

# TURUN KESKIAIKAISEN KAUPUNGIN KARTOITUS

ARKEOLOGISISSA KAUPUNKIKAIVAUKSISSA LÖYTYNEIDEN  
RAKENNUSJÄÄNNÖSTEN DIGITAALISEN MALLINNUKSEN AVULLA

## ABSTRACT

**Mapping of the medieval city of Turku by digital modelling of the building remains of archaeological urban excavations**

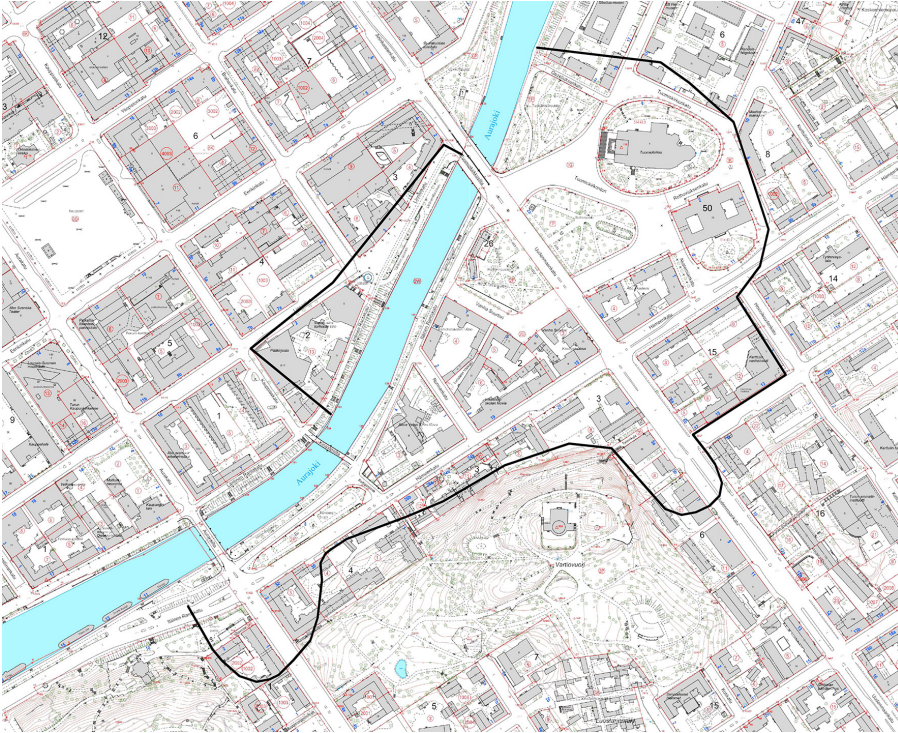
In September 2018 began a doctoral research focusing on the urban archeology of the medieval city of Turku. The study is limited to the medieval urban area of Turku and its surroundings, so for example, the medieval Turku Castle or Koroinen are not involved. The research extends from the founding of the city from around 1300 to the early 17th century, to the first 1634 urban mapping by Olof Gangius. The maps of archaeological excavations in the medieval urban area form the most important research material. Based on excavation maps, a digital map and 3D urban model will be made by using GIS and 3D modelling. Serving as an aid in the mapping are the terrain map of the city of Turku, land elevation model obtained by terrestrial laser scanning, press-drilling data of urban construction studies, 3D-vector map of underground pipelines and depth data of the Aura River. On the basis of mapping and modelling, the aim is to refine the location of early quarters, buildings and roads, to evaluate the location of historical sites presented on historical maps of the medieval city, and to explore the topography of the original landscape, land elevation and watercourse streams. Based on the different properties associated with building remains (e.g. material), it is possible to present them as occurrence ranges and spread maps. The survey also provides a clear picture of the researched, destroyed and intact areas and new potential research sites. The perspective of the work is interdisciplinary and it uses methods of medieval-, building- and urban archeology and represents digital humanism.

## JOHDANTO

Turun yliopistossa alkoi syksyllä 2018 Turun keskiajan kaupunkiarkeologiaan keskittyvä väitöskirjatutkimus, jossa selvitetään Turun kaupungin keskiaikaisen karttakuvan kehitystä.

Turussa tehtyjen arkeologisten kaupunkikaivausten ajoitusten perusteella on voitu

rajata keskiaikainen kaupunkialue, joka sijoittui kaupungin varhaisaikoina karkeasti ottaen Tuomiokirkon ja Auransillan sekä Aurajoen ja mäkien (Kerttulimäki ja Vartiovuori) väliin jäävälle kolmiomaiselle alueelle. (Kuva 1.) Tutkimus rajoittuu tälle ensimmäisenä kaupunkia varten käyttöön otetulle alueelle ja sen liepeille, joten esimerkiksi Turun linna tai Koroinen eivät ole



Kuva 1. Turun kaupunkialueen laajuus keskiajan lopussa Pihlmanin (2010: 20) mukaan. Kartta-pohja: Turun Kiinteistöliikelaitos. Kuva: Jussi Kinnunen.

mukana kartoituksessa. Ajallisesti tutkimus ulottuu kaupungin perustamisesta noin vuodesta 1300 aina 1600-luvun alkupuolelle, **Olof Gangiuksen** ensimmäiseen vuonna 1634 tehtyyn kaupunkimittaukseen.

Arkeologisista kaupunkikaivauksista on varsinkin 1990-luvulta lähtien saatu merkittävä määrä uutta tietoa Turun keskiaikaisen osan rakennusten ja rakenteiden sijainneista.<sup>1</sup> Kokonaisvaltaista kartografista mallinnusta ja tarkastelua ei kuitenkaan ole vielä tehty. Keskiaikaisen kaupunkialueen arkeologisten kaivausten kartat muodostavat tämän tutkimuksen tärkeimmän aineiston, jonka pohjalta luodaan digitaalisesti paikatietomenetelmien (GIS) ja 3D-mallinnuksen avulla Turun kaupungin keskiaikaiset rakenteet yhdistävä kartta ja kolmiulotteinen kaupunkimalli. Kartoituksen perustana ja apuna ovat mm. vektorimuotoinen Tu-

run kaupungin maastokartta, maalaserkeilaamalla saatu maanpinnan korkeusmalli, kaupungin rakennettavuustutkimusten painokairausdata, 3D-vektorimuotoinen maanalaisten putkien ja johtojen kartta sekä Aurajoen syvyysaineisto.

Kartoituksen ja mallinnuksen perusteella pyritään tarkentamaan varhaisten kortteleiden, rakennusten ja teiden sijaintia, arvioimaan aiemmissa keskiaikaisen kaupungin kartoissa esitettyjen historiallisten kohteiden paikannusta sekä selvittämään alkuperäisen maiseman topografiaa, maankohoamista ja purojen vesireittejä. Rakennusjäänteisiin liittyvien ominaisuuksien (esim. materiaali) perusteella on mahdollista esittää mm. esiintymisalue- ja levinneisyyskarttoja. Kartoituksen perusteella muodostuu myös selkeä kuva tutkituista, rakentamisessa tuhoutuneista ja koskemattomista alueis-

ta, uusista potentiaalisista tutkimuskohteista.

