

Kuusiston linnanrauniot 2014

Eteläisen esilinnan kehämuuri

Ulkopuolisen tiilimuurin rakennetutkimus &
vauriokartoitus ja koekaivaus 2014_2.

FT Kari Uotila &
työryhmä Jouko Sjöberg ja Jari Venhe
Muuritutkimus ky

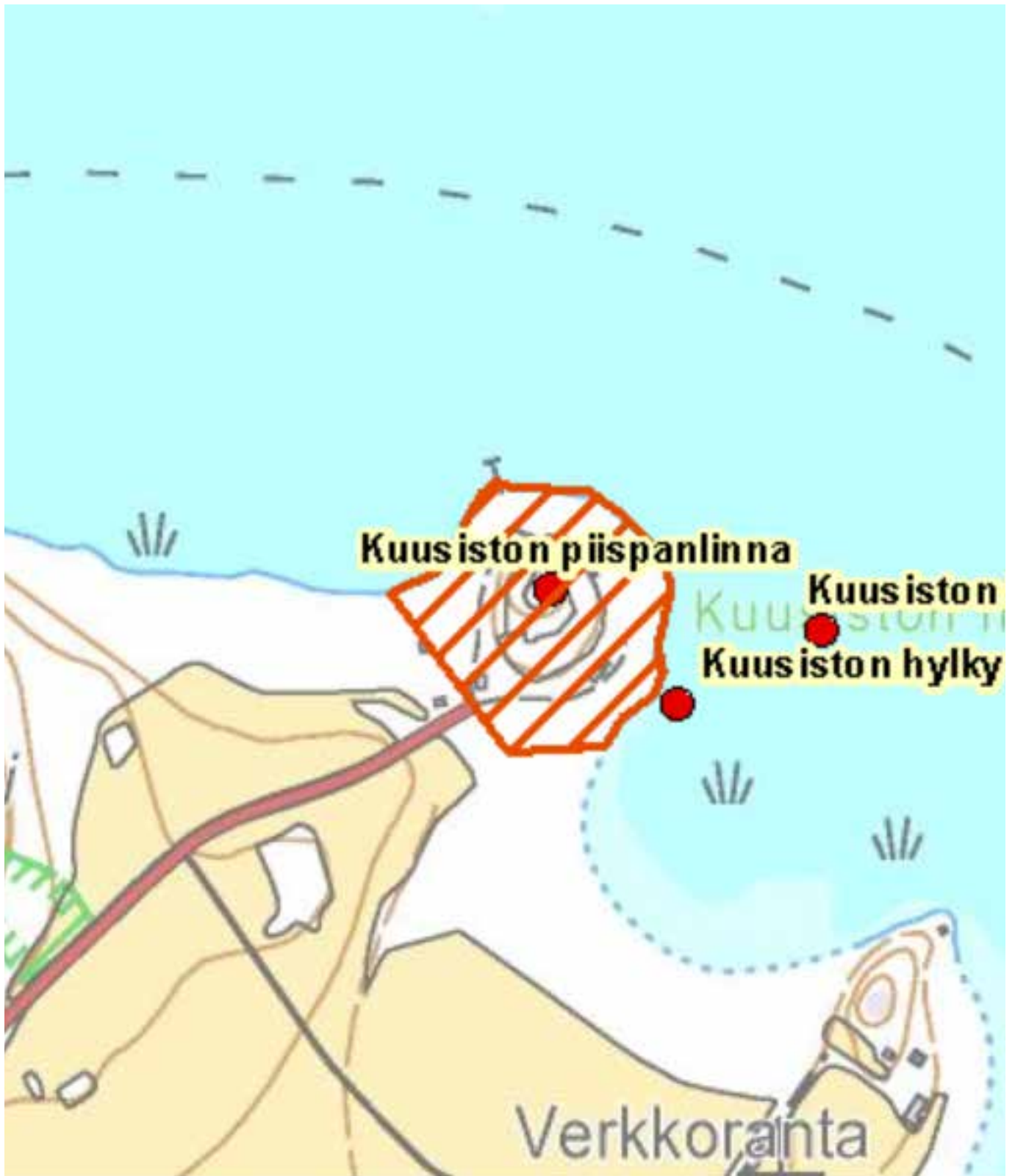


Tiivistelmä

Eteläisen kehämuurin osalta voidaan olettaa, että esillä oleva kallistunut ja taustastaan irti oleva tiilirakenne on alkujaan keskiaikaista muurausta. Muuri on ainakin osittain perustettu lahoamassa olevan puumateriaalin varaan mutta puu on tiiviissä savikerroksessa.

Maakerrokset muurin edustalla ja alla ovat myös painuneet voimakkaasti joka viittaa siihen että muurin painuminen on pääosin tapahtunut jo vuosisatoja sitten.

Muurin edustalla oleva kiviladelma on muurattu ladelma, mutta ei ainakaan nykyasussaan varsinainen muurirakenne. Alueella on säilyneenä linnan keskiaikaisia maakerroksia ja niiden löytöjä ja savi- ja humuskerrokset liittyvät paikan sijaintiin hyvin lähellä keskiaikaista rantaa tai aivan rantavedessä.



Kuusiston piispanlinnan rauniot. Muinaisjäännösrekisteri.

Arkisto- ja rekisteritiedot

Kohteen nimi:	Kuusiston linnanrauniot, Muinaisjäännösrekisterissä 202010036
Kunta:	Kaarina
Kohteen laji:	keskiaikaisen linnan rauniot
Ajoitus:	keskiaika
Koordinaatisto	P: 6705397 I: 250844
Tutkimuksen laatu	Koekaivaus ja rakennusarkeologinen tutkimus
Tutkimuksen laajuus	Kaivaus n. 1 neliö, dokumentoitu muuriosa n. 2 neliötä.
Tutkimuslaitos:	Muuritutkimus ky
Tutkimuksen tekijä:	FT Kari Uotila
Kenttätyöaika:	5.5.-2.6.2014
Rahoittaja:	Metsähallitus
Löydöt:	KM 39891:1-8
Alkuperäinen raportti:	Metsähallitus, kopio Museoviraston arkisto,
Laajuus:	43 s.

