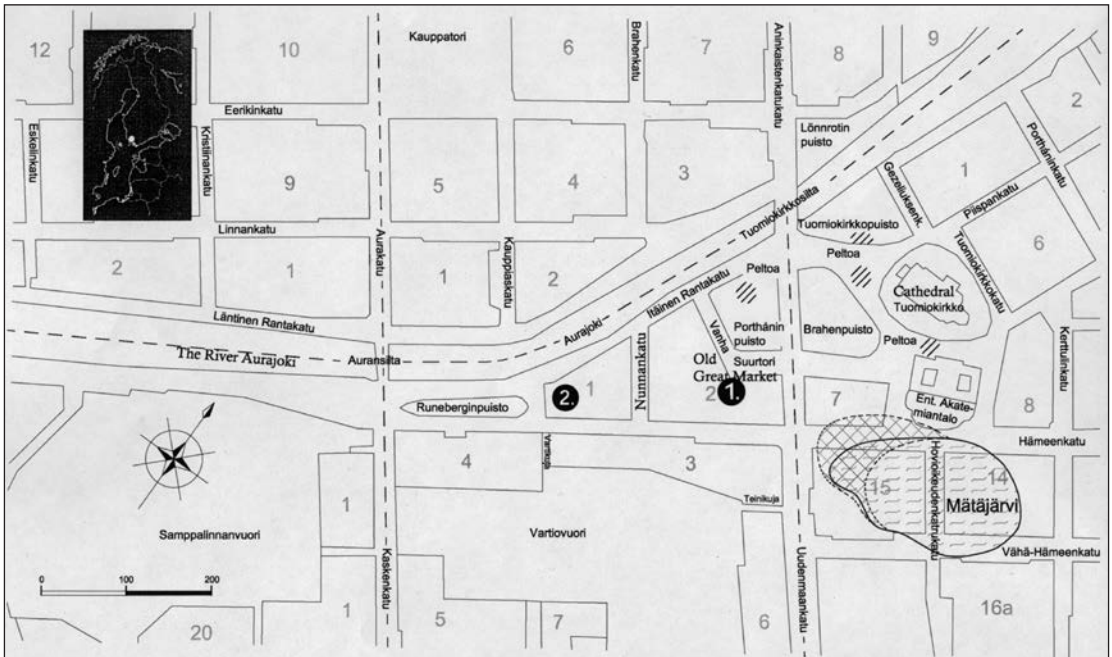
Saviastianpalasia on pohjasaven päälle muodostuneesta likaisen saven kerroksesta K1116 alkaen. Tämä kerros on stratigrafisesti vanhempi kuin vanhin radiohiiliajoitettu kerros K1124. Astianpalasia on harvakseltaan ennen kerroksen K1131 muodostumista. Ennen kerrosta K1131 muodostuneista kerroksista on palasia⁹ yhteensä seitsemästä saviastiasta. Valtaosa niistä, kuusi astiaa, on tuontiaistioita ja paikallista valmistusta edustaa yksi astia. Tuontiaistiat ovat lasittamatonta huokoista kovaksi poltettua harmaasavikeramiikkaa, protokivisavikeramiikkaa ja läheskivisavikeramiikkaa. Harmaasavikeramiikkaa valmistettiin keskiajalla runsaasti Itämeren etelärannikolla, Etelä-Skandinaviasta Puolaan asti. Protokivisavikeramiikkaa ja läheskivisavikeramiikkaa valmistettiin nykyisen Saksan alueella.¹⁰ Tässä aineistossa 1200-luvun jälkipuoliskon proto- ja läheskivisavikeramiikka on Reinin alueen tuotantoa.

Astiodien määrä kasvaa selkeästi kerroksessa K1131 ja astiamäärä pysyy korkeana kaivausalueen kokoon nähden edelleen kerroksessa K1130.¹¹ Koska osassa kaivausalueen kerrokset K1131 ja K1130 on kaivettu yhtenä ja osassa aluetta ne on erotettu toisistaan, voidaan astiamäärää hahmottaa seuraavasti. Kerroksista K1131 ja K1130 on saatu talteen palasia yhteensä 34 astiasta. Kerroksesta K1131 on palasia 16 astiasta ja siihen

on kuulunut mahdollisesti palasia jopa 25 astiasta. Kerroksesta K1130 on palasia 9 astiasta ja siihen on kuulunut mahdollisesti palasia jopa 18 astiasta. Astiat ovat länsieurooppalaisia tuontiaistioita. Kerroksesta K1131 on kivisavikeramiikkaa, läheskivisavikeramiikkaa, ulkopinnalta lasitettua punasavikeramiikkaa ja lasittamatonta kovaksi poltettua harmaasavikeramiikkaa. Näistä kivisavi- ja läheskivisavikeramiikan yhteinen osuus on korkea, lähes 90 %.

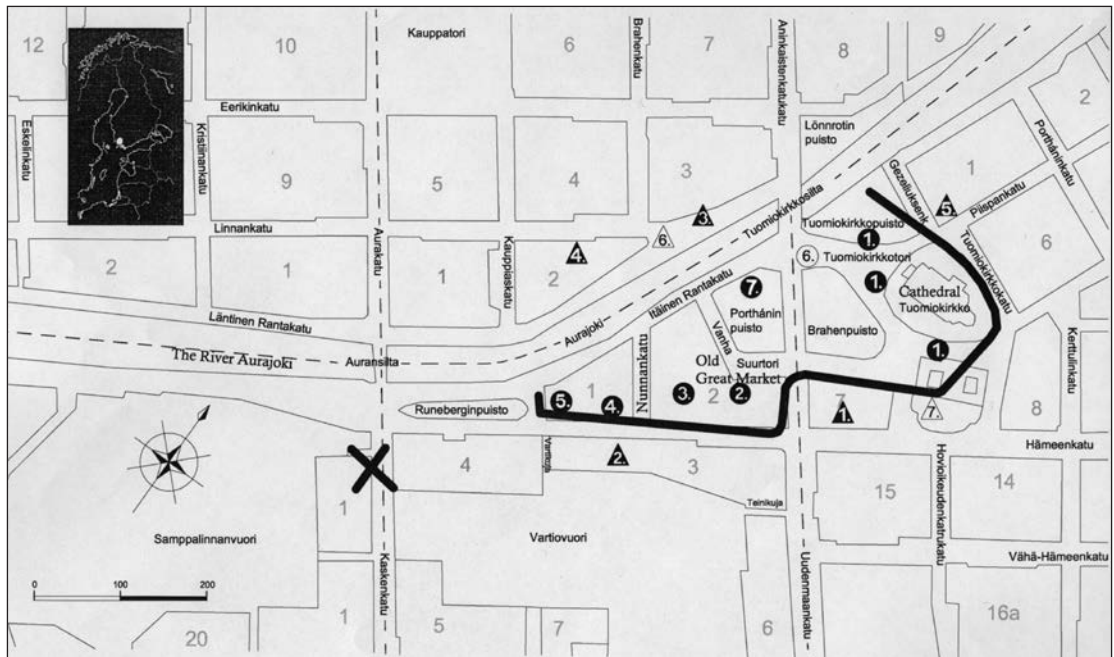
Kivisavikeramiikkaa alkaa esiintyä kerroksesta K1131 alkaen, alemmista kerroksista sitä ei ole. Turusta aiemmin tunnetun aineiston perusteella kivisavikeramiikkaa alettiin

täällä käyttää 1300-luvun ensimmäisinä vuosina. Osa kivisavikeramiikasta on Reinin alueella Siegburgissa valmistettua. Siegburgin kivisavikeramiikkaa käytettiin Itämeren piirin kaupungeissa yleensäkin noin vuodesta 1300 alkaen. Turussa se on 1300-luvulla vallitseva kivisavikeramiikka-ryhmä. Yksiköstä on myös Ala-Saksissa valmistettuja kivisavi- ja läheskivisaviastioita. Ala-Saksin tuotannon osuus on Turussa suurimmillaan juuri 1300-luvun alkupuoliskolla.¹² Kerroksessa K1130 kivisaviastioiden osuus on suuri. Lasittamatonta kovaksi poltettua harmaasavikeramiikkaa ja sisäpinnalta lasitettua punasavikeramiikkaa on vain vähän.



Kuva 1. Nykyiseen asemakaavakarttaan on merkitty ympyröillä ne kaksi kohtaa, joista tunnetaan 1200-luvun lopun rakennusten jäännöksiä. Unikankareen kummun ja Aurajoen välissä sekä Unikankareen kummun etelä- ja kaakkoispuolella oli 1200-luvun lopulla peltoa. Myös Porthanin puistossa vuonna 2010 tehdyissä Pinellan kaivauksissa paljastui heti alimpien kaupunkitonttien alta peltoa (katso viite 16). Mätäjärvi on piirretty karttaan maksimilaajuudessaan. Järvi muodostui 500-luvulla AD, ja umpeenkasvukehitys alkoi järven länsipäästä (rasteroitu osa) melko pian sen muodostumisen jälkeen (Salonen, Räsänen & Terho 1989, 169-173; Pihlman 1989a, 64-66). (Pihlman 2010a, kuva 6; karttaan on lisätty pelto Porthanin puiston kohdalle Pinellan vuoden 2010 kaivausten perusteella).