Digitaalista humanismia edustavassa tutkimuksessa käytetään keskiajan-, rakennus- ja kaupunkiarkeologisia metodeja.<sup>2</sup> Työn ohjaajina ovat professori **Visa Immonen** ja dosentti **Liisa Seppänen**. Ensimmäistä tutkimusvuotta rahoittaa Emil Aaltonen säätiö.

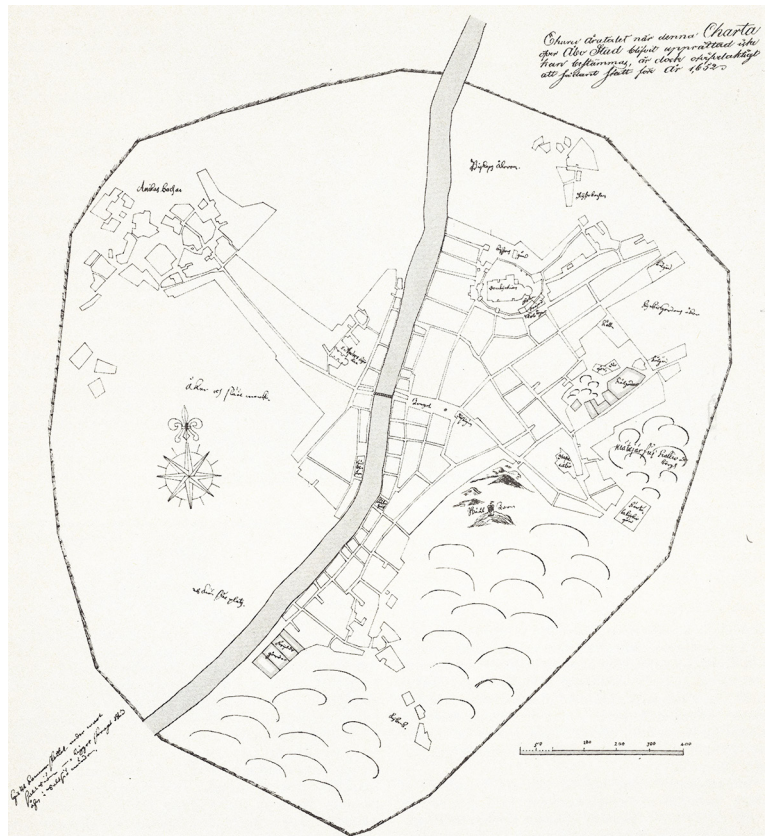
## TUTKIMUKSEN TAUSTAA

Turun kaupungin asukkaiden tietoisuus jalkojensa alla olevista maanalaisista historiallisista jäänteistä on vanhaa perua. Rakennejäänteitä on Turussa aina tullut esiin uudisrakentamisen yhteydessä, mutta niitä on pidetty lähinnä haittana työskentelylle. Vanhin kaupunkiarkeologisen luettelon<sup>3</sup> rakennuskohde on jo vuodelta 1829, ”luita ja muurien jäännöksiä”. **Hjalmar Appelgren** kirjoitti maanalaisesta Turusta vuonna 1902<sup>4</sup> ja **Niilo Valosen** 1952–1953 tutkima Itäisen Rantakadun viemärikaivanto sekä Kaskenmäen dominikaanikonventin kaivaukset

Kuva 2. Maanmittari Olof Gangiuksen tekemä Turun kaupunkikartta vuodelta 1634. Karttaan on piirretty vain korttelit ja suurimmat kadut. Kaupunkia ympäröi tulliaita. Kuva: Turun museokeskus.

1960-luvun lopussa olivat niin tutkijoille kuin yleisöllekin laajempia kurkistusaukkoja maan alle Turun menneisyyteen.<sup>5</sup>

Turussa 1990-luku oli kaupunkiarkeologiselle tutkimukselle erityisen tärkeää aikaa. Rettigin tontin kaivaukset 1994–1995<sup>6</sup> ja Åbo Akademin kaivaukset 1998<sup>7</sup> olivat ensimmäiset suuret tieteelliset kaupunkiarkeologiset kaivaukset Turussa. Näiden lisäksi saman vuosikymmenen aikana tehtiin myös useita muita pienempiä tutkimuksia.<sup>8</sup> Kaivausbuumi 1990-luvulla aloitti aivan uudenlaisen yleisen kaupunkiarkeologian arvostuksen. Aboa Vetus & Ars Nova -museon avaaminen vuonna 1995, kaivausesittelyt ja kaivausten pohjalta syntyneet julkaisut herättivät suuren yleisön kiinnostuksen ja kaupunkilaiset alkoivat ymmärtää maan alla lepäävän kulttuuriperinnön arvon. Arvostus kulminoitui *ad absurdum* vuonna 2018,





Kuva 3. Daniel Gadolinin 1756 karttaa voidaan pitää ensimmäisenä tarkkoihin mittaustoimituksiin perustuvana tonttijakokarttana kaupungista. Kuva: Turun museokeskus.

jolloin Katedraaliskoulun kaivauksista löytyneiden rakennejäänteiden perusteella Turku ylistettiin jo Pohjolan Pompejina, tosin espanjalaisen National Geographic -lehden toimesta.<sup>9</sup>

Meneillään olevan tutkimuksen alkuperäinen idea syntyi jo 1990-luvun loppupuolella, jolloin **Kari Uotila** julkaisi ensimmäisiä 3D-malleja Turun historiallisista kaupunkivaiheista ja niitä esiteltiin myös mm. internetissä.<sup>10</sup> Jo vuonna 2002 tein ensimmäisen kokeellisen Turun historiaa mallintavan paikkatietoprojektin, johon digitoin materiaalia paikallishistoriaa käsittelevistä kirjoista. Olin tietoinen kaupunkiarkeologisten raporttien olemassaolosta, mutta tuolloin aika ei ollut vielä läheskään kypsä big data -kaupunkimallille. Arkistotutkimus ei ollut helppoa, koska aineistoa oli valtavasti ja alkuperäiset kaivauskertomukset sekä kaivauskartat olivat lähinnä tutkijakäytössä Maakuntamuseon holvien suojassa. Aineisto oli silloin täysin digitoimaton. Pdf-tiedostoiksi muutettuja kaivausraportteja alkoi ilmestyä vasta 2010-luvulla. Aineistojen digitointi ei myöskään olisi tuolloin onnistunut, koska tietokoneiden ja ohjelmistojen kapasiteetti ja teho eivät olleet lähelläkään tehtävän vaatimaa tasoa. Suu-

ria vaikeuksia tuotti myös se, ettei mallinnuksen apuna käytettäviä pohjakarttoja ja korkeusmalleja ollut saatavilla. Turun kaupungin vektorikarttojen WFS (Web Feature Service) -rajapintapalvelu aukaistiin sen jälkeen, kun TEKESin ja kuntien yhdessä rahoittama osa KuntaGML-hankkeesta valmistui 27.2.2009.<sup>11</sup> Maanmittauslaitoksen maksuton avoin datapalvelu aloitti aineistojen jakamisen vasta 1.5.2012.<sup>12</sup>

Varhaiseen karttaprojektiin liittyen kävin kuitenkin jonkin verran keskustelua digitaalisen historian mallinnuksen mahdollisuuksista tuttujen historianopiskelijoiden kanssa ja sen jälkeen ajatus jäi kytemään noin viideksitoista vuodeksi. Valmistuttuani ensin geologiksi 2013 ja sitten arkeologiksi 2018, oli selvää, että oikea aika oli koittanut ja tutkimusaiheesta oli kypsynyt mahdollisuus väitöskirjatutkimukseen.