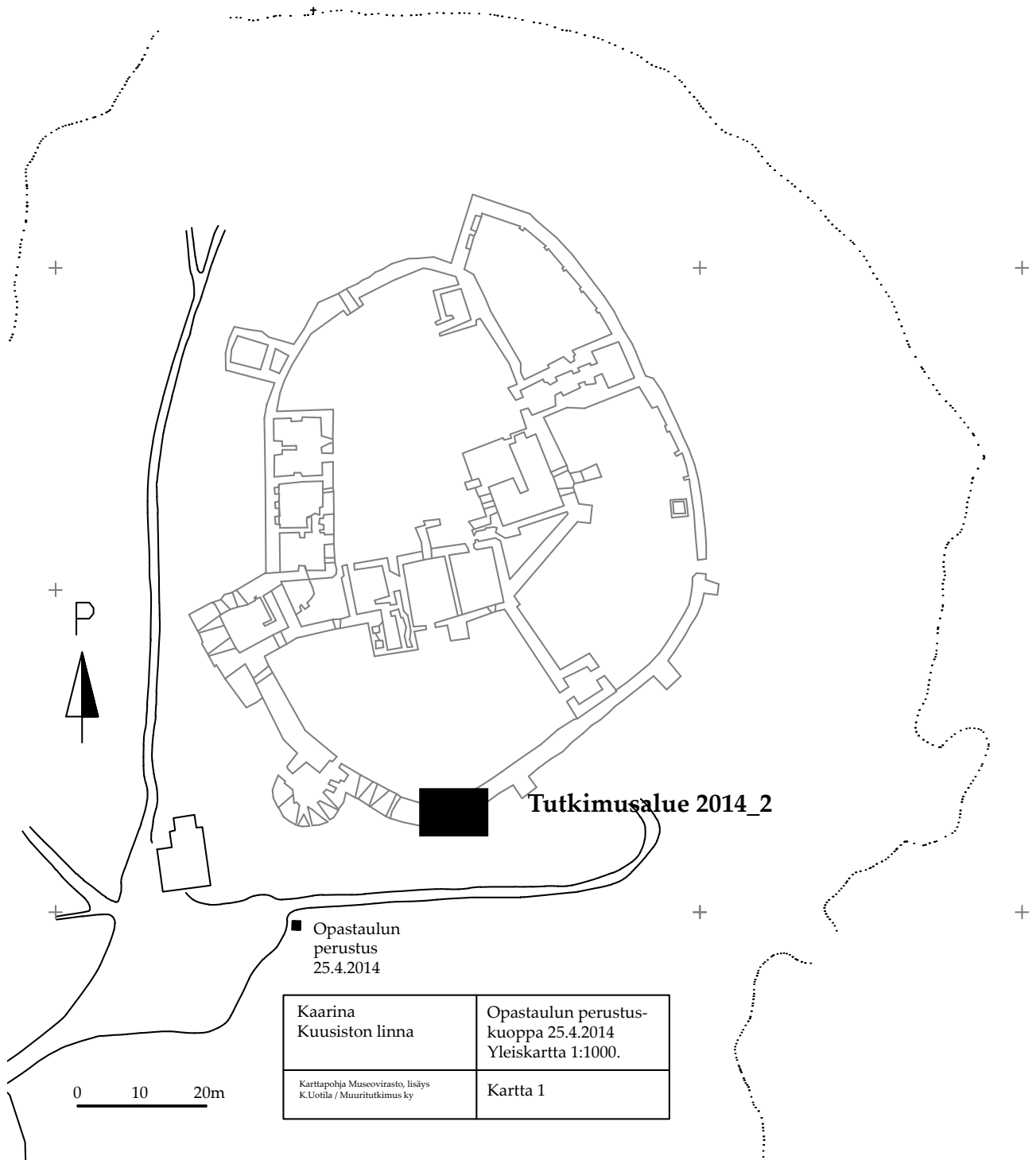
Asiakirjat:

Muistio tarkastuskäynnistä Kuusiston linnanraunioilla 22.1.2014.

Satu Mikkonen-Hirvonen ja Janne-Pekka Niininen / Museovirasto

Sisällys

1. Johdanto	7
2. Laastinäytteet	8
3. Tiilinen suojamuuri	9
3.1. Tiiliosan korjaus	9
3.2. Betonilippa	10
4. Vanhempi muuriosa	11
4.1. Vanhemman tiilimuurin korjaustavat	12
5. Koekuoppa 2014_2	13
6. Eteläinen kiviladelmä	14
7. Tutkimuksien arkeologinen yhteenveto	14
8. Korjaustyön tutkimuksellisia reunaehtoja	14
8.1. Koeojan kaivaus	15
9. Toimenpiteet kesällä 2014	16
Karttaluettelo ja kartat 1-8	17
Karttakuvat 1 ja 2	26
Liite 1. Kuusiston laastinäyte. PIXE-analyysin tulos. A. Lindroos / ÅA	28
Liite 2. Löytöluettelo	30
Liite 3. Eteläisen kehämuurin eteläosan betonikatteen ulkoreunan täydennystyö kesäkuussa 2014.	31
Digikuvat 1-13	32



Yleiskartta. Tutkimusalueet 2014_1 ja 2014_2.

28.6.2014
FT Kari Uotila
Muuritutkimus ky
suovillankatu 3 20780 Kaarina
www.muuritutkimus.com
kuotila@muuritutkimus.com
050-5287360

Kuusiston linnanrauniot 2014

Eteläisen esilinnan kehämuuri

Ulkopuolisen tiilimuurin rakennetutkimus & vauriokartoitus ja koekaivaus 2014_2.