1. Vanhan Suurtorin itäpään kaakkoispuoli (Turun maakuntamuseo 1986–1987 ja 1989).
2. Aboa Vetus & Ars Nova museon tontin lounaisosa (Aboa Vetus & Ars Nova -museo/ Museovirasto 1994–1995; Aboa Vetus & Ars Nova museo 2009–2010).



Kuva 2. Kaupungin laajuus 1300-luvun alussa on rajattu kartassa paksulla viivalla. Ne kaivaukset, joissa on voitu todeta 1300-luvun alun asutuskerrostumaa, on merkitty karttaan mustilla ympyröillä. Kaivauksia suppeammissa arkeologisissa tutkimuksissa dokumentoidut rakennukset, jotka voidaan dendrokronologisten iänmääritysten perusteella ajoittaa 1300-luvun alkuun, on merkitty avoympyröillä. Ne kaivaukset, joissa vanhimmat rakennukset ajoittuvat 1300-luvun jälkipuoliskolle, on merkitty mustilla kolmioilla. Kaivauksia suppeammissa arkeologisissa tutkimuksissa pohjasaven pinnasta löytyneet puiset rakenteet, jotka dendrokronologisten iänmääritysten perusteella voidaan ajoittaa 1300-luvun jälkipuoliskolle, on merkitty avokolmioilla. Dominikaanikonventti, joka ilmeisesti jo 1300-luvun alussa sijaitsi nykyisen Kaskenkadun kohdalla, on merkitty karttaan rastilla. (Pihlman 2010a, kuva 7; karttaan on lisätty Pinellan kaivaukset Porthanin puistossa)

1300-luvun alku (ympyrät):

1. Varhainen Turku -hanke, kolme kaivausaluetta tuomiokirkon vieressä (Turun maakuntamuseo 2005–2006).
2. Vanhan Suurtorin itäpään kaakkoispuoli (Turun maakuntamuseo 1986–1987 ja 1989)
3. Nunnankatu 4, piha (Turun maakuntamuseo 2004).
4. Aboa Vetusta & Ars Nova -museo, tontin koillisosan autotalli (Turun maakuntamuseo 1992).
5. Aboa Vetusta & Ars Nova -museo, tontin lounaisosa (Aboa Vetusta & Ars Nova -museo/ Museovirasto 1994–1995; Aboa Vetusta & Ars Nova -museo 2009–2010).
6. Brahenpuiston ja Tuomiokirkkosillan välinen alue (Turun kaupungin historiallinen museo 1952).
7. Pinellan kaivaus Porthaninpuistossa (Turun museokeskus 2010).

1300-luvun jälkipuolisko (kolmiot):

1. Åbo Akademin päärakennuksen tontti (Turun maakuntamuseo 1998).
2. Rettiginrinne eli Hämeenkatu 24-26 (Turun maakuntamuseo 2000–2001).
3. Casagranden tontin Linnankadun edusta (Turun maakuntamuseo 2002).
4. Kaupunginkirjaston tontti (Turun maakuntamuseo 2003–2005).
5. Tryckerihuset, Piispankadun ja Gezeliuksen kadun kulmatontilla (Turun maakuntamuseo 2006).
6. Linnankatu (Turun maakuntamuseo 1984).
7. Akatemianpuisto (Turun maakuntamuseo 1981).

Saviastioita esiintyy niukasti ennen kerroksen K1131 muodostumista. Mitään merkittäviä muutoksia astioiden käytössä ei tapahdu 1200-luvun jälkipuoliskolla. Pääosa näistä astioista on länsieurooppalaista tuontikeramiikkaa. Astiamäärä kasvaa selkeästi kerroksen K1131 aikana, 1300-luvun ensimmäisinä vuosina. Astiat ovat länsieurooppalaisia tuontiaastioita. Lähinnä pöytä- ja tarjoiluastioita olevien kivisavi- ja läheskivisavikeramiikan osuus aineistosta on suuri. Muutokset astia-aineistossa viittaavat siihen, että asutuksen luonne muuttuu. Tulkintani mukaan asutus muuttuu maatalaan liittyvästä asutuksesta kaupunkiasutukseksi. Tulokset vastaavat Vanhan Suurtorin itäpään kaakkoispuolella (kuva 1) 1980-luvulla tehtyjen kaivausten tuloksia. Myös siellä astiamäärä kasvoi voimakkaasti 1300-luvun ensimmäisinä vuosina, ja kivisavi- ja läheskivisavikeramiikka oli vallitseva 1300-luvun alkupuoliskolla. Sielläkin 1200-luvun jälkipuolen kerrostumassa esiintyi paikallisesti valmistetun dreijaamattoman keramiikan ohella länsieurooppalaisia tuontiaastioita.¹³

Aboa Vetus & Ars Nova museon tontin kerrosten K1131 ja K1130 saviastiat vastaavat Suurtorin kaivausten 1300-luvun alkupuolen saviastioita ja yleensäkin Turun Kirkko- ja Luostarikorttelin kaivausten 1300-luvun alkupuolen kerrosten saviastia-aineistoja.¹⁴

MINKÄLAISEEN ASUTUKSEEN ASTIAT LIITTYVÄT?

Turussa vuosina 2005–2006 tehtyjen kaivausten perusteella Unikankareen kummun, jonne tuomiokirkko rakennettiin, lähialue oli peltoa 1200-luvulla. Kaupunkitontit rakennettiin 1300-luvun alussa kaupunkia vanhemman pellon päälle.¹⁵ Myös Pinellan kaivauksilla vuonna 2010 voitiin todeta, että kaupunki-

tonttien alla oli peltokerros.¹⁶ Stratigrafian ja löytöaineiston perusteella kaupunkitontit rakennettiin aivan 1300-luvun ensimmäisinä vuosina. Pinellan kaivausalue sijaitsee Portanin puistossa vajaan kahdensadan metrin päässä tuomiokirkolta nykyisen Vanhan Suurtorin vieressä (kuva 2). Unikankareen kummun ja nykyisen Vanhan Suurtorin välisellä alueella näyttää siis olleen laajahko ilmeisesti yhtenäinen peltoalue 1200-luvulla. Tulokset sopivat Mätäjärven 1980-luvun tutkimuksissa saatuihin tuloksiin alueen käytöstä. Mätäjärvi sijaitsi keskiajalla noin 200 metriä tuomiokirkosta kaakkoon. Järven tutkimusten mukaan se oli jo 1200-luvun jälkipuoliskolla ihmistoiminnan seurauksena saastunut ja sen ympäristö hahmottui maaseutumaisena laidunmaineen ja peltoineen.¹⁷

Keskiaikaisen kaupungin alueelta tunnetaan rakennuksen jäännöksiä 1200-luvun jälkipuoliskolta vain kahdesta kohtaa. Toinen niistä on nykyisen Vanhan Suurtorin itäpään kaakkoispuolella runsaat 200 metriä kirkolta ja toinen Aboa Vetus & Ars Nova -museon tontin lounaisosassa noin 400 metrin päässä tuomiokirkolta. Siellä, missä näiden kahden paikan välisellä alueella on tehty pohjimmaisiiin kulttuurikerroksiin ulottuvia kaivauksia, vanhimmat kerrostumat ajoittuvat 1300-luvun alkuun.¹⁸

Arkeologiseen aineistoon perustuen olen esittänyt tulkinnan, jonka mukaan kaupunki perustettiin aivan 1300-luvun ensimmäisinä vuosina ja se ulottui heti alusta asti tuomiokirkolta noin neljäsataa metriä joen alajuoksulle päin nykyisen Aboa Vetus & Ars Nova -museon tontille asti. Kaupunkia ei rakennettu asumattomalle alueelle, vaan alueelle, jossa oli 1200-luvulla, siis ennen kaupunkia, maatalaan liittyvää asutusta peltoineen ja laidunmaineen. Löytöaineiston perusteella paikalla ollut tila oli varakas. Tila saattoi kuulua kirkolle tai kruunulle tai se saattoi olla yksi paikallisista mahtitaloista.¹⁹ Kyseessä oli siis

paikka, jolla oli korkea sosiaalinen asema. Tällaisten 1200-luvun tilojen yhteydessä saattoi hyvinkin sijaita myös kappeli. Aboa Vetus & Ars Nova -museon saviastioiden esiintyminen sopii mielestäni tähän tulkin-
taan. ♦

Aki Pihlman
aki.pihlman@turku.fi
Turun museokeskus
PL 286, 20101 Turku

LÄHTEET JA KIRJALLISUUS

Painamattomat

Zetterberg, Pentti 1999. Turun Aboa Vetus –kaivauksen puulöytöjen iänmäärittäminen, dendrokronologiset ajoitukset FIT4801-FIT4884. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoituslaskelma 162.

