

Tähtiaurinkokello osana Tornion varhaismodernin ajan murrosta



Tornion Suensaaren tähtiaurinkokello. Kuva Susanna Kuokkanen.

Oulun yliopisto
Humanistinen tiedekunta
Arkeologian Pro Gradu
Ohjaajat:
Risto Nurmi ja Timo Ylimaunu
12.5.2019
Susanna Kuokkanen

Sisällys

JOHDANTO	4
i. Löytökonteksti Torniossa	4
ii. Tutkimuskysymykset ja metodit	6
iii. Aurinkokellojen tutkimushistoriasta	7
1. HOROLOGIASTA MODERNISAATIOON	13
1.1. Modernisaatio	13
1.2. Horologia	14
1.2.1. Gnomoniikka – aurinkokellotiede	15
1.2.2. Aurinkokellot ja koneelliset kellot kehittyivät yhdessä	19
2. TÄHTIAURINKOKELLO	23
2.1. Tornion Suensaaresta löytyneen tähtiaurinkokellon kuvaus	23
2.2. Suensaaren aurinkokellon mekanismit	26
2.2.1. Ekvatoriaalinen kello	26
2.2.2. 12-sakaraisen tähtikellon mekanismi	27
2.2.3. Kellon takaosa – ekvatoriaalinen talvikello	32
2.2.4. Ekvatoriaalisen aurinkokellon käyttöönotto 1500–1700-luvulla	34
2.3. Suensaaren aurinkokellon ajoituksen ja alkuperän pohdintaa	36
2.3.1. Numerointi	36
2.3.2. Suensaaren aurinkokellon valmistus ja myöhempi modifiointi	41
2.3.3. Kellon mekanismi tarkentaa Suensaaren aurinkokellon alkuperää	44
2.4. Tähtikellon ajoitus ja alkuperä	48
3. TORNION KELLOT	50
3.1. Tähtikellon tie Pohjolan portille	50
3.1.1. Kansainvälinen kauppa	50
3.1.2. Pohjoinen ulottuvuus toi tieteet kaupunkiin	53
3.1.3. Raatihuoneentorin kellot	56
3.1.4. Aurinkokellot Torniossa	61
3.2. Tieteet pihalla	66
3.2.1. Puutarhatiede ja aurinkokellot	66
3.2.2. Könkään ruukki	68
3.2.3. Tornion puutarhat	71
3.2.4. Miksi tähtikello tuotiin pohjoiseen puutarhaan?	73
4. AURINKOKELLOT JA MAAILMANKUVAN MURROS	76
4.1. Aikäsäilyksen muutos	76
4.1.1. Aurinkoaika	76
4.1.2. Ajan tarkentuminen	79
4.2. Maailmankuvan muutos	81
4.2.1. Ajan instrumentin symbolinen rooli	81
4.2.2. Tieteellisen maailmankuvan muutos	84
4.2.3. Eurooppalaisen tilan ja maailmankuvan leviäminen	87
5. PÄÄTÄNTÖ	89
BIBLIOGRAFIA	95
Informantit:	95
Arkistolähteet:	95
Painamatomat lähteet:	96
Lähdekirjallisuus:	98
Tutkimuskirjallisuus:	100

LIITEET:	108
Liite 1. Suensaaren aurinkokellon kuvat	108
Liite 2. Suensaaren aurinkokellon mitat	113
Liite 3. Leadbetterin kuvataulu tähtiaurinkokellosta	115
Liite 4. Vertailumateriaali 1, Suomesta kivisiä aurinkokelloja	116
Liite 5. Vertailumateriaali 2, Hollannin tähtikelloja	118
Liite 6. Kengis bruk	120
Liite 7. Suensaaren aurinkokellon paperimalli	122
Liite 8. Aurinkokellotieteellinen terminologia	123

JOHDANTO

Aurinkokello oli 1400-1700 luvun ehkä merkityksellisin, tutkituin ja symbolisin esine.¹ Aurinkokello ei ollut koriste-esine vaan tieteellinen instrumentti. Vaikka aurinkokello oli aikakaudellaan keskeinen esine, on se jäänyt lähes huomiotta nykyajan arkeologisessa ja historiallisessa tutkimuksessa, mukaan lukien aikäkäsitystä tarkastelevan tutkimuksen. Tornion varhaismodernista keskustasta löydetty aurinkokello nostaa aurinkokellot uudelleen esiin ja osoittaa, että aurinkokellojen kautta on mahdollista tarkastella muutoksia maailmankuvassa, yksilökäsityk-



Kuva 1. Tornion Suensaari, vasemmalla Haaparanta. Kellon löytöalue merkittynä nuolella. Kuvassa ruskein viivojen korkeuskäyrät. Kartta Paikkatietoikkuna.

sessä, tieteissä ja aikäkäsityksessä. Aurinkokellon pitkä käyttöaika tekee siitä erinomaisen väylän yhteiskunnallisten muutosten ja maailmankuvan tarkasteluun. Aurinkokellojen kautta havaittavat muutosketjut jatkuvat edelleen nyky-yhteiskunnassa.

i. Löytökonteksti Torniossa

Suomen aurinkokelloista ehkä erikoisin löytyi Tornioista vuonna 2014,² kun torniolainen Eero Heikkilä löysi tähden muotoisen aurinkokellon. Kello oli hajonnut kolmeen paalan. Heikkilä löysi kellon mökkinsä tontille tuodun joutomaan joukosta.³ Joutomaa tuotiin Heikkilän tontille Tornion Suensaaren, silloisen ns. Rakennustuotteen tontilta (Keskikatu, tontilta itään).⁴ Rakennustuotteen tontin alueen laajuus oli noin 1300m².⁵ Vuonna 2014 rakennettiin tontin kaakkoiskulmaa ja Heikkilä kertoo maata kaivetun tontilla noin 1,5-2 metrin syvyydestä, juuri ennen perustusten valamista. Maa-aines oli hänen kertomansa mukaan puhtaasti multaa ja savea, eikä siinä ollut vanhaa rakennusjätettä mukana.⁶ Suensaaren mo-

¹ Ks. myös Turner, A. J., 1989: 314; Schechner, 2001: 189.

² Viitataan tähän kelloon tässä tutkimuksessa sekä sanoin Suensaaren aurinkokello ja Tornion aurinkokello. Viitataan myös aurinkokelloihin ajoittain lyhyemmin kelloina.

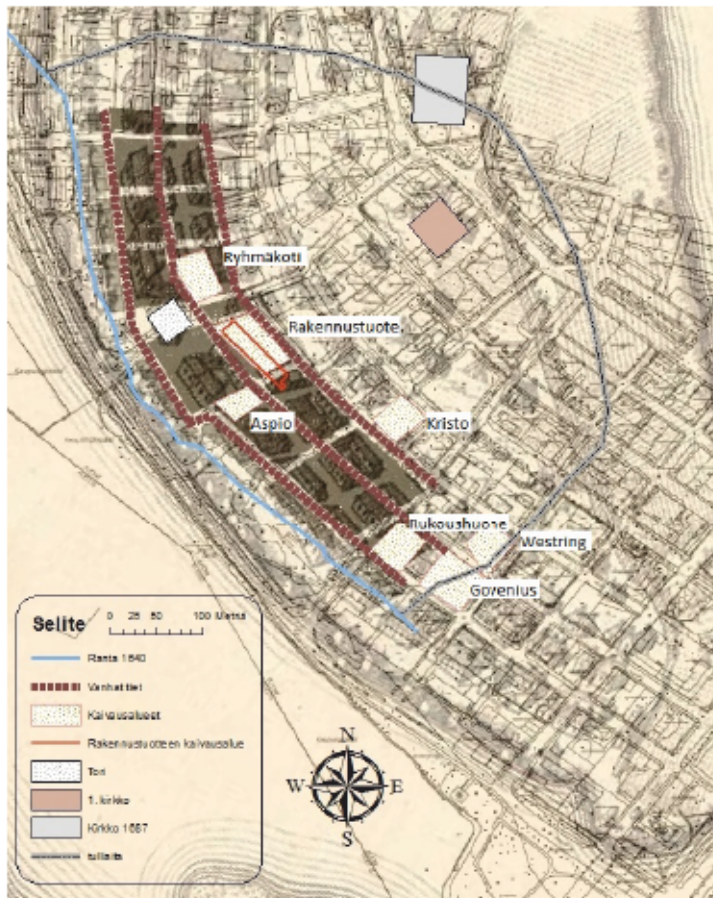
³ Eero Heikkilä. 2017. Tornion sijainti ks. kuva 1.

⁴ Ks. kuva 2.

⁵ Herva, 2002.

⁶ Heikkilä 2017.

nikerroksinen maaperä koostuu enemmän ja vähemmän kaupunkipaloissa tuhoutuneiden rakennuksista päällekkäin osittain ja kokonaan. Tämä tekee muutenkin tarkan löytökontekstin oma-



Kuva 2. Outhierin ja nykykaupunkikaavan kartat yhdistettynä ja lisättyinä mm. Suensaaren tärkeimmät kaivausalueet. Tähtiaurinkokello on löydetty Rakennustuotteen tontilta. Tiet kartassa rannasta itään Rantakatu, Keskikatu ja Kolmaskatu. Kartta Susanna Kuokkanen. (< Outhier, 1744: 128; Mokkonen, 2000: liite 2.2.; Paikkatietoikkuna; Herva 2002: kartta 1).

mattoman esineen ajoittamisen löytöpaikkansa mukaan täysin mahdolliseksi.⁷

Rakennustuotteen tontti sijaitsee Suensaaren vanhan kaupunkiasutuksen kannalta keskeisellä paikalla ja on kaupungin arkeologisesti tutkittuimpia alueita.⁸ Tontilta on löydetty saaren vanhimpia asuinrakenteita mm. yksittäis- ja paritupia, kellari sekä mm. puilla katettua kaupungin ojaa ja piha-alueita. Rakennustuotteen tontin alimmat kerrokset ajoittuvat 1620-luvulle ja paikalla on asuttu läpi kaupungin historian.⁹

Suensaaren seutu oli vakituisen asuttu jo 1500-luvun alkupuolelta alkaen.¹⁰ Pihamaalle asennetun aurinkokellon käyttö oli löytöalueella mahdollista vasta 1600-luvun

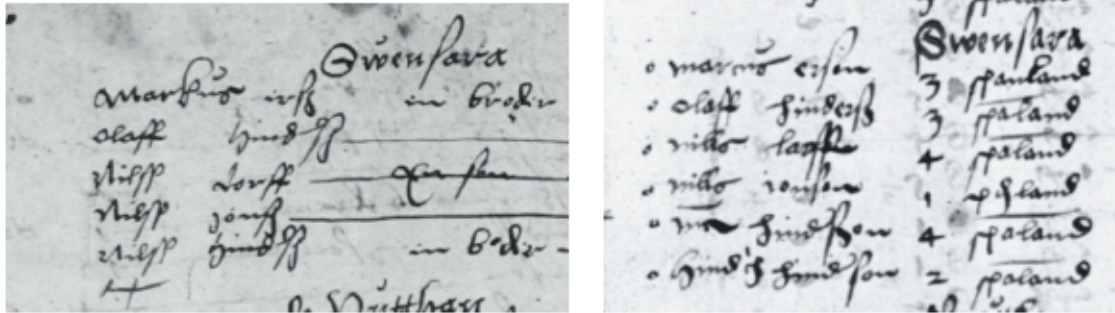
⁷ Maa-aines on myös voinut sekoittua niin 1600-luvulla kuin 2000-luvulla. Runsaat kaupunkipalot ja asuminen suhteellisen pienellä alueella useampia satoja vuosia on johtanut siihen, että rakennusten jääneet ja esinelöydöt ovat osittain sekoittuneet seuraavien sukupolvien aikana. (Nurmi 2011: 36-58; Ylimaunu, 2007: 19). Satumanvaraisista pelastuskaivauksista ja eritasoisista dokumentoinneista johtuen löytöaineisto ei ole kattavaa eikä muodosta yhtenäistä jatkumoa. (Ylimaunu, 2007: 119).

⁸ Kaivauksia tontilla on tehty vuosina 1999, 2000, 2002, 2008 ja 2010. Keskikatu, Rakennustuotteen tontti (IV/14/9); Kaupunkiarkeologinen koekaivaus 1999. www.kyppi.fi/to.aspx?id=113.229; Keskikatu, Rakennustuotteen tontti (IV/14/9); Kaupunkiarkeologinen pelastuskaivaus 2002. www.kyppi.fi/to.aspx?id=113.7049; Keskikatu 29, ns. Rakennustuotteen tontti (IV/14/9); Kaupunkiarkeologinen kaivaus 2008. www.kyppi.fi/to.aspx?id=113.8445 ; www.kyppi.fi/to.aspx?id=129.144676.

⁹ Ylimaunu, 2007: 18-19, 31, 33.

¹⁰ Ks. kuva 3. Alueen ensimmäisen jousiveroluettelon mukaan Suensaaressa oli vuonna 1539 kahdeksan veronmaksajaa. (RA, 1539: Swensara). Jousivero perittiin miesluvun eli jousiluvun (*bågatal*) mukaan. Veron määrä oli tuona vuonna puoli äyriä jousta kohden. (Vahtola, 1991b: 179, alaviite 1, sivulla 357). Jousiveroon verrattuna manttaaliluettossa on yksi talo enemmän: Niilo Henrikinpojan veli on nyt oman tilan isäntänä, olleen aiemmin merkitty yhteen veljensä kanssa. (RA, 1543: Bild 10). Jatkuvuus verokirjojen välillä kertoo paikalleen vakiintuneesta vauraasta asutuksesta. Suensaaren laskettiin verokirjoissa myös nykyisen Haaparannan aluetta. (Vahtola, 1991b: 182, kuva 115: Tomionlaakson kylät 1543 maakirjan mukaan).

alkupuolelta, sillä kaupungin alkuvaiheissa vain saaren korkeimmat kohdat olivat pysvään asu-
miseen sopivia.¹¹ Tornion kaupunki perustettiin vuonna 1621.¹²



Kuva 3. Vanhimmat dokumentit Suensaaren asukkaista. Vasemmalla jousivero 1539 Suensaari (Swensara). Markus Ersson ja veli, Olaff Hindrsson, Nills Lorff ja poika, Nilss Jönsson, Nilss Hindrsson ja veli. (RA, 1539: bild 21). Oikealla 1543 maakirjan manttaaliverojen maksajat. Markus Erson, Olaff Hindrsson, Nills Larffe, Nills Jonson, Nicolaus¹ Hindhernesson, Hindhrih Hindherson. (RA, 1543: bild 10).

ii. Tutkimuskysymykset ja metodit

Tämän tutkimuksen tavoitteet:

- 1) Tarkoituksena on selvittää, onko Tornioista löydetty tähtiarinkokello oikea toimiva aurinkokello ja mikä on kellon toimintaperiaate.
- 2) Kellon ominaisuuksien perusteella tarkoituksena on arvioida, kuinka vanha kello on ja mistä se on peräisin.
- 3) Tavoitteena on tarkastella, miksi aurinkokello on päätynyt Tornioon? Ja mikä oli kellojen merkitys Torniossa tarkasteluajanjaksolla?
- 4) Lisäksi tavoitteena on pohtia, millainen esine aurinkokello on modernisaatioprosessien tarkastelun kannalta.

Tämä tutkimus pyrkii avaamaan niitä mahdollisuuksia, mitä aurinkokellojen tutkimuksella on modernisaatioon liitettyjen prosessien tutkimukselle tarjota. Mielestäni aurinkokello avaa mahdollisuuden tarkastella aikakautta toisaalta tieteellisen instrumentin ja toisaalta siihen liittyvän aikakäsityksen ja maailmankuvan muutoksen kautta. Aurinkokellojen merkitys tarkasteluajanjakson tieteissä oli erittäin korostunut, mutta silti aurinkokellojen tieteellinen ja yleinen merkittävyys on edelleen jäänyt tutkijoilta aikakautta tarkasteltaessa huomiotta.¹³

¹¹ Löytöalue on kuivempaa ja kovempaa maaperältään mutta ei kaupungin korkeimpia alueita, joten oli se 1500-luvulla edelleen tulva-aluetta. Rakennustuotteen tontin rakennuspuiden työstön lastukerros ajoittuu 1620-luvulle. (Ylimaunu, 2007: 31).

¹² Mäntylä, 1971: 15-17. Suensaaren talot läänitettiin ensin 1609 Baltzar Bäckille (Vahtola 1991b: 243, alaviite 117, sivulla 362 <VB 1690: 10 KA) ja sitten 1622 lahjakirjalla Tornion kaupungin käyttöön. (Vahtola 1991b: 243, alaviite 118, sivulla 362 < Wahlberg 1962: 100, 102).

¹³ King, 1993: 43. Haytonin on Eagletonin kirjan (2010) arvostelussa esittänyt kysymyksen, minkä takia aurinkokelloilla oli niin korostunut asema 1500-1700-luvun tieteissä. Hayton, 2012: 778-779 (ISIS, 103: 4).

Tutkimus on ajallisesti ja alueellisesti rajautunut Suensaaresta löydettyä aurinkokelloa seurailleen: Tarkastelun aikahaarukkana on 1500–1700-luku. Vertailu Pohjoismaista löydettyihin muihin aurinkokelloihin toi mahdollisuuden esineen ajoittumiseen jo 1500-luvun alkupuolelle. Toisaalta vertailu Euroopan aurinkokelloihin laajensi alueellisesti tarkastelun koskemaan myös mm. Alankomaita ja tämä samalla määritteli tarkastelujakson ylärajan 1700-luvulle. Tarkastelu-aika on niin aurinkokellojen kulta-aikaa mutta myös varhaismodernia aikakautta. 1500–1700-luvuilla aurinkokelloja valmistettiin, käytettiin ja tutkittiin enemmän kuin koskaan aiemmin tai sen jälkeen.¹⁴ Aurinkokellon asema tieteen ytimessä jatkui 1700-luvun loppuun asti.¹⁵

Kellon piirteitä tarkastellessani kokeilin 3D-kuvausta sekä laserkeilausta.¹⁶ Molemmat menetelmät ovat suhteellisen uusia arkeologiassa ja aurinkokellotutkimuksessa. Kumpikaan menetelmä ei tuottanut tarpeeksi tarkkaa tulosta. 3D-kuvaus mahdollisti artefaktin mittauksen ja käsittelyn virtuaalisesti näytöllä sekä kolmiulotteisen kuvan jaon.¹⁷

iii. Aurinkokellojen tutkimushistoriasta

Aurinko

Aurinko on ollut yksi kaikkein merkityksellisimpiä luonnon ilmiöitä kaikkina aikoina kaikissa kulttuureissa nykyaikaan asti. Jo kivikaudelta on viitteitä astronomisten ilmiöiden mukaisesta rakenteiden sijoittamisesta.¹⁸ Auringon valon ja varjon kulkuun kiinnitetty huomio kertoo vahvasta ympäristön tuntemuksesta sekä taidosta käyttää mm. vain kahdesti vuodessa toistuvaa

¹⁴ Turner, A. J., 1989: 314.

¹⁵ Remmert, 2016 passim; Turner, A., 1975: 106.

¹⁶ Tutkittava kello on kuvattu Oulun Yliopiston 3D kameralla Breuckmann smart SCAN3D2242. Kokeilin laserkeilausta aurinkokelloon tavoitteenani mahdollisesti havaita esineen pinnassa muotoja ja kuviointia, mikä ei mutoin erotu. Hiekkakiven heijastavuus ja esineen monitasoisuus ja kuvioinnin tarkkuus eivät pääseet menetelmässä oikeuksiinsa eikä menetelmä tuottanut uutta tietoa. Siitä voidaan olla hyötyä vaikeammin tavoitettavissa kohteissa, esim. kirkon seinässä sijaitsevaa aurinkokelloa tutkittaessa. Toinen materiaali kellon valmistusaineena tai tarkempi laite voi tuottaa erilaisen tuloksen.

¹⁷ 3D skannattua esinettä voi virtuaalisesti liikutella ja käännellä, valaista eri suunnilta ja muuttaa pinnan väriä. Monitahoisien esineiden kuvaus johtaa useisiin kuvatasoihin ja käsivarainen yhdyspisteiden sijoittelu sekä ohjelman automaattisuus johtaa helposti pinnan pienimpien ja tarkimpien piirteiden hämärtymiseen. Suensaaren aurinkokellon materiaalin heijastavuus kasvatti skannausten määrää. Tekniikan kehitys on alalla nopeaa ja laitteet paranevat ja ohjelmistot muuttuvat. Laitteet ovat kalliita ja käyttöönotto vaatii kokeiluja soveltuvuuden selvittämiseksi. Aurinkokellojen 3D-kuvaamisesta on kirjoitettu Society of Historical Archaeology-lehdessä keskittyen paljolti ohjelmistoteknisiin seikkoihin, jotka lienevät jo vanhentunutta tietoa. (Polo et al, 2017). Toisaalta se kertoo uuden tekniikan käyttöönoton hitaudesta arkeologiassa. Aurinkokellon sijaintipaikassa toteutettu kuvaus onkin mielestäni etenkin vaikeasti lähestyttävistä kohteista tarkasteltaessa erittäin tärkeä väline lisäinformaation saamiseksi (esim. mitat, kulmat jne). Erityisesti kiinteärakenteisissa aurinkokelloissa on tärkeää saada kellon alkuperäinen sijainti selville eli se leveysaste, johon kello on valmistettu. Tämä saadaan mittaamalla kellomallista riippuen leveysasteeseen mukauttavat kulmat.

¹⁸ Okkonen & Ridderstad, 2009: 131, 135; Burl, 1995. Itämeren alueella (4000–2000 eaa) ja muualla Euroopassa jo 5000 eaa. on megalittisissä ja muissa rakennelmissa havaittavissa auringon, tasauspäivien ja kuukalenterin huomioimista. (Okkonen & Ridderstad, 2009: 129–135).

syys- ja kevättasauspäivän ilmiötä korostamaan valikoitujen kohteiden merkitystä.¹⁹ Aurinkokello liittyy ympäristön havainnoinnilla hahmotettavaan aikakäsitykseen. Toisaalta aurinkokello on myös tiedettä – auringon kierron perusteella tapahtuvaa tulkintaa ajasta, sijainnista ja paikasta. Aurinkokello on yksi ihmiskunnan ensimmäisiä tieteellisiä instrumentteja,²⁰ varhaisia aurinkokelloja oli jo 1500 eaa. Egyptissä ja 2300 eaa. Kiinassa.²¹

Aurinkokello on maakeskeinen instrumentti. On tapana sanoa, että aurinko ”kiertää” aurinkokellon ympäri.²² Nikolaus Kopernigk esitti jo tarkastelujakson alussa, 1500-luvun alkupuolella,²³ että Maa ja muut planeetat kiertävät Aurinkoa ja Maa pyörii akselinsa ympäri.²⁴ Kaikesta huolimatta 1700-luvulle asti tähtitiede oli ns. pallotähtitiedettä, jossa tutkittiin ”*taivaankappaleiden näennäisiä paikkoja, koordinaatistoja, paikanmäärittäystä tähtitieteellisten havaintojen avulla ja ajanlaskua.*”²⁵ Aurinkokeskeinen maailmankuva tuli yleisesti hyväksytyksi vasta 1800-luvulle mennessä, samaan aikaan kuin aurinkokelloista ajan mittajina luovuttiin.²⁶

Auringon näennäinen liike taivaalla ja sen luoman varjon siirtyminen on aurinkokellon toiminnan perusta. Varjo liikkuu aurinkokellon asteikolla näyttäen paikallista todellista *aurinkoaikaa*.²⁷ Maapallo pyörii akselinsa ympäri lännestä itään ja näyttää kuin aurinko kulkisi maan akselin ympäri idästä länteen.²⁸ Aurinkokello voidaan määritellä olevan mikä tahansa instrumentti, jolla oikealla tavalla aurinkoon nähden asetettuna näkee ajan, joko suoraan, auringon

¹⁹ Esim. Okkonen & Ridderstad, 2009: 132-133. Päiväntasaukset ja -seisaukset ovat ajankohtia, jotka ovat tarkkailupaikasta riippumattomia ja kaikkialla yhtä aikaisia. Toisaalta esim. syys- ja kevätpäiväntasaukset ovat hetkiä, jolloin varjon suunta muuttuu (Kröger, 1983: 101) ja se on tarkkaavaisella havainnoilla havaittavissa luonnossa.

²⁰ *Tieteellinen instrumentti on mikä tahansa laite, mikä osoittaa, näyttää tai mukautuu joltain osin minkä tahansa yhteisön organisoidun, rationaalisen, usein – mutta ei välttämättä – matemaattisen, vakiintuneen oppineiston tiettyä tieteellistä käyttöä varten.* (Turner, A. J., 1993: 20).

²¹ Rohr, 1970: 3-5; Mayall & Mayall, 1973: 1-16.

²² Esim. Lunt, 1919: 6. Tämä on edelleen puheessa normaali ilmaisu.

²³ Kopernikuksen *De revolutionibus orbium coelestium libri sex*, Kuusi kirjaa taivaan pallonkuorien pyörimisliikkeestä julkaistiin hänen kuolin vuonna 1543, mutta hän esitti aurinkokeskeistä maailman mallia jo vuodesta 1512. (Hannu Karttunen, Ursa ja Tuorlan observatorio: <http://www.astro.utu.fi/zubi/history/crevol.htm>).

²⁴ Hannu Karttunen, Ursa ja Tuorlan observatorio: <http://www.astro.utu.fi/zubi/people/kopernik.htm>; Friedman, 2018: 53; Turner, G. L., 1990: 244.

²⁵ Hannu Karttunen Ursa ja Tuorlan observatorio: <http://www.astro.utu.fi/zubi/sphere/sphere.htm>. Tämä on hyvin nähtävissä astronomisissa kelloissa.

²⁶ Timberlake & Wallace, 2019: 304; Hannu Karttunen Ursa ja Tuorlan observatorio: <http://www.astro.utu.fi/zubi/cm/cm.htm>; Muutokset tieteissä olivat hitaita. Uppsalan yliopistossa astronomian opetuksessa käytettiin lähes 1600-luvun alkuun asti Johannes de Sacroboscossin kirjaa 1200-luvun alkupuolelta. (Henriksson, 2005: 2).

²⁷ *Paikallinen aurinkoaika* on ko. paikan todellinen, sen hetkinen, manipuloimaton auringon osoittama aika. Se on eri asia kuin valtion virallinen aika tai *paikallinen keskiaika*. (Hannu Karttunen, Ursa ja Tuorlan observatorio: <http://www.astro.utu.fi/zubi/time/solartim.htm>.) Ero keskiajan ja paikallisaurinkoaajan välillä vaihtelee +15 min vuoden aikana. (Koivusalo, 1982: 16).

²⁸ Koivusalo, 1982: 8-9.

langettaman varjon tai valon heijastuksella tai mekaanisen indikaattorin avulla.²⁹ Aurinkokello voidaan myös erottaa yksinkertaisemmista ajan osoittimista.³⁰ Tällainen määritelmä poissulkee esineet, jotka kuvioinnillaan tai asemoinnillaan hyödyntävät auringon kierron luomaa efektiä äärimmäiselläkin tarkkuudella ilman tuntijaon asteikkoa. Määritelmät ovat museaalisesti aurinkokelloja käsitelleiden henkilöiden ja eurooppalaisen aurinkokellotieteen perintöä. Mielestäni myös varhaiset aurinkokivet sekä muut rakenteelliset aurinkopäiväasemoinnit tulee ottaa huomioon aurinkokelloja ja varhaista aikakäsitystä koskevassa tutkimuksessa.³¹

Tieteellisen tutkimusperinnön taakka on aurinkokellotieteissä raskas ja sitä valotan seuraavassa kappaleessa.³² Tässä tutkimuksessa tulee toistuvasti esiin aurinkokellotieteellistä terminologiaa, ja koska kyse on unohtuneesta tieteenalasta, olen kerännyt lukemisen helpottamiseksi osan termeistä sanastoksi liitteeseen 8.

Aurinkokellojen tieteellinen tutkimus

Aurinkokellojen tieteellisessä tutkimuksessa voidaan erottaa kaksi vaihetta.³³ Ensin aurinkokellot ovat tiedettä itseään ja sitten tutkimuksen kohteena. 1400 – 1700-luvulla astronomia, ja siihen olennaisesti liittyen aurinkokellot, olivat aikakauden keskeisintä tiedettä.³⁴ Astronomia liittyi kaikkiin tieteisiin.³⁵ Esimerkiksi lääketieteen opintojen tärkeä osa oli astronomia.³⁶ 1477 perustetussa Uppsalan yliopistossa yhtenä sen neljästä oppiaineesta opetettiin astronomiaa.³⁷ Tieteelliset kirjat aiheesta riippumatta ottivat kantaa astronomiaan. Olaus Magnuksen³⁸ 1555

²⁹ Higgins, 1953: 343.

³⁰ "Aurinkokello on väline, joka simuloi auringon näkyvää päiväaikaista liikettä taivaan halki siihen valmistettuun päivän valoisan jakson jakoa osoittavaan asteikkoon siihen pysyvästi asennetun varjon langettavan indikaattorin avulla." (Turner, A. J., 1989: 303-304). Aurinkokellot Turnerin mielestä tulee erottaa muista varjon avulla aikaa mittaavista instrumenteista, kuten itsenäisinä instrumentteina käytetyistä gnomoneista (pelkkä osoitin, ei osoitin aurinkokellon osana) ja meridiaaneista, joilla osoitettiin ainoastaan keskipäivän hetki, ja jotka ovat huomattavasti yksinkertaisempia. Ibid.

³¹ Vrt. A. J. Turnerin mukaan aurinkokellot tulisi nimenomaan erottaa yksinkertaisemmista auringon kiertoon perustuvista instrumenteista, kuten meridiaanitikuista. (Turner, A. J., 1989: 303-304).

³² Tornioon saapuneet vaikutteet liittävät alueen aurinkokellojen eurooppalaiseen traditioon. Tässä tutkimuksessa keskityn tämän vuoksi siihen.

³³ Turner, A. J. jakaa 1900-lukua edeltäneen kirjallisuuden kolmeen osaan, mutta tämän tutkimuksen kannalta tarkemmalla jaolla tuolla aikavälillä ei ole merkitystä. (Vrt. Turner, A. J., 1989: 309-310).

³⁴ Turner, A., 1975: 106.

³⁵ Astronomia oli gnomoniikkaa ja toisinpäin. Aurinkokellotiedekirjat käyvät alussa yleensä astronomian tietämyksen peruseriaatteet läpi samoin kuin geometrian. (Esim. Münster, 1555).

³⁶ Whitrow, 2000: 152. Esimerkiksi sana influenssa – vaikutus – johtui jostain pahansuovasta tähdessä tulevasta vaikutuksesta. (Whitrow, 2000: 152). Whitrow puhuu kristillisestä maailmasta, mutta näin oli mm. islamilaisessa maailmassa. (Vrt. Berggren, 2001).

³⁷ Henriksson, 2005: 2.

³⁸ Olaus Magnuksen matka pohjoiseen oli 1518-1519. Pohjanlahden alueelta ei tunneta vanhempia mitään Historia de gentibus septentrionalibusista vastaavaa teosta. (Enbuske 2002b: 12, 14) Olaus Magnus oli koulutettu Euroopan korkeakouluissa 1500-luvun alkupuolella. (Enbuske, 2002: 18). Magnus lähti matkalle keväällä 1518: Keski-Ruotsin kautta nykyisen Trondheimin alueelle, kevät talvella 1519 Kölivuorten yli Pohjanlahden

julkaistu teos *Historia de gentibus septentrionalibus* kuten aikansa teokset yleensäkin, käsittelee myös aurinkoaikaa, aikaa, kelloja ja pallotähtitiedettä. Kirjan ensimmäinen luku alkaa Bjarmian *zeniitin*³⁹ ja horisontaalitason määrittelyllä.⁴⁰

Aurinkokelloista kirjoitettiin paljon tiedekirjallisuutta 1500–1700-luvulla.⁴¹ 1700-luvulla oli julkaistu niin paljon aurinkokellokirjallisuutta, että uusien aurinkokellomallien esittäminen oli käynyt lähes mahdottomaksi. Aurinkokellojen historiasta oli lukuisien toistojen myötä tullut antiikin aikoja korostava stereotypia.⁴² Aurinkokellojen käyttömerkityksen vähettyä, niihin liittyvä tutkimus keskittyi muinaisien kellojen kehitykseen, ”evoluutioon” ja aurinkokellojen tyyppittelyyn. Antiikin aurinkokellot olivat tutkimuksen tärkeimpänä kohteena ja kiistelyn aiheena pitkälle jopa viime vuosisadan loppuun asti.⁴³ Tutkimus toisti itseään ja koko 1500–1700-luvun aurinkokellojen kulta-aika jäi tutkimuksen ulkopuolelle ja aurinkokellojen tuolloinen tieteellinen merkitys jäi täysin huomiotta.⁴⁴

1900-luvun alkupuolella tallennettiin aurinkokellojen mietelauseita, kellojen tietoja ei dokumentoitu eikä niihin liittyvään laajan tiedekirjallisuuteen kiinnitetty huomioita.⁴⁵ Aurinkokelloja ei enää nähty tieteellisinä instrumentteina.⁴⁶ Lisäksi tutkimukseen vaikutti, ja vaikuttaa yhä, kielimuurin lisäksi kyvyttömyys uskoa Euroopan ulkopuolisiin tieteellisiin saavutuksiin.⁴⁷ Tutkimuksessa ei huomioitu aurinkokellojen merkitystä aikansa ihmisille,⁴⁸ tai miten kellot liittyivät muihin aikakauden ilmiöihin ja aikakäsitykseen.

rannikolle, keväällä 1519 Tornioon ja juhannuksen tienoilla mahdollisesti Pelloon asti. Takaisin Tukholmaan hän purjehti syksyllä 1519. (Enbuske 2002a: 18-19).

³⁹ Aurinkokellotieteellisistä termeistä olen koonnut sanaston. Ks. liite 8.

⁴⁰ Olaus Magnus, 1555: 9; Linnilä et al., 2002: 28. Olaus Magnuksen *Historia de gentibus septentrionalibus* on vanhin tunnettu alueen Pohjanlahden oloja kuvaava teos. (Olaus Magnus, 1555; Enbuske, 2002b: 12, 14). Magnus lähti matkalle keväällä 1518 ja keväällä 1519 saapui Tornioon. (Enbuske, 2002a: 18-19).

⁴¹ Turner, A. J., 1989: 314; Turner, A., 1975: 106.

⁴² Turner, A. J., 1989: 306-310, 314. Teokset esittelivät mitä erilaisimpia aurinkokellomalleja. Johdantona oli historia ja teoriaa mm. trigonometriaa. (Esim. Münster, 1555). Tiedekirjallisuudessa yleistyi tuolloin kopioiminen, lainaaminen ja kritisointi. Toisaalta aiempien, erityisesti antiikin teosten, mainitseminen kirjallisuudessa kertoo niiden pitkään jatkuneesta käytöstä. (Turner, A. J., 1989: 306-310).

⁴³ Vrt. Turner, A. J., 1989: 311-313.

⁴⁴ Turner, A. J., 1989: 310.

⁴⁵ Turner, A. J., 1989: 304, 308-310. Mietelauseita tallennettaessa yleensä listattiin vain lause, ei tietoa kellon mallista, iästä tai alkuperästä. (Turner, A. J., 1989: 309). Lausahduksia kerättiin jo 1700-luvulla, aurinkokellojen valmistusohjeiden yhteydessä. Leadbetter 1700-luvun loppupuolella listasi yli 300 mottoa aurinkokelloteokseensa. (Leadbetter, 1769: 101-107). Turner varoittaa 1900-luvun kopioiden tunnusomaisista lauseista, kuten ”*Aseta minut oikein ja kohtele hyvin, niin kerron sinulle ajan.*” (Turner 1983: 35).

⁴⁶ Aurinkokellon kuten muiden tieteellisten instrumenttien tutkimukseen on vaikuttanut tutkijoiden kykenemättömyys irrota oman aikansa käsitteistä ja arvoista. (Turner, A. J., 1993: 19 – 20; King, 1993: 42-43; Mosley, 2006: 193-194).

⁴⁷ Ks. myös King, 1993; King, 1999. Mm. Arabien pitkälle kehittynyt matematiikka ja astronomia 700-1400-luvulla ja sen merkitys eurooppalaiselle kulttuurille on. (Esim. Berggren, 2001 passim King, 1999 passim). Pohjanmaan megalitiittisen rakentamisen aurinkopäivien huomiointi. (Okkonen & Ridderstad, 2009).

⁴⁸ Turner, A. J., 1989: 303-304; King, 1993: 43.

Viime vuosisadan loppupuolella sekä tällä vuosituhannella aurinkokelloja ovat tarkastelleet lähinnä aurinkokelloharrastajat ja antikvaristit.⁴⁹ Tutkimus on edelleen pääosin tyyppittelevää. Aurinkokellojen tieteellinen tutkimus liittyy nykyisin yleensä tieteellisten instrumenttien tutkimukseen. Huomion keskipisteenä ovat ”huokuttelevammilta”⁵⁰ näyttävät instrumentit kuten *navicula* ja *astrolabi*.⁵¹ Aikakäsitykseen liittyvässä tutkimuksessa aurinkokelloilla on ollut vielä mitätön rooli.⁵² Yhteiskunnallisiin muutoksiin liittyen aurinkokelloja on tutkittu hyvin vähän ja pintapuolisesti. Schechner ja Gouk ovat tarkastelleet eurooppalaisia aurinkokelloja arvioiden niiden merkitystä aikansa ihmisille.⁵³ Puutarhoihin liittyvässä tutkimuksessa mm. Ribouillault, de Jong ja Remmert ovat esittäneet aurinkokelloihin ja ajan tieteisiin liittyviä tulkin-
toja enemmän kuin aurinkokelloja tarkastelleet tutkijat.⁵⁴ Kaiken kaikkiaan aurinkokelloihin perehtyneitä tutkijoita on vähän ja tutkimus on keskittynyt pääasiassa elitistisempään esineistöön.⁵⁵

Nykyisin kiinnostus aurinkokelloihin näyttäytyy lähinnä internetissä yhdistysten ja harrastajien aurinkokellosivustoilla. Sivustoilla on yleensä katalogimaisesti kuvia aurinkokelloista, niiden sijaintitiedot ja toimintaperiaate. Rekistereihin kerätään sellaisia kelloja, joita harrastajat voivat käydä katsomassa. Mukana ovat myös modernit aurinkokellot. Aurinkokelloharrastajat ja antikvaristit keskittyvät erilaisten kellojen matematiikkaan, mallien kirjoon ja käsityötaidon tulokseen.⁵⁶ Yleensä aurinkokellojen taustatiedot ovat puutteelliset.⁵⁷

⁴⁹ Gerard L'E. Turner fysiikan tutkija ja pitkän kokemuksen instrumenttistihistorioitsija. (Anderson et al. 1993; vii-x) alana erityisesti optiset linssit ja astrolabit. A. J. Turner on opiskellut historiaa Oxfordissa ja erikoistui 1600-luvun instrumentteihin. Hän on työskennellyt museoissa ja antikvaristina. (Wynter & Turner, 1975: si-säkansi). A. Turner on freelance historiallisten näyttelyiden organisoiija ja antikvariakirjakauppias. Dr. Catherine Eagleton on British Museumin kuraattori. (Kusukawa & Maclean, 2006:xvi) David King on tutkinut astrolabeja ja naviculaa. (King, 1993).

⁵⁰ Instrumenteissa on mystisiltä vaikuttavia merkintöjä, numeroiteja, ne ovat yleensä metallista valmistettuja, niissä on liikkuvia osia ja siten muistuttavat koneita.

⁵¹ Esim. Eagleton (2006, 2010), Mosley (2006), King (1993) ovat tutkineet näiden instrumenttien merkintöjä, alkuperää ja toimintaa. Termi ks. liite 8.

⁵² Esim. Ollila, 2000; Ylimaunu et al, 2011; Symonds et al, 2015.

⁵³ Schechner, 2001; Gouk, 1988.

⁵⁴ Ribouillault, 2016; de Jong, 1990; Remmert, 2016.

⁵⁵ Gouk, 1988: norsunluiset diptyykkikellot; Schechner, 2001: kirkolliset kellot; Ribouillault, 1990: varhaismodernin Rooman ylhäisöpuutarhat jne.

⁵⁶ Schechner, Sara, 2001: 189.

⁵⁷ Aurinkokellosivustoja löytyy Isosta-Britanniasta, Virosta, Kanadasta, Ranskasta, Hollannista jne. Tässä tutkimuksessa apuna käytettyjä sivustoja ja yhdistyksiä on mainittu lähdeluettelossa.



Kuva 4. Maskun kirkon seinän "aurinkokellotiili" talon eteläisellä seinustalla. Numerointi päättyy ilta yhdeksään. Kuva Ilari Korhonen.

Suomessa aurinkokelloja ei ole lainkaan tutkittu, yksittäisiä harrastajia lukuun ottamatta.⁵⁸ Meillä ei ole aurinkokelloyhdistystä eikä internetissä aurinkokellorekisteriä. Suomessa on käytetty aurinkokelloja erityisesti 1600-luvulta 1800-luvulle asti. Kivisiä aurinkokelloja on säilynyt vain vähän. On yleinen käsitys, ettei "perifeerisessä" pohjolassa, ollut paljon aurinkokelloja. Suomessa 1800-luvulla aurinkokellojen muuttuessa "vanhanaikaiseksi" todennäköisesti suurin osa kelloista katosi. Osa laitettiin talteen

esim. talon alle⁵⁹ tai muurattiin muun kivimateriaalin mukana rakennuksiin kuten on Maskun kirkon seinässä.⁶⁰ Museoihin päätyneistä aurinkokelloista valta osa on tullut kokoelmiin 1900-luvun alussa. Kokoelmiin tuolloin valikoituneiden kellojen jakauma kuvaa aikakauden arvoja.⁶¹ Kansallismuseossa on 70 aurinkokelloa ja muissa museoissa ympäri Suomen on suunnilleen kello tai kaksi kussakin.⁶² On huomioitava, että kyse on säilyneiden / löytyneiden kellojen määrästä, ja sen perusteella muodostettu käsitys kellojen määrästä on harhaan johtava.⁶³

⁵⁸ Esimerkiksi Suomen Kellomuseon asiantuntijana toimivalla Veikko Ahosella on oma yksityinen datakokoelma. (Ahonen 2017).

⁵⁹ Esimerkiksi TM4333 on löydetty ullakolta (Ks. liite 4 kuva 77) ja TM4346 kuistin alta taloa purettaessa.

⁶⁰ Kirkko on valmistunut 1500-luvun loppuun mennessä. (Hiekkänen 2007: 98-101). Hiekkänen ei mainitse aurinkokelloa. Kirkon seinässä on muurattuna ainakin osa aurinkokelloa. Ks. kuva 4. Tiedot kellon sijainnista Ilari Korhonen. Kuva on myös sivustolla <https://www.tottosaari.com/albumi/varsinais-suomi/1814664>. Maskun kirkko, Maskuntie 72, 21250 Masku.

⁶¹ Arvokkaista materiaaleista tai metallista valmistetut mahdollisesti koneisiin viittaavia piirteitä omaavat esineet säilytettiin suuremmalla todennäköisyydellä, kuin kömpelösti merkitty mahdollisesti vaurioitunut kiviesine. Vrt. liite 4.

⁶² Suomen Kellomuseossa on muutamia aurinkokelloja. Pohjois-Pohjanmaan ja Tornion Maakuntamuseossa on muutamia kivisiä aurinkokelloja. Kelloja on mahdollisesti myös kirkoissa ja yksityisessä omistuksessa koriste-esineinä.

⁶³ Aurinkokelloja ja muita tieteellisiä instrumentteja on nähtävästi ollut paljon enemmän kuin jäljelle jääneiden esineiden perusteella on tulkittu. Jopa Roomassa todettiin aurinkokelloja olleen 1600-luvulla huomattavasti enemmän kuin oli oletettu säilyneiden kellojen perusteella. (Ribouillault, 2016: 105-119). Myös King ja Eagleton korostavat, että vaikka yleisesti ajatellaan, ettei tieteellisiä instrumentteja ollut paljoa varhaismodernilla ajalla, on tähän päivään asti selvinneiden esineiden perusteella muodostettu käsitys harhaanjohtava. (King, 1993:62; Eagleton, 2010: 121-122). Instrumentteja on myös valmistettu hajoavista, maatuvista materiaaleista, kuten puusta ja toisaalta mm. kivistä, jolloin niiden materiaalillinen arvo on ollut pieni. Esim. puisia *navicula* -loja oli mahdollisesti mutta niitä ei ole säilynyt. (Eagleton, 2010: 121).

1. HOROLOGIASTA MODERNISAATIOON

1.1. Modernisaatio

Modernisaatio on termi, jonka alle on koottu monenlaisia tarkasteluajanjaksolla käynnissä olleita muutosprosesseja. Modernisaation tarkan ajan sijoittaminen kalenterisesti ei ole oleellista, sillä modernisaatio ei ole tila vaan prosessi.⁶⁴ Tärkeimpinä näistä prosesseista pidetään Eurooppa-keskeistä maailmankuvaa, kapitalismia, maailman laajuista kolonialismia, yksilökeskeisyyttä, hierarkkisuuden korostumista, tieteen muutosta rationaaliseen ajattelumalliin, urbanisaatiota, kaupunkiympäristön sulkeutumista jne.⁶⁵ Orserin mukaan modernisaatio on verkostomainen yhdistelmä näitä piirteitä ja havaittavissa maailmanlaajuisesti arkeologisessa aineistossa. Nämä piirteet sitovat ihmisiä yhteen modernissa maailmassa,⁶⁶ ja täten siihen voidaan lukea myös mm. käyttäytymismallien standardisoituminen ja yhtenäistyminen.⁶⁷

Modernisaatio-termin alle on kerätty piirteitä, mitkä ovat historiallisella ajalla muuttuneet matkalla nykyhetkeen. Termin heikkous on siinä, että se kasaa suuren joukon toisiinsa vaikuttavia prosesseja yhteen eikä siksi terminä ole kovin informatiivinen. Se jakaa ilmiöt moderneihin ja vanhanaikaisiin – mikä ei ole ajassa kestävä.⁶⁸ Viime aikoina on nostettu esiin ajatus siitä, onko modernisaatiota tulkittu eurosentrisesti. Onko kapitalismi oikeasti modernisaation olennaisin piirre vai ovatko modernismi ja kolonialismi vain eurosentrisyyden oireita.⁶⁹ Tämä työ tuo yhden näkökulman lisää tähän keskusteluun, näkökulman aurinkokellojen kautta.

Leone yhdistää tieteelliset instrumentit aseman ja vallan legimitteen osoittamiseen. Tieteelliset instrumentit ja kellot liittyivät vakiintuneeseen valtaan, koska niiden käytöllä ei ole normaalissa elämässä ja vaurauden hankinnassa merkitystä. Niitä voitiin pitää luksusesineinä ja rikkaiden suosittuna ajanvietteenä.⁷⁰ Instrumenttien omistaminen osoitti, että koska maailma on hierarkkinen ja järjestynyt sääntöineen, on henkilökohtainen menestys siten luonnollinen oikeutus asemaan.⁷¹ Leone viittaa tässä lähinnä koneelliseen kelloon sekä muihin tieteellisiin instrumentteihin kuten *kvadrantteihin*. Hän ei huomioi aikakauden tieteellisten instrumenttien

⁶⁴ Orser, 1996: 86-87.

⁶⁵ Ylimaunu, 2007: 14, 119; Leone, 1988: 240-258; Lucas, 2006: 26; Orser, 1996: 57-88.

⁶⁶ Orser, 1996: 86-88.

⁶⁷ Withers, 2009: 637-638.

⁶⁸ Ks. myös Orser, 2002: 365-366.

⁶⁹ Cobb, 2016: 197-198, 302; Lucas, 2006: 186; Gosden, 2006: 129-130, 153; Orser, 2002: 366.

⁷⁰ Leone, 1988: 240-242; Zuidervaart, 2013: 5-8.

⁷¹ Leone, 1988: 256-257.

välistä yhteyttä ja eikä aurinkokellojen merkitystä.⁷² Aurinkokellot olivat 1500-1700-luvulla erittäin haluttuja esineitä,⁷³ ja ne kaikin puolin täyttivät kognitiivisen vallan esineen kriteerit.

Aurinkokellot ovat unohdettua tiedettä. Tämän takia esittelen seuraavaksi mitä oli aurinkokellotiede, ja käyn läpi aurinkokellojen tutkimusta ja aurinkokellojen suhdetta koneellisiin kelloihin.

1.2. Horologia

Koneelliset kellot olivat 1800-luvun lopulle asti osa samaa tiedettä kuin aurinkokellot – yhteiseltä nimikkeeltään *horologia*.⁷⁴ Horologia on tiede, mikä liittyy ”laitteisiin” millä mitataan aikaa. Tähän kuuluvat niin aurinkokellot kuin koneelliset kellot sekä muut aikaa mittaavat laitteet.⁷⁵ Kellot eivät olleet vain ajan mittaajia, vaan samoilla instrumenteilla määritettiin myös ilmansuuntia ja leveysastetta sekä navigoitiin. Toisaalta navigoinnissa käytettävillä instrumenteilla voitiin vastaavasti määrittää aikaa. Olaus Magnus nimeää kelloiksi aikakaudentavan mukaan niin aurinkokellot kuin tiimalasit⁷⁶ ja koneelliset kellot ”joita piti käynnissä luoti, ratas tai vesi”.⁷⁷ Kello oli täten mikä tahansa laite, jolla muun muassa mitattiin ajankulumista tai määritettiin ajankohtia.⁷⁸ Samoin termejä kuten *laite*, *mekanismi* tai *mekaniikka* ei pidä tulkita nykymerkityksen mukaan.⁷⁹ Edelleen nykyisin käytössä olevien aikaan liittyvien termien merkitys on muuttunut ja alkuperäisen merkityksen konteksti unohtunut.⁸⁰

⁷² Leone mainitsee aurinkokellot vain esineiden ajallisen roolin myötä. Aurinkokellot olivat tuolloin paljon muutakin kuin ajan osoittimia. Leone mainitsee kvadrantin mutta ei huomioi aikakauden instrumenttien sykroniaa eikä aurinkokellojen symbolista arvoa. Vrt. Leone, 1988: 242; Turner, A. J., 1989: 314.

⁷³ Turner, A. J., 1989: 314; Turner, A., 1975: 106; Remmert, 2016: 13-19; Turner, A. J., 1993: 19-24.

⁷⁴ Britanniassa oli Horologinen Instituutti, joka ensin liittyi lähinnä aurinkokelloihin mutta sittemmin erityisesti kelloihin. (Grossman, 1866).

⁷⁵ Kellotutkimuksessa usein unohdetaan, että aurinkokellot ovat osa ja se alkuperäinen oleellisin osa horologiaa. Esim. Kelly, 1944: passim.

⁷⁶ 1300-luvulla otettiin käyttöön hiekkakello eli tiimalasi. Tiimalasin ”hiekkä” oli munankuorijauhetta. Aluksi niitä käytettiin pääasiassa laivoissa nopeuden mittaamiseen (sidottiin köysi lankkuun ja nakattiin se mereen ja sitten laskettiin köyttä laivan perään ja mitattiin nopeutta loilla). (Whitrow, 2000: 130).

⁷⁷ Olaus Magnus, 1555: 52-53; Linnilä et al. 2002: 54.

⁷⁸ Esim. Astronomisten kellojen päätehtävä ei ollut näyttää kellon aikaa vaan taivaankappaleiden sijainteja. Ks. 1.2.2.

⁷⁹ Esim. Leadbetter, 1769.

⁸⁰ Warner, 1990: 83-93; de Jong 1990, 38-39; Remmert, 2016: 13-19; Turner, A. J., 1993: 19-24. Esimerkiksi ”*dialling*” on viitannut aurinkokellon käyttöön. (Leadbetter, 1769 - *Mechanical Dialling*; Wells, 1736 - *The Young Gentleman's Astronomy, Chronology, and Dialling*; Emerson, 1770: - *Dialling*. “*By Dialling is understood the Art of Shewing the Time of the Day, by the Sun's Shade falling on some Surface, whether Plain or not Plain.*” Wells, 1736: 3). Vuoden 1851 maailmannäyttelyssä oli vielä osasto “*Dialling*”. (Turner, G. L'E., 1983: 31-32).

1.2.1. Gnomoniikka – aurinkokellotiede

Aurinko- ja kuukellojen⁸¹ tiedettä kutsutaan aikansa kirjallisuudessa, varjon luovan osoittimen eli *gnomonin* mukaan *gnomoniikaksi* tai *gnomonologiaksi*.⁸² Gnomoniikka käsittää matemaattiset laskelmat sekä suunnitelmat valmistaa, asemoida ja käyttää erilaisia aurinkokelloja. Siihen liittyi olennaisesti astronomia ja geometria.

Aurinkokellojen tyypittely

Aurinkokelloja on satoja erilaisia ja siten tyypittely on oleellinen osa aurinkokellotutkimusta. Esitän aurinkokellojen tyypittelyn yleisellä tasolla ja tarkennan seuraavassa luvussa tarkastelun Suensaaren kellon kaltaisiin kelloihin. Aurinkokellojen tyypittely palvelee lähinnä museaalaisia tarkoituseriä. Se on perua aiempien vuosisatojen tiedekirjallisuudelle, jossa päämääränä oli esittää mitä erilaisempien aurinkokellojen toimintaperiaatteita ja antaa ohjeita niiden valmistukseen ja käyttöön.⁸³ Tyypittely, tai kuten aurinkokellokirjallisuudessa viitataan, *kategorisointi* on aurinkokellojen hyvin laajaa kirjoa käsitellessä kätevä työväline, ja käytän sitä tässä tutkimuksessa apuna verratessani Suensaaren kelloa muihin aurinkokelloihin.

Tyypittely perustuu lähes aina kellon ”toimintatapaan”, josta käytän tässä vanhojen lähdeostosten mukaisesti termiä aurinkokellon *mekanismi*.⁸⁴ Tulkinta pelkän ulkomuodon mukaan ei ole riittävää, sillä saman muotoinen aurinkokello saattaa mekaniismiltaan toimia eri tavoin ja omata erilaisia ominaisuuksia. Aurinkokellossa käytetyn mekaniismin tutkiminen voi antaa lisätietoa ajoittamiseen ja esineen valmistuspaikan sekä alkuperäisen käyttöpaikan paikantamiseen.⁸⁵

Kathleen Higginsin tyypittely on kattava ja sitä on käytetty mm. British Museumissa ja Time Museumissa, Illinoisissa.⁸⁶ Sen perusteella aurinkokellot jaetaan kahteen päätyyppiin:

⁸¹ Kuukelloilla katsotaan yöllistä kellon aikaa. Kuusta aikaa katsoen on huomioitava, että kuum kierto on hitaampaa noin 2 minuuttia tunnilta. Nokturnaalin käyttö perustuu siihen, miten Otavan häntä kääntyy vastapäivään taivaalla Pohjantähden ympäri. (Waugh, 2017[1973]: 167-173; Wynter, 1975: 67).

⁸² Blaise, 1744: 1.

⁸³ Vrt. Turner, A. J., 1989: 310; Turner, A. J., 1993; Born, 1846; Leadbetter, 1769; Münster, 1551.

⁸⁴ Esim. Leadbetterin kirja: *Mechanick Dialling* käsittelee eri mallisten aurinkokellojen toimintaperiaatteita ja antaa ohjeita näiden valmistukseen. (Leadbetter, 1769). Mekaniismin lisäksi on useita muita termejä, jotka ovat saaneet alkunsa aurinkokellotieteissä mutta niiden yhdysside aurinkoaikaan on jo unohtunut. Tästä syystä tuon näitä termejä tässä tutkimuksessa esiin useampia kertoja. Mekanismi sanan erotukseksi mekaanisista kelloista käytän näistä termiä koneelliset kellot.

⁸⁵ Myös Polo et al, 2017: 561.

⁸⁶ Turner, A. J., 1989: 304. Turnerin mukaan Higginsin luokittelu on yleisesti hyväksytty, koska sitä on ed. mainituissa museoissa käytetty. Ibid. Kirjallisuudessa sekä aurinkokellosivustoilla käytetty terminologia tyypittelyssä sekä tyypittelyn perusteet vaihtelevat. Esitän Higginsin tyypittelyn, koska muita yhtä kattavia tyypittelyjä ei ole.

korkeuskulmakellot sekä *suuntauskellot*. Korkeuskulmakelloissa on systeemi, jolla kompensoidaan vuodentakierrosta johtuva auringon kaltevuuskulman muutos. Auringon korkeus tietyllä leveysasteella riippuu sen deklinaatiosta (kaltevuudesta) sekä ajasta (tunnista). Kompensointi on toteutettu hyvin moninaisin tavoin ja siksi nämä kellot eroavat paljon toisistaan. Osassa korkeuskulmakelloja on *gnomoni* ja osassa ei. Korkeuskulmakelloihin luetaan useita tieteellisiä instrumentteja kuten *kvadrantti*.⁸⁷

Suuntausaurinkokellot on aina suunnattava käyttöä varten käyttöpaikan mukaan. Auringon suuntaa voidaan käyttää suhteessa sen tuntikulmaan (*hour-arc*) eli auringon päiväntasausseliseen asemaan (*equinoctial*) tai suhteessa sen *atsimuuttiin* eli auringon sijaintiin horisontin suhteen. Tuntikulmakellot ovat näistä yksinkertaisimpia ja yleisimpiä, sillä niissä tietyn tunnin kaari ja kulma pysyvät samoina läpi vuoden. Oleellista tuntikulmakelloissa on niiden asento ja oikea suuntaus käyttöpaikassa, ei niinkään niiden muoto. Ne vaihtelevat ulkonäöltään, mutta niissä kaikissa aikaa osoittaa *gnomoninen* projektio.⁸⁸

Huolimatta Higginsin tyypittelyn saavuttamasta asemasta, ei Higginsin termi *hour arc*-kello ole yleistynyt käytössä. Mitään yhtä yleisesti hyväksyttyä kansainvälistä aurinkokellojen tyypittelyä tai termistöä ei ole olemassa. A. J. Turnerin tyypittelyssä tuntikulman tilalla on termi päiväntasaus (*equinoctial*).⁸⁹ Koivusalo on kirjoittanut ainoan suomenkielisen teoksen aurinkokelloista, hän käyttää termiä *ekvatoriaalinen*.⁹⁰ Nykyisin ehkä yleisimmin puhutaan *ekvatoriaalisista* (*equatorial*) kelloista ja käytän sitä tässä tutkimuksessa.⁹¹

Mekanismien lisäksi voidaan kelloja tyypittelevinä piirteinä nähdä aurinkokellojen erilaiset tuntijärjestelmät ja osoittimet.⁹² Aurinkokelloissa on kahden tyyppisiä osoittimia eli *indikaattoreita*: sellaisia, joiden varjon langettava osa on yhdensuuntainen maan rotaatioakselin kanssa (*style*) ja sellaisia, joissa varjon langettavan osoittimen kärki on oleellinen (*gnomoni*).⁹³

⁸⁷ Higgins, 1953: 345-346. Kvadrantilla voi mitata leveysasteen tai triangulaation (kolmion matemaattisten sääntöjen) avulla määrittää etäisyyksiä. Esim. Münster, 1551: 200; Wynter, 1975: 10-27; Dijksterhuis, 2017: 170.