1. Johdanto

Metsähallitus tilasi Muuritutkimukselta keväällä 2014 Kuusiston linnan raunioiden eteläisen esilinnan ulkomuurin alaosan vauriokartoituksen ja siihen liittyvät rakennusarkeologiset ja arkeologiset tutkimukset. Työn jatkona suoritettiin lisäksi pienimuotoinen betonilipan huoltokorjaus jotka kaikki kootusti tässä raportissa.

5.5-2.6.2014 välisenä aikana tehtiin rakennusarkeologinen tutkimus ja pienimuotoinen arkeologinen koekaivaus numerolla 2014_2. Lisäksi tehtiin 5.-11.6.2014 välisenä aikana betonilipan reunuksen huoltokorjaus. Muuritutkimus on lisäksi suojannut kesken olevan työmaakohteen työmaa-aidoilla 2.6.2014 lähtien.

Tarvittavien korjausten arvioinnissa ja ohjeistuksessa on seurattu Kuusiston linnanraunioilla aikaisemmin noudatettuja korjaustapoja (erityisesti vuosien 1990-2010 aikana käytössä olleet). Samojen materiaalien ja menetelmien käytöllä on pyritty siihen, että pienimuotoiset lisäkorjaukset eivät tule muuttamaan oleellisesti nyt vallitsevaa korjaamisen suunniteltua kokonaisilmettä. Vuosien 1985-2010 korjausvaiheen korjausmenetelmien osalta voidaan arvioida, että kivikorjaaminen on onnistunut pääosin hyvin mutta tiilikorjaamisessa on ollut selvästi ongelmia, jotka tulevat esiin useissa 2000-luvun korjauskohteissa, jotka ovat jo rapautuneet. Laajemmat korjaustöiden työtapojen muutokset ovat erillisen suunnittelun asia.

Varhaisemman korjaamisen peruseräaatteet on esitelty raunioista vuosittain laadituissa korjausraporteissa vuosina 1986-2010 ja eri työkohteiden tarkemmat yksityiskohdat käyvät ilmi esimerkiksi kuukausittain pidetyistä työmaapäytäkirjoista vuosilta 1985-2010. Muuritutkimuksen työryhmässä on mukana kohteessa rakennusarkeologisista tutkimuksista vastannut FT Kari Uotila (1990-2010) ja työmaalla muurarina ja työhön osallistuvana työnjohtajana toiminut rkm Jari Venhe (1991-2010). Kolmantena asiantuntijana tämän hankkeen työryhmässä on toiminut RI Jouko Sjöberg.

Arkeologisen kaivauksen tarve oli esitetty Museoviraston kohteesta laatimassa muistiossa tammikuulta 2014, jossa todettiin pohjatutkimuksien tarpeellisuus vauriokohteen kartoituksessa. Samassa muistiossa on esitetty muurin betonisen pintarakenteen kuntokartoituksen tarve.

Kaivauskohteeksi valittiin hiukan yli metrin levyinen maa-alue varsinaisen kehämuurin ja sen edustalla olevan kiviladelman välissä alueelta, jossa on laajin rapautunut kehämuurin osa (rapautunut rakenneosa 1).

Rapautunut rakenneosa 2 on lännempänä oleva pienikokoisempi sortuma-alue, joka havaittiin jo joulukuussa 2013 ja josta nyt kyseessä oleva kartoitus- ja korjausvaihe sai alkunsa.

Arkeologisesta tutkimuksesta on vastannut Muuritutkimus ky:n puolesta FT Kari Uotila. Kaivausvaiheessa mukana on ollut myös fil.yo Arttu Liimatainen, rkm Jari Venhe ja rakennusmies Niko Salminen.

Esiin tulleiden kohteiden dokumentoinnissa on noudatettu yksikködokumentointia jolloin eri rakennusosille on annettu numerot niin että rakenteen on dokumentoitu 20-alkuisina ja maakerrokset 200-alkuisina (pohjana tutkimusalue 2014_2). Alueen numeroinnissa on käytetty vuosiluku ja tutkimusalue numerointia Muuritutkimuksen suorittamien tutkimusten osalta. 2014_1 alueena tutkittiin huhtikuussa 2014 opastaulun sijaintipaikka linnanraunioiden pihapiirin kulmalta (kartta 1).

Alueen tiilirakenteet on tutkittu ja pääosin korjattu 1950-60 -luvulla ja muurit dokumentoitu 1960-70 -luvulla. Näitä aineistoja ei ole ollut saatavissa tätä alustavaa raporttia laadittaessa kesäkuussa 2014. Alueella on myös tehty vuosien 1985-86 aikana arkeologinen tutkimusalue nro 10. Sen raporttia tai kartta-aineistoja ei ole ollut saatavilla tätä alustavaa raporttia laadittaessa kesäkuussa 2014. Arkistoaineistojen puuttumisen vuoksi varhaisempien vaiheiden dokumentointi jää kartoituksen tässä vaiheessa puutteelliseksi.

Kohteen dokumentoinnissa on vuonna 2014 käytetty linnalle vuonna 1991 tehtyä korkeusjärjestelmää ja korkeus kohteelle on siirretty päälinnan näköalatasanteen korkeusmerkistä. Virheraja korkeuden siirrosta on n. +/- 1-2 cm. Varsinainen kenttädokumentointi tehtiin Riegl vz-1000 mallisella laserkeilaimella.

Kaivauksilla esiin tulleet löydöt ja luunäytteet on luetteloitu Kansallismuseon päänumerolla KM 39891, diar 3.6.2014.