#### TURUN KESKIAJAN KAUPUNKITUTKIMUKSEN TUTKIMUSHISTORIAA

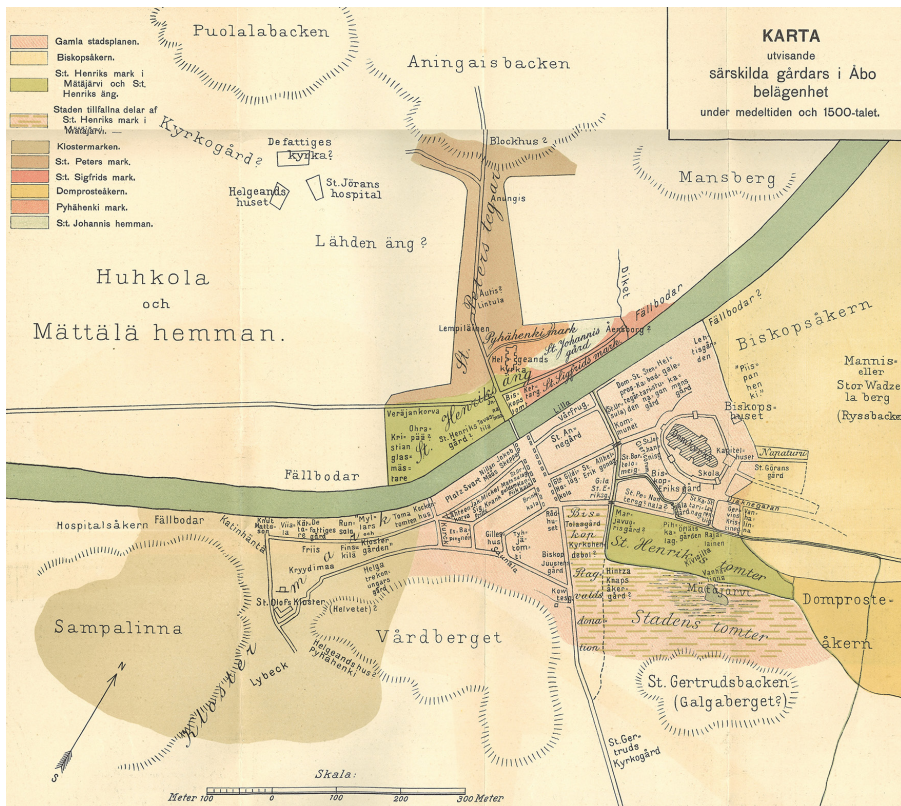
Maanmittari Olof Gangiuksen Turun, ja samalla Suomen, ensimmäinen kaupunkikartta on vuodelta 1634. (Kuva 2.) Karttaan on piirretty vain korttelit ja suurimmat kadut.

Kaupunkia ympäröi tulliaita, joka valmistui 1623. Gangiuksen karttaan on merkitty vain harvoja kohteita ja karttanimiä. Aurajoen länsipuolelle on merkitty Pyhän Yrjänän hospitaali, Vaivaisten kirkko, Pyhän Andreuksen kirkko (oik. Pyhän hengen kirkko) ja Pyhän Hengen talo. Joen itäpuolelta löytyvät raatihuone, tuomiokirkko, piispanatalo, Pyhän Kerttulin kirkko ja kiltatalo sekä piispanpelto ja tuomiorovastin pellot. Nimetyt kalliot ovat Ryssänmäki, Kerttulinmäki/Galgaberg, Mätäjärffuii kallio, Vartiovuori, Rapakallio, Korppolaismäki ja Aninkaisenmäki.<sup>13</sup>

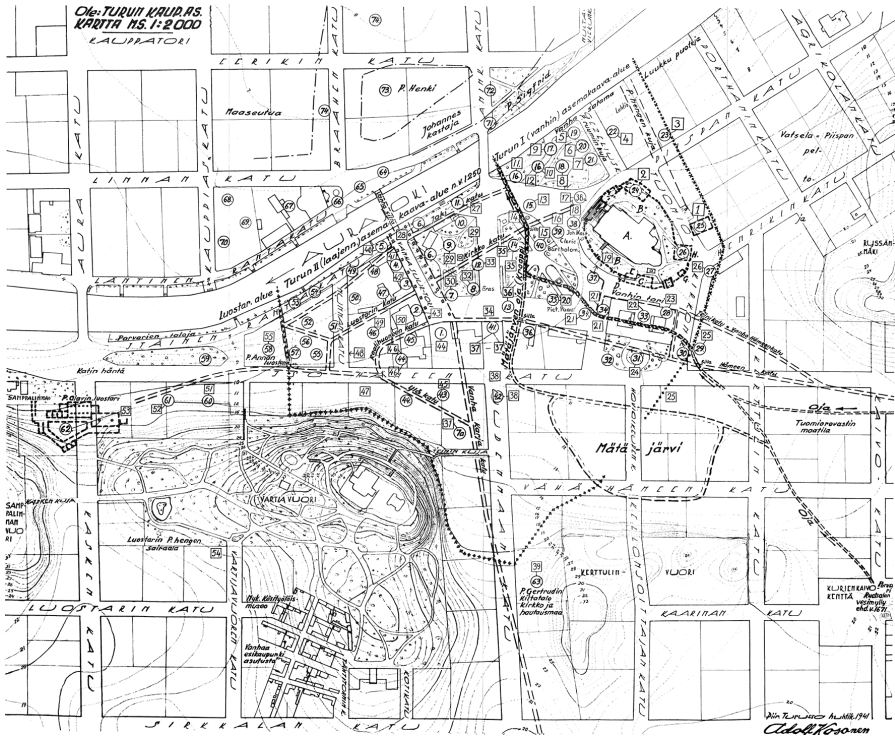
Vaikka pikkuvihan aikaiseen nk. Venäläiseen karttaan 1741–1743 oli merkitty ensimmäisen kerran Turun kaupungin tonttijako, niin vasta **Daniel Gadolinin**

1756 karttaa voidaan pitää ensimmäisenä tarkkoihin mittaustoimituksiin perustuvana tonttijakokarttana kaupungista. (Kuva 3.) Kartan lähdearvo on poikkeuksellisen merkittävä, koska karttaan on merkitty myös tonttien rajojen pituudet, tonttien omistajat ja tonttiyrittiedot. Kartan tonttinumerointi vastasi tontti- ja henkikirjojen vastaavaa numerointia.<sup>14</sup> Gadolinin karttaa on käytetty monipuolisesti karttapohjana mm. äskettäin julkaistussa 1700-luvun julkisen ja yksityisen tilan käyttöä käsittelevässä väitöskirjassa.<sup>15</sup>

Turun kaupungin keskiajan historiaa on tutkittu 1700-luvun lopulta **Porthanin** ajoista lähtien. Ensimmäisen kokonaisuittymisen Turun keskiajan historiasta kirjoitti 1900-luvun alussa **Johan Wilhelm Ruuth**



Kuva 4. Ruuthin Åbo stads historia under medeltiden och 1500-talet -kirjan ensimmäisen osan karttaliite. Karttaan on merkitty n. 100 paikannimeä. Kuva: Ruuth 1909.