⁸⁸ Higgins, 1953: 349.

⁸⁹ Turner, A. J., 1989: 304-305.

⁹⁰ Koivusalo, 1982: 11-15. Kirjassaan hän on jaotellut kellot ekvatoriaalisiin rengaskelloihin, ekvatoriaalisiin tasokelloihin, kärrynpyörä-, horisontaali-, pysty- eli vertikaali-, risti-, lieriö- sekä erikoislaatuisiin aurinkokelloihin. Ibid. Hänen jaottelunsa palvelee hänen kirjansa jäsenmystä enemmän kuin tarvetta luokitella eri aurinkokellojen suurta määrää.

⁹¹ Esim. Leadbetter, 1769: 15-17 (termillä *equinoctial sundial*); Waugh, 2017 [1973]: 29 (*equatorial*); Wikipedia: <https://en.wikipedia.org/wiki/sundial>. Edited last time 13.9.2018, luettu 4.10.2018 (*equatorial*); Sundial Atlas (*hour angle*); Cousins, 1969 (*equatorial*); Koivusalo, 1982: 21 (*ekvatoriaalinen*).

⁹² Aurinkokellojen perinteisessä tyypittelyssä tuntijärjestelmä tai paikkasidonaisuus ei liity olennaisesti kellon mekanismiin eikä siten kellojen tyypittelyyn.

⁹³ Higgins, 1953: 343-344. *Style* ja *gnomoni* termejä esiintyy etenkin nykykirjallisuudessa hyvin paljon sekoitettuin merkityksin. (Myös Ibid.) Erityisesti internetin sivustoilla on hyvin sekalainen termistö.

Aurinkokellot voidaan lisäksi jakaa käyttöpaikkasidonaisuutensa mukaan *partikulaarisiin* kelloihin, joita voi käyttää vain yhdellä ja samalla leveysasteella, ja *universaaleihin*, jotka voidaan asentaa minne tahansa.⁹⁴ Partikulaarisesta aurinkokellosta voi täten mahdollisesti päätellä sijaitseeko kello alkuperäisellä paikallaan.⁹⁵

Aurinkokellojen tuntijärjestelmiä on ollut useita.⁹⁶ 1300-luvun puoliväliin asti valoisa-aika oli jaettu juutalaisen⁹⁷ järjestelmän mukaan kahteentoista ja yö kahteentoista yhtä isoon osaan, jolloin tuntien pituus vaihteli. 1300-luvulta alkaen siirryttiin tasapitkien tuntien 24 tunnin järjestelmiin. *Babylonialaisessa* järjestelmässä kellon ajanlasku alkaa puoli tuntia auringon nousun jälkeen.⁹⁸ *Böömiläinen* eli italialainen numerointi alkaa puoli tuntia auringonlaskusta.⁹⁹ *Nürnbergiläisessä* tuntijärjestelmässä¹⁰⁰ numerointi voitiin aloittaa joko auringon laskusta tai noususta.¹⁰¹ Nämä järjestelmät olivat partikulaarisia. *Päiväntasaus-* eli *yleisissä tunneissa*¹⁰² keskipäivä ja keskiyö aloittivat 12 tunnin laskennan alusta.¹⁰³ Nürnbergissä yleisiä tunteja sanottiin pikkutunneiksi ja nürnbergiläisiä isoiksi tunneiksi.¹⁰⁴ Numerointitapoja on useita ja samassa laitteessa saattoi olla useampia tuntijärjestelmiä. Erilaisia tuntijärjestelmiä voidaan nähdä myös ensimmäisissä koneellisissa kelloissa.¹⁰⁵

Tässä tutkimuksessa lähden tarkastelemaan ensisijaisesti mekanismin perustella Suensaaren aurinkokellon kaltaisia tähtikelloja. Tähti ei ole vain kellon ulkoinen piirre vaan kellon mekanismi, joka käsittää teorian kellon toiminnan takana, jota valmistaja toistaa kellosta toiseen.

⁹⁴ Higgins, 1953: 345. Partikulaarinen kello voidaan yleensä muokata toiselle leveyspiirille tekemällä kelloon muutoksia uuden sijainnin mukaisesti.

⁹⁵ Koska kello on rakennettu käyttöpaikkansa leveysaseteen mukaan, vertaamalla kellon mekanismeissa käytettyä kulmaa nähdään vastaako se kellon nykyisen sijaintipaikan leveysastetta. Jos ei niin se kertoo joko, että kello ei ole ollut toimiva, tai kello on tuotu nykyiselle paikalleen muualta paikasta, jonka leveysaste on tulkittavissa kellosta. Nämä ovat tietoja, jotka aurinkokello harrastajat laittavat yleensä kelloista nettiin.

⁹⁶ Aurinkokellojen tyypittelyssä tuntijärjestelmä ja paikkasidonaisuus eivät liity kellon mekaniikkiin eikä siten aurinkokellojen tieteelliseen tyypittelyyn.

Aurinkokelloja ja auringon huomioimista ajankohtien määrittämiseksi on ollut kaikissa kulttuureissa. Eurooppa on tämän tutkimuksen kannalta keskeinen alue ja siksi keskityn sen traditioihin.

⁹⁷ Juutalaista järjestelmää kutsutaan planetaariseksi, kanoniseksi, väliaikaiseksi tuntijärjestelmäksi tai messukelloksi. Messukello liittyikin rukousten ajoittamiseen, sijaiten yleensä kirkkojen eteläseinässä. (Ling & Yee, 2001: Different classification of hours; Pennick, 2015: Other systems of time; Gouk, 1988: 18-19; Wood 2018: Mass Dials: Huom. 1100-1600 luvulla käytössä Woodin mukaan Englannissa).

⁹⁸ Turner, A., 1975: 140. *Horae ab ortu solis*. (Ibid; Gouk, 1988: 18).

⁹⁹ Gouk, 1988: 18; Turner, A., 1975: 140. *Horae ab occasu solis*. Ibid.

¹⁰⁰ *Horae norimbergenses*. (Mayall & Mayall, 1973: 130).

¹⁰¹ Mayall & Mayall, 1973: 130; Gouk, 1988: 18.

¹⁰² *Horae cummunis*. Tätä kutsutaan myös nimellä ranskalaiset tai saksalaiset tunninit. (Gouk, 1988: 18). Päiväntasautunnit ovat myös Suensaaren tähtikellossa. Ja tämä järjestelmä on edelleen käytössä.

¹⁰³ Gouk, 1988: 18; Pennick, 2015: Other systems of time.

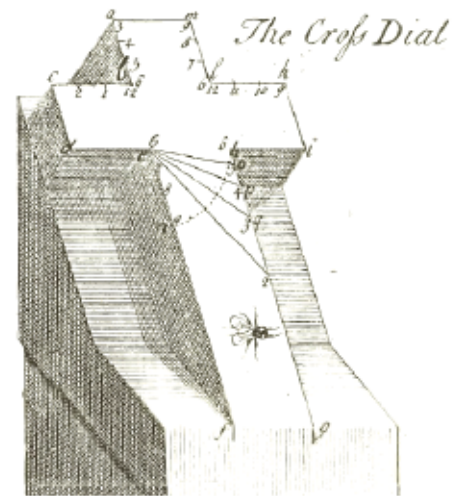
¹⁰⁴ Higgins, 1953: 356-357; Ling & Yee, 2001: Different Classification of Hours; Pennick, 2015: Other systems of time; Gouk, 1988: 18-19; Turner, A., 1975: 140.

¹⁰⁵ Böömiläinen järjestelmä on osana Uppsalan astronomisessa kellossa. (Ks. kuva 6).

Ristikellot ja tähtikellot

Tähtikelloja ei mainita Higginsin eikä myöskään tunnetussa A. J. Turnerin aurinkokellojen tyyppittelyssä.¹⁰⁶ Tähtikelloja mekaniikaltaan ja malliltaan muistuttavat ristikellot.¹⁰⁷ Ne kuuluvat Turnerilla päiväntasauskelloihin, kun taas Higgins on sijoittanut ne multikelloihin.¹⁰⁸ *Multikello* tarkoittaa, että kellossa on useampi kuin yksi mekanismi aurinkoajan mittaamiseksi.¹⁰⁹ Tähti- tai ristikello ei ole välttämättä multikello, vaikka näin usein on.¹¹⁰ Toisaalta tähtikellojalustoinen on yleensä korekea ja monumentaalinen puutarhaelementti.¹¹¹ Albert Waugh tyyppittelee rakentamansa kuusisakaraisen daavidintähti-aurinkokellon ristikellon kanssa muistomerkkiaurinkokelloihin. Jako liittyy hänen valmistamiensa kellojen käyttöpaikkaan.¹¹²

Risti- ja tähtikellojen mekanismi perustuu esineen itsensä huomaan projektiioon sekä tuntiasteikkoon, joka kulkee esineen ulkosyrjällä. Ristikelloja on huomattavasti enemmän kuin tähtikelloja, ja niiden valmistusohjeet ovat huomattavasti yleisempiä.¹¹³ Ristikelloja on valmistettu jo 1500-luvulla Euroopassa.¹¹⁴ Ristikellojen suosio perustuu niiden käyttöön muistomerkkeinä hautausmaalla sekä metallista valmistettuina, onttoina pyhäinjäännöksiä säilöinä.¹¹⁵ Ristikello on tähtikellosta poiketen partikulaarinen. Sitä ei esiinny kovin pohjoisessa koska, jotta kello toimisi napapiirin sisällä olisi sen kaikkien päiden oltava yhtä pitkiä¹¹⁶ eikä sen muoto silloin enää muistuttaisi kristillistä ristiä. Toki tällaisiakin ns. laatikkoristikelloja on.¹¹⁷



Kuva 5. Leadbetterin piirros ristikellosta. A-B linja tulee olla ekvaattorin kanssa yhdensuuntainen sekä osoittaa suoraan etelään. Leadbetter, 1769: fig 3. Asennus ja suuntaus on sama kuin kuvassa 11 ja sama kuin tähtikelloissa.

¹⁰⁶ Higgins, 1953; Turner, A. J.: 1989.

¹⁰⁷ Leadbetter, 1769: 64; Turner, A., 1975: 128-130; Higgins, 1953: 344-345, 355.

¹⁰⁸ Turner, A. J., 1989: 305; Higgins, 1953: 355.

¹⁰⁹ Tässä tyyppittelytavassa ei ole merkitystä, mitkä mekanismit kellossa on. Esim. ks. kuva 33.

¹¹⁰ Esim. Leadbetter, 1769:63-66, ks. liite 4 kuva 73. Leadbetterin tähtikello on yksinomaan tähtikello. Suensaaren tähtikello on multikello.

¹¹¹ Ks. kuva 30.

¹¹² Waugh, 2017[1973]: 181-190.

¹¹³ Esim. Lyraeo, 1655.

¹¹⁴ Schechner, 2001: 197-198. Ristiaurinkokelloista oli jopa paperisia askarteluvärsioita jo vuonna 1529 Saksassa. Tämän uskotaakin olevan ensimmäinen leikkaa-liimaa paperimallipohja. (<https://tektonten.blogspot.fi/2010/10/renaissance-crucifix-sundial-card-model.html>). Paperimallit aurinkokelloista ovat edelleen elävä perinne internetissä: syöttämällä käyttöpaikan koordinaatit voi tulostaa valmiiksi käyttöpaikkaan tietokoneohjelmalla lasketun kellon. Esim. <https://www.sundialzone.com/en/sundial>. Liitteessä 7 on Suensaaren aurinkokellon tulostettava paperimalli.

¹¹⁵ Higgins, 1953: 355; Schechner, S., 2001: 198-199; Turner, A., 1975: 128.

¹¹⁶ Leadbetter, 1769: 63; Ks. kuva 5.

¹¹⁷ Cousins, 1969: 148 fig 61, 62.

Tähtiaurinkokello on erityismalli, joka mainitaan alan teoksissa harvoin.¹¹⁸ Tutkimalla vanhaa horologian tiedekirjallisuutta olen löytänyt vain yhden teoksen, Charles Leadbetterin *Mechanick Dialling* vuodelta 1769, mikä esittelee muiden aurinkokellomallien ohessa 8-sakaraisen tähtikellon valmistus- ja käyttöohjeet.¹¹⁹ Tähtikellojen harvinaisuutta kuvaa se, että Leadbetter kertoo kuvaamansa kellon olevan ainoa tähtimallinen aurinkokello, jonka hän on nähnyt.¹²⁰

1.2.2. Aurinkokellot ja koneelliset kellot kehittyivät yhdessä

Koneellisilla kelloilla on korostunut rooli aikakäsitystä käsittelevissä tutkimuksissa,¹²¹ vaikka koneellisten kellojen merkitys ajan suhteen oli tarkasteluajakaudella olematon.¹²² Koneellisia kelloja oli olemassa Euroopassa jo tarkasteluajanjakson alussa.¹²³ Euroopassa koneellisten kellojen kehityksen alkutaival liittyi luostareiden kurinalaisen elämän tarpeisiin. Yhtäaikainen rukous onnistui messukellon avulla päivällä muttei auringon laskettua.¹²⁴ Kellon¹²⁵ soittoon kehitettiin hammaspyörästä ja vipulaitteita punnusten avulla ja tämä loi pohjaa kellon kehitykselle. Ensimmäiset koneelliset kellot olivat suuria, epäluotettavia ja ne muistuttivat tietyistä hetkistä päivässä.¹²⁶ Kaikissa kirkoissa oli koneellisen kellon ylläpitämiseksi 1700-lopulle asti aurinkokello.¹²⁷

Tämän tutkimuksen tarkasteluajanjaksolla aurinkokellot eivät olleet tieteessä eivätkä käytännössä mitenkään alisteisia koneellisille. Päinvastoin koneelliset kellot mainitaan kirjallisuudessa kuriositeetteina. M. Oronce esittelee vuonna 1608 muutamalla sivulla vedellä toimivan koneellisen kellon horologisessa teoksessaan.¹²⁸ Aurinkokellojen tiede oli olennainen osa ko-

¹¹⁸ Cousinsin teoksessa on tähtikellon kuva, mutta tekstissä sitä ei edes mainita. (Cousins, 1969: 151).

¹¹⁹ Leadbetter, 1769: 63-66. Leadbetterin kirjan tarkoituksena oli opettaa *mechanical dialling* ”kenelle tahansa” modernisti englannin kielellä. Leadbetter kritisoi aikansa tieteilijöitä, jotka pitivät muita kuin matemaatikkoja kykenemättömänä oppimaan aurinkokellon toimintaa. Kirja käykin ensin läpi geometrian perusteita ja esittelee tarvittavat instrumentit ja niiden käytön. Leadbetterin kirja on hyvin ajalleen tyypillinen yleisöä sivistävä kirja. (Leadbetter, 1769; Ks. liite 3 kuva 73).

¹²⁰ Leadbetter, 1769: 64. Valitettavasti hän ei kerro missä on kellon nähnyt. Monista muista kelloista hän on kertonut missä ne sijaitsevat. Leadbetter on englantilainen mutta en usko, että kello on Englannista.

¹²¹ Esim. Ollila, 2000; Symonds et al., 2015; Lucas, 2006.

¹²² Turner, A. J., 1993: 19 - 20; Warner, 1990: 83-93.

¹²³ Turner, G. L'E., 1983: 31.

¹²⁴ Messukello on vertikaali aurinkokello, jossa on merkittynä rukousten hetket. Schechner, 2001: 190-199.

¹²⁵ Tarvittavat ”kellon ajat” kuten jumalanpalveluksen ajat soitettiin kirkonkelloin. Latinan *clocca* merkitseekin soittokelloa. Näin oli myös Torniossa 1600-luvulla. (Ks. 2.3.2). *Clocca* on yksi koneettoman aikakaudentermeistä, joka jäi käyttöön.

¹²⁶ Whitrow, 2000: 129-136. Ensimmäiset kellot toimivat narun ja painon avulla. Euroopassa 1200-luvulla ilmenivät ensimmäiset kellot. Ibid.

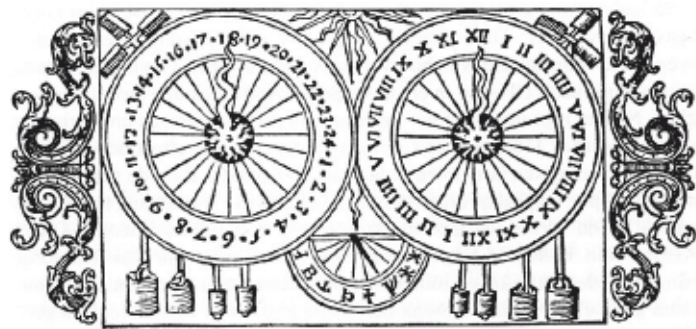
¹²⁷ Turner, G. L'E., 1983: 31-33.

¹²⁸ Oronce, 1608: 181-183. Koko muu teos käsittelee aurinkokelloja.

neistuvaa horologiaa ja koneellisissa kelloissa näkyi aluksi ja jopa edelleen paljon yhtymäkoh-
tia aurinkokellojen kanssa. Koneellisten kellojen kuviointi, malli ja tuntijärjestelmä sekä termi-
nologia periytyivät aurinkokelloista, mutta vaikutteita oli molempiin suuntiin.¹²⁹ Aurinkokello-
jen merkitys väheni koneellisten kellojen kehittyessä, mutta tämä tapahtui vasta 1800-lu-
vulla.¹³⁰

Koneilla varustettujen kellojen toimintaan yhdistettiin alkuun astronomisia element-
tejä.¹³¹ Näiden varhaisten kellojen joukossa, esiintyi valtavaa kokoisia astronomisia kelloja.¹³²
Ajan näyttö ei ollut niiden olennaisin asia. Astronomiset kellot olivat monimutkaisia tähtitie-
teilijöiden rakennelmia.¹³³ Ne kuvasivat palloastronomisia asioita kuten kuun ja auringon ja
muiden planeettojen suhteellisia sijainteja ja liikkeitä, leveyspiirejä ja kalenterisia asioita.¹³⁴

1500-luvulla muutamissa suu-
rimmissa Euroopan kaupungeissa oli
tällainen kello. Ruotsissa kelloja on ol-
lut kaksi, Lundissa¹³⁵ ja toinen Uppsa-
lassa. Uppsalan katedraalin astronomi-
nen kello rakennettiin 1506,¹³⁶ ja se tu-
houtui 1702 tulipalossa.¹³⁷ Käytän
Uppsalan kelloa esimerkkinä kellojen
yhteydestä aurinkokellojen tieteseen,



Kuva 6. Uppsalan katedraalin 1506 valmistunut astronominen kello. ellossa on keskellä vertikaali aurinkokello. (Olaus Magnus, 1555: 52).

koska siinä näkyy koneistuvien kellojen yhdyssiteet aurinkokelloihin.

¹²⁹ Koneistuksen takia oli tuntien oltava vuorokaudessa yhtä pitkiä. (Turner, G. L'E., 1998: 12). Tuntijako päivään tuli osittain aurinkokellon osittain koneellisen kellon vaikutuksesta.

¹³⁰ Turner, G. L'E., 1983: 32.

¹³¹ Whitrow, 2000: 134.

¹³² Astronomisista kelloista on kirjoitettu vain yksittäisistä kelloista keskittyen kellojen mekanismiin tai historiaan. (Ks. esim. Wählin, 1923; Etheridge, 2015; Schukowski, 2008). Myöhemmistä astronomisista 1800-luvun kelloista on kirjoitettu enemmän, mutta kellot olivat jo pöytä tai kaappikello-kokoa. (Esim. Mörzer Bruyns, 1993).

¹³³ Ne olivat 1500-luvulta alkaen koneistettuja, mutta sitä ennen ne toimivat käsivoimin. Koneistustakaan ei pidä käsittää itse toimivana. Esim. Prahassa 1566 koneistettiin astornonominenkello. (<https://www.pragueastronomicalclock.info>; Poirier; Pražský orloj: http://www.orloj.eu/en/orloj_historie.htm).

¹³⁴ Esim. Poirier, 3; Real-time physics: <http://cds.cern.ch/record/2194194/files/LHCb-TALK-2016-178.pdf>, Pražský orloj: http://www.orloj.eu/en/astro_cifernik.htm.

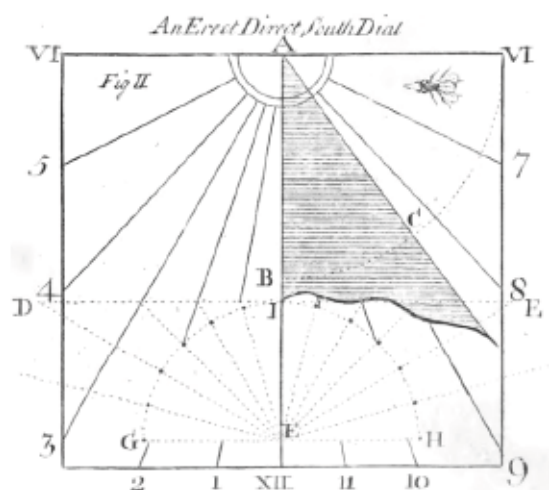
¹³⁵ *Horologium mirabile Lundense* asennettiin noin 1422. (Etheridge, 2015: 50 < Schukowski, 2008: 123–127). Ks. lisää: Etheridge, 2015: 49-74; (<https://www.atlasobscura.com/places/horologium-mirabile-lundense>; <http://muslimheritage.com/article/lund-astronomical-clock>; <http://cds.cern.ch/record/2194194/files/LHCb-TALK-2016-178.pdf>).

¹³⁶ Kellon rakensi saksalainen birgittalainen munkki Petrus Astrodamus, joka opetti astronomiaa Uppsalan yliopistossa 1500-luvun alussa. Oletettavasti Olaus Magnusen kirjaan piirretty kello esittää ko. Uppsalan kelloa. Esim. Lindroth, 1976: 13.

¹³⁷ Oja, 2015: 58. Ks. kuva 6.

Olaus Magnuksen piirroksessa Uppsalan tuomiokirkon astronomisesta kellosta on vasemmalla arabialaisin numeroin tuntijärjestelmää böömiläinen kello, jossa on numero 1/24 sijoittuu sivulle nykykellon noin puoli neljän tienoille.¹³⁸ Oikean puoleisessa kellossa on päivän-tasausjärjestelmä roomalaisin numeroin.¹³⁹

Uppsalan astronominen kello yhdisti koneelliset kellot¹⁴⁰ ja aurinkokellon samaan laitteeseen.¹⁴¹ Koneellisten kellojen alapuolella oleva kahdeksalla merkillä¹⁴² merkitty puoliympyrä on vertikaali aurinkokello.¹⁴³ Itseasiassa Magnuksen



Kuva 7. Vertikaali etelään (pohjoisen pallonpuolen) suunnattava kello ja sen määrittäminen. (Leadbetter, 1769: 24-25 aukeaman välinen kuva-sivu).

¹³⁸ Oletettu auringon nousuaika on tuolloin alueelle noin klo 3. (ESRL: <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/grad/solcalc/index.html>).

¹³⁹ Muista aikakauden astronomisista kellosta päätellen voisi Uppsalan kellossa oikean puolen aseiteikko mahdollisesti olla ollut tummennettuna esittämään yöaikaa. Mahdollisesti piirroksena esittämisen syistä tätä ei ole tummennettu tai koska pohjoisempaa valoisa ajan määrä vaihtelee huomattavasti. Kelloa voi verrata British Museumin 1500-luvun lopun horisontaaliin pöytäastronomiseen kelloon. Molemmista löytyvät samat böömiläinen kello ja arabialaisin numeroin merkitty kello. Kalenterikello sijaitsee tässä kellon alapuolella, ja se kuten tavallista on ympyrän muotoinen. (Poirier: 2; The British Museum: BM1894,0215.1).

¹⁴⁰ Uppsalan kellon punnukset viittaavat, että kelloa pyöritti koneistus, mutta ne kertovat siitä että, kone vaati jatkuvaa käynnissä pitoa, säätöä ja aikaan laittoa aurinkokellon avulla. Ks. kuva 6.

¹⁴¹ Yhdistämistä esiintyi myös mm. taskukelloissa. (Turner, G. L'E., 1983: 33).

¹⁴² Kuvan kellon merkit ovat riimuja. (Oja, 2015: 23, 58, 183). Riimukirjoitusta käytettiin 1500-luvulle asti ja tämänkin jälkeen puumerkkeinä. Ibid. Riimuja on käytetty moniin kirkkoon ja kristin uskoon liitettyihin esineisiin, mutta lähinnä 1100-1200-luvulla. Oja, 2015: 58-63. Ne olivat vielä tunnettuja kellon rakentamisen aikaan. Olaus Magnuksen motiivit huomioiden on hyvin mahdollista, ettei näitä merkkejä kellotauhulla edes ollutkaan. Vertaa esimerkiksi kahdeksannen kirjan ensimmäisessä luvussa on kuva, jossa Ruotsin kuningas seisoo kivellä miekka ja risti kädessä. Kivessä lukee riimuilla *mora sten*. (Olaus Magnus, 1555: 243; Linnilä et al., 2002: 151; Oja, 2015: 18). Magnuksen teoksen kuvituksessa on useassa kohtaa käytetty riimuja ja näkee, että hän tunsi niiden käytön. Riimujen käyttö ja niiden korostaminen liittyy aikakauden henkeen, jolloin ruotsalaisuuden ylevää alkuperää etsittiin.

Uppsalan kellon merkintöinä on Magnuksen esittämän riimuakkkosiston mukainen latinalaisten aakkosten alku (Ibid; Olaus Magnus, 1555: 57) Jos kellolla oli pyritty vertikaaliin aurinkokellomuotoon, niin on outoa, ettei siinä ole numeroita. Riimuja on hyvin erilaisia. (Oja, 2015: 14-15, 17). Kuvan merkit vasemmalta oikealle voidaan tulkita numeroiksi. (Worm, 1643: 157-158). Vuodenaikamerkkien lisäksi kelloihin saatettiin merkitä valoisan ajan tuntimääriä tasauspäivinä, seisauksina ja joinain näiden välisinä päivinä. (Gouk, 1988: 19-21). Magnuksen tapauksessa on kyse hänen käsityksestään riimuaakkosista ja pohjoisen kansan goottilaisen kirjoituskyvyn taidon esittelystä eurooppalaiselle yleisölle. Kellossa oli todennäköisesti tämän tilalla tavallinen vertikaali aurinkokello tai jotain astronomisille kelloille tyypillistä kalentrista. Ks. kuva 7.

¹⁴³ Oja, 2015: 58. Oletetaan, että tämä kello sijaitsi pystysuorassa katedraalin seinässä, oli kyseessä vertikaali aurinkokello. Uppsalan katedraalin etuseinä on suoraan etelään (sundialzone.com), (Soler, 2018: make sundial) joten kello olisi suoran etelän vertikaali aurinkokello. (Waugh, 2017[1973]:52-56) Gnomoni asetetaan kannattimen avulla koholleen paikan colatitude kulmaan. (Vincent, 2008: 14-17; Waugh, 2017[1973]: 53,55). Kuvasta ei voi sanoa, onko siinä gnomoni. Uppsala sijaitsee noin 70 km päässä Tukholmasta ja colatitude on noin 30 astetta. Kuvassa 6 olevan tumman jäljen pitäisi taten olla varjon jälki. Lisäksi vertikaalin kellon asteviivoitus on paritkulaarinen. (Vincent, 2008: 15). Kuvasta on vaikea onko asteviivoitus epätasainen. Tämä saattaa liittyä piirroksen yksinkertaisempaan asuun.

piirtämässä kellossa ei ole lainkaan astronomiselle kellolle ominaisia piirteitä.¹⁴⁴ Astronomisissa kelloissa on yleensä auringon kuukausittaista korkeutta seuraava kalenterikello sisältäen kaikki 12 vuoden eläinradan merkkiä sekä muita ”kellomuotoja”.¹⁴⁵

Uppsalan kellossa riittäisi paljon tutkimista, mikä ei tämän työn piirissä mahdollista. Halusin sillä osoittaa, miten häilyvä oli raja aurinkokellon ja koneellisen kellon välillä ja toisaalta kellon symbolisen arvon takia. Uppsalan astronominen kello ei mahdollisesti koskaan toiminut,¹⁴⁶ mutta silti sen merkitys oli suuri. Astronomisella kellolla on aikakauden maksimaalinen statusarvo, se oli eurooppalaisen suurkaupungin symboli. Astronominen kello oli aikakautensa suuri ihme ja siksi Olaus Magnus liitti sen jopa pohjoisten kansojen aikakäsitykseen.¹⁴⁷

¹⁴⁴ Ks. esim. Prahan kello: http://www.orloj.eu/en/astro_cifernik.htm; http://www.orloj.eu/en/stereograficka_projekce.htm; http://www.orloj.eu/en/orloj_manes_kalendar.htm; http://www.orloj.eu/en/orloj_cisiojan.htm.

¹⁴⁵ Poirier, 2; http://www.orloj.eu/en/orloj_zverokruh.htm. Eläinradan merkit ovat symboleja, jotka edustavat eläinradan tähdistöjä, joita käytetään horoskooppimerkkeinä. Tämä ecliptic kalenteri kertoo auringon vuoden aikaisesta korkeustason muutoksesta, eli vuoden aikojen kierrosta. Ibid. Ks. kuvat 6 ja 7.

¹⁴⁶ Christopher Polhem kirjoittaa omaelämäkerrassaan korjanneensa 1600-luvun lopulla jo yli 100 vuotta toimimattomana olleen joko keskeneräiseksi jääneen tai hajonneen Uppsalan katedraalin kellon opiskellessan Uppsalan yliopistossa. (Du Rietz, 2018).

¹⁴⁷ Magnuksen toeksen *Historia de gentibus septentrionalibus* ensimmäisen kirjan kolmaskymmenestoinen luku – Dehorologis kertoo Uppsalan kellosta, jonka lyönit antavat läpi vuorokauden ”käsityksen planeettojen liikkeistä sekä auringon ja kaun noususta ja laskusta”. (Olaus Magnus, 1555: 52; Linnilä et al, 2002: 54). Kellolla ei ole mitään tekemistä tomiolaisten aikakäsityksen kanssa, vaan kuvastaa laitteen Keski-Eurooppaan yhdistävän piirteen tärkeydestä. Ks. kuva 6.

2. TÄHTIAURINKOKELLO

Seuraavaksi esittelen Suensaaresta löydetyn aurinkokellon. Ensiksi esittelen kellon ominaisuudet, siirtyen sitten niistä johdettavissa oleviin kellon alkuperän ja merkityksen tulkintoihin.

2.1. Tornion Suensaaresta löytyneen tähtiaurinkokellon kuvaus

Aurinkokello oli hajonnut kolmeen palaan. Suurimman palan (A) oli Eero Heikkilä toimittanut yliopistolle tutkittavaksi. Vuonna 2017 hain Heikkilältä Torniota palat B (viisi sakarainen pala) ja C (yksittäinen sakarapala).¹⁴⁸ Aakkosjärjestys on palojen löytymisjärjestys. Palan A paino on 813,2 g, pala B 563,9 g ja pala C 78,3 g. Palat on liimattu yhteen Oulun yliopiston arkeologian laboratoriossa konservaattori Jari Heinosen johdolla vuonna 2018.¹⁴⁹



Kuva 8. Tornion tähdenmuotoisen aurinkokellon suurin pala A. Kuva Susanna Kuokkanen.

Aurinkokello on noin 60 mm paksu ja halkaisijaltaan noin 180 mm sakaran kärjestä kärkeen. Kuluma ja vauriot huomioiden kellon alkuperäinen halkaisija on noin 189 mm.¹⁵⁰

Kellon päällä on kolme saman keskeistä kehää, jotka on jaettu sätein 24 tasasuureen osaan. Nämä säteet muodostavat ekvatoriaalisen kellotaulun asteikon kulmat, jotka ovat kukin 15 astetta. Astemitoitus on hyvin tarkkaa.¹⁵¹ Aurinkokellossa on 12 sakaraa, joiden jokaisen kaksi sivupintaa toimivat pohjana tähtimallisen aurinkokellon asteikolle. Kellon takana on kaksi asteikkoa ja kolo (kellon asettamiseksi jalustalle).¹⁵² Kellon takapuolella on nähtävissä geometrisesti sijoitettuja valmistusaikaisia apuviivoja (eivät ole syviä) sekä niiden kohtaamispisteinä pieniä kuoppia. Tällaisia viivoja on nähtävissä 1500–1700-luvun gnomonistisessa kirjallisuudessa.¹⁵³

¹⁴⁸ Heikkilä, 2017.

¹⁴⁹ Jari Heinonen, 2018.

¹⁵⁰ Ks. kuvat 8, 9 ja liite 1 kuvat 45, 46.

¹⁵¹ Ks. Liite 2, taulukko 9.

¹⁵² Ks. kuva 46.

¹⁵³ Kellon valmistukseen on käytetty apuviivoja ja niiden kohtaamispisteitä sekä harppia näistä pisteistä käsin. Tällaisia viivoja näkee aurinkokelloja käsittelevässä 1500-1700 luvun kirjallisuudessa. (Esim. Münster, 1551). Ks. kuva 46.

Ensimmäisen kehän muodostavan ympyrän etäisyys keskipisteestä (säde) on n. 50 mm. Toisen kehän etäisyys keskipisteestä on 61 mm ja kolmannen 67 mm. Näillä kellotaulua ympäröivillä mitoilla on vain esteettinen merkitys. Mitat ja toteutus materiaali huomioon ottaen ovat tarkkoja.¹⁵⁴



Materiaaliltaan kello on vaalean harmaata hienojakoista hiekkakiveä. Kiven koostumus on mitattu palasta A Oulun Yliopistolla Bruker IV-SD röntgenfluoresenssianalysaattorilla. Mittauksen mukaan kivistä on noin 73 % on piioksidia eli kvartssia. Hiekkakivi koostuu pääasiassa kvarttsista (keskimäärin n. 65 %), maasälpä on 10 – 15 %, kivilajisiruja 15 %, savimineraaleja 5 %, karbonaatteja < 1 % ja muita mineraaleja < 1 %. Hiekkakivissä klastien (jyvästen) koko on 2 mm – 0,062 mm.¹⁵⁵ Suensaaren aurinkokellon kiveä vastaavat hiekkakivialueet sijaitsevat lähimmillään Etelä-Itämeren ja Baltian maiden rannikkoalueilla.¹⁵⁶ Kiven koostumuksen analysoinnissa on otettava huomioon kontaminaatio maaperästä vuosien varrella.¹⁵⁷ Aineistossa on viitteitä palamiseen korkeassa lämpötilassa,¹⁵⁸ mikä on mahdollista isoissa kaupunkipaloissa, joita Torniossa on ollut useita.¹⁶⁰ Kellon löytötontin puurakennelmat on arvioitu tuhoutuneen 1670-luvun kaupunkipaloissa.¹⁶¹ Viimeinen osittainen kaupunkipalo oli Torniossa 1871.¹⁶²

Kuva 9. Oikealla pala C ja vasemmalla pala B. Kuva Susanna Kuokkanen.

Kuva 9. Oikealla pala C ja vasemmalla pala B. Kuva Susanna Kuokkanen.

¹⁵⁴ Edellä esitetyissä mitoissa on mukana edellisten kehäviivojen leveys kehillä 2 ja 3. Viiva on noin reilun 1 mm leveä painanne. Mitat ks. liite 2 taulukot 6-8.

¹⁵⁵ Kähkönen & Lehtinen, 1998: 45-46.

¹⁵⁶ Strand 2017; Mälkki, 1998: 5. Etelä-Itämeren ja Baltian maiden rannikkoalueiden fanerotsooiset sedimenttikivet koostuvat hiekkakivistä, savi- ja silttikivistä sekä kalkkikivistä. Ibid.

¹⁵⁷ Aurinkokello on ainakin jossain vaiheessa joutunut maanvaraiseen tilaan. Aineissa on mukana mm. väriaineista tai lannoitteista peräisin olevia epäorgaanisia yhdisteitä. Ks. taulukko 1.

¹⁵⁸ Taulukossa 1 voidaan nähdä mm. magnesiumoksidi ja kalsiumoksidiarvoista, että kello on ollut altistuneena korkealle lämpötilalle. Tällaiset korkeat lämpötilat ovat mahdollisia mm. kaupunkipaloissa, jotka Tornion kontekstissa on todennäköisin tilanne.

¹⁵⁹ Vrt. taulukko 1.

¹⁶⁰ Esim. Mäntylä, 1971: 157-158, 325, 330-334; Ylimaunu, 2007: 19-20.

¹⁶¹ Ylimaunu, 2007: 20. <Herva, 2002.

¹⁶² Suikkari, 2007: 86. < Hämäläinen nro 20 17.5.1871, 2. Tässä palossa paloi viisi tonttia. Palo alkoi Raatihuoneen tornista. Ibid.

Hiekkakiven kestävyys arkeologisen artefaktin materiaalina riippuu hiekkakiven sidosaineesta. Piitä sidosaineenaan sisältävä hiekkakivi on kestävämpää kuin esim. rauta tai kalkkipitoinen hiekkakivi.¹⁷² Suensaaren aurinkokellon kivessä on runsaasti piitä ja täten vaikka aurinkokellon pinta on kulumutta, on se vain osoitus siitä, että kivi on ollut kauan maassa eroosion

AINE	%	+/-
MgO ¹⁶³	5,87	4,07
Al ₂ O ₃ ¹⁶⁴	6,88	0,55
SiO ₂ ¹⁶⁵	73,3	0,82
P ₂ O ₅ ¹⁶⁶	0,13	0,07
K ₂ O ¹⁶⁷	1,82	0,02
CaO ¹⁶⁸	1,19	0,01
TiO ₂ ¹⁶⁹	0,37	0,01
Cr	0	0
MnO ¹⁷⁰	0,05	0
Fe ₂ O ₃ ¹⁷¹	1,14	0,01
Ni	0,01	0
Cu	0	0
Zn	0,01	0

Taulukko 1. Suensaaren tähtikellon kiven koostumus. Mittaustulokset 7.9.2017 Bruker IV-SD röntgenfluoresenssianalyysaattori, Oulun Yliopisto. Aineiston selitykset alaviitteissä, ominaista on suuri oksidien määrä

vaikutusten alla, koska sen hiekkakivi on erittäin vahvaa hiekkakiveksi. Sinänsä mitään ajanmääritystä ei kuitenkaan voida tällä perusteella antaa.

Aurinkokellon hajoaminen kolmeen osaan sekä palojen väliset vaurioiden pinnat vaikuttavat uusille.¹⁷³ Kellon löytyi maa-ainesta levittäessä mönkijällä, lisäksi maa oli kaivettu rakennustyömaalla kaivinkoneella ja siirretty Heikkilän mökin pihalle.¹⁷⁴ Uudet vauriot sijoittunevat ajallisesti näihin toimienpiteisiin. Aurinkokello on ollut maa-aineksen peitossa jo kauan. Tähän viittaa palamisen jäljet, materiaalin kestävyys, tähtikelloille ominainen erosioitumisen puute¹⁷⁵ ja kulumat, sekä uusien vaurioiden erilainen ulkonäkö.



Kuva 10. Aurinkokellon murtunut pinta palassa A. Kuva Susanna Kuokkanen.

¹⁶³ Magneesiumoksidi on epäorgaaninen yhdiste, jota syntyy korkeassa lämpötilassa palaessa. Luonnossa sitä esiintyy kiven löytymispaikkaa lähimpänä mm. Ruotsissa, Saksassa, Irlannissa. (Pubchem cid 14792; <http://ruff.info/doclib/hom/periclase.pdf>).

¹⁶⁴ Alumiinioksidi on luontainen mineraali. (Pubchem cid 9989226).

¹⁶⁵ Piioksidi. Luonnollinen kristalli, jota esim hiekkassa. (Pubchem cid 24261).

¹⁶⁶ Phosphorus Pentoxide on kuivatusaine, jota käytetään mm. viljankorjuussa, ja myrkyissä. (http://www.phosphoruspentoxide.net/phosphorus_pentoxide_uses.htm).

¹⁶⁷ Potassiumoksidi, käytetään lannoitteissa ja esim. sementissä. (Pubchem cid 25520).

¹⁶⁸ Kalkki eli kalsiumoksidi eli poltettu kalkki tai sammumaton kalkki. Viittaa mahdollisesti kiven palamiseen. (<http://kappa.ttl.fi/kemikaalikortit/khtml/nfin0769.htm>).

¹⁶⁹ Titaniumdioksidi on epäorgaaninen yhdiste, jota on mm. väriaineissa ja maaleissa. (Pubchem cid 26042).

¹⁷⁰ Mangaanimono-oksidi on epäorgaaninen yhdiste, jota esiintyy mm lannoitteissa. (Pubchem cid 14940).

¹⁷¹ Hematiittia, tämä on normaalia hiekkakiville. (Pubchem 14833, Thickett et al., 2008: 7).

¹⁷² Thickett et al., 2008: 3, 7.

¹⁷³ Ks. kuva 10.

¹⁷⁴ Eero Heikkilä kertoo levittäneensä Suensaarelta tuotua maa-ainesta mönkijän avulla, ja joko siinä tai jo aiemmin kaivinkoneen ansiosta, on kello nähtävästi hajonnut. Multakasasta löytyi ensin pala A ja samana aamupäivänä myös muut palat. (Heikkilä 2017).

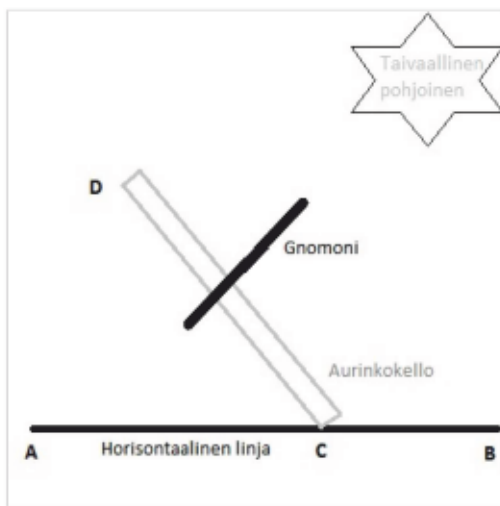
¹⁷⁵ Vrt. esim. Liite 5 kuva 81.

2.2. Suensaaren aurinkokellon mekanismit

Seuraavaksi esittelen Suensaaren aurinkokellon aikaa mittaavat mekanismit. Aloitan ekvatoriaalisesta kellosta, jonka myötä selitän tämän aurinkokellotyypin toimintaperiaatteet suhteessa sijaintiin ja auringon ”kiertoon”. Kellon mekanismin tarkastelu on oleellista, jotta on mahdollista todeta, onko Suensaaren aurinkokello ollut toimiva aurinkokello. Mekanismista selviää kellon käytön vaatimukset ja edellytykset, sekä mahdollisesti missä kelloa on käytetty.¹⁷⁶

2.2.1. Ekvatoriaalinen kello

Tornion aurinkokellon etupuolella on ekvatoriaalisen eli päiväntasausaurinkokellon¹⁷⁷ kello-taulu. Keskellä on kuoppa, jossa on ollut kellon gnomoni.¹⁷⁸ Gnomoni varjostaa tuntiasteikolle



Kuva 11. Ekvatoriaalisen aurinkokellon suunnatus pohjoisella pallonpuoliskolla. Aurinkokello sivulta katsottuna. AB on maanpinnan horisontaalilinja. Kellotaulu DC on yhdensuuntainen ekvaattoriin nähden. Kulma ACD on paikan colatitute. Kellon pinta osoittaa suoraan kohti taivaallista ekvaattoria. Kohtisuorassa tästä ylös on paikan zeniitti. Gnomoni osoittaa kohti pohjoista taivaannapaa ja on maan akselin suuntainen. (Waugh, 2017[1973]: 29-30). Piirros Susanna Kuokkanen.

auringon osoittaman ajan. Gnomonin piikki nousee aurinkokellon varjon vastaanottavasta pinnasta tasan kohtisuorassa,¹⁷⁹ ollen yhdensuuntainen maan akseliin nähden. Aurinko kiertää 360 astetta 24 tunnissa, ja siten kellon tuntiviivat ovat 15 asteteen välein.¹⁸⁰ Asteikko on universaali mutta kello on asennettava ja suunnattava käyttöpaikan mukaan.

Ekvatoriaalinen aurinkokello kello suunnataan niin, että sen etupinta ja gnomonin kärki osoittavat suoraan taivaalliseen pohjoiseen eli suunnilleen kohti Pohjantähteä.¹⁸¹ Kello asennetaan kallistamalla sitä taivaalliseen etelään päin päiväntasauksen tasoon.¹⁸² Tämä asennuskulma (kuvassa 11 kulma ACD) on sama kuin paikan colatitute eli paikan leveysasteen ja 90 asteen

¹⁷⁶ Ks. myös Eagleton, 2006: 42, 46, 48.

¹⁷⁷ Kelloa voidaan myös kutsua ekvatoriaaliseksi tasoaurinkokelloksi. (Koivusalo, 1982: 11, 23).

¹⁷⁸ Esim. Leadbetter, 1769: 15 Plate 3 figure 1; Sabanski 2017.

¹⁷⁹ Rohr, 1970: 61.

¹⁸⁰ Koivusalo, 1982: 23; Leadbetter, 1769: 16. 360 jaettuna 24 tunnilla=15. Vrt. Liite 2 taulukko 9.

¹⁸¹ Waugh, 2017 [1973]: 29.

¹⁸² Waugh, 2017[1973]: 29-30. Kuvasta 5 näkee tämän asennuksen näytettynä ekvatoriaalisella kellolla. Kuvasta poiketen ei ristikellolla ole gnomonia, sillä sen ristin haarojen paksuus toimii osoittimena kuten tähtikellossa sakaroiden.

ero.¹⁸³ Tällä saadaan kellon gnomoni on yhdensuuntaiseksi maan akselin kanssa käyttöpaikassaan.¹⁸⁴ Suensaaren leveysaste on $65^{\circ}50'$ ¹⁸⁵ ja asennuskulma on noin 24° .¹⁸⁶

Suensaaren ekvatoriaalisen kellon asteikko noudattaa päiväntasausunumerointia. Keskipäivä sijoittuu ekvatoriaalisen kellon asteikossa alareunaan ja keskiyö ylös kohti etelää. Vaurioituneessa kello-
taulun yläosassa ei näy numerointia. Kellotaulun tunnit on merkitty myötä päivään aamu kolmesta ilta yhdeksään.¹⁸⁷ Tämä ei riitä kattamaan keskikesän tuntimäärää Torniossa. Tornion Suensaaren vuoden pisimpänä päivänä eli kesäpäivänseisauksena, noin 21.6. ei aurinko nouse eikä laske. Napapiiri sijaitsee Tornion pohjoispuolella $66^{\circ} 33' 39''$, mutta tästä huolimatta on Tornio yöttömän yön aluetta. Vuoden 2018 arvojen mukaan aurinko nousee Tornion Suensaarella 15.6. klo 01.35¹⁸⁸ ja laskee seuraavan kerran 27.6. klo 1.15.¹⁸⁹



Kuva 12. Ekvatoriaalinen Tornion kello näyttää paikallista aurinkoaikaa n. klo 12.20. Kello asennettuna Kiimingin Alakylän mukaan, 25 aseteen kulmaan 16.8.2018 klo 13.34. Suomen valtionaikaa. Kuva ja asennus Susanna Kuokkanen.

2.2.2. 12-sakaraisen tähtikellon mekanismi

Tähtimallinen aurinkokello osoittaa ajan ilman erillistä gnomonia kuten ristikellokin. Ristikellossa haarat osoittavat itään ja länteen ollen yhdensuuntaisia maapallon akselin kanssa – kuten kuvan 11 aurinkokellolaatan yläsivu. Risti tai tähti itsessään muodostaa gnomonisen projektion itseensä.¹⁹⁰ Tähtikellon sakaroiden kärkien paksuus toimii osoittimena. Ne ovat kohtisuorassa

¹⁸³ Esim. Pohjoisnavalla kulma on 90 astetta ja aurinkokello asetettaisiin horisontaaliin tasoon makuulle (koska $90-90=0$).

¹⁸⁴ Waugh, 2017[1973]: 29.

¹⁸⁵ MML, ETRS89 maantieteellinen koordinaatisto. Sijainti on keskitetty Kirkkokadun ja Keskikadun risteykseen. <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/?share=customMarker&n=7305923&e=369411&title=Suentaari&desc=&zoom=7&layers=%5B%7B%22id%22%3A2%2C%22opacity%22%3A100%7D%5D> Karttalehti S4232E2.

¹⁸⁶ Laskelman tarkistaneet Savian 2018, Sabanski 2017.

¹⁸⁷ Ks. kuva 12.

¹⁸⁸ <http://www.moisio.fi/taivas/aurinko.php?paikka=Tornio&dy=21&mn=6&yr=2018>

¹⁸⁹ <http://www.moisio.fi/taivas/aurinko.php?paikka=Tornio&dy=28&mn=6&yr=2018>. Paikkakuntakohtaista aikatietoa on nykyisin vaikea löytää. Viralliset tahot kuten Helsingin yliopiston Almanakkatoimisto ja Ilmatieteen laitos muun muassa eivät tarjoa enää päivämäärittäin paikkakuntakohtaista tietoa.

¹⁹⁰ Leadbetter, 1769: 60-63; Waugh, 2017[1973]: 181-185. Ks. kuva 13. Tähtikello on Higginsin tyypittelyn mukaisesti määriteltynä universaali suuntauskello, tuntikaarikello ja toisaalta voidaan sanoa sen olevan ekvatori-

kellon tasoon nähden ja heijastavat varjon sakaroiden sivuihin.¹⁹¹ Tuntiviivojen sijoittuminen sakaralla on tiuhempaa sakaran juurella ja väljempää kärjessä.¹⁹² Tähtikello on universaali ja sen kaltevuuskulma asetetaan kuten ekvatoriaalisessa kellossa käyttöpaikan sijainnin mukaan.¹⁹³

Tähtikellojen sakaroiden määrä, muoto ja pituus vaihtelevat. Siihen liittyen vaihtelee mm. sakaroiden muodostamat kulmat. Daavidintähdessä sakaroiden kärjet ovat 60 asteen kulmia ja tylpät kulmat sakaroiden välissä ovat 120 astetta.¹⁹⁴ Tornion 12-sakaraisessa kellossa sakaroiden väliset kulmat ovat noin 90 astetta ja sakaran kärkikulma on noin 30 astetta.¹⁹⁵ Sakaroiden kärjet ovat vaurioituneet ja numerointi heikosti erotettavissa.

Kaikilla niillä sakaroiden sivuilla, joihin auringon valon luoman varjon oletetaan osuvan voisi olla numeroasteikko. Yöttömän yön alueelle tarkoitettussa kellossa voisi täten olla kellon kaikilla pinnoilla merkinnät.¹⁹⁶ Tornion aurinkokellossa on kuusi täysin merkitöntä sakaran sivua.¹⁹⁷ Toisaalta kaikille mahdollisille merkinnöille ei ole tarvetta.¹⁹⁸

Kirjallisten lähteiden puute on hankaloittanut Suensaaren tähtikellon mekanismin tulkitsemistä. Sen toiminta eroaa ainoista kirjallisuudessa esitellyistä kuvauksista,



Kuva 13. Kello on 12 aurinkoaikaan. Vauriot sakaroissa vaikuttavat varjon paikkaan eli kellon osoittamaan aikaan. Sakaroiden paksuus ja pituus määrittää ajannäytön osumisen oikeaan kohtaan sakaran asteikolla. Kuva Susanna Kuokkanen.

aalinen kello yleistyneemmän jaottelun mukaisesti. Tähtikellossa on *style* - kellon sakaroiden paksuus. Mallitaan tähtikello on yleensä multikello, siinä on useampi ajan näyttävä asteikko. Vrt. Higgins, 1953: 349, 355. ”II Direction Dial 1. Hour arc dial (i) cruciform”. (Higgins, 1953: 349, 355, Plate VI (g)).

¹⁹¹ Leadbetter, 1769: 63-64.

¹⁹² Tämä johtuu varjon taivuttamisesta eritavalla eri kulmassa.

¹⁹³ Waugh, 2017 [1973]: 187, 189. Ks. kuva 11.

¹⁹⁴ Waugh, 2017 [1973]: 185. Ks. kuva 14.

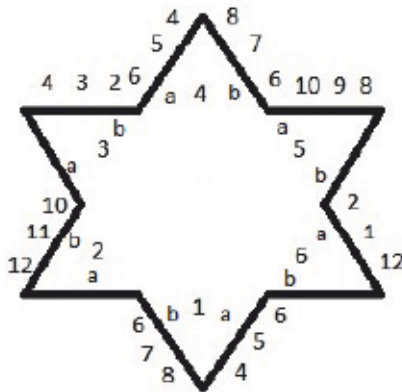
¹⁹⁵ Ks. liite 2 taulukko 10. Ks. kuva 13.

¹⁹⁶ Waugh, 2017 [1973]: 187.

¹⁹⁷ Nämä sivut ovat täysin merkittömiä, ei havaittavaa viivoitusta eikä numerointia. Huom. Kellon yksi sakaran sivu on niin vaurioitunut, ettei voi sanoa onko siinä ollut merkintöjä. Ks. liite 2 taulukko 7 sakaran viivoituksen mitat ja liite 1 sakaroiden sivuista kuvat 50-71.

¹⁹⁸ Liian suuri merkintöjen määrä voi tehdä lukemisen hankalaksi.

kuusisakaraisesta¹⁹⁹ sekä kahdeksansakaraisesta kellosta.²⁰⁰ Seuraavaksi vertaan näitä kuvauksia Suensaaren kelloon sekä muuhun saatavilla olevaan materiaaliin.



Kuva 14. Daavidintähti-aurinkokello. Olen merkinnyt sakaroiden sivujen numerot kellon päälle. Sakarat on numeroitu ja jaettu a ja b puoliin vertailua varten. (Waugh, 2017[1973]: 187). Piirros Susanna Kuokkanen.

Waughin daavidintähti-aurinkokellossa²⁰¹ varjo kiertää kelloa niin, että kun varjo kulkee pois jotain tasolta niin se välittömästi ilmestyy uudelleen sellaisella tasolla, joka on viiden sakaran välin päässä vastapäivään. Tasot, jotka ovat kuusi intervallia etäällä toisistaan ovat täten ajallisesti 12 tuntia etäällä. Joillain tasoilla varjo aloittaa kulun kärjestä ja liikkuu kohti tylppää kulmaa ja toisilla varjo kulkee ulos kohti kärkeä. Kun varjo liikkuu sisäänpäin millä tahansa tasolla, se liikkuu ulospäin kahdella vierekkäisellä tasolla ja toisin päin.²⁰²

Varhaisin aika on sakaralla 4A klo 4 aamulla.

Sakaroiden numeroinnin suunnan vaihdokset liittyvät

auringon langettaman varjon kulkusuuntaan sakaralla. Suensaaren kellossa on lisäksi osa numeroista merkitty eri päin.²⁰³ Tämä liittyy suunniteltuun katselusuuntaan.

1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
18	6	-	10	-	14	6	18	10	-	14	-
17	7		11		15	5	19	9		13	
16	8		12		16	4	20	8		12	

Taulukko 2 Waughin kuusisakaraisen aurinkokellon sakaroiden numerointi taulukkona. Sakara nro 1 on alin sakara. Ks. kuva 14. Numeroinnit on esitetty kellon sisäkulmasta kohti kärkeä, ja ne on vertailua varten muutettu 24 h järjestelmään. (Tiedot Waugh, 2017 [1973]: 187).

Leadbetter (1769) puolestaan esittelee kahdeksansakaraisen tähtiaurinkokellon. Aamulla aurinko osuu sakaralle S varjostaen ajan sakaralle A (klo 8–11). Keskipäivän aurinko valaisee koko yläosan varjoa langettamatta. Iltapäivällä varjo siirtyy sakaran N ylemmälle tasolle (klo 13–16). Sakaran A kärki varjostaa sivua C näyttäen tunnit (klo 11–14). Kello kolme ei anna varjoa, mutta sen jälkeen varjo siirtyy sivulle S näyttäen tunnit 16–19.²⁰⁴ Kuusi ja kahdeksansakaraisen kellojen merkinnät ja mekanismit eroavat toisistaan, eivätkä nämä kaksi

¹⁹⁹ Waugh, 2017[1973]: 185-190; Sabanski: star_sundial.html; Sabanski, 2017. Kanadalainen aurinkokelloharrastaja Carl Sabanski esittelee nettisivullaan 6-sakaraisen tähtikellon sekä sen leikkaa ja liimaa mallin. Ibid. Sabanskin tarkat kuvaukset pohjaavat nähtävästi Waughin teokseen.

²⁰⁰ Leadbetter, 1769: 63-66.

²⁰¹ Kello on Waughin valmistama ja sijaitsee Rochelle Parkin hautausmaalla, New Jerseyssä (Waugh, 2017[1973]: 189-190).

²⁰² Waugh, 2017[1973]: 186, 188-189; Sabanski: star_sundial.html; Ks. kuva 14 ja liite 2 taulukko 2.

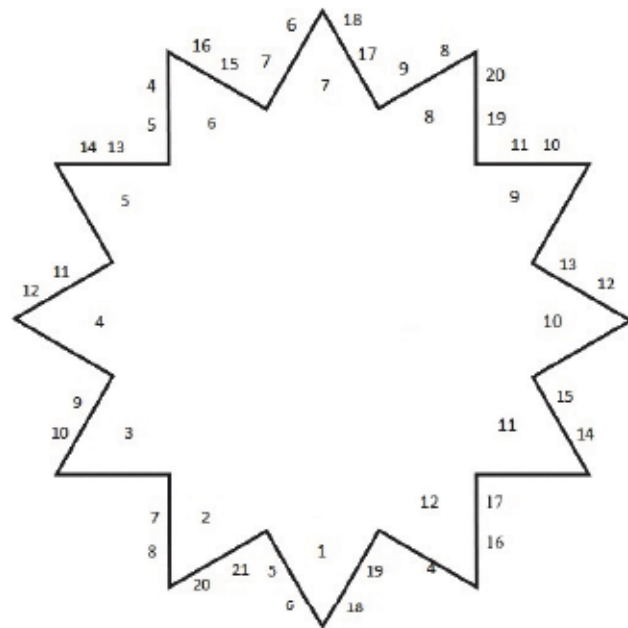
²⁰³ Esim. ks. kuva 23/c.

²⁰⁴ Leadbetter, 1769: 64-65. Ks. liite 3 kuva 73.

kuvausta anna riittävää tietoa Suensaaren tähtiaurinkokellon toimintaperiaatteiden selvittämiseksi.