2. Laastinäytteet

2.6.2014 työmaapalaverissa Museovirasto toi esiin vuodesta 2013 alkaen käytössä olleen näytteenottoperiaatteen, jossa otetaan laastinäytteet sekä laastianalyysiä että -ajoitusta varten. Rakennusarkeologiselta kannalta menetelmässä ei ole uusia piirteitä, koska esimerkiksi Kuusistossa on näytteitä otettu 1980-luvulta lähtien. Aikaisempina vuosina näiden analysointiin ei kuitenkaan ole ollut merkittäviä summia ja useat sadat laastinäytteet on varastoitu Kuusiston linnan muiden näytteiden joukkoon. Vuosien 1985-89 aikana laastinäytteiksi otettiin erityisesti korjausvaiheiden laasteja korjauksen eri syvyyksiltä ja vuodesta 1990 lähtien pääasiassa kohteista, joissa oli irtonaista keskiaikaista laastia tai sen säilyvyys korjaustyössä oli hyvin epävarmaa. Painopisteenä on pidetty sitä, että näytteet ovat olleet selvästi erotettavista rakennusosista.

Jatkokeskusteluissa Museoviraston suuntaan (arkkitehti Johanna Nordman) selvisi, että kyseessä on laaja Museoviraston kehittämishanke, jossa seurataan Torborg von Konowin

tutkimuksia ja tehdään esimerkiksi PIXE-analyysijä laasteista. Yksiselitteistä laatuohjetta analyysien osalta ei vielä kesäkuussa 2014 ollut saatavissa.

Laastiajoitusten osalta Museoviraston työmaalla ja myöhemmin varmistettu toimenpideohje oli näytteiden otto yhteistyössä Åbo Akademin tutkijaryhmän (Alf Lindroos ja Åsa Ringbom) kanssa. Tutkimukset rahoittava Metsähallitus piti osaltaan asiaa erittäin toivottavana ja näytteiden otosta ja analyysistä neuvoteltiin Alf Lindroosin kanssa ja laastinäytteet otettiin 6.6.2014 muurin rapautuneesta rakenteesta nro 2 (läntisempi kohde). Näytteet olivat onnistuneita. Pixe-analyysitulosten alustavat numeraaliset tulokset on esitetty liitteessä 2 (Alf Lindroos 1.7.2014.).

3. Tiilinen suojamuuri:

Muurirakenne 21 on 1950-60 -luvulla tehty tiilinen suojamuuraus, jonka katteena on betonirakenne 22. Tiilimuurin 21 alaosan muuraus noudattelee linjana vanhempaa tiilimuurausta 24 korkeudella +4.50-4.60 vanhemman tiiliosan noustessa selvästi kohti itää ja myös länttä.

Tiilirakenteen 21 saumaus on rapautunut alaosastaan lähtien niin, että alimpana rapautuneiden saumojen syvyys on n. 2-4 cm, keskiosassa 2-3 cm ja yläosassa (n. 50-55 cm) rakenne on vielä saumauksen osalta ulkoisesti havaittuna ehjä. Rapautumisen laajuus noudattaa melko tarkkaan yläpuolisen betonilipan suojaavaa vaikutusta. Betonilipan kynnyksen kohdalla on ollut selviä kosteusongelmia ja muuriosa on liitoskohdassa muuta muuria huonokuntoisempi.

3.1. Tiiliosan korjaus

Rapautuneet tiilisaumat on hyvä täydentää sauman pintaan saakka ja saumata aikaisempaa tapaa noudattaen. Saumojen täydennyksissä on kyseessä olevassa muuriosassa käytetty useita eri laastisekoitteita joista saumauksessa voisi käyttää esimerkiksi kalkkisementtilaastia 50/50 tai betonilaastia. Kohde on jatkossakin sään rapauttavan vaikutuksen alainen ja saumauksia tulee täydentää säännöllisin väliajoin. Saumausten huoltokorjaus tulisi ulottaa koko muuriosalle ja muille 1950-60 -luvulla rakennetuille tiiliosille. Kyseessä on kustannuksiltaan melko pieni mutta tarpeellinen huoltokorjaus. Vauriokartoitetulla muurialueella saumaustyön kesto on arviolta 75-100 h ja kustannukset n. 4000-5000 €.

Yksi aikaisemmin käytetty ratkaisu voimakkaalle säärasitukselle on Kuusistossa ollut 10 % vesilasikäsittely tiilien ja valmiin laastiin pintaan suihkuttamalla. Muut raunioilla olevat vesilasikohteet ovat korkeammassa muuriosissa ja menetelmän käyttö lähellä maan pinnan rajaa on avoin kysymys. Vesilasin tiilipintaa mahdollisesti muuttava väri ja kiilto voivat olla poikkeavia piirteitä laajemman tiilirakenteen yhdessä osassa.

Tiilirakenteessa on paikoin havaittavia pystysuoria saumojen halkeamia ja muutamia on myös muurirakenteen rakennusosan sisäpuoleisessa (pihan puoleisessa) ulkopinnassa. Selvät pystysuorat laastisaumoissa olevat halkeamat tulisi täydentää muun laastisaumaustyön yhteydessä joko 50/50 tai 65/35 kalkkilaastilla.

Osassa muuria rakenteen alimmat tiilet ovat kallistuneet ulospäin alkuperäisestä linjasta 2-5 cm ja irronneet taustamuurauksena olevasta vanhemmasta muuriosasta 25. Näillä

alueilla kallistuneita tiiliä voi painaa ulospäin myös rakennusvaiheen muurauslaasti, joka on paikoin irtonaisena muurin sisäpuolella. Taustan irtonaisen laasti- ja tiilimateriaalin keventäminen voisi osaltaan vähentää kallistuneiden tiilien mahdollista liikettä.

3.2. Betonilippa

Betonirakenteen 22 mahdolliset kosteusvauriot selvitettiin rakenteeseen 21 aikanaan jätettyjen huolto/monitorointiluukkujen kautta. Tällöin voitiin todeta, että betonirakenteen alapuolinen tukilaudoitus oli erittäin hyvässä kunnossa ja aivan kuiva. Suoritettujen kuvausten perusteella myös vanhempi muuriosa 25 suojamuurauksen alla oli kuiva.