Uotila, Kari 2011. Sähköpostiviestit kirjoittajalle 31.3. ja 4.4.2011. koskien Aboa Vetus & Ars Nova -museon vuosien 2009–2010 kaivausten stratigrafiaa, kerroksia ja kaivausalueita sekä Markku Oinosen radiohiili-ajoi-
tusten tuloksia.

Painetut

Gaimster, David 1997. *German Stoneware 1200–1900. Archaeology and Cultural History.*

Gaimster, David 1999. Der Keramikmarkt im Ostseeraum 1200 bis 1600. Exportkeramik als Indikator für Fernhandelsbeziehungen und die Wanderung des hantischen Handwerks und der Wohnkultur. *Lübecker Kolloquium zur Stadtarchäologie in Hanseraum II: Der Handel*, 99–110.

Hiekkanen, Markus 2002. Die Gründung der Stadt Turku. Teoksessa *Civitas et Castrum ad Maris Baltici*. Baltijas arheologijas un versturas problemas dzelzs laikmeta un viduslaikos. Rakstu krajums – veltījums LZA istenajam loceklim prof. Dr. Habil. Hist. Andrim Caunem 65 gadu dzives jubileja. Latvijas vesturas instituta apgads. Riga, 157–177

Hiekkanen, Markus 2003. Turun kaupungin perustaminen. Tulkintayritys uusien arkeologisten tutkimusten perusteella. Teoksessa Seppänen, L. (toim.) *Kaupunkia*

pintaa syvemältä. Arkeologisia näkökulmia Turun historiaan. AMAF IX, 42–52.

Lempiäinen, Terttu 1989. Turun muinaisen Mätäjärven kasvijäänteet – Växtrester från den forntida Mätjärvi i Åbo. Teoksessa Kostet, J. & Pihlman, A. (toim.) *Turun Mätjärvi – Mätjärvi i Åbo*. Turun maakuntamuseo – Åbo Landskapsmuseum. Raportteja – Rapport 10, 193–214.

Lempiäinen, Terttu 2010. Hyöty- ja luonnonkasveja 1300-luvun Turussa – muutos maaseutuasutuksesta keskiaikaiseksi kaupungiksi. Teoksessa M. Söderström (toim.) *Varhainen Turku*. Turun museokeskuksen raportteja 22, 95–123.

Pihlman, Aki 1989a. Tutkimusalueet – Undersökningssområdena. Teoksessa Kostet, J. & Pihlman, A. (toim.) *Turun Mätjärvi – Mätjärvi i Åbo*. Turun maakuntamuseo – Åbo Landskapsmuseum. Raportteja – Rapport 10, 60–82.

Pihlman, Aki 1989b. Loppukatsaus – Slutöversikt. Teoksessa Kostet, J. & Pihlman, A. (toim.) *Turun Mätjärvi – Mätjärvi i Åbo*. Turun maakuntamuseo – Åbo Landskapsmuseum. Raportteja – Rapport 10, 230–233.

Pihlman, Aki 2003. Kaupunki, maaseutu ja keskiaikaiset saviastiat. Teoksessa Seppänen, L. (toim.) *Kaupunkia pintaa syvemältä. Arkeologisia näkökulmia Turun historiaan.* AMAF IX, 195–206.

Pihlman, Aki 2007. Katsaus kaupunkiarkeologiseen toimintaan 1990-luvulla. Teoksessa Söderström M. (toim.) *Arkeologisia kaivauksia Turussa 1990-luvulla*. Turun maakuntamuseo. Raportteja 20, 91–100.

Pihlman, Aki 2010a. Turun kaupungin muodostuminen ja kaupunkiasutuksen laajeneminen 1300-luvulla. Teoksessa M. Söderström (toim.) *Varhainen Turku*. Turun museokeskuksen raportteja 22, 9–29.

Pihlman, Aki 2010b. Tuontisaviastiat – eroavatko Turun kaupunginosat toisistaan 1300-luvulla tuontitavaroitten kuluttajina? Teoksessa M. Söderström (toim.) *Varhainen Turku*. Turun museokeskuksen raportteja 22, 79–94.

Pihlman, Aki & Majantie, Kirsi 2007. Varhainen Turku -hanke ja kaivaukset tuomiokirkon vieressä. *SKAS* 2/2007, 3–17.

Russow, Erki 2006. *Importkeraamika Lääne-Eesti linnades 13.–17. sajandil*. Tallinn.

Salonen, Veli-Pekka, Räsänen, Matti & Terho, Anneli 1989. Mätäjärven paleolinnologinen kehitys – Mätäjärvis paleolinnologiska evolution. Teoksessa Kostet, J. & Pihlman, A. (toim.) *Turun Mätjärvi – Mätjärvi i Åbo*. Turun maakuntamuseo – Åbo Landskapsmuseum. Raportteja – Rapport 10, 169–176.

Sartes, Minna 2003. Rettigin palatsin tontista tuli Aboa Vetus -museo. Teoksessa Seppänen, L. (toim.) *Kaupunkia*

kie pintaa syvemältä. Arkeologisia näkökulmia Turun historiaan. AMAF IX, 77–86.

Stephan, Hans-Georg 1983. The development and production of medieval stoneware in Germany. Teoksessa Davey, P. & Hodges, R. (eds.) *Ceramics and Trade*, 95–120.

Stephan, Hans-Georg 1988. Steinzeug und Irdenware: Diskussionsbeiträge zur Abgrenzung und Definition mittelalterlicher deutscher Steinzeuggruppen. Teoksessa Gaimster, D., Redknap, M. & Wegner, H.-H. (Hrsg.) *Zur Keramik des Mittelalters und der beginnenden Neuzeit im Rheinland*. BAR International Series 440. Oxford, 81–118.

Vuorela, Irmeli 1989. Mätäjärven ympäristön kehitys siitepölyanalyysin valossa – Utvecklingen omkring Mätjärvi i ljuset av pollenanalys. Teoksessa Kostet, J. & Pihlman, A. (toim.) *Turun Mätjärvi – Mätjärvi i Åbo*. Turun maakuntamuseo – Åbo Landskapsmuseum. Raportteja – Rapport 10, 177–192.

Zetterberg, Pentti 2003. Dendrokronologisesti ajoitetut puulöydöt keskiajan tietoarkistona. Teoksessa Seppänen, L. (toim.) *Kaupunkia pintaa syvemältä. Arkeologisia näkökulmia Turun historiaan. AMAF IX*, 383–392.

LOPPUVIITTEET

¹ Sartes 2003, 77–80; Pihlman 2007, 92–95. Tonttia kutsuttiin aiemmin Rettigin tontiksi ja siitä käytetään myös nimeä Taidepalatsin tontti.

² Esim. Pihlman 2010a, 16. Dendrokronologiset ajoitukset Zetterberg 1999; 2003, 390.

³ Esim. Sartes 2003, 78–81; Pihlman 2007, 92–95.

⁴ Hiekkänen 2002, 164–169; 2003, 45–48.

⁵ Pihlman 2010a, 11–20.

⁶ Esim. Hiekkänen 2002; 2003; Pihlman & Majantie 2007; Pihlman 2003; 2010a.

⁷ Radiohiiliajoitukset Markku Oinonen. Kerrokset ja niiden stratigrafiset suhteet Kari Uotila. Uotilan sähköpostiviestit kirjoittajalle 31.3. ja 4.4.2011 koskien Aboa Vetus & Ars Nova -museon vuosien 2009–2010 kai-

vausten stratigrafiaa, kerroksia ja kaivausalueita sekä Markku Oinosen radiohiiliajoitusten tuloksia. Tuloksia esiteltiin 6.4.2011 Turussa Aboa Vetus & Ars Nova -museossa pidetyssä esitelmätilaisuudessa "Aboa Vetus -museon alueella vuosina 2009–2010 tehdyt kaivaukset". Katso Oinosen artikkeli tässä julkaisussa. Katso Uotilan artikkeli tässä julkaisussa.

⁸ Radiohiiliajoitukset Markku Oinonen. Katso Markku Oinosen artikkeli tässä julkaisussa

⁹ KM 2010001: 328, 329, 330, 364, 338, 339, 340, 341.

¹⁰ Saviastioista esim. Pihlman 2010b ja siinä olevat viitteet.

¹¹ Kerros K1131: KM 2010001: 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266. Kerros K1130: KM 2010001: 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 429. Kerros K1131+K1130: KM 2010001: 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91.

¹² Kivisavikeramiikkaa alettiin valmistaa Reinin alueella ja Ala-Saksissa 1200- ja 1300-lukujen taitteessa. Kivisavikeramiikan valmistuksesta Reinin alueella ja Ala-Saksissa esim. Stephan 1983; 1988; Gaimster 1997. Astioiden esiintymisestä Itämeren piirissä esim. Gaimster 1999; Russow 2006. Saviastioista Aurajokilaaksossa ja Turussa 1200- ja 1300-luvuilla katso Pihlman 2010b.

¹³ Esim. Pihlman 2003, 202; 2010a, 16–18.

¹⁴ Pihlman 2010b, 82–88.