Kuva 15. Boldyrevin aurinkokello. Kuva luvalla Alexandr Boldyrev.



Kuva 16. Boldyrevin tähtiaurinkokellon numerointi. Piirros Susanna Kuokkanen Alexandr Boldyrevin lähettämien kuvien perusteella. (Boldyrev 2017).

Moskovan Planetariumissa on moderni 12-sakarainen aurinkokello. Alexandr Boldyrev on valmistanut tämän ulkoisesti erittäin paljon Suensaaren kellon näköisen tähtikellon.²⁰⁵ Boldyrevin 12-sakaraisessa aurinkokellossa on

kahden tunnin jaottelu kullakin numeroidulla sakaran sivulla. Vuorokauden tunnit ovat sakaroilla kahteen kertaan, jolloin kaksi sakaraa osoittaa samaa aikaa. Kello kahdeksan illalla varjo lankeaa sivuille 8A ja 2B ja auringon noustessa (esim. klo 4) varjostuu sakara 6A ja 12B. Varhaisin aika on klo 4 ja myöhäisin 21. Boldyrevin kellon numerointi myötäilee Suensaaren kellon numerointia, mutta sakarat on jaettu kahdelle tunnille kun taas Suensaaren kellossa tunteja on kolme per sivu ja sivujen keskellä yksi. Boldyrevin kello ei siten voi selittää täysin Suensaaren kellon toimintaa.²⁰⁶

1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
19	5	21	7	-	9	-	11	-	13	5	15
18	6	20	8	-	10	-	12	-	14	4	16
7A	7B	8A	8B	9A	9B	10A	10B	11A	11B	12A	12B
7	17	9	19	11	20	13	-	15	-	17	4
6	18	8	20	10	21	12	-	14	-	16	4

Taulukko 3. Boldyrevin 12-sakaraisen aurinkokellon asteikko kootuna aurinkokellon kuvien perusteella. Numerointi on 24 tunnin jaotuksella. Numerointi on sakaran sisäkulmasta kärkeen.

²⁰⁵ <http://sundials.ru/en/galereya-rabot/ekvatorialnye-zvezdnye/> sekä Boldyrev 2017. Boldyrev on käsityöläisartisti, joka valmistaa tilauksesta erilaisia aurinkokelloja. Hän ei ollut halukas paljastamaan 12-sakaraisen kellon esikuvaa, mutta lähetti kuvia kellostaan. Ks. kuva 15.

²⁰⁶ Ks. kuvat 15, 16 ja taulukko 3.

Fabio Savian on laatinut 12-sakaraisen tähtiaurinkokellon paperimalli-ohjelman.²⁰⁷ Mallin esikuvana on ranskalaisen Anetin linnan aurinkokello, jonka 12 sakaraa ovat terävät ja jonka joka toinen sakara on aaltoileva.²⁰⁸ Paperimalli ei noudata tarkasti Anetin kellon mallia, vaan on ”yksinkertaistettu” ja muistuttaa täten Tornion kelloa lyhyin sakaroin.²⁰⁹ 12-sakaraisena ja sakaroiden useamman tunnin jaottelulla, sitä voidaan pitää mahdollisena pohjana Tornion kellon asteikon tulkinnalle.²¹⁰

1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
(20)	(4)	(22)	(6)	(24)	(8)	(2)	(10)	(4)	(12)	(6)	(14)
19	5	21	7	23	9	1	11	3	13	5	15
18	6	20	8	22	10	24	12	2	14	4	16
17	7	19	9	21	11	23	13	1	15	3	17
7A	7B	8A	8B	9A	9B	10A	10B	11A	11B	12A	12B
(8)	(16)	(10)	(18)	(12)	(20)	(14)	(22)	(16)	(24)	(18)	(2)
7	17	9	19	11	21	13	23	15	1	17	3
6	18	8	20	10	22	12	24	14	2	16	4
5	19	7	21	9	23	11	1	13	3	15	5

Taulukko 4. Savianin Torniota varten laadittu tuntiasteikko kaaviona. Alin sakara on nro 1. Kellon ajat ovat 24h järjestelmän mukaiset. Sulkuihin merkityt numerot edustavat puolikkaita tunteja asteikon numeroimisissa. (Sundial Atlas: gnomolab).

1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
(20)	(4)	(4)	(6)	(6)	(8)	(8)	(10)	(10)	(12)	(12)	(8)
19	5	-	7	-	9	-	11	²¹¹	13	5	15
18	6		8		10		12		14	4	16
-	-		9?		11		13		15?	-	17
7A	7B	8A	8B	9A	9B	10A	10B	11A	11B	12A	12B
(8)	(10)	(10)	(12)	(12)	(14)	(14)	(16)	(16)	(18)	(18)	(8)
7	17 ²¹²	9	19	11	-	13	-	15	-	17	-
6	18	8	20	10		12		14	1	16	
-	-	7	-	9?		-		13?	?	15?	

Taulukko 5. Suensaaren aurinkokellon sakaroiden merkinnät. Ajat on muutettu 24 tunnin järjestelmään merkintöjen hahmottamisen ja vertailun helpottamiseksi. Numerointi kulkee sakaran tyvestä (ylimpänä) kärkeen (alin numero). Suluissa oleva numero on viereisen sakaran kanssa sisäkulmassa. Kysymysmerkillä varustetut numerot erotettavat osin.

²⁰⁷ Sivuston Gnomolab-sivulla voi tulostaa haluamalleen leveysasteelle mukautetun leikkaa-liimaa pdf:n tähtikellosta tai jostain muusta sivuston aurinkokellomallista. (www.sundialatlas.net/atlas.php?ori=7; Sundial Atlas, gnomolab; www.sundialatlas.eu/atlas.php?so=FR662; Savian 2018). Savian lisäsi tähden muotoiset kellot lajitteluperusteeksi sivustolleen lisättyään sinne luvallani Suensaaren kellon. Tavoitteenamme oli saada alan harrastajat lataamaan mahdollisia tähtikellohavaintojaan. (Savian, 2018; Sundial Atlas: FI 8, starshaped sundials). Ks. liite 7.

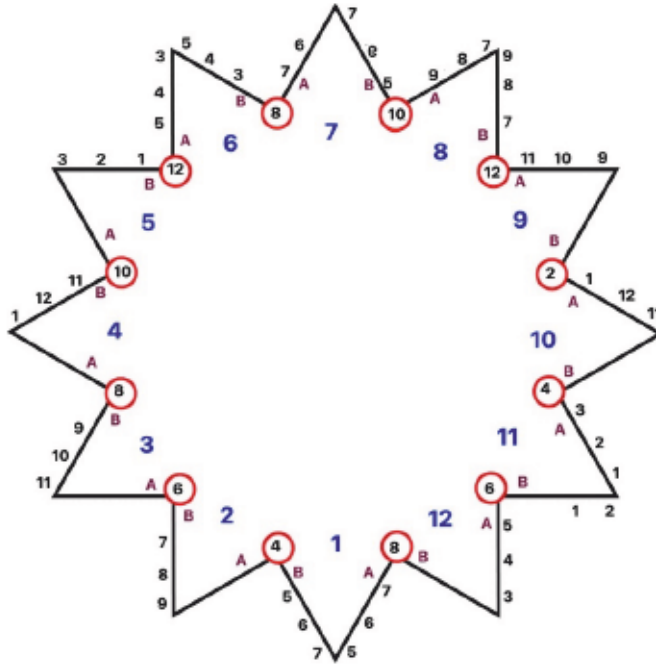
²⁰⁸ www.sundialatlas.net/atlas.php?sun=FR662 Ladattu sivustolle 5.10.2010 / Serge Gregori. Luettu 13.8.2018. Vuonna 1972, jolloin Antein kello ”bongattiin” ensimmäisen kerran, kello oli jo hyvin kulunut ja jäkälän peitossa. Savian epäilee, ettei kelloa enää ole. (Savian 2018). Sakaroiden numerointi ei erotu kuvista.

²⁰⁹ Paperimallin valmistajan tarkoitus ei ole ollut esittää kelloa juuri sellaisena kuin se Anetissa on, sillä sakaroiden mallia ei ole kopioitu alkuperäisen mukaan. Aurinkokelloharrastajana tärkeämpää on kellon sijainti ja siihen liitettyinä kellon kaltevuuskulmat eli perusmekanismi, joka paperimallissa onkin esitetty.

²¹⁰ Ks. taulukot 4 ja 5.

²¹¹ Sakaran sivun (5A) pintakerros on lähtenyt irti, eikä sen perusteella voi sanoa onko numerointi jatkunut. Savianin kellon mukaan voidaan päätellä, että tässä olisivat aamuyön tunnit 1-3 väliltä. Ks. liite 1, kuva 56.

²¹² Viisi on eri suuntaan kirjoitettu kuin kuusi, siis toisiinsa verrattuna ylösalaisin. Tämä ei ole virhe vaan suunnauksella on luultavimmin tavoiteltu lukusuuntaa. Ks. kuva 23/c. Ks. myös sakara 9A liite 1 kuva 64.



Kuva 17. Suensaaren tähtikellon alkuperäinen tuntiasteikko. Piirros Susanna Kuokkanen.

rusteella voi todeta, että Suensaaren kello on asiantuntemuksella valmistettu tähtikellon mekaniisin suhteen.²¹⁶ Kuvassa 17 olen esittänyt kellon todennäköisen alkuperäisen numeroinnin kokonaisuudessaan.²¹⁷

2.2.3. Kellon takaosa – ekvatoriaalinen talvikello

Tornion aurinkokellon takana on nähtävissä kaksi asteikkoa sekä useampia kuoppia. Isompi kuoppa liittyy kellon oikeaan kulmaan tukeneeseen rakenteeseen. Kellon rakenteesta ei ole tietoa. Euroopassa *in situ* tähtikelloissa



Kuva 18. Aurinkokello takaa. Alhaalla sakaran 1 takana on kellon jalustaan liittämiseen liittyvä kuoppa. Ylimpänä oleva kuoppa on talvikellon osoittimen paikka. Huomaa kellon valmistukseen liittyvää viivoitusta ja keskipisteitä. Kuva Susanna Kuokkanen.

Savianin kellossa ajoittain useat sakarat varjostuvat, kuten 8-sakaraisessa kellossa. Kokeillessani Suensaaren kellon toimintaa, selkeä varjo osui asteikon osoittaman numeron kohdalle.²¹³ Suensaaren kellon asteikko korreloi Savianin asteikon kanssa. Sakaroiden välisen kulman numerointi on erilainen. Tornion kellossa kahden sakaran väliin sijoittuu toisen sakaran sivun sisin numero.²¹⁴ Kun taas Savianin asteikossa sakaroiden välisessä kulmassa ei ole numerointia vaan asteikko kummallakin sakaran sivulla loppuu puoleen tuntiin.²¹⁵ Taulukoissa esitettyjen tuntinauhojen pe-

²¹³ Ks. kuva 13.

²¹⁴ Ks. kuva 17 punaisella ympäröidyt numerot.

²¹⁵ Tämä on mahdollisesti paperimallin valmistajan tulkintaa, eikä vaikuta kellon mekaniisina ja asteikkoon kuin kosmeettisesti.

²¹⁶ Ks. kuvat 13 ja 20 sekä taulukot 2 ja 5.

²¹⁷ Kaikkia mahdollisia numerointeja ei todennäköisesti käytetty, koska osa sakaran sivuista vaikuttaisi olleen paljaita. Tähän on lisätty myös ne numeroinnit, jotka ovat sakaralla osin näkyvissä. Mukaan lukien numerot, jotka itse eivät näy mutta edeltävät / seuraavat samalla sakaran sivulla näkyvät. Sakaran 11B merkinnät artefaktin mukaiset. Tästä myöhemmin kohdassa 2.3.1. Ks. kuva 17.

on kivinen monumentaalinen jalusta ja aukko on liittynyt kellon tukemiseen ja kiinnittämiseen jalustaansa.²¹⁸

Takaosan ylin asteikko on ekvatoriaalisen kellon talviajan kello. Ekvatoriaalista aurinkokelloa voidaan käyttää kautta vuoden suuntaamatta sitä uudelleen talveksi, koska auringon deklinaatio eli kulmaetäisyys taivaanekvaattorista vaihtelee hyvin vähän eri vuodenaikoina. Auringon valon muodostava varjokäyrän hyperbeli tosin aukeaa talvella pohjoiseen ja kesällä etelään,²¹⁹ muuttaen varjon suunnan. Tämän takia talviajan kello sijaitsee kellon alapinnalla ja aika kulkee siinä vastapäiväisenä. Kaikissa ekvatoriaalisissa kelloissa on erikseen talviajan asteikko.²²⁰ Talviajan kellon käyttöön siirrytään syyspäiväntasauksen jälkeen noin 23.9. kevät-päiväntasaukseen noin 21.3. asti.²²¹ Talvipäivänseisauksena on vuoden lyhyin päivä eli noin



Kuva 19. Anecyn seitsemäsakarainen kello, takaosan talvi ja syyskellot. Kellojen gnomonit näyttävät puuttuvan. Kuva luvalla Cadrans solaires originaux- www.cadrans-solaires.fr.

22.12.,²²² jolloin päivän pituus Torniossa on noin 2h 55min.²²³

Kellon alapuolella gnomoni on saman suuntainen kuin kesäajan kellossa.²²⁴ Talviajan kellon asteikko alkaa aamu kuudesta ja tasaisin 15 asteen välein se etenee vastapäivään puoleen päivään, josta lähtenee numerolla 1 eteenpäin ilta kuu-teen asti kuten tavallista talviajan kelloille.²²⁵

Samanlainen talvikello löytyy

mm. Veli Arcene Capuchinin valmistamasta Ranskan Anecyn 7-sakaraisesta aurinkokellosta

²¹⁸ Ks. kuvat 30-31 ja 33.

²¹⁹ Kröger, 1983: 101. Jos seurataan varjon liikettä, voidaan havaita kuinka varjo kiertää keskikesällä Torniossa ellipsiä. Sen jälkeen varjo alkaa paraabelina avautua, muuttuu hyperbeliksi avautuen lisää. Syyspäiväntasauksessa hyperbeli suoristuu ja alkaa kaartua kohti pohjoista. Ibid.

²²⁰ Koivusalo, 1982: 9-11; Vincent, 2008: 13-14.

²²¹ Kröger, 1983: 101.

²²² Nämä esitetyt päivämäärät ovat vuoden 2018 seisausten päivämäärät.

²²³ <http://www.moisio.fi/taivas/aurinko.php?paikka=Tornio&dy=22&mn=12&yr=2018>.

²²⁴ Täten takana vasemmalla ovat aamun ajat, koska aika kulkee tällä alaspäin osoittavalla asteikolla vastapäivään kuntaas etupuolella (kesällä) myötäpäivään. Tällaisen kellon kellotaulua voidaankin kutsua vastapäiseksi. (Koivusalo, 1982: 11).

²²⁵ Syys- ja kevät-päiväntasauksessa ovat yö ja päivä yhtäpitkät: kellon jaottelu 6-12-6. Ks. kuvat 18 ja 26.

vuodelta 1874. Monumentaalisisessa kellossa on kaksi kelloa talvelle ja syksylle sekä ekvatoriaalisen kellon ja tähtikellon lisäksi muita aurinkoajanosoitimia.²²⁶

Suensaaren kellon takaosan alemman, vinoon asetetun asteikon merkitys on epäselvä. Sen merkinnät ovat kuluneet pinnasta ja viivaston urat eivät vaikuta yhtä syville kuin viereisessä talviajan kellossa. Asteikon keskellä on pieni kuoppa, joka on suurempi kuin muut piirtämistä



Kuva 20. Vinoon asetettu asteikko kellon takana. Kuvaa on käännetty 30 astetta, alaosan suuri aukko – keskipiste (kuvan ylä laidassa) osoittaa vertikaalin linjan. Kuva Susanna Kuokkanen.

varten tehdyt pisteet, mutta se ei kuitenkaan kannattelisi gnomonia. Asteikko on piirretty vain 105 asteeseen asti vaikka 180 asteen kaari erottuu selkeästi. Jälkien matalammat urat yhdistetynä asteikon sijaintiin viittaa valmistusaikaiseen virheeseen.²²⁷ Aloitettaessa talvikellon valmistusta on symmetrisen muotoinen kello ollut epähuomiossa väärässä asennossa. Käytetyn työn määrä ja materiaali huomioiden, jatkettiin kellon valmistusta. Virhe jää lähes näkymättömiin kellon ollessa asennettuna.²²⁸

2.2.4. Ekvatoriaalisen aurinkokellon käyttöönotto 1500–1700-luvulla

Ekvatoriaalinen suuntausaurinkokellon asettamisessa käyttövalmiuteen on kaksi vaihetta, ensin kello asennetaan oikeaan kulmaan ja sitten suunnataan. Kulman muodostaa jalusta, jonka varaan kello lasketaan.²²⁹ Suensaaren aurinkokello on valmistettu Tukholman korkeudelle,²³⁰ joten valmistaja on todennäköisesti valmistanut myös tuen sinne.²³¹ Tämä ei estäisi kellon käyttöä Torniossa, mutta kello olisi asetettava käyttöpaikan *colatitude*-kulmaan. Gnomonistisissa teoksissa on taulukoita, joissa on listattu Euroopan tärkeimpien kaupunkien sijainteja, Tornion sijaintia niistä ei kuitenkaan löydy.²³²

²²⁶ Robic, 2010: kellot 3 ja 4. Ks. kuva 19 ja 26.

²²⁷ Kallistaminen ekvatoriaalisessa kellossa tulisi kyseeseen aurinkoaikaa manipuloitaessa, esim. näyttämään toisen paikkakunnan aikaa. Tässä kallistus on 30 astetta ja se antaisi ajan, joka on käytössä leveyspiirillä 34 Torniossa laskien. (Savian 2018; Arnaldi 2018) Tällaiselle käytölle ei kuitenkaan ole nähtävissä mitään syytä. Ks. kuvat 20 ja liite 1 kuva 45.

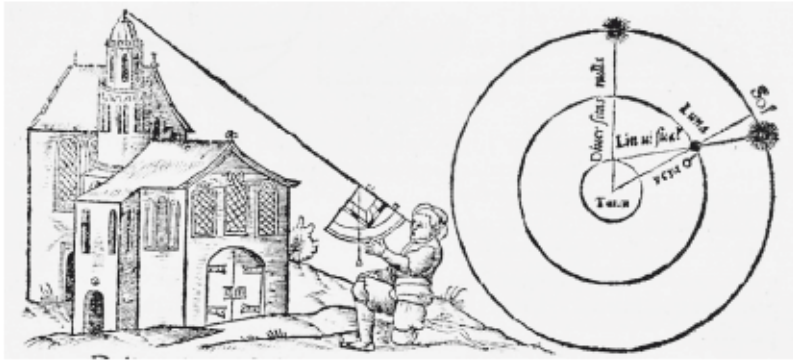
²²⁸ Myös Arnaldi 2018.

²²⁹ Kellon valmistaja voi olla valmistanut tuen, koska hänellä on tietämys sen vaatimuksista ja se on saattanut kuulua samaan tilaukseen.

²³⁰ Ekvatoriaalisen kellon asteikko on aamu kolmesta iltapäivään. Joka vastaa noin Tukholman korkeutta.

²³¹ Tämä ei tarkoita, että kelloa olisi käytetty Tukholmassa, tai etteikö sen mukana olisi voitu ostaa jalustaa Tornion vaatimuksilla.

²³² Esim. Vrt. Münster, 1551: 152-155; PPM5435.



Kuva 21. Kvadrantti korkeuden mittauksessa. Pallotähtitieteellinen kuva maapallosta (terra), auringosta ja kuusta. (Kuva Münster, 1551: 6).

Leveysasteen laskemiseksi tarvittavat instrumentit olivat Tornioon purjehtineissa laivoissa yleisesti käytössä. Instrumentteja ja tutkimuskirjallisuutta vertaillen vaikuttaisi sille, että kvadrantti on todennäköisin ja yksinkertaisin väline leveysasteen määrittämiseen aurinkokelloa varten.²³⁴

Kokeilin Suensaaren tähtikellon asennusta. Asetin aurinkokellon puusta oikeaan kulmaan leikatun tason päälle.²³⁵ Alkuperäinen taso on varmaankin ollut kiiveä ja kellon pysymistä on vakauttanut tappi, joka on asettunut isoimpaan kuoppaan kellon takana. Tukikeppi ei olisi riittänyt kannattelemaan kelloa, sillä kuoppa kellon takana on kellon asemoinnin kannalta 24 asteen kulmassa epävakaa kohdassa. Tukirakenteen on pitänyt sijaita niin, ettei se estä varjon kulkua kellon kaikkien sakaroiden pinnoilla. Siten mitään hahloa, tai leveää paasia, johon kello olisi asetettu ei voinut olla Tornion korkeudella.²³⁶



Kuva 22. Leveysasteen mittaus - kvadrantti mehupillistä ja peltilevyn palasta. Kuva ja kvadrantti Susanna Kuokkanen.

²³³ Münster, 1551: esim. 197, 200. Ks. kuva 21.

²³⁴ Edelleen 1700-luvun loppupuolen Leadbetterin kirjassa kehoitetaan mitauksia tekemään kvadrantilla. (Esim. Leadbetter, 1769: 61 ja vrt. edell. viitteessä Münster 1500-luvulla). Kvadrantti ja astrolabi eivät olleet ainoat laitteet leveysasteen laskemiseksi. Muita instrumentteja, joilla aurinkokellon kulman olisi saanut laskettua on 1300-luvulta alkaen käyttöön tullut ristimallinen astesauva nk. Jaakobin sauva (*cross-staff*) ja tästä kehitetty *backstaff*. Nämä noin 75 cm pitkät ristikepin muotoiset laitteet kulmageometriaa hyväksikäyttäen antoivat mittoja tähtien välisistä etäisyyksistä sekä auringon korkeudesta. (Turner, G. L., 1998: 30-31). Ks. kuva 22.

²³⁵ Colatitude kulma oli 25 astetta Kiimingin Alakylän mukaan. Ks. kuva 11-13.

²³⁶ Tällainen on esim. Wauhgin tähtikellossa. Alueilla, joilla jyrävä teline ei estä auringon valon koko kulkua on tällainen mahdollinen, mutta ei keskiyön Torniossa. Ks. Waugh, 2017 [1973]: 186, 190.

Auringon ollessa meridiaanissa suuntasin kellon näyttämään 12 päivällä.²³⁷ Riittää, että tiesin suunnilleen missä on pohjoinen ja etelä. Varjon langetessa oikeaan aikaan, on automaattisesti seurauksena, että gnomoni osoittaa pohjoiseen. Multikellon suuntaus on varmempi siinä useamman asteikon asettuessa kohdilleen.

Aurinkokello osoittaa suutauksellaan taivaalliset ilmansuunnat. Ne eivät ole aivan samat kuin kompassilla, mikä osoittaa magneettiselle navalle.²³⁸ Taivaallinen pohjoinen, taivaannapa on nykyisin vain 1 asteen päässä Pohjantähdessä.²³⁹ 1500-luvulla Pohjantähden asema erosi 3 astetta taivaallisesta pohjoisesta. Kolme astetta varten oli jo tehtävä muutoksia laskelmiin aurinkokellon asentamiseksi.²⁴⁰ Tämän takia suunta täytyi ottaa auringosta. Auringon korkeuskulmaa seuraamalla määritettiin taivaallisen etelä ja keskipäivän hetki. Väärin asennettuna on aurinkokello ei näytä aikaa oikein.

2.3. Suensaaren aurinkokellon ajoituksen ja alkuperän pohdintaa

2.3.1. Numerointi

Suensaaren aurinkokellon numeroinnille ei löydy vastinetta suomalaisista aurinkokelloista. Suomessa numerointi on yleisesti ottaen pelkistetympää ja työn jälki hapuilevampaa.²⁴¹ Numeroiden ajantamisesta on niukalti kirjallisuutta etenkin Pohjoismaiden alueelta. Teoksissa on keskitytty vanhojen tekstien tulkitsemiseen. Numerot ovat vanhoissa teksteissä yleensä helpommin tulkittavissa. Instrumenttien numeroiteja ei ole tutkittu lähes lainkaan, mutta käsikirjoitusten numerointia on hieman tutkittu Euroopassa.²⁴² 1400-luvulla Pohjoismaissa ja Länsi- sekä Etelä-Euroopassa käytettiin goottilaista kirjoitusta.²⁴³ Keskiajan eurooppalaisissa instrumenteissa käytettiin yleensä devanagari-arabilaisen²⁴⁴ numeroinnin goottilaisia muotoja. Roomalainen numerointi oli ainoa hyväksytty muoto Euroopassa, mutta niin epäkäytännölliseksi

²³⁷ Nykyisin tämän näkee netistä, esim. <http://suncalc.net/#/65.8465,24.1426,13/2019.05.06/11:08>; ESTL: <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/grad/solcalc/index.html>.

²³⁸ 1500-luvun kompassi oli pehmeä rautalanka taivutettuna vinoneliöksi kortin alle neulan varaan. Kompassi piti aika ajoon uudelleen magnetisoida ”lodestone”n avulla. (Turner, G. L., 1998: 33-34).

²³⁹ Otavan kahden kirkkaimman tähden kautta suoran viivan vetämällä löytyy Pohjantähti (Alfa Ursae Minoris), joka on Pienen Otavan äärimmäinen (kädensija) ja sen kirkkain tähti, mutta verrattuna tähtiin yleensä, se ei ole erityisen kirkas. (<https://www.ursa.fi/extra/kosmos/p/pohjantahti.html>, <http://stars.astro.illinois.edu/sow/polaris.html>)<http://stars.astro.illinois.edu/sow/polaris.html>).

²⁴⁰ Hoskin & Gingerich, 1999: 80; Kröger, 1983: 100.

²⁴¹ Ahoniemi 2017, Kokki 2017. Ks. liite 4.

²⁴² King, 1993: 44.

²⁴³ Valtion arkisto, 1977: 7.

²⁴⁴ Intiassa käytössä olevaa kirjaimistojärjestelmää ja sanskritin kirjaimistoa kutsutaan nimellä devanagari. Kirjallisuudessa tähän viitataan usein termillä hindulais-islamalainen numerojärjestelmä, mutta hindulaisuus niin kuin islamkin on uskonto. Täten mielestäni sopivampi termi on devanagari-arabialainen.

koettu, että instrumentteja valmistettiin jopa numerottomin asteikoin.²⁴⁵ 1520-luvulta lähtien tuli Ruotsissa käyttöön saksalainen kirjoitustyyli. Roomalaiset ja arabialaiset numerot olivat rinnakkain käytössä 1500-luvulla. Roomalaiset numerot jäivät pian lähes kokonaan pois käytöstä.²⁴⁶ Erilaisia numerointeja käytettiin edelleen kelloissa erotuksena eri tuntijärjestelmien välillä.²⁴⁷

David King on tutkinut keskiaikaisia instrumenttien erityisesti astrolabin numerointia sekä siihen liittyviä tekstejä. 1300–1400-luvulla oli Englannista – Normandiaan ja Italiasta - Ruotsiin ulottuvalla alueella käytössä useita erilaisia sisterssiläisten luostareiden järjestelmään perustuvia numerointeja vaihtoehtona roomalaisille numeroille. Näitä numeroita ei käytetty koskaan laskennassa vaan lähinnä instrumenteissa, kuten Kingin tutkimassa astrolabissa.²⁴⁸ Nämä numerot muistuttavat riimukirjoitusta ja eroavat täysin devanagari-arabialaisesta numeroinnista, jota ei vielä tuolloin käytetty.²⁴⁹ Nämä numeroinnit ovat selkeästi vanhempia kuin tähtikellossa.

Sir George Francis Hill (1915) on tutkinut arabialaisen numeroinnin historiaa ja taulukoinut numerointeja Euroopassa hyvin erilaisista lähteistä.²⁵⁰ Lähteinä on myös muutamia aurinkokelloja, tosin metallisia.²⁵¹ Hillin taulukoista on hyvin nähtävissä, miten suurta vaihtelu eri muotojen välillä on. Numeroinnin kehitys ei ole ollut suoraviivaista ja tietystä mallista ei ole siirrytty toiseen yhteisellä sopimuksella. Numerointien eri muotoja on esiintynyt rinta rinnan satojen vuosien ajan ja se on aiheuttanut väärinymmärryksiä ajoituksen suhteen.²⁵² Hillin mukaan parhaat numerot ajoituksen tarkasteluun ovat 2, 4 ja 7. Numero 5 olisi hyvä, mutta se on harhaanjohtava.²⁵³ Numero 7 tuli käyttöön Euroopassa 1400–1500-luvulla. Tätä ennen sitä muistuttava merkki osoitti numeroa 5. Numeroa 7 edusti V-muotoinen merkki. Tällöin 4 oli kuten devanagari-arabilainen 4 mutta ylösalaisin.²⁵⁴ Devanagaria muistuttavat varhaiset numeroinnit ovat selkeästi erilaisia kuin tähtikellossa.

²⁴⁵ King, 1993: 43-44.

²⁴⁶ Valtion arkisto, 1977: 7-9.

²⁴⁷ Esim. Uppsalan astronominen kello, ks. kuva 6.

²⁴⁸ King, 1993: 47.

²⁴⁹ Cipher numeraalien käyttö jatkui devanagari-arabialaisten ohella vielä 1400-luvun puolivälissä ja tämänkin jälkeen numeroiden käyttö jatkui renessanssian pikakirjoituksessa. (King, 1993: 45-47, 55).

²⁵⁰ Hillin teos on vanha mutta, King suosittelee Hillin teosta instrumenttien numeroiden ajoittamiseen. (King, 1993: 44). Vanhoista numeroinneista myös Burnett, 2002.

²⁵¹ Hill, 1915: 85. Huom. Metallisten kellojen erityisasema.

²⁵² Hill, 1915: passim, 21-24.

²⁵³ Hill, 1915: 12.

²⁵⁴ Hill, 1915, esim. 74, 92-93.

Hillin taulukoiden perusteella arvioiden Tornion kello on mahdollisesti 1500-luvulta ja aikaisintaan 1400-luvun lopulta. Numero 2 sijaitsee perusviivaan nähden alempana ja viisi on kallellaan oikealle. (Ks. kuva 23/c). Numeron seitsemän alareuna kaartuu voimakkaasti eteen. (Ks. kuva 23/b). Numerot kuusi ja yhdeksän muodostavat kaartuvan ”hännän” numeron selän suuntaan. (Ks. kuvat 23/b, c ja d).²⁵⁵ Taiteilijan näkemys vaikuttaa numeroinnin asuun, ja siten numeroinnin muodon mukaan esitetyt arviot ovat helposti heikolla pohjalla.



Kuva 23. Esimerkkejä Suensaaren tähtikellon numeroista. Vasemmalta 12 (kuva 25/a); keskellä vasemmalla numerot 7 ja 6 (25/b); keskellä oikealla sakaran 7B viisi ja kuusi tämän yläpuolella ylösalaisin (25/c); Oikealla numerot 8-11 (25/d). Kuvat Susanna Kuokkanen. Kaikki numerot liitteessä 1.

Matti Enbuske arvioi, kivisien rajamerkkien merkintöjen perusteella, että numero yksi väkäsineen viittaa ehkä 1600-luvulle tai 1700-luvun alkupuolelle. Hän huomauttaa, ettei ajoitukselle ole selkeitä perusteita ja se on hyvin epätarkka.²⁵⁶ Risto Nurmen mukaan numeron kuusi yläosa viittaa lähinnä 1600-luvulle. Hän perustaa arvionsa kolikoiden numerointiin.²⁵⁷ Numeroiden kautta ajantaminen on mahdollista noin kahden sadan vuoden tarkkuudelle.²⁵⁸

Kustaa Vaasan vaimolleen Margareeta Leijonhufvudille²⁵⁹ lahjoittamassa suuntausaurinkokellossa vuodelta 1534 on Suensaaren kelloa vastaavaa numerointia.²⁶⁰ Kustaa Vaasan kello on hiekkakiveä ja vastaa kokoluokaltaan Suensaaren kelloa. Kustaan kello on kooltaan 15,5cm x20,5 cm ja 12 cm korkea.²⁶¹ Kellon pinta näyttää erilaiselle johtuen kellon suojellusta säilytyksestä.

Kustaa Vaasan kellon mekanismi vastaa tähtikellon ja ristikellon toimintaperiaatetta. Kello on huomattavasti yleisempää aurinkokellomallia kuin tähtikellot. Esimerkiksi Sebastian Müns-

²⁵⁵ Vrt. Hill, 1915 passim.

²⁵⁶ Enbuske 2017; Ks. kuva 23.

²⁵⁷ Kolikoiden numeroinnissa on vastaavia piirteitä 1600-luvulla mutta tällaiset kolikot olivat käytössä vielä 1700-luvun alkupuolella. (Nurmi, 2019).

²⁵⁸ Nurmi 2017.

²⁵⁹ Lindqvist, 2003: 119.

²⁶⁰ NM173570. Ks. kuva 24.

²⁶¹ Nordiska Museet: NM 0173570. Kello on ostettu museon kokoelmiin vuonna 1928 antiikkikauppiaalta, eikä kellon valmistuksesta ole mitään tietoa. Ibid.

ter esittelee kirjassaan *Rudimenta Mathematica* suuntausaurinkokellon valmistuksen ja asennuksen, joka sopii Kustaa Vaasan kellon ohjeistukseen.²⁶² Vaasan ja Suensaaren kellojen etupinnalla on ekvatoriaalinen kello ja tämän talvikello kellon eteläpuolella. Vaasan kello on multikello. Ekvatoriaalisen kellon lisäksi kellon koverilla pinnoilla sekä jalustalla reunojen myötäisesti on esineen omalla projektiolla toimivat tuntiasteikot. Periaate on sama kuin risti- ja tähtikelloissa. Kustaa Vaasan aurinkokello osoittaa, että hiekkakivinen multiaurinkokello oli Ruotsissa käytössä jo 1534.



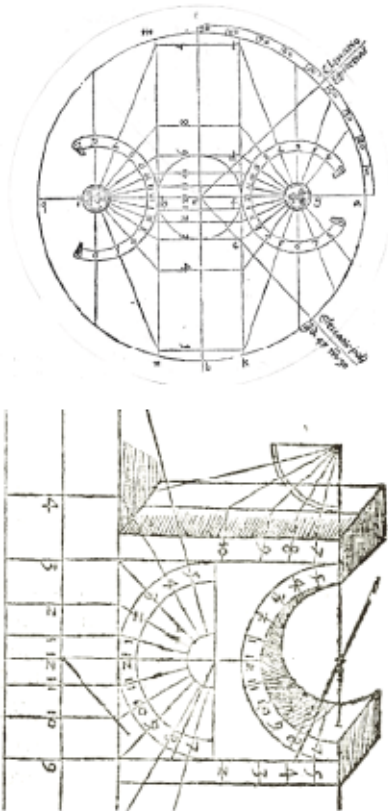
Kuva 24. Kustaa Vaasan aurinkokello vuodelta 1534. Hiekkakiveä, päällä ekvatoriaalinen aurinkokello ja lisäksi sivuen koverilla pinnoilla on oma kello asteikkonsa ja jalustalla myös. Kellon vuosiluku löytyy kellon pääliosian oikeasta murkasta. NM 0173570. Kuva Wreting, Bertil/Nordiska Museet.

Kustaan kello on partikulaarinen, sen kulma on osa kellon rakennetta. Arkistokortin kuvan perusteella laskien kello on valmistettu 30 asteen kulmaan.²⁶³ Kello oli olettavasti ostettu

²⁶² Münster, 1551: 69-159. Ks. kuva 25.

²⁶³ Museon arkistokorttiin ei ole merkitty kulman astetta ja kortissa lukee virheellisesti, että kello on universaali. (NM 173570).

kuninkaan Rāfnāsin linnaan Södermanlandiin,²⁶⁴ jonka sijainti noin 59. leveysasteella sopii kellon asennuskulmaan.²⁶⁵ Ekvatoriaalisen kellon asteikko on Kustaa Vaasan kellossa sama kuin Suensaaren tähtikellossa, mikä sopii Tukholman seudulle.²⁶⁶



Kuva 25. Suuntausaurinkokellon las-
kentäpiirroksia. Kuvat Münster, 1551:
113,159.

Kustaa Vaasan kellon numeristo muistuttaa Suensaaren kellon numerointia. Numerot kuusi ja yhdeksän kaartuvat ”hännästään” samalla tavoin. Samoin numeron viisi eteenpäin kallistunut orientaatio on vastaava molemmissa kelloissa. Numeroiden kaksi ja kolme orientaatio on sivuttaisempi Suensaaren kellossa ja Vaasan kellossa pystympi, modernimpi. Numero seitsemän kaartuu voimakkaasti eteen tähtikellossa, mutta Vaasan kellossa vain vähän ja numeron orientaatio on hieman oikealle kallistunut.²⁶⁷

Vaasan kellon vuosiluvun (kellon etutaulun oikeassa ylänurkassa) numerointi on koristeellisempi kuin koko kellon muu numerointi. Vuosiluvun numerot yksi ja kolme ovat koristeellisempia kuin muualla kellossa, noudattaen samaa tyyliä kuin esim. numero 12 Suensaaren kellossa. Muualla Vaasan kellossa on käytetty yksinkertaisempaa muotoa numerosta 1, kun taas Suensaaren kellossa numero yksi on aina koristeellisempi. Numero kaksi Suensaaren kellossa on vain yhdistelmässä koristeellinen. Koristeellisempi esittäminen

liittyi mahdollisesti merkinnän korostamiseen, kuten sopii vuosilukumerkintään.²⁶⁸ Tuntias-
teikon kymmenluvut ovat yksinkertaisemmat. Suensaaren kello on kauttaaltaan merkitty koristeellisemmilla enemmän aikaa vievillä numeroilla. Tämä antaa vaikutelman erittäin merkittävästä esineestä. Osoittaako se Suensaaren kellon olevan vanhempi?

²⁶⁴ <https://digitaltmuseum.se/011023678254/solvisare>

²⁶⁵ Kellon asennuskulma on colatitudo eli 31 astetta (90-59=31). Kulma on arvio. Se on mitattu katalogikortin kuvasta, jota ei ole lupa käyttää tekstissä. Kuva ei ole aivan suoraa sivusta.

²⁶⁶ Eli aamu kolmesta iltayhdeksään.

²⁶⁷ Ks. kuva 24 ja vrt. liite 1.

²⁶⁸ Kustaa Vaasan kellon vuosiluku epäillään lisätyn kelloon myöhemmin, koska Kustaan ensimmäinen vaimo ei ollut vielä kuollut vuonna 1534. (Leif Wallin 2017).

2.3.2. Suensaaren aurinkokellon valmistus ja myöhempi modifiointi

Suensaaren aurinkokellon mitat ja merkinnät ovat tarkkoja ja huolellisesti toteutettu.²⁶⁹ Mittojen vertailu millimetreissä on turhaa, sillä metrijärjestelmä on otettu käyttöön vasta 1700-luvun lopulla. Metrisysteemi kasvoi horologian siivellä leveysasteisiin liittyvässä tutkimuksessa.²⁷⁰ Tätä ennen käytettiin useita mittajärjestelmiä.²⁷¹ Sebastian Münsterin kirjassa yksikkönä kellon mitoille mainitaan *milliaria germanica*, ja sivun laitaan on painettu mittaviivoituksia, joilla on havainnollistettu mittayksikköä.²⁷² Standardimittojen puute hankaloitti mittojen esittämistä kirjallisuudessa.²⁷³

Kellon dekoratiiviset mitat ovat todennäköisesti esteettisesti valikoituneita esineen mittasuhteiden perusteella, eivätkä tarjoa tietoa esineen iän tai alkuperän suhteen. Mekanismin liittyvissä piirteissä hyödynnettiin astemittoja ja triangulaatiota.²⁷⁴ Suhteuttamalla tulos on sama koosta riippumatta.²⁷⁵ Suensaaren tähtikellon takapuolella näkyy valmistusaikaisia kiven pintaan vedettyjä geometrisia



Kuva 26. Talviajan kello aurinkokellon takaosassa. Oikealla pala B ja vasemmalla pala A. Aamun ajat ovat vasemmalla ja illan oikealla. Käyttömerkinnät ympäröitynä punaisella. Kuva Susanna Kuokkanen.

ympyröitä ja viivoja.²⁷⁶ Tarve ja saatavilla oleva materiaali määräsivät kellon koon. Kellon piirteiden mittasuhteet voivat olla täysin sattumanvaraiset, eikä siten ole tarkoituksenmukaista

²⁶⁹ Ks. liite 2.

²⁷⁰ Grossman, 1866; Smeaton, 2000: 125-134. 1700-luvun lopulla määriteltiin metrin pituudeksi yksi miljoonasosa pohjoisnavan ja ekvaattorin välimatkasta ja metrijärjestelmän käyttö alkoi vähitellen yleistyä. Ibid. Yhtenäinen metrinen järjestelmä oli myös kellojen valmistuksessa tarpeen siirryttäessä yhä pienikokoisempiin laitteisiin. (Grossman, 1866: 7-8).

²⁷¹ Esimerkiksi tuuman mittaa oli useita esim. Amsterdamissa *duim* oli noin 2,35cm ja 1 *duim* oli 12 *lijnemiä*. (Cardarelli, 2003: 308; de Gelder, 1824: 165-168).

²⁷² Sebastian mainitsee myös *milliaria Italican*. (Münster, 1551: 24). Kirjan ensimmäisessä kuvassa näkee astemittalla mitattavan etäisyyttä. (Münster, 1551).

²⁷³ Grossman, 1866.

²⁷⁴ Esimerkiksi suorakulmainen kolmio, jossa on kaksi 45 asteen kulmaa: tasakylkinen kolmio eli 45 asteen kulmassa rakennuksen huippu on yhtä korkea kuin etäisyys siihen. (Dijksterhuis, 2017: 170).

²⁷⁵ Aurinkokellon suhteen astemittan mitat ovat suhteellisia esim. Münster, 1551: 159. Käsikirjoitusten visualisaatiosta, suhteutuksesta, optiikasta ja diagrammien käytöstä laitteiden valmistusta varten: Dupré, 2006.

²⁷⁶ Ks. liite 1 kuva 46: takaosan kuva ja pisteet kaaret ja viivat sen pinnalla. Vrt. kuvat 18, 21 ja 25.

etsiä ratkaisua alkuperään mittojen perusteella. Tähtikelloissa tähden paksuus määrittää projektion. Tämä vaatii tarkan mitan tai laskukaavan. 1700-luvun loppupuolella Leadbetter esittää mitan tuumissa ilman laskukaavaa.²⁷⁷ Waugh ei ilmoita kellon paksuutta.²⁷⁸ Mahdollisesti tämän takia tähtiaurinkokellot olivat niin harvinaisia ja valmistus säilyi rajatulla alueella.²⁷⁹

Suensaaren aurinkokellolle ei löydy vastinetta Suomessa valmistetuista aurinkokelloista.²⁸⁰ Suomessa yleisin malli on ollut litteä neliskanttinen tai kahdeksan kulmainen kivi-laatta, johon on vedetty ekvatoriaalisen, vertikaalisen tai horisontaalisen kellon asteikko. Vertikaalit ja horisontaalit kellot ovat partikulaarisia. Vertikaalit kellot sijaitsivat yleensä seinässä, horisontaali ja ekvatoriaalinen kello jalustalla. Kaikki kellot osoittavat aikaa yleensä vain yhdellä mekaniikalla ja sijaitsivat kiinteästi paikassaan. Ne ovat suhteellisen yksinkertaisia toteuttaa ja asentaa.²⁸¹ Aurinkokelloja valmistettiin paikallisista kovista kivilajeista todennäköisesti paljolti mallista kopioimalla, mikä johtaisi siihen, etteivät ne välttämättä kyenneet näyttämään käyttöpaikalleen oikeaa aikaa.²⁸² Aurinkokelloja tuotiin myös ulkomailta,²⁸³ kuten Suomen museoiden kokoelmien kaksi vanhinta aurinkokelloa.²⁸⁴ Tarkastellen Suomen museoiden kivisiä aurinkokelloja tutkimuksen aurinkokello on numeroiden muodon, orientaation ja sijoittelun perusteella vanha.

Aurinkokellojen valmistuksessa materiaalin työstö ja esineen matemaattinen suunnittelu ja tieto – työ ja asiantuntemus ovat vahvasti toisiinsa sidottuja. Monet aurinkokellojen valmistajat Euroopan mantereella olivat tieteilijöitä, jotka julkaisivat 1700-luvulle asti lähinnä latinankielistä kirjallisuutta. Suensaaren kellossa sen geometriset valmistusviivat osoittavat kellon

²⁷⁷ Leadbetter, 1769: 64.

²⁷⁸ Waugh, 2017[1973].

²⁷⁹ Keskiajan tieteiskirjallisuudessa esinekuvailut sisältivät tarkkojakin yksityiskohtia instrumenteista ja niiden piirtämisestä mutta silti niiden perusteella ei instrumenttia voinut täysin valmistaa. (Eagleton, 2006: 68-69).

²⁸⁰ Myös Ahoniemi, 2017; Kokki, 2017.

²⁸¹ Ahonen 2017; Kokki 2017; vrt. Kokoelmat Finnassa; Kellomuseossa; Pohjois-Pohjanmaan museo; Tornion maakuntamuseo. Ks. liite 4.

²⁸² Aurinkokellon asemoinnissa ja asteikon toteutuksessa mallista riippuen on tarkoin huomioitava käyttöpaikan leveyspiiri.

²⁸³ Tuontituotteina olivat pääasiassa arvokkaammat, pienemmät ja kevyemmät norsunluiset ja kestävämmät metalliset kellot, sekä 1600-luvun lopulta jopa puiset edulliset diptyykkikellot.

²⁸⁴ Suomen kansallismuseossa on vain kaksi 1500-luvun aurinkokelloa. (Frodelius, 2017). Vanhimmat kellot ovat tuontituotteita. Kansallismuseon kokoelmien vanhin aurinkokello on vuodelta 1564, ja tuotu mahdollisesti Ranskasta. (KM 2202). Kello on marmorinen vertikaalikello. Kellon gnomoni paljastaisi käyttöpaikan leveysasteen. Toinen kello on saksalainen messinkinen diptyykkikello vuodelta 1585. Kellossa on säätö 42-54 asteen välille. (TMM22246).

olevan asiantuntijan mittaama ja valmistama.²⁸⁵ Aurinkokelloverstaan apulaiset toimivat annettujen ohjeiden mukaan tai kopioimalla mallista. Aurinkokelloverstaan apulaisen työnjälkeä on mahdollisesti Tornion aurinkokellon talvikellon asettaminen ensin väärälle paikalle kellon takaosassa, ehkä mestarin tultua paikalle on kisällin virhe havaittu ja kelloa käännetty oikeaan asentoon ja valmistusta jatkettu.²⁸⁶



Kuva 27. Sakara 11B. Kello 1 yöllä. Sakaran kärjessä on nähtävissä myös numeron jälki, mikä on kulumut pois. Kuva Susanna Kuokkanen.

Talvikellon asteikkoon on lisätty käyttömerkintöinä kolme viivaa sen asteikolle välillä 3–4.²⁸⁷ Merkinnät ovat hapuilevampia, hennompia kuin muut merkinnät ja erottuvat kellon alkuperäisistä merkinnöistä, täydentäen niitä. Kellon käyttäjällä on ollut tarve tarkentaa iltapäivän kello 15 jälkeisiä aikoja mahdollisesti liittyen johonkin säännöllisiin toimiin tai tapahtumiin. Tämä kertoo siitä, että kello on ollut oikeasti käytössä.

Suensaaren tähtikellon sakaroille on lisätty numeroita osoittamaan kesäyön aikaa. Kello eri mekanismeillaan osoittaa tunnit klo 3–21 väliltä, mutta sakaran 11 B sivulla on merkitty aamuyön klo 1.²⁸⁸

Mielestäni numero 1 on merkitty kelloon myöhemmin: Se on muihin numeroihin verrattuna hieman suurempi. Aamuyön ja kello yhtä edeltävät tunnit (22–24) puuttuvat tyystin.²⁸⁹ Kaikkia mahdollisia aikoja ei ole esitetty kellossa.²⁹⁰

Sakaran (11B) aivan kärjessä näkyy kuoppia, jotka ovat numeron jälkiä. Seuraava numero sakaralla kohti kärkeä olisi aamuyön kaksi. Merkittävää on, että numeron yksi sijainti olisi pitänyt olla lähempänä sakaran tyveä. Numeron kaksi olisi pitänyt sijaita keskellä (kelloon merkityn numeron yksi kohdalla) ja kolmosen kärjessä. Virheet keskiyön merkinnöissä vahvistavat

²⁸⁵ Kopioidussa instrumentissa ei ole valmistukseen käytettyjä apuviivoja. Viivoitetun ja mittomalla valmistetun esineen on valmistanut asiantuntija tietojensa tai tiedekirjallisuudesta poimimansa tiedon perusteella. Vrt. Eagleton, 2006: 47. Valmistusaikaisia viivoja näkyy kellon takapuolella, ks. liite 1 kuva 46.

²⁸⁶ Ks. liite 1 kuva 46: kellon takaosan vino asteikko.

²⁸⁷ Myös numeron 4 ja 5 välillä on mahdollisesti vielä yksi merkintä. Ks. kuva 26.

²⁸⁸ Ko. sakaralla on Savianin kellon perusteella klo 1–3 aamuyöllä. Ks. taulukko 4 ja kuva 27.

²⁸⁹ Yöajan sivulla 9B ei ole merkintöjä, vaikka siinä voisi olla ajat 20–23; muita puuttuvia merkintöjä ovat: sivulla 2A (19–22); 3A (21–24); 8B (18–21); 10B(22–01) ja 11B (24–03). Ks. taulukko 5, liite 1.

²⁹⁰ Kaikkia numerointeja ei ole. Esimerkiksi sivulla 2A pitäisi olla 19–22, mutta se on tyhjä, vaikka klo 21 asti on muuten ajat merkitty. Vastaavan ajan näyttää sivu 8B. Ks. taulukko 5, liite 1.

päätelmää myöhemmin tapahtuneesta kellon muokkauksesta.²⁹¹ Keskiyön numeroinnin lisääminen Tukholman leveysasteelle valmistettuun kelloon on osoitus kellon käytöstä tai sen modifiointista sopimaan keskiyön auringon alueelle, ja siten on todennäköistä, että kelloa on myös käytetty Torniossa aurinkoajan mittaamiseen.

2.3.3. Kellon mekanismi tarkentaa Suensaaren aurinkokellon alkuperää

Tähtikellot ja Kustaa Vaasan kellon kaltaiset kellot ovat suuntauskelloja, tuntikaarikelloja ja multikelloja.²⁹² Multikellot olivat suosittuja 1500 – 1600-luvun loppupuolella. Tämän jälkeen kellot yksinkertaistuiivat ja muuttuivat ajaltaan tarkemmiksi.²⁹³ Tämä viittaisi Suensaaren kellon alkuperään ennen kellojen yksinkertaistumista.



Kuva 28. Thurantin linnan tähtikello on tyypillinen saksalainen tähtikello. Linna sijaitsee Alkenissa, Saksassa. Kello on päivätty vuodelle 1725. (Kuva Frans Maes).

Mekanismin tarkemmassa tarkastelussa on Suensaaren kelloa verrattava muihin tähtikelloihin. Tähtikellot ovat harvinaisia mutta niitä on ollut mm. Hollannissa,²⁹⁴ Ranskassa, Saksassa ja Englannissa.²⁹⁵ Tähtiaurinkokelloja on valmistettu sekä lyhyin sakaroin kuten Suensaaren, Moskovan²⁹⁶ ja Hollannin²⁹⁷ ja Saksan tähtikellot,²⁹⁸ sekä pitemmin, terävämmin sakaroin kuten Ranskassa Pariisin länsipuolella Anetin kaupungin linnan kello,²⁹⁹ Annecyn seitsemänsakarainen aurinkokello³⁰⁰ ja Leadbetterin esittelemä tähtikello³⁰¹ sekä

²⁹¹ Ks. kuva 27 (sakaran 11B kärki), taulukot 2 ja 5 (ks. sakara 11B).

²⁹² Higgins, 1953: 344-345.

²⁹³ Turner, A. J., 1989: 314.

²⁹⁴ Tällä en viittaa Alankomaihin suoranaisesti vaan sosiaaliseen alueeseen nyky Alankomaiden Groningenin ympäristössä Saksan Bergeniin ja Pohjois-Ranskaan asti. Monissa hollantilaisten kirjoittamissa teoksissa puhutaan Hollannista, kun kyse on alueesta Euroopassa. Ks. myös esim. de Jong, 1990.

²⁹⁵ Fran's Sundial Site; Maes, 2018; Savian, 2018; Sundial Atlas.

²⁹⁶ Ks. kuva 15.

²⁹⁷ Ks. liite 5.

²⁹⁸ Esim. Ks. kuva 28.

²⁹⁹ Sundial Atlas FR662 (<https://www.sundialatlas.eu/atlas.php?so=FR662>) Ladattu sivustolle 5.10.2010 / Serge Gregori. Luettu 13.8.2018.

³⁰⁰ Ks. kuva 26. <http://www.cadrans-solaires.fr/cadran-annecy.html>

³⁰¹ Cousins, 1969: 151; Leadbetter, 1769: 63-66). Ks. liite 3, kuva 73.

Kasselin museossa oleva tähtikello.³⁰² Englannissa harvinaisille³⁰³ vaikuttavat tähtikellot ovat erinäköisiä. Niiden kulmat ovat näkemissäni kelloissa pyöreähköt, koverat tai kuperat.³⁰⁴

Sakaroiden muoto vaikuttaa oleellisemmalle yhdistävälle / erottavalle piirteelle tähtikelloissa kuin itse sakaroiden määrä. Muoto eli sakaroiden pituus ja määrä vaikuttavat mekaniikkiin. Sakaroiden pituus ei korreloi sakaroiden määrän kanssa. Sakaroiden pituus ja esi-
neen paksuus määrittävät projektion sijainnin. Sakaroiden määrä jakaa projektiota osiin.

Saksassa kellot ovat saman mallisia kuin Suensaaren kello, ja niiden mekanismi on periaatteessa sama. Esimerkiksi Bremenissä³⁰⁵ ja Alkenissa³⁰⁶ on muodoltaan samanlainen aurinkokello kuin Suensaaren kello, mutta niiden dekoratiiviset piirteet ja numerointi ovat erilaiset. Sakaroiden numerointi on sijoitettu tähden päälipuolelle. Sisäkulmaa ei ole numeroitu, mutta ko. numero sijaitsee usein sakaroiden keskikohdan tienoilla kellon päällä.³⁰⁷

Sisäkulmanumerointijärjestelmä on Tornion kellon erityispiirre. Joka toisen sivun sisin numero on merkitty keskelle sakaroiden väliin. Esimerkiksi sakaran 6B - (8) on osa sivun 7A numerointia. Sakaroiden välillä 6B ja 12A numero kulmassa kuuluu järjestysnumerolla seuraavaan sakaraan ja välillä 12B ja 6A edeltävään sakaraan.³⁰⁸ Tämä on osa oivallusta kellon mekaniikasta ja liittyy varjon liikkeeseen kellon pinnalla. Toisaalta tämä on tekijä, joka erottaa Suensaaren kellon muista tässä esitetyistä järjestelmistä.



Kuva 29. Numerointia sakaroiden sisäkulmissa. Vasemmalla on sakaran 4 b-sivun numerointi 8–11. Numero kahdeksan sisäkulmassa. Kuva Susanna Kuokkanen

³⁰² Lübke, 1958: 67.

³⁰³ Mrs. A. Gettyn 1872 kirjassa aurinkokelloista mainitaan englantilainen tähtikello, joka oli ”valmistettu Schönerin teoksen vanhan mallin mukaan”. Vaitettavasti kuvaa kellosta ei ole, eikä tietoja teoksesta. (Gatty, 1900: 108).

³⁰⁴ Frans Maesin kuvakokoelmat, Maes 2018.

³⁰⁵ Sundial Atlas DE001713; Maes, 2018. Kellojen pääli puolen numerointi on rajattu viivalla reunaten. Ekvatoriaalisessa kellossa on useita kehiä ja sakaroita ei ole viivoitettu.

³⁰⁶ Ks. kuva 28.

³⁰⁷ Ks. kuva 28; Sundial Atlas: DE1713; Maes, 2018.

³⁰⁸ Ks. kuva 29.

Hollannin koillisosan tähtiaurinkokellot muistuttavat enemmän Suensaaren kelloa kuin minkään muun alueen kellot. Suensaaren kelloa lähimmin muistuttavat kellot on koottu tauluk-
koon ja siihen merkityt kellot on tummennettu tekstissä.³⁰⁹ Frans Maesin³¹⁰ restauroima kello
Drenthenissä **Echten Manorissa**³¹¹ on erittäin
paljon Suensaaren kellon kaltainen kello. Erona
on aikamerkintöjen tarkkuus: tuntiviivoituksen
lisäksi puolet tunnit on merkitty pikkuviivoin ja
kulmanumeroista ylimmät on merkitty kellon
päälle kuten saksalaisissa kelloissa. Kellossa ei
ole vuosilukua, mutta Maes arvioi sen olevan
noin vuodelta 1735.³¹²

Groningenissa, **Menkemaborgissa**³¹³ on
Suensaaren kellon näköinen aurinkokello. Kello
sijaitsee 1700-luvun malliin restauroidun linnan
muotopuutarhan huvipuutarhassa.³¹⁴ Kello on
alun perin Harenista,³¹⁵ Groningenin eteläpuo-
lelta ja merkitty vuosiluvulla 1722. Menkema-
borgin kellon mekanismi on täysin sama kuin Su-
ensaaren kellon. Kello on restauroitu 1980-lu-
vulla.³¹⁶ **Borgerissa** on 12-sakarainen kello, joka
on oletettavasti kotoisin Garrelsweeristä, Koillis-



*Kuva 30. Drenthenissä Echten Manorissa sijaitseva 12-sakarainen aurinkokello. Kellon jalka on tähtikelloille tyypillinen monumentaalinen rakennelma, jossa tähtikello sijaitsee useiden muiden aurinko-
ajan osoittimien kirjoman patsasvarren yläosassa. Huom. kuvassa näkyy talviajan kello kellolevyn
alapinnassa. Kuva Frans Maes.*

³⁰⁹ Ks. liite 5 taulukko 12.

³¹⁰ Hollantilainen aurinkokelloharrastaja Frans Maes on antanut kuvia ja tietoja omastaan sekä Hollannin aurinkokello yhdistyksen kokoelmista käyttööni. Hän ylläpitää sivustoa Alankomaiden aurinkokelloista sekä on mukana Alankomaiden aurinkokelloseuran julkaisutoiminnassa. Maesin sivustolla on esitelty kaksi tähtikelloa, joista toinen on 12-sakarainen. (Frans' Sundial Site; Maes, 2018; The Netherlands sundial Society).

³¹¹ Oosterhesselen 1, Coevorden, Drenthe, Alankomaat.