Havaintojen perusteella vaikuttaa siltä, että rakenteen alaosan mahdolliset kosteusvauriot eivät johdu ylhäältä tulevasta vedestä tai kosteudesta. Betonirakenteessa 22 on reunoissa rapautumisen merkkejä ja tukiraudoitus on paikoin esillä. Lisäksi muurin päällä oleva turvekerros ulottuu paikoin hyvin lähelle muurin reunaa tai sen yli peittäen vanhemman rajauksena käytetyn puurakenteen 23. Tutkimusvaiheessa otettiin pienellä koekaistalla esiin tämä puu, jonka vastine löytyy esimerkiksi pyörötornista. Mahdollisesti alkuperäinen turvekerros on rajattu tällä lautarakenteella. Lauta on vielä suhteellisen hyväkuntoinen mutta esille otettuna sen heikkeneminen kiihtyy ja vaihto tulisi suorittaa muutaman vuoden kuluessa.

Betonilipan rapautuneet osat täydennettiin tutkimusalueen ja läheisen muuriosan kohdalla 5.-11.6.2014 työmaakäynnin 2.6.2014 perusteella. Esillä olleet raudoituksen osat puhdistettiin ja suojattiin ja lippa täydennettiin vanerimuottia vasten tehdyillä pienillä betonimuurauksen täydennyksillä. Lipan reunalla ollut turve poistettiin ja esiin otettiin puulista (nro 23). Lipan etureuna suojattiin bitumiemulssiolla BIL 20/85 (tarkemmat työvaiheet liitteessä 3.)

Turpeen poiston yhteydessä havaittiin että betonilipan ulkoreunuksen läheisyydessä oli selvä betonipinnan rapautumakerros, joka muodosti lipan reunan suuntaisen matalan rännin johon kosteus on voinut kertyä.

On mahdollista että vastaava betonipinnan rapautuminen ja rännimäisen uran syntyminen on käynnissä myös muissa vastaavissa muuriosissa. Melko pienellä korjauksella (turpeen poisto, puhdistus ja betonivalun huoltokorjaus ja bitumi) voitaisiin merkittävästi pidentää vielä rakenteena ehjinä olevien betonilippojen käyttöikää. Pintasuojauksen ikää voitaisiin jatkaa täydentämällä nyt tehtyä bitumikäsittelyä pakattu bitumi BIP -käsittelyllä. Alkuperäisessä betonilipassa on jäänteitä piki-bitumikäsittelystä ja on todennäköistä että valmistuttuaan betonilippa on ollut musta. Nykyinen lähinnä betonin, nurmen ja sammaleen värjäämä väri on 50 vuoden prosessien tulosta.

Betonilipan musta väri yhdistettynä tiilimuurin saumojen korjaamiseen vaalealla laastilla muuttaisivat linnan lounaista julkisivua nykyistä selväpiirteisemmiksi ja jyrkkärajaisemmiksi muutamiksi vuosiksi eteenpäin. Kyseessä olisi osittain paluu tilanteeseen, joka lounaisessa osassa on voinut ollut 1960-luvulla korjaustöiden valmistuttua.

4. Vanhempi muuriosa

Suojamuurauksen alla on lähinnä munkkilimityksellä tehty selvästi länttä kohti laskeutuva tiilimuuraus 24 korkeudella 4.50-4.60 mpy. Muurauksen pinnassa olevat tiilet ovat rapautuneet ja laastisaumat ovat paikoin rapautuneet 4-5 cm syvyyteen. Rakenteen tiilet ovat kallistuneet / pullistuneet ulospäin selvästi.

Alempi tiilirakenne on ollut esillä ainakin 1950-60 –luvulta lähtien ja tuolloin dokumentoitu. Sen jälkeisistä korjaustöistä ei ole tietoja mutta rakennusosa on selvässä ojanteessa muurin juurella. Vuosien 1990-2010 aikana kohteessa ei ole tehty laajempi huoltokorjauksia. Tiiliseinän yksittäisiä tiiliä on mahdollisesti korvattu ja saumauksia korjattu mutta kokonaisuutena rakennetta voi pitää keskiaikaisena.

Rakenteen tiilistä pääosa on havaitulla alueella irti tausta n. 3-4 cm. Tilanne on sama myös sidetiilien osalta, jossa rakenteen 24 pinnan sidetiilien sisäosan murtopinnat ovat identtisiä sisäosan sidetiilien 25 murtopintojen kanssa ja niiden välinen railo on edellä mainittu 3-4 cm. Sama havainto voidaan tehdä myös juoksutiilien taustalla olevien laastisaumojen osalta.

Käsitykseni mukaan havainto voidaan tulkita niin, että rakenne 24 on osa muurin käyttövaihetta. Tiilet ovat taustastaan irti ja rakenteiden saumakohdassa on runsaasti irtonaista laastia ja tiilimurskaa ja rakenne on kallistumassa ulospäin ja on hyvin labiili. Pienikin ulkoinen kuormitus voi laukaista laajan sortuman rakenteessa.

Kallistuneen muuriosan alapuolella koekuopasta 2014_2 esiin kaivetulla alueella on tiili-kivi – ja laastirakenne 26 joka on laastisaumojen perusteella samaa rakennetta ylemmän osan kanssa korkeudella 3.90-4.00 mpy. Tässä perustusosan yläpuolisessa osassa tiilet ja laastisaumat ovat pystysuorassa linjassa lähes suorina (eivät siis pullistuneita). Myös tämä rakenne on selvästi painunut kohti länttä ylemmän muurin tavoin. Rakenne vaihtuu kiviseksi perustukseksi korkeudelta +3.85-3.90 lähtien, joka päättyy tiiviiseen savimaakerrokseen korkeudella +3.55-3.60. Maakerros K 202 ulottuu voimakkaasti painuneena muurin alle.