Kuva 5. Adolf Kososen 1941 piirtämä ja Juhani Rinteen ohjeiden mukaan tehty Turun keskiajan topografiaa selvittelevä kaupunkikartta, johon Turun tuomiokirkko keskiaikana III -kirjan kohteiden numerointi viittaa. Kartta julkaistiin *Turun kaupungin historiallisen museon vuosijulkaisussa* 1958. Kuva: Valonen 1958b.

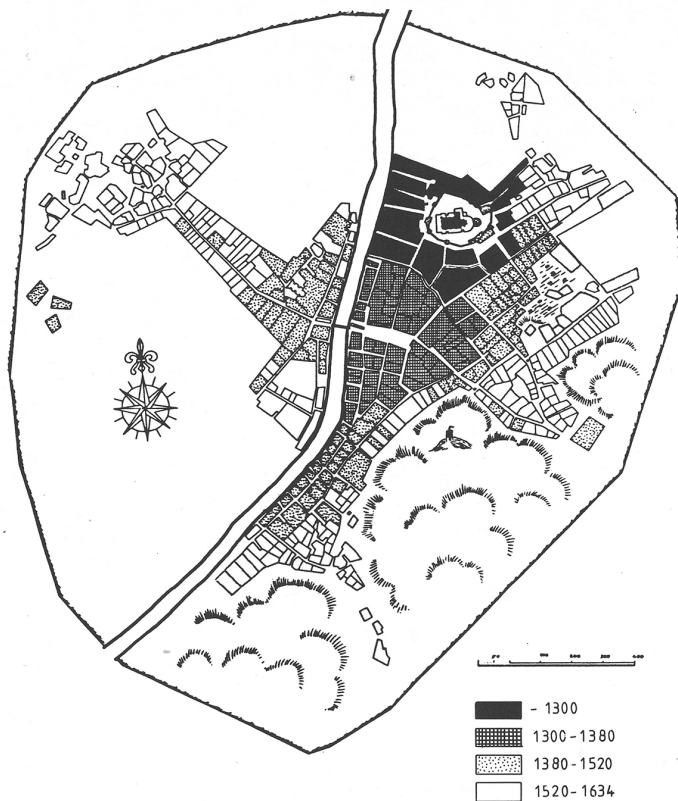
neliosaisessa sarjassa Åbo stads historia under medeltiden och 1500-talet.<sup>16</sup> Sarjan ensimmäisessä osassa julkaistiin myös ensimmäinen keskiajan Turun historiallisten kohteiden karttarekonstruktio, johon on merkitty noin 100 paikannimeä. (Kuva 4.) Karttaan liittyy pergamenttipaperille piirretty 1900-luvun alun kaupunkikartta, jonka voi asettaa keskiajan kartan päälle ja tutkia kirjoittajan määrittämiä paikkoja verrattuna silloiseen kaupunkiin.<sup>17</sup>

**Juhani Rinne** julkaisi vuonna 1952 kolmannen osan sarjasta Turun tuomiokirkko keskiaikana. Siinä selvitetään mm. kirkollisia omistuksia ja kirkon muiden kiinteistöjen sijaintia keskiajan Turussa. Kirjan tekstin paikkakohteiden numerointi viittaa numeroihin kartassa, jota ei kirjan mukana

kuitenkaan julkaistu. Turun historiallisen museon johtaja Niilo Valonen löysi Rinteen jäämistöstä kirjasta puuttuvan kartan ja liitti sen Turun historiallisen museon 1958 vuosijulkaisuun. Kartta oli **Adolf Kososen** 1941 piirtämä ja Juhani Rinteen ohjeiden mukaan tehty Turun keskiajan topografiaa selvittelevä kaupunkikartta.<sup>18</sup> (Kuva 5).

**Carl Johan Gardberg** julkaisi 1969 Turun historiallisen museon vuosijulkaisussa uuden keskiajan Turun karttaesityksen. (Kuva 6.) Se perustui Gangiuksen karttaan, johon oli lisätty Gadolinin 1756 kartan mukainen tonttijako.<sup>19</sup> Kaksi vuotta myöhemmin Turun kaupungin historian I osassa Gardberg julkaisi artikkelin Turun kaupungin historiasta 1100-luvun puolestavälisestä vuoteen 1366 asti. Kirjassa Turun

Kuva 6. Carl Johan Gardbergin keskiajan Turun kartta perustuu Gangiuksen karttaan, johon on lisätty Gadolinin 1756 kartan mukainen tonttijako. Kuva: Pihlman & Kostet 1986b:154.



keskiaikaisena asemakaavana Gardberg esittää vuoden 1969 karttansa ilman merkittäviä muutoksia.<sup>20</sup>

**Erkki Kuujo** jatkoi Turun keskiajan historiaa 1981 Turun kaupungin historian osassa II vuodesta 1366 reformaation alkuun, vuoteen 1521. Kirjassa Kuujo esittää kaksi Gardbergin kartan pohjalta tehtyä asemakaavarekonstruktiota sekä keskiajan Turun kartan, joka perustui Otavan isossa tietosanakirjassa julkaistuun Ruuthin 1909 karttaan.<sup>21</sup>

Gardbergin Turun keskiajan kartta esitetään ilman uusia lisäyksiä tai muutoksia vuonna 1986 julkaistussa *Keskiajan kaupungit 3, Turku* -teoksessa. Siinä myös ensi kertaa hahmotetaan pohjatutkimusdatan avulla muodostettua Turun vanhimman maanpinnan korkeusmallia.<sup>22</sup> Edelleen **Juhani Kostet** esittelee Turun kaupungin asemakaavaa *Turun kaupunkimittauksen vuosisataiset vaiheet* -kirjassa Gardbergin kartan avulla, mikä on näin jäänyt viimeiseksi Turun keskiajan yleiskarttaesityksen kehitysvaiheeksi.<sup>23</sup> *Suomen kaupunkirakentamisen historiassa* vuodelta 2014 tonttijako on keskiajan Turun asemakaavoista kuitenkin jätetty pois ja yksinkertaistetuissa kartoissa on käytetty Gangiuksen korttelijakoa lähinnä visuaalisena elementtinä.<sup>24</sup>