³¹² Maes 2018. Ks. kuva 30 ja liite 5 kuvat 80 ja 81; Saxifraga, Hans Dekker: <http://www.freenatureimages.eu/Human%20activities/Traffic%20and%20Building/Building-Gebouw/the%20Netherlands/index.html#NL%2C%20Drenthe%2C%20De%20Wolden%2C%20Echten%203%2C%20Saxifraga-Hans%20Dekker.JPG>.

³¹³ Menkemaweg 2, 9981 CV Uithuizen, Alankomaat.

³¹⁴ <http://www.menkemaborg.nl/menkemaborg/de-tuin/de-tuin-in-elk-seizoen/>

³¹⁵ Museon tietojen mukaan kello on saatu 1900-luvun alkupuolella lahjoituksena Haarenista mahdollisesti De Kamp:in tilalta. (Maes, 2018; Stamhuis, 2018; Museum Menkemaborg).

³¹⁶ Museum Menkemaborg: gebaude-und-bewohner, Sundial Atlas: NL000047; [Collectie Groningen: bladeren](http://www.collectiegroningen.nl/bladeren).

Groningenista.³¹⁷ Kello on samanlainen kuin Menkemaborgissa oleva kello. Kellossa oli vuosiluku 1721.³¹⁸



Kuva 31. Borgerin aurinkokello vuodelta 1721. Kello on aivan samalla mekaniikalla toteutettu kuin Tornion aurinkokello. Kello kuvattu 1979, ennen restauroimista ja ennen kuin kello varastettiin. Kuva The Netherland's sundial Society.

Groningenin **Hamsterbor-**gissa on kahdeksansakarainen aurinkokello. Se on moderni metallinen kello vanhan kivisen tilalla.³¹⁹ On vaikea sanoa, mitä muutoksia on tehty. Muodoltaan kello on samanlainen kuin edellä mainitut. Slochterenissa Fraeylemaborgin puutarhan tähtikellossa on 24 sakaraa. Kellossa on kaiverrettuna vuosiluku 1735. Pohjana kellossa on 12-sakarainen tähti, jonka päälle tämä tiheämpi sakarainen on asetettu.³²⁰ Groningenin alueen kaikki tiedos-

sani olevat tähän päivään asti säilyneet tähtikellot ovat 1700-luvun alkupuolelta.³²¹

Menkemaborgin ja Borgerin tähtiaurinkokellot ovat samanlaisia kuin Suensaaren kello. Muutkaan Groningenin ympäristön tähtikellot eivät poikkea olennaisesti Suensaaren kellosta. Kellojen koristelu,³²² muoto, tyyli ja sekä materiaali ja erityisesti mekanismi ja idea, jossa sakaroiden sisäkulmat on numeroitu, yhdistää ne vahvasti Suensaaren kelloon.³²³ Yhtään eri mallista tähtikelloa ei tässä tutkimuksessa löytynyt tältä alueelta. Kelloja on siirretty ajan myötä mutta silti kaikki edellä mainitut kellot ovat Groningenin alueelta peräisin. Alueen samanlaisten kellojen keskittymä viestii paikallisesta valmistuksesta.

³¹⁷ Maes 2018.

³¹⁸ Ks. kuva 31, liite 5 kuva 83. Kello on varastettu vuonna 2011. (Maes, 2018)

³¹⁹ <https://www.dezonnewijzerkring.nl/pages/nl/zonnewijzerkunde/artikelen/artikel-van-de-maand-2006/art-2006-03.php?searchresult=1&sstring=drente#Sec246>. Luettu 13.8.2018.

³²⁰ Maes: Fraeylemaborg. <http://www.fransmaes.nl/zonnewijzers/welcome-e.htm>

³²¹ Ks. liite 5 taulukko 12.

³²² Hollannin nykyisiä kellojen yhdistää ekvatoriaaliset kellon etutaulun yläosan kuviointi sekä kellon kehien malli. Kellojen restauraatiolla voi olla ollut merkitystä kuviointiin, kuitenkin liitteessä 4 kuvassa 81 on alueelle tyypillistä koristelua mahdollisesti restauroimattomassa kellossa. Ilman tarkempaa tutkimusta ei tämän perusteella voi sanoa mitään varmaa sillä ei ole mm. tietoa onko kelloja korjattu jo ennen 1900-lukua. Suensaaren kellossa yläosa on kovin kulunut eikä voi sanoa onko siinä ollut mitään vastaavaa.

³²³ Ks. kuvat 13, 31, 33.



Kuva 32. Menkemaborgin ekvatoriaalisen kellotaulun numerointia. Kuva on vuodelta 2018. Huomaa numeron 12 ulkoasu, vaikka korjattun numeron alla erottuu hieman vanhemman tyylinen nro 2 joka eroaa yksittäisestä numerosta 2 ei se kuitenkaan ole yhtä moninmukainen rakenteeltaan kuin Tornion kellossa eikä numeron 11 kohdalla ole vastaavaa ilmiötä. Kuva Menkemaborg Museum.

rossa yksi on samoja piirteitä, mutta yhdistettynä numeroksi 12 yhdistelmä ei ole vastaava. Groningenin kelloja tarkasteltaessa on otettava huomioon kellojen entisöinti vuosien varrella ja sen vaikutus numeroiden kirjoitustyyliin.³²⁴

2.4. Tähtikellon ajoitus ja alkuperä

Tähtikellot ovat helposti vaurioituvaa mallia: niiden sakarat vahingoittuvat helposti ja ”erosioituvat” ulkona säiden armoilla.³²⁵ On mahdollista, että juuri tästä syystä ei Hollannin ja muun Euroopan alueella enää ole jäljellä 1600-luvun tai vanhempia tähtikelloja.³²⁶ Suensaaren kello säilyi maahan uponneena paremmin.

Suensaaren kello noudattaa Groningenin alueelle tyypillistä sisäkulmanumerointia ja dekoratiivisia. Tarkasteluajan instrumenttien valmistuksessa erot olivat yleensä suurempia kuin yhtäläisyydet. Valmistuksessa ei ollut standardeja vaan kukin verstaas tuotti omia tuotteitaan.³²⁷ Samat piirteet tähtiaurinkokelloissa sitovat ne vahvasti yhteen.³²⁸ Saksan kellot muistuttavat paljon groningenilaisia tähtikelloja, mutta ovat selkeästi erotettavissa näistä omalla alueellaan yhtenäisellä numeroinnilla, dekoratiivisilla piirteillä ja toistuvilla eroilla verrattuna Groningenin alueeseen. Lisäksi Echtenmanorin kellossa päälle laitettujen sakaran välinumerot yhdistävät

Groningenin puutarhojen kellojen numerointi on vaikuttaa modernimmalle kuin Suensaaren kellossa. Numero 6 ei kaarru hänestään vasemmalle, seitsemän ei tee alhaalla lenkkiä eteen vasemmalle ja numeroiden 2 ja 5 orientaatio vastaa nykymallia. Numerossa yksi on samoja piirteitä, mutta yhdistettynä numeroksi 12 yhdistelmä ei ole vastaava. Groningenin kelloja tarkasteltaessa on otettava huomioon kellojen entisöinti vuosien varrella ja sen vaikutus numeroiden kirjoitustyyliin.³²⁴

³²⁴ Ks. kuva 23, 32 ja liite 1.

³²⁵ Ks. liite 5 kuva 81.

³²⁶ On todettava, etten ole löytänyt yhtään esim. 1600-luvun tai vanhempaa teosta, jossa olisi edes mainittu tähtikello. Tosin uudempiakaan teoksia, ennen 1900-lukua, ei ole kuin yksi. (Ks. Leadbetter, 1769).

³²⁷ Eagleton, 2006: 48.

³²⁸ Tähti-malli on yksi aurinkokellopajan malleista. Sen valmistusohjeet ovat voineet siirtyä mestarilta toiselle, samalla tavoin kuin suihkulähdetekniikat kulkivat suvussa. (de Jong, 1990: 39).

näitä kahta perinnettä.³²⁹ Täten on mielestäni todennäköistä, että Suensaaren kello on valmistettu Groningenin seudulla. Kyse on mahdollisesti alun perin yhdestä sittemmin kahdelle alueelle jakaantuneesta aurinkokellomestarin mallista.³³⁰



Kuva 33. Menkemaborgin tähtiaurinkokello. Kuvassa näkyy sakaroiden numerointi sisäkulmissa sekä sakaranumeroinnin sijoittuminen tuntiviivan päälle. Kuva on vuodelta 2000, nykyisin kellossa on kullatut numerot. Kuva Frans Maes.

Suensaaren kellon numeroinnin vertailu muihin Groningenin tähtikelloihin vahvistaa arviota kellon alkuperästä ennen 1700-lukua. Tällöin Suensaaren kello on mahdollisesti vanhin tähän päivään asti säilynyt groningenilainen tähtikello ja todennäköisesti 1600-luvulta.

Seuraavassa pääluvussa tarkennan ajoitusta ja laajennan pohdinnan koskemaan aikakauden vaikutusten merkitystä kellon matkaan Tornionjoella.

³²⁹ Huom. keskimmäisen numeron päälle sijoittaminen on vain kosmeettinen ero, eikä sillä ole mekanismin vai-
kutusta. Päälle sijoitettu numerointi on mielestäni tyypillistä saksalaisessa traditiossa.

³³⁰ Tähtikelloja valmistaneen verstaan tieto on siirtynyt toiselle paikkakunnalle mutta mallia on hieman tuunattu,
tai molemmat mallit ovat ajan myötä muuttuneet. Tarkasteluajanjaksolla oli tyypillistä, että verstaiden tietoja
pidettiin salassa (de Jong, 1990: 39 - suihkulähteistä) ja tiedekirjallisuuteen ei kirjattu täydellisiä valmistus-
ohjeita (Eagleton, 2006: 68-69) jotta oma erikoisuus tai keksintö saatiin säilytettyä. Edellä on tullut esiin,
ettei ennen 1700-luvun yhtenäistettyä mittajärjestelmää ollut mahdollista kirjata tällaisen kellon valmistusoh-
jeita. Tieto on täten saattanut siirtyä mm. toisen verstaan veljeksistä perustaessa vertaan muualle.

3. TORNION KELLOT

Suensaaren aurinkokellon piirteet kertovat kellon alkuperästä kaukana löytöalueeltaan aikana, jolloin kruunun valta vielä haki jalansijaa vireässä markkinakaupungissa. Seuraavaksi pohdin miten ja miksi grongrenilainen aurinkokello, jonka merkinnät ovat huolellisemmin toteutetut kuin Kustaa Vaasan aurinkokellossa, on päätynyt Tornioon. Tarkastelen millainen on se ympäristö, jossa tähtikello on ollut. Mihinkellot ovat Torniossa liittyneet ja mikä on ollut niiden merkitys.

3.1. Tähtikellon tie Pohjolan portille

3.1.1. Kansainvälinen kauppa



Kuva 34. Carta Marina, osa kuvaa. Tornio. (Olaus Magnus, 1572). Markkinapaikka, Eporium Maxi sijaitisi todennäköisesti Suensaarella.

Torniolla on vauras historia tutkimusajanjakson maailman pohjoisimpana kaupunkina.³³¹

Tornionjokisuu tunnettiin kruunun valvomana markkinapaikkana jo 1200-luvulla.³³² Vuonna 1531, liki sata vuotta ennen Tornion kaupungin perustamista oli Torniolla jo virallinen markkinapaikan asema.³³³ Markkinat pidettiin todennäköisesti Suensaarella.³³⁴ Ne olivat niin vilkkaat ja kansainväliset että, Olaus Magnus piti paikkaa kaupunkina.³³⁵ Erilaisista kulttuurisista ja sosiaalisista taustoista tulevat ihmiset

kohtasivat ja kävivät Torniossa keskenään kauppaa. Kansainvälisellä kauppapaikalla tungeksi

³³¹ Tornio oli vuoteen 1789 asti maailman pohjoisin kaupunki. Ylimaunu, 2007: 15; Tornion kaupunki:

<https://www.tornio.fi/kulttuuri-ja-vapaa-aika/tornionlaakson-maakuntamuseo/tornionlaakson-kulttuuriymparisto/pohjanperan-muinaismuistot/>.

³³² Mullins & Ylimaunu, 2015: 48. Markkinapaikat Pohjanlahden rannikolla oli yleinen ilmiö jo ns. viikinkiajalla (800-1050 jaa). (Raninen & Wessman, 2014: 334). On huomioitava, että nyky-Tornion alue oli vielä joko veden alla tai tulvaveden huuhtomaa. Jokisuun saaret hipovat suunnilleen samoja korkeuksia: Nykykorkeuksin Oravaisen saari noin 20,3 m, Suensaari 20,5 m ja Pirkkiö 27,5 m. (Paikkatietoikkuna). Korkeuskäyriin perustuvat laskelmat ovat vain viitteellisiä. Tornionjokisuun alueella yli 20 metriä meren pinnasta olevat alueet ovat nousseet esiin jo vanhemmalla rautakaudella 200-300 eaa. (Hakonen 2018).

³³³ Vahtola, 1987: 70 < Konung Gustav den förstes registratur VII (Handlingar rörande Sveriges historia. Första serien. Stockholm 1877): 411, 413; Aspelin, 1869: 100 < Stierman, Hd. ang. Sveriges Rikes Commerce m. m. I: 20. Suomen valtio-arkiston vanhempi osasto, n:o 4529. Näitä alkuperäisiä lähteitä ei ole mainittu lähde-luettelossa.

³³⁴ Herva, Ylimaunu, & Symonds, 2012: 80; Nurmi, 2011: 20. Tornionjokisuun saarien asemasta markkinapaikkana on ollut eriäviä mielipiteitä. (Friberg 1983, 210 alaviite 9 s. 424; Vrt. esim. Lundholm 1991a: 297). Ks. kuva 40, Emporium Maxi. (Olaus Magnus, 1572).

³³⁵ Olaus Magnus, 1555: 699.

pirkkalaisia, valkovenäläisiä, saamelaisia, norjalaisia, bjarmeja, pohjalaisia, suomalaisia, ruotsalaisia, hämäläisiä, hälsinglantilaisia.³³⁶ Toiminta oli yhteen sovitettua, vaikutteet kohtasivat ja yhdistyivät ilman puristavia valtarakenteita. Aikakautta kuvaa enemmän yhteydet ja kulttuurien sekoittuminen kuin rajat.³³⁷

Alueen luonne ja sosiaalinen rakenne olivat jo murroksessa tultaessa tarkastelujakson alkuun. Yhteiselämä muuttui eturistiriidoiksi, etenkin alueen ulkopuolisten voimien taholta.³³⁸ Vallan keskittyminen oli ajalle tyypillinen piirre.³³⁹ 1600-luvulla merkantilismi, taloudellinen kasvu ja kaupungistuminen muovasivat Tornion kaupunkia. Kaupunkilaisten käsitys itsestään verrattuna ympäröivään väestöön muuttui, kirkko haluttiin kaupungin rajojen sisälle ja varallisuuserot alkoivat näytellä erottavaa roolia.³⁴⁰

Tornio oli Perämeren kaupankäynnin ja kulkuyhteyksien keskus.³⁴¹ Laivoilla Tornioon saapuneet kauppiat hyödynsivät samaa tiedettä ja instrumentteja navigoidessaan merellä, kuin mitä aurinkokelloissa käytettiin. Kauppareitit eivät kulkeneet vain meritse vaan maitse ja jokia pitkin niin Tukholmaan kuin pohjoiseen ja itään Karjalaan asti.³⁴² Tornioon kauppalaivojen liikenne kulki virallisesti Tukholman kautta vuoteen 1765 asti, jolloin sisämaankauppa vapautui. Ulkomaankauppaa Tornioista saatettiin harjoittaa vuodesta 1766 alkaen.³⁴³ Kaupunkilaisten ulkomaan kauppa Tornioista käsin ei kasvanut kovin merkitykselliseksi.³⁴⁴ Mutta jo 1600-luvun puolivälissä kruunun myöntämin erioikeuksin käytiin kauppaa myös suoraan Tornioista ulkomaille. Tornionjoen varrelta, Könkään ruukilta kuljetettiin laivalla rautaa suoraan Tornioista

³³⁶ Lundholm, 1991b: 174-177; Olaus Magnus, 1555: 699. En tässä puutu siihen mitä nämä ihmisryhmät edustavat.

³³⁷ Ylimaunu et al, 2014: 245-252, 256-261 ; Lundholm, 1991a: 292. Ihmiset neuvottelivat suhteensa toisiinsa tilan ja materiaalisuuden kautta rajoittamatta asemaa tämän perusteella. Ylimaunu et al, 2014 :247-

³³⁸ Ylimaunu et al 2014: 258-260.

³³⁹ Ylimaunu, 2007: 16. Mäntylä, 1971:15-19.

³⁴⁰ Ylimaunu, 2007:102-103

³⁴¹ Friberg, 1983: taulukko XV s.212; Lundholm, 1991a: 274. Turkisten kansainvälinen kysyntä oli 1500-luvulla huipussaan ja erityisesti pohjoisten alueiden turkisten laatua arvostettiin ja ne olivat haluttuja. (Friberg, 1983: 196; Lundholm, 1991a: 269). 1560 suurin Tukholman lohentuottaja oli Tornio. (Friberg, 1983: 197 kuva 23, 198-199).

³⁴² Friberg, 1983: 193-225; Lundholm, 1991b: 175. Vuodesta 1539 alkaen perittiin kaupankäynnistä kauppamiesveromaksua, jonka mukaan kauppiaita saapui lähinnä Pohjanlahden rannikkokaupungeista., 1933: 24; Friberg, 1983: 211-212. Esimerkiksi vuonna 1602 kauppaa kävivät 12 porvaria Tukholmasta, 13 Uppsalasta, 2 Strängnäsistä ja 12 Turusta. (Friberg, 1983: 211-212). Enbuske 2002a: 20. Tärkeitä Pohjanlahden satamakaupunkeja olivat mm. Luulaja, Tornio, Närpiö, Mustasaari, Kyrö ja Pietarsaari. Ibid. Venäläisiä ei kruunun kruunun luetteloissa näy ja he saapuivatkin jokia pitkin, (Friberg, 1983: 217-219), mutta 1500-luvun puolivälissä talonpojat maksoivat ryssäntullia käydäkseen kauppaa venäläisten kanssa. (Friberg, 1983: 212, taul. XV).

³⁴³ Mäntylä, 1971: 337-338. Sisämaan kauppa vapautettiin 1765, mutta ulkomaankauppaan suoraan Tornioista ei oikeutta tuolloin myönnetty. Sen sijaan tapulipaikka tuli Rataniin (Bygdeån pitäjässä), josta tuotteet kuljetettiin Tornioon. (Ibid; Mäntylä, 1993: 237-238; Vrt. Tranberg 2018: 27).

³⁴⁴ Mäntylä, 1993: 238.

Hollantiin maksamatta tullia Ruotsin kruunulle.³⁴⁵ Paluumatkalla lastissa oli tuotteita myyntiin pohjoisessa.³⁴⁶

Tornioon saapuvat laivat toivat pohjoista kohti lähinnä tuotteita, joilla mahdollisimman pienellä määrällä oli tarkoitus ostaa mahdollisimman suuria määriä mm. turkiksia sekä kalaa. Tämä merkitsi usein ylellisyystuotteita. Kauppiaat toivat myytäväksi mm. englantilaista ja flanderilaista verkkaa, portugalilaista ja espanjalaista viiniä ja suolaa, saksalaisia taloustavaroita ja koruja.³⁴⁷ 1600-luvun puolivälissä kulkeutui Tornioon todennäköisesti jopa kiinalaista posliinia, mikä oli harvinaista missä tahansa Ruotsissa.³⁴⁸ Helposti kuljetettavat ja jälleenmyytävät kankaat, hopeat ja *berenfisk*³⁴⁹ kulkeutuivat valuuttana pitkälle sisämaahan.³⁵⁰

Yksi varhaisimmista tärkeimmistä tuontituotteista Tornion alueelle oli *nariskiksi* tai *nerskiksi* kutsuttu villakangas, todennäköisesti verko. *Nerski* mainitaan yleisesti maksuvälineenä. Mm. Nils Oravainen maksoi birkarl Josef Henrikssonille ”7,5 *alnaa*³⁵¹ *nerskiä*” vuonna 1569.³⁵² Nerskiä tuotiin Hollannista, Naardenin kaupungista.³⁵³ Naarden on noin 20 km Amsterdamista ja noin 160 km päässä lounaaseen Groningenista - alueelta, joka on edellä tullut esiin tähtikellojen alueena. 1400-luvun alkupuolelta 1500-luvun loppupuolelle Naarden oli Hollannin toiseksi suurin tekstiilin tuottaja³⁵⁴ ja kansainvälisen kaupan keskus.³⁵⁵ Tosin 1500-luvun lopun dokumenteissa mainittu *nerski*-kangas ei tullut enää Naardenista, jossa tuolloin oli jo

³⁴⁵ Nordin & Ojala, 2017: 11,13. < RA, MRS 1 (Kuningatar Kristiinann kirje 27.10.1653).

³⁴⁶ Aikakauden hollantilainen kauppa perustui luksustuotteiden myyntiin. (van Zanden, 1992: 17-18). Tämä oli myös Mommien elinkeinon alkuperusta. (Nordin & Ojala, 2017: 110). Kauppalaivat eivät palanneet tyhjinä Tornioon takaisin, jos oli mahdollisuus ansaita myyntituotteilla.

³⁴⁷ Lundholm, 1991a: 296, 298; Olaus Magnus, 1555: 699.

³⁴⁸ Ikäheimo, 2006: 400-401. Yleensäkin 1600-luvun posliinia on pidetty yleensä antiikkina hankittuna, mutta ne määrät posliinia, mitä Torniossa tältä ajalta on, sulkee tällaisen ajatuksen pois. Ibid.

³⁴⁹ *Berenfisk* tai *bernfisk* oli kuivakalaa, ja suosittu maksuväline sisämaan kaupassa. (Nordlander, 1990: esim. 302, 303; Nordlander, 1933: 49; Lundholm, 1991a: 298) Se oli muoti-ilmiö, luksustuote Saksasta ja on laskeuttava ylellisyystuotteeksi, sillä *berenfiskin* tuonti ei ollut kalarikkaalle jopa kalaa ulkomaille myyvälle paikakunnalle sinänsä tarpeen. Kalasta valmistettiin lipeäkalaa. (Fishbase: <https://www.fishbase.de/glossary/Glossary.php?q=Bernfisk> (lipeäkala) sekä Svenska Akademins Ordbok: http://www.saob.se/artikel/?seek=BERGENFISK#U_B1123_202213).

³⁵⁰ Nordlander, 1990: esim. 302, 303; Lundholm, 1991a: 299.

³⁵¹ Alna eli kyynärä on noin 59,4 cm. (Cardarelli, 2003: 181). 1571 20 *alnaa nerskiä* oli 44 ½ markkaa. (Nordlander 1933, 51).

³⁵² Nordlander, 1933: 51-52. Muitakin kankaita esiintyy maksuvälineinä, mutta niitä ei mainita omalla nimikkeellä. Nerskin täytyy siten olla ollut erittäin tunnettu, vanha ja arvostettu tuote – maksuväline.

³⁵³ Ibid. Kangasta kutsuttiin Hollannissakin Naarden-kankaaksi. (Cruysheer & Langendorff, 2014: 116).

³⁵⁴ Posthumus, 1908: 368. Vuonna 1475 Naarden oli koko Hollannin suurin tekstiilin tuottaja. Cruysheer & Langendorff, 2014: 117, 121.

³⁵⁵ RDMZ 1984: 2; Naardenilla oli vuodesta 1403 lupa satamaan ja ulkomaankauppaan, vuodesta 1433 kaupungin satama alkoi käydä ulkomaankauppaa omalla kaksipäisen kotkan sinetillä. Cruysheer & Langendorff, 2014: 117.

suurimittainen nerksin tuotanto lopetettu.³⁵⁶ Naardenin alueen tekstiiliteollisuutta seurasi suuntaus luksustuotteiden ulkomaankauppaan.³⁵⁷ Nykyisen Pohjois-Hollannin alue oli merkittävä ylellisyysesineiden ja vaikutteiden lähtömaa 1400–1700-luvulla. Itämerellä purjehtineista laivoista suurin osa oli Hollannista.³⁵⁸ Hollannin kauppaliikenne kohdistui siellä lähinnä Baltiaan ja tuonti oli pääasiassa viljaa.³⁵⁹ Itä- ja Pohjanmeren välinen kauppa kulki Öresundin tullin kautta maksaen veroa Tanskan kuninkaalle.³⁶⁰ Tornioista purjehtivien laivojen satamissa oli runsaasti tarjolla hollantilaisen kaupan tuotteita. Hollannin vaikutukset Tornion alueelle ovat osa aikakauden ilmiötä,³⁶¹ mutta osoittavat miten groningenilaisen aurinkokellon tie Tornioon on ollut mahdollinen.

Tornionjokivarren Könkään ruukin hollantilaista³⁶² alkuperää olevien omistajaveljesien³⁶³ Abraham ja Jakob Momma-Reenstiernan toiminta perustui alkujaan pohjoisille alueille suuntautuneeseen luksustuotteiden kauppaan. Myöhemmin tärkeämpänä vaikuttimena oli pohjoisen maaperän rikkaudet.³⁶⁴

3.1.2. Pohjoinen ulottuvuus toi tieteet kaupunkiin

Pohjoisen luonnon ja maaperän rikkaudet olivat Euroopassa tunnettu pohjoisiin alueisiin liittyvä piirre.³⁶⁵ Kauppiaiden lisäksi Tornion sijainti kiinnosti tieteilijöitä ja seikkailijoita. Tornion satama oli Pohjanlahden pohjoisin ja samalla Pohjanportti salaperäiseen Lappiin. Kiinnostus pohjoista kohtaan oli ihannoivaa ja mystisoivaa,³⁶⁶ se liittyi luonnonkansoihin, evoluutioon,

³⁵⁶ Tekstiiliteollisuudelle tuli loppu 1572, kun espanjalaiset valloittivat ja tuhosivat kaupungin. Vuonna 1585 alkaen tekstiiliteollisuus virkistyi Hollannissa uudelleen, mutta Naarden ei enää noussut sen keskusalueiksi. Kauppa alueella muuttui massamyynnistä luksustuotteiden pienimääräisempään mutta tuottoisampaan kauppaan. (van Zanden, 1992: 8-9). Nimitys oli siirtynyt 1500-luvun lopulla vastaavaan tuotteeseen. (Posthumus, 1908: 365). Esim. Leiden tuotti vastaavaa kangasta. Ibid.

³⁵⁷ van Zanden, 1992: 7-9, 17-18.

³⁵⁸ Lundholm, 1991c: 336-337. Esim. vuonna 1500 Suomesta lähteneistä laivoista 190/257 oli Hollannista. Ibid.

³⁵⁹ Alankomaihin kuljetettiin 1500-luvulla baltian maista viljaa niin merkitsevässä määrin, että sen tuonti näkyi kuolleisuushluvuissa. (Brouwer, 2017; Soundtoll Registers Online).

³⁶⁰ Esimerkiksi vuonna 1584 Ruotsi määräsatamana tullin läpi seilasi 72 laivaa. Tullin rekisterit alkavat vuodesta 1497. Vuodesta 1569 rekisteröitiin kaikki tullin läpi kulkeneet laivat. (Brouwer, 2017: 8). Soundtoll Registers sivustolla voi selata tullin rekistereitä. Tähän asti vanhin rekisteriin merkitty Ruotsin päämääränsä ilmoittanut alus on seilannut tullin läpi 1584 kesäkuussa. (Soundtoll Registers Online).

³⁶¹ Nordin & Ojala: 2017: 108-109; Lucas, 2006: mm. 10-11.

³⁶² Nordin & Ojala, 2017: 104. Suku on kotoisin Aachenin, nyky-Saksan alueelta. (Nordin & Ojala, 2017: 107-108; <https://www.geni.com/people/Wilhelm-Momma/6000000008439616707>).

³⁶³ Ruukin perusti Lyypekestä kotoisin oleva Andert Grape. Ruukki aloitti hänen johdollaan toiminnan 1649. Mommat ostivat rahavaikeuksissa olleelta Grapelta ruukin 1652. (Nordin & Ojala, 2017: 112-113; <http://matarengi.org/projekt%20id%C3%A9/kengis%20bruk.html>).

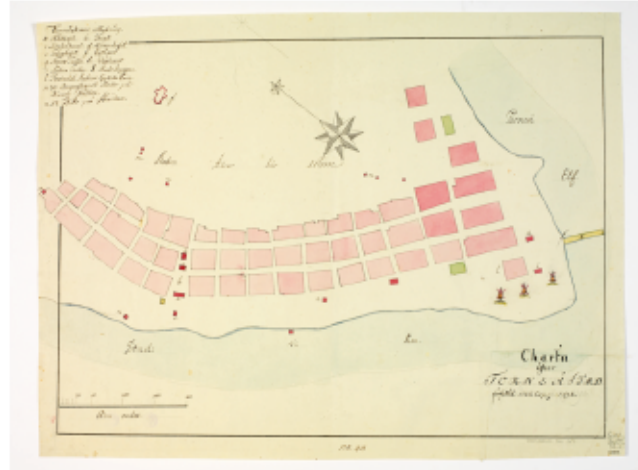
³⁶⁴ Nordin & Ojala, 2017: 107-110.

³⁶⁵ Davidson, 2005: 50-66.

³⁶⁶ Davidson, 2005: 38-41; 50-51.

maailman ääriin ja yleensä pohjoisuuteen.³⁶⁷ Suensaaren kellon tähden muoto viittaa Tornioon assositiivisiin ilmiöihin.³⁶⁸

Tornion seutu oli tunnettu Euroopassa jo Olaus Magnuksen teoksen³⁶⁹ myötä ja uusien tulijoiden ja heidän teostensa myötä vierailijoiden määrä paikkakunnalla lisääntyi. 1694 kävi Torniossa Ruotsin kuningas Kaarle XI katsomassa keskiyön aurinkoa.³⁷⁰ Aikakauden tieteissä oli arvoituksia liittyen pohjoisiin alueisiin. 1700-luvun kolmiomittaus ja tähtitiede ei ollut kyennyt todistamaan oliko maapallon napa-alueet litistyneet vai eivät.³⁷¹ Tätä lähetettiin Pariisiin tiedeakatemian retkikunta tutki-
maan Tornionjokilaaksoon. Pierre Louis Moreau de Maupertusin retkikunta saapui 1736 ja kuuluisan matkapäiväkirjan *Matka Pohjan perille* kirjoitti matkasta apotti Réginald Outhier.³⁷²



Kuva 35. Tornion kartassa vuodelta 1798 pohjantähti osoittaa pohjoisen suunnan. Tähtien muotoinen aurinkokello sopii yöttömän yön tarkkailuun ehkä paremmin mikään muu aurinkokello. Tähteä täyden ympyrän kiertävän auringon säteet todistavat luonnon ilmiön todellisen luonteen. (Wiblingen, 1798). Huom. Anders Hellantin observatorio sijaitsi alemman vihreän suorakulmion (hänen puutarhansa) yläpuolella. (Tobé, 1993: 270-271).

Vierailijoiden ja kauppiaiden asuessa paikkakunnalla oli kontaktien määrä vierai-
siin kulttuureihin runsasta koko tarkastelujak-
solla.³⁷³ 1700-luvun loppupuolella, reilun 30
vuoden sisällä, noin 18 nimekästä vierailijaa
eri puolilta maailmaa on dokumentoitu käy-
neen ja oleskelleen kaupungissa.³⁷⁴ Kaupungin väestökin oli hieman tavanomaisesta poikkeava.

³⁶⁷ Mäntylä, 1971: 504-505.

³⁶⁸ Ks. kuva 35. Ks. myös Pekonen, 2012: 46, 56-57.

³⁶⁹ Olaus Magnus, 1555.

³⁷⁰ Mäntylä, 1971: 504

³⁷¹ Pyörimisliikkeen seurauksena oletettiin olevan joko litteys tai suippous. Näistä näkemyksistä väittelyn seurauksena perustettiin retkikunta ratkaisemaan tilanteen. Toinen retkikunta lähti suorittamaan mittaukset päiväntasaajalle ja toinen Tornioon. Näitä vertailemalla saatettiin todistaa, että napa-alueet ovat litistyneet keskisäikevoiman takia. Harjupää 1975: 23; Pekonen, 2012: 15, 27-32.

³⁷² Outhier, 1744; Outhier, 1975: 23; Tobé, 1993: 265-267; Pekonen, 2012: 27-39, Maupertuisista: 44-45, Outhierista: 80-104.

³⁷³ Mäntylä, 1971: 506.

³⁷⁴ Mäntylä, 1971: 505. Pelkkien näiden nimien esittäminen ei kerro koko kävijämäärää. Matkalaiset eivät tulleet yksin, kyse oli usein retkikunnista ja mukana oli seuralaisia, ja muita dokumentoimattomiakin henkilöitä.

Siellä asui 1600-luvulla saksalaishollantilaisen kaupan ja ruukkitoiminnan mukana tullutta väkeä,³⁷⁵ ja 1700-luvulla mm. aatelisia Ranskasta.³⁷⁶ Tornion kuuluisuus ja vierailijoiden oleskelu paikkakunnalla kohotti jopa koulutustasoa, kun matkailijoista johtuen 1700-luvun lopulla Tornion pedagogiossa alettiin opettamaan enemmän vieraita kieliä.³⁷⁷

Vuodesta 1726 kaupungissa opetti, harrasti tieteitä ja hoiti sairaita Turun yliopistossa opiskellut Johan Wegelius.³⁷⁸ Wegelius oli aikakauden tapaan kiinnostunut astronomiasta ja Maupertuisin retkikunta vietti aikaa hänen luonaan Granvikissa. 16.3.1737 he tarkkailivat kuun pimennystä apunaan useita aikakauden kelloja.³⁷⁹ 1700-luvulla Tornion pedagogiosta siirtyi yli 10 oppilasta suoraan Uppsalan yliopistoon opiskelemaan. Tämä on erikoista, koska koulu oli periaatteessa vain alakoulu. Wegelius oli eriyttänyt opintoja niin, että osa kykeni siirtymään korkeakouluihin.³⁸⁰

Anders Hellant oli yksi Wegeliuksen oppilaista. Hellant valmistui vuonna 1738 kirjoittaen väitöskirjansa Norlannin jokikalastuksesta. Hänestä tuli lopulta Ruotsin tiedeakatemian ja Musée de Parisin jäsen ja opiskeluaikaan hän toimi tulkkina Ranskan tiedeakatemian retkikunnalle vuonna 1737.³⁸¹ Anders Hellant oli innovatiivinen ja monessa mukana. Hän oli kiinnostunut astronomiasta ja siihen liittyvistä mittauksista sekä luonnontieteistä. Hän toimi pääasiassa omin varoin ja palkatta, suorittaen astronomisia ja meteorologisia tutkimuksia yhteistyössä eurooppalaisten kollegoitten kanssa ja yksin. Yli 40 vuoden ajan hänen, tuolloin maailman pohjoisin observatorionsa, oli osa Ruotsin observatorioverkostoa ja maailman tähtitieteellistä tutkimusta.³⁸²

³⁷⁵ Mm. Arendt Grape (1612-1687) oli Lyypekestä syntyisin oleva tomiolainen porvari ja mm. perusti Junosuvannon ja Könkään ruukin. (Nordin & Ojala, 2017: 112< Nordberg, 1958:7u) Niin Grapella kuin Mommilla oli kuninkaallinen lupa käydä kauppaa,(Nordin & Ojala, 2017: 120< Nordberg, 1958, 27-28.) mikä oli hyvin epätavallista varhaismodernissa Ruotsissa, jossa kauppa oli rajoitettu kaupunkiin vahvaan kuninkaan valvontaan. (Nordin & Ojala, 2017: 120). Yrityksillä oli toimistot sataman läheisyydessä, esim. Mommilla Pirkkiössä. (Nordin & Ojala, 2017: 114).

³⁷⁶ Harjunpää, 1975: 14.

³⁷⁷ Mäntylä, 1971: 506.

³⁷⁸ Pekonen, 2012: 188-192. Johan Wegelius (1693-1764) oli syntyisin Tukholmasta. Opiskeli Turun yliopistossa, ja tuli isoavihaa pakoon Tomioon perheineen. Aloitti Torniossa opettajana 1726 (koulu perustettiin 1630). (Pekonen, 2012: 188). Wegelius on kirjoittanut suomeksi teoksen ”Se Pyhä Ewangeliumillinen Walkeus”.(Pekonen, 2010: 192).

³⁷⁹ Pekonen, 2010: 189-190. Apuna oli mm. sekunti heijarikello, sekä vesikello. (Ibid; Outhier, 1744: 153). Ks. kuva 37: Granvikin kartano.

³⁸⁰ Mäntylä, 1971: 491-492. Koulu oli perustettu vuonna 1630. Se oli alkeiskoulu eli pedagogio, jossa oli yksi opettaja. Koululla ei aluksi ollut mitään omaa rakennusta. (Mäntylä, 1971: 31, 491- 492; Pekonen, 2012: 188).

³⁸¹ Tobé, 1993: 265-275; Pekonen, 2012: 32, 126, 188, 198-200; Harjunpää, 1975:16. 12.4.1737 alkaen Hellant (1717-1789) oli yleensä Outhierin matkassa mukana. (Pekonen, 2012: 126).

³⁸² Tobé, 1993: 268-275. Ks. kuva 35, observatorion sijainti.

Hellantilla ja Wegeliuksella oli molemmilla tieteellisiä instrumentteja käytössään 1700-luvun alkupuolen Torniossa.³⁸³ 1600–1700-luvulla oli muutenkin tavanomaista, että varakkailta henkilöillä oli erilaisia tieteellisiä instrumentteja,³⁸⁴ kuten mainitaan Länsipohjan maaherra paroni Gabriel Gyllengirpistä.³⁸⁵ Samoin instrumentteja oli paikan ilmiöitä tutkimaan tulevien vieraiden mukana. Tämä on epänormaalia aikakauden Tornion kokoiselle Ruotsalaiselle pikkukaupungille. Torniossa oli suhteellisesti enemmän kirjallisuutta kuin mm. Lounais-Suomen kaupungeissa.³⁸⁶ Kirjallisuus kuten tiede oli ylellisyyttä, johon kaikilla ei ollut varaa eikä tarvetta. Kirjat olivat arvoesineitä ja säilyivät satoja vuosia suvussa.³⁸⁷ Torniossa kirjat olivat pääasiassa olivat uskonnollisia, kuten ajalle on ominaista. Perukirjoitettuna³⁸⁸ on myös tieteellistä kirjallisuutta sekä latinaksi ja tanskaksi kirjoitettuja kirjoja. Dokumentoitu tieteellisen kirjallisuuden määrä oli hyvin pientä lukuun ottamatta Hellantin kirjastoa. Hellantin kirjaston mainitaan koostuneen yli 250 nimikkeestä, joista suurin osa oli ulkomaista tiedekirjallisuutta.

3.1.3. Raatihuoneentorin kellot

Kirjallisissa dokumenteissa ei ole mainintoja aurinkokelloista. Sen sijaan soittokelloista ja koneellisista kelloista on tarkasti dokumentoitua tietoa. Kaupungin ensimmäiset julkiset kellot liittyivät Tornion vuoron perään palaneisiin raatihuoneisiin.³⁸⁹ Raatihuoneentori sijaitsi aivan

³⁸³ Hellantista: Tamelander, 1941: 166-171. Huom. tiedot perustuvat 1900-luvun puolivälin teokseen, johon on valikoiden kerätty aineistoa.

³⁸⁴ Leone, 1988: 240-242; Zuidervaart, 2013: 4,8.

³⁸⁵ Harjunpää, 1975: 14; Pekonen, 2012: 193. Gyllengirpillä (1687-1753) oli monipuoliset tieteelliset harrastukset sekä suuri kirjasto. Hän myös raportoi pohjoisista malmivaroista Ruotsin kuninkaalle. (Harjunpää, 1975: 14; Pekonen, 2012: 193).

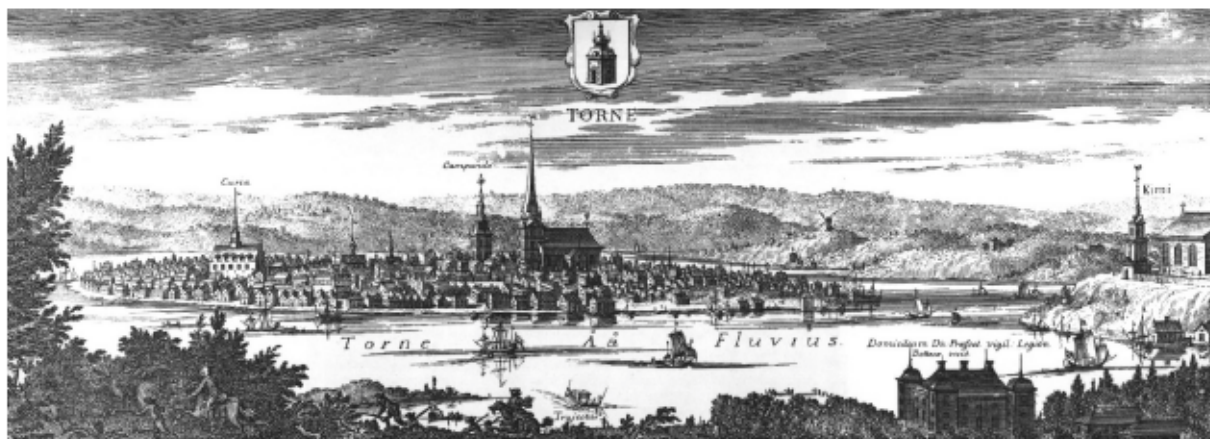
³⁸⁶ Nordberg, 1996: 156, 165. Torniossa 61%:ssa pesäluetteloita on kirjoja, kun taas sama luku samana aikana on Helsingissä 44%. Lounas-Suomen kaupunkien kirjallisten pesäluetteloiden määrät ovat vielä 1800-luvun alkupuolellakin alle 40%. (Nordberg, 1996: 165.)

³⁸⁷ Tamelander, 1941 passim. Esimerkiksi Katarina Hendriksdotter (Olof Brynielssonin vaimo) on kuollut noin 1738. Hänen jäämistöstään on lueteltu lukuisia kirjoja perunkirjoituksessa. Vanhin kirjoista on 1590 painettu tanskankielinen *Andelig Spörsmåls Book*. Tässä jäämistössä oli lisäksi saksan kielistä kirjallisuutta. (Tamelander, 1941: 148, nr 55) Hänen miehensä, Olof Brynielsson kuoli kaksi vuotta myöhemmin ja tämän kohdalle ei ole listattu lainkaan kirjallisuutta. (Tamelander, 1941: 35, nr 57).

³⁸⁸ Perukirjat sisältävät tietoja 1666 alkaen tietoja torniolaisen arvokkaimmasta omaisuudesta ja tarjoavat mahdollisuuden tarkastella materiaalista ylellisyyttä, myös sellaisista mitä ei kaivauksissa ole ollut löydettävissä. (Ylimaunu et al., 2009: 286; Mullins & Ylimaunu, 2015: 45-46). Omaisuus on perukirjoissa määritetty rahallisessa arvossaan, eikä niitä tehty läheskään kaikista kuolleista etenkin köyhemmistä, vaikka se kuului lain mukaan tehdä kaikista 1734 alkaen. Kirjoihin ei kirjattu kaikkea, ja arvoja vähäteltiin. (Nordberg, 1996: 154; Ylimaunu et al., 2009: 286-287; Mullins & Ylimaunu, 2015: 45-47). Perunkirjoitettujen määrä ei ole sama kuin kuolleiden määrä. Kuolleistakin ainakin neljännes oli alle 15-vuotiaita, 1700-luvun lopulla Torniossa jopa 54% oli alle 11 vuotiaita. Perukirjoja oli tapana tehdä vain varakkaista pesistä. (Tamelander 1941 passim; Mullins & Ylimaunu, 2015: 47). Nordberg on arvioinut, että perukirjoitus tehtiin Torniossa 1700-luvun lopulla puolelle pesistä. (Nordberg, 1996: 154-155). Alkuperäisten perukirjojen tarkastelu voi valaista asiaa enemmän, muttei tämän työn puitteissa ole mahdollista.

³⁸⁹ Ylimaunu 2007, 17. Tornion raatihuoneiden sijaintien, rakennusaikojen jne. tarkat tiedot ovat epävarmat. Ylimaunu 2007: 66-67. Tämän tutkimuksen kannalta niiden tarkalla sijainnilla tai rakennusajalla ei kuitenkaan ole merkitystä, vaan sillä miten niissä on kelloja käytetty. Ks. kuva 2.

aurinkokellon löytöalueen vieressä.³⁹⁰ Ensimmäinen raatihuone rakennettiin mahdollisesti³⁹¹ jo 1623, ollen kaupungin ensimmäinen julkinen rakennus.³⁹² Toisen raatihuoneen katolle telineeseen hankittiin 1641 päivätty soittokello, jolla kutsuttiin väki koolle raatihuoneen kokouksiin.³⁹³ Tämä on ensimmäinen kirjallisissa lähteissä mainittu ajanosoitin kaupungissa.³⁹⁴



Kuva 36. Tornio 1600-luvun lopulla. Kuvassa raatihuone on vasemmalla oleva korkea rakennus ja kirkko oikealla keskellä saarta ja sen edessä kirkon kellotapuli. Oikeassa laidassa lukee Kemi (Kimi) mutta kuvassa lienee Pirkkiön saarella oleva pitäjän kirkko. Huom. etulaidan Haapaniemen sotilaskartano. Kuvaa tarkasteltaessa on otettava huomioon artistin tulkinta ajanhengen mukaan. (Dahlberg, 1716).

Kolmannelle raatihuoneelle rakennettiin 1659 *sejarihuone* kaupungin ensimmäistä koneellista kelloa varten. Kello oli kookas heilurikello ja se tarvitsi korkean telineen, jonka suojaksi rakennettiin ns. sejarihuone. Kellolle palkattiin ”asettaja”, hatuntekijä Olof Dirichinpoika.³⁹⁵ Kellon asettaja ei asentanut kelloa, vaan jatkuvasti asetti epäluotettavaa aikaa näyttävän kellon oikeaan aikaan. Aika mitattiin auringon perusteella.³⁹⁶ Neljänteen punamullattuun raatihuoneeseen hankittiin Uumajasta uusi koneellinen kello vuonna 1688.³⁹⁷ Raatihuoneentorille ehdittiin hankkia neljä koneellista kelloa ennen isoavihaa mutta sen jälkeen seuraava kello

³⁹⁰ Ks. kuva 2.

³⁹¹ Vrt. Mäntylä, 1971: 27.

³⁹² Mäntylä, 1971: 30, 39; Mäntylä, 1993: 186.

³⁹³ Mäntylä, 1971: 31; Mäntylä, 1993: 186.

³⁹⁴ Huom. kyse ei ole koneellisesta kellosta vaan soittokellosta, ks. liite 4 kuva 79. Koneellisia kelloja ei saa pitää 1600-1700 mitenkään yliarvoisessa asemassa ajan näyttimenä, sillä ne olivat vain koristeita. Aikakauden ihmiselle soittokello oli yhtä paljon ajan osoitin kuin käsin ajassa pidetty koneellinen kello.

³⁹⁵ Kaikki nämä rakennukset tuhoutuivat 1672 palossa, mutta soittokello saatiin pelastettua. (Mäntylä, 1971: 156-157). Tällä kellolla viitataan vuoden 1641 soittokelloon, ei heilurikelloon.

³⁹⁶ Ajan määrittämiseen keskipäivän hetken avulla, ei laitteen tarvitse olla ollut moninmutkainen. Siihen voi käyttää aurinkokelloon verrattavissa olevaa instrumenttia, esim. *meridiaanikeppiä*, luonnon maamerkit mukaan lukien. On huomioitava, että Torniossa oli merenkulun takia kaikki tarvittavat instrumentit niin aurinkokellon asentamiseen ja keskipäivän hetken kuin aurinkoaajan tarkkaan määrittämiseen. (Ks. myös Turner, G. L'E., 1983: 31).

³⁹⁷ Mäntylä, 1971: 158; Mäntylä, 1993: 213. Vuoden 1688 kello ei nähtävästi ollut heilurikello, sillä mainintoja sejarirakennelmista ei ole. (Mäntylä, 1971: 158). 1770

hankittiin vasta isonvihan jälkeen vuonna 1770.³⁹⁸ Kaupungin vanha soittokello säilyi ja sitä käytettiin raastuvan kokouksiin kutsuttaessa ja myöhemmin se siirrettiin Raatihuoneentorille 1705 valmistuneeseen Tornion pedagogioon kelloksi.³⁹⁹

Tornion seudun ensimmäinen kirkko rakennettiin Pirkkiöön kirkko luultavasti jo 1310-luvulla.⁴⁰⁰ Kaupunkiin aloitettiin kirkkoa rakentamaan vuonna 1644.⁴⁰¹ Kirkko rakennettiin kaupunkilaisten vaatimuksesta. Se korosti kaupunkilaisten eroa ympäristön asukkaista.⁴⁰² Pitäjän kirkko Pirkkiössä oli näköyhteyden päässä. Kaupungin kirkko erottautui pitäjänkirkosta myös kielen perusteella, sillä siellä jumalanpalvelukset olivat ruotsiksi.⁴⁰³

Uusi kirkko paloi jo 1682.⁴⁰⁴ Uusi kirkko rakennettiin kauemmas Raatihuoneentorista kaupungin korkeimmalle kohdalle.⁴⁰⁵ Se hallitsi maisemallisesti Tornion aluetta.⁴⁰⁶ Kirkko edusti kruunun valtaa Torniossa ja pakollisten jumalanpalveluksien valtaosa kului kruunun tiedotteiden läpikäynnissä.⁴⁰⁷ Kirkon menot olivat säännöllisiä ja ajoitettuja. Tähän käytettyä aikaa mitattiin kirkoissa mm. tiimalaseilla.⁴⁰⁸ Koneellisista kelloista ei kaupungin kirkosta ole tietoa. Sen sijaan Pirkkiön saarella olevalla Alatornion pitäjänkirkolla kuten Ylitornion kirkollakin (nykyisin Ruotsin puolen Matarengin seurakuntaa) oli 1600-luvun loppupuolella käytössä neljän jakson koneelliset saarnaskellot. Niiden merkitys liittyy hetkelliseen ajan mittaamiseen kuten kirkollisten tiimalasien.⁴⁰⁹ Kaikesta huolimatta, ne väistämättä toivat ajoitetun elämän merkityksen alueelle.

Kirkonmenot olivat toistuva näyttämö, jolla osoitettiin kaupunkilaisille kruunun valtaa ja jossa kaupunkilaiset esittivät omaa asemaansa yhteiskunnassa.⁴¹⁰ Kirkon materiaalisessa kulttuurissa näkyi kaupunkilaisten satsaukset arvokkaisiin lahoituksiin varustettuna nimin ja kir-

³⁹⁸ 1700-luvun lopulla Torniossa oli myös ”huutokello”, 1770 hankitun koneellisen kellon mukaan palovartijat huutivat täydet tunnit. (Mäntylä 1971, 334). Punamullattu raatihuone näkyy kuvassa 36.

³⁹⁹ Mäntylä, 1971: 157; Mäntylä, 1993: 213; Pietiläinen, 2017.

⁴⁰⁰ Hiekkänen, 2007: 494-495.

⁴⁰¹ Mäntylä, 1971: 32.

⁴⁰² Ylimaunu, 2007: 73, 76, 102-103.

⁴⁰³ Mäntylä, 1971: 32.

⁴⁰⁴ Mäntylä, 1993: 213.

⁴⁰⁵ Mäntylä 1971, 159; Ylimaunu

⁴⁰⁶ Clarke, 1818: 341; Ylimaunu, 2007: 85.

⁴⁰⁷ Ylimaunu, 2007: 74-75; Symonds et al, 2015: 78.

⁴⁰⁸ Ylimaunu et al., 2011: 63-64.

⁴⁰⁹ Ylimaunu et al, 2011: 59, 65; Symonds et al., 2015: 78-79. Näiden kellojen koneellisuus on jälleen ymmärrettävä omalla tasollaan. Eikä niiden osoittama neljän jakson jako välttämättä viittaa tunteihin. Kyse oli hetkellisestä ajan mittaamisesta. (Ks. myös Ylimaunu et al, 2011: 64-65).

⁴¹⁰ Ylimaunu, 2007: 73-76; Nurmi, 2011: 150-151.

kolliseen tyyliin päivämäärin. Samoin haudan sijainti ja jumalanpalvelusten istumajärjes kuvastivat asemaa.⁴¹¹ Aseman osoitus kirkon yhteydessä koski henkilökohtaisempaa, oman talouden asemaa kuin koneellisten kellojen kohdalla Raatihuoneentorilla. Istumajärjestys noudatti talouden asunnon sijaintia kaupungissa.⁴¹² Kyse oli omasta tai suvun asemasta kirkkoon koontuvan väen kesken.⁴¹³ Yksilöllisemmän aseman kasvava merkitys oli siten osa kirkon kautta ilmennettyä kulttuuria. Kruunun valta asetti paikalliselle hierarkialle jännitteitä, mikä korostui mm. kirkolla sosiaalisessa kanssakäymisessä.⁴¹⁴ Maineen jatkumo haastettiin, sillä rikauksien näyttävällä osoittamisella oli mahdollista tavoitella asemaa.

Kaupungin taloudellinen keskus oli satamaranta, jota visuaalisesti hallitsivat alueen pitkistä ja vauraasta historiasta kertovat markkina-aitat.⁴¹⁵ Aittojen reunoitse kulkeva Rantakatu oli kaupungin taloudellinen keskus ja vilkkain alue. Keskikadun varrelle kehittyi 1700-luvulla kaupungin vaurain alue.⁴¹⁶ Ranta-aittojen aluetta voidaan pitää keskuksena, joka kehittyi alueelle riippumattomana kruunun vallasta. Se oli rakenne, jonka merkitystä kruunun toimenpiteillä pyrittiin hallitsemaan.⁴¹⁷ Tori ei vetänyt väkeä puoleensa kuten sataman kauppa ja kirkon pakolliset menot.

Kruunu pyrki osoittamaan valtansa Torniossa korostamalla aikakauden kaupungeille tyyppillisiä elementtejä: Kirkko, tori ja hallinnollinen rakennus.⁴¹⁸ Tähän kokonaisuuteen liittyi myös tarkasteluajanjaksolla koneelliset kellot. Tornion torin merkitys liittyi kruunun kannalta

⁴¹¹ Symonds et al., 2015: 83-84; Ylimaunu, 2007: 74; Pajari 2018, 282-284; Mäntylä, 1993: 215; Ylimaunu, 2006a: 158-159.

⁴¹² Ylimaunu, 2007: 102.

⁴¹³ Ks. myös Symonds et al., 2015: 83-48. Lahjoitettuihin esineisiin kirjattiin lahjoittajan nimi ja usein päivämäärä. Esim. Symonds et al., 2015: 84 fig 5.

⁴¹⁴ Ks. myös Leone, 2010: 96

⁴¹⁵ Suensaarella oli *bodheleghe*-luetteloiden mukaan 1500-luvulla 60-45 aittaa. (Lundholm, 1991a: 296-297; Mäntylä 1971, 9-10; Friberg, 1983: 211). Aitat olivat visuaalinen todiste pitkistä markkinapaikkahistoriasta, asemasta ja vauraudesta. Rakennukset olivat tavaran, lohitynnyreiden ja suolan säilyttämiseksi. (Nordlander, 1933: 302-303) ollen osa Pohjolan yleistä varhaismodernia markkinapaikkajärjestelmää (Nordin 2005, 151). Myös torniolaisilla oli periytyviä omistusmarkkina-aittoja mm. Kautokeinosssa ja Utsjoella. 1600-luvun loppupuolen ja 1700-luvun alun perukirjalueteloissa on lueltuna pikku mökkejä ilman maanomistusta, osa mainittu tuolloin jo vanhoiksi mutta käyttökelpoisiksi. Samoin perukirjoista on nähtävissä, kuinka siihen kirjatulla henkilöillä oli saatavia ja velallisia hyvin laajalla alueella pohjoisessa esim. Enontekiöllä, Jukkasjärvellä, Inarissa, Varangissa, jne. (Tamelander, 1941: passim.).

⁴¹⁶ Ylimaunu, 2007: 78, 100-102, 120-121. Ks. kuva 2, katujen sijainnit.

⁴¹⁷ Kruunulla oli omia aittoja 1500-luvulla. (Nordlander, 1933: 302). Kruunu sitoi verotusta aittoihin. Perämeren alueella satamakaupungeissa perittiin kauppamiesveroa - *bodelegspenningar*. (Kerkkonen, 1956: *bodelegspenningar*). Aittojen sijainti varhaisissa kartoissa on yksityiskohtaisesti merkitty. (Herva et al., 2012)

⁴¹⁸ Schoefield & Vince, 2003 [1994]: 31; Murphy et al., 2009: 305.

aikakauden eurooppalaiseen tori-tilan merkitykseen ja vallan osoittamiseen kaupungin rakenteessa.⁴¹⁹ Näin torniolaiset olivat veloitettuja ylläpitämään ja rakentamaan kruunun virallisia rakennuksia ja muita kaupungin rakenteita.⁴²⁰ Molemmat raatihuone ja kirkko punamullattiin ja perustettiin kivijalalle 1600-luvulla, kruunun vaatimuksesta.⁴²¹

Tornion torilla ei ollut sen eurooppalaisten vastineiden mukaista merkitystä kaupunkilaisille. Kaupungin tori mainitaan toimineen heinäniittynä 1700-luvulla. Torialueen heinäniitty ei ollut merkki siitä, ettei aluetta lainkaan käytetty. Kaupungin kaikki kadut olivat niittynä. Suensaarella peltoala on vähäinen ja suurta torialaa ei kannattanut niittää hukkaan.⁴²² Raatihuoneen alueen taloudellisen merkityksellisyyden vähyydestä huolimatta paikallinen raati kävi siellä kokouksissa päättämässä kaupungin asioista.⁴²³ Raatihuoneentorin yhteisöllisesti kustannetut kellot olivat heidän käytössään.⁴²⁴ Lisäksi raatihuoneella oli yleisiä kokouksia, joissa päätettiin kaupungin viroista.⁴²⁵ Raatihuoneen torin liepeillä sijaitsi myös muita rakennuksia kuten kestikievari⁴²⁶ ja tullihuone.⁴²⁷ Raatihuoneentorin alue sulkeutui rajatuksi alueeksi todennäköisesti jo 1600-luvun loppupuolella kun kolmas raatihuone rakennettiin Rantakadun varteen.⁴²⁸

Kellot ja soittokellot olivat arvokkuuden symboleita. Astronomiset kellot edustivat suurkaupunkikuvaa, mutta seijarikellorakennelma oli myös vaikuttava elementti. On mahdollista, että kellot olivat raatimiesten näkemys vallastaan kaupungissa.⁴²⁹ Kellojen hankkiminen oli

⁴¹⁹ Torin merkitys aikakauden standardin mukaan oli kaupan keskus. (Schoefield & Vince, 2003 [1994]: 31; Murphy et al., 2009: 305). Tornion ensimmäisessä kaupunkikartassa on tori merkitty. (Herva & Ylimaunu, 2010: 89-90).