¹⁵ Pihlman 2010a, 11–18.

¹⁶ Pinellan kaivauksilla löytyneen pellon radiohiiliajoitukset ovat tätä kirjoitettaessa vielä tekeillä Helsingin yliopiston ajoituslaboratoriossa.

¹⁷ Vuorela 1989, 177–186; Lempiäinen 1989, 193–205; Salonen, Räsänen & Terho 1989, 169–173; Niemi 1989, 215–219; Pihlman, A. 1989a, 70–73; 1989b, 230–231. Turun maakuntamuseo teki Mätäjärven kaivaukset vuosina 1975 ja 1982. Pääasiallinen kaivausvuosi oli vuosi 1982, jolloin myös Mätjärvi -projekti alkoi. Mätjärvi-projektiin osallistui Turun maakuntamuseon lisäksi tutkijoita Turun yliopiston maaperägeologian, kasvitieteen ja eläintieteen oppiaineista sekä Helsingin yliopiston geologian ja paleontologian oppiaineesta.

¹⁸ Esim. Pihlman 2003, 202; 2010a, 16–18.

¹⁹ Pihlman 2010a, 16–19, 21, 25.

LASIPIKAREITA JA IKKUNANSIRPALEITA

ABOA VETUKSEN ALUEEN UUDET LÖYDÖT JA TURUN VARHAISVAIHEET

RETTIGIN TONTIN JA ABOA VETUS -MUSEON KAIVAUSLÖYDÖT 1990-LUVULTA

Rettigin tontin kaivaukset 1990-luvun alussa avasivat uuden näkökulman lasin käytön historiaan Suomessa. Jo Turun maakuntamuseon kaivauksissa vuosina 1992–1993 löytyi joukko myöhäiskeskiaikaista, lähinnä 1400-luvulle ja 1500-luvun alkuun ajoittavaa lasiesineistöä (mm. rekonstruoitavissa oleva kaalinkantalasi, *Krautstrunk*, TMA 21074: 224–227). Kaivausten tulokset osoittautuivat ajateltua arvokkaammiksi ja Rettigin tontilta löytynyt kivikaupungin raunio uskottua paremmin säilyneeksi. Niinpä taidemuseo Ars Novan rinnalle päätettiin perustaa keskiajan arkeologian museo Aboa Vetus.

Kun Rettigin tontin kaivauksia jatkettiin Aboa Vetus-museon toteuttamiseksi syksyllä 1994 ja keväällä 1995, alkoi keskiaikaisista kerroksista yllättäen löytyä runsaasti lasinsirpaleita. Joukossa olleiden helposti tunnistettavien venetsialaisen emalikoristeisen pikarin palojen (:LA 999a, 1023b, 1025, 1027) ansiosta aineiston vanhimpien löytöjen voitiin osoittaa olevan vähintään 1300-luvun alkupuolelta. Kokonaan toinen kysymys oli, mikä oli löytökontekstin ajoitus. Saattoivathan sirpaleet olla peräisin vasta vuosikymmenien käytön jälkeen särkyneestä astiasta tai sekundääriseen yhteyteen joutuneista sirpaleista.

Venetsialaisen pikarin palat eivät jääneet ainoiksi 1300-luvun lasilöydöiksi Aboa Ve-

tuksen alueelta. Kaksi turkoosia ns. Schaffhausenin tyyppin nyppykoristeisen pikarin palaa (:LA1588, LA2063) olivat myös selkeästi 1300-luvun esineistöä. Vähintään samanikäinen oli myös islamilaisen emalikoristeisen lasiastian pala (:LA1881). Nämä kolme soodallasitraditioon kuuluvaa esinettä oli kuljetettu matkojen takaa: emalikoristeiset pikarit Välimeren alueelta ja turkoosi nypypikarikin vähintään Etelä-Saksasta tai Sveitsistä ellei Alppien eteläpuolelta asti. Schaffhausenin tyyppin pikarit on nimetty suuren sveitsiläisen löytökokonaisuuden mukaan ja niitä tunnetaan runsaasti juuri Sveitsin ja Etelä-Saksan alueelta, mutta ei esim. Lyypekistä. Vaikka Turussa on tehty runsaasti kaivauksia vuoden 1995 jälkeen, ei 1300-luvulle ajoittuvia soodallasista valmistettuja esineitä ole löytynyt lisää. Sen sijaan Koroisista on palasia parista varhaisesta nyppykoristeisesta astiasta, toinen niistä Schaffhausenin tyyppin pikarista. (Haggrén 1997; idem 2003.)

Alppien juurilta tai vielä kauempaa etelästä tuotujen muutaman 1300-luvulle tai mahdollisesti jopa tätä vanhemmiksi ajoitettavan soodallasastian ohella Aboa Vetus-museon alueen kaivauksilta löytyi runsaasti böömiläiseen traditioon kuuluvien pikarien sirpaleita. Nämä lähes värittömästä lasimasasta valmistetut pikarit on usein koristeltu sinisen lasilangan avulla. Löytöjen joukossa on palasia ns. nauharuodepikareista (Fadenrippenbecher), korkeista nyppykoristeisista

böömiläispikareista, aaltomaisella lasilangalla koristetuista ns. Itämeren pikareista sekä pelkän lasilangan avulla koristetuista pikareista. Joukossa saattaa lisäksi olla palasia muistakin pikarityypeistä, mutta niitä ei ole aineiston sirpaleisuuden vuoksi pystytty tunnistamaan. (Haggrén 1997; idem 2003.)

Aboa Vetuksen aineiston yleisin böömiläiseen traditioon kuuluva pikarityyppi on nauharuodepikari. Lasimassan ja koristelun sekä alkuaineanalyyysien avulla aineistosta on voitu osoittaa olevan palasia ainakin 17 nauharuodepikarista. Turun löytöaineistoissa tämä pikarityyppi on nyttemmin osoittautunut yleiseksi: Åbo Akademin tontilta on palasia 23 ja Kirjaston tontilta 12 nauharuodepikarista.

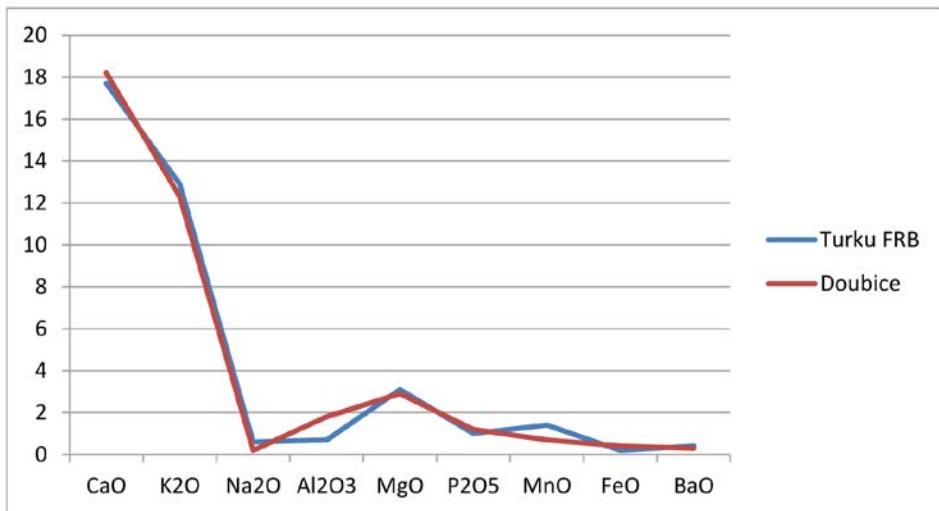


Kuva 1. Aboa Vetus -museon kaivauksilta vuosina 1994 – 1995 löytynyt nauharuodepikari. Kuva Minna Hautio/Aboa Vetus – Ars Nova -museot.

Lisäksi yksittäisiä löytöjä on Suurtorin alueelta ja Uudenmaankatu 6:n kaivauksilta sekä viime vuosina tehdyiltä Itärannan, Tryckeri-
husetin ja Varhainen Turku -projektin kaivauksilta. Itse asiasta nauharuodepikareita on Turusta löytynyt Tsekinmaan Prahaa lukuun ottamatta enemmän kuin mistään muusta yksittäisestä kaupungista. Vuoteen 2006 mennessä Turusta oli löytynyt palasia 55 nauharuodepikarista eli runsaat 15 % kaikista tuolloin tunnetuista eurooppalaisista löydöistä. (Haggrén & Sedláčková 2007.)

Muita böömiläiseen traditioon kuuluvia pikareita on Aboa Vetus-museon alueen löytöjen joukosta voitu tunnistaa paljon vähemmän kuin nauharuodepikareita. Aineistossa on palasia muutamasta korkeasta nypikoristeisesta böömiläispikarista, parista ns. Itämerenpikarista ja muutamasta lasilankakoristeisesta pikarista. Korkeiden böömiläispikareiden palasia on muualta Turusta löytynyt ainakin Suurtorin alueelta, Itämerenpikarien ja lasilankakoristeisten pikareiden palasia tunnetaan useilta kaivauksilta. Paras turkulainen esimerkki lasilankakoristeisesta pikarista on löytynyt Rettigin tonttia idässä rajoittavalla Nunnankadulla vuonna 1990 tehdyissä kaivauksissa. (Haggrén 2003.)