Keskiajan harvat kirjalliset lähteet eivät juurikaan valota Suomen varhaiskeskiaikaa, joten arkeologisella tutkimuksella on merkittävä osa selvittäessä Turun kaupungin ja Aurajokilaakson historiaa. Varsinaisia uusia karttaesityksiä viime vuosikymmeninä ei ole tehty, vaan arkeologit ovat esittäneet uusia näkemyksiä kaupungin synnystä, laajenemisesta ja rajoista sekä näiden ilmiöiden ajoituksista.<sup>25</sup>

Maakerroksia on ajoitettu dendrokronologisesti puurakennejäänteiden ja vertaillevan keramiikatutkimuksen avulla sekä radiohiiliajoituksin.<sup>26</sup> Tutkimuksissa on tarkasteltu rakennusjäännösten ja esine löytöjen lisäksi myös mm. innovaatioiden käyttöönottoa, kaupungin rakentamisen vaiheita, rakentamisen tekniikkaa, kaupungin infrastruktuurin kehitystä sekä uskonto-arkologiaa.<sup>27</sup>

## TUTKIMUSONGELMAT

Kaikissa aiemmissa Turun keskiajan tutkimuksissa Gangiuksen karttaa on varhaisemman aineiston puuttuessa käytetty peruslähtökohtana laadittaessa karttaesityksiä keskiajan Turusta. Gangiuksen kartan on ajateltu olevan eräänlainen kaupungin laajenemisen ja rakentamisen kehityksen lopputuote, josta kortteleita kaupungin reunoilta keskusta päin vähentämällä päästään vanhimpaan ydinkeskusta tuomiokirkon läheisyyteen.

Gangiuksen kartan anakronistiseen käyttöön liittyy kuitenkin useita ongelmia. Ennen vuotta 1600 Turussa oli ainakin 21 tulipaloa, joiden seurauksena kaupunkikuva muuttui.<sup>28</sup> Gangiuksen kartan mittasuhteissa ja muodoissa on lähtökohtaisesti ilmeisiä virheitä, jotka tulevat esiin mm. kartan asemoinnissa.<sup>29</sup> Gangiuksen karttaan oli merkitty vain korttelijako ja myöhemmässä tutkimuksessa siihen tieteellistä tarkastelua kestävämmän perustein vielä ympätiini Gadolinin 1756 -kartan tonttijako.<sup>30</sup> Turun keskiaikaisten historiallisten lähteiden mukaisten paikkojen sijainnin rekonstruoinnin ongelmana on konkreettisen todistusaineiston puuttuessa ollut paikkojen keskiaikaisten suhteiden selvittely sekä yleistys ja arvailu, mikä ei myöskään kestä lähempää kriittistä tutkimusta.

Varhaiset keskiajan karttatulkinnat ovat kuitenkin edustaneet oman aikansa parasta tietämystä ja ne ovat vieneet eteenpäin Turun keskiajan tutkimusta vastaavalla tavalla kuin vaikkapa Pohjolan ja Suomen ilmesytyminen maailmankartalle vei pohjoisten alueiden maantieteen kehitystä eteenpäin 1400- ja 1500-luvuilla. Uudet menetelmät ja mahdollisuudet avaavat tietä uusille ja tarkemmille tulkinnoille. Nykyaikainen tietotekniikka mahdollistaa tässäkin projektissa

suurten tietomäärien koostamisen, prosessoinnin ja analysoinnin.

## TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimuksen päätarkoituksena on lähtöaineiston suomien mahdollisuuksien puitteissa selvittää niin pitkälle kuin mahdollista Turun kaupungin keskiaikaisten yleispiirteiden, katujen, kaivojen ja torien sekä korttelien, tonttien ja rakennuksien sijainti sekä alkuperäinen maastonmuodostus. Asettamalla kaupunkiarkeologisissa kaivauksissa löydettyt eri-ikäiset rakenteet ja kerrostumat oikeaan paikkaansa kolmiulotteiseen, karttakoordinaatteihin sidottuun avaruuteen, voidaan menneisyyden kaupungin eri aikatasoja mallintaa valitsemalla näkyviin saman ajanjakson kohteet.

Tutkimuksessa huomioidaan vain kiinteät, kaupunkikuvan muodostavat rakenteet. Tämä on tärkein tutkimuskysymyksiä rajaava tekijä. Esineitä ja orgaanisia eliöjäännöksiä ei mallinneta, ellei niillä ole merkitystä kiinteän kaupunkikuvan muodostamisessa. Lähtöaineiston laajuuden vuoksi en tässä vaiheessa projektin alkumetreillä kykene muodostamaan arviota lopullisesta kartoituksen kattavuudesta. Joka tapauksessa kokonaiskartoituksen ja mallinnuksen perusteella voidaan tehdä ainakin seuraavat päätutkimuskysymykset:

- 1) Kuinka Turun kaupunki on kehittynyt kaupungin perustamisesta 1600-luvun alkuun?
- 2) Voidaanko aiempien Turun keskiajan karttaesitysten (lähinnä Ruuth ja Rinne) paikkatulkintoja vahvistaa tai korjata?
- 3) Mikä on ollut Mätäjärven tarkka sijainti ja koon kehitys keskiajalla ja miten



sen laskupurojen (kroopit) virtausreitit ovat kulkeneet?

4) Havaitaanko rakennusmateriaalien käytössä trendejä kaupungin eri osissa?

5) Voidaanko Turun keskiaikaista kaupunkia verrata Itämeren alueen kulttuuripiiriin muihin samanaikaisiin kaupunkeihin?

Lisäksi on mahdollista pohtia mm.:

6) Millainen on vanhojen kaivausraporttien ja -karttojen aineiston laatu, sisältö ja tieteellinen käyttökelpoisuus metodologiselta kannalta?

Missä laajuudessa ja mihin näistä tutkimuskysymyksistä väitöstyön yhteydessä lopulta vastataan, riippuu tutkimuksen kehitymisestä. Tutkimuksessa syntyvää kaupungin pohjakarttaa voidaan tulevaisuudessa päivittää ja täydentää uusien tutkimusten myötä. Sen pohjalle on myöhemmin mahdollista rakentaa monenlaista tutkimusta esineiden ja irtolöytöjen levinneisyys- ja ajoituskarttoituksista sosiaalisiin ja ekonomisiin verkostokarttoituksiin. GIS-karttatasoihin on helppo liittää mitä tahansa taulukoita ja tietokantoja, joissa tiedolla, esim. löytöaineistolla, on spatiaalinen sijainti. Kolmiulotteisen kaupunkimallin avulla voidaan lisäksi sulkea pois fyysisesti mahdottomia oletuksia tai luoda todennäköisiä malleja.