⁴²⁰ Mäntylä, 1971: 156-159.

⁴²¹ Ylimaunu, 2007: 54-55, 113, 119. Asuinrakennuksiin punamultausta ja kivijalalle rakentaminen levisivät 1700-luvun alkupuolella isonvihan tuhojen jälkeen. Ibid.

⁴²² Clarke, 1818: 342; Clarke, 1997: 200, 206 sekä huomautus 243 sivulla 348: Porthan raportoi vuoden 1794 vierailullaan raatihuoneen edustalla kasvaneen heinäpeltoa. Kaduista mainitaan muutenkin niiden olleen kaupungin kaduiksi autoita, mikä kertoo kaupungin kauppapaikkataustasta. Heinä ei peittänyt vain toria vaan, kaikki kaupungin kadut kasvoivat heinää. Ibid. Tähän liittyy viljelytilan vähyyys saarella, heinälle kelpasi heikompi kasvualusta.

⁴²³ Ylimaunu, 2007: 114; Mäntylä, 1971: 175-179. 1600-luvun lopulle saakka raatimiehitö valittiin paikallisesti kaupungin vauraimmista kauppiaista, jotka samalla olivat väistämättä laivan omistajia. Jäsenyys toi asemaa lisäjä ja niinpä heillä oli mm. kirkossa parhaat istumapaikat ja lohenkalastusoikeudet, mutta jäseneksi valituksi tullut ei voinut sakoittaa kieltäytyä roolista. (Mäntylä, 1971: 175-177).

⁴²⁴ Ylimaunu, 2007: 66, 103. Kellojen hankinnat on kirjattu kaupungin tilikirjoihin. (Mäntylä, 1971: 157-158, 551). Tarkka kirjaaminen antaa vaikutelman, että kellot olivat kruunun, mahdollisesti epäsuora, vaatimus. Kaupunkitila täyttää vaatimukset, kun se sisältää oleellisia pidetyt eurooppalaiset elementit.

⁴²⁵ Mäntylä, 1971: 179, 185.

⁴²⁶ Torilla oli ravintola Kaupunginkellari 1600-luvun lopulle. (Mäntylä, 1971: 157). Clarcken vieraillessa 1700-luvun lopussa torilla oli kestikievari. (Clarke, 1997: 205, 347: huom. 239).

⁴²⁷ Tullihuone sijaitsi 1600-luvun lopulla Rantakadulla Kirkkosillan päässä, ja sinne johti kaikilta kolmelta tulliportilta johti suorat tiet. (Mäntylä 1971, 156).

⁴²⁸ Ylimaunu, 2007: 66-67.

⁴²⁹ Kaupunkilaiset olivat myös vastustaneet kaupungin perustamista Suensaarelle. (Ylimaunu, 2007: 16, 113-114, 119-121; Mäntylä, 1971:15-19). Raatihuoneella kaupunkilaiset päättivät asioistaan, joten se oli heille hallinnollisena elementtinä tärkeä verrattuna kirkon ilmaisemaan kruunun valtaan.

ehkä kruunun vaatimus,⁴³⁰ osa muita eurooppalaisen vallan fyysisiä rakenteita.⁴³¹ Joka tapauksessa koneellinen kello, raatihuone ja tori ovat aikakaudelle tyypillistä eurooppalaista kaupunkitilaa siirrettynä maailman pohjoisimpaan kaupunkiin.

3.1.4. Aurinkokellot Torniossa

Kirjalliset dokumentit eivät mainitse aurinkokelloja Torniossa tarkasteluajanjaksolla.⁴³² Könkään ruukin piirroksessa 1660 on kaksi aurinkokelloa. Nordiska Museetin kokoelmassa on norsunluinen 1600-luvun diptyykkikello, joka on Tornioista.⁴³³ Tutkimuksen kohteena oleva tähtikello on löydetty Suensaaresta. Se, että kirjalliset dokumentit eivät mainitse aurinkokelloja merkitsee vain, ettei kirjallisten dokumenttien kirjoittajille tai alkuperäisiä dokumentteja siteeraavien teosten tekijöille, ollut aurinkokellolla merkityksellistä arvoa.⁴³⁴

Tarkan ajan tarve ja sellaisen mittaava esine on sinällään ylellisyyttä 1600–1700-luvulla. Aurinkokello oli Torniossa ylellisyysesine riippumatta siitä, oliko kello valmistettu puusta, kivistä tai norsunluusta, koneella tai ilman. Mitään pakottavaa tarvetta tarkkaan aikaan ei tuohon aikaan ollut Torniossa.⁴³⁵ Könkäällä ja Kalixin kaivoksella voitaisiin ajatella aurinkokellon liittyvän työajan tarkkailuun,⁴³⁶ joskin äänetön ajan näyttäjä ei ollut ajan ilmoittaja.

Outhier ei mainitse Tornioon liittyen lainkaan kelloja, ei aurinko- eikä koneellisia kelloja, vaikka Outhierin matkapäiväkirjassa on kellon ajoilla merkittävä rooli.⁴³⁷ Kellon ajat antavat

⁴³⁰ Alkuperäisten lähteiden tarkaistaminen ei ole mahdollista tässä tutkimuksessa. Mäntylä ei mainitse asiasta. (Mäntylä, 1971).

⁴³¹ Alkuperäisiä asiakirjoja ei ole tarkasteltu tästä näkökulmasta eikä se tämän työn puitteissa ollut mahdollista. Vrt. Mäntylä, 1971; Mäntylä, 1993.

⁴³² Tarkempi alkuperäisten lähteiden (esim. perukirjat) tarkempi tarkastelu voi muuttaa tätä.

⁴³³ Digital Museet: NM0076063. Nordiska museetissa olevasta kellosta ei ole jäljellä kuin yksi osa, kansi ja ja kompassi ovat kadonneet. Kellon käytöstä Torniossa ei ole tarkempia tietoja, kuten tavanomaista 1800-luvun lopun ja 1900-luvun alun esineille. Kellon on lahjoittanut museolle Jahtimestari H. Nordlund Luleåsta 1893 ja hän on tuolloin ilmoittanut kellon olevan peräisin Tornioista. (Digital Museet: NM0076063; Katalogkort 76063).

⁴³⁴ Mm. alkuperäiset perunkirjat saattaisivat antaa lisätietoa aurinkokelloista, vaikka kivisiä kelloja silti tuskin olisi kirjattu, kun niiden materiaalilla ei ole mitattavaa arvoa. Viimeistään 1900-luvulla kirjoitetuissa teoksissa on aurinkokellot jo rinnastettu merkitykseltään koristeisiin.

⁴³⁵ Tarkan ajan yleinen käyttö vaatii useampia ihmisiä, jotka seuraavat ajan kulkua tietyllä tarkkuudella.

⁴³⁶ Vrt. Nordin & Ojala, 2017: 125-126. Kalixin hopeakaivoksen piirroksessa on kuvattu aurinkokello kaivoksen työntekijöiden asuinalueella. Nordin & Ojala, 124-126. < Kalix/Pahtavaara bruk 1660, Riksarkivet, Stockholm, Bergskollegii gruvkartor. En ole saanut tätä karttaa käsiini, ei ole digitoitu, olisi mielenkiintoista nähdä mikä on ollut kellon suuntaus. Esim. Onko aika ollut luettavissa työntekijöiden suunnalta?

⁴³⁷ Tapahtumat on kirjattu päiväyksin ja kellon aikojen kanssa läpi teoksen. Ajat ovat tasatunteja, ja liittyvät yleensä lähtemiseen ja perille tuloon. (Outhier, 1744: passim) Esim. s. 63: ”Maanantaina aamulla klo 7” ja samalla sivulla myöhemmin ”Maanantaina kello 11 illalla”. Kalenteri, jota Outhier käytti erosi Ruotissa käytetystä. Heittoa oli tuolloin 11 päivää. (Pekonen, 2012: 138-139). Outhier kirjoittaa saapuneensa Tornioon 1.7. (Outhier, 1744: 51). Ruotsissa gregoriaariseen kalenteriin siirryttiin täysin vasta 1753. (Pekonen, 2012: 142). Hellant jopa kärsi sakot Outhierin avustamisesta Ruotsalaisen kalenterin sunnuntaina. (Tobé, 1993: 273).

kirjoitukselle arvoa ja tieteellisyyttä.⁴³⁸ Matka ajoittuu noin 20 vuotta isonvihan jälkeen, mutta uutta koneellista kelloa Raatihuoneelle ei ollut vielä hankittu.⁴³⁹ Retkikunnalla oli mukana tieteen tarkimmat laitteet.⁴⁴⁰ Maupertuisin retkikunta käytti heilurikelloja (*pendulium*) ja vesikelloa apunaan mittauksissa.⁴⁴¹ Itse astemittaus perustui tieteellisesti samaan kuin aurinkokellot.⁴⁴²

Tähtiaurinkokello oli aurinkokellona ylellinen, sillä ajan katsominen oli mahdollista huomattavasti yksinkertaisemmalla, yleisemmällä ja edullisemmalla mallilla, esim. paikallista tekoa olevalla vertikaalisella tai mukana kuljetettavalla pienemmällä, diptyykkiaurinkokellolla. Monumentaalinen aurinkokello osoittaa erityisyyttä, arvokkuutta ja siirtää merkityksen ja aseman oikeutuksen talouteen, jonka talon puutarhassa kello aikaa näytti. Merkitys liittyi visuaalisuuteen ja perspektiiviin kuten muotopuutarhojenkin.⁴⁴³

Tähtikellon merkitykseen Torniossa vaikuttaa se, mitä muuta vastaavaa oli tarjolla. Ylellisyys on kompleksi ja jatkuvasti uudelleen määrittyvä kontekstistaan riippuvainen käsite.⁴⁴⁴ Moni alkuperältään luksustuote taipui pohjoisissa olosuhteissa arkiesineeksi.⁴⁴⁵ Toisaalta alueen normaalin esineidenvaihtoalueen ulkopuolisilla esineillä on aina sosiaalinen erityismerkitys käyttäjänsä liittyen. Tuontituotteiden valinnan vapaus oli Torniossa rajallista. Esineistö tuli kuitenkin usein kauempaa kuin Ruotsista. Ylellisyystuotteet, posliini ja hedelmät tulivat globaalin kaupan tuotteina jopa Kiinasta.⁴⁴⁶ Samoja tuotteita myytiin niin Hollannissa, Tukholmassa kuin Torniossa. Tämä materiaallinen kulttuuri yhdisti torniolaiset eurooppalaisen maailmaan.

⁴³⁸ Tarkan ajan tietäminen on osoitus ajankohtaisten asioiden seuraamisesta, oppineisuudesta ja asemasta. Clar-
ken teoksissa 1800-luvun alusta ei enää ole vastaavaa kellon aikojen korostuneisuutta, sen sijaan aikakauden-
luonnontieteelliset havainnot ovat pääroolissa. (Clarke, 1824) Tieteellisestä painopiste oli siirtynyt luonnon-
tieteisiin.

⁴³⁹ Mäntylä, 1993: 213.

⁴⁴⁰ Retkikunnan astronomisesta tietämyksestä vastastannut ruotsalainen astronomi Anders Celsius hankki retki-
kunnan käyttämät instrumentit. (Terrall, 2002: 100, 102). Esimerkiksi George Grahaminilta matkaan lähti
lunetteja, pendule ja zeniitti sektori. (*Chronologie de la vie de Clairaut (1713-1765)*): <http://clairaut.com/n22novembre1735po1pf.html>; Terrall, 2002: 102-103).

⁴⁴¹ Wolf, 1902: 187-188; *Chronologie de la vie de Clairaut (1713-1765)*: <http://clairaut.com/n22novembre1735po1pf.html#Nordmann66>; Esim. 16.3. Sekunti-penduliumi, lunetten ja vesikellon avulla kuun pimen-
nyksen tarkastelu Granvikissä Wegeliuksen kanssa. (Outhier, 1744: 153; Ks. myös Pekonen, 2012: 189). Tut-
kimuskirjallisuudessa instrumenttien käännökset ovat sekavat. Vrt. Terrall, 2002: 102 kääntää pendulan ast-
ronomiseksi kelloksi. Luettelo instrumenteista: Wolf, 1902: 187-188; Terrall, 2002: 102-103.

⁴⁴² Retkikunta käytti samoja tieteen perusteita havainnointiin kuin sata vuotta aiemmin. (Terrall, 2002: 100, 102,
106). Ehkä retkikunnan tärkeimpiä laitteita olivat *sektorit*, jonka käyttö perustuu triangulaatioon (mainittu
tässä työssä jo aiemmin). (Terrall, 2002: 102-103; Wynter, 1975: 61-66). Sektori muistuttaa puusepän mittaa,
mutta vain kahdella osalla ja välissä on astemitta. Varhaisimmassa muodossa se keksittiin jo 1500-luvulla ja
1600-luvulla sitä käytettiin navigoinnissa. (Wynter, 1975: 64).

⁴⁴³ Vrt. Leone, 2010: 85-86.

⁴⁴⁴ Kauppinen-Räisänen et al, 2017: 105; Johnson, 1996: 187, 190.

⁴⁴⁵ Mullins & Ylimaunu, 2015: 48.

⁴⁴⁶ Ikäheimo, 2006: 400-401.

Kaupungin satamaan saapuneet tuotteet, vierailijoiden ja muualta muuttaneiden tuomat vaikutteet, samoin kuin kruunun vaatimat arkkitehtuuriset rakenteet kaupungissa muuttivat yhteiskuntaa. 1600-luvun jälkimmäisellä puoliskolla Torniossa on havaittavissa kaupungistumisesta johtuvia muutoksia. Varallisuus erot alkavat näkyä esineistössä. Suhde esineisiin alkaa muuttua. Esineiden käyttöikä lyhenee ja tuontituotteet korvaavat paikallisesti valmistettuja.⁴⁴⁷ Ylellisyystuotteita esiintyy 1600-luvun loppupuolen perukirjoissa runsaasti: peruukkeja, kulta ja hopeakoruja sekä -esineitä kuten lusikoita, liemikauhoja, pikareita ja nappeja.⁴⁴⁸ Tähän liittyy esineiden korjaaminen, modifiointi ja nimeäminen, jotka ovat osoitus henkilökohtaistuneesta suhteesta esineeseen.⁴⁴⁹ Mielestäni samalla arvomaailma muuttui, maineen sijaan henkilökohtaisen aseman arvo nousi. Maine oli edustanut uskottavuutta, luotettavuutta ja jatkumoa, asema oli henkilökohtaista osallisuutta yhteiskunnassa ja erityisesti sen hierarkiassa. Nyt asemaa tuli ilmentää yhteiskunnallisesti arvoitetulla materiaalisella kulttuurilla.

1600-luvun lopun loistelas jakso sai karun lopun isonvihan aikana, kun Tornion talous romahti ja lopulta kaupunki tuhoutui pahoin ja autioitui.⁴⁵⁰ Rauhan myötä kaupunki pyrittiin rakentamaan samanlaiseksi kuin ennenkin.⁴⁵¹ Kaupunkilaisten väliset varallisuuserot olivat taistuneet isonvihan myötä.⁴⁵² Tällaiset hierarkkista asemaa koettelevat tapahtumat korostavat tarvetta ulkoisesti osoittaa oman aseman legitimiisyyttä.⁴⁵³ Asemaa alettiin ilmentämään asuinympäristön kautta. Rauha ja kaupungin vakiintunut sijainti rohkaisivat kaupunkilaiset rakentamaan talonsa tällä kertaa kivijalan päälle. Asuntoihin panostettiin enemmän, ne olivat valtaosin kaksi kerroksisia ja niitä alettiin punamultaamaan.⁴⁵⁴ Tontit sulkeutuivat, Raatihuoneen tori jo 1600-luvun lopulla.⁴⁵⁵ Kalustukseen ja sisustukseen tuli ulkomaanmatkojen mukana vaikutteita.⁴⁵⁶ Kokeiltiin uusia tuontikasveja, niin puutarhoissa kuin kasvimailla.⁴⁵⁷ Samanaikaisesti

⁴⁴⁷ Nurmi, 2011: 151, 167- 170.

⁴⁴⁸ Mäntylä, 1971: 197-207; Tamelander, 1941 passim.

⁴⁴⁹ Nurmi, 2011 passim; Symonds et al., 2015: 83.

⁴⁵⁰ Teerijoki, 1993: 19-20; Mäntylä, 1971: 228-239. Tuhot ajoittuvat lähinnä vuosien 1714-1717 välille. Ibid.

⁴⁵¹ Mäntylä, 1971: 240-247; Ylimaunu, 2007: 120. Rakentamalla samaan malliin saatiin sosiaalinen rakenne mahdollisimman hyvin säilytettyä.

⁴⁵² Mäntylä, 1971: 236.

⁴⁵³ Leone, 2010: 95-96

⁴⁵⁴ Ylimaunu, 2007: 107-108, 120-121; Mäntylä, 1971: 240-244. Jälleenrakentamisessa käytettiin kaikki saaren kiviaines, jos tällöin kivinen aurinkokello olisi koettu tarpeettomaksi olisi se todennäköisesti päätynyt rakennusaineksi. Vrt. kuva 4.

⁴⁵⁵ Ylimaunu, 2007: 67, 113, 120-21; Ylimaunu, 2006b: 406-410.

⁴⁵⁶ Mäntylä, 1993: 257.

⁴⁵⁷ Tranberg, 2018: 45.

yksityisyys lisääntyi.⁴⁵⁸ Oman tilan rajaaminen ja arvon osoittaminen alkoivat tulla tärkeämmiksi.⁴⁵⁹

Sosiaalisen aseman ilmentämisen tarve korostui yhteiskunnan hierarkisoituessa enemmän. Hierarkia ilmeni eri tavalla yksilön ympärillä asuintilassa ja lähempänä kuin aiemmin vaatetuksessa ja koristautumisessa.⁴⁶⁰ 1700-luvun alkupuolella säätyläistuotteita, viiniä, barokkihuonekaluja, kahvia, koruja, tuontihedelmiä, rypäleitä ja aitoviikunaa alkoi virrata kaupunkiin.⁴⁶¹ Vuonna 1734 alettiin periä ylellisyysveroa Torniossa.⁴⁶² Ruotsissa vain aatelisilla oli



Kuva 37. Tornion vauraimpiin taloihin kuuluneet Haapaniemi ja Granvik (Kausilahti). Tornion kaupunki kuvan oikeassa ylämurkassa. Huomioi sulkeutuneet tontit. Kartta vuoden 1736 mukaisesti. Outhier 1742, BnF: Registere C, 27275. Kuvaa on rajattu.

oikeus ylellisyysesineiksi määritettyjen tuotteiden käyttöön. Ylellisyystuotteiden käyttöä rajoitettiin valtion toimesta jo 1200-luvulla, mutta erityisesti 1600-luvulla ylellisyysasetuksien merkitys kasvoi ja 1700-luku oli asetusten voimakkainta aikaa.⁴⁶³ Tuolloin Torniossa asui kaksi aatelistaa, everstiluutnantti Du Rietz vaimoineen.⁴⁶⁴

Perukirjoista voidaan nähdä, ettei aatelisväestön vähyyys vaikuttanut ylellisyys esineiden määrään.⁴⁶⁵

Muuten torniolaiset olivat rikkaim-

millaan virkailijoita, kirjureita, nimismiehiä, porvareita, kauppiaita, laivamiehiä, kupariseppiä, räätäleitä, lukkareita, jne.⁴⁶⁶ Vauraimpia taloja 1700-luvun alkupuolella olivat Närä (pormestari

⁴⁵⁸ Ylimaunu et al., 2009: 289-291.

⁴⁵⁹ Ylimaunu, 2006b: 406-410; Ylimaunu, 2007: 119-121.

⁴⁶⁰ Ikäheimo, 2006: 402-403; Ylimaunu et al., 2009: 285, 291.

⁴⁶¹ Ylimaunu, 2006b: 404; Ylimaunu et al., 2014: 47. 1700-luvun vaurauden nousu on nähtävissä perukirjoissa, arkeologisen aineistossa (kuten eläinjäänteiden, makrofossiilien ja keramiikan perusteella) Tranberg, 2018: 44; Ikäheimo, 2006: 398-403.

⁴⁶² Mäntylä, 1993: 257. Tuolloin kaupungissa maksettiin 10 pönkkähameesta veroa ja 13 vuotta myöhemmin jo 27 hameesta. Ibid.

⁴⁶³ Kuokkanen, 2016: 65, 69.

⁴⁶⁴ Ranskalaista syntyperää olevat Carl Magnus Du Rietz (1681-1741) sekä tämän vaimo kreivitär Ebba Hom. Everstiluutnantti Du Rietzin ranskalainen isoisä oli aikoinaan Ruotsin kuningatar Kristiinan henkilöäkärinä ja hänet oli aateloitu. Du Rietzin virka-asunto Haapaniemi näkyy Tornion piirroksessa ks. kuva 37 sekä kartassa ks. kuva 44. Harjunpää, 1975: 14; Pekonen, 2012: 187.

⁴⁶⁵ Tamelander, 1941: passim.

⁴⁶⁶ Mäntylä, 1971: 197-207.

Pipping), Granvik (opettaja Wegelius) sekä upseerikartano Haapaniemi (everstiluutnantti du Rietz).⁴⁶⁷ Nämä talot poikkeavat muusta rakennuskannasta niin kaupungissa kuin sen lähiympäristössä. Kartanoilla on suuret aidatut pihat ja niissä on viitteitä mahdollisista puutarhoista.⁴⁶⁸

Esineistön määrä nousi mutta kyse ei ollut kulutusjuhlasta, esineiden käyttöikä oli edelleen pitkä ja niissä näkyi pitkäaikaisen käytön jälkiä.⁴⁶⁹ Pitkään suvussa kulkenut ylellinen esine on vakiintuneen yhteiskunnallisen aseman merkki. Huomio siirtyi henkilökohtaisempiin esineisiin, oman puutarhan aurinkokelloihin, oman salongin verhoihin⁴⁷⁰ ja kaappikelloon tai omassa taskussa kulkevaan taskuaurinkokelloon ja taskukelloon. Materiaalisen kulttuurin määrän kasvu standardisoi ja segmentoi käytöstä.⁴⁷¹ Kaupunki alkoi yhtenäistyä kulttuurisesti.⁴⁷² Samalla se alkoi muistuttaa eurooppalaisia vastineitaan. Hierarkian merkitys kasvoi ja se näkyi kaupungin rakenteessa.⁴⁷³

Torniossa varallisuuserot kärjistyivät 1700-luvun loppupuolella,⁴⁷⁴ jolloin Tornio oli yksi valtakunnan rikkaimmista kaupungeista.⁴⁷⁵ Tämä näkyi kaappikellojen ilmestymisenä asuntoihin 1700-luvun puolivälissä.⁴⁷⁶ Kaappikello sijoitettiin näyttävästi salonkiin, jossa vastaanotettiin vieraita.⁴⁷⁷ Ensimmäinen kelloseppä aloitti Torniossa vasta 1800-luvun alussa,⁴⁷⁸ jolloin koneelliset kellot yleistyivät kaupungissa. Koneelliset kellot saavuttivat nopeasti statusesineen roolin. Erityisesti taskukellot tulivat suosituiksi sijaiten henkilön taskussa, suoraan yksilön asemaan liittyen. Vuonna 1802 taskukellon omisti jo 56 torniolaista, ja ne koettiin niin merkityksellisiksi, että näistä 17 oli kultaisia. Taskukelloja mainitaan olleen erityisesti merimiehillä.⁴⁷⁹ Tämä kertoo erityisesti niiden statusarvosta, kulkeutuneista vaikutteista, saatavuudesta mutta

⁴⁶⁷ Pekonen, 2012: 187.

⁴⁶⁸ Ks. kuvat 37, 41 ja 42.

⁴⁶⁹ Herva et al, 2012: 85; Nurmi, 2011.

⁴⁷⁰ Ylimaunu et al, 2009: 291. 1600-luvun lopulla 30–40 % kaupunkilaisista omisti pöytäliinan, varallisuuteen katsomatta. Servetit ja ikkunaverhot yleistyivät lähinnä varakkaimmilla, mutta 1776 mennessä puolella talouksista oli jo ikkunaverhotkin. Ibid.

⁴⁷¹ Leone, 2010: 88.

⁴⁷² Ylimaunu, 2007: 29–30.

⁴⁷³ Ylimaunu, 2007: 100–102, 117–118.

⁴⁷⁴ Ylimaunu et al., 2014: 47.

⁴⁷⁵ Mäntylä, 1971: 404–407.

⁴⁷⁶ Ensimmäinen kaappikello tuli Tornioon viimeistään 1700-luvun puolivälissä. Mäntylä, 1971: 514, 394. 1700-luvun lopun Torniossa tiedetään olleen nk. kuningatar Anna-tyylisiä kaappikelloja. Nämä kellot olivat suoralinjaisia, jalusta- ja kaappiosaltaan leveitä, heiluriosaltaan kapeita kelloja. <https://www.tornio.fi/kulttuuri-ja-vapaa-aika/tornionlaakson-maakuntamuseo/lisatietoa-tornionlaaksosta/kansanhuonekalut-johdanto/kaappikellot/>.

⁴⁷⁷ Ollila, 2000: 52.

⁴⁷⁸ Mäntylä 1971, 393. Kelloseppämestariksi hakiessaan hän oli valmistanut näyttille kellon, jossa oli sekunnit, minuutit, tunnit sekä päivät, viikot ja kuukaudet. (Mäntylä 1971, 393).

⁴⁷⁹ Mäntylä 1971, 514.

myös kellon käytön tarpeesta merenkulussa. Koneelliset kellot tulivat nopeasti tärkeiksi statussymboleiksi, mutta niiden merkitys ajan suhteen oli olematon tutkimuksen tarkasteluajanvälillä.

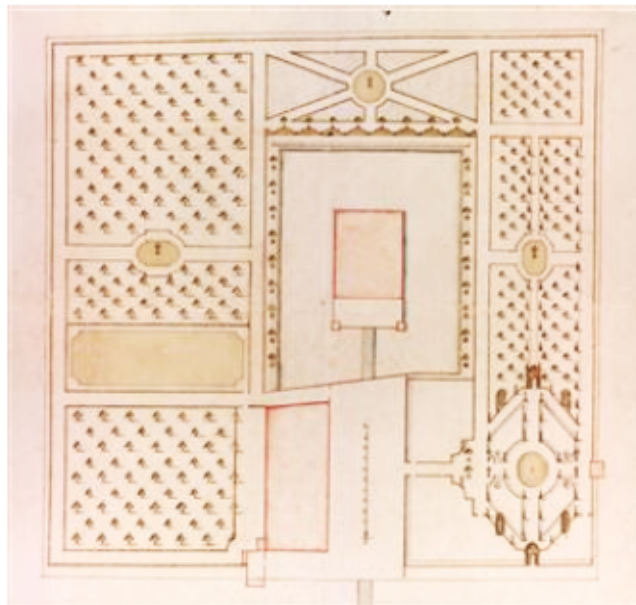
Kauppiaiden tuomista ulkopuolisista esineistä ja kruunun pakotteista tuli 1600-luvun aikana Tornion kaupungissa ja sen vaikutusalueilla tunnusomaisia alueelle ja sen kulttuurille ja erotti sen ympäristöstään. Toisaalta nämä samat piirteet yhdistivät niin Tornion kuin Kapkaupungin samaan globalisoituvaan maailmaan. Aurinkokellojen merkityksen ymmärtämiseksi tässä kontekstissa on tärkeää huomioida kellojen suoran fyysisen kontekstin, puutarhan, merkityksen muutos. Tämä vie meidät ensin pois Tornion, aikakauden eurooppalaisen tieteen keskusalueille mutta toisaalta tuo sitten takaisin Tornionjokilaakson pihaille.

3.2. Tieteet pihalla

Puutarhoihin liittyvässä tutkimuksessa on 1500–1700-luvun muutoksia tarkasteltu enemmän kuin aurinkokelloihin liittyvässä tutkimuksessa.⁴⁸⁰ Puutarhat liittyvät kivisiin monumentaalisiin aurinkokelloihin olennaisesti niiden kontekstina. Puutarhat ja aurinkokellot jakavat yhteisen kohtalon, niihin kohdistunut tieteesen sidottu arvo on romahtanut.

3.2.1. Puutarhatiede ja aurinkokellot

Varhaismodernilla kaudella puutarhoilla oli korostunut asema poliittisina näyttämöinä Euroopassa. Näyttävä, geometrisesti muotoiltu, muodikas muotopuutarha liittyi statusaseman visuaaliseen osoittamiseen yhteiskunnassa.⁴⁸¹ Vaikuttavin esimerkki tästä on 1600-luvun puolivälin Versaillesin puutarhat.⁴⁸² Muotopuutarhan merkitys on ymmärrettävä aikansa kautta ja se on erotettava muista puutarhoista. Muotopuutarhalla tarkoitan tässä tutkimuksessa vain puutarhatieteiden tuotetta,⁴⁸³ geometrisiin muotoihin



Kuva 38. Menkemaborgin linnan pihasuunnitelma noin vuodelta 1705. Kartano on kuvan keskellä vesialtaan ympäröimä suorakulmio. Nykyisin tähtiaurinkokello sijaitsee oikeassa alakulmassa olevassa geometrisessa huvipuutarhan keskimmäisessä ympyrässä. Kaikissa kuvan keskitympyröissä on sijainnut jokin edustava instrumentti – aurinkokello, suihkulähde tai patsas. Kuva Menkemaborgin museo. (Meijer, 1705).

⁴⁸⁰ Mm. de Jong, 1990; Ribouillault, 2016.

⁴⁸¹ de Jong, 1990: 47; Remmert, 2016: 10-14; Leone, 1988: 250-256.

⁴⁸² Remmert, 2016: 10-14.

⁴⁸³ de Jong, 1990: 22.

perustunutta formaalia puutarhaa. Siihen olennaisena osana liittyy aikakauden tieteen uutuuk-
sien esittely näyttävästi ja joka on osa vallan legimoinnin prosessia.⁴⁸⁴ 1700-luvulla Suomessa
yleistyneet keittiö- tai hedelmäpuutarhat⁴⁸⁵ eivät liity tieteellisiin instrumentteihin tai aseman
manifestointiin samalla tavoin kuin muotopuutarhat.



*Kuva 39. Menkemaborgin puutarha 13.5.1997. Puutarha on säily-
tetty 1700-luvun mallin mukaisena. Tähtiaurinkokello sijaitsee
puutarhan nurkassa kuvassa keskellä ylhäällä neliskanttisen ku-
vion keskisympyrässä. Yrttipuutarha kuvassa oikeassa ylänurkassa.
Kuva luvalla Herman R.J. Conens Aerophoto Eelde.*

Euroopassa tieteellisten instru-
menttien määrä oli puutarhoissa run-
sasta 1500–1700-luvulla. Aurinko-
kellojen sijoittelu kuvasti valtaraken-
teita.⁴⁸⁶ Aurinkokellot ja tieteet
muokkasivat eurooppalaista urbaania
tilaa.⁴⁸⁷ Muotopuutarhoihin sijoitet-
tiin aikakauden tiede: geometria, ark-
kitehtuuri, hydraulikka, perspek-
tiivä, akustiikka, voidaan jopa sanoa,
että nykytieteenä tunnettu matema-
tiikka kehittyi puutarhatieteen

myötä. Puutarhaan sijoitettu instrumentti ei ole arvon alennus vaan sijainti, asema suoraan val-
lan ytimessä.⁴⁸⁸ Aurinkokelloissa yhdistyi aikakauden tieteet ja valta: alkava matemaattisten
tieteiden nousu, puutarhat, statusaseman näyttäminen ja tehostunut ajankäyttö.⁴⁸⁹

Euroopassa 1600–1700-luvulla puutarhan hoito oli tiedettä ja puutarhatiede kiistelty ja
kilvoiteltu aihe. Hollantilaiset olivat tunnettuja ja arvosteltuja puutarhatieteessä.⁴⁹⁰ Yhteiskun-
nallisen aseman esittäminen ja osoittaminen oli muotopuutarhojen tärkein rooli. Hollannissa

⁴⁸⁴ En tässä kiinnitä huomiota puutarhatyylien muutokseen tai vaikutuksiin. Ranskalainen, italialainen ja hollanti-
lainen sekä englantilainen puutarha ovat näinä aikoina esiintyneitä suuntauksia. (de Jong, 1990: 45–47). Tär-
keää ei ole puutarhan edustama tarkka tyyliisuuntaus vaan prosessit puutarhan perustamisen taustalla ja suhde
tieteisiin. Leone erottaa eri puutarha suuntauksia, samoin tekee de Jong mutta tämän tutkimuksen kannalta
mallien tarkoitusperä on sama, luonnon hallinta ja luonnon lait havaittavina tosiasioina sosiaalisen aseman
perusteena. (Vrt. Leone, 1988: 256).

⁴⁸⁵ Tranberg, 2018: 74. Keittiöpuutarhojen leviäminen liittyy lääkeyritysten ja vihannesten viljelyn yleistymiseen.
Ibid. Muotopuutarhojen osana saattoi olla keittiöpuutarha. Ks. kuva 39 oikea ylänurkka. (Menkemaborg Mu-
seum).

⁴⁸⁶ Ribouillault, 2016: 105, passim; de Jong, 1990: 32–38.

⁴⁸⁷ Hollantilainen Cornelis Meyer kehitti hydraulikkanoisturin Horologium Augustuksen obeliskin nostamiseksi
Roomassa uudeellen pystyyn osana puutarhaprojektia 1600-luvulla. (Ribouillault, 2016: 103, 105).

⁴⁸⁸ de Jong 1990, 38–39; Remmert 2016, 13–19. Aurinkokellojen moninaisten muotojen lisäksi kilpailtiin mm.
komeimmasta suihkulähteestä (Remmert, 2016: 19). Näiden toimintaperiaatteet olivat suuria salaisuuksia. (de
Jong, 1990: 39).

⁴⁸⁹ de Jong, 1990 passim; Remmert, 2016 passim.

⁴⁹⁰ de Jong, 1990: passim.; Remmert, 2016: 12–20; Tranberg, 2018: 72.

erityisesti kauppiat ja valtionvirkamiehet, joiden taloudellinen tilanne oli 1600-luvulle tultaessa noussut, halusivat osoittaa vanhalle ylimystölle yhdenvertaista asemaansa. Uithuizenissa, Groningenissa sijaitsevan Menkeman linnan puutarha on tyypillinen esimerkki vauraasta hollantilaiskartanosta ja sen puutarhasta.⁴⁹¹ Menkemaborgin puutarhan huvipuutarhassa seisoo tähtiaurinkokello.⁴⁹² Groningenin alueella tyypilliset tähtikellot sijaitsivat näyttävinä elementteinä muotopuutarhoissa.

Hollannissa muotopuutarhat ja maaseutukartanot nousivat kauppiaiden suureen suosioon erityisesti 1620-luvulta alkaen.⁴⁹³ Kauppiat olivat vaurastuneet ja Alankomaita pidettiin Itämeren alueella ”kaiken kaupankäynnin äitinä”.⁴⁹⁴ Kartanoita perustettiin, jopa useita samalle perheelle ja niistä käsin jatkettiin kaupankäyntiä myös ulkomailla.⁴⁹⁵ Aikakauden kaupallisuuden välittämänä hollantilainen puutarha levisi maailmanlaajuisesti.⁴⁹⁶

3.2.2. Könkään ruukki

Hollantilainen merkantilismi levisi myös Tornionjokilaaksoon. Saksalaishollantilaista⁴⁹⁷ alkuperää olevat veljekset Abraham ja Jakob Momma-Reenstierna toivat luksustuotteita Ruotsiin vieden maasta rautaa ja myöhemmin messinkiä ja kuparia Hollantiin ja myöhemmin Englantiin.⁴⁹⁸ Veljekset ostivat vuonna 1652 Könkään rautaruukin Tornionjoen varressa noin 70 km napapiiriltä ja 170 km Tornioista pohjoiseen.⁴⁹⁹ Mommien toiminta oli ajalle tyypillistä varhaismodernia kolonialismia, joka ulottui ympäri maailman.⁵⁰⁰ Sen motivaationa oli kaupankäynti

⁴⁹¹ The Best In Heritage: [http://presentations.thebestinheritage.com/2008/Museum%20the%20Menkemaborg; Puutarhan suunnitteli arkkitehti Allert Meijer \(1654-1723\) erityisesti juuri sen geometrisiltä osilta. \(Museum Menkemaborg\); Ks. kuva 38 ja 39.](http://presentations.thebestinheritage.com/2008/Museum%20the%20Menkemaborg;Puutarhan%20suunnitteli%20arkkitehti%20Allert%20Meijer%20(1654-1723)%20erityisesti%20juuri%20sen%20geometrisiltä%20osilta.%20(Museum%20Menkemaborg);%20Ks.%20kuva%2038%20ja%2039.)

⁴⁹² Huom. Menkemaborgin tähtiaurinkokello ei ole linnan alkuperäinen aurinkokello. Se on museolle lahjoitettu Haarenista, toisesta groningenilaisesta kartanosta. (Stamhuis, 2018; Museum Menkemaborg). Ks. kuva 33.

⁴⁹³ de Jong, 1990: 16, 29.

⁴⁹⁴ Nordin & Ojala, 2017: 108.

⁴⁹⁵ de Jong, 1990: 24.

⁴⁹⁶ de Jong 1990: 47. Hollantilainen puutarha oli muotopuutarhasuuntaus. Oleellista tässä on lähinnä se, että hollantilaiset levittivät muotopuutarha traditiota.

⁴⁹⁷ Suku on kotoisin Aachenin, nyky-Saksan alueelta. (Nordin & Ojala, 2017; <https://www.geni.com/people/Wilhelm-Momma/6000000008439616707>).

⁴⁹⁸ Nordin & Ojala, 2017: 107-110.

⁴⁹⁹ Ruukin perusti Lyypekistä kotoisin oleva Andert Grape. Ruukki aloitti hänen johdolla toiminnan 1649. Mommat ostivat rahavaikeuksissa olleelta Grapelta ruukin 1652. (<http://matarengi.org/projekt%20id%C3%A9/kengis%20bruk.html>; Nordin & Ojala, 2017: 112). Grape toisin kuin Mommat asui Torniossa ja sulautui paikalliseen väkeen. (Etäisyydet Google maps. Napapiirin sijainti: Obliquity of the Ecliptic: http://www.neoprogrammics.com/obliquity_of_the_ecliptic/index.html).

⁵⁰⁰ Gosden, 2006: 127, 129, 143-145; Nordin & Ojala, 2017: 104-107; Stacey & Schire, 2002: 242-245; Lucas, 2006: 10, 2.

ja sen turvaaminen, ei niinkään maa-alueiden anastaminen ja asuttaminen.⁵⁰¹ Kaivostoimintaan liittyy silti olennaisena osana maa-alan anastaminen.⁵⁰² Pohjoinen kaivostoiminta mahdollisesti vaikutti maailmanlaajuisen kolonialismin muutokseen.⁵⁰³

Köngkällä oli parhaimmillaan ehkä noin 150 asukasta.⁵⁰⁴ Momma-Reenstiernat eivät pyrkineet soluttautumaan paikalliseen yhteiskuntaan, edes sen rakenteisiin, vaan suhteet kansainvälisessä kaupassa olivat heille merkityksellisemmät.⁵⁰⁵ Tornion porvarit kokivat ruukin epäreiluna kilpailijana ajoittain liittoutuen ja ajoittain vastustaen Mommien toimintaa.⁵⁰⁶ Tornion alueella oli totuttu eri kulttuuritaustoista tuleviin ihmisiin, ja 1600-luvun Köngästäkin voidaan kuvailla vastaavaksi hybridialueeksi.⁵⁰⁷ Mommien vaikutus Tornion alueella päättyi 1690 Abraham Momma-Reenstiernan kuolemaan.⁵⁰⁸ Mommien toiminta ja jäljet materiaalisessa kulttuurissa vaikuttivat Tornionjokilaakson kulttuuriin, niin suoraan kuin välillisesti.⁵⁰⁹

Hollantilaisten kauppiaat pyrkivät maailmanlaajuisesti levittäytyessään toistamaan tuttua arkkitehtuuria uusissa olosuhteissa.⁵¹⁰ Köngkään ruukin vuoden 1660 kartassa näkyy hollantilaistyylinen kartano, johon liittyy muotopuutarha.⁵¹¹ Abraham ja Jacob Reenstierna-Momman kartanon aidatulla ja portein varustetulla pihalla polku vie monumentaalisen aurinkokellon ohi

⁵⁰¹ Lucas, 2006: 29; Kelly, 2002: 109; Gosden, 2006: 127. Mommien Köngkään ruukin kartassa (ks. liite 6 kuva 84) ei ole omistusta rajaavia piirteitä. Piirteet korostavat asemaa ja läsnäoloa, muttei mihin alue rajautuu tai mihin omistus perustuu.

⁵⁰² Suurimman osan suurista malmilöydyistä ilmoittivat itse saamelaiset. (Nordin & Ojala, 2017: 116). Ei ole selkeää riistikö ruukin toiminta paikallista väestöä. (Beaule, 2017: 352-355; Nordin & Ojala, 2017: 107, 126-127.) Ruukin toiminta kaatui paljolti siihen, etteivät työntekijät olleet kiinnostuneet työstä. Työ ei kiinnostanut, koska se oli raskasta, likaista ja huonosti palkattua höystettynä kulkutaudeilla ja runsaalla alkoholinkäytöllä. (Fagervall et al., 2006: 9).

⁵⁰³ Nordin & Ojala, 2017: 127; Gosden, 2006: 127.

⁵⁰⁴ Fagervall et al., 2006: 9.

⁵⁰⁵ Mm. He itse ja perheen tyttäret naitettiin kansainvälisten kaupallisten suhteiden motivoimana. Suhteet olivat erittäin tärkeitä. (Nordin & Ojala, 2017: 123, 111).

⁵⁰⁶ Nordin & Ojala, 2017: 124; Awebro, 1993: 366-377; Nurmi, 2011:124. Kaupunkilaiset kokivat Köngkään ruukin toiminnan uhkana omalle kaupankäynnilleen ja ajoittain osa porvareista oli liitossa Momman veljesten kanssa ja toisinaan heitä vastaan. Ruukin toimisto sijaitsi kaupungin ulkopuolella, Pirkkiön saarella. (Nordin & Ojala, 2017: 124). Mommien oikeus kuljettaa tuotteita maksamatta tullia oli varmasti myös kateuden aihe. (Nordin & Ojala, 2017: 113-114). Kaupunki esitti valituksia valtiopäivillä ruukkitoiminnan takia menettämistään tuloista ja veroista, mutta tulivat vain karkeasti ojennetuiksi. (Awebro, 1993: 374).

⁵⁰⁷ Nordin & Ojala, 2017: 107, 120.

⁵⁰⁸ Nordin & Ojala, 2017: 105.

⁵⁰⁹ Hollantilaisvaikutteiden jälkiä alueella ei ole tutkittu. Vrt. 1) Ruukin uudempi kartano (NMA.0056552) lisärakennuksineen, joka on lähestulkoon rakennettu vanhan kartanon paikalle vuonna 1804. Fagervall et al., 2006: 4. Vrt. liite 5 kuva 61. 2) Köngkään soittokeho vuodelta 1656 nähtävästi myytiin Karesuandon kirkkoon. Hildebrand, 1879: 94. "9. Karesuando (Enontekis). En enda klocka, som säges vara anskaffad från Kengis Bruk. M. W. ANNO DOMINI 1656. Inv." Ibid. Köngkään puurakenteinen kirkko paloi 1700-luvun alussa. (Fagervall et al., 2006: 34 <Norberg, 1958: 88).

⁵¹⁰ Näin oli myös Kapkaupungissa. Lucas, 2006: 67; Gosden, 2006: 144.

⁵¹¹ Joris, 1660; <https://www.jernkontoret.se/imagevault/publishedmedia/9ed3zumdrbgzu0167a1/umax3419.jpg> tai <https://www.jernkontoret.se/sv/bildbank1/show/?imageid=94> ; Nordin & Ojala, 2017: 118; Awebro, 1993: 368; Tranberg, 2018: 75. Ks. liite 5.

ja maatalousrakennusten sivuitse portista aidattuun muotopuutarhaan.⁵¹² Muotopuutarhan vieressä on vapaamuotoisempi keittiöpuutarha.⁵¹³ Kartassa, kuvan oikeassa laidassa, näkyy ruukin perustaneen saksalaisen Andert Grapen vanha kartano, jonka edessä on myös aurinkokello.⁵¹⁴

Uuden kartanon eteläpuolella on todennäköisesti multikello, koska siinä on aikakauden muodin mukainen monumentaalinen korkea jalusta.⁵¹⁵ Vanhan kartanon aurinkokello on selkeästi matalampi ja muodosta päätellen se ei ole multikello vaan todennäköisesti horisontaaliaurinkokello. Kummakaan kellon ympärillä ei ole havaittavissa geometrisiä muotoja pihossa ja pihamaalle merkityt polut kulkevat luontaisesti kiemurrellen. Aurinkokellot sijaitsevat keskeisillä paikoilla ja ovat merkityksellisinä esitetty kartassa. Kellot ovat ilmansuuntiin suhteutettuna käyttökelpoisia. Uuden kartanon pihalla ekvatoriaalisen kellon kasvot osoittavat kesäaikaansa kohti kartanoa,⁵¹⁶ eikä valolle ole esteitä. Vanhan kartanon pohjoispuolella oleva horisontaali kello toimii rakennuksen mataluuden vuoksi mainiosti.⁵¹⁷

Hollantilaisen Denis Jorisin⁵¹⁸ piirros ei esitetä vain karttakuvaa Kōnkään ruukista. Hän pyrkii osoittamaan ruukin patruunoiden aseman näkymisen paikkakunnalla. Piirrosta hallitsevat asemaa ilmaisevat kulttuurisidonnaiset symbolit yhdessä ruukin toimintoja kuvaavien piirteiden kanssa. Puutarhat, aurinkokellot, hollantilaistyyppinen rakennus ja muut sivistyksen ja aseman eurooppalaiset symbolit on yksityiskohtaisesti esitetty. Kartta oli tehty muiden nähtäväksi, aseman osoitukseksi lähinnä henkilöille, jotka tunsivat samat arvot – Mommat itse kyllä tiesivät miltä ruukilla näytti ja miten se toimi.⁵¹⁹ Samalla kartta on kokoelma piirteitä, jotka voidaan nähdä jo 1700-luvun alun Tornion kartoissa.

⁵¹² 1600-luvun puoliväliin asti oli tyypillistä, että hollantilaisten maaseutuasunnot olivat maatiloja. Tämän jälkeen se koettiin rahvaanomaiseksi. Täten tässäkin kartanossa maatalous sijaitsee erikseen sivummalla. (de Jong, 1990: 32).

⁵¹³ Samanlainen kasvimaata on nähtävissä myös pappilassa. Ks. kuva 40 vihreällä kehystetyt alueet.

⁵¹⁴ Nordin & Ojala, 2017: 118; ks. liite 5. Uuden kartanon edessä olevan tummemman alueen, töyrään, oikeassa reunassa on mahdollisesti myös aurinkokello. Kuvan takana oleva teksti osuu samalle kohdalle ja tekee mahdolliseksi arvioinnin ilman alkuperäistä lähdettä. Talon edusta oli hyvin yleinen paikka monitasoiselle aurinkokellolle mm. Hollannissa. (Higgins, 1953: 356, Plate VI; Turner, A., 1975: 133, 138; Waugh: "cubic dial" Waugh, 2017[1973]: 155).

⁵¹⁵ Korkeissa jalustallisissa kelloissa oli 1600-luvulla järjestäen useita indikaattoreita ajalle, sillä ylimpänä oleva kello asettuu yleensä niin korkealle, ettei siitä aikaa näe kovin läheltä, toisin kuin on matalammalla jalustalla olevien kellojen kanssa, kuten tässä vanhan kartanon edessä. Kaikki tutkimuksessa kuvamateriaalin perusteella tarkastellut tähtikellot olivat multikelloja.

⁵¹⁶ Aurinkokelloja tarkasteltaessa on huomioitava niiden suuntaus, siitä näkee kenen silmille se oli tarkoitettu. Ks. liite 6 kuva 85: Kōnkään ruukin sijoittumisesta suhteessa ilmansuuntiin. Uuden kartanon kellossa on lisäksi huomion arvoista se, että polku haarautuu sen edessä juuri siinä kohtaa mihin kellon gnomoni osoittaa. Tämä merkisi, etteivät polut pihamaalla ole suinkaan sattumanvaraiset.

⁵¹⁷ Ks. liite 6 kuva 85.

⁵¹⁸ Nordin & Ojala, 2017: 116.

⁵¹⁹ Ks. myös Nordin & Ojala, 2017: 118-119; Samalta ajalta on toinen kartta, jossa kartano on esitetty pelkistetympään. (Nordin & Ojala, 2017: 117, kuva 7 < Riksarkivet, SE/RA/420132/13/2/J 2/J 2 A/0952:00001 (ei



Kuva 40. Tornion kartta 28.10.1736. Kartanot sijaitsevat Suensaaren länsipuolella mantereella. (Outhier, 1742: BnF, Register C, 27275).

3.2.3. Tornion puutarhat

Tornion kaupungissa tontit olivat pieniä.⁵²⁰ Suuret kartanot huomiota herättävine puutarhoineen sijaitsivat Torniossa kaupungin ulkopuolella,⁵²¹ koska kaupungeissa asemakaava rajoitti rakentamista.⁵²²

Outhierin on piirtänyt 1742 painettuun karttaansa Tornion pormestari Pippingin talon pihaan muotopuutarhan.⁵²³ Kuvassa puutarha on aidattu, ja sinne johtaa portit taloilta ja rannasta. Se koostuu neljästä geometrisesti jaotellusta osasta. Puutarha on näkyvällä paikalla Närän talon rannan puolella. Tarkkana yksityiskohtaisena piirroksena se ei todennäköisesti ole mielikuvituksen tuotetta, vaikka kuvassa olisi aikakauden mukaista tulkintaa ja kiitoksen ilmaisuja taloudelle, jossa Maupertuisin retkikunta majoittui.⁵²⁴ Outhierin toinen pelkistetympi maa-alueita osoittava

digitalisoitu). Ruukin toiminnot ja sen aseman symbolit on kuvattu tarkasti, mutta alueiden omistukselliset rajat eivät ole merkityksellisiä.

⁵²⁰ Ks. kuva 2 ja 40. Kaupunkialueen pienet tontit ovat sulkeutuneet pikku neliöiksi kartalla.

⁵²¹ 1700-luvun lopulla puutarhuri Peter Normark perusti Tornion kaupunkiin ensimmäisen puutarhan. Pormestari Ramén perusti toisen puutarhan tämän viereen, kyse oli lähinnä kasvimaasta, jossa mm. kaaleja viljeltiin. Puutarhat eivät silti vielä tuolloin yleistyneet. (Mäntylä, 1971: 411-412). Kaupungeissa puutarhat yleistyivät vasta 1800-luvulla. (Tranberg, 2018: 48, 69, 72, 74).

⁵²² Ylimaunu, 2007: 70, 82-83, 86-88.

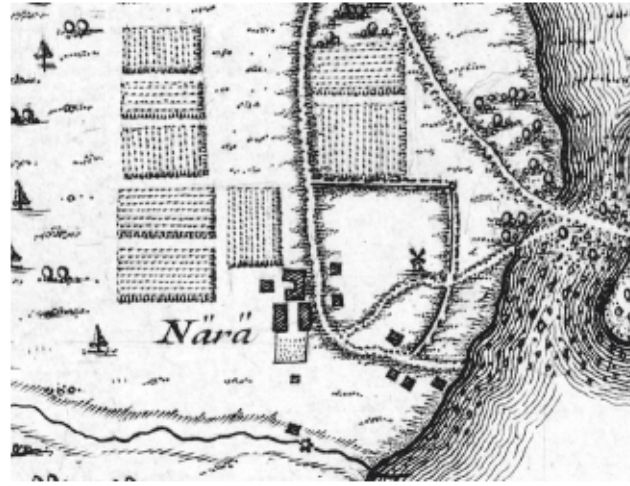
⁵²³ Outhier, 1744: 45; Outhier, 1975: 52; Tranberg, 2018: 47. Ks. kuva 40 ja 41.

⁵²⁴ Maupertuisin retkikunta majoittui Pormestari Pippingin luona. (Outhier, 1744; Outhier, 1975: 23; Tobé, 1993: 265-267; *Chronologie de la vie de Clairaut (1713-1765)*: <http://www.clairaut.com/n28octobre1736po1pf.html>). Outhierin kartan luotettavuudesta ks. myös Ylimaunu, 2007: 98.

kartta,⁵²⁵ kuvaa saman pihan erittäin suoralinjaisesti, mukaan lukien geometrisesti aidatun piha-alueen, jonka mahdollista sisäistä muotoa ei ole merkitty.⁵²⁶



Kuva 42. Pormestari Pippingin talo Närä Mattilan kylässä. Talo sijaitsee länsimante-reella. Kuva on tarkennettu osa lintuperspektiivissä esitetyistä kuvailevista kartasta Tornion kaupungista. (Outhier, 1744: 128 kuva -aukeama). Valokuva Susanna Kuokkanen.



Kuva 41. Outhierin lokakuussa piirtämän kartan näkemys Närän tilasta. Tässä pelkistetyimmässä kartassa on myös puutarha aidattu, erotukseksi pelloista ja kasvimaista. Puutarhan muotoja ei ole kuvattu. Kartta keskittyy toimintojen, yhteyksien ja alueiden tarkempaan ilmaisuun. Ks. mm. myllynratas Närän talon edessä olevalla purolla. Kuva on kohdistettu Närän tilaan. (Outhier, 1742: BnF, Registre C 27275).

Kaupungin tontit olivat ahtaita mutta myös kaupungissa oli muutama puutarha.⁵²⁷ Anders Hellantilla oli talonsa edessä puutarhatontti. Hellant asui rantakadun ensimmäisessä korttelissa, ja puutarhatontti oli talon tontin edessä.⁵²⁸ Hellantin puutarha oli aivan saaren eteläkärjessä ja erittäin näyttävällä paikalla. Puutarhalla aseman osoittamisen vaiva Tornion, saati Könkään korkeudella ja ajallisesti pikkujääkauden tietämällä, osoittaa miten suuri puutarhan symbolinen

⁵²⁵ Outhier, 1742. BnF, Registre C, 27275. https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8440919c/f1.item.%20Ks.%20kuva%2045_Ks_kuva_42. Tällaisia samanlaisia karttoja on mm. myös Kittilästä (<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8491541h?rk=236052;4>) ja Pellosta. Tämä kartta puuttuu vuoden 1744 painoksesta vaikka on sen kuvaluettelossa mainittuna. Outhier, 1744: 238.

⁵²⁶ Kuva 41 on kartasta, joka on julkaistu kirjassa vuonna 1744, se on kuvaluettelon kuva 10. Ja sen päiväys 20.9.1736. Kuvan 42 vuonna 1742 painetun kartan päiväys on 28.10.1736. (Outhier, 1744: 238). Rakennusten erilainen sijainti ei kuitenkaan voi johtua muutuneesta rakennuskannasta vaan lähinnä valitusta esitystarkkuudesta. Samanlainen puutarharakenne on nähtävillä de Jongin teoksessa vuoden piirros 1683 hollantilaisesta puutarhasta (verrattuna ranskalaiseen) Neljän neliön muodostama alue, jossa talo rajaa sivulta (tässä kaksi taloa). (de Jong, 1990:45).

⁵²⁷ Mäntylä, 1971: 411-412; Tranberg, 2018: 74-75. Myös edellä mainitussa kartassa näkyy toinenkin vihreä suolakulmio minkä voidaan olettaa myös olevan puutarhatontti. Kaupunkialueen pienet suljetut tontit ks. kuva 40.

⁵²⁸ Tobé, 1993: 271 kuva 95 < Merckell, A.Fr. *Geometrisk Charta öfver Torneå Stad Till Dess Tomter, Gator, Gränder Och Belägenhet: Tornio*. Kun Merckellin vuoden 1782 karttaa vertaa kuvassa 35 esitettyyn vuoden 1798 karttaan voidaan erottaa samat sijainnit. (Hellant oli tuolloin jo kuollut). Kuvassa näkyy kaksi vihreää aluetta. Alempi näistä on Hellantin puutarha. Ja sen yläpuolella on Hellantin talo ja observatorio. Ibid.

merkitys ja arvo oli. Aikakauden puutarhan ja aurinkokellon yhteys huomioiden on todennäköistä, että näissä puutarhoissa oli myös aurinkokelloja. Aurinkokello esineenä sijaitsee varkaudelle alttiina ulkoilmassa ja vaatii ympärilleen sukeutuneen rakenteen, ollen siten osa sulkeutuneen puutarhan merkitystä. Näiden Euroopasta kulkeutuneiden symbolien laaja käyttö Torniossa osoittaa, että niiden merkitys oli sisäistetty.

3.2.4. Miksi tähtikello tuotiin pohjoiseen puutarhaan?

Aurinkokellon esittäminen Könkään ruukin kartassa kertoo kelloilla hollantilaisessa kulttuurissa olleesta arvosta, ja niiden liittymisestä kulttuurisena symbolina hierarkkisen aseman ominaisuuksiin. Ruukin ympäristössä on nähtävillä muitakin hollantilaisuuteen viittaavia elementtejä kuten itse kartano, sen aitaukset, portit ja koko tila arkkitehtuurisena kokonaisuutena.⁵²⁹ Sama alueen sulkeva pihamalli näkyy vuonna 1742 painetussa Outhierin kartassa: Närän, Gran-



Kuva 43. Menkemaborgin piha tähtiaurinkokellolta kohti kartanoa. Huomaa kellon varren aurinkokellot alimman maassa seisovan jalustan yläpuolella. Kuva Menkemaborg Museum.

vikin ja Haapasalon kartanoissa.⁵³⁰ Kaikissa näissä kartanoiden aidattu alue vastaa hollannin ”tuin” käsitteen mukaista suljettua tilaa.⁵³¹ Kirkojen ympäristö on samalla tavoin geometrisesti aidattu. Samaa sulkeutumisen kaavaa noudattivat myös kaupunkiasutuksen pikkutontit, jotka näistä poiketen sulkeutuivat valtaosin rakennuksin. Kartan muut pihapiirit kaupungin ulkopuolella ovat pehmeämpiä muodoiltaan.⁵³² Eurooppalaisperäinen suljettu tila oli täysin levinnyt torniolaisten maailmankuvaan.

Hollantilaisten levittäytyminen uusille alueille

kaupankäynnin takia oli globaali ilmiö 1600-luvulla.⁵³³ Kauppiaat pyrkivät rakentamaan ympäristönsä kotimaan tyyliin uudelleen.⁵³⁴ Heidän puutarhoissaan olivat aurinkokellot tärkeässä asemassa.⁵³⁵ Puutarhat loivat optisen illuusion asemasta ja olivat siten olennainen osa aseman

⁵²⁹ Ks. liite 6 kuva 84.