Savikerroksessa K206 on muurirakenteen alla korkeudella +3.05-3.10 mpy ja 23-24 cm seinärakenteen sisäpuolella lahonnutta muurin suuntaista puumateriaalia, jonka paksuutta on vaikea todeta pienestä tutkimusaukosta. Kyseessä on puurakenne 26, joka voi olla arinan reuna tai sitten kyseessä on lahonnut muurin suuntainen lauta.

Toisessa osassa samaa esilinnan muuria on 1990-luvun kaivauksissa saatu esiin paaluryhmä, joka on voinut olla alkuperäisen muurin perustuspaalutuksen osa. On siis mahdollista että myös nyt esillä olevassa muuriosassa on ollut pystypaaluja tukirakenteena, mutta sellaisesta ei saatu mitään havaintoa muurin alle tehdyssä pienessä koetutkimuksessa. Tornien osalta on tutkimushavainto, että B- ja C-tornit on ainakin osittain rakennettu vaakahirsiarinoitten päälle.

4.1. Vanhemman tiilimuurin korjaustavat

Kuusiston perinteinen korjaustapa

Vanhemman tiilimuurin korjaustapana on Kuusistossa ollut aikaisemmin kokonaan irronneiden tiiliosien korvaaminen uusilla tiilillä vanhaa limitystä noudattaen ja vielä osin ehjän rakenteen täydentäminen kalkkisementtilla (Kuusistossa Fescon KS 50/50/600 3mm kivi) ja lähellä maanpintaa esimerkiksi parmulaastilla. Tätä korjaamisen perusratkaisua on noudatettu esimerkiksi läheisen pyörötornin alaosien tiilikorjauksessa 2000-luvulla. Tuloksena on paikoin läikikäs eri laasteilla saumattu kokonaisuus.

Yksi mahdollisuus on käyttää korjauksen sisäosissa 50/50 laastia ja pinnassa 65/35 kalkkisementtilla. Tällaista kahden eri laastin käyttöä ja pinnan "muotoilua" lähemmäs kalkkilaastikorjaamista on Kuusistossa käytetty korjauksissa useilla eri vuosikymmenillä.

Nyt esillä olevassa muuriosassa korjaustapa tarkoittaisi rapautuneiden tiilien poistoa ja samalla niiden taustalla olevan irtonaisen laastikerroksen poistoa ja maan alla olevan tiilikerroksen suojausta. Osa rakenteen sidetiilistä on poikki ja ne tulisi korvattua uusilla sidetiilillä. Keskiaikaisesta rakenteesta saadaan osa säilytettyä mutta merkittävä osa irti olevaa rakennetta tulisi korvattua uudelle suojarakenteella.

Konservoiva korjaus

Toinen korjaamisen vaihtoehto on pyrkiä kiinnittämään poikkinaiset sidetiilet taustaan ja samalla koko vanhempi tiilirakenne. Kyseessä olisi hyvin varovaisesti toteutettu muurin konservointityö, jossa tulisi käyttää kohteeseen soveltuvia erikoislaasteja. Tiilirakenteita ei ole aikaisemmin Kuusistossa konservoitu joten siltä osin työtapana olisi uusi. Ainoa aikaisemmin konservoidulla korjattu kohde on ollut linnan vanhimpaan käyttövaiheeseen liittyvä keskiaikainen tulipalossa tuhoutunut kivimuuri päälinnan itäsiivessä.

Rakenteen suojaaminen peittämällä

Kolmas mahdollisuus tiilirakenteen suojaamiseen on muurin edustalla olevan kuopanteen täyttäminen ja tiilimuurin suojaaminen maakerroksen taakse. Maakerrokseen tehtäisiin seinää vasten kosteussulku (esim. bentoniitti tai savisoraus) ja tiiliseinä jäisi mahdollisimman vähän korjattuna maan peittoon. Kyseessä olisi selvästi maisemaa muuttava korjaustoimenpide, joka laajennettuna suojaustoimenpiteenä johtaisi myös muiden muurien edustoille kaivettujen ojanteiden täyttämiseen ja vanhimpien muuriosien suojaamiseen maakerrosten alle.

Rakenteellisesti luonteva täyttökorkeus olisi n. +4.40-4.50 taso jolloin vanha tiilirakenne jäisi maan pinnan alle (täyttö 1 / kartta 2). Suojaava maatäyttö on esimerkiksi Kuusistossa tehtyjen havaintojen perusteella ollut vähintään 30 cm, mieluummin 50 cm paksu. Merkittävän suojauksen saamiseksi täytön korkeuden tulisi olla tasolla +-4.80-5.00 (täyttö 2 / kartta 2). Korkeustaso on suurin piirtein sama kuin muurissa olevan huoltoaukon ajoluiskan korkeus ja kulma muurin edustalla. Lännessä mahdollinen täyttö voisi muotoutua osaksi jo valmiiksi korkeammalla olevaa maastoa.

Korkeamman täyttövaihtoehdon tapauksessa (täyttö 2) tiilimuurista jäisi näkyviin vain 1.-

1.3 m korkuinen muuriosa. Siitä saattaisi tulla helposti ylitettävä rakenneos, joka johtaisi turvallisuuden vuoksi suojauksiin tai täyttöihin myös muurin sisäpuolella.

Aikaisemmin Kuusistossa on maatyttökorjaustapaa noudatettu esimerkiksi A-tornin länsiseinässä, jossa voimakkaasti kallistunut ja rapautunut muuriosa maisemoitiin osaksi tornin edustan maakumpareta. Eteläisen esilinnan kehämuurin osalta täyttö olisi paluu vanhempaan tutkimusvaiheeseen ja matalampaan muurikokonaisuuteen. Tämän suunnitteluratkaisun valinta johtaisi sovelluttuna täyttösuojaukseen myös pyörötornin ojamaisen rakenteen osalta.

Täyttökerroksen alle jääneiden muurien erityistä monitorointia ei ole aikaisemmin suunniteltu osana korjaustöitä. Tässä tapauksessa kuitenkin 50 vuotta esillä ollut keskiaikainen muuri on pahoin rapautunut ja lisäksi kallistumassa ulospäin ja jonkintasoinen monitorointi pitää sisällyttää kohteeseen mahdollisessa maatyttövaihtoehdossa.