## LÄHTÖAINEISTO

Turun kaupunkiarkeologisessa luettelossa oli vuoteen 1986 mennessä 446 päänumeroa. Vanhin varsinainen rakennusarkeologinen tutkimus kaupungin alueella on vuodelta 1901 (KL311, ”Pyhän Nikolauksen kiltatalo”) ja vanhin tieteellinen kaivaus Niilo Valosen Itäisen Rantakadun kaivaus 1952–1953. Maansiirtotöiden yhteydessä

tehtyjä havaintoja oli 228 kpl, rakennusarkeologisia tutkimuksia 19 kpl ja tieteellisiä kaivauksia 73 kpl.<sup>31</sup> Kaupunkiarkeologiseen luetteloon liitettiin vielä 1986–2015 147 ja 2015–2018 12 päänumeroa kokonaismäärän ollessa yhteensä 605 kpl.<sup>32</sup>

Tutkimuksen pääaineistoina ovat arkeologisten kaivausten kaivauskertomusten yhteyteen laaditut kaivaus- ja profiilikartat. Jotta kartta olisi käytettävissä, siinä täytyy olla vähintään kaksi tunnistettavaa koordinaattipistettä. Kaikki paikatietoaineisto ja karttaelementit muunnetaan ja sidotaan Turun kaupungin käyttämään ETRS-GK23-koordinaatistoon ja N2000-korkeusjärjestelmään.

Karttakohteiden korkeus saadaan karttasivulle piirretyn kaivaustason korkeudesta, karttaan rakenteelle merkitystä korkeudesta tai se on selvitetty tekstissä. Joissain tapauksissa täytyy korkeus määrittää suhteessa muihin karttatasoihin tai kohteisiin. Joka tapauksessa jokaisen karttaelementin tietokantaosaan tulee tieto siitä, kuinka korkeus on määritelty. Karttaelementeille määritellään tietokannassa myös mm. yksilöivä numero, tyyppi (esim. seinä, lattia, katu), materiaali (esim. luonnonkivi, tiili, puu, laasti) sekä ajoitus (relatiivinen ja mahdollinen absoluuttinen ajoitus). Jokaiselle karttaelementille merkitään lähdetieto, mistä tutkimuksesta ja kartasta kuvio on peräisin. Myös tieto tutkimuksen aikana tehdyistä käsittelystä (esim. paperikartasta digitoitu, rasterikuvasta vektoroitu, koordinaattimuunnos tehty ym.) tallennetaan mahdollisten ongelmien jäljittämiseksi.

Lopullinen digitoitiprojektin kokoava paikkatieto-ohjelmisto on ESRI:n ArcGIS Pro<sup>33</sup>, mutta kokoavassa pohjatyössä käytetään myös kevyempiä ohjelmistoja, kuten vanha, mutta kevyt ArcView GIS 3.3 ja Global Mapper<sup>34</sup>. Riippuen siitä, kuinka hyväk-

si ja tutkimukselle riittäväksi ArcGIS-ohjelmiston 3D-ominaisuudet osoittautuvat, on mahdollista käyttää 3D-mallintamisessa lisäksi sitä varten tehtyjä ohjelmistoja, kuten avoimeen lähdekoodiin perustuva Blender.<sup>35</sup>

#### LOPUKSI: MIKSI HALUTAAN TIETÄÄ, MILTÄ TURKU NÄYTTI KESKIAJALLA?

Kysymys on esitetty minulle oikeasti ja vastaan siihen tässä. Tämä tutkimus kannattaa tehdä, koska:

- 1) Turku on Suomen ensimmäinen ja maamme varhais historian kannalta merkittävin kaupunki. Turun varhaiskehityksen ymmärtäminen auttaa tulevaa kaupungin keskiajan historian tutkimusta.
- 2) Tutkimus kokoaa yhteen tämän hetken parhaan tietoteknologian avulla tähänastisen hajallaan olevan, yli sadan vuoden aikana kerääntyneen keskiajan kaupunkiarkeologisen tietämyksen Turussa.
- 3) Tutkimuksen avulla pyritään tarkentamaan tai korvaamaan aiempia epätarkkoja keskiajan Turun karttaesityksiä.
- 4) Tutkimus on juuri nyt mahdollista. Aika on oikea. On riittävästi lähtö materiaalia, resursseja, metodeja, tietotaitoa, kiinnostusta ja tukea tehdä tällainen tutkimus.

Tutkimus toimii tieteellisenä perusselvityksenä Turun keskiaikaisesta karttakuvasta. Tutkimuksessa saadaan nykyiseen koordinaatistoon sidottuja mittatarkkoja Turun keskiaikaisen kaupungin karttoja eri aikatasoilta niiltä osin kuin lähtöaineistoa on olemassa. Puutteellisia kartan osia voidaan

täydentää ennallistamalla niiden sijainti tarkkan pohjakartan mukaan, jolloin estimoinnin tarkkuus paranee olennaisesti. Kortteleiden, teiden ja rakennusten relatiiviset spatiaaliset suhteet tarkentuvat ja korkeuselementin mukaan tuonti saattaa vaikuttaa mm. ajoituksiin. Tutkimuksessa selviävät koskemattomat maa-alueet, tutkitut alueet ja tuhoutuneet rakennetut alueet. Tämän tiedon avulla voidaan mm. suunnata tulevia kaupunkikaivauksia. Kokonaiskartoituksen ja -mallinnuksen avulla on mahdollisuus tehdä analyysejä ja johtopäätöksiä, mitkä eivät millään muulla menetelmällä onnistu. Kartoituksen tarkasteluresoluutio tarkentuu korttelitasolta yksittäisten rakennuskivien mittakaavaan ja tarkasteltavaksi tulee myös rakenteiden korkeusulottuvuus. Tarkastelumittakaavan parantuminen voi jo sinällään tuoda uusia vihjeitä Turun varhaisen kaupunkiyhteisön kulttuurisesta, sosiaalisesta tai ekonomisesta toiminnasta. Mallista voidaan myös suoraan laskea ja mitata kaikenlaista.

Tietokantakyselyiden avulla voidaan rakennekuvia värjätä erilaisten ominaisuuksien, esimerkiksi iän, rakennusmateriaalin, tutkimusvuoden tai vaikkapa kaivauksen tekijöiden mukaan. Tällöin päästään tarkastelemaan tutkittavaa ominaisuutta kokonaisuutena visuaalisesti karttakuvassa ja 3D-mallissa. Vanhimpien rakenteiden sijoittaminen oikeaan pohjakorkeuteen auttaa jo sinällään luomaan vanhimman maanpinnan korkeusmallia, joka voi paljastaa uusia seikkoja mm. pintavesien reiteistä (kroopit ja Mätäjärvi).

Erityisen huomion kohteeksi nousevilla kaivamattomilla alueilla voidaan kartoitusta täydentää geofysikaalisilla tutkimusmenetelmillä. Mm. maatumkan avulla kyetään nykyisin luomaan maanpinnan alaista rakenteiden 3D-mallia.

Mallinnuksen tuloksia voidaan helposti julkaista myös esim. internetissä, koska kaikki on valmiiksi digitaalisessa muodossa. Kaupunkimallin pohjalta voidaan myös luoda virtuaalimalleja museoihin tai näyttelyihin.

Keskiajan arkeologista on miellyttävä ajatus, että yllättäen varhaisen Turun kartta voidaan arkeologisen tutkimuksen avulla muodostaa luotettavammaksi kuin useita satoja vuosia myöhemmin riittämättömällä tarkkuudella tehdyt kaupunkikartat. Kuinka alueellisesti kattava kartoituksesta lopulta saadaan, jää nähtäväksi.