⁵³⁰ Ks. kuva 37, 41–43.

⁵³¹ de Jong, 1990: 15. *Tuin* on aidattu puutarha, kirjaimellisesti ’*rajattu alue*’. Ibid. Ks. kuva 38, 39 ja esim. 37 Haapaniemi.

⁵³² Ks. kuva 40.

⁵³³ Lucas, 2012: 20; Gosden, 2006: 129, 135.

⁵³⁴ de Jong, 1990: 16, 29, 47; Gosden, 2006: 144; Lucas, 2006: passim, esim. 97–112. Hollantilaistalot pyrittiin rakentamaan samaan traditioon kuin kotimaassa.

⁵³⁵ Lunt, 1919: 1–3. Lunt on kuvannut Kapkaupungin linnan puutarhan aurinkokelloja. (Lunt, 1919: passim). Mm. Lucas ei ole huomionnut näitä aurinkokelloja tutkimuksessaan. (Lucas, 2006).

oikeutusta osoitettaessa.⁵³⁶ Sama ilmiö on nähtävissä Könkään ruukin kartassa. Mommat siirsivät hollantilaisuutta Könkääle: talo oli hollantilaistyylinen, muotopuutarha ja aurinkokellot viestivät voimakkaasti kotimaan piirteitä ja arvoja.⁵³⁷ Samalla eurooppalaisperäinen tilallinen ilmaisu ja siihen liitetyt arvot levisivät uusilla alueilla.

1600-luvun puolivälin jälkeen hollantilaisen kauppiassuvun levittäytyessä Tornionjokilaaksoon, kuten East India Companyn asettuessa Kapkaupunkiin on kyse samasta ilmiöstä. Tähtikello on paikallinen visuaalinen ja kulttuurinen symboli mutta puutarhassa se liittyy isompaan kokonaisuuteen, jossa keskeiset eurooppalaiset valtaan liittyvät piirteet on integroitu rakennusta ympäröivään tilaan. Omien kulttuuripiirteiden siirtämisestä motivoi uuden ristiriitaisen ympäristön käsittely tutuilla termeillä. Siirtämällä elementtejä tutusta ympäristöstä tulee uudesta ympäristöstä tutumpi ymmärrettävämpi ja hallittavampi.⁵³⁸

Kotimaan arkkitehtuurin ja symbolien käyttö oli hollantilaisten varhaisessa modernissa kolonialismissa tyypillistä.⁵³⁹ Arkkitehtuurissa ei tavoitettu samaa tasoa kuin kotimaassa.⁵⁴⁰ Mielestäni siihen ei edes pyritty, sillä kulttuurisesti tärkeillä symbolisilla elementeillä saavutettiin sama sanoma.⁵⁴¹ Torniossa hollantilaisilla piirteillä oli näyttävä merkitys paikan omistajan piirteinä,⁵⁴² mutta tilan ei tarvinnut toistaa hollantilaisen kartanon mallia kaikilta osiltaan.⁵⁴³ Tuloksena uudessa asuinpaikassa oli ns. kolmas tila.⁵⁴⁴

Varhaiselle kolonialismille on tyypillistä vaikutteiden kulkeutuminen moneen suuntaan, myös lähtömaan kulttuuriin.⁵⁴⁵ Hollantilaiset kauppiat pyrkivät keräämään erilaisia erikoisuuksia kauppamatkoilta ihmeteltäväksi.⁵⁴⁶ Mommat, kuten muutkin kosmopoliitit hollantilaiskauppiat, eivät asuneet vain Könkäällä. Heillä oli vakinaisempi asuinpaikka Solnassa, jonne

⁵³⁶ Leone, 1988: 254-255.

⁵³⁷ Ks. kartta 44; Joris, 1660; Nordin & Ojala, 2017: 118.

⁵³⁸ Lucas, 2006: passim, esim. 97-112. Hollantilaistalot pyrittiin rakentamaan samaan traditioon kuin kotimaassa. Ibid. Jordan & Schire, 2002: 254-266. Kirjoittavat kuinka paikallisesti tuotetulla savikeramiikalla pyrittiin Etelä-Afrikassa ylläpitämään kuviteltua ”eurooppalaista” identiteettiä ja kokemusta siitä. Ibid.

⁵³⁹ Kapkaupungissa Etelä-Afrikassa 1700-luvulla 8 hollantilaisperheellä oli 41 hollantilaistyyppistä kartanoa. Gosden, 2006: 129, 144.

⁵⁴⁰ Lucas, 2006: 67.

⁵⁴¹ Vrt. Könkäänruukin piirrosta hollantilaiseen Menkeman kartanoon. Ks. kuvat 38–40.

⁵⁴² Hollantilaiset kauppiat omistivat usein useita kartanoita, kuten myös Mommat. Könkään talossa ei välttämättä asuttu kovin tiiviisti, suvun talon ollen Solnassa, mutta talolla oli poliittinen merkitys. (Nordin & Ojala, 2017: 104, 107). Se korosti heidän asemaansa alueella, paikalla oloaan, myös silloin kuin eivät olleet paikalla. (Ks. myös de Jong, 1990: 37 (kuninkaasta)).

⁵⁴³ Vrt. kuva 39 ja liite 6 kuva 84.

⁵⁴⁴ Ylimaunu et. al, 2014: 5-7.

⁵⁴⁵ Gosden, 2006: 129-130.

⁵⁴⁶ de Jong, 1990: 33-34. Rikastuneet porvarit Hollannissa vertailivat kokoelmiaan – puutarhat olivat ”ulkoilmamuseoita” ja taloissa saattoi olla erikseen huone kaukomaisten ihmeille. Ibid.

he siirsivät mukanaan pohjoisesta elementtejä.⁵⁴⁷ Tämä oli ehkä osa veljesten yrityksen tuoteistamista,⁵⁴⁸ mutta myös aikakaudelle tyypillistä ylimystön sosiaalista toimintaa.⁵⁴⁹

Vanhoja aurinkokelloja siirrettiin uusien rakennusten puutarhoihin. Vakiintunutta asemaa osoittaa parhaiten vanha elitistinen esine. Tällöin aurinkokellon iällä on merkitystä. Suensaaren tähtikellon vertailukelloista ainakin Borgerin ja Menkemaborgin kellot olivat siirrettyjä.⁵⁵⁰ Kapkaupunkiin linnan puutarhaan tavoiteltiin nimenomaan vanhaa hollantilaista kelloa.⁵⁵¹ Kellot saattoivat olla kulkeneet suvussa ja tätä kautta niiden merkitys liittyi vakiintuneen aseman osoittamiseen. Mielestäni sama illuusio saatettiin toteuttaa muulla⁵⁵² ikääntyneellä arvokkaalla aurinkokellolla. Tämä sopii Suensaaren tähtikellon mahdollisesti vanhempaan ikään. Könkäällä vanha hollantilainen aurinkokello olisi hollantilaisten omistajien käsityksen mukaisesti heille sopivampi kellomalli ja sen vahvemman asemaa osoittavan merkityksen myötä. Puutarha aurinkokelloineen niin Könkäällä kuin Kapkaupungissa liittyi näihin aseman vakiinnuttamisen sekä tuttuuden siirron prosesseihin.

Suensaaren kellon kaltaisia tähtiaurinkokelloja esiintyi vain suhteellisen rajatulla alueella nyky-Hollannin ja Saksan alueilla. Voidaan sanoa, että se on hyvin tunnusomainen alueelle.⁵⁵³ Tällöin tähtikellolla on erityinen merkitys hollantilaisina kelloina. Tähti oli mahdollisesti myös hollantilaiselle kauppiaalle kotimaan symboli.⁵⁵⁴

Hollantilaisten läsnäolo Torniossa, aurinkokellon symbolinen merkitys suhteessa asemaan, tuttuuden siirto, vanhan kellon merkitys, tähtikellon hollantilaisuus viittaavat siihen, että tutkimuksen todennäköisesti groningenilainen aurinkokello on mahdollisesti ollut alun perin Könkäällä. Tai sen ainakin sen kulkeutuminen pohjoiseen liittyy tähän varhaiskoloniaslistiseen toimintaan 1600-luvulla Tornionjoella.

⁵⁴⁷ Nordin & Ojala, 2017: 104, 107. Solnassa on mm. suvun vaakuna, jossa on mm. poron sarvet. Ibid.

⁵⁴⁸ Nordin & Ojala, 2017: 109, 119, 123.

⁵⁴⁹ Tuner, G. L'E., 1998: 7, 9. Tästä enemmän seuraavassa pääluvussa.

⁵⁵⁰ Kartanot vaihtoivat omistajasukua, taloa uudistettiin ja kello mahdollisesti tuotiin mukana entisestä asuinpaikasta tai tarkoituksella hankittiin valmiiksi vanha kello. Aurinkokelloja siirrettiin yleensä vain lähialueille, sillä muuten kelloon on tehtävä muutoksia leveysasteellisen sijainnin muuttuessa.

⁵⁵¹ Kelloa ei koskaan saatu, ja tilalle valmistettiin paikallisesti aurinkokello. Lunt, 1919: 2.

⁵⁵² Vanhan kellon ei tarvinnut olla peräisin oman suvun kartanosta, vaan ostettu antamaan sama vaikutelma.

⁵⁵³ Tämä työ kpl 2.3.3. Se oli visuaalinen esine, jonka saattoi helposti tunnistaa oman alueen tunnuspiirteeksi aurinkokellojen kirjon joukosta.

⁵⁵⁴ Kotimaalla en viittaa valtioon. Tähti oli myös kulttuurisesti hollantilaisille tärkeä symboli mm. Naarden on tähden muotoinen linnoituskaupunki, samankaltainen linnoitus rakennettiin myös Kapkaupunkiin. (Fort de Goede Hoop).

4. AURINKOKELLOT JA MAAILMANKUVAN MURROS

Tässä kappaleessa tarkastelen millaisia muutoksia aurinkokelloja tutkimalla on havaittavissa maailmankuvassa. Aihetta voidaan tässä työssä vain kevyesti sivuta yleisellä tasolla, ja lähinnä kivisten monumentaalisten aurinkokellojen kannalta. Esitän havaintojani yhdistettynä tutkijoiden aiemmin esittämiin piirteisiin. Muutoksen prosessit liittyvät toisiinsa kietoutuen verkostoksi. Siksi seuraavissa kappaleissa on samojen asioiden toistoa eri yhteyksiin liittyen.

4.1. Aikakäsityksen muutos

Aikakäsitystä aurinkokellojen kautta tarkasteltuna on tutkittu äärimmäisen vähän. Schechner (2001) on tarkastellut norsunluisten diptyykkiaurinkokellojen yhteydessä lisääntyneen kaupallisuuden merkitystä ja aikakäsityksen muutosta.⁵⁵⁵ Hänen tutkimuksensa ovat tuoneet esiin samoja piirteitä, mitä olen kivisistä aurinkokelloista tässä tutkimuksessa havainnut.

4.1.1. Aurinkoaika

Aikakäsitys on kulttuurisidonnaisen oppimis- ja omaksumisprosessin tulos, kuten muutkin kulttuurin elementit. Ajan hahmottaminen on monikerroksista, kompleksista, juostavaa, kulttuurisidonnaista ja usein tiedostamatonta.⁵⁵⁶ Aikakäsitys voi olla samanaikaisesti syklistä⁵⁵⁷ ja lineaarista,⁵⁵⁸ ja se liittyy kokonaisvaltaisiin kulttuurisiin käsitemaailmoihin ja maailmankuvaan. Lineaarista aikaa pidetään periteisesti koneellisten kellojen myötä syntyneenä modernina aikakäsityksenä.⁵⁵⁹

⁵⁵⁵ Schechner, 2001. Tutkimuksen aiheena ovat norsunluiset diptyykkikellot. Museaaliset kokoelmat ja niiden tuntemus ovat Schechnerin vahvuus. Teksti on vain eurooppalaisesta ja kristillisestä näkökulmasta aurinkokellojen merkitystä tarkasteleva. On myös huomattava, että museoiden kokoelmissa ovat painottuneet kalliimmista materiaaleista valmistetut kellot sekä kellon kehityksen oletettua linjaa kohti koneellisia kelloja muistuttavat aurinkokellot. Näitä eivät etenäkään kiviset monumentaalikellot ole.

⁵⁵⁶ Ollila, 2000: 9 – 13, 49, 136; Symonds et al., 2015: 74.

⁵⁵⁷ Syklinen – aika on toistuvaa, kiertokulkua noudattavaa, kehämäinen järjestelmä. Kaikki toistuu saman kiertokulun mukaisesti. Syklistä aikaa pidetään perinteisesti ja yleisesti alkuperäisenä, luontoiskulttuureille ominaisena tapana käsittää aikaa, ja se on vähitellen väistynyt lineaarisen, eurooppalaiselle yhteiskunnalle tyypillisen aikakäsityksen tieltä. Syklisessä aikakäsityksessä korostuu pysyvyys ja vaikka muutosta tapahtuu elämän perusasiat pysyvät silti samoina. (Ollila, 2000: 32).

⁵⁵⁸ Ollila, 2000: 9-12, 49, 136. Lineaarinen aika – kellon säännöstelemä ja ohjaama modernin yhteiskunnan aika, jossa aikaa mitataan, lasketaan ja suunnitellaan. (Ollila, 2000: 33).

⁵⁵⁹ Lineaarinen aika – kellon säännöstelemä ja ohjaama modernin yhteiskunnan aika, jossa aikaa mitataan, lasketaan ja suunnitellaan. (Ollila, 2000: 33).

Ajan lineaarisuuden ajatus kiteytyy kalentereissa, jotka toisaalta toistavat itseään syklisti. Kalenterit liittyivät astronomian kautta erityisesti astronomisiin kelloihin ja uskontoihin.⁵⁶⁰ Aurinkokelloihin (ja varhaisiin koneellisiin kelloihin) liittyvää aikakäsitystä tarkasteltaessa on kyse vuorokauden jaksottamisesta ja hetkellisestä ajankohdan tulkinnasta. Siihen ei liity ajan pitkän aikavälin tapahtumien ketjutus, eikä siten ajan mahdollinen kalenterinen tai lineaarinen ulottuvuus. Niin koneellisessa kuin aurinkokellossakin aika kiertää loputonta sykliä,⁵⁶¹ mutta tarkasteluajakaudella ajan näyttö oli väliaikaista: aurinko meni pilveen ja koneellinen kello pois ajasta.

Aurinkokellojen aikakaudella, johon voidaan liittää kelloton ajan hahmottaminen, aika oli ympäristöstä havainnoitava luonnonilmiö. Ajan seuraaminen koski hetkiä pitkin päivää. Aika oli havaittua, paikallista ja hetkellistä.⁵⁶² Ajan tarkkuus vaihteli.⁵⁶³ Se ei ollut irrallista, itseisarvoista tai edes yleispätevää. Aika oli paikallista, eikä se välttämättä toistanut lineaarista jatkumoa nykykäsityksen mukaisesti. Ympäristöstä havaittu ”aika” ei ole sama kuin tapahtumien historia. Se mitä tapahtui ennen ja mitä myöhemmin, ei liity auringosta havaittavaan aikaan. Tapahtumien historia liittää havaitun ajan aikakäsityksen kokonaisuuteen, joka voi esiintyä lineaarisena, syklisenä tai synkronisena. Kun aika on hetkittäistä, voi hetkiä yhdistää synkronisesti. Tällöin nykyinen ja mennyt voidaan lineaarisen käsityksen vastaisesti esittää, ja käsitteä samassa temporaalisessa tilassa.⁵⁶⁴

Aika liittyi käsitteenä paljon suurempaan kokonaisuuteen kuin itseensä. Tällä kokonaisuudella en nyt viittaa aikakäsitykseen. Aurinkoaikaan liittyi luonnonympäristö ja sen havainnointi. Aikaa voitiin mitata monin eri tavoin ja eri instrumentein sekä ilman.⁵⁶⁵ Samoilla instrumenteilla voitiin mitata etäisyyksiä, korkeuksia, leveysastetta ja kulmia. Ne liittyivät geometriaan, kartografiaan ja astronomiaan. Vielä 1600-luvulla aika oli yksi monista ympäristöstä havainnoitavista luonnonilmiöistä. Ajan mitoituksessa tunti oli riittävää vielä 1600-luvulla, sillä

⁵⁶⁰ Astronomisten kellojen tärkein tehtävä oli uskonnollisesti tärkeiden päivien laskeminen. Ks. esim. mitkä ovat Prahan astronomisen kellon tärkeimmät kellot ja merkitys: <https://www.pragueastronomicalclock.info>

⁵⁶¹ Vrt. Ollila, 2000: 48.

⁵⁶² Hetkellistä aikaa voitiin mitata tiimalasilla tai neljän tunnin kellolla kuten Tornion pitäjän kirkossa. Ylimaunu et al., 2011: 63; Symonds et al., 2015: 77-78. Toisaalta muuten koneelliset kellot eivät tarkasteluajanjaksolla jaksaneet toimia itsenäisesti pitkiä ajanjaksoja ja olivat siten hetkellisiä ajan näytöltään.

⁵⁶³ Merkitykselliset ajanjaksot perustuvat ajan hahmottamisen motiiveihin niiden vaatimalla tarkkuudella. Lintujen syysmuuton seuraaminen on motivoitua ja tarkkuus on tapahtuman mukainen. Tarvittaessa aikaa voitiin seurata tarkemmin varjon kulun tai luonnon tapahtumien kautta. Mielestäni syklisyyttä ei pidä korostaa liikaa, ihminen on kykenevä hahmottamaan erilaisia aikaulottuvuuksia ja ymmärtää niiden lineaarisuutta siinä muodossa kuin se heidän elinpiirissään on motivoitua.

⁵⁶⁴ Ks. myös Symonds et al., 2015: 77-82.

⁵⁶⁵ Aurinkokello ei ollut ainoa luonnosta aikaa näyttävä instrumentti. Aikaa voidaan määrittää lähes kaikilla vuosina 1500–1700 käytetyillä instrumenteilla.

paikallinen tarkka hetki ei ollut verrannollinen toisaalle. Myöhemmin ajan tarkentumisen myötä tilanne muuttuu.

”Myötäpäivään ne myllykki pyörii”, ”Kaikki mitä tehdään, on suoritettava auringon kulkusuuntaan”⁵⁶⁶ – auringon kierrolla on perinteisesti ollut merkittävä vaikutus maailmankuvaan. Varjojen ja auringon kulun tarkkailu olivat ennen normaalia ja aurinkokellosta ajan tarkastelu ei ollut sinänsä eronnut siitä.⁵⁶⁷ Aurinkokellon aika oli nähtävillä kaikkialla. Olaus Magnus kuvaa, miten pohjoisen ihmiset seurasivat varjon pituutta, kallion kärjen piirtämää varjoa sekä eläinten ja lintujen ääntelyä ja liikehdintää.⁵⁶⁸ Aurinkokello oli osa tilallista hahmottamista. Näkemällä aurinkokellon tai vain varjon luonnossa riittää kertomaan ilmansuunnat⁵⁶⁹ sekä ajan. Varjo ei ollut vain varjo vaan siitä näki suoraan päivän eli auringon⁵⁷⁰ sen hetkisen tilan. Tilan visuaalinen informaatio oli laajempaa kuin nykyisin.⁵⁷¹ Moderni aika on irronnut paikasta ja sen todellisuudesta. Ajan muutos ajan ympäristöstä havaittavasta ilmiöstä samankaltainen kuin modernisaatioon on liitetty muutos paikan merkityksessä. Paikka nähdään yksilön sijaintina. Paikkaa ei nähdä enää havaittavana tilana, vaan nimettynä paikkana, konkreettisesti kartalla faktana. Tilassa olemisen metafyyminen kokemus on kadonnut.⁵⁷²

Aika liittyi aurinkoon ja ajan liike oli nähtävillä kaikkialla. Aikaa ei voinut manipuloida. Se oli totuus, samalla tavoin kuin muutkin luonnonilmiöt. Vääjäämätön jatkuvuus, luotettavuus ja totuus ovat mielikuvia, jotka olennaisesti liittyivät aurinkokelloihin ja hetkelliseen aikakäsitykseen tarkasteluajanjaksolla.⁵⁷³ Aurinkokellojen tutkimuskirjallisuudessa puhutaan todellisesta ajasta.⁵⁷⁴ Aurinko oli totuus. Ruotsin kuningas Carl XI:stä kerrotaan matkalla Tornioon keskiyön aurinkoa katsomaan vuonna 1694, epäilleen Bygdeån⁵⁷⁵ pappilan aurinkokellon aikaa.

⁵⁶⁶ Oukka, 1975: 7.

⁵⁶⁷ Vaikka tässä käsittelen aurinkokelloa ei kyse ole vain aurinkokellosta, vaan myös kellotta ja ilman mitään muitakaan tieteellisiä instrumentteja tapahtunutta ympäristön havainnointia.

⁵⁶⁸ Olaus Magnus, 1555: 52. Toki kuvauksessa on luonnonkansan ihannointia mutta hän on havainnut myös sen mihin ajantaju luonnollisesti perustuu. Toisaalta Magnuksen motiivi oli osoittaa, etteivät pohjoisen ihmiset olleet typeriä ja täysin sivistymättömiä. Oleellisena kellon käytössä Olaus näkee kyvyn jakaa päivä tunteihin, merkityksellisiin ajan jaksoihin. Ibid. (Ks. myös Linnilä et al., 2002: 54).

⁵⁶⁹ Turner, A. J., 1993: 19-20.

⁵⁷⁰ Saameksi aurinko on beaivväs ja päivä on beaivi, ja suomeksikin sanotaan, että päivä paistaa. Tämä etymologinen yhteys kuvastaa auringosta tapahtunutta ajan tarkkailua.

⁵⁷¹ Tällä viitataan luonnon ympäristöön. Keinovalossa ei enää aurinkoajalla ole merkitystä.

⁵⁷² Withers, 2013: 657-658.

⁵⁷³ ”... aurinkokello oikein asennettuna näyttää aina (kun aurinko paistaa) totuuden. Siksi oli meillä koneellisia kelloja tai ei, meidän ei koskaan pidä olla ilman aurinkokelloa.” Emerson, 1770: iii.

⁵⁷⁴ Leadbetter, 1769: esim. s. 17: ”How to set this Dial truly?” ja sama päti myös ilmansuuntiin esim. s. 20 ”true South” – viitaten taivaallisiin todellisiin ilmansuuntiin.

⁵⁷⁵ Huom. Bygdeässä oli 1700-luvulla vapautuneen kaupan torniolaisten tullisatama. (Mäntylä, 1993: 237-238).

Tarina jäi eloon sillä, ajatus siitä, ettei aurinkokello (aurinko) näyttäisi oikeaa aikaa oli niin absurdi.⁵⁷⁶

4.1.2. Ajan tarkentuminen

Ajan tarkentuminen on mielestäni prosessi, jota voidaan lähteä seuraamaan jo esihistoriasta. Kivikauden rakenteiden astronomisessa asemoinnissa ja varhaisissa aurinkokelloissa määräävinä tekijöinä olivat erityisesti astronomiset ajankohdat, kuten seisaukset. 500–600-luvun aikana ajan jaksotus tarkentui merkinnöissä seurauksena maailmankuvan muutoksesta, jossa olennaista oli uskonnollisen maailman tarkkoihin ajankohtiin kohdistuva säännöllisyyden vaatimus.⁵⁷⁷ Näin tapahtui niin kristillisessä maailmassa kuin Lähi-Idässä islamin uskon puolella, mahdollisesti myös muualla.⁵⁷⁸

1400-luvun jälkeen tulivat käyttöön erilaiset valoisan ajan tuntijaot jakaen päivän edelleen tarkempiin osiin. Nämä yhtenäistyivät 1600-luvulla koneellisten kellojen tarpeita myötäillen, ja nykyinen 24 tunnin järjestelmä yleistyi.⁵⁷⁹ Aurinkokellot ja koneelliset kellot kehittyivät rintarinnan. Kellotaulu, viisareiden liike ja suunta sekä keskipäivän merkitys periytyivät aurinkokellosta koneelliseen kelloon. 1500–1700-luvun aurinkokelloissa on aika yleensä esitetty tunnin tarkkuudella, vaikka se kellon mekanismin tarkkuuden mukaan olisi ollut mahdollista esittää tarkemmin.⁵⁸⁰ 1600-luvun lopulle asti aurinkokellojen meriittinä oli monimutkaisuus ja näyttävyys.

⁵⁷⁶ Bygdén, 1923: 197.

⁵⁷⁷ Ks. myös Schechner, 2001: 190-199. Schechner mainitsee vain kristillisen mailman. 530-luvulla tuli voimaan Pyhän Beneticuksen-sääntö, jonka mukaan päivässä oli 7 tiettyyn ajankohtaan sidottua rukousta. Vuonna 606 Paavin määräyksestä kaikkiin kirkkoihin tuli asentaa aurinkokello rukouksia ajoittamaan. Yhteen ääneen esitetyt rukoukset koettiin voimallisemmiksi sanomaltaan. Ibid.

⁵⁷⁸ 600-luvun alkupuolelta islamin usko on vaatinut säännöllisen rukoilun astronomisiin ajankohtiin sidottuina aikoina viidesti päivässä Mekan suuntaan. Vaatimukseen sisältyy ajankohdan lisäksi myös suunnan määrittämisen tarve. Tämä näkyy alueen instrumenteissa, niiden malleissa ja niihin tehdyissä merkinnöissä. (King, 1992: 11-12; King, 1999: passim). Aurinkokellojen ja astronomian tutkimuksessa on hellenistisellä perinnöllä ylikorostunut rooli. (Turner, A. J., 1989) Maailma on nähdään helposti liian suljettuna ja vaikutteettomana. Aleksanteri Suuren mukana hellenistinen tietous levisi Intaan 100-luvulla eaa. Islamilaiseen maailmaan astronomia suodattui ensin Intian kautta ja kehittyi siitä etteenpäin. (Pecker, 2001: 142-145; King, 1992: 5-23; King, 1999: 17). Islamilaisella alueella astronomia kehittyi ja kukoisti erityisesti 700-luvulta 1400-luvulle. Tällöin valmistettiin monimutkaisia instrumentteja kuten astrolabeja. Tarkasteluajanjaksolla 1400-luvulla rakennettiin obseratorio Samarkandiin, 1500-luvulla Istanbuliin ja 1700-luvulla useampia Intiaan. (Turner, G. L'E., 1998: 11; King, 1992: 5). Euroopan ulkopuolisten ilmiöiden tarkastelu tulisi yhdistää yhteyksiensä mukaisesti tulkintoihin. Ks. myös Turner, A. J., 1989: 312.

⁵⁷⁹ Turner, G. L'E., 1983: 28; Turner, G. L'E., 1998: 12; Turner, A. J., 1989: 313.

⁵⁸⁰ Tämä ei tarkoita sitä, etteikö kyseistä paikallista hetkeä osattaisi nähdä niin ja niin paljon vajaaksi tunniksi tms.

1600-luvulla koneelliset kellot alkoivat yleistyä. Kellojen kiinnostavuus lähti nopeaan nousuun 1700-luvun lopulta alkaen.⁵⁸¹ Kiinnostus koneellisiin kelloihin näkyy 1700-luvulla valmistettujen aurinkokellojen malleissa.⁵⁸² Aurinkokellojen ulkoasuun alkoi ilmestyä hammasrattaita ja liikkuvia osia, tai mallit muistuttivat taskukelloja. Kaikki kellot alkoivat pyrkiä tarkkuuteen ja ajan jako tarkentui.⁵⁸³ Tämä johti aurinkokellomallien yksinkertaistumiseen.⁵⁸⁴

Merkantilismin kasvava paine ajankäytön suhteen vaikutti aikakäsitykseen. 1500-luvun determinististä luonnetta ja ronskimpaa ilmaisua, joka mm. ilmeni morbistisina iskulauseina aurinkokelloissa, ei mielestäni sovi yhdistää kiireen tunteeseen ja kellojen määrän lisääntymiseen.⁵⁸⁵ Sen sijaan 1700-luvulla yleistyvät tarkemmat aikamerkinnot ovat merkki kiireellisyyden ajatuksen noususta. Tarkkuuden tavoittelu ei johtunut kellojen kehityksestä vaan kellojen kehitys oli seurausta siitä ja toki myötävaikutti siihen.⁵⁸⁶ Minuutti ja sekuntiviisarit ilmestyivät koneellisiin kelloihin.⁵⁸⁷ Tarkasteluajanjakson aurinkokelloissa voidaan nähdä vuorokauden sisäisen ajanjaon ja itse ajan tarkentuminen. Ensin ilmestyivät kellotauluihin puolet tunnit.⁵⁸⁸ Aurinkokellot olivat 1800-luvulla enää vain muutamia sekunteja väärässä vuorokauden aikana.⁵⁸⁹ Ajasta tuli itsenäinen ja itsearvoinen käsite. Koneellinen kello yhdisti ajan ja kellon samaksi käsitteeksi.⁵⁹⁰ Aika ei enää ollut mitattava luonnon ilmiö. Hetken ajasta tuli kellon aikaa.⁵⁹¹

Molemmat kellolajit osoittivat samoja muutoksen piirteitä koskien ajan tarkentumista, koneellisuuden tärkeyttä ja henkilökohtaisempaa omistussuhdetta. Koneellisten laitteiden viehätys ja vetovoima liittyi niiden hallittavuuteen. Hallittavuus oli oleellista ajan suhteen. Henkilökohtaisempi suhde ajan mittauksen välineisiin yhdistettynä individualismiin, kaupungistumiseen, kapitalismiin johti kiireen korostumiseen. Aika alkaa kohdistua yksilöön. Kellon hankinnan motiivit liittyvät yksilön, talouden asemaan, joka on ollut nähtävillä jo edellisellä vuosikaudella. Oleellista on kellojen yleistymisen seuraus: – jatkuva kellon ajan tarkastelu ja sitä kautta

⁵⁸¹ Turner, G. L'E., 1998: 12; Turner, G. L'E., 1983: 31-32.

⁵⁸² Ks. lisää: Turner, A. J., 1989: 303-304.

⁵⁸³ Schechner, 2001: 217; Turner, 1983: 30.

⁵⁸⁴ Turner, A. J., 1989: 314.

⁵⁸⁵ Vrt. Schechner, 2001: 207-212; Gouk, 1988: 97-98 (kuvailmaisusta).

⁵⁸⁶ 1700-luvun aikamäärittelyn tarkentuminen on kompleksi kokonaisprosessi, johon vaikutti ajan ilmiöt, joista tärkeä oli tieteen muutos. Myös havainnointi oli nostanut esiin tarkkuuden merkityksen. Maupertuisin retkikunnan instrumenttivalinnat perustuivat mahdollisimman suureen tarkkuuteen. (Terrall, 2002: 105).

⁵⁸⁷ Esim. ks. Grossmann, 1866.

⁵⁸⁸ Esim. Echtenmanorin tähtikello vuodelta 1735.

⁵⁸⁹ Turner, A. J., 1989: 314.

⁵⁹⁰ Schechner, 2001: 208-209.

⁵⁹¹ Turner, A., 1975: 140.

kehittynyt kiire. Nykymerkityksen mukainen kellon aikaan liitetty kiire tulee tärkeäksi mielestäni vasta 1800-luvun aikana.

4.2. Maailmankuvan muutos

Suuret kaupunkien kellot olivat yleinen ilmiö kautta Euroopan tarkasteluajanjaksolla. Niiden arvo liittyi niiden kontekstin visuaaliseen kokonaisuuteen, aikakauden kaupunkikuvaan. Niiden merkitys oli niiden symbolisessa arvossa, ei niiden kyvyssä mitata aikaa. Liittämällä kellon rakennukseen tuli tilasta arvokas, erityinen. Suuri kokoinen astronominen kello edusti maksimaalista arvokkuutta, suurkaupunkia. Raatihuoneiden kelloilla oli sama tavoite. Tilanne on sama kuin aiemmin aurinkokellojen suhteen.



Kuva 44. Tähtiaurinkokello 1600-luvun alkupuolen maalauksessa. Kuvaa on rajattu. (*Vanité au cadran solaire*. R.F. 1989-29. © Musée du Louvre/A. Dequier - M. Bard).

4.2.1. Ajan instrumentin symbolinen rooli

1500–1600-luvulla maailma koettiin epävarmaksi ja tulevaisuus vaikutti pelottavalle.⁵⁹² Deterministinen maailmankuva ilmenee aurinkokelloihin laitetuista mietelauseista. Ne usein kertoivat ajan vääjäämättä kulumisesta loppuun *Hora fugit, mors venit*⁵⁹³ mutta toisaalta auringon olevan aina oikeassa *Verum soli*.⁵⁹⁴ Etenkin norsunluisten diptyykkiaurinkokellojen koristelu oli ajoittain makaabeeria.⁵⁹⁵

Maalaukset olivat tapa ilmentää omaa asemaa ja niissä käytettiin tehosteena aurinkokelloja. Samoin 1600-luvun alkupuolen *still life*-taide⁵⁹⁶ korosti kaiken katoavaisuutta käyttäen

⁵⁹² Olaus Magnus: Sitä levottomampia ollaan mitä enemmän pelätään tulevia muutoksia, sillä ennustuksethan usein poikkeavat tavallisesta. Mikään ei kuitenkaan tapahdu ilman syytä, eikä maailma ole suinkaan mikään sattumien heittopallo. Eniten pelätään, että joudutaan pitemmän aikaa sietämään jotain äkillistä. (Käännös: Linnilä et al. 2002: 42; Alkuperäinen: Olaus Magnus, 1555: 55).

⁵⁹³ Gouk, 1988: 127, nr. 33 Hans Troschelin kello 1500/1600 vaihteesta. Oxford museum of Science, Oxford, Lewis Evansin kokoelma nr. 252.

⁵⁹⁴ Leadbetter, 1769: 114.

⁵⁹⁵ Gouk, 1988: 97-98. Kellon koristelu muistutti kuolemasta, liittyen aikakauden taidemuotoihin. Ibid. Ilmiö hävisi 1600-luvun aikana, jolloin yleistyivät puiset diptyykkikellot. Näiden kuviointi oli kevyempää, lähinnä kukkia, ja ne olivat värillisiä. (Esim. PPM5435).

⁵⁹⁶ Rikkauksien, vallan, rohkeuden ja tieteiden turhuus kuoleman edessä oli ajatuksena *Vanity still life*-taiteessa. Kuvan 45 tähtikello kuvastaa mielestäni hyvin aikansa mielikuvaa aurinkokellosta. (WGA: https://www.wga.hu/html_m/s/stoskopf/vanity.html).

aurinkokelloa symbolina.⁵⁹⁷ Toinen saman aikakauden suuntaus täytti teokset yksityiskohdilla, joina toimivat tieteelliset instrumentit, erityisesti aurinkokelloihin liittyvät instrumentit.⁵⁹⁸ Esim. maailmaa ja sen valtiutta symboloiva *armillaaripallo*⁵⁹⁹ oli suosittu valtaapitävien keskuudessa.⁶⁰⁰ Aurinkokello ja muut tieteelliset instrumentit symboloivat valtaa, tietoa ja asemaa.⁶⁰¹ Symbolisia esineitä käytettiin tällä aikakaudella paljon ja aurinkokellon symbolinen arvo oli suuri. 1600-luvulla Rooman jesuiittataloissa aurinkokelloilla oli keskeinen asema puutarhassa ja Paavin symbolina oli aurinkokello.⁶⁰² Aurinko oli myös 1654 kruunatun Louis XIV:n – aurinkokuninkaan symboli.⁶⁰³ Aurinko ja aurinkokello liitettiin totuuden käsitteinä yhteen.

Omistettujen uutuuksien ja erikoisuuksien liittäminen aseman osoittamiseen näkyy mielestäni jo 1500-luvulla, kun kellotieteilijät pyrkivät keksimään uusia ja entistä erikoisempia aurinkokello malleja aurinkokelloista haltioituneelle yleisölleen.⁶⁰⁴ Samaan kelloon yhdistettiin eri mekanismeja ja tuntijärjestelmiä.⁶⁰⁵ Tällöin monumentaalaisella multiaurinkokellolla oli selkeä sanoma aikaansa seuraavan vauraan talon puutarhassa.

Euroopassa 1600-luvulla puutarhatiede oli suosiossa ja sen merkitys oli poliittinen. Näin ei ollut vain paikallisella tasolla vaan mm. ranskalaiset arvostelivat hollantilaista puutarhamallia ja -tiedettä.⁶⁰⁶ Puutarhoista käyty kansainvälinen keskustelu, arvostelu ja kilpailu kertoo sen merkittävydestä symbolina. Puutarhan merkitys liittyi valta-asemaan ja oli poliittista. Puutarhat olivat osa intellektuellia valtaa kuten aurinkokellot ja muut tieteen instrumentit.

⁵⁹⁷ Ks. kuva 45.

⁵⁹⁸ Kuuluisa esimerkki tällaisestä teoksesta on mm. Hans Holbeinin maalaus *The Ambassadors*, vuodelta 1533, ollen genren ensimmäisiä. (Hill, C. R., 1993: 88; Holbein, 1533). Kuvatut kohteet eivät olleet täysin virheettömästi kuvattu ja tämä on mahdollisesti osa tarkasteluaiakauden lopulla tieteen ja taiteen eroon johtanutta kehitystä. Hill, C. R., 1993 passim.

⁵⁹⁹ Armillaaripallo koostuu renkaista, joiden asemot vastaavat taivaanpallon perusympyröitä, kuten ekliptikkaa ja pohjois-etelä suuntaista meridiaania. Renkaan sisällä voi olla myös toinen, kierrettävä ympyrä, johon liittyy tähtäyslaite. Armillaaripallolla voidaan myös mitata kulmia. <http://www.astro.utu.fi/zubi/obs/armilla.htm> Trigonometria oli oleellinen myös aurinkokellojen ja muiden aikakauden laitteiden teknikalle. <http://www.astro.utu.fi/zubi/obs/armilla.htm> (Armillary Sphere Pages; Wynter, 1975: 29-35).

⁶⁰⁰ Mosley, 2006: 209.

⁶⁰¹ Leone, 2010: 90-96.

⁶⁰² Ribouillault, 2016: 105-119.

⁶⁰³ Sturdy, 1998: 18-19. Aurinko oli perinteinen kuninkaan symboli ja käytössä ranskassa ja englannissa 1400-luvulla. Ibid.

⁶⁰⁴ Schechner yhdistää jo 1500-luvulle kiireellisyyden tunteen, joka aiheutti tarpeen jakaa aikaa pienempiin yksikköihin: Aika oli rahaa, ajan tuhlaaminen tulojen meneystä Schechner, 2001: 189, 207-211, 217. Minä en liittäisi kivisten kellojen pohjalta ajan kiireellisyyden kokemusta, enkä ajan jakamista, ennen 1600-luvun loppua selityksiin aurinkokellojen määrästä. Minusta aikaa tarkentavat piirteet alkavat esiintyä kelloissa vasta 1730-luvulta. Esim. Echtenmanorin tähtikello. Ks. liite 4, kuva 57. Ennen tätä muutosta aurinkokellot vaikuttasivat enemmän liittyvän tieteesiin ja tieteiden sosiaaliseen merkitykseen.

⁶⁰⁵ Turner, A. J., 1989: 314. Multikello on yleensä monumentaalinen. Huipulla on esim. tähtiaurinkokello ja jaluksien varteen on sijoitettu useita vertikaaleja kelloja. Ks. kuvat 30 ja 81.

⁶⁰⁶ de Jong, 1990: 29, 37, 45, 47.

Muotopuutarhoista ja aurinkokelloista tuli haluttuja vaurastuttaneen uuden porvarisluokan parissa, joka pyrki vakiinnuttamaan asemansa.⁶⁰⁷ Aurinkokelloja ja suihkulähteitä kerättiin kartanoiden puutarhoihin.⁶⁰⁸ Visuaalisesti puutarha ja aurinkokello loivat näkyvän kannanoton sosiaaliseen statukseen. Aurinkokellojen haluttavuus nousi huippuunsa. Aurinko oli totuus ja koska tämä totuus oli aurinkokellolla mitattavissa, oli mahdollista todentaa oman aurinkokellon avulla omaa asemaa.⁶⁰⁹

Tilanne kärjistyi 1600-luvun loppupuolella ja 1700-luvun alussa, kun tieteen tuotteita tuli laajemmin yleisön saataville.⁶¹⁰ Kaupallisuus, kaukomaisten tuotteet, ja massatuotanto, lisäsivät esineiden määrää.⁶¹¹ Erikoiset aurinkokellot, tieteen uusimmat keksinnöt ja kaupan käynnin myötä maailmalta tuodut erikoiset kasvit kiinnostivat.⁶¹² Nämä esineet olivat objekteja, joita ylhäisö keräsi kokoelmiksi osoittaakseen olevansa ajan hermolla.⁶¹³ Nämä esineet kohdistavat symboliarvonsa omistajaan, ja tämän talouteen. Instrumentit olivat niin sosiaalisen kanssakäynnin oheisvälineitä kuin tärkeitä keskustelun aiheita – ne liittyivät siten sosiaalisiin suhteisiin ja sitä kautta yksilön (perheen, talouden) asemaan ja sen osoittamiseen.⁶¹⁴ Alkuperältään vanhojen multikellojen merkitys puutarhassa nousi.⁶¹⁵ Ne olivat vahvempi symbolinen ilmaus ikänsä perusteella kuin uusi tarkempi kello. 1700-luvun aikana suhde esineisiin muuttui. Symbolismi siirtyi 1700-luvun aikana lähemmäs yksilöä.⁶¹⁶ Uutuustuotteiden merkitys lähti nousuun ja kehityksen tuottamat uudet lelut toimivat huomionkerääjinä ylhäisön parissa.⁶¹⁷

Uusi teknologia viehätti ja siihen haluttiin luottaa. Torniossa lähes käsikäyttöisiä raatihuoneen kelloja hankittiin uudelleen ja uudelleen. Taskukelloa pidettiin ajassa taskuaurinkokellolla.⁶¹⁸ Aurinkokellon aseman lopullisesti veivät rautatie ja uudet tiedotusjärjestelmät,⁶¹⁹

⁶⁰⁷ Remmert, 2016: 13-14.

⁶⁰⁸ Aurinkokellon merkityksen muutos ei ole ainoa mikä on tutkijoilta jäänyt huomioimatta. Myös puutarhoja koskee sama ongelma. Puutarhat nähdään ainoastaan kasvitieteellisyiden ja luonnontieteiden nousun myötä merkityksellisinä. Vrt. *The Quantifying Spirit in the 18th Century*, 1990. Tässä teoksessa ei myöskään huomioida aurinkokelloja lainkaan.

⁶⁰⁹ Ks. myös Leone, 1988: 254-255.

⁶¹⁰ Esim. puiset diptyykkikellot.

⁶¹¹ Schechner, 2001: 189, 207-211, 217. Schechner liittää aurinkokellojen määrän kasvun kaupallisuuden myötä kasvaneeseen kiireellisyyden tunteeseen, ja sitä kautta tarpeeseen seurata ajan kulkua. Ibid.

⁶¹² de Jong, 1990: 33-34.

⁶¹³ Remmert, 2016: 12-15; Willson, 2008: 146, 151. Ks. myös Willson, 2008: 151.

⁶¹⁴ Ks. myös Turner, G. L'E., 1983: 291; Zuidervaart: 2013, 5.

⁶¹⁵ Kaikki tämän tutkimuksen Groningeen alueen kellot on päivätty 1700-luvun ensimmäisille vuosikymmenille. Ks. taulukko 6.

⁶¹⁶ Tämä näkyi mm. taskukellojen määrän nousuna.

⁶¹⁷ Ks. myös Turner, G. L'E., 1983 passim.

⁶¹⁸ Turner, G. L'E., 1983: 32-33.

⁶¹⁹ Turner, A. J., 1989: 309. Teollistumisen vaikutus aurinkokellojen syrjäytymiseen ei ollut niin suurta, koska niissä saatettiin käyttää paikallisaikaa toisinkuin toisen paikkakunnan aikaan sidotussa joukkoliikenteessä.

jotka mahdollisivat ajan päivittäisen synkrononin. 1900-luvulla otettiin Suomessa yleiseen käyttöön Helsingin paikallisaika.⁶²⁰ Manipuloitua aikaa olisi voinut mitata aurinkokelloilla.⁶²¹ Suomessa aika mitattiin⁶²² päivittäin Tähtitorninmäellä ja tiedotettiin lähettimillä eteenpäin.⁶²³ Teknologia viehätti niin paljon, että, koneellisia kelloja tekohengitettiin lähettimien voimalla.

Teknologian viehätys ja ajan muuttuminen keinotekoiseksi liittyvät yhteen. Ajasta tuli ihmisen määrittelemä, domestikoima käsite, kellon aika.⁶²⁴ Koneissa on kyse vallasta ja kontrollista. Ajan osoittavan koneen liike on ihmisen luomaa, joten aika on ihmisen hallitsemaa. Teknologian viehätys on havaittavissa edelleen. Se on vaikuttanut mm. valikoimaan menneisyyden instrumentteja, jotka ovat säilyneet nykypäivään ja edelleen huomio kiinnittyy pääasiassa instrumentteihin, joissa on konemaisia piirteitä ja liikuteltavia, metallisia osia.⁶²⁵

Nykykellon merkitys perustuu globaaliin sopimukseen, jossa koko maailman osallistuu samaan keinotekoiseen standardiin jaotteluineen. 1921 siirryttiin Suomessa Itä-Euroopan vyöhykekaikaan.⁶²⁶ Aikavyöhykejärjestelmän myötä keinotekoisesta ajasta tuli 1900-luvulla globaali. Aika on täysin oma itseisarvonsa. Kello, kamera ja puhelin yhdistetään erottamattomaksi sosiaalisen vuorovaikuttamisen digitaaliseksi kokemukseksi ja käsityksemme kellosta ja ajasta on uudessa murroksessa. Tällä kertaa muutos ei ole enää ajan tarkentuminen vaan aikakäsite on laajenemassa uudelleen määrittäen uudessa monimediaisessa kokonaisuudessa

4.2.2. Tieteellisen maailmankuvan muutos

Aurinkokelloja tarkasteltaessa 1400-1700-luvulla on tärkeää huomioida aikakauden tieteellisten instrumenttien asema yleensä ja suhteessa toisiinsa.⁶²⁷ Renessanssi oli 1400-luvulta alkaen

⁶²⁰ 1883 pidettiin Greenwichissä kokous, jossa paikka asetettiin nollameridiaaniksi ja määriteltiin sen mukaisesti aikavyöhykkeet. (Oja, 2013: 85-86).

⁶²¹ Kaikkia aurinkokelloja voidaan manipuloida näyttämään toisen paikkakunnan (tai esim. valtion virallista) aikaa. (Turner, A., 1975: 128-131; Waugh, 2017 [1973]: 12-17). Tämä oli yleistä mm. rautatieasemilla ennen koneellisia kelloja.

⁶²² Mittaus tehtiin luonnollisesti auringosta, aurinkokelloilla, olihan kyse Helsingin paikallisajasta.

⁶²³ Tämä oli tehtävä päivittäin uudelleen, sillä paikallisia konekelloja ei voinut laittaa aikaan paikallisen aurinkoajan mukaan, eikä ne pysyneet luotettavasti ajassa muutoin.

⁶²⁴ Hodder, 1990: passim. Hodder puhuu domuksesta, jossa domestikaation kautta mm. karja tai kuolema tehdään vaarattomaksi, käsiteltäväksi. Domestikoinnissa asia/esine tuodaan tilaan, joka on ihmisen kulttuurisesti hallitsemaa, kontrolloimaa. Täten uusi asia saadaan suhteutettua olemassa oleviin järjestelmiin ja niiden kautta saavutetaan hallinta muuten kontrolloimattomasta asiasta. Ibid. Hetkelliseen aikaan liittyvä muutos voidaan myös nähdä tämän kautta. Aika oli ilmiö, jota ei voinut kontrolloida, vain havainnoida ja mitata. Ihmisen määrittelemällä standardilla aika on ihmisen hallinnassa.

⁶²⁵ Museoiden kokoelmiin on kerätty erityisesti tällaisia piirteitä omaavia esineitä. Tällaisia instrumentteja ovat mm. astrolabit ja naviculat.

⁶²⁶ Oja, 2013: 81-83.

⁶²⁷ Eagleton, 2006: 48, 54. Catherine Eagleton korostaa käsikirjoitusten ja valmistusmetodien vertailun merkitystä instrumenttien aseman tarkastelussa. Käsikirjoitukset eivät yleensä paljastaneet koko instrumentin valmistusta yhdessä teoksessa. Ibid. passim.

muuttanut Euroopan tieteellistä ajattelua, kun maagisten selitysten tilalle 1500-luvun myötä alkoivat tulla laskelmat ja havainnot.⁶²⁸ Kaikki tiede 1500–1600-luvulla liittyi astronomiaan ja mittaamiseen.⁶²⁹ Tieteet liittyivät käytännön ajankohtaisiin asioihin kuten navigointiin, kartografiaa ja aurinkokelloihin.⁶³⁰ Tieteiden harjoittaminen oli huomnon ja taivaallisten ilmiöiden mittaamista apuvälinein. Lähes kaikki instrumentit mittasivat sekä etäisyyttä, sijaintia että aikaa.

1500-luvulla aurinkokellot olivat suosittuja.⁶³¹ Aurinkokellojen tuntijärjestelmät olivat kehittyneet niin, että kellot olivat verrannollisia toisiinsa ja käytön suhteen mielekkäämpiä laajemmalle yleisölle.⁶³² Tieteen saama yleinen huomio näkyi jo 1500-luvulla. Tieteellisten instrumenttien, erityisesti aurinkokellojen, aidon instrumentin tavoin käytettävät tarkat paperimallit nousivat tuolloin suureen suosioon.⁶³³ Instrumentit kiehtoivat ja niistä tuli ylhäisön hupia ja ajanvietettä. Tieteellisten instrumenttien omistamisesta tuli suosittua, vaikka instrumenttien käyttö oli leikin tasolla, merkitsi niiden omistaminen kognitiivista ylivaltaa.⁶³⁴

Tiede oli ylellisyyttä, harvojen mahdollisuus ja vallan oikeus. Tieteestä keskusteleminen, tai laitteiden omistaminen oli osoitus asemasta. Tämä korostui kun vallinneeseen hierarkkiseen malliin kohdistui uusia jännitteitä.⁶³⁵ 1600-luvulla vauraat hollantilaiset keräsivät kartanoihinsa kokoelmia filosofisia instrumentteja, joilla tarkkailtiin ja havainnoitiin erilaisia ilmiöitä, esim. auringon säteiden taittumista erilaissa nesteissä jne.⁶³⁶ Tieteelliset instrumentit olivat varakkaiden piirissä suosittua ajanvietettä Euroopassa.⁶³⁷ Tiedettä sijoitettiin puutarhaan ja sisällä talossa oli usein oma erillinen huone, *wunderkammer*, jossa säilytettiin tiedekirjallisuutta ja oppaita.⁶³⁸ Tämä oli tieteen ensimmäisiä askelia sisätiloihin, vaikka instrumentit itse pääasiassa sijaittivat vielä ulkona.

⁶²⁸ Enbuske, 2002: 12-13, 20; Turner, G. L'E., 1998: 7, 9.

⁶²⁹ Turner, A. J., 1993: 19; Turner, A. J., 1989: 306-307, 314; Zuidervaart, 2013: 8.

⁶³⁰ Remmert, 2016: 8-9; Turner, G. L., 1990: 245.

⁶³¹ Schechner, 2001: 189, 207; Turner, A., 1975: 106; Turner, A. J., 1989: 309.

⁶³² Kellojen tuntijärjestelmä selkiytyi ja niistä tuli helpommin tulkittavia. Esim. Schechner, 2001: 191-196; Ennen 1300-lukua ei Turner, A. J.:n mukaan ole euroopassa ollut käytössä tasapituusin tunnein merkittyjä aurinkokelloja. Turner, A. J., 1989: 313. Kellojen ajankohtina saattoi olla mm. vain rukousten hetket. (Esim. Schechner, 2001: 192.)

⁶³³ Gingerich, 1993: 63; Jardine, 2017: 58. Instrumenttien kopioita painettiin paksuille paperilevyille aidon instrumentin tarkkuudella leikkaa ja liimaa malleiksi, joita saattoi käyttää aidon instrumentin tavoin. (Gingerich, 1993: 63; Friedman, 2018: 53; Jardine, 2017: 60 kvadrantti). Esimerkiksi Georg Hartmanilla Nürnbergissä oli myynnissä 60 eri settiä paperimalleja. (Friedman, 2018: 54).

⁶³⁴ Leone, 1988: 240-242; Leone, 2010: 95.

⁶³⁵ Turner, G. L'E., 1983, 291; Zuidervaart, 2013: 8; Leone, 2010: 95-96.

⁶³⁶ Zuidervaart, 2013: 4-6, 8, 15; Turner, G. L'E., 1983: 291, 296.

⁶³⁷ Turner, G. L'E., 1983: 291.

⁶³⁸ Zuidervaart, 2013: 4, 8.; de Jong, 1990: 33-34 < Scheller, R. W., Rembrandt en de encyclopedische kunstkamer, Oud Holland, vol. 84, 2-3 (1969), s. 81-148. (Brill hallinnoi, ei ilmaisena saatavilla).

1700-luvun aikana tieteestä tuli edullisempaa ja kaupallisempaa. Tieteellinen innostus kasvoi ja levisi laajemman yleisön saataville.⁶³⁹ 1700-luvulla aurinkokelloista alettiin kirjoittaa oppaita, joissa aiheen matemaattinen ja astronominen perustelu jätettiin sivurooliin.⁶⁴⁰ Aurinkokellojen ”massatuotanto” mahdollistui painopaperin myötä.⁶⁴¹ 1700-luvulla valmistettiin puusta ja painopaperista diptyykkiaurinkokelloja.⁶⁴² Tämä kaikki loi entistä enemmän jännitteitä jo hierarkkisesti jännittyneellä aikakaudella. Kellojen merkitys yksilön asemaan liittyen korostui.

Taskukellojen määrä lähti nousuun. Koneellisia taskukelloja alkoi esiintyä Euroopassa jo 1400-luvulla.⁶⁴³ Todennäköisesti koneellisen taskukellon omistajalla oli taskuaurinkokello, jolla pidettiin taskunaurista ajassa. Toisinaan aurinkokello ja koneellinen kello yhdistettiin samaan laitteeseen.⁶⁴⁴ Taskukellon arvo, riippumatta koneistuksen asteesta, liittyy suoraan yksilön aseman osoittamiseen.⁶⁴⁵ Se oli lähempänä ihmistä, yksilön asemaa kuin puutarhassa sijaitseva kello. Tiede pienessä paketissa mahtui yksilön taskuun.

Koneelliset kellot voittivat suosion aikakaudella, jolloin kaikki kellot kävivät paikallista aurinkoaikaa.⁶⁴⁶ Uusi teknologia koettiin tärkeäksi ja sitä haluttiin käyttää, vaikka se oli hankalampaa ja epäluotettavampaa. Koneita ihailtiin. Aurinkokellot yksinkertaistuivat. Tarkkuus ja tehokkuus oli tärkeintä.⁶⁴⁷ Mutta se ei riittänyt aurinkokellot olivat jo hävinneet koneellisille kelloille. Tieteen uusimpien heiluri (pendulum) kellojen uusi tarkkuus kiihdytti kehityksen kohti mahdollisimman suurta tarkkuutta.

Koneellisten kellojen ominaisuutena erottui niistä lähtevä ääni. Aurinkokello on täysin äänetön kello ja koneellisten kellojen äänimaailma koettiin houkuttelevana. Äänekäs kello ilmiöittä ajankohdista ja toimi elämän rytmittäjänä. Aurinkokello vaati kumppanikseen täysin käsikäyttöisen soittokellon. 1700/1800-luvun vaihteessa aurinkokelloihin yritettiin liittää ääni

⁶³⁹ Turner, G. L'E., 1983: 25, 27.

⁶⁴⁰ Turner, A. J., 1989: 314. Esim. Leadbetter, 1769 joka on yksi tutkimuksen tärkeimmistä lähdeeteoksista.

⁶⁴¹ Turner, G. L'E., 1990: 247. Esim. edellä mainitut painopaperisest diptyykkikellot.

⁶⁴² 1700-luvun diptyykkikellojen tuotanto hedelmäpuu koteloon liimatun paperin ja narun avulla mullisti markkinat. Kellot olivat edullisia ja nopeita valmistaa, painopaperin avulla. Esim. Nürnbergissä Stockert valmisti paperi/puu diptyykkikelloja 1700-luvun alkupuolelta loppupuolelle. (Baillie, 2013; esim. PPM5435) Beringer oli myös kuuluisa diptyykkikellojen valmistaja 1700-luvun loppupuolelta 1800-luvun alkupuolelle. (esim. MHS 40342). Huom. aiemmin diptyykkikellot valmistettiin lähinnä norsunluusta. (Gouk, 1988 passim).

⁶⁴³ Whitrow, 2000: 141-142. Tomiossa taskukellot yleistyivät tarkastelujakson jälkeen 1800-luvulla. (Mäntylä, 1971: 514).

⁶⁴⁴ Turner, G. L'E., 1983: 32-33.

⁶⁴⁵ Whitrow, 2000: 141-142.

⁶⁴⁶ Ruotsissa paikallisaika oli voimassa 1879 asti, jolloin Ruotsi ensimmäisenä valtiona maailmassa otti standardiajan käyttöön. (Lindqvist, 2003: 622). Suomi oli osa Ruotsia 1809 asti. (Lindqvist, 2003: 570). Joten muutokset eivät koskeneet Suomea.

⁶⁴⁷ Turner, A. J., 1989: 314-315.

efektejä.⁶⁴⁸ Ääni ja itsestään liikkuvat osat olivat merkkejä kehityksestä, uutuudesta ja kiinnostivat kaikkia. Ne olivat osa muutoksia, joihin vaikutti kaupungistuminen ja kaupallisuus.

1700-luvun puolivälin tienoilla filosofisien instrumenttien myötä havainnoinnin merkitys nousi. Uusien laitteiden kuten mikroskoopin myötä luonnontieteiden merkitys kasvoi. Luonnontieteet toivat tieteisiin systemaattisuutta. Aurinkokellot puutarhassa eivät enää olleet tieteen viimeisin ihme, vaan uusia erikoisia laitteita keksittiin jatkuvasti. Yleensä uudet laitteet olivat alkuun yksinomaan viihdykettä, mutta niistä ajoittain kehittyi myöhemmin jotain hyödyllistä.⁶⁴⁹ Monet uusista laitteista vaati sijoituspaikakseen sisätilat.⁶⁵⁰ Havainnointi alkoi jakautua kahtia matemaattisuuden ja luonnontieteiden osalle.⁶⁵¹ Taiteiden ja mitattavien tieteiden tiet lähtivät eri suuntiin osana ns. tieteiden vallankumousta.⁶⁵² Puutarhojen aurinkokellojen luota tiede siirtyi sisätiloihin ja aurinkokellot jäivät yksin ulos.