Pirkko Kuisma-Kursula on alkuaineanalyyysien (SEM-EDS ja PIXE) avulla osoittanut, että Aboa Vetus-museon alueen böömiläiseen traditioon kuuluvien lasilöytöjen koostumus on hyvin homogeeninen. Kyse on korkean kalium- ja kalkkipitoisuuden omaavasta potaskalaisista. (Kuisma-Kursula 1997.) Sekä pikarien muotoilulle että lasimassan värille ja koostumukselle löytyy vastineita 1300-luvun ja 1400-luvun alun böömiläisestä löytöaineistosta mm. Doubicen Kyjov II -lasitehtaan kaivauslöytöjen joukosta. Tämä tehdas on sijainnut Erzgebirgen vuoristoalueella Tsekinmaan pohjoisosassa. Doubicesta analysoitujen kuuden näytteen ja Aboa Vetuksen 17 nauharuodepikareista otetun näytteen



Kuva 2. Aboa Vetus -museon nauharuodepikarien ja böömiläisen Döbice Kyjov II -lasihytin pikarien lasimassan koostumus (%). (Keskiarvot: Aboa Vetus 17 näytettä, Döbice 6 näytettä).

koostumus on hyvin lähellä toisiaan. Döbicen lasimassassa on keskimäärin hieman enemmän alumiinioksidia ja hieman vähemmän mangaanioksidia kuin turkulaisissa näytteissä. (Černá 2003; idem 2004, 22–24.)

Böömiläiseen traditioon kuuluvien värittömästä massasta valmistettujen ja sinisin lasilangoin koristeltujen pikarien ajoitushaara on paljon väljempi kuin edellä mainittujen soodalasiastioiden. Tsekkiläisessä aineistossa vanhimmat nauharuodepikarit ajoittuvat jo 1200-luvun lopulle ja Virosta on joitain jopa 1500-luvun alkuun määritettyjä löytöjä. Suomessa böömiläiseen traditioon kuuluvien pikareiden paloja ei tiettävästi ole löytynyt selkeästi 1400-lukua nuoremmista yhteyksistä. Pääosa löydöistä voidaan ajoittaa väljästi 1300-luvun lopulle ja 1400-luvun alkupuolelle, mutta valitettavan vähän löytöjä on suljetuista konteksteista. Tähän asti luotettavimpia ajoituspohjia on tarjonnut Aboa Vetus-museon alueen suuren kivitalon alta löytyneet sirpaleet. Dendrokronologisten ajoitusten perusteella talon rakentaminen on voitu ajoittaa noin vuosiin 1401–1404 (Uotila 2009, 44–45). Luotettavat, suljetut ja tarkoin

ajoitettavat kontekstit ovat osoittautuneet valitettavan harvinaisiksi. Tarvitaan lisäksi koko lailla onnea, että tutkittavaan esineryhmään kuuluvia löytöjä on tuollaisesta kontekstista.

Turun kaupunkialueen keskiaikaisista lasilöydöistä oli vuoteen 2006 mennessä syntynyt varsin selkeä yleiskuva. Kaupungista tunnettiin palasia parista kaukaa tuodusta 1300-luvun alkupuolelle ajoitettavissa olevasta lasiastiasta. Lasin käyttö yleistyi 1300-luvun lopulla ja 1400-luvun alussa, jolloin böömiläiseen traditioon kuuluvia lasiesineitä oli kaupunkilaisten ulottuvilla. Niiden käyttö ei rajoittunut vain Kirkko- ja Luostarikortteleihin keskittyneen varakkaimman väen keskuuteen vaan laseja oli myös keskustan reuna-alueiden puutalotonttien asujien käytössä sekä Aninkaisten että Mätäjärven kortteleissa. Keskiajan lopulla turkulaiset käyttivät saksalaiseen metsälasitraditioon kuuluvia ja vihreän eri sävyissä valmistettuja lasiasioita, mutta ne eivät olleet enää niin yleisiä kuin aiemmat böömiläiseen tradition pikarit.

Ikkunalasilöytöjä ei Turussa ole analysoitu yhtä tarkoin kuin astialasia. Yhtenä syy-

nä tähän on ollut ikkunalasin harvinaisuus kaupunkialueen keskiaikaisissa kerroksissa. Suuressa osassa porvariston asuinkortteleita ikkunalasiasia ei juuri ole löytynyt 1500-lukua vanhemmista yhteyksistä. Esimerkiksi Aboa Vetuksen alueelta talletettiin 1990-luvun kaivauksissa suuri määrä ikkunalasiasia, mutta valtaosa siitä ajoittuu 1500- ja 1600-luvuille. Keskiaikaista ikkunalasiasia oli löydöissä hyvin vähän. (Tamminen 1995.)

Ainoastaan Åbo Akademian tontilta on isompi keskiaikainen ikkunalasiaineisto, mutta joukossa olevat lasimaalauksen katkelmat viittaavat siihen, että kyse on ainakin osaksi kirkollisissa tiloissa olleista ikkunoina – täältä matka tuomiokirkolle on ollut lyhyt ja lisäksi kaupungilla on ollut kiltatupia, joissa on saattanut olla lasimaalauksia. (Ks. Sepänen 2001.)

Keskiajalla ikkunalasi kuului lähinnä kirkollisiin rakennuksiin. Profaaneissa rakennuksissa ikkunalasin käyttö yleistyi 1500-luvun puolivälissä. Muutos oli hyvin nopea: vuosisadan lopussa lasi-ikkunat olivat yleisiä paitsi aateliskartanoissa myös kaupunkiporvarien asunnoissa. Jopa talonpojat alkoivat 1500-luvun jälkipuolella hankkia tupiinsa yksittäisiä lasi-ikkunoita. (Haggrén 2011.)

UUSIEN KAIVAUSTEN JA MENETELMIEN ANTI

Aboa Vetus -museon alueella vuosina 2009 ja 2010 tehdyissä pienialaisissa kaivauksissa yllättäen tuntuvasti aiempaa suurempaan stratigrafiseen tarkkuuteen. Näin saadut kulttuurikerrosten ja rakenteiden suhteelliset ajoitukset on lisäksi voitu radiohiiliajoitusten ja wiggle match -menetelmän avulla täsmentää ennen näkemättömällä absoluuttisella tarkkuudella. Tämän ansiosta uusissa kaivauksissa talletetut löydöt tarjoavat merkittävää uut-

ta tietoa lasin käytön historiasta Turussa.

Vuosien 2009–2010 kaivausalue oli laajuudeltaan vain noin neljä neliometriä, mutta sisälsi silti runsaasti löytöjä mm. astia- ja ikkunalasiasia (KM 2010001). Löytömäärä osoittaa, että paikalla on ollut 1200- ja 1300-lukujen vaihteesta alkaen aktiivista toimintaa. Uudet lasilöydöt eivät itsessään ole yllättäviä, sillä keskiaikaisten böömiläiseen traditioon kuuluvien pikarien paloja on eri puolilta kaupunkia ja yksittäisiä tasolasin palasiakin sieltä täältä. Merkittäviksi uudet löydöt nousevat aiempaa tarkempien ajoitusten ansiosta.

Löytöjen joukossa on Turussa tyypilliseen tapaan nauharuodepikarien palasia. Niistä kaksi (:50, 229) on talletettu kerroksesta K1105, joka on jäänyt aivan 1400-luvun ensimmäisinä vuosina (1401–1404 jälkeen) rakennetun kivirakennuksen alle. Hieinan ylempää rakennuksen pihakerroksesta (K1112) löytyi monimutkaisesti koristellulta näyttävä pala, joka lähemmässä tarkastelussa osoittautui kömpelösti muotoillun nauharuodepikarin sirpaleeksi (:139), sekä pieni siru toisen nauharuodepikarin sinistä koristetta (:138). Näiden alta 1400-luvun alkuun ajoituvasta yksiköstä K1136 talletettiin pala kolmannelta nauharuodepikarista (:520).

Nämä löydöt ja niiden ajoitukset sopivat hyvin aiemmin tunnetun löytöaineiston pohjalta muodostuneeseen kuvaan, mutta uudet löydöt alemmista kerroksista kertovat, että pikarityyppi on tunnettu Turussa jo paljon aiemmin. Muutama yhteensopiva nauharuodepikarin pala (:74) löytyi 1300-luvun alkupuolelle ajoituvasta puulastukerroksesta (K1110). Ne osoittavat, että toisin kuin aiempien löytöjen pohjalta on uskottu, nauharuodepikarien käyttö on levinnyt Itämeren etelärannikon kaupunkien pohjoispuolelle – ja aina Turkuun asti – jo ennen 1300-luvun puoliväliä. Jo 1990-luvulla yksi nauharuodepikarin pala (:LA 999b) löytyi samasta yhteydestä 1300-luvun alkupuolelle ajoittuvan



Kuva 3. Kömpelösti koristellun nauharuodepikarin sirpale (:139). Kuva Aboa Vetus – Ars Nova –museot.

venetsialaisen emalikoristeisen pikarinpalan kanssa. Huomionarvoista on, että tämä uusi nauharuodepikarilöytö edustaa nauharuodepikarien suurikokoista, kapeata ja korkeata muotoa (n.s. tyyppiä IV.6.2). Tämän pohjalta voidaan todeta, että myös suuria lasiastioita tuotiin Turkuun jo 1300-luvun alkupuolella, luultavasti vuosisadan toisella neljänneksellä. (vrt. Haggrén & Sedláčková 2007, 186, 199.)