Jussi Kinnunen  
jpkinn@utu.fi

## LOPPUVIITTEET

- 1 Söderström 2007, 2010.
- 2 Schofield & Vince 2003, Andersson et al. 2007, Kirkinen 2009, Elo 2016.
- 3 Pihlman & Kostet 1986a: KL-luettelo 1985-2016.
- 4 Appelgren 1902; Pihlman & Kostet 1986b: 119.
- 5 Valonen 1958a.
- 6 Sartes & Lehtonen 2007.
- 7 Arkeologiset tutkimukset Åbo Akademin tontilla 1998.
- 8 Söderström 2007.
- 9 Turun Sanomat 5.3.2018.
- 10 Sartes & Uotila 1999: 49–52.  
11 [<https://www.kuntaliitto.fi/tilastot-ja-julkaisut/verkko-opaat/paikkatiedon-opas/hankkeet/kuntagml-hanke>].
- 12 [<http://maastotiedotauki.blogspot.com/2012/05/avoimien-aineistojen-tiedostopalvelu.html>].
- 13 Kostet 2009a: 4–5.
- 14 Kostet 2009a: 22–23, 28–29.
- 15 Savolainen 2017.

- 16 Ruuth 1909; 1912; 1916; 1923.
- 17 Ruuth 1909: karttaliite.
- 18 Rinne 1952: 182–209; Valonen 1958b: 113–116, karttaliite.
- 19 Gardberg 1969: 13–14.
- 20 Gardberg 1971: 265, 267.
- 21 Ruuth 1909: karttaliite, Kuujo 1981.
- 22 Pihlman & Kostet 1986b: 154, Kartta 20a.
- 23 Kostet 2009b: 15.
- 24 Niukkanen et al. 2014: 37, 50.
- 25 Hiekkänen 2003; Seppänen 2003, 2012, 2019; Pihlman 2010a; Niukkanen et al. 2014; Harjula et al. 2018.
- 26 Pihlman 2003, 2010b; Zetterberg 2003; Uotila 2009:50–51; Seppänen & Kallio-Seppä 2014.
- 27 Ratilainen 2010; Saloranta 2010; Seppänen 2012, Hukantaival 2016.
- 28 Seppänen 2012: 955, Niukkanen et al. 2014: 45–46.
- 29 Tuovinen 2010: 127–130.
- 30 Gardberg 1969: 9–20.
- 31 Pihlman & Kostet 1986b: 69–119.
- 32 Ratilainen 2017a, 2017b.
- 33 [<https://pro.arcgis.com/en/pro-app/>].
- 34 [<https://www.bluemarblegeo.com/products/global-mapper.php>].
- 35 [<https://www.blender.org/>].

## LÄHTEET JA KIRJALLISUUS

### Painamattomat lähteet

Arkeologiset tutkimukset Åbo Akademin tontilla (Turku I/7/4) vuonna 1998. Kaivausraportti. Turun maakuntamuseo.

Pihlman, Aki & Kostet, Juhani 1986a. KL-luettelo, ylläpito Turun museokeskus.

Sartes, Minna & Lehtonen, Hannele 2007. Turku II/2/3. Rettigin tontti / nykyinen Aboa Vetus-museon alue. Kaupunkiarkeologinen kaivaus 24.1.1994–3.4.1995. Tutkimusraportti.

### Suulliset tiedonannot

Ratilainen Tanja 2017a. Tiedonanto sähköpostilla 28.3.2017.

Ratilainen Tanja 2017b. Tiedonanto sähköpostilla 14.11.2017.

## Sanomalehtikirjoitukset

Turun Sanomat 5.3.2018. National Geographic vertaa Katedralskolanin keskiaikaista Turkuu tarunhoitoiseen Pompeijiin – ratikkatyömaa paljastaisi lisää rauniokaupunkia.

## Verkkolähteet

[<http://maastotiedotauki.blogspot.com/2012/05/avoimien-aineistojen-tiedostopalvelu.html>] Käytetty 28.2.2019.

[<https://pro.arcgis.com/en/pro-app/>] Käytetty 28.2.2019.

[<https://www.blender.org/>] Käytetty 28.2.2019.

[<https://www.bluemarblegeo.com/products/global-mapper.php>] Käytetty 28.2.2019.

[<https://www.kuntaliitto.fi/tilastot-ja-julkaisut/verkko-opaat/paikkatiedon-opas/hankkeet/kuntagml-hanke>] Käytetty 28.2.2019.

## Kirjallisuus

Andersson, Hans, Scholkmann, Barbara & Kristiansen, Mette Svart 2007. Medieval Archaeology at the Outset of the Third Millennium: Research and Teaching. Teoksessa: James Graham-Campbell & Magdalena Valor (eds.) *The Archaeology of Medieval Europe, Vol. 1, Eight to Twelfth Centuries AD*, 19–45. Aarhus University Press, Tanska.

Appelgren, Hjalmar 1902. Maanalainen Turku. *Uusi Aura*, nro:t 44–53, 22.2.–5.3.1902.

Elo, Kimmo 2016. Digitaalinen humanismi ja historiatieteet. *Historia mirabilis* 12. Turku.

Gardberg, Carl Jacob 1969. Turun keskiaikainen asemakaava. Teoksessa: *Turun kaupungin historiallinen museo vuosijulkaisu* 32–33, 1968–1969. Turun kaupungin historiallinen museo, Turku, 5–52.

Gardberg, Carl Jacob 1971. Turun kaupungin historia 1100-luvun puolivälistä vuoteen 1366. Teoksessa: Ella Kivikoski & Carl Jacob Gardberg (toim.) *Turun kaupungin historia kivikaudesta vuoteen 1366*. Turku.

Harjula, Janne, Hukantaival, Sonja, Immonen, Visa, Ratilainen, Tanja & Salonen, Kirsi (toim.) 2018. *Koroinen – Suomen ensimmäinen kirkollinen keskus*. Turun Historiallinen Arkisto 71. Turun historiallinen yhdistys, Turku.

Hiekkanen, Markus 2003. Turun kaupungin perustaminen – Tulkintayritys uusien arkeologisten tutkimusten perusteella. Teoksessa: Liisa Seppänen (toim.) *Kaupunkia pintaa syvemmältä – arkeologisia näkökulmia Turun historiaan*. Archaeologia Medii Aevi Finlandiae IX. TS-Yhtymä ja Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku, 42–52.

Hukantaival, Sonja 2016. ”For a Witch Cannot Cross Such a Treshold!” – Building Concealment Traditions in Finland c. 1200–1950. Archaeologia Medii Aevi Finlandiae XXIII. Suomen keskiajan arkeologian seura. Turku.

Kirkinen, Tuija 2009. Spatiaaliset menetelmät. Teoksessa: Petri Halinen et al. (toim.) *Johdatus arkeologiaan*. Gaudeamus, Helsinki, 272–281.