4.2.3. Eurooppalaisen tilan ja maailmankuvan leviäminen

1500-luvulta uusille alueille laajentuva eurooppalainen kapitalismi johti varhaismoderniin kolonisaatioon.⁶⁵³ Laajentuneen ulkomaankaupan myötä mukana aurinkokellot ja muotopuutarhat levisivät ympäri maailman.⁶⁵⁴ Kauppiaat siirsivät tutun arkkitehtuurisen tilan uuteen asuinympäristöön. Uusi tila oli kolonialistien selviytymismekanismi uudessa ympäristössä. Näin tapahtui globaalisti niin Torniossa kuin Kapkaupungissa, kuin Brasiliassa ja Indonesiassa.⁶⁵⁵ Tutut merkitykselliset kulttuuripiirteet toimivat kulttuurin merkityksellisinä objekteina tai markkereina, joilla kulttuurisidonnainen sanoma tuotiin uuteen kontekstiin. Kuva ei kuitenkaan ole sama kuin jos se olisi ollut Hollannista, eikä sen tarvinnut olla. Tuloksena oli kolonistinen hybriditila. Tilallisen mallin mukana levisi sen symboleihin liittyvä arvomaailma.

Kolonisaation myötä eurooppalainen tila kulkeutui uusille alueille ylhäisön kulttuuripiirteiksi. Varakkaiden käyttämät symbolit, arvot ja maailmankuva ymmärrettiin nopeasti. Hollantilaisperäisten elementtien, ilmestyminen Tornionjokilaaksoon myötävaikuttii fyysiseen tilaan, joka on nähtävissä Outhierin kartoissa 1700-luvulta. Närän, Granvikin ja Haapasalon kartanoiden pihapiirit on rajattu ja erotettu. Hollannin kielessä on termi tällaiselle rakentamiselle, ”*tuin*”

⁶⁴⁸ Tykkikello ampui laukauksen keskipäivällä. Turner, G. L'E., 1983: 34-36.

⁶⁴⁹ Turner, G. L'E., 1983: 291-296. Esimerkiksi lasiputkessa veden paineen muutoksella liikkuvat pikku-ukot. Ibid: 296.

⁶⁵⁰ Mm. Sähkö tuli kuvioihin jo 1700-luvun alussa. (Turner, G. L'E., 1983: 188-202).

⁶⁵¹ Lesch, 1990: 74; Remmert, 2016: 10.

⁶⁵² Remmert, 2016: 8-9.

⁶⁵³ Lewellen, 2002: 11.

⁶⁵⁴ Ks. myös de Jong, 1990: 37-48.

⁶⁵⁵ de Jong, 1990: 47; Ks. myös Lewellen, 2002: 10-12.

– aidattu tai rajattu alue.⁶⁵⁶ Kaupungin pienet pihapiirit ovat kartassa suljetut, erotuksena muuhun jokisuun asutukseen. Kaupungissa oli muutama omaksi tontikseen suljettu puutarha 1700-luvun lopulla.⁶⁵⁷ Suljettu piha on kuin yhteinen koodikieli, jota valtaan liitetyt yhteiskunnan osat (kruunu, kirkko, ylhäisö) osoittavat ja muut sitä tavoittelevat.

Kellot aikakauden symboliikassa viittasivat asemaan ja valtaan, eikä kellojen symboliikka ollut tuntematon torniolaisille.⁶⁵⁸ Ajan instrumentti liitettiin valtaan, aika on rahaa ja aikaa on vähän ovat käsitteitä, jotka levisivät näiden objektien mukana. Erityisesti koneelliset kellot olivat osa kaupallisuuden ja kolonialismin mukana Euroopasta levinnyttä kaupunkimalia. Aurinkokellot liittyivät puutarhoihin ja henkilökohtaisempaan ajan osoittamiseen ja koneelliset kellot kaupunkirakenteisiin tarkasteluaikakaudella.⁶⁵⁹

Suljetut pihat aurinkokelloineen ja kaupunkirakenne sekä koneellinen kello olivat modernisaatioon liitettäviä merkityksellisiä tilan elementtejä ja osa aikakauden hierarkian ilmaisua. Fyysisen tilan siirtäminen uusille alueille myötävaikutti muiden niihin sidottujen varhaismodernien piirteiden leviämistä. Aurinkokelloissa jo 1500-luvulta alkaen näkyvät muutokset levisivät aikaan liittyvän materiaalisen kulttuurin välityksellä vähitellen koko maailmaa kattaviksi arvoiksi. Modernisaation ilmiöt eivät esiinny yksin vaan vuorovaikutus- ja kausaalisuhteessa toisiinsa. Samanaikaisesti voidaan havaita kuinka maailmasta tulee eurooppalaisittain ymmärrettävämpää ja yhtenäisempää. 1700-luvun tieteellinen innoitus oli yleistä eurooppalaisen kulttuurin piirissä, 1800-luvulla se jo globaali ilmiö.⁶⁶⁰ Voidaan puhua globalisaatiosta, jonka myötä maailma yhtenäistyy edelleen.⁶⁶¹ Nykyisin kello on yhdistetty sosiaalisen median väliin puhelimeen ja kokonaisuudella on edelleen asemaa osoittava rooli. Ajasta on tullut itsenäinen käsite, joka yhdistyy yksilön riittämättömyyden tunteeseen. Kello on digitaalinen, globaalissa pilvessä leijuva abstraktio, johon tavallinen ihminen ei voi vaikuttaa sen enempää kuin auringon kiertoon.

⁶⁵⁶ Hollannin sana tuin merkitsee suljettua, aidattua aluetta. < van Erp-Houtepen, Anne (1986) väitökirja, *The Garden as an Enclosure – etymologisesta taustasta*. Suljetuista puutarhoista: Aben, Rob & de Wit, Saskia. (1999). *The Enclosed Garden – History and Development of the Hortus Conclusus and its Reintroduction into the Present-day Urban Landscape*. esim. s. 10. (s. 356).

⁶⁵⁷ Ks. kuva 35.

⁶⁵⁸ Torniossa tunnettiin nämä symboliset arvot jo 1600-luvun puolivälissä, koska ne olivat tulleet alueelle matkailijoiden ja ruukkimiesten esittämänä. Asemaan liittyvät symboliset arvot leviävät mielestäni erityisen nopeasti.

⁶⁵⁹ Kuten edellä olen esittänyt, tilanne muuttui esim. Torniossa 1800-luvulla, jolloin koneelliset taskukellot yleistyivät ja niiden toimintavarmuus parani. Tätä ennen koneellisen taskukellon kumppanina kullki mukana aurinkotaskukello. (Mäntylä, 1971: 514; Turner, G. L'E., 1983: 32-33).

⁶⁶⁰ Turner, G. L'E. 1983: 27.

⁶⁶¹ Whithers, 2013: 637-638; Lewellen, 2002: 9.

5. PÄÄTÄNTÖ

Aurinkokello kukka-istutusten ympäröimänä pihalla sateessa ja auringon paahteessa ei täytä nykykäsityksen kriteerejä tieteestä. Tarkasteluajanjaksolla tilanne oli toinen. Aurinkokello oli ainoa luotettavan ajan lähde. Aurinkokello liittyi kaikkeen siihen mitä tieteissä tuona aikana tutkittiin ja mikä koettiin tärkeäksi. Aurinkokello ei ollut kello, vaan luonnonilmiön mittauslaite. Ajan totuutta todisti aurinkokello. Tämä totuus teki aurinkokellosta tärkeän muutenkin kuin tieteellisesti. Aurinko oli totuus ja aurinkokello sen symbolina osoitti sijainnillaan talon puutarhassa tämän talouden erityisen aseman olevan totta ja vallan oikeutettua. Tämä antoi aurinkokellolle merkityksiä, jotka tekivät siitä vastustamattoman tarkasteluajanjaksolla.

Seuraavaksi käyn läpi tutkimuksen alussa esittämäni kysymykset. Tässä tutkimuksessa tarkoituksena oli ensinnäkin selvittää:

1. Onko Tornioista löydetty tähtiarinkokello oikea toimiva aurinkokello ja mikä on kellon toimintaperiaate.

Suensaaren tähtiaurinkokello on täysin toimiva ja tarkka tieteellinen instrumentti. Se on ekvatoriaalinen multiaurinkokello. Siinä on kaksi mekanismia: tähtikello sakaroiden sivuilla sekä ekvatoriaalinen kello kellon etupuolella ja tämän talvikello takapuolella. Kellon asentaminen käyttöpaikalleen vaatii tiedon käyttöpaikan leveysasteesta, joka määrittää kellon asennuskulman. Kello suunnataan käyttöpaikalleen taivaallisten ilmansuuntien mukaan gnomonin piikki kohti taivaallista pohjoista. Multikellon suuntaaminen on helppoa aurinko ollessa meridiaanissa eli aurinkoajan mukaisen keskipäivän hetkellä.

Kello on valmistettu Tukholman korkeudelle tavanomaisilla tuntimerkinnöillä, jolloin päivän pituus on kesällä maksimissaan 18 tuntia. Kellon käyttömerkinnät osoittavat, että sitä on modifioitu sopimaan käytettäväksi Tornion korkeudella sijoittamalla siihen keskiyön tuntimerkintöjä. Kelloon merkityt tarkennukset talviajan klo 15-16 väliselle ajalle, todistavat kellon olleet käytössä ja käytetyn tarkennetun ajan mittaamiseen. Kyseinen tunti on jaettu 15 minuutin jaksoiksi.

2. Kellon ominaisuuksien perusteella tarkoituksena on arvioida, kuinka vanha kello on ja mistä se on peräisin.

Kellon mekanismin piirteiden perusteella arvioin olevan 1500–1600-luvulta, aikaisintaan 1500-luvun alusta. Vastaavien kellojen vähyys ja vaikea saavutettavuus tekee arvion hankalaksi. Suensaaren kello on multikello, jotka olivat suosittuja 1500–1600-luvulla. Kellon numerointi (eri-

tyisesti 6, 9 ja 7) ja etenkin numeroiden orientaatio viittaavat 1500–1600-luvun alkuun. Käsi-työnä tuotetun numeroinnin taiteellisten vivahteiden mahdollisuus sekä numeroiden kehityksen monitahoisuus tekee niiden perusteella tapahtuvan arvion vaikeaksi.

Yhtään täysin vastaavaa tähtiaurinkokelloa ei löytynyt. Mekanismin perusteella vastaavia kelloja on vain Hollannissa Groningenin alueella. Kaikki nämä kellot on päivätty 1700-luvun alkupuolelle. Tämän alueen tähtikellot eroavat systemaattisesti sekä mekanismin että dekoraatiivisten piirteiden perusteella maantieteellisesti läheisestä nykyisen Saksan alueen tähtikellotraditiosta. Tämä vahvistaa Suensaaren kellon alkuperätulkintaa, vaikka kellon numerointi on vanhempaa kuin muissa tähtikelloissa. On mahdollista Groningenin alueen vanhin tähtikello on tämän tutkimuksen kello. Tutkimuksen laajentaminen koskemaan muitakin aurinkokelloja alueella sekä alueen tähtikellojen tarkempi inventointi toisi lisätietoa.

Kellon sijoittuminen Tornion kontekstiin liittyy todennäköisesti 1600-luvun loppupuolelle. Kellon altistuminen kovalle kuumuudelle ja säilyminen maan peitteen suojassa viittaavat kaupunkipaloihin, joista löytötontilta on viitteitä ainakin 1670-luvulta. Jos kello olisi ollut maan pinnalla vielä isonvihan jälkeen, ei se mahdollisesti olisi säilynyt ollenkaan tai olisi enää näin hyvässä kunnossa. Tähtikello on erittäin vaurioille altis hiekkakivinen aurinkokellomalli, mikä on nähtävissä Groningenin tähtikelloista. Koska kello on saanut vaurioita vasta lähinnä löytymisensä yhteydessä, on se joutunut maan varaan jo ennen kuin siitä tuli tarpeeton, todennäköisesti jo huomattavasti aiemmin. Jos kello on, kuten sen fyysiset piirteet viittaavat, vähintään 1600-luvun alkupuolelta niin sen on täytynyt joutua maan alle ennen isoavihaa, eli viimeistään 1700-luvun alussa.

3.a. Tavoitteena on tarkastella, miksi aurinkokello on päätynyt Tornioon?

Tähtikello sopii yöttömän yön kaupunkiin todistamaan auringon kiertoa ”Pohjantähden” sakra-roilla täyden kierroksen. Se olisi sopinut osoittamaan Ruotsin kuninkaalle 1600-luvulla yöttömän yön ihmeen. Aurinko ei vierailulla paistanut, eikä syitä siihen miksi kuninkaalla olisi ollut matkassa kivinen groningenilaiskello muutenkaan ole.

Olaus Magnus vieraili Torniossa jo 1500-luvulla eikä todennäköisesti kulkenut osin maitse taitettua matkaansa mukanaan kivinen kello. Maupertuisin retkikunnan matkassa tähtikello ei ole tullut Tornioon, koska tuolloin keskityttiin 1730-luvun tarkimpiin uuden tekniikan instrumentteihin. Anders Hellant seurasi heidän jälkiänsä ja jatkoi tutkimuksia eikä ole uskottavaa, että hänkään olisi kelloa omistanut. Torniossa kävi paljon tutkijoita/turisteja tarkastelu-ajanjaksolla mutta kivinen aurinkokello ei ollut heidän käyttöönsä sopivin aurinkokellomalli.

Tähän tarkoitukseen sopivat paremmin niin norsunluiset kuin edullisemmat puiset diptyykkiaurinkokellot, joissa oli vaivaton säätömahdollisuus eri leveysasteita varten. Yksi tällainen onkin Tornioista säilynyt. (NM0076063).

Abraham ja Jacob Momma-Reenstierna sekä Andert Grape sen sijaan tulivat läheltä tähtikellojen valmistusalueita. Grapen talon edessä Könkäällä on aurinkokello, mutta malliltaan kello ei ole monumentaalinen eikä multikello. Sen sijaan Mommien hollantilaistyyppisen kartanon pihalla on sekä monumentaaliaurinkokello että muotopuutarha. Denis Joriksen piirroksessa aurinkokello on vain yksi hollantilaisen kulttuurin elementeistä Könkään kartanossa. Mommien toiminta tornionjokilaaksossa ajoittuu 1652–1690 väliselle ajalle. Kello oli mahdollisesti vanha jo Könkäälle tuotaessa, mikä sopii aseman osoittamiseen hollantilaisille tututuun symboleihin. Nämä tulkinnat sopivat myös kellon numeriston viitaamaan ikään.

Mommien jättäessä Könkään Abraham Momma-Reenstiernan kuoltua, jäi heidän jälkeensä materiaalista kulttuuria, joka vähitellen levisi ympäristöön: Ruukin kirkon kello Kareuandoon ja mahdollisesti tähtikello Tornioon. Tämä sopii edellä esitettyihin arvioihin kellon iästä ja vaurioista. Kello tuotiin Tornion kaupunkialueelle ja kellon vähäisistä vaurioista päätellen todennäköisesti jo löytökorttelin pihapiiriin. Siellä joko jo ennen isoavihaa tai sen yhteydessä kello hautautui maahan ja paloi kaupungin mukana. Kello säilyi maassa hollantilaisia tähtikelloja paremmin ja Heikkilän löydettyä kellon, se päättyi tähän tutkimukseen.

3.b. Mikä oli kellojen merkitys Torniossa tarkasteluajanjaksolla?

Aurinkokellot ovat olleet osa torniolaisten elämää tarkasteluajanjaksolla, vaikkei niistä ole jäänyt kirjallisia merkintöjä. Alueelle sijoittuvat aurinkokellot – tämän tutkimuksen tähtikello, norsunluinen diptyykkikello sekä Könkään, Kalixin ja Bygdeån aurinkokellot viestivät siitä, että kelloja oli ainakin pappiloissa, ruukeissa ja vauraammissa talouksissa. Nämä aurinkokellot liittyivät valtaan. Ne symboloivat oikeutusta asemaan, kognitiivista ylivaltaa ja ehdotonta totuutta. Kellojen merkitys ei liittynyt aikaan. Niillä mitatattiin myös aikaa, muttei se ollut niiden olennaisin rooli.

Tarkasteluajanjaksolla koneelliset kellot toimivat kaikkialla maailmassa aurinkokellojen perusteella. Koneellisten kellojen nouseva suosio on selkeästi näkyvillä myös Torniossa. Koneelliset kellot olivat oleellinen osa aikakauden kaupunkikuvaa ja näkemystä menestyksestä. Koneistuksen suosio on aikakaudelle tyypillinen ilmiö, joka levisi globaalisti.

Visuaalinen valta ja sen symbolismi olivat tarkasteluajanjaksolla Torniossa esiin nousevia piirteitä. Kirkko haastoi, Tornion pitkän menneisyyden ja vaurauden symbolina rannassa seisovat aitat, seisten hallitsevasti kaupungin korkeimmalla kohdalla julistaen kruunun valtaa.

Kruunun vaatima kaupunkitila, kaupunkialueen sulkeutuneet tontit sekä kartanoiden ja kirkon sulkeva rakenne ja se toistivat samaa mallia kuin kaikkialla Euroopassa. Muotopuutarha ja sen monumentaalinen aurinkokello Tornionjokilaaksossa ja Kapkaupungissa puhuivat samaa kieltä. Tornioon kauppalaivoissa saapuva materiaallinen kulttuuri oli samaa kautta eurooppalaisen maailmaan. Kaupunkiin saapuva esineistö ja uudet arvot homogenisoivat kaupunkilaisia keskenään ja erottivat muista, samalla kaupunkilaiset asettuivat eriarvoiseen asemaan keskenään. Aurinkokellot, suljetut pihapiirit, aasialainen posliini, aikakauden kaupunkimalli koneellisine kelloineen ja muotopuutarhat yhdistivät Tornion samaan kokonaisuuteen kuin muun Euroopan ja globaalisti koko eurooppalaisten vaikutusten piirissä olevan maailman.

4. Lisäksi tavoitteena on pohtia, millainen esine aurinkokello on modernisaatioprosessien tarkastelun kannalta.

Tämä tutkimus osoittaa, että aurinkokello tarjoaa erinomaisen mahdollisuuden tarkastella tarkasteluajakauden maailmankuvaa, symboliikkaa, tilanmuodostusta, arvomaailmaa ja aikakäsitystä. Kaikki 1500–1700-luvun keskeisinä pidetyt modernisaatioon luettavat muutokset ovat liitettävissä aurinkokelloihin. Aurinkokellot, pitkään käytössä pysyneenä esinetyyppinä, kertovat muutostensa kautta ympäröivän yhteiskunnan pitkän aikavälin muutoksista. Aurinkokelloja tarkastellen tässä erottuu erityisesti ajan tarkentuminen pitkällä aikavälillä sekä yksilöllisemmän aseman merkityksen nousu. Huomattavaa on myös, kuinka muutosprosessit olivat jo voimakkaasti käynnissä 1500-luvulla ja pohjaavat vielä aiempiin ilmiöihin. Toisaalta tämä tutkimus viittaa, että aurinkokellojen ja aurinkoajan merkityksen ja aikakäsityksen muutosketju ulottuu nykyhetkeen asti.

Aurinkokelloja tarkastellen modernisaation prosessit verkostuvat ja muodostavat toisistaan erottamattomia vuorovaikutteisia kimppuja. Yksilön merkityksen korostuminen on osa ajan instrumenttien henkilökohtaistumista. Taskaurinkokellot, koneelliset taskukellot ja muut kellot olivat tarkasteluajakaudella hankalia, vajavaisia ja auttamattoman usein pois ajasta mutta silti niiden merkitys oli suuri. Kaupunkirakenteisiin sijoitetut koneelliset kellot liittyivät myös valtaan ja sen keskittymiseen urbaanissa tilassa. Urbanisaatio liittyi kaupallisuuteen ja vahvisti muutoksia. Puudityyppikellojen massatuotanto mahdollisti statusesineen kellot laajan piirin käyttöön. Ihmisen hallitsema liike, ääni ja aika olivat aikakaudella esiin nousevia arvoja.

Aikakauden Eurooppa-lähtöiset ilmiöt levisivät kaupallisuuden ja siihen liittyvän maailmanlaajuisen kolonisaation mukana globaalisti. Puutarhat ja aurinkokellot liittyivät tieteen

kautta vallan oikeutuksen symboliikkaan. Eurooppalainen aseman ilmentäminen levisi globaalisti varhaisen kolonialismin mukana. Tornionjokilaakso ei ollut periferiaa, vaan siellä käytettiin samoja kulttuurisia ilmauksia kuin Hollannissa, Ranskassa ja Kapkaupungissa.

Tämä tutkimus osoittaa, että aurinkokellojen tutkimus tulee ottaa koneellisten kellojen rinnalla osaksi aikakäsityksen tutkimusta ja huomioida muussakin aikakautta koskevassa tutkimuksessa. Aurinkokelloihin ei liity vain symboliikkaa vaan suoraa valtaan liittyvää eksklusiota ja inklusiota, sekä voimakas vallan symbolismi. Instrumentin nykymerkityksen mukainen kohdeltu tutkimuksessa jättää sen kautta saatavan informaation huomiotta. Aikakäsitystä ennen 1800-lukua ei voi tutkia ilman aurinkoaika käsitteen huomioimista. Tämä tutkimus on ensimmäinen askel yhdistää aurinkokellot pitkän aikavälin instrumentteina modernisaatiota edeltäneeseen kadonneeseen maailmankuvaan ja empiiriseen tapaan hahmottaa hetkiä ja ajankohtia. Aurinkokello avaa oven mielenmaailmaan ennen ihmisen määrittelemää keinovalvottua aikaa. Aurinkokellojen aikakaudella aika oli hetkittäin mitattua / havaittua ja paikkasidonnaista. Toisaalta se ei ollut lineaarissidonnaista ja selittää sykkonisen historiakäsityksen mallia.

Aikakäsityksen tarkentuminen on ollut pitkä ja edelleen jatkuva prosessi ja sitä tulisi aurinkokellojen ja niihin verrattavan materiaalisesta kulttuurista kautta tarkastella lisää. Modernisaation ilmiöiden verkosto leviää ja muuttuu ajassa. Kyse ei ole vain menneisyyden ilmiöstä vaan muutoksista, joiden keskellä olemme edelleen. Kulttuuri jatkuvasti muuttuva ja mukautuva prosessi. Nykyihminen elämää keinovalvossa rytmittää ihmisen määrittämä aika, jonka tarkkuuden tavoittelussa on edetty digitaaliseen mallittamattomuuden aikaan.

Tutkimuksesta nousevia uusia kysymyksiä ja jatkotutkimuksen tarve

Auringon liike ja siihen liittyvät ajankohdat ovat vaikuttaneet kulttuurieihin kaikkialla jo kivikaudella. Tämä nostaa esiin aurinkoon liittyvien merkitysten globaaliuden jo kauan ennen tämän tutkimuksen tarkasteluajanjaksoa ja kyseenalaistaa aurinkokellojen historian eurosentrisen ajattelun pitkällä aikavälillä. Arkeologisessa tutkimuksessa tulisi tarkemmin huomioida aurinkosuunnaukset, joita tutkimuksella saadaan mahdollisesti uutta informaatiota.

Kivisten aurinkokellojen nykytila on surkea. Suomessa museoiden kokoelmien kellojen tiedot ovat niin alkuperän kuin mekanismin suhteen olemattomia tai vääriä. Ei ole tietoa miten yleisiä aurinkokellot olivat, eikä jäljellä olevia kelloja ole kartoitettu, ajoitettu eikä selvitetty niiden merkitystä aikakaudellaan. 1500–1600-luvulla Euroopasta tuotujen aurinkokellojen rooli ja merkitys on täysin arvioimatta. Oliko nämä kellot modifioitu toimimaan Suomessa, vai ovatko ne mahdollisesti myöhempiä matkamuuistoja? Onko Suomessa valmistettu aurinkokellot

kopioimalla? Millaisia mahdollisuuksia niiden ajoittamiseen voisi olla? Millaisella tarkkuudella suomalaisilla kelloilla on voitu mitata aikaa? Museoiden kokoelmien kellojen tarkempi tutkimus antaisi tähän vastauksia. Aurinkokello on suhteellisen informatiivinen artefakti taustatietojen selvittämiseksi.

Euroopassa tähän päivään asti säilyneet varhaismodernin ajan kiviset kellot seisovat yhä valtaosin ulkona. Aurinkokellojen arkeologisen tutkimuksen tarve koskeekin erityisesti Euroopan ydinalueita. Museoiden kokoelmien koostumus kertoo aurinkokellon merkityksen globaalista muutoksesta. Kellojen merkitys ja toimintaperiaatteet ovat unohtuneet ja metalliset, norsunluiset, ja etenkin liikkuvaosaiset ja metalliset laitteet ovat korostuneet kokoelmissa kautta maailman. Monumentaalit kiviset aurinkokellot ovat erityisesti jääneet vaille huomiota.

Tämä tutkimus on osoittanut, että aurinkokellojen kautta voidaan tutkia modernisaation liitettyjen proseessien kehitystä. toisaalta se on myös osoittanut, että aurinkokellojen ja -suuntausten merkitys maailmankuvaan pitäisi ottaa huomioon tarkasteluaikakauden tutkimuksessa. Aurinkokellot avaavat aikakäsityksen tutkimukseen uuden näkökulman, jonka kautta on helpompi ymmärtää maailmankuvaa ja ajan hahmottamista ennen koneellista keinotekoisia aikaa ja ennen modernisaation muutoksia. Se avaa sillan maailmankuvaan, jota ei enää ole. Aurinkokellotutkimus ei koske vain mennyttä aikaa vaan on sen kautta hahmottuvat prosessit, joiden keskellä edelleen elämme.

BIBLIOGRAFIA

Informantit:

- Ahoniemi, Veikko (2017). Kellohistorian asiantuntija, Vantaa. Aihe: Suomen aurinkokellot, aurinkokellojen tutkimus Suomessa. S-postit ja puhelinhaastattelu.
- Arnaldi, Mario (2018). Italia. Keskiajan eurpooppalaisten aurinkokellojen asiantuntija.
- Boldyrev, Alexandr PhD. (2017). Moskova. <http://sundials.ru/>. S-postikirjeenvaihto.
- Enbuske, Matti (2017). Historian laitos, Oulun Yliopisto. Numeriston ajoituksen analysointia.
- Frondelius, Satu (2018). Kansallismuseo. S-postikirjeenvaihto.
- Heikkilä, Eero (2017). Torniolainen tähtikellon löytäjä, Tornio. Haastattelu puhelimesta marraskuussa 2017 ja Torniossa 26.11.2017.
- Kokki, Laura (2017). Amanuenssi, Suomen Kellomuseo, Opinkuja 2, 02100 Espoo. Puhelu ja s-postikirjeenvaihto 2017.
- Nurmi, Risto (2017, 2019). Tutkijatohtori, Oulun yliopisto. Varhaismodernin ajan esinetutkimus. *Keskustelu* 2017.
- Maes, Frans (2018). Aurinkokelloharrastaja, aurinkokellosivuston ylläpitäjä, hollannin aurinkokelloyhdistyksen lehden toimittaja. Hollanti. S-postikirjeenvaihtoa, valokuvia yksityisestä kokoelmasta. 2018.
- Pietiläinen, Saija (2017). Tornionlaakson maakuntamuseo. S-postikirjeenvaihto.
- Sabanski, Carl (2017). Aurinkokelloharrastaja, Kanada. Ylläpitää nettisivustoa <https://www.mysundial.ca/>. S-postikirjeenvaihto 19.9. ja 9.10.2017.
- Savian, Fabio (2018). Sundial Atlas sivuston ylläpitäjä, aurinkokelloharrastaja. Italia. S-postikirjeenvaihtoa.
- Stamhuis, Ida (2018). Menkemaborg Museumin johtaja-kuraattori. S-postikirjeenvaihtoa. Uithuizen, Hollanti.
- Strand, Kari (2017). Professori, Kaivannaistieteiden laitos, Oulun yliopisto. Aurinkokellon materiaali ja sen esiintyminen. Haastattelu 4.10.2017.
- Wallin, L. (2017). Antikvariska, Nordiska Museet. S-postikirjeenvaihto.

Arkistolähteet:

- BM *The British Museum*. London, England
- BnF Gallica - Ranskan kansalliskirjaston kokoelmat netissä. Bibliothèque nationale de France. <https://gallica.bnf.fr>
- CG *Collectie Groningen*. <https://collectiegroningen.nl/bladeren/instelling/Menkemaborg/>
- Finna <https://www.finna.fi/>
- DM *Digital Museet*. <https://digitalmuseum.se>
- KM *Suomen kansallismuseo*. Mannerheimintie 34, 00100 Helsinki
- MM *Museum Menkemaborg*. Menkemaborg, Alankomaat. <http://www.menkemaborg.nl/>
- MHS *Museum of History of Science*. Broad Street, Oxford.
- The Netherland's Sundial Society*. Kortiston kuvat.
- NM *Nordiska Museet*. Djurgårdsvägen 6-16, 115 93 Stockholm.
- PPM *Pohjois-Pohjanmaan museo*. Maakuntamuseon kokoelmat. Kokoelmavarasto, Konetie 33, 90620 Oulu.
- RA Riksarkivet (1539). *Jousiverohuettelo 1539*. <https://riksarkivet.se/start>.
- RA Riksarkivet (1543). *Maakirja 1543 Suensaari*. <https://riksarkivet.se/start>.
- TM *Tornionlaakson maakuntamuseo*. Torikatu 4, 95400 Tornio.
- TMM *Turun museokeskus*.

Painamatomat lähteet:

Raportit:

- Herva, V-P. (2002). *Tornio Keskikatu 29-35*. Kaivausraportin käsikirjoitus. Oulun yliopisto/arkoelgian laboratorio.
- Mökkönen, T. (2000). Tornio Suensaari. Vaasa- ja suurvalta-ajan kaupunkiarkeologinen inventointi. Museovirasto, Rakennushistorian osasto.
- RDMZ (1984). *Rijksdienst voor de Monumentenzorg, tekening nr. 274*. Beschermede Stads- en Dorpsgezichten ex Artikel 20 van de Monumentenwet Naarden, gemeente Naarden. Toelichting op het besluit tot aanwijzing van Naarden, tot beschermd stadsgezicht. (https://archisarchief.cultureelerfgoed.nl/Beschermede_Gezichten/BG1458/TOELICHTING_aanwijzing_1458.pdf).

Sivustot ja nettijulkaisut:

- Armillary Sphere Pages*. Mosley, A. (1999). <http://www.sites.hps.cam.ac.uk/starry/armillary.html> < Starry Messenger (keskiajan astronomiaa) <http://www.sites.hps.cam.ac.uk/starry/starrymessenger.html>. Luettu 26.9.2018.⁶⁶²
- The Best in Heritage*. Annual, global conference featuring award-winning museum, heritage and conservation projects. European Heritage Association, Trg kralja Petra Krešimira IV, 10000 Zagreb, CROATIA. <https://www.thebestinheritage.com>. Luettu 15.4.2019.
- Brouwer, G. (2017). *Death and Grain - Rye trade and mortality in Amsterdam in the 18th century*. https://theses.ubn.ru.nl/bitstream/handle/123456789/4555/Brouwer%2C_G_1.pdf?sequence=1. Luettu 20.2.2018.
- Chronologie de la vie de Clairaut (1713-1765)*. <http://clairaut.com> Viimeisin päivitys 29.3.2019. Luettu 8.5.2019. Luettu 9.5.2019.
- Du Rietz, P. (2018). *Christopher Polhem – The mechanical alphabet*. <https://www.tekniskamuseet.se/en/learn-more/swedish-inventors/christopher-polhem-the-mechanical-alphabet/>. 1.5.2019.
- ESRL *Earth System Research Laboratory*. Global Monitoring Division. National Oceanic and Atmospheric Administration. USA. <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/grad/solcalc/index.html>. Luettu 9.5.2019.
- FishBase*. Toim. Froese, R. and D. Pauly. 2019. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (02/2019). <https://www.fishbase.de/>. Luettu 7.9.2018.
- Frans' Sundial Site*. Frans Maes. <http://www.fransmaes.nl/zonnewijzers/welcome-e.htm>. Luettu 1.5.2019.
- Geni.com*. A MyHeritage company. L.A. California. <https://www.geni.com>. Luettu 9.5.2019.
- Google Maps*. <https://www.google.com/maps>. Luettu 25.4.2019.
- Hannu Karttunen, Ursa ja Tuorlan observatorio*. (Tähtitieteen tietokanta) <http://www.astro.utu.fi/zubi/astro.htm>. Luettu 2.5.2019.
- Kerkkonen, G. (1956). *Kulturhistorisk lexikon för nordisk medeltid*. <http://fho.sls.fi/uppdrag-sord/14816/bodelegspenningar/>. Luettu 18.7.2018.
- Kielitoimiston sanakirja*. 2018. Helsinki: Kotimaisten kielten keskus. URN:NBN:fi:kotus-201434. Verkkójulkaisu HTML. Päivitetty julkaisu. Päivitetty 6.6.2018. Luettu 7.11.2018.
- Ling, L. H. & Yee, L. S. (2001). *The Mathematics of Sundials. Undergraduate Research Opportunity Programme in Science*. National University of Singapore. Department of Mathematics Semester 2, 2000/2001. Dr. Helmer Aslaksen supervisor.

⁶⁶² Merkinnällä luettu viittaa päivään, jolloin viimeisimmäksi olen käynyt sivustolla.

- <http://www.math.nus.edu.sg/aslaksen/projects/sundials/> (internetsivustoksi koottu työ).
Luettu 5.10.2018.
- Menkema Borg*. Museon sivusto. <http://www.menkemaborg.nl/menkemaborg/de-tuin/de-tuin-in-elk-seizoen/>. Luettu 2.4.2019.
- Moisio.fi* Auringon nousu- ja laskuajat Suomessa. <http://www.moisio.fi/taivas/aurinko.php?paikka=Tornio&dy=21&mn=6&yr=2018> Auringon nousu- ja laskuaikojen algoritmi on saatu www-sivulta <http://www.srb.noaa.gov/highlights/sunrise/calc-details.html>. Osmo Moisio, osmo@moisio.fi (22.12.2018). Luettu 9.5.2019.
- The Netherland's sundial Society. *De Zonnewijzerkring*. <https://www.zonnewijzerkring.nl/>.
Luettu 23.2.2018.
- The British Sundial Society*. <http://sundialsoc.org.uk>. Luettu 3.20.2018.
- Obliquity of the Ecliptic*. Nutation in Obliquity and Latitudes of the Arctic / Antarctic Circles. http://www.neoprogrammics.com/obliquity_of_the_ecliptic/index.html. Luettu 2.3.2019.
- Oja, H. (2013). *Aikakirja 2013* (6. painos verkkoversio). Helsinki: Helsingin yliopiston almanakkatoimisto. Luettu 5.3.2019.
- Paikkatietoikkuna*. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?lang=fi>.
- Prague Astronomical Clock*. <https://www.pragueastronomicalclock.info>. Luettu 20.4.2019.
- Pražský orloj – The Prague Astronomical Clock*. <http://www.orloj.eu/en/home1.htm>. Luettu 20.4.2019.
- Pubchem* – National Center for Biotechnology Information, 8600 Rockville Pike, Bethesda, MD, 20894 US. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>. (PubChem is world's largest collection of freely accessible chemical information). Luettu 1.5.2019.
- Robic, J. (2010). *Le cadran du frère Arsène - Annecy - Brother Arsen Sundial*. <http://www.cadran-solaires.fr/cadran-annecy.html>. 28.4.2019.
- Sabanski, Carl. *The Sundial Primer*. https://www.mysundial.ca/tsp/star_sundial.html. Luettu 4.12.2018.
- Saxifraga Foundation*. The Netherlands. <http://www.freenatureimages.eu/Human%20activities/Traffic%20and%20Building/Building-Gebouw/index.html>. Luettu 9.5.2019.
- Soler, D. (2018). *Sundialzone*. <https://www.sundialzone.com/en/sundial>. Luettu 27.11.2018.
- Soundtoll Registers Online*. Öresundin tullin rekisterisivusto. <http://www.soundtoll.nl/index.php/en/>. Luettu 2.5.2019.
- Starry Messenger*. <http://www.sites.hps.cam.ac.uk/starry/starrymessenger.html>. Luettu 3.2.2018.
- SunCalc*. <http://suncalc.net> © Vladimir Agafonkin. Based on Astronomy Answers formulae. Luettu 9.5.2019.
- The Sundial Atlas*. www.sundialatlas.net. Luettu 9.5.2019.
- Svenska Akademiens Ordbok*. <http://www.saob.se/>. Luettu 23.12.2018.
- Tektonten Papercraft*. <https://tektonten.blogspot.fi/2010/10/renaissance-crucifix-sundial-card-model.html> Copyright © 2008 - 2019. 2.10.2018. Luettu 9.5.2019.
- Tornion kaupunki. Arkeologinen kulttuuriperintö. <https://www.tornio.fi/kulttuuri-ja-vapaa-aika/tornionlaakson-maakuntamuseo/tornionlaakson-kulttuuriymparisto/pohjanperan-muinaismuistot/>.
- WGA. *Web Gallery of Art*. <https://www.wga.hu>. Luettu 7.1.2019.
- Wikipedia / Sundials*: <https://en.wikipedia.org/wiki/Sundial> Edited last time 13.9.2018, luettu 4.10.2018.
- Wood, Tony (2018). *Mass Dials*. http://sundialsoc.org.uk/dials_menu/mass-dials/ *The British Sundial Society*. <http://sundialsoc.org.uk>. Luettu 6.11.2018.

Taideteokset:

- Dahlberg, E. 1716. Piirros Tornioista 1600-luvun loppupuolelta. Teckningarna till Svecia Antiqua et Hodierna, 1716. Saatavilla: JYX Historialliset kartat, <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-201008112429>.
- Holbein, H. t. Y. (1533). *The Ambassadors*. NG1314. London: The National Gallery. Taideteos. Saatavilla: <https://www.nationalgallery.org.uk/paintings/hans-holbein-the-younger-the-ambassadors>.
- Joris, D. (1660). *Kengis Bruk*. Järnkontoret, Bildarkiv; Matarengi forskarförening. Kengis bruk - Matarengi forskarförening i Övertorneå. Taideteos. Saatavilla: <https://www.jernkontoret.se/imagevault/publishedmedia/9ed3zumdrbgzu0l67a1/umax3419.jpg> tai <https://www.jernkontoret.se/sv/bildbank1/show/?imageid=94> ; <http://matarengi.org/projekt%20id%C3%A9/kengis%20bruk.html>.
- Meijer, A. 1705 ? Menkemaborgin puutarhasuunnitelma. Piirros. Menkemaborg Museum. Saatavilla myös museon sivulla: <http://www.menkemaborg.nl/menkemaborg/de-tuin/>.
- Olaus Magnus. (1572). *Carta Marina*. Roma: A. Lafreri.
- Vanité au cadran solaire*. Taideteos. Aiemmin Sébastien Stoskopffin maalaamaksi oletettu, ajoitus siinä esitettyjen, ja piiloon maalattujen esineiden kautta 1600-luvun alkupuolelle. R.F. 1989-29. © Musée du Louvre/A. Dequier- M. Bard. http://cartelfr.louvre.fr/cartelfr/visite?srv=car_not_frame&idNotice=8719.
- Wiblingen, F. A. (1798). *Charta öfver Torneå Stad*. <https://www.alvin-portal.org/alvin/attachment/download/alvin-record:87331/ATTACHMENT-0001.tiff>.

Lähdekirjallisuus:

- Aspelin, J. R. (1869). Korsholman Linna ja Lääni keskiajalla. Helsinki: Suomalaisen kirjallisuuden seura. (s. 102).
- Born, J. P. (1846). *Gnomonique graphique et analytique; ou, L'art de tracer les cadrans solaires*. Paris: Bachelier. (s. 132). (<http://hdl.handle.net/2027/nyp.33433084033731>).
- Bygdén, L. (1923). *Herdaminne – Bidrad till kännedomen om prästerskap och kyrkliga förhållanden till tiden omkring Luleå stifts utbrytning*. Uppsala: Almqvist & Wiksell's Boktryckeri a. b. (<http://digibook.ub.umu.se/rara/14071772.pdf>).
- Clarke, E. D. (1824). *Travels in Various Countries of Europe, Asia and Africa: Scandinavia - Part the Third Scandinavia* (2. painos). London: T. Cadell and W. Davies in the Strand.
- Clarke, E. D. (1997). *Matka Lapin perukoille 1799. Edward Daniel Clarcken matka Hampurin, Kööpenhaminan ja Tukholman kautta Tornioon ja Enontekiölle kesällä 1799*. Suom. Ojala, Jorma. Pieksämäki: Idea Nova Oy.
- de Gelder, J. (1824). *Allereerste Gronden der Cijferkunst - Eerste Del* [Allereerste gronden der cijferkunst, bevattende de verklaring van het tientallige stelsel van tellen, het betoog der vier grondregels, de behandeling der gewone en tiendeelige breuken; en bijzonderlijk de opgave en de verklaring van het nieuw ingevoerde stelsel van maten en gewigten; alles toegepast op voorbeelden, genomen uit det dageujksche leven, den koophandel, de kunsten en wetenschappen; en opzettelijk ingerigt naar dk befefte vam den tegenwoordigen tijd; opoheth&d, ten gebruike der scholen en kollegien.] (3. painos ed.). Amsterdam: Gebroeders Van Cleef. ([https://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi0qvKygrPdAhWBIYsKHVQjA-MQFjAAegQIABAB&url=https%3A%2F%2Fbooks.google.com%2Fbooks%2Fabout%](https://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi0qvKygrPdAhWBIYsKHVQjA-MQFjAAegQIABAB&url=https%3A%2F%2Fbooks.google.com%2Fbooks%2Fabout%2F)

- 2Fallereer-
ste_gronden_der_cijferkunst.html%3Fid%3DXYVbAAAAQAAJ&usg=AOv-
Vaw3UHdnUeinpkdzLMww17iG).
- Emerson, William (1770). *Dialling*. London. (s. 168).
- Gatty, Mrs. Alfred (1900) [1872]. *The Book of Sun-dials*. Toim. Eden, H. K. F., Lloyd E. 4. toimitettu painos. 1. painos 1872. London: George Bell & Sons. (<http://digital.library.upenn.edu/women/gatty/sundials/sundials.html>).
- Grossman, M. (1866). *A Practical and Theoretical Treatise on the Detached Lever Escapemen for Watches and Timepieces*. Prize Essay of The British Horological Institute. Author's English edition. Leipzig: G. Kreysing.
- Harjunpää, T. (1975). Esipuhe suomalaiseen laitokseen. *Matka Pohjan perille*. Outhier, R. Kään. Itkonen-Kaila, M. (s. 7-18). Keuruu: Otava.
- Hildebrand, H. toim. (Nähtävästi myös kirjoittanut, muita nimiä ei mainita, inventaariotietoja) *Sveriges Klockinskripter*. Kongl. Vitternets Historie och Antiquitets Akademiens Månadsblad nr 89-90, mai & juni, 1879 s. 93-98. Stockholm: P. A. Norstedt & Söner. (s. 67-98) (<https://archive.org/details/konglvitterhets00akadgoog/page/n305?q=Vitternets+Historie+och+Antiquitets+Akademiens+Månadsblad+nr+85-86>).
- Leadbetter, C. (1769) [?]. *Mechanick Dialling, or, The New Art of Shadows: freed from the many Obscurities, Superfluities and Errors of former Writers upon this Subject. The Whole laid down after so plain a Method that any Person (tho' a Stranger to the Art), With a Pair of Compasses and Common Ruler only, May make a Dial upon any Plane for any Place in the World, as well as those who have attained to the greatest Knowledge and Perfection in the Mathematics. Illustrated with many copper plates, and Examples of Dials for London, Exeter, Bristol, Worcester, Oxford, Cambridge, Norwich, Lincoln, Chester, Liverpool, York, Newcastle upon Tyne, Durham, Edinburgh, Dublin, &c. ... A New Edition: not only very much improved by the Addition of the New Star Dial, &c. but is the only Book upon the Subject that has been adapted to the New Stile*. London: G. Pearch, at No. 12, in Cheapside.
- Linnilä, Kai, Pukkila-Toivonen, Hanna, Aaltonen, Pekka, & Savikko, Sari. (toim.). (2002). *OLAUS MAGNUS - Suomalaiset Pohjoisten kansojen historiassa. Osa 1* (Kimmo Linnilä, Meri Utrio, Kaari Utrio & Kai Linnilä käännös). Alkuperäisteokset: Olaus Magnus Gothus: *Historia de Gentibus Septentrionalibus*. Roma 1555; *Historia Olai Magni Hothi Archiepiscopi Upsalensis, de Gentium Septentrionalium variis Conditonibus...* Basel 1567; Olaus Magnus Gothus: *Ain kurtze Auslegung der neuuen Mappen von den alten Goettenreich und andern Nordlenden*. Sl 1539. (s. 308). Helsinki: Tammi.
- Lunt, J. (1919). *The Equatorial Sundial erected at The Castle, Cape Town*. Cape Astronomical Assosiation. Circular no. 5. (http://assa.saao.ac.za/sections/history/assa-archive/assa_archive_caa/).
- Lyraeo, H. (1655). *De Imitatione Jesu Patientis, siue de morte et vita in Christo Jesu patiente abscondita, in carne vero nostra mortali ad similitudinem ejus exprimenda, libri VII*. Antverp: Apud Jacobum Meursium.
- Münster, Sebastian. (1551). *Rudimenta mathematica haec in duos digeruntur libros, quorum prior geometriae tradit principia seu prima elementa, unà cum rerum & uariarum figurarum dimensionibus. Posterior uerò omnigenum Horologiorum docet delineationes* Basileae. (<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b2600083k>).
- Olaus Magnus, G. (1555). *Historia de gentibus septentrionalibus, earumque diversis statibus, conditionibus, moribus, ritibus, superstitionibus, disciplinis, exercitiis, regimine, victu, bellis, structuris, instrumentis, ac mineris metallicis, & rebus mirabilibus, necnon uniuersis penè animalibus in Septentrione degentibus, eorumque natura. Opus ut*

varivm, plvrimarvmqve rervm cognitione refertvm, atqve cvm exemplis externis, tum expressis rerum internarum picturis illustratum, ita delectatione iucunditatéque plenum, mxima lectoris animum voluptate facilé perfundens. Avtore Olao Magno Gotho archiepiscopo Vpsalensi, Suetiae & Gothiae primate. Cvm indice locvpletissimo. Romae: apvd Ioannem Mariam de Viottis Parmensem, in aedibus diuae Birgittae nationis Suecorum & Gothorum. (<https://oula.finna.fi/Record/oula.1063997>).

- Oronce, M. (1608). Discours sur La Composition et Fabrique de Horologe hydraulique. Toim. Bullant, J. *Geometrie et Horologiographie Pratique, Contenant la Description, Fabrication et usage des Horologes Solaires.* (s. 181-183). Pariisi: chez Denise Cavellat, au mont S. Hilaire á l'efeigne du Pelican. (<http://memoirevive.besancon.fr/ark:/48565/a0112900901272Z9ttc/1/175>).
- Oukka, A. (1975). *Tornionlaakson kansanperinnettä.* III-osa. Tornio: Tornion kirjapaino.
- Outhier, Réginald (1744). *Journal d'un voyage au Nord, en 1736 & 1737.* A Paris: chez Piget Libraire, Quai des Augustins, á l'image S. Jacques. Durand, Libraire, rue Saint Jacques, au Griffon. (<https://www.e-rara.ch/zut/content/pageview/473312>).
- Outhier, R. (1975) [1744]. *Matka Pohjan perille 1736-1737.* [Journal d'un Voyage au Nord en 1736 & 1737]. Käännös Marja Itkonen-Kaila. Keuruu: Otava. (s. 179).
- Wählin, T. (1923). *Horologium mirabile lundese: Det astronomiske uret i Lunds domkyrka.* Lund: Berlingska Boktryckeriet.
- Wells, E. (1736). *The Young Gentleman's Astronomy, Chronology, and Dialling: Containing Such Elements of the Said Arts or Sciences, as are Most Useful and Easy to be Known.* London. James, John, and Paul Knapton, at the Crown in Ludgate-Street.
- Wolf, C. (1902). *Histoire de l'Observatoire de Paris, de sa fondation á 1793.* Paris: Gauthier-Villars. (s. 392).
- Worm, Olao D. (1643). *Fasti Danici - Universam tempora coputandi rationem antiqvitus in DANIA et Vicinis Regionibus observatam LIBRIS TRIBUS exhibentes: Ex varijs patrie antiqvitaribus et Autoribus fide dignis eruti, ac in lucem emissi iamque aucti ab Olao Worm. D. (2. painos ed.).* Hafn: Apud Joachimum Moltkenium Bibliopolara ibidem primar.

Tutkimuskirjallisuus:

- Anderson, R.G.W., Bennett, J. A., Ryan, W. F. (1993). Editors' preface. Toim. Anderson, R.G.W., Bennett, J. A., Ryan, W. F. *Making Instruments Count – Essays on Historical Scientific Instruments presented to Gerard L'Estrange Turner.* Cambridge: Variorum.
- Baillie, G. H. (2013): *Watchmakers and Clockmakers of the World.* Read Books Ltd. (s. 432). (<https://books.google.fi/books?id=vyx9CgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=fi#v=onepage&q&f=false> Google books, ei sivunumerointia. Luettu 24.11.2018. ISBN 447496019, 9781447496014).
- Berggren, J. L. (2001). *Sundials in Medieval Islamic Science and Civilization.* The Compendium – Vol. 8 no. 2; s. 8-14.
- Burnett, C. (2002) Indian Numerals in the Mediterranean Basin in the Twelfth Century, with Special Reference to the "Eastern Forms". Toim. Dold-Samplonius, Y., Dauben, J. W., Folkerts, M., van Dalen, B. *From China to Paris: 200 Years Transmission of Mathematical Ideas,* s. 237-288. Eurasburg: Franz Steiner Verlag Stuttgart.
- Cardarelli, F. (2003). *Encyclopaedia of scientific units, weights, and measures: their SI equivalences and origins.* Käännös Shields, M. J. 3. uudistettu ja laajennettu painos. London: Springer.

- Cobb, C. R. (2015). The Spooky Entanglements of Historical Households. Toim. Fogle, K. R., Nyman, J. A., Beaudry, M. C. *Beyond the Walls: New Perspectives on the Archaeology of Historical Households*. s. 188-204. Gainesville: University Press of Florida.
- Cousins, F. W. (1969). *Sundials: A Simplified Approach by Means of the Equatorial Dial*. London: J. Baker.
- Cristini, H., Kauppinen-Räsänen, H., Barthod-Prothade, M., & Woodside, A. (2017). *Toward a general theory of luxury: Advancing from workbench definitions and theoretical transformations* Journal of Business Research, vol. 70, s.101- 107.
- Cruysheer, A., & Langendorff, O. (2014). *Loden van de textielstad Naarden*. Westerheem, Jrg. 63, Nr. 3, s.114-122.
- Davidson, P. (2005). *The idea of north*. London: Reaktion Books. (s. 271).
- de Jong, E. (1990). For Profit and Ornament. The Function and Meaning of Dutch Garden Art in the Period of William and Mary, 1650-1702. Toim. Hunt, J. D. *The Dutch Garden in the Seventeenth Century*. Nide 12. Dumbarton Oaks Colloquium on the History of Landscape Architecture. s.13-48. Washington, D.C.: Dumbarton Oaks. (s. 214).
- Dijksterhuis, F. J. (2017). *Duytsche Mathematique and the Building of a New Society: Pursuits of Mathematics in the Seventeenth-Century Dutch Republic*. Toim. Cormack, L. B., Walton, S. A. & Schuster, J. A. *Mathematical Practitioners and the Transformation of Natural Knowledge in Early Modern Europe* (s. 167-182). Dham, Switzerland: Springer.
- Dupré, S. (2006). Visualization in Renaissance Optics: The Function of Geometrical Diagrams and Pictures in the Transmission of Practical Knowledge. Toim. Kusukawa, S. & Maclean, I. *Transmitting Knowledge – words, images and instruments in early Modern Europe*. s.11-39. Oxford-Warburg Studies. Norfolk: Oxford Unveristy Press.
- Eagleton, C. (2006). Medieval Sundials and Manuscript Sources: The Transmission of Information about the Navicula and the Organum Ptolomei in the Fifteenth-Century Europe. Toim. Kusukawa, S. & Maclean, I., *Transmitting Knowledge – Words, Images, and Insruments in Early Modern Europe*. (s. 41-71). Oxford-Warburg Studies. Norfolk: Oxford Unveristy Press.
- Eagleton, C. (2010). *Monks, Manuscripts, and Sundials: The Navicula in Medieval England*. History of Science and Medicine Library, 13; Medieval and Early Modern Science, 11. Leiden: Brill. (s. 292).
- Enbuske, M. (2002). Olaus Magnuksen elämäntyö. In K. Lennilä (Ed.), *Olaus Magnus - Suomalaiset pohjoisten kansojen historiassa* (s. 18-24). Helsinki: Somero: Tammi; Amanita.
- Friberg, N. (1983). *Stockholm i bottniska farvatten - Stockholms bottniska handelsfält under senmedeltien och Gustav Vasa: En hstorisk-geografisk studie i samarbete med Inga Friberg/Nils Friberg*. Uppsala: Stockholms kommun.
- Friedman, M. (2018). *A History of Folding in Mathematics: Mathematizing the Margins*. Internet book: Birkhäuser.
- Gingerich, O. (1993). Astronomical Paper Instruments with Moving Parts. Toim. Anderson, R. G. W., Bennett, J. A. & Ryan, W. F. *Making Instruments Count* (s. 63-74). Aldershot: Variorum.
- Gosden, C. (2006) [2004]. *Archaeology and Colonialism. Cultural Contact from 5000 BC to the Present*. Sarjan toim. Bradey, R. & Alcock, S. Topics in Contemporary Archaeology. 2. painos. Cambridge: Cambridge University Press. (s. 186).
- Gouk, P. (1988). *The Ivory Sundials of Nuremberg 1500-1700*. Cambridge: Whipple Museum of the History of Science. (s. 144).
- Hänninen, M. (2011). Elämä ilman kelloa ja taskukalenteria. *Tieteessä Tapahtuu*, 7, 3-8.

- Hayton, D. (2012) Catherine Egleton – Monks, Manuscripts, and Sundials: The Navicula in Medieval England. *Book Reviews – ISIS*, 103: 4. s. 778-779.
- Henriksson, G. (2005). *Astronomins historia i Uppsala och observatoriets samlingar*. Uppsala Universitet Astronomiska Observatoriet. (<http://www.astro.uu.se/library/Instruments/GH-visningar.pdf>).
- Herva, V. P., Ylimaunu, T., & Symonds, J. (2012). The urban landscape and iconography of early modern Tornio. *Fennoscandia Archaeologica* (29), s. 73-91.
- Herva, V. P. & Ylimaunu, T. (2010). What's on the Map? Re-assessing the first urban map of Torneå and early map-making in Sweden. *Scandinavian Journal of History*. Vol. 35, No. 1. March 2010. s. 86-107. DOI: 10.1080/03468750903381613.
- Hiekkanen, M. (2007). *Suomen keskiajan kivikirkot*. Helsinki: Suomalaisen kirjallisuuden seura. (s. 650).
- Higgins, K. (1953). The classification of sundials. *Annals of Science*, 9 (4), s. 342-358.
- Hill, C. R. (1993). Scientific Instruments: An Iconographic Note. Toim. Anderson, R. G. W., Bennett, J. A. & Ryan, W. F. *Making Instruments Count* (s. 88-98). Aldershot: Variorum.
- Hill, G. F. (1915). *The development of Arabic numerals in Europe - exhibited in sixty-four tables*. Oxford, Clarendon Press: Oxford University Press. (s. 125).
- Hodder, I. (1990). *The Domestication of Europe. Structure and Contingency in Neolithic Societies*. Cornwall: Basil Blackwell. (s. 331).
- Hoskin, M., & Gingerich, O. (1999). Medieval Latin Astronomy. Toim. Hoskin, M. *The Cambridge Concise History of Astronomy*, s. 68-93. Cambridge University Press. (<https://books.google.fi/books?id=9gZLXocOnSgC>).
- Ikäheimo, J. (2006). Resistance is futile, you will be assimilated! Porcelain finds from 17th–18th century Tornio. Toim. Herva, V. P. *People, Material Culture and Environment in the North*. Proceedings of the 22nd Nordic Archaeological Conference, University of Oulu, 18-23 August 2004, s. 398-403. Oulu: Gummerus.
- Jardine, B. (2017). *State of the field: Paper tools*. Studies in History and Philosophy of Science 64, s. 53-63.
- Johannesson, K. (2009). Olaus Magnus 1490-1557 - Alla förunderliga ting i Nordens länder. Toim. Ragnar, B. & Johansson, A. W. *Svenska Historiker - Från medeltid till våra dagar*, s. 73-81. Stockholm: Norstedts Förlag. (s. 681).
- Johnson, M. (1996). *An archaeology of capitalism*. Oxford: Blackwell.
- Jordan, S. & Schire, C. (2002). Material Culture and the Roots of Colonial society at the South African Cape of Good Hope. Toim. Lyons, C. L., Papadopoulos, J. K. *The Archaeology of Colonialism*. The Getty Research Institute Publications Program: Issues & Debates 9. s. 241-272. Los Angeles: Getty Publications. (s. 284).
- Kähkönen, Y., & Lehtinen, M. (1998). Geologian peruskäsitteitä. Toim. Lehtinen, M., Nurmi, P. & Rämö, T. *Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa*, s. 25-91. Helsinki: Suomen Geologinen seura.
- Kelly, H. C. (1944). *A Practical Course in Horology*. Preoria, USA: The Manual Arts Press. (s. 200).
- Kelly, K. (2002). Indigenous Responses to Colonial Encounters on the West African Coast: Hueda and Dahomey from the Seventeenth through Nineteenth Century. Toim. Lyons, C. L. & Papadopoulos, J. K. *The Archaeology of Colonialism*. The Getty Research Institute Publications Program: Issues & Debates 9. Los Angeles: Getty Publications.
- King, D. A. (1992). Some Remarks on Islamic Astronomical Instruments. *Scientiarum Historia* 18 (1992) nr. 1. s. 5- 23.