Yhteenveto

Tiilirakenteen muuraamalla tehdyn korjauksen kustannukset ovat luokassa 8000-10 000 euroa riippuen esiin tulevan arkeologisen dokumentointityön tarpeellisuudesta ja korjattavaksi havaittavan tiilirakenteen laajuudesta. Konservointivaihtoehdon kustannukset ovat merkittävästi suuremmat mutta niiden osalta arvion voi antaa vasta materiaalien ja työtapojen tarkennusten jälkeen. Rakenteen peittäminen ilman merkittävää korjausvaihtoa on kustannuksiltaan korjaamisvaihtoehtoa edullisempi ratkaisu.

5. Koekuoppa 2014_2

Koekuoppa 2014_2 kaivettiin n. 1 x 1 m kokoinen koekuoppa eteläisen esilinnan muurin edustalle. Alueella oli pintamaakerroksena 200 savinen nurmi, jonka paksuus oli n. 5 cm. Sen alla oli muurin edustalla sora, tiilimurska ja laastimaatyttö 201, joka ulottui muurista ulospäin ylhäällä n. 50-60 cm ja kapeni alaspäin aina +3.50 syvyyteen saakka eli lähelle perustustasoa. Täytön alimpana osana oli ohut laastikerros ja sen alla savinen tumma multamaakerros 202. Esineistön perusteella kerros 201 oli syntynyt 1950-60 -luvulla ja sen jälkeen. Kerros on varmasti toiminut muurin edustalla eräänlaisena vettä läpäisevänä kerroksena.

Savikerroksena 202 (savikerros 206 eteläosassa) kaivetun likaisen savimaan alla on humuspitoinen multamaakerros 208, jonka paksuus on n. korkeudella +3.45-3.50. Kerroksessa on leveä lauta 209 joka ulottuu kiinni muurirakenteeseen korkeudella +3.42-3.45. Sekä savikerros että sen alla oleva humuskerros 208 painuvat muurirakenteen alle voimakkaasti. Humuskerroksen alla 208 on n. korkeudella +3.30 on silttimäinen hiekkakerros 210, joka jatkuu muurirakenteen alle.

Lauta 209 oli kaikkiaan yli 50 cm pitkä hiiltynyt ja osittain rikkoutunut ja sen päällä oli hiekkainen laastikerros 214, jossa oli joitakin palaneita luita.

Savimaa 203 on ylimpänä kerroksena pintamaan alla koko eteläosassa. Sen alla on ohut humuskerros 205, jonka pohjalla on kaksi ristikkäistä puuta rakenteena 207 ja mahdollisesti kolmas tutkimusalueen länsiosassa humusmaapainanteessa 208. Puut ovat korkeudella +3.45-3.50.

Humuskerroksen alla on likainen savikerros 206 (sama kuin 202) , jossa selvä multamaakerrosraita 211 (isokoisia luita) ja sen alla harmaa savikerros 212 ja alin lähes musta kapea humuskerros 213 (n. +3.40) ja sitten luontaiseksi tulkittu silttihiekka 210 korkeudella +3.35-3.40.

6. Eteläinen kiviladelma

Eteläosassa kaivauskuoppaa 2014_2 rajaa kiviladelma 27 jossa on maan päälle korkeudelle 4.40-4.50 mpy ulottuvan kivirivin lisäksi maan alla osittain yksi kivikerta korkeudella 4.10 mpy. Ladelman alla on tiivis laastikerros 204 ja sen alla paksu sekoittunut savikerros 203 joka ulottuu kiviladelman alle kuten myös alempana olevat kerrokset.

Maakerrosten perusteella kiviladelma ajoittuisi joko linnan korjausvaiheeseen tai aivan viimeiseen käyttövaiheeseen. Se olisi tulkittavissa jonkinlaiseksi esilinnan muurin tukirakenteeksi. Tulkinta vastaa aikaisempaa tutkimuskuvaa ladelmasta.

7. Tutkimuksien arkeologinen yhteenveto

Muurirakenteen osalta voidaan perustellusti olettaa, että esillä oleva kallistunut ja taustastaan irti oleva tiilirakenne on alkujaan keskiaikaista muurausta. Muuri on ainakin osittain perustettu lahoamassa olevan puumateriaalin varaan mutta puu on tiiviissä savikerroksessa ja tällä hetkellä vain noin 5 cm paksu. On mahdollista että vaakauoran puun lisäksi muurin alla on pystypaaluja, mutta niistä ei saatu havauntoja.

Maakerrokset muurin edustalla ja alla ovat myös painuneet voimakkaasti joka viittaa siihen että muurin painuminen on pääosin tapahtunut jo vuosisatoja sitten. Muurirakenne on lisäksi kallistunut noin noin 10 cm / 210-220 cm:n matkalla eli arviolta 3-4 astetta kohti länttä ja pyörötornia.

Muurin edustalla oleva kiviladelma on alaosaltaan muurattu ladelma, mutta ei ainakaan nykyasussaan varsinainen muurirakenne vaan lähinnä jonkinlainen tuki- tai suojaladelma joko linnan viimeisistä käyttövaiheista tai varhaisen korjaamisen vaiheista.

Alueella on säilyneenä linnan keskiaikaisia maakerroksia ja niiden löytöjä ja on mahdollista, että savi- ja humuskerrokset koekuopassa 2014_2 liittyvät paikan sijaintiin hyvin lähellä rantaa tai aivan rantavedessä.

8. Korjaustyön tutkimuksellisia reunaehtoja

Muurirakenteen labiilisuus on selkeä työturvallisuusriski mahdollisessa korjausvaiheessa ja otettava huomioon kohteen turvallisuusasiakirjaa ja - suunnitelmaa laadittaessa.