Kostet, Juhani 2009a. *Cartographia urbis Aboensis – Turun kaupunkikarttoja*. Turun kiinteistöliikelaitos. Libris, Helsinki.

Kostet, Juhani 2009b. *Turun kaupunkimittauksen vuosisataiset vaiheet*. Turun kiinteistöliikelaitos. Libris, Helsinki.

Kuujo, Erkki 1981. *Turun kaupungin historia 1366–1521*. Turun kaupunki, Turku.

Niukkanen, Marianne, Seppänen, Liisa & Suhonen, Mervi 2014. *Kaupunkirakentaminen Suomessa keskiajalla*. Teoksessa: Henrik Lilius & Paula Kärki (toim.) Suomen kaupunkirakentamisen historia I. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, Helsinki, 28–94.

Pihlman, Aki 2003. Kaupunki, maaseutu ja keskiaikaiset saviastiat. Teoksessa: Liisa Seppänen (toim.) *Kaupunkia pintaa syvemmältä - arkeologisia näkökulmia Turun historiaan*. Archaeologia Medii Aevi Finlandiae IX. TS-Yhtymä ja Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku, 195–206.

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

Pihlman, Aki 2010b. Tuontisaviastiat – eroavatko Turun kaupunginosat toisistaan 1300-luvulla tuontitavaroiden kuluttajina? Teoksessa: Marita Söderström (toim.) *Varhainen Turku*. Turun museokeskus raportteja 22. Turun maakuntamuseo, Turku, 79–94.

Pihlman, Aki & Kostet, Juhani 1986b. *Keskiajan kaupungit 3, Turku*. Turun maakuntamuseo.

- Ratilainen, Tanja 2010. Tiilen käytöstä 1300-luvun Turussa. Teoksessa: Marita Söderström (toim.) *Varhainen Turku*. Turun museokeskus raportteja 22. Turun maakuntamuseo, Turku, 31–55.
- Rinne, Juhani 1952. *Turun tuomiokirkko keskiaikana III - Turun tuomiokirkko hiippakunnan hallinnon elimenä*. Turun tuomiokirkon isännistön julkaisema, Uuden Auran kirjapaino, Turku.
- Ruuth, Johan Wilhelm 1909. Bidrag till Åbo stads historia, Andra serien IX. *Åbo stads historia under medeltidet och 1500-talet, Första häftet*. Helsingfors.
- Ruuth, Johan Wilhelm 1912. Bidrag till Åbo stads historia, Andra serien XI. *Åbo stads historia under medeltidet och 1500-talet, Andra häftet*. Helsingfors.
- Ruuth, Johan Wilhelm 1916. Bidrag till Åbo stads historia, Andra serien XII. *Åbo stads historia under medeltidet och 1500-talet, Tredje häftet*. Helsingfors.
- Ruuth, Johan Wilhelm 1923. Bidrag till Åbo stads historia, Andra serien XIII. *Åbo stads historia under medeltidet och 1500-talet, Fjärde häftet*. Helsingfors.
- Saloranta, Elina 2010. Puurakentaminen ja puurakennukset Turussa 1300-luvulla. Teoksessa: Marita Söderström (toim.) *Varhainen Turku*. Turun museokeskus raportteja 22. Turun maakuntamuseo, Turku, 57–77.
- Sartes, Minna & Uotila, Kari 1999. Medieval Turku – the Lost City. A project trying to reconstruct a medieval town on Finland. Teoksessa: Rünno Vissak & Ain Mäesalu (toim.) *The Medieval Town in the Baltic: Hanseatic History and Archaeology, Proceedings of the first & second seminar, Tartu, Estonia 6th–7th June 1997 and 26th–27th June 1998*. Tartto, 49–52.
- Savolainen, Panu 2017. *Teksteistä rakennettu kaupunki – Julkinen ja yksityinen tila turkulaisessa kielenkäytössä ja arkielämässä 1740–1810*. Bibliotheca Sigillumiana 2. Sigillum, Turku.
- Schofield, John & Vince, Alan 2003. *Medieval Towns, The Archaeology of British Towns in their European Setting*. Equinox, Lontoo.
- Seppänen, Liisa (toim.) 2003. *Kaupunkia pintaa syvemmältä – arkeologisia näkökulmia Turun historiaan*. Archaeologia Medii Aevi Finlandiae IX. TS-Yhtymä ja Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku.
- Seppänen, Liisa 2012. *Rakentaminen ja kaupunkikuvan muutokset keskiajan Turussa. Erityistar-kastelussa Åbo Akademin päärakennuksen tontin arkeologinen aineisto*. Väitöskirja. Turun yliopisto, Historian, kulttuurin ja taiteen tutkimuksen laitos.
- Seppänen, Liisa 2019. Turun kaupungin perustaminen. Teoksessa: Riikka Mustonen & Tanja Ratilainen (toim.) *Pitkin poikin Aurajokea – Arkeologisia tutkimuksia*. Turun museokeskus, Raportteja 23. Turun museokeskus, Turku, 81–96.
- Seppänen, Liisa & Kallio-Seppä, Titta 2014. Dendroarkeologian kolme vuosikymmentä Suomessa. *Muinaistutkija* 3/2014, 16–33.
- Söderström, Marita (toim.) 2007. *Arkeologisia kaivauksia Turussa 1990-luvulla*. Turun museokeskus raportteja 20. Turun museokeskus, Turku.
- Söderström, Marita (toim.) 2010. *Varhainen Turku*. Turun museokeskus raportteja 22. Turun museokeskus, Turku.
- Tuovinen, Tapani 2010. Turun kaupunkiarkeologiaa historiallisten karttojen perusteella. Teoksessa: Marita Söderström (toim.) *Varhainen Turku*. Turun museokeskus raportteja 22. Turun museokeskus, Turku, 141–153.
- Uotila, Kari 2009. Aboa Vetus – Rauniokohde ja sen tutkimus. Teoksessa: Timo Muhonen & Johanna Lehto-Vahtera (toim.) *Ikuinen raunio. Aboa Vetus & Ars Nova*, Turku, 42–63.
- Valonen, Niilo 1958a. Turun viemärikaivantolöydöistä. Teoksessa: *Turun kaupungin historiallinen museo vuosijulkaisu* 20–21, 1956–1957. Turun kaupungin historiallinen museo, Turku, 12–110.
- Valonen, Niilo 1958b. Kaksi Juhani Rinteen karttaa Turun keskiaikaisesta topografiasta. Teoksessa: *Turun kaupungin historiallinen museo vuosijulkaisu* 20–21, 1956–1957. Turun kaupungin historiallinen museo, Turku, 113–116.
- Zetterberg, Pentti 2003. Dendrokronologisesti ajoitetut puulöydöt keskiajan tietoarkistona. Teoksessa: Liisa Seppänen (toim.) *Kaupunkia pintaa syvemmältä - arkeologisia näkökulmia Turun historiaan*. Archaeologia Medii Aevi Finlandiae IX. TS-Yhtymä ja Suomen keskiajan arkeologian seura, Turku, 383–392.