- King, D. A. (1993). *Rewriting History Through Instruments: The Secrets of a Medieval Astro-labe from Picardy*. Toim. Anderson, R. G. W., Bennett, J. A. & Ryan, W. F. *Making instruments count: essays on historical scientific instruments presented to Gerard L'Estrange Turner*, s. 42-62. USA: Varioum.
- King, D. A. (1999). *World Maps for Finding the Direction and Distance of Mecca: Examples of Innovation and Tradition in Islamic Science*. Leiden: Brill. (s. 638).
- Koivusalo, A. (1982). *Teemme aurinkokellon*. Helsinki: Tähtitieteellinen yhdistys Ursa. (s. 80).
- Kröger, P. (1983). Aloittelijan palsta: Aurinkoista geometriaa. *Tähdet Ja Avaruus*, 3, s. 100-101.
- Kuokkanen, T. (2016). *Vaatetuksen luokka ja sukupuoli 1600-1800 lukujen Oulussa. Historiallisen ajan arkeologian näkökulma*. Väitöskirja. Oulun yliopisto. (<http://urn.fi/urn:isbn:9789526211121>).
- Lesch, J. E. (1990). Systematics and the Geometrical Spirit. Toim. Frängsmyr, T; Heilbron, J. L.; Rider, R. E. Avustaja: Heilborn, H. L. *The Quantifying Spirit in the 18th Century*. Nide 7 / Comparative Studies on Muslim Societies. Numero 7 / Uppsala studies in history of science. s. 73- 142. Los Angeles: University of California Press. (s. 411).
- Leone, M. P. (1988). The Georgian Order as the Order of Merchant Capitalism in Annapolis, Maryland. Toim. Leone, M. P. and Potter, P. B. *The Recovery of Meaning – Historical Archaeology in the Eastern United States*, s. 235-262. Washington: Smithsonian Institution Press. (s. 490).
- Leone, M. P. (2010). *Critical Historical Archaeology*. Walnut Creek: Left Coast Press. (s. 246).
- Lewellen, T. C. (2002). *The Anthropology of Globalization: Cultural Anthropology Enters the 21st Century*. Westport, Conn: Greenwood Publishing Group. (s. 283).
- Lindroth, S. (1976). *A History of Uppsala University 1477-1977*. Käännös: Tomkinson, N. Gray, J. Uppsala: Almqvist & Wiksell international. (s. 260).
- Lindqvist, H. (2003) [2002]. *Ruotsin historia – jääkaudesta tulevaisuuteen*. [Historien om Sverige – från istid till framtid. Norstedts Förlag]. Suom. Seppo Hyrkäs. Juva: WS Bookwell Oy. (s. 806).
- Lübke, A. (1958). *Die Uhr: von der Sonnenuhr zur Atomuhr*. Leinen: VDI-Verlag. (s. 441).
- Lucas, G. (2006). *An Archaeology of Colonial Identity*. New York: Springer. (s. 223).
- Lundholm, K. (1991a). Elinkeinojen kehitys. Toim. Hederyd, Alamäki, O. Y. & Kenttä, M. *Tornionlaakson historia I*, s. 266-301. Malung: Tornionlaakson kuntien historiatoimikunta.
- Lundholm, K. (1991b). Pysyvän asutuksen edellytykset. Toim. Hederyd, Alamäki, O. Y. & Kenttä, M. *Tornionlaakson historia I*, s. 160-178. Malung: Tornionlaakson kuntien historiatoimikunta.
- Lundholm, K. (1991c). Tornionlaakso suurpolitiikassa. Toim. Hederyd, Alamäki, O. Y. & Kenttä, M. *Tornionlaakson historia I*, s. 330-344. Malung: Tornionlaakson kuntien historiatoimikunta.
- Mayall, Newton R. & Mayall, Margaret W. (1973) [1938] *Sundials – How to Know, Use and Make Them*. 2. painos. Cambridge, Massachusetts: Sky Publishing Corporation. (s. 263). (https://archive.org/details/sundialshowtokno00maya_0).
- Mosley, A. (2006). Objects of Knowledge: Mathematics and Models in Sixteenth-Century Cosmology and Astronomy. Toim. Kusakawa, S. & Maclean, I. *Transmitting Knowledge - Words, Images, and Instruments in Early Modern Europe*, s. 193-216. New York: Oxford University Press.

- Mullins, P. R. & Ylimaunu, T. (2015). Globalizing Poverty. The Materiality of Colonial Inequality and Marginalization. DOI:10.5744/florida/9780813060705.003.0003 In *Rethinking Colonialism: Comparative Archaeological Approaches*. (s.40-53). University Press of Florida. DOI: 10.5744/florida/9780813060705.001.0001
- Murphy, A.B., Jordan-Bychkov, T.G., Jordan, B.B. (2009). *The European Culture Area: A Systematic Geography* Changing Regions in a Global Context. New Perspectives in Regional Geography Series. Rowman & Littlefield. (s. 425).
- Mälkki, M. (1998). *Geologia, geokemia ja mineralogia. Yleiset perusteet ja merigeologiset sovellutukset (erityisesti Itämeren alueella) – kirjallisuusselvitys*. MERI — Report Series of the Finnish Institute of Marine Research No. 34. Merentutkimuslaitos. Vantaa: Tumma-vauren Kirjapaino Oy. (s. 26).
- Mäntylä, I. (1971). *Tornion kaupungin historia. 1. osa, 1621-1809*. Tampere 1971. (s. 607).
- Mäntylä, I. (1993). Tornio - kaupunki. Toim. Hederyd, O. & Alamäki, O. Y. *Tornionlaakson historia II - 1600-luvulta vuoteen 1809*, s. 181-264. Jyväskylä: Tornionlaakson kuntien historiakirjatoimikunta / Gummerus.
- Mörzer Bruyns, W. F. J. (1993). The Astronomical Clocks of Andreas Hohwü: A Checklist. Toim. Anderson, R. G. W., Bennett, J. A. & Ryan, W. F. *Making Instruments Count - Essays on Historical Scientific Instruments presented to Gerard L'Estrange Turner*, s. 454-470. Aldershot: Variorum.
- Nordberg, H. (1996). Pesäluetteloiden kirjainninnat 1700-luvun Torniossa. Toim. Lappalainen, M. H. & Nordberg, H. *Tornionlaakson vuosikirja - Tornedalens årsbok 1996*, s. 149-167. Tornio: Tornionlaakson neuvosto - Tornedalsrådet, Tornionlaakson maakuntamuseo.
- Nordin, J. M., & Ojala, C. (2017). Copper worlds: a historical archaeology of Abraham and Jakob Momma-Reenstierna and their industrial enterprise in the Torne River Valley, c. 1650–1680. *Acta Borealia - A Nordic Journal of Circumpolar Societies*, 34(2), s. 103-133. (<https://doi.org/10.1080/08003831.2017.1397397>).
- Nordin, J. M. (2005). *När makten blev synlig: Senmedeltid i södra Dalarna*. Stockholm: Stockholms universitet, Institutionen för arkeologi och antikens kultur. Väitöskirja. Stockholms universitet.
- Nordlander, J. (1933). *Några konungens fogdar under 1500-talet*. Stockholm: Fritze. (s. 73).
- Nordlander, J. (1990). *Norrländska samlingar: Första serien 1-6 / Johan Nordlander*. Umeå: Johan Nordlander - sällskapet. (s. 390).
- Nurmi, R. (2011). *Development of the urban mind - an object biographical approach. The case study of the town of Tornio, Northern Finland*. Väitöskirja. Oulun Yliopisto.
- Oja, H. (2015). *Rümmut - Viestejä viikingeilta*. Helsinki: Suomalaisen kirjallisuuden seura. (s. 240).
- Okkonen, J., & Ridderstad, M. (2009). Jätinkirkkojen aurinkosuuntauksia. Toim. Ikäheimo, J. & Lipponen, S. *Ei kiveäkään kääntämättä - Juhlakirja Pentti Koivuselle*, s. 129-135. Tornio: Pentti Koivusen juhlakirjatoimikunta.
- Ollila, A. (2000). *Aika ja elämä - aikakäsitys 1800-luvun lopussa*. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.
- Orser, jr. C. E. (1996). *A Historical Archaeology of the Modern World*. New York: Plenum Press.
- Orser, jr. C. E. (2002). Modernity. Toim. Orser, jr. C. E. *Encyclopedia of Historical Archaeology*, s. 365-366. Cornwall: Routledge.
- van Oyen, A. (2016). Historicising Material Agency: from Relations to Relational Constellations, s. 354-378. *Journal of Archaeological Method Theory* 23. New York: Springer Science. published online 22.3.2015. DOI: 10.1007/s10816-015-9244-0.

- Pajari, I. (2018) Coffins in Finland: the history of production, design and attitudes. *Mortality*, 23:3, s. 279-294, DOI: 10.1080/13576275.2017.1417247.
- Pekonen, O. (2010). *La Rencontre des Religions Autour du Voyage de L'Abbé Réginald Outhier en Suède en 1736-1737*. Tampere: Juvenes Print. (s. 363). Väitöskirja.
- Pennick, N. (2015). *Pagan Magic of the Northern Tradition Customs, Rites and Ceremonies*. Rochester: Simon & Schuster. (s. 325).
- Poirier, J. L. s.a. *The Prague Astronomical Clock*. (<http://www.usps.org/lc/minute-man/The%20Prague%20Astronomical%20Clock.pdf>).
- Polo, M., Vaquero, J., & Felicísimo, Á. (2017). Metric Properties of Sundials using 3-D Models from Digital Photography. *Historical Archaeology*, 51(4), s. 557-562.
- Posthumus, N. W. (1908). *De Geschiedenis van de Leidsche Lakenindustrie. I. de Middeleeuwen (veertiende tot zestiende eeuw)*. Nijmegen: 's-Gravenhage – Martinus Nijhoff. (s. 488). (<https://archive.org/details/degeschiedenisva01post/page/n5>).
- Raninen, S. & Wessman, A. (2014). Finland as Part of the Viking World. Toim. Ahola, J., Frog, T. & Tolley, C. *Fibula, fabula, fact: The Viking Age in Finland*, s. 327-346. Helsinki: Finnish Literature Society.
- Remmert, V. R. (2016). The Art of Garden and Landscape Design and the Mathematical Sciences in the Early Modern Period. Toim. Fischer, H., Remmert, V. R. & Wolschke-Bulmahn, J., *Gardens, Knowledge and Sciences in the Early Modern Period*, s. 9-28. Switzerland: Birkhäuser.
- Ribouillault, D. (2016). Sundials on the Quirinal: Astronomy and the Early Modern Garden. Toim. Fischer, H., Remmert, V. R. & Wolschke-Bulmahn, J. *Gardens, Knowledge and Sciences in the Early Modern Period*, s. 103-134. Switzerland: Birkhäuser.
- Rohr, R. R. (1970). *Sundials*. Käännös Gabriel Godin. University of Toronto Press.
- Schechner, S. (2001). The Material Culture of Astronomy in Daily Life: Sundials, Science, and Social Change. *Journal for the History of Astronomy*, 32 (Osa 3 nr. 108), s. 189-222. (<https://doi.org/10.1177/002182860103200302>).
- Schoefield, A. & Vince, G. (2003) [1994]. *Medieval Towns: The Archaeology of British Towns in Their European Setting*. Archaeology of medieval Europe, 1100–1600. Studies in the Archaeology of Medieval Europe. 3. painos. London: Continuum. (s. 335).
- Schukowski, M. (2008). Astronomiska ur i Hansatidens kyrkor. Toim. Mogensen, L. *Det underbara uret i Lund*, s. 123-127. Lund: Wallin & Dalholm.
- Smeaton, W. A. (2000). The Foundation of the Metric System in France in the 1790s. The Importance of Etienne Lenoir's Platinum Measuring Instruments. *Platinum Metals Review. A Quarterly Survey of Research on the Platinum Metals and of Developments in their Application in Industry*, 44 (3), s. 125-134. (<https://www.technology.matthey.com/journal-archive/?decade=1991-2000>).
- Sturdy, D. J. (1998). *Louis XIV*. New York: St. Martin Press. (s. 202).
- Suikkari, R. (2007). Paloturvallisuus ja kaupunkipalot Suomen puukaupungeissa – historiasta nykypäivään. Lisensiaatintyö. Oulu: Oulun yliopisto, Arkkitehtuurin osasto, julkaisu A 42. ISBN 978-951-42-8699-5. (<http://jultika.oulu.fi/files/isbn9789514286995.pdf>)
- Symonds J, Ylimaunu T., Salmi A-K., Nurmi R., Kallio-Seppä T., Kuokkanen T., Kuorilehto M., Tranberg A. (2015). Time, Seasonality, and Trade: Swedish/Finnish-Sámi Interactions in Early Modern Lapland. In *Historical Archaeology* 49. s. 74-89.
- Tamela, E. (1941). *Tornion kaupungin pesäluettelot 1666 - 1800*. Tornio: Peräpohjolan ja Lapin kotiseutuyhdistys.

- Teerijoki, I. (1993). Tornionlaakson asutuskehitys 1600-1809. Toim. Hederyd, O. & Alamäki, Y. *Tornionlaakson historia II - 1600-luvulta vuoteen 1809*, s. 11-44. Jyväskylä: Tornionlaakson kuntien historiakirjatoimikunta.
- Terrall, M. (2002). *The Man Who Flattened the Earth. Maupertuis and the Sciences in the Enlightenment*. Chicago: The University of Chicago Press. (s. 468).
- Thickett, D., Lambarth, S., & Wyeth, P. (2008). Determining the stability and durability of archaeological materials. Paper presented at the *9th International Conference on NDT of Art, Jerusalem, Israel*, 1-10. <https://www.english-heritage.org.uk/siteassets/home/learn/conservation/collections-advice--guidance/art08024thickett.pdf>.
- Timberlake, T. & Wallace, P. (2019). *Finding Our Place in the Solar System: The Scientific Story of the Copernican Revolution*. Cornwall: Cambridge University Press. (s. 392). DOI: 10.1017/9781316856208.
- Tobé, E. (1993). Ranskalaisesta astemittauksesta ja Anders Hellantista. Toim. Hederyd, O. & Alamäki, Y. *Tornionlaakson historia II - 1600-luvulta vuoteen 1809*, s. 265-275. Jyväskylä: Tornionlaakson kuntien historiakirjatoimikunta.
- Tranberg, A. (2018). *Ympäristön ja ihmisen suhteen muuttuminen Perämeren rannikolla varhaismodernina aikana - Makrofossiilitutkimus kasvien käytöstä muuttuvassa maailmassa. Väitöskirja. Oulun yliopisto.*
- Tresk, O., & Ahnlund, N. (1928). *Kartor över Kemi och Torne lappmarker 1642 och 1643: av trycket utgivna och tillägnade K. B. Wiklund på 60-årsdagen 15 mars 1928 av vänner*. Stockholm. (<https://oula.finna.fi/Record/oula.410209>).
- Turner, A. (1975). Sundials. (Kappale Sundials on lähinnä Anthony Turnerin käsialaa. (Wynter&Turner 1975: 6.) Teoksessa Wynter, H. & Turner, A. *Scientific Instruments*. Kappale 3 s. 103-144. Rugby: Studio Vista. (s. 239).
- Turner, A. J. (1993). Interpreting the History of Scientific Instruments. Toim. Anderson, R. G. W. Bennett, J. A. & Ryan, W. F. *Making Instruments Count - Essays on Historical Scientific Instruments presented to Gerard L'Estrange Turner*, s. 17-26. USA: Variorum.
- Turner, A. J. (1989). Sun-Dials: History and Classification. *History of Science*, 27 (3), s. 303-318.
- Turner, G. L'E. (1990). Scientific Instruments. Toim. Corsi, P. & Weindling, P. *Scientific Instruments and Experimental Philosophy 1550-1850*, s. 243-258. Hampshire, Great Britain: Variorum.
- Turner, G. L'E. (1983). *19th Century Scientific Instruments*. Hampshire: Sotheby Publications, University of California Press. (s. 320).
- Turner, G. L'E. (1998). *Scientific Instruments 1500-1800 - An Introduction*. London: University of California Press. (s. 128).
- Vahtola, J. (1987). Oulujokisuun keskusasema 1500-luvulla. Toim. Julku, K. *Valkean kaupungin vaiheet: Oulun historiaa*, s. 59-77. Rovaniemi: Pohjois-Suomen historiallinen yhdistys.
- Vahtola, J. (1991b). Kansojen moninaisuus. Toim. Hederyd, O., Alamäki, Y. & Kenttä, M. *Tornionlaakson historia I*, s. 179-211. Malung: Tornionlaakson kuntien historiakirjatoimikunta.
- Valtion arkisto. (1977). *Wanhat käsialat ja asiakirjat – osa 1*. Helsinki: Valtion arkisto.
- van Zanden, J. L. (1992). Economic Growth in the Golden Age – The Development of the Economy of Holland 1500-1650. *Economic and Social History in the Netherlands*, (4), 5-26. (<http://hdl.handle.net/10622/4F5F3790-2572-46BF-B98F-DE2B7C7EAC10>).
- Vincent, J. (2008). The mathematics of sundials. *Australian Senior Mathematics Journal*, 22(1), 13. (https://oula.finna.fi/PrimoRecord/pci.gale_ofa181856646).

- Warner, D. J. (1990). What is a Scientific Instrument; When did it Become One, and Why? *The British Journal for the History of Science*, 23, s. 83-93.
- Waugh, A. E. (2017) [1973]. *Sundial - Their Theory and Construction*. 2. painos ?. New York: Dover Publications. (s. 226).
- Whitrow, G. J. (2000) [1988]. *Ajan historia - ajankäsitykset esihistoriasta meidän päiviimme*. Käännös Leikola, A. 2. painos. Helsinki: Art House.
- Willson, R. J. (2008). The mystical character of commodities: The consumer society in 18th-century England. *Post-Medieval Archaeology*. Vol. 42 Issue 1. s. 144-156. DOI: 10.1179/174581308X354038.
- Withers, C. W. J. (2009). Place and the "Spatial Turn" in Geography and in History. s. 637-358. *Journal of the History of Ideas*. Volume 70. Number 4.
- Wynter, H. (1975). Astronomy. s. 7-52; Navigation. s. 53-102. Teoksessa Wynter, H. & Turner, A. *Scientific Instruments*. Rugby: Studio Vista.
- Ylimaunu, T. (2006a). *Aitakylästä kaupungiksi - arkeologinen tutkimus Tornion kaupungistumisesta 17. ja 18. vuosisadalta*. Lisensiaatintyö. Oulun Yliopisto.
- Ylimaunu, T. (2006b). Stone foundations and wooden cellars: material culture and the reproduction of urban space in Tornio during the 17th and 18th centuries. Toim. Herva, V. P. *People, Material Culture and Environment in the North. Proceedings of the 22nd Nordic Archaeological Conference, University of Oulu, 18-23 August 2004*, s. 404-411. Oulu: Gummerus.
- Ylimaunu, T. (2007). *Aittakylästä kaupungiksi: arkeologinen tutkimus Tornion kaupungistumisesta 18. vuosisadan loppuun mennessä*. Toim. Fält, O. K. *Studia Archaeologica Septentrionalia* 4. Pohjois Suomen Historiallinen Yhdistys – Societas Historica Finlandiae Septentrionalis. Tornio: Tornion Kirjapaino. Väitöskirja. Oulun Yliopisto.
- Ylimaunu, T., Kallio-Seppä, T., & Nurmi, R. (2009). Pöytäliinat, servietit ja ikkunaverhot – rajapintoja Torniossa 1700-luvulla. Toim. Ikäheimo, J. & Lipponen, S. *Ei kiveäkään kääntämättä - juhlaKirja Pentti Koivuselle*, s. 285-292. Tornio: Pentti Koivusen juhlaKirjatoimikunta.
- Ylimaunu, T., Kuorilehti, M., Nurmi, R. & Tranberg, A. (2011). Materiaaliset muistot kirkoissa – ajallisuuden ymmärtämisen haaste. Toim. Ikäheimo, J., Nurmi, R. & Satokangas, R. *Harmaata näkyvässä – Kirsti Paavolan juhlaKirja*, s. 57- 68. Oulu: Waasa Graphics.
- Ylimaunu, T., Lakomäki, S., Kallio-Seppä, T., Mullins, P. R., Nurmi, R., & Kuorilehto, M. (2014). Borderlands as spaces: Creating third spaces and fractured landscapes in medieval Northern Finland. *Journal of Social Archaeology*, 14 (2), s. 244-267.
- Zuidervaart, H. J. (2013). Cabinets for Experimental Philosophy in the Netherlands. Toim. Bennett, J. & Talas, S. *Cabinets of Experimental Philosophy in Eighteenth-Century Europe*, s. 1- 26. Leiden: Brill.

LIITEET:

Liite 1. Suensaaren aurinkokellon kuvat



Kuva 45. Suensaaren aurinkokello edestä ja ekvatoriaalinen kesäajan kello. Kuva Susanna Kuokkanen.



Kuva 46. Suensaaren aurinkokellon alapuoli. Kuva Susanna Kuokkanen.

Suensaaren aurinkokellon sakaroiden sivut

Kellon sakaroiden sivut 1A-12B. Sakarat on nimetty niin, että katsoen kelloa ekvatoriaalisen kellotaulun puolelta (edestä) ensimmäisen sakaran muodostaa alin sakara, jonka oikea sivu on sivu A, numerointi kulkee tästä myötäpäivään kellon ympäri. Kuvia tarkastellessa huomioi sakaran kärjen suunta: sivu B ja seuraava sivun A muodostavat yhdessä sisäkulman, jossa on toisen sivuista sisin numero. Kuvat Susanna Kuokkanen.

Kuva 47. Sivü 1A



Kuva 48. Sivü 1B



Kuva 49. Sivü 2A.



Kuva 51. Sivü 2B.



Kuva 51. Sivü 3A.



Kuva 53. Sivü 3B.



Kuva 54. Sivu 4A.



Kuva 55. Sivu 4B.



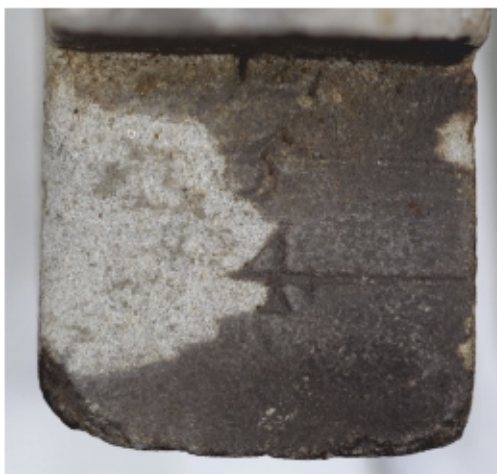
Kuva 56. Sivu 5A.



Kuva 57. Sivu 5B.



Kuva 58. Sivu 6A.



Kuva 59. Sivu 6B.



Kuva 60. Sivu 7A.



Kuva 61. Sivu 7B.



Kuva 62. Sivu 8A.



Kuva 63. Sivu 8B.



Kuva 64. Sivu 9A.



Kuva 65. Sivu 9B.



Kuva 66. Sivu 10A



Kuva 67. Sivu 10B



Kuva 68. Sivu 11A.



Kuva 69. Sivu 11B.



Kuva 70. Sivu 12A.



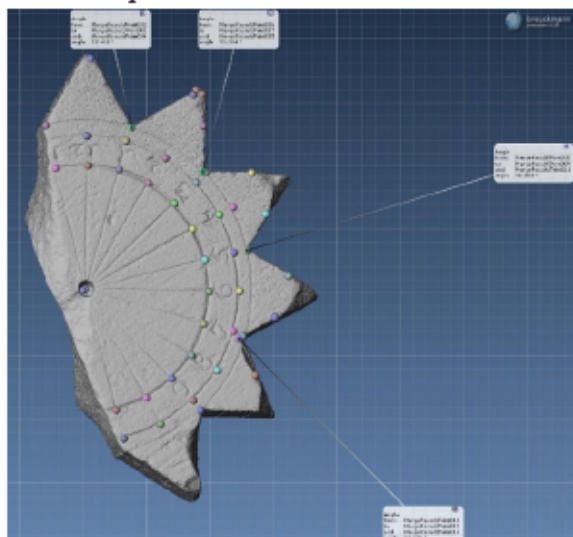
Kuva 71. Sivu 12B.



Liite 2. Suensaaren aurinkokellon mitat

Ensimmäisen kehän etäisyys keskipisteestä	mm
P1-P2	50,104
P1-P3	49,756
P1-P4	50,198
P1-P5	49,774
P1-P6	50,09
P1-P7	49,755
P1-P8	49,972
P1-P9	50,056
P1-P10	49,844
P1-P11	50,431
P1-P12	50,071
P1-P13	50,178
P1-P14	50,22
Keskiarvo	50,035

Taulukko 6. Ensimmäisen kehän etäisyys keskipisteestä. P1 on kellon keskipiste. P2-P14 ovat säteet kellon pinnalla myötöpäivään. Mitat palasta A



Kuva 72. Kellotaulun palan A mittauspisteitä OptoCat ohjelmassa. Kuva Susanna Kuokkanen.

Toisen kehän etäisyys keskipisteestä	mm
P1-P15	61,291
P1-P16	61,649
P1-P17	61,639
P1-P18	62,086
P1-P19	61,993
P1-P20	61,742
P1-P21	61,518
P1-P22	61,732
P1-P23	61,519
P1-P24	61,698
P1-P25	61,883
P1-P26	61,661
Keskiarvo	61,701

Taulukko 7. Toisen kehän etäisyys keskipisteestä. P1 on kellon keskipiste. P15-P26 ovat kellon säteet (tuntiviivat) myötöpäivään. Mitat palasta A.

Kolmannen kehän etäisyys keskipisteestä	mm
P1-P27	67,137
P1-P28	67,088
P1-P29	67,152
P1-P30	66,873
P1-P31	65,791
P1-P32	66,642
P1-P33	67,778
Keskiarvo	66,923

Taulukko 8. Aurinkokellon kolmannen kehän etäisyys kon gnomonin paikasta. P1 on keksipiste ja P27-P33 pisteitä tuntilinjojen mukaisesti kellon pinnalla. Mitat palasta A.

Kulma	Aste
P2-P1-P3	14,707
P3-P1-P4	14,44
P4-P1-P5	14,633
P5-P1-P6	15,102
P6-P1-P7	14,216
P7-P1-P8	15,041
P8-P1-P9	14,458
P9-P1-P10	14,918
keskiarvo	14,689

Kulma	aste	Ulko- kulma	aste
1	29,74	1	92,410
2	29,232	2	91,264
3	29,368	3	90
4	29,142	4	97
5	29,348		
Keskiarvo	29,366		

Taulukko 8. Kellon sakaroiden kulmat. Ulkokulma on sitä suurempi mitä kuluneempi se on. Alkuperäisin mitta lienee kolmantena mainittu kulma 90 astetta. Mitat palasta A myötöpäivään.

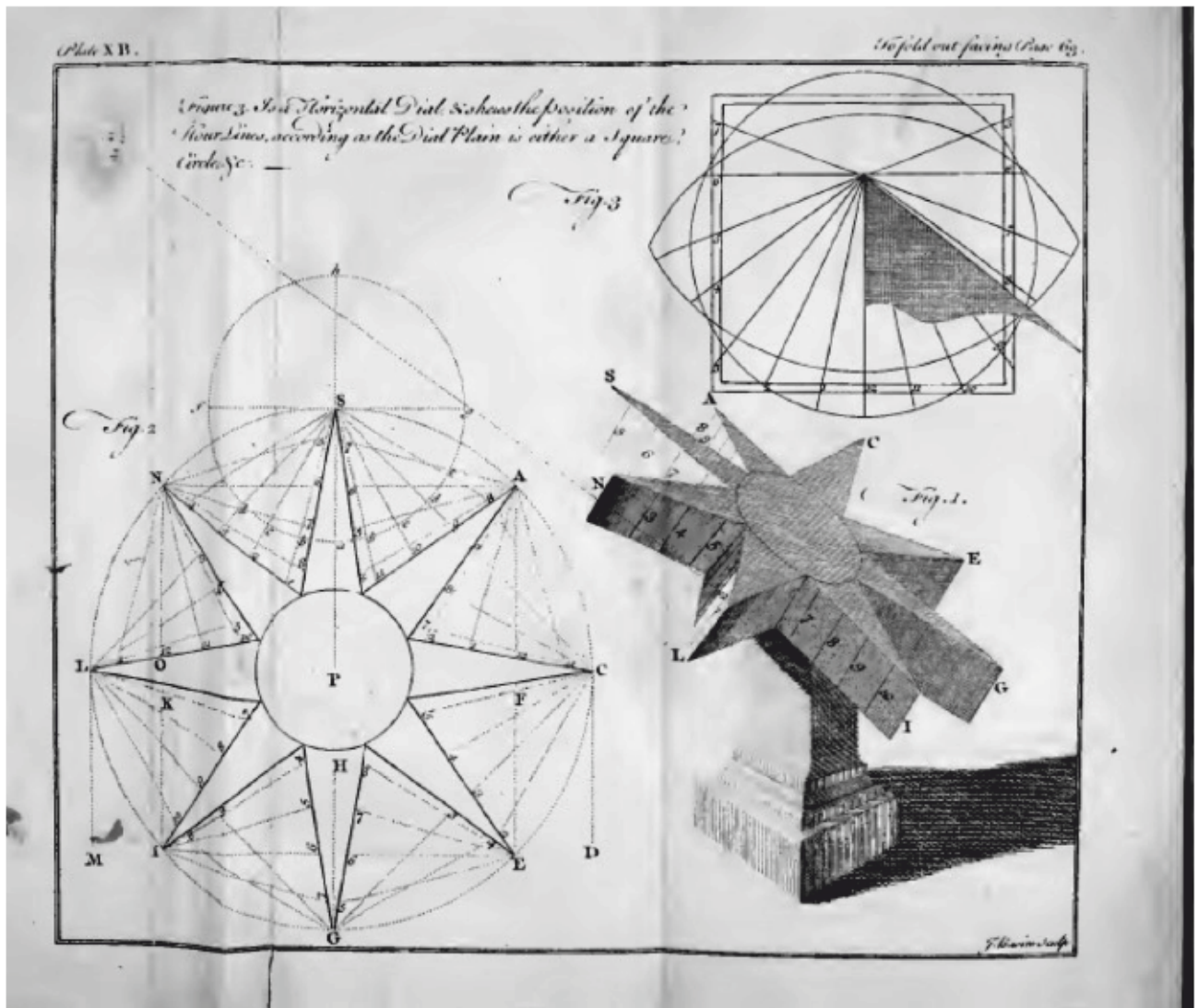
Taulukko 7. Ekvatoriaalisen kellon tuntijaottelun kulmat. P1 on keskipiste (gnomonin paikka) ja muut pisteet ovat tuntijaon säteellä. Mittaus on tehty palasta A. Huom Johtuen materiaalista (hiekkakiveä) ja viivojen urien leveydestä sekä mittausteknisistä syistä sekä paloissa olevista vaurioista on kulmamitoissa pientä heittoa, joka ei johdu kellon valmistuksen epätarkkuudesta.

sakaran sivu	1. viiva sisä- kulmasta	2. viiva sisä- kulmasta	kärkeen si- säkulmasta
sakaran sivu 1A	8,5	19	33
sakaran sivu 1B	8,5	19,5	33
sakaran sivu 2A	-	19	32,5
sakaran sivu 2B	8,5	19,5	33,5
sakaran sivu 3A	-	-	34,5
sakaran sivu 3B	8,5	19	33
sakaran sivu 4A			33
sakaran sivu 4B	7,5	18,5	34
sakaran sivu 5A	-	-	-
sakaran sivu 5B	8,5	19	31
sakaran sivu 6A	8,5	19	34,5
sakaran sivu 6B	8,5	19,5	33,5
Keskiarvo	8,5	19,17	33

Taulukko 9. Kellon sakaroiden tuntimerkintöjen mitat. Mitat ovat millimetreinä keskelle merkintäviivaa. Jos viivaa ei ole sakaralla ole, ei taulukossa sen kohdalla ole arvoa sille. Sakaran kokonaismitta on oikeanpuoleisessa sarakkeessa aina. Huomioi vaihteleva kuluma sakaran kärjessä, sekä muut vauriot. Mittaus palasta A. Sakaroiden sivut vertaa kuva 18.

Liite 3. Leadbetterin kuvataulu tähtiaurinkokellosta.

Charles Leadbetterin ohjeita kahdeksansakaraiseen tähtimalliseen aurinkokelloon. Sakara S osoittaa suoraan etelään ja kellon etupinta on paralleeli ekvaattoriin nähden. Tässä tähtikellossa ei ole etupinnalla ekvatoriaalista kelloa eikä siinä siten ole gnomonia. (Kuva Leadbetter, 1769: 66, Plate XB).

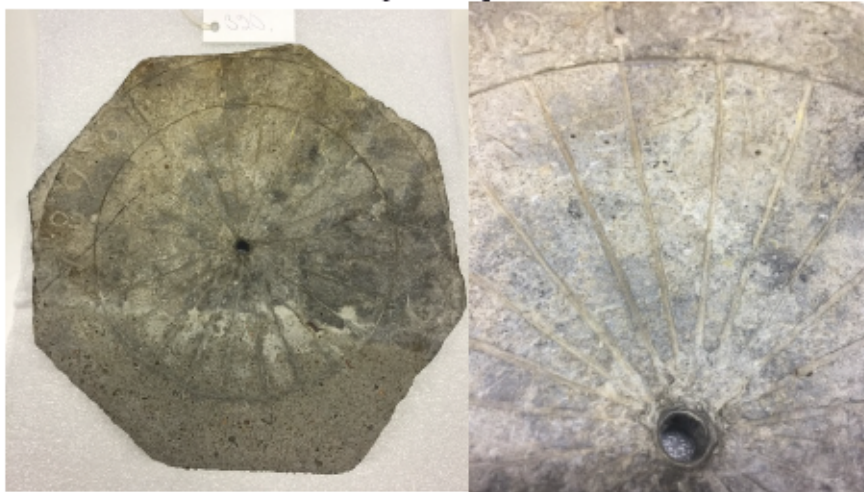


Kuva 73. Tähtikellon numerointi ja varjojen kulku. Leadbetter, 1769: kuvataulu XB.

Liite 4. Vertailumateriaali 1, Suomesta kivisiä aurinkokelloja



Kuva 74. PKPKE348. Ei taustatietoja. Rautapitoista kiveä. Koko: 22,5-21 x 3,3 cm. Kuva Susanna Kuokkanen.



Kuva 75. PPMPPME320. Muoniosta. Lahjoitettu museolle 1901. Koko: 26-25,5 x 3cm. Kuva Susanna Kuokkanen.



Kuva 76. PPMPPME942. Lahjoitettu museolle 1901. Ei muita taustatietoja. Halkaisija n. 23cm ja 2,1 cm paksu. Kuva Susanna Kuokkanen.



Kuva 77. TM04333. Mitat: halkaisija 29,10 cm, paksuus 2,4 cm. Kello on löytynyt Peräpohjolanopiston rehtorintalon ullakolta 1987 ja toimitettu museolle. Kelloon on kaiverrettu vuosiluku 1771. Kuva Tornionlaakson maakuntamuseo.



Kuva 78. TM 00025. aurinkokellon puolikas. on löytynyt Alatornion Liakasta ja on arvioitu olevan ajalta 1750-1850. Museolle se on päätynyt 1916 Mitat: pituus 22,1 cm, lev. 10,7 cm, paksuus 2 cm. Kuva Tornionlaakson maakuntamuseo.



Kuva 79. Tornion Raatihuoneen kello 1641. Tämä on järjestyksessä toiseen Raatihuoneeseen hankittu kello ja sitä käytettiin myöhemmin Tornion padagogion kellotornissa. Kellon reunaa kiertää teksti "GLORIA IN EXCELSIS DEO ET TERRA PAX ETC. ANNO 1641" - "Kunnia Jumalalle korkeuksissa ja maassa rauha. Vuonna 1641." Kuva Torniolaakson Maakuntamuseo.

Liite 5. Vertailumateriaali 2, Hollannin tähtikelloja



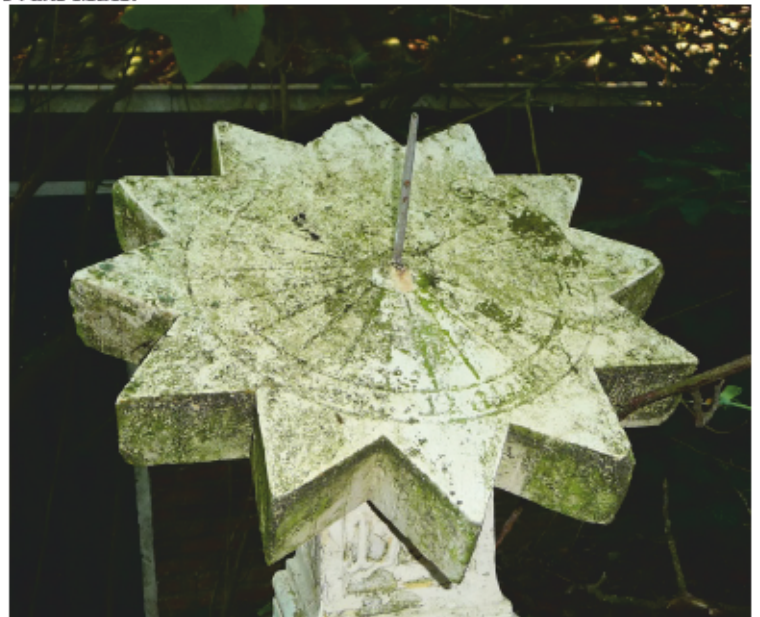
Kuva 80. Echten Manor, Drenthen. Kellon päälipuolella saakaroiden sisäkulmien kohdalla numerointi. Kuva Frans Maes.



Kuva 81. Echten Manorin tähtikello ennen restauraatiota. Huom. 1) Kello on joutunut väärään asentoon. 2) Numeron viisi kohdalla sisäkulmassa numero 2. Sama kello restauroituna kuvassa 79. Kuva Frans Maes.



Kuva 82. Menkemaborg. Huomio jalustan vertikaaliset kellot. Kuva: Menkemaborg, Uithuizen.



Kuva 83. Borgerin aurinkokello. Sisäkulmat on numeroitu. Kello on peräisin Groningenin koillispuolelta Garrelswееirstä. Kuva Frans Maes.

Suensaaren tähtikelloa vastaavat aurinkokellot Hollannissa Groningenin alueella:

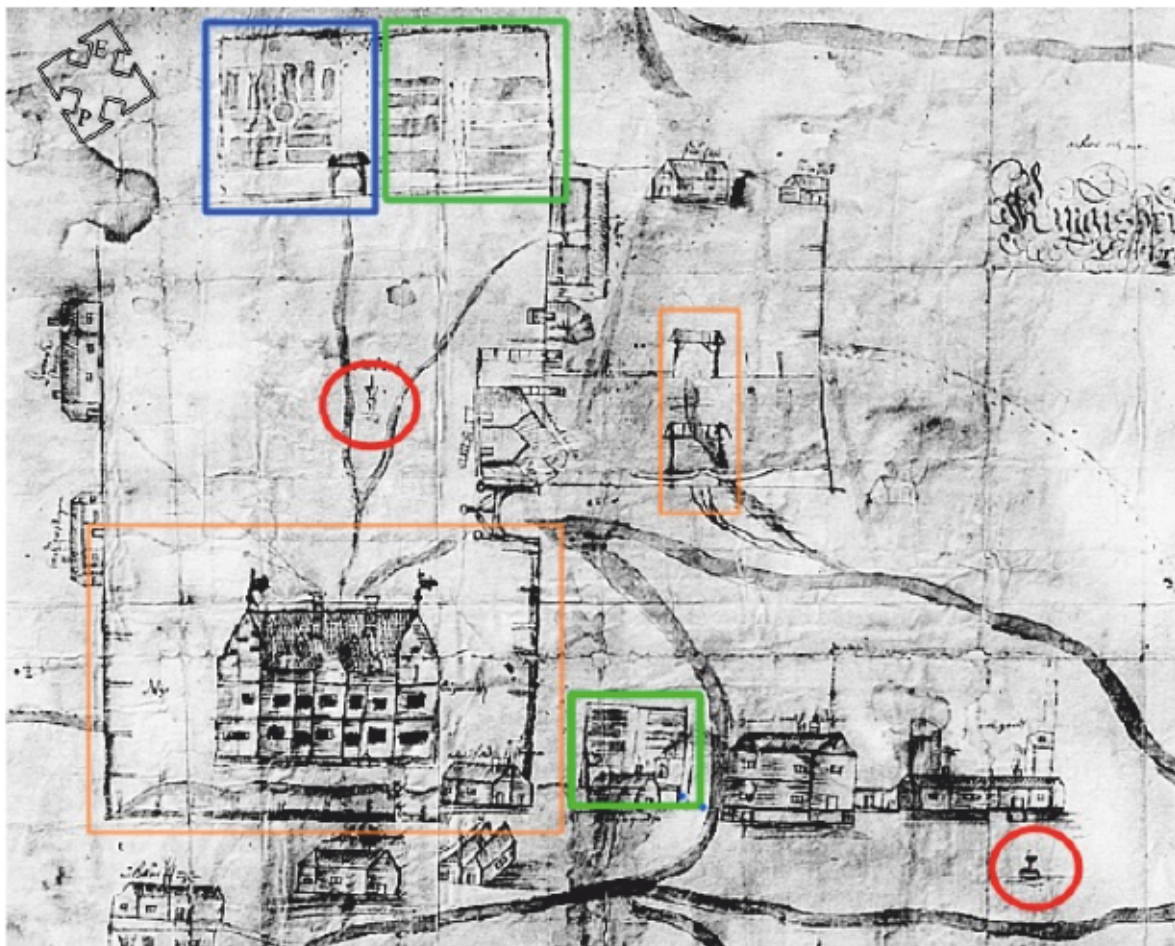
Nimike, jolla mainittu tekstissä	Mahdoll. ajoitus ⁶⁶³	Mahdoll. alkuperäinen sijainti	Ominaista Suensaaren kelloon verrattuna	Ks. kuvat
1) Echten Manorin kello	1735	Echten Manor, Drenthen n. 65 km Groningenista etelään.	Erona puolet tunnit merkittynä pikkuviivoin ja kulmanumeroista osa on merkitty kellon päälle kuten saksalaisissa kelloissa	30, 79, 80
2) Menkemborgin kello	1722	Haaren, Etelä-Groningen	Täysin sama	32, 33, 39, 44, 81
3) Borgerin kello	1721	Garrelspeer, Koillis-Groningen	Täysin sama	31, 82
4) Hamsterborgin kello	?	?	Kahdeksan sakaraa; uusi metallinen, vanhasta ei tietoa. Mekanismi sama.	-

Taulukko 10. Groningenin alueen tähtiaurinkokellot.

⁶⁶³ Ajoitukset perustuvat lähinnä kelloissa oleviin vuosilukuihin. Kelloja on siirretty kylästä ja kartanosta toiseen, eikä kelloon merkitty vuosiluku välttämättä tarkoita kellon valmistusvuotta. Vrt. Kustaa Vaasan aurinkokello. (NM 173570).

Läite 6. Kengis bruk

Könkään ruukin kartassa vuodelta 1660 suurin rakennus on Momma-Reenstiernojen kartano. Tästä uudesta kartanosta oikealle vihreän rajauksen alle jää pappila, jonka vieressä oikealla on markkina-aitta. Seuraava rakennuskompleksi on ruukin vanha kartano. Punaisella on ympäröity aurinkokellot, sinisellä muotopuutarha ja vihreällä keittiöpuutarhat. Oranssilla on merkitty aittu piha alue sekä muotopuutarhaan sekä tallialueelle johtavat sisäänkäynnit, jossa ensimmäinen piha varastopiha ja ylempi tallialue (vasemmalta talli, navetta ja sikala). Alempi vihreä puutarha-alue on pappilan keittiöpuutarha. Vanhan kartanon edessä talon pohjoispuolella on aurinkokello, toinen kello on uuden kartanon eteläpuolella. (Awebro, 1993: 368; <http://matarengi.org/projekt%20idé/kengis%20bruk.html>).



Kuva 84. Rajaus Könkään ruukin kartasta vuodelta 1660. Huom. kuvassa pohjoinen on alhaalla vasemmalla, ks. kuvaan lisättyä kompassiruusua. Kuvaa on rajattu. (Joris, 1660).

Kengis bruk - Denis Joris 1660 ja Google Maps 2019.

Könkään Ruukin 1660 vuoden kartta yhdistettynä Google Mapsin karttaan. Tässä kuvassa on nykytavan mukainen ilmansuunta sijoittelu (pohjoinen suoraan ylös) ja vanhaa karttaa on käännetty käyttäen kohdistuspisteenä säilynyttä kiinteätä rakennetta jokirannassa.⁶⁶⁴ (Kuvat Joris, 1660 ja Google Maps: <https://goo.gl/maps/zdoL8vcRAut>). Vrt. kuva 84.

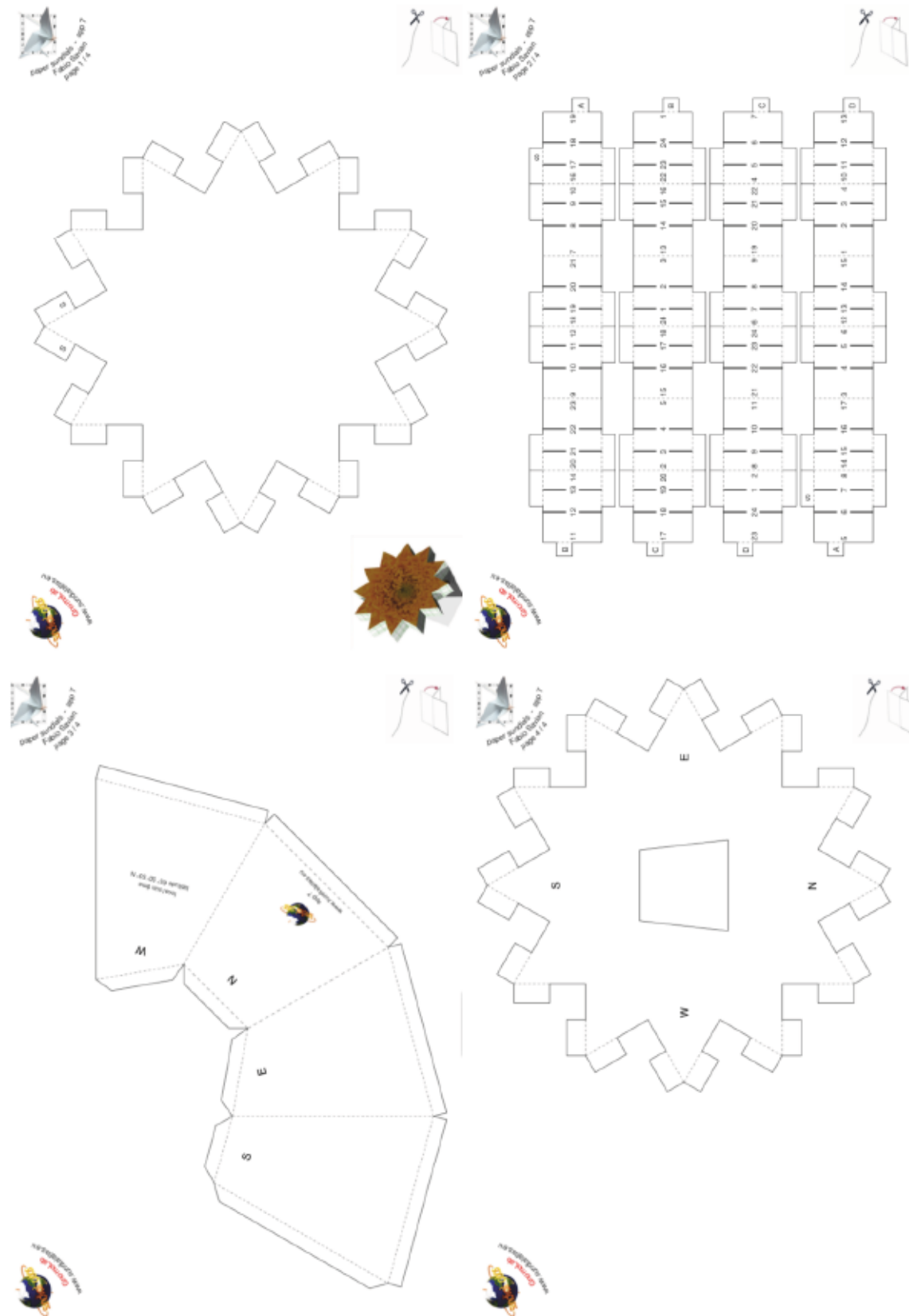


Kuva 85. Könkään Reenstierna-Mommien kartanon kartta yhdistettynä nykykartan ilmakuvaan. Piirroksen kartanon luoteispuolella 1804 rakennettu talo. Ilmakuva Google Maps, vanha piirroskartta Denis Joris, 1660.

⁶⁶⁴ Kartta on kohdistettu ruukin aikaiseen jokeen kivin reunustettuun kanavaan, jossa kuvassa esitetty vesiratas-kanava on. Saaret ovat muovautuneet joessa ajan myötä, eikä rantaviiva ole samanlainen. Luultavasti kartanoille johtava tie vanhassa kartassa on samalla kohtaa kuin nykyisin, mutta piirrosta täytyisi hieman vääntää, jos haluaa kohdistaa sekä tiehen että vesiränniin. Karttojen tarkempi kohdistaminen vaatisi paikan jäänteiden tutkimista, eikä se ole tämän tutkimuksen puitteissa mahdollista. Tärkeintä kartoissa on nähdä mikä on ilmansuuntien sijainti kartassa.

Liite 7. Suensaaren aurinkokellon paperimalli

Malli on toteutettu Fabio Savianin ohjelmalla. <http://sundialatlas.net/atlas.php?cmbm=8 app7>.



Liite 8. Aurinkokellotieteellinen terminologia

Tutkimuksessa on käytetty toistuvasti aurinkokelloihin liittyvää terminologiaa, jota selventämään olen koonnut seuraavan listan. Kaikkia tutkimuksessa on käytettyjä termejä ei ole listattu.

Astrolabi Astrolabia käytettiin laskemaan auringon korkeuskulma sen ollessa meridiaanissa. Astrolabit olivat metallia, esim. pronssisia ja parin kilon painoisia. Vanhin jäljellä oleva astrolabi on Skotlannissa vuodelta 1555, mutta astrolabit tulivat käyttöön 1470 luvulla.⁶⁶⁵

Colatitude Ekvatoriaalisen kellon asennuskulma suhteessa horisontaaliin tasoon. Kulma on ko. paikan leveysasteen ja 90 asteen välinen erotus.⁶⁶⁶

Diptyykkiaurinkokello Diptyykkiaurinkokello on aurinkokello, joka taittuu rasiaksi ja joka voidaan kuljettaa helposti matkoilla mukana. Diptyykkikellon kotelo avataan 90 asteen kulmaan, jolloin siihen aukeaa sekä vertikaali että horisontaali aurinkokello. Aluksi diptyykkikellot olivat norsunluuta ja messinkiä. Osassa diptyykkikelloja on eri leveyspiirien asetuskulmat tehty säädettäväksi ja usein niihin kuuluu kiinteästi kompassi asemoinnin helpottamiseksi. 1700-luvun aikana diptyykkikellojen tuotanto hedelmäpuu koteloon liimatun paperin ja narun avulla mullisti markkinat. Kellot olivat edullisia ja nopeita valmistaa, painopaperin avulla. Naru toimii kellon gnomonina. Kelloissa on yleensä kompassi, jota voidaan käyttää apuna kellon suuntaamiseen, sekä säätömahdollisuus (kansilevyssä narun korkeudelle) eri leveyspiireillä käyttöön.⁶⁶⁷

Ekvaattori eli päiväntasaaja on kappaleen pyörimisakselia vastaan kohtisuora taso, joka jakaa kappaleen kahteen samanlaiseen puoliskoon. Aurinko ylittää taivaanpallon ekvaattorin kevät- ja syyspäiväntasauksen aikaan.⁶⁶⁸ *Equatorial* = päiväntasaaja, ekvatoriaalinen; *equinoctial* – päiväntasaus (eli kun yö ja päivä yhtä pitkät); taivaallinen ekvaattori jakaa suurena ympyränä napojen välillä.

Gnomoni Aurinkokellon osoitin eli indikaattori, jonka kärjen langettama varjo osoittaa ajan.⁶⁶⁹

Horisontaali aurinkokello Horisontaalit kellot sijaitsivat mm. kirkon pihalla kivijalan päällä. Niissä kellotaulu makaa tasaisesti horisontaalilinjassa. Tuntiasteikko on partikulaarinen. Gnomoni on pysty kolmio, jonka kellon keskiosaan osuvan kärjen kulma on sama kuin käyttöpaikan leveysaste.⁶⁷⁰

Kvadrantti Kvadrantti oli yleensä noin 25 cm pitkä $\frac{1}{4}$ ympyräinen levy, jossa on 90 asteen kulma ja joka on asteviivotettu pyöreästä laidastaan. Instrumentin kulmassa on aukko, johon kiinnitettiin naru, josta roikkui paino. Kvadrantti suunnattiin toisessa laidassa olevien suuntausaukkojen läpi katsomalla antaen instrumentin narun roikkua vapaasti osoittaen asteen siihen kaiverretulta asteikolta. Kvadrantilla voi mitata leveysasteen tarkasti suuntaamalla laite Pohjantähteen mutta myös auringon korkeuden mukaan, vaikkakin aurinkoon suunnattuna se ei anna suoraan leveysastetta muuta kuin kahdesti vuodessa - syys ja kevätpäiväntasauksena. Aurinkoon suunnattuna on tehtävä maapallon elliptisestä kiertoradasta johtuen korjauslaskelmia. Näiden kompensatioiden laskemiseksi kvadranteissa oli usein kaarivii-

⁶⁶⁵ Turner, G. L., 1998: 30.

⁶⁶⁶ Waugh, 2017[1973]: 29. Ks. kuva 11.

⁶⁶⁷ Sabanski, Diptych Sundial; Waugh, 2017[1973]:154-155; Turner, A., 1975: 128-131; PPM5435. Kannettavista kelloista Ks. mm. Waugh, 2017:150-173.

⁶⁶⁸ <http://www.astro.utu.fi/zubi/sphere/equator.htm>; <http://www.astro.utu.fi/zubi/sphere/csphere.htm>;
<http://www.astro.utu.fi/zubi/sphere/globe.htm>.

⁶⁶⁹ Higgins, 1953: 343-344.

⁶⁷⁰ Waugh, 2017 (1973): 35-51.

- voja merkiten kalenterisia aikoja. Kvadrantilla voitiin mitata myös mm. rakennusten korkeuksia. Toiminta perustuu *triangulaatioon* eli sijainnin määrittämiseen kolmion tunnettujen pisteiden avulla.⁶⁷¹
- Meridiaani* meridiaani on kaari, joka kulkee taivaannavan ja zeniitin kautta etelään jakaen horisontin kahteen yhtä suureen puolikkaaseen.⁶⁷² Kun aurinko on meridiaanissa on se vuorokauden korkeimmalla sijainnillaan. Sen vuoksi vuorokausi jaetaan yhä am – ante meridiem ja pm – post meridiem termeillä. Meridiaani on tärkeä aurinkokelloa asennettaessa, koska osoittaa taivaallisen etelän sijainnin ja paikallisen keskipäivän hetken.⁶⁷³
- Meridiaanikeppi* Meridiaanilla, eli meridiaanikepillä eli keskipäivän merkillä voitiin katsoa milloin on keskipäivän hetki. Kepistä lankeavan varjon kulku kirjataan aamupäivällä, kun aurinko on jollain tietyllä korkeudella ja uudelleen iltapäivällä samalla korkeudella ja näiden keskelle voidaan piirtää viiva, joka on keskipäivän hetki. Pitäen tämän kepin ja viivan paikallaan voi sitten tästä eteenpäin katsoa milloin aurinko on meridiaanissa. Eli missä on taivaallinen etelä.⁶⁷⁴
- Multikello* aurinkokello, jossa on useampi samanaikaisesti aikaa mittaava mekanismi. Mekanismit voivat olla erilaisia ja niitä on yhdessä laitteessa vähintään kaksi. Ks. 1.2.1.
- Navicula* Pikku laivaksi nimetty kannettava aurinkokello, jota voi käyttää mm. ajan katsoamiseen missä tahansa syöttämällä sen säätöihin päivämäärän ja leveysasteen. Leveysaste, päivän pituus ja mm. korkeusmittaus olivat myös sillä suoritettavia mittauksia. Naviculat olivat yleisempiä kuin yleensä ajatellaan 1400-luvulla mutta katosi käytöstä 1500-luvun aikana.⁶⁷⁵
- Pallotähtitiede* ”*tutkii taivaankappaleiden näennäisiä paikkoja, koordinaatioita, paikanmäärittäystä tähtitieteellisten havaintojen avulla ja ajanlaskua.*” Se lähtee ajatuksesta, että avaruus rajoittuu kaukaiseen pallon kuoreen. Tällöin maapallo sijaitsee suuren pallon keskipisteessä ja tämä on perusta laskelmille. Pallotähtitiede oli käytössä 1800-luvun alkuun asti.⁶⁷⁶
- Style* aurinkokellon varjon langettava osoitin, joka on yhdensuuntainen maan rotaatioakselin kanssa.⁶⁷⁷
- Taivaannapa* piste, johon maapallon pyörimisakseli osoittaa, taivaanpallon pohjoisnapa eli *taivaallinen* pohjoinen. Se on pohjoisen pallonpuoliskon ainoa piste, jonka pysyy paikallaan. Taivaannapa sijaitsee nykyisin asteen päässä Pohjantähdestä.⁶⁷⁸
- Vertikaali aurinkokello* Vertikaalit aurinkokellot asetettiin pystyyn esim. kirkon tai raatihuoneen seinään ja niissä on asentoonsa suhteutettu partikulaarinen tuntiaasteikko.⁶⁷⁹
- Zeniitti* piste taivaalla kohtisuoraan tarkastelupaikan yläpuolella. Se on kohtisuorassa horisontaalia tasoa vasten.⁶⁸⁰

⁶⁷¹ Dijksterhuis, 2017: 170; Leadbetter, 1769: 8-10. Ks. kuvat 23 ja 24.

⁶⁷² <http://www.astro.utu.fi/zubi/sphere/csphere.htm>.

⁶⁷³ Nykyisin tämän voi tarkistaa netistä esim. <http://suncalc.net>; <http://sundialatlas.net/atlas.php?cmbm=8>.

⁶⁷⁴ Waugh, 2017 [1973]: 18-21.

⁶⁷⁵ Berggren, 2001: 14; Eagleton, 2006: 42-48, 69-71; Eagleton, 2010: 1, 121.

⁶⁷⁶ <http://www.astro.utu.fi/zubi/sphere/sphere.htm>; <http://www.astro.utu.fi/zubi/sphere/trigon.htm>; <http://www.astro.utu.fi/zubi/sphere/formula.htm>.

⁶⁷⁷ Higgins, 1953: 343-344. Ks. s. 18, 20.

⁶⁷⁸ <http://www.astro.utu.fi/zubi/sphere/csphere.htm>. Ks. s. 40.

⁶⁷⁹ Waugh, 2017 (1973): 52-56. Ks. kuva 7.

⁶⁸⁰ <http://www.astro.utu.fi/zubi/sphere/csphere.htm>. Ks. s. 28.