Vastaava leveä ajoitushaarukka voidaan osoittaa myös nyppikoristeisten böömiläispikarien osalta. Yksi pieni kylkipala (:73) löytyi samasta 1300-luvun alkupuolen puuroskakerroksesta K1110 ja toinen (:298) pihan käyttökerroksesta K1112, joka ajoittuu 1400-luvulle. Jälkimmäisestä on myös yksi pala ns. Itämerenpikarista (:636).

Yksiköstä K1122, joka ajoittuu 1300-luvun jälkipuolelle, löytyi pala pikaria, jota on kiertänyt böömiläiselle traditiolle hieman epätyypillinen rypyttetty lasinauhakoristelu (:334). Vuosien 1318 ja 1358 välille ajoittuvasta yksiköstä K1130 on löytynyt sinisellä lasilangalla koristetun pikarin kylkipala, (:383), mikä yhdessä edellä mainitun nauharuodepikarilöydön kanssa osoittaa, että böömiläiseen traditioon kuuluvia sinisellä langalla koristeltuja lasiastioita on tuotu Turkuun jo ennen 1300-luvun puoliväliä.

Uusien löytöjen joukossa vanhin astialasinpala on pieni sirpale värittömästä lasista

valmistetusta pikarista, jonka pintaa on kiertänyt vaakasuora lasilanka (:527). Se löytyi puulastukerroksen K1131 alla olevasta kuopanteesta K1139. Kuopanne on syntynyt tai kaivettu 1200-luvun viimeisellä tai 1300-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä ja jäänyt puulastujen peittämäksi noin vuonna 1307 (± 16 vuotta). Hyvin samankaltaisia palasia on kaivauksilla talletettu myös 1400-luvun alkuun ajoittuvista yksiköistä (mm. :522 yksiköstä K1136). Turkulaisten keskuudessa suosittujen böömiläiseen traditioon kuuluvien pikarien osalta on todettava, että esinetyypit ovat olleet käytössä pitkään, minkä vuoksi typologinen ajoitus jää valitettavan väljäksi (noin 1300–1450/1500). Valtaosa näistä löydöistä painottuu 1300-luvun loppuun ja 1400-luvun alkuun.

Ikkunalasia on Turun keskiaikaisista kerroksista löytynyt harvakseltaan. Koko Suomessa suuret 1500-luvun puoliväliä vanhemmat ikkunalausaineistot liittyvät lähes pelkästään sakraalirakennuksiin. Luojan valon pääsy sisälle oli tärkeä osa keskiaikaista kirkkotilaa. Romaanisissa kirkoissa ikkunat olivat vielä pieniä, mutta goottilaisissa kirkoissa korkeat lasi-ikkunat olivat oleellinen osa arkkitehtuuria. Kirkkojen ikkunoita alettiin jo varhain koristella lasimaalauksin, mistä löytyy runsaasti aina tähän päivään asti säilyneitä esimerkkejä eri puolilta Eurooppaa, myös Suomesta (ks. Hiekkänen 2005). Renessanssin myötä lasimaalaukset nousivat suosioon myös aatelin ja porvariston asuinrakennuksissa (Haggrén 2008).

Vuosien 2009–2010 kaivauksissa ikkunalausasia löytyi lähinnä uuden ajan alun kerroksista. Yksittäinen pala (:158) on myös vuoden 1500 tienoille ajoittuvasta kerroksesta K1115 ja toinen (:253) sen alta kerroksesta K1107. Nämä pari palaa ajoittuvat siten myöhäiskeskiaikaan.

Turkulaisten ikkunalasilöytöjen taustaa vasten on hyvin yllättävää, että kaivausalu-

een vanhimmista kerroksista löytyi muutamia paloja ikkunalasiasia. Kolme palaa (:638), joista kaksi on yhteensopivia, talletettiin pienen kuopan täyttäneestä kerroksesta K1139, joka ajoittuu 1290-luvulle tai aivan 1300-luvun alkuun. Palat ovat kauttaaltaan deformatunutta lasia. Sen massa näyttää nykyisin beigeltä, mutta alkuperäinen väri on luultavasti ollut vaaleanvihreä. Palat ovat peräti 3 mm paksuja ja niissä on yksi paksu pyöreä reuna, mikä viittaa ns. vanhemmalla lieriöpuhallusmenetelmällä valmistettuun lasiin. Hieman ylemmää, 1300-luvun alkupuolelle ajoittuvasta kerroksesta K1130 löytyi pala luultavasti samaan ikkunastoon kuulunutta tasolasiasia (näyte 23), jonka paksuus oli noin 2 mm. Palan toisella pinnalla erottuu maalauskoristelun jäänteitä.

Uusien ikkunalasilöytöjen pohjalta voidaan päätellä, että kaivausalueen läheisyydessä on vuoden 1300 tienoilla, luultavasti jo 1290-luvulla ollut rakennus, johon on kuulunut yksi tai useampia ikkunoita. Kyse on Suomen vanhimpiin kuuluvasta ikkunalasilöydöstä – ainakin ne ovat vanhimmat tarkoin ajoitettavissa olevat tasolasin sirpaleet. Vanhimmat tunnetut ikkunalasin sirpaleet lienevät sen sijaan Koroisten kaivauksilla 1800- ja 1900-lukujen taitteessa talletetut ja luultavasti jo 1200-luvulle ajoittuvat lyijylasi-ikkunoiden palaset. (Kuisma-Kursula 1999.) Pelkkä ikkunalasin löytyminen vuoden 1300 tienoille ajoittuvasta kerroksesta antaa aiheen



Kuva 4. Lasilankakoristeisen böömiläiseen traditioon kuuluvan pikarin pala 1200- ja 1300-lukujen taitteesta. Kuva GH/Aboa Vetus – Ars Nova -museot.



Kuva 5. Pahasti deformatunut 1200- ja 1300-lukujen vaihteen kerroksesta löytynyt ikkunalasin pala, jossa on jälkiä maalauskoristelusta. Kuva GH/Aboa Vetus – Ars Nova -museot.

epäillä, että läheisyydessä olisi jo tuolloin ollut sakraalirakennus. Vielä enemmän tätä päätelmää tukevat lasimaalauksen jäänteet. Onko kyseessä aiemmin tuntematon kappeli, josta sirpaleet ovat, vai ovatko palat kenties peräisin muutaman sadan metrin päästä eli tuomiokirkolta tai domikaanikonventista, jää vielä arvailujen varaan. Matka tuomiokirkolle ja dominikaanikonventille on kuitenkin pitkä, ja todennäköisempää on, että sirpaleet ovat peräisin museon tontilla tai sen läheisyydessä olleesta kirkollisesta rakennuksesta.

YHTENVETO

Vuosien 2009–2010 kaivausten lasilöydöt tuovat arvokasta uutta tietoa lasiastoiden ja -ikkunoiden käytöstä ja laajemminkin 1300-luvun turkulaisten materiaalisesta kulttuurista. Uudet tarkoin ajoitettavissa olevat löydöt osoittavat, että lasipikarit ovat olleet aiemmin uskottua yleisempiä jo 1300-luvun alkupuolen Turussa. Tällöin kaupunkiin ei ole tuotu pelkästään yksittäisiä ylellisyyesineinä pidettäviä Etelä-Euroopassa tai vielä kauempana Välimeren piirissä valmistettuja laseja vaan myös böömiläiseen traditioon kuuluvia pikareja, jotka olivat kaupunkilaisten keskuu-

nessa erityisen suosittuja muutamia vuosikymmeniä myöhemmin eli 1300-luvun lopulla ja 1400-luvun alkupuolella.

Uudet ikkunalasilöydöt valottavat puolestaan kaupunkirakentamisen alkuvaiheita. Lasi-ikkunat ja erityisesti ikkunalasimaalaukset liittyvät lähinnä sakraalirakennukseen. Nyt löytyneiden palasten perusteella on vielä uskaliaasta vetää pitkälle meneviä johtopäätelmiä, mutta ne avaavat uusia näkökulmia Aboa Vetus-museon alueen tarkasteluun ja tulevien tutkimusten suunnitteluun.

Uudet 1300-luvun alkupuolen ja puolivälin lasipikarilöydöt – ja ikkunalasin palat – sekä jo 1990-luvulla löytyneiden korkealaatuisten soodallasiesineiden palat osoittavat, että nykyisen Aboa Vetus -museon alueella on kaupungin varhaisvaiheissa liikkunut huomattavan varakasta väkeä – joko vauraita kauppiaita tai vaikutusvaltaisia rälssin tai papiston edustajia, joilla on ollut mahdollisuus paitsi ulkomaisiin yhteyksiin myös materiaaliseen kulttuuriin, jota aikalaiset olisivat ainakin lasiesineiden osalta pitäneet ylellisenä koko Alppien pohjoispuolisessa Euroopassa. ♦

Georg Haggren

georg.haggren@helsinki.fi

Arkeologia

PL 59

00014 Helsingin yliopisto



Kuva 6. Ikkunalasin reunapala 1200- ja 1300-lukujen vaihteesta. Kuva GH/Aboa Vetus – Ars Nova -museot.

Černá, Eva 2003: Das Fundgut einer mittelalterlichen Glashütte in Nord-Böhmen. *Auf Gläsernen Spuren. Der Beitrag Mitteleuropas zur archäologisch-historischen Glasforschung*. Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich. Beiheft 19/2003. Wien 2003. s. 107–118.

Černá, Eva 2004: *Ke kořenům severočeského sklárství*. Nový Bor 2004.

Haggren, Georg: Looking through Glass. Recent Glass Finds and Material Culture in Medieval Turku, Finland. *Material Culture in Medieval Europe. Medieval Europe Brügg 1997. Rapporten Vol. 7*. Zellik 1997. s. 353–360.

Haggren, Georg: Sirpaleita Hansan kulttuuripiiristä. Keskiaikaiset lasiastialöydöt. *Kaupunkia pintaa syvemältä. Arkeologisia näkökulmia Turun historiaan*. Archaologia Medii Aevi Finlandiae (AMAF) IX. Toim. Liisa Seppänen. Turku 2003. s. 223–240.

Haggren, Georg: Askaisten kirkon ikkunat – kulttuurihistoriallinen aarre 1600-luvun Suomesta. *Suomen Museo* 2008. Helsinki 2009. s. 83–110.

Haggren, Georg: Ikkunalasin tie Suomeen. Lauri Putkonen (toim.): *Härkätieltä skeittipuistoon. Kulttuurin reitit ja rakennusperintö. Euroopan rakennusperintöpäivät 2011*. s. 54–58.

Haggren, Georg & Sedláčková, Hedvika: Ribbed beads with applied glass threads in Europe. *Památky Archeologické* XCVIII (2007), s. 185–250.

Hiekkanen, Markus: Lasimaalaukset Suomen keskiajan kirkoissa – sirpaleita maasta ja ehjiä Maria ikkunoista. *SKAS* 4/2005. s. 18–40.

Kuisma-Kursula, Pirkko: SEM-EDS and PIXE Analyses of Medieval Glass from the Museum Aboa Vetus in Turku. In: *Proceedings of the VII Nordic Conference on the Application of Scientific Methods in Archaeology*. Iskos 11. Savonlinna, Finland, September 1996. s. 7–11.

Seppänen, Liisa: Todisteita Turun tuomiokirkon keskiaikaisista lasimaalauksista? *Aboa: vuosikirja* 65. Turun maakuntamuseo. Turku 2001, s. 23–31.

Tamminen, Maria: Ikkunalasi Aboa Vetus-kaivausten valossa. Suomalaisen ja vertailevan arkeologian proseminaariesitelmä. Turun yliopisto 1995 (painamaton).

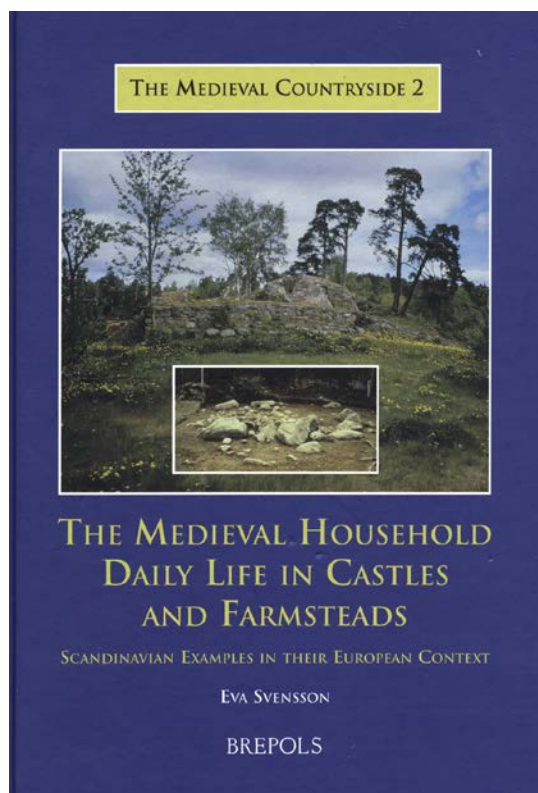
Uotila, Kari: Aboa Vetus. Rauniokohde ja sen tutkimus. *Ikuinen raunio*. Toim. Timo Muhonen & Johanna Lehto-Vahtera. Aboa Vetus & Ars Nova. Raisio 2009. s. 42–63.

KESKIAJAN RUOTSIN LÄNTISEN PERIFERIAN ARKI EUROOPPALAISESSA TAUSTASSA

Eva Svensson: *The Medieval Household. Daily Life in Castles and Farmsteads. Scandinavian Examples in their European Context.* The Medieval Countryside 2. Brepols 2008. 381 s.

Eva Svensson on parin vuosikymmenen ajan tutkinut Värmlantia, keskiaikaisen Ruotsin läntistä periferiaa. Maakunnan asema muistuttaa tavallaan Suomea, ei Varsinais-Suomea vaan ehkä pikemminkin Hämettä. Aina 1600-luvulle asti vailla kaupunkia olut Värmlanti oli kaukana vallan keskuksista. Tämä näkyy mm. seudun keskiaikaa vallottavien historiallisten lähteiden vähäisessä määrässä. Taloudellisesti värmlantilaiset metsäseudut eivät sen sijaan olleet takapajuisia, pikemminkin päinvastoin. Svensson osoittaa vakuuttavasti kuinka monipuolisia ja kehittyneitä alueen talonpoikien elinkeinot olivat jo varhaiskeskiajalla ja sitä ennen.

The Medieval Household -teokseen Svensson on koonnut neljän tutkimuskohteen tulokset. Kaksi niistä on keskiajalla autoituneita kyliä, kaksi puolestaan linnoja. Kaikissa on tehty laajojen kaivausten ohella myös mittavaa ympäristön inventointia. Tulokset ovat monipuolisia ja arvokkaita, ja käsillä olevassa teoksessa ne on sijoitettu laajaan eurooppalaiseen kontekstiin. Vertailuun sopivien kohteiden selvittämisestä on vastannut Emma Bentz. Työn tuloksena Länsi- ja Keski-Euroopasta löytyi kahdeksan kylää ja



seitsemän linnaa, jotka olivat ajoitukseltaan ja tutkimusten osalta vertailukelpoisia Värmlannin kohteiden kanssa. Bentzin kartoitus osoittaa, kuinka harvassa tällaisten kohteiden laajat ja monipuoliset tutkimukset yhä ovat.

Backan kylä ja siihen kuulunut Skinnerud pohjoisvärmlantilaisessa Dalbyn pitäjässä muodostivat jo varhaiskeskiajalla suhteellisen vauraan asutuksen, vaikka kirjallisia mainintoja kylästä on säilynyt vasta 1500-luvun

alusta alkaen. Kylän talonpojat harjoittivat varhaiskeskiajalla monia eri elinkeinoja ja suuntasivat tuotantonsa ulkopuolisille markkinoille. Kylän alueella on sekä laajoja pyyntikuoppaverkostoja että useita raudanvalmistuspaikkojakin.

Gunnarskogin pitäjässä ollut Skramle kuoli varhaiskeskiajalla, mutta autioitui kaikesta päätellen varsin äkillisesti 1300-luvun puolivälissä. Syynä saattoi olla musta surma, mutta tätä on lähes mahdoton todistaa. Jos Backan asukkaat hyödynsivät laajalti metsien tarjoamia resursseja ja niihin liittyviä sivuelinkeinoja, näyttää Skramlen väki saaneen toimeentulonsa lähinnä maataloudesta.

Saxholmen on 1200-luvulla rakennettu linna, joka hylättiin jo vuoden 1300 vaiheilla. Linnaan liittyviä historiallisia lähteitä ei tunneta, mutta arkeologisten tutkimusten perusteella näyttää siltä, että linnan rakennuttaja olisi edustanut paikallista mahtisukua.

Edsholmenin luultavasti 1320-luvulla perustettu linna edusti puolestaan kruunun ja Ruotsin kuninkaan valtaa Värmlannissa. Engelbrektin kapinan aikana se joutui monien muiden keskiruotsalaisen linnojen tapaan unionikuninkaan vouteja vastaan nousseiden kapinallisten hyökkäyksen kohteeksi. Linnan kaivauksissa on varmistunut sen tuhoutuminen tulipalossa vuonna 1434.

Svensson pyrkii analysoimaan keskiajan talonpoikien ja läheisten linnojen väen arkea ja toimeentuloa. Materiaalisen kulttuurin ja löytöjen analysointi kattaa huomattavan osan kirjasta. Mielenkiintoista on mm. keramiikan vähäisyys maakunnassa. Talonpoikien keskuudessa saviastioita ei käytetty lainkaan, linnoissa pääosa keramiikasta on ollut tuontitavaraa, juoma- ja tarjoiluastioita, joiden avulla väki erottautui ympäröivästä rahvaasta. Paikallisena erikoisuutena esiin nousee vuolukiviastioiden käyttö. Löytöjen ja löytöpaikkojen analysointi osoittaa myös, että hevosenkengillä on uskottu olevan on-

nea tuottava vaikutus. Kuulostaa tutulta vielä nykyihmisenkin korvissa!

Kaikkien neljän kohteen tulkinnoissa makrofossiilitutkimuksella ja osteologisella analyysillä on ollut iso merkitys. Juuri näiden luonnontieteellisten analyysien kuten myös esinelöytöjen kohdalla hyvä kansainvälinen vertailuaineisto osoittautui yllättävän niukaksi.

Eri löytöryhmien analyysi paljastaa kohteiden välillä mielenkiintoisia eroja ja yhtäläisyyksiä. Saxholmenin asukkaiden ruoka ei paljon poikennut talonpoikien ruoasta, kun taas hieman myöhempää aikaa edustavan Edsholmenin kohdalla tilanne oli jo toinen. Siellä väki söi monipuolisempaa ruokaa kuin muissa tutkimuskohteissa. Niin esinelöydöt kuin luonnontieteellinen aineistokin osoittivat Edsholmenissa kaksi selkeästi erilaista ympäristöä: linnanherran asunnot ja esilinnan keskittyneen aikoinaan ilmeisen epäsiistin alueen, jossa linnan luultavasti palkkasotilaista koostunut varusväki on elänyt ja asustanut.

Neljän värmlantilaisen kohteen kautta analysoitu ihmisten arki tuo mielenkiintoisen lisän skandinaaviseen keskiajanarkeologiseen tutkimukseen. Eva Svensson esittelee aineistonsa perinpohjaisesti. Ruotsalaisen akateemisen kirjoitusperinteen mukaisesti joka pääluvun lopussa kuten myös koko teoksen yhteenvedossa kerrataan kaikki oleelliset havainnot ja tulokset. Loppuluvut ja -kappaleet ovat tämän vuoksi paikoin raskasta luettavaa, mutta tämän kirjoitustavan etuna on se, etteivät oleelliset havainnot ja tulokset pääse hukkumaan sivulauseitten viidakkoon. ♦

Georg Haggren
georg.haggren@helsinki.fi
Arkeologia
PL 59
00014 Helsingin yliopisto

SÄÄNTÖMÄÄRÄINEN SYYSKOKOUS

PERJANTAINA 16.11.2012 KLO 11.00 HÄMEEN LINNASSA

Kokouksessa käsitellään seuraavat asiat:

1. Kokouksen avaus
2. Kokouksen päätösvaltaisuuden toteaminen
3. Asialistan hyväksyminen
4. Kokouksen puheenjohtajan, sihteerin ja kahden pöytäkirjan tarkastajan ja kahden äänenlaskijan valinta
5. Vuoden 2013 toimintasuunnitelman vahvistaminen
6. Vuoden 2013 jäsenmaksujen suuruuden päättäminen ja talousarvion vahvistaminen
7. Puheenjohtajan valinta vuodelle 2013
8. Kolmen johtokunnan jäsenen valinta kaudelle 2013-2014
9. Kahden toiminnantarkastajan valinta ja kahden varatoiminnantarkastajan valinta vuodelle 2013
10. Käsitellään muut kokoukselle tehdyt esitykset, jotka on jätetty kirjallisina yhdistyksen johtokunnalle kolme viikkoa ennen kokouspäivää.
11. Kokouksen päättäminen

KENTTÄTÖISTÄ TULKINTAAN

UUDEN AJAN KOHTEIDEN ARKEOLOGIAA

Seminaari Hämeen linnassa (luentosali, 1. krs)
perjantaina 16.11.2012 klo 9.30-16.00

Hinta 20 euroa, opiskelijat 15 euroa. Hintaan kuuluu lounas ja iltapäiväkahvi.

Ilmoittautumiset 5.11. mennessä Maija Helamaalle
mieluiten sähköpostitse mkhela@utu.fi, tai 0400-262162
Ilmoita samalla myös mahdolliset ruoka-aineallergiat tai erityisruokavalio.

CONFERENCE ON CHURCH ARCHAEOLOGY
IN THE BALTIC SEA REGION
AUGUST 26TH–30TH 2013
IN TURKU, FINLAND

INVITATION

FIRST CALL FOR PAPERS AND POSTERS

We invite you to Conference on Church Archaeology in the Baltic Region to be held in
Turku, Finland August 26th–30th 2013.

THEMES:

CHURCH AS A SPACE OF WORSHIP
ARTEFACTS
CHURCHES AND WRITTEN SOURCES
BURIALS

OR THEME OF YOUR OWN

Those willing to give a PAPER are kindly requested to send their title and a short description of the subject (max. 200 words in English) including name, institution and contact information to: [tanja.ratilainen\(at\)utu.fi](mailto:tanja.ratilainen@utu.fi) by December 31st 2012. For those accepted will be informed by the March 31st 2013. The board will review the proposals according to how well they correspond with themes given and according to general interest. The duration of the presentations: 20 min + 10 min for discussion. Language: English.

For those interested in giving a POSTER are kindly requested to send their title in English including their name, institution and contact information to: [tanja.ratilainen\(at\)utu.fi](mailto:tanja.ratilainen@utu.fi). Instructions for poster layout will be sent later on.

Conference includes excursions to churches of Satakunta and Finland Proper.

Proceedings will be published in *Archaeologia Medii Aevi Finlandiae* (AMAF) and they will be peer-reviewed. Those participating the poster session are also welcome to contribute.

We will try our utmost to minimize the costs of the participants. Further information on the participation fees and accommodation in Turku will be delivered later on.

WELCOME TO TURKU, FINLAND!

With kind regards,

THE SOCIETY FOR MEDIEVAL ARCHAEOLOGY IN FINLAND
THE FINNISH SOCIETY OF CHURCH HISTORY
MIKAEL AGRICOLA SOCIETY
TURKU CENTRE FOR MEDIEVAL AND EARLY MODERN STUDIES
DEPARTMENT OF ARCHAEOLOGY, UNIVERSITY OF TURKU

SUOMEN KESKIAJAN ARKEOLOGIAN SEURA –SÄLLSKAPET FÖR MEDELTIDSARKEOLOGI I FINLAND RY.

Suomen keskiajan arkeologian seura – Sällskapet för medeltidsarkeologi i Finland ry. on toiminut keskiajan ja uuden ajan arkeologian tutkimuksen edistämiseksi vuodesta 1990 ja on Tieteellisten seurain valtuuskunnan jäsen.

Seuran tarkoituksena on edistää keskiajan ja uuden ajan arkeologian tutkimusta ja korkeakouluopetusta. Seura järjestää seminaareja, vierailuluentoja, opintomatkoja ulkomaille ja kotimaahan, ottaa kantaa ajankohtaisiin arkeologisiin kysymyksiin ja harjoittaa julkaisutoimintaa.

Seuran jäseneksi otetaan keskiajan ja uuden ajan arkeologiasta kiinnostuneita henkilöitä. Jäseneksi voi ilmoittautua kirjallisesti seuran osoitteeseen (SKAS, c/o Arkeologia, Henrikinkatu 2, 20014 Turun yliopisto.) tai sähköpostilla seuran puheenjohtajalle (yhteystiedot alla).

Jäsenmaksu vuonna 2012 on 24 € vuodessa, opiskelijoilta 18 € ja perheiltä 34 €. Erikseen tilattuna lehden vuosikerta on 22 €.

Osoitteenmuutoksista pyydetään ilmoittamaan seuran sihteerille (yhteystiedot alla).

Seuran kotisivut ovat osoitteessa:
<http://org.utu.fi/muut/skas>.

Puheenjohtaja:

Dos. Janne Harjula

puh. 050-5233837

janne.harjula@utu.fi

Varapuheenjohtaja:

Ulrika Rosendahl

ulrika.rosendahl@helsinki.fi

Sihteeri:

Maija Helamaa

Puh. 0400-262 162

maija.helamaa@utu.fi

Rahastonhoitaja:

Janne Haarala

Puh. 050-3288331

jlshaa@utu.fi

Sähköpostia hallitukselle voi lähettää osoitteeseen skas-hallitus@lists.utu.fi

ISSN 1445-0334

DIGIPAINO

Uniprint 2012