Kartoitetussa muurirakenteessa on selvästi osia keskiaikaisesta esilinnan muurista, joten muurin korjausvaiheessa pitää työt tehdä arkeologisen valvonnan alaisina ja tarvittaessa suorittaa kohteissa rakennusarkeologinen dokumentointi. On mahdollista että rakenteet

on osin dokumentoitu esimerkiksi 1950-60 -luvulla, mutta esiin voi tulla aikaisemmin tuntemattomia osia rakenteista. Sortumavaaran vuoksi dokumentoinnissa tulisi suosia menetelmiä, joissa varsinaiseen rakenteeseen ei ole pakko kajota (fotogrammetria, laserkeilaus, prismaton takymetrimittaus).

Muurin edustalla on selvästi sekoittunut ja maksimissaan n. 50 vuotta vanha maakerros, mutta sen ulkopuolella on pintanurmen alla säilyneitä keskiaikaisia maakerroksia. Näihin kajoaminen vaatii arkeologista tutkimuslupaa. Jos korjaus suoritetaan täyttämällä nyt olemassa oleva ojanne ilman kertyvän pintaveden poistoa, niin silloin arkeologisiin kerroksiin ei ehkä kohdistu toimenpiteitä.

Muurista ulospäin kohti kaakkoa johtavan ojanteen kaivaus on pääosin arkeologinen tutkimuskohde, joka vaatii asianmukaisen tutkimusluvan.

8.1. Koeojan kaivaus

Muurin edustalla oleva ojanne täyttyy talvikautisin lumesta mutta keväisin ja kesäisin kohteessa ei ole havaittu laajoja vesilammikoita. Vesi ilmeisesti painuu muurin juurella olevan sekoitekerroksen läpi alaspäin ja sen jälkeen seuraa alapuolisia savikerroksia. Rakenteessa on ainakin paikoin rapautuneita tiiliä nykyisen maan pinnan alapuolella, mutta ei havaittavissa olevalta osaltaan savikerroksen alapuolella.

Suunnitteluvaiheessa on ollut esillä alueen pintaveden poisto kohti kaakkoa ja läheistä polkua. Muurin edustalle on tehty 1980-luvulla tutkimusojaa (nro 10), mutta se on selvästi ylemmällä korkeustasolla ja sen käyttö pintaveden purkuun on vaikea ja laaja toimenpide.

Mahdollinen purkuoja voidaan kaivaa arkeologisena tutkimuskohteena, jolloin tutkimusojan pituus on n. 8-9 m ja oletettava kerrospaksuus noin 0.5-1 m. Kaivausvaiheessa joudutaan poistamaan muutama eteläisen kiviladelman kivistä tai tekemään salaojaputki niiden alta. Kivet voidaan palauttaa kaivauksen jälkeen paikalleen. Kaivauksilla tullaan todennäköisesti puhkaisemaan varhaisempia savikerroksia, joista osa on luontaisia kerroksia. Mahdollisen kaivannon savikerroksia kuivattava vaikutus voi olla ilman tarpeellisia suojoitoimia merkittävä. Tavoitteena tulee olla, että poistetut luontaiset savikerrokset palautetaan kohteeseen kaivantotyön jälkeen.

Koeojiin on Kuusistossa aikaisemmin tehty suodatinkankaalla rajatut kivipesälliset salaojat asennuskorkeuteen ja pintakerros on maisemoitu alueen alkuperäisellä maa-aineksella. Tämä olisi myös tässä kohteessa paras toimintamalli. Salaojan putkellinen osa voisi olla perusteltua kaivannon muurin edustalla mikäli kiviladelman kohdalla oja tehdään alituksena.

Kaivauksen kesto on arviona n. 220-250 h tutkimuskohde muutaman hengen arkeologiryhmältä. Kaivaus voidaan toteuttaa esimerkiksi vuosien 2014-2015 kuluessa, jolloin työvaihe on toteutettu ennen varsinaisia tiiliöiden korjaustöitä. Kaivausvaiheen jatkona on luontevaa toteuttaa myös purkuojan rakentaminen ja maakerrosten täyttö ja kohteen maisemointi. Kaivauksen ja maanrakennustyön budjetin kokonaisraami on luokassa 15 000 euroa +/- 10 % (alvi 0).

9. Toimenpiteet kesällä 2014

Työmaakatselmuksessa 2.6.2014 tarkasteltiin muurirakenteen eri korjausvaihtoehtoja ja tiilirakenteen laajuutta. Oletettava keskiaikaisuus selvitetään laastiajoituksin ja tämän jälkeen kohteen korjaustoimet suunnitellaan varmennetun ajoitustiedon perusteella. Vuosien 1990-2010 korjaustöissä ei käytetty korjaustöiden suunnittelussa luonnontieteellisiä ajoituksia, koska rakennusarkeologisen ja arkeologisen ajoituksen katsottiin olevan riittävä.

Alkuvaiheen toimena muuriosan edustalle suunnitellaan puinen suojarakenne, joka toteutetaan loppukesän 2014 aikana. RI Jouko Sjöberg laatii rakenteesta suunnitelman työmaakatselmuksen perusteella ja sen hyväksytty versio rakennetaan syyskesän aikana.

Tyhjän päällä olevat tiiliset korjausmuurausosat tuetaan maan pinnan tasoon puisella tuella ja keskiaikainen tiilimuuraus jätetään odottamaan tarkempaa korjaussuunnittelua. Korjaustyön arvioitu käynnistymisaikataulu on noin kaksi vuotta ja korjaustöiden jatko-ohjeet tulevat oletettavasti Museoviraston suunnalta.

Kohteesta otettiin kesäkuussa 2014 laastinäytteet (Alf Lindroos / ÅA) joista selvitetään kalkkilaastimuurausikä ja pixe-analyysillä laastin koostumus. Alustava pixe-analyysi on valmistunut ja ajoitukset valmistuvat syksyllä 2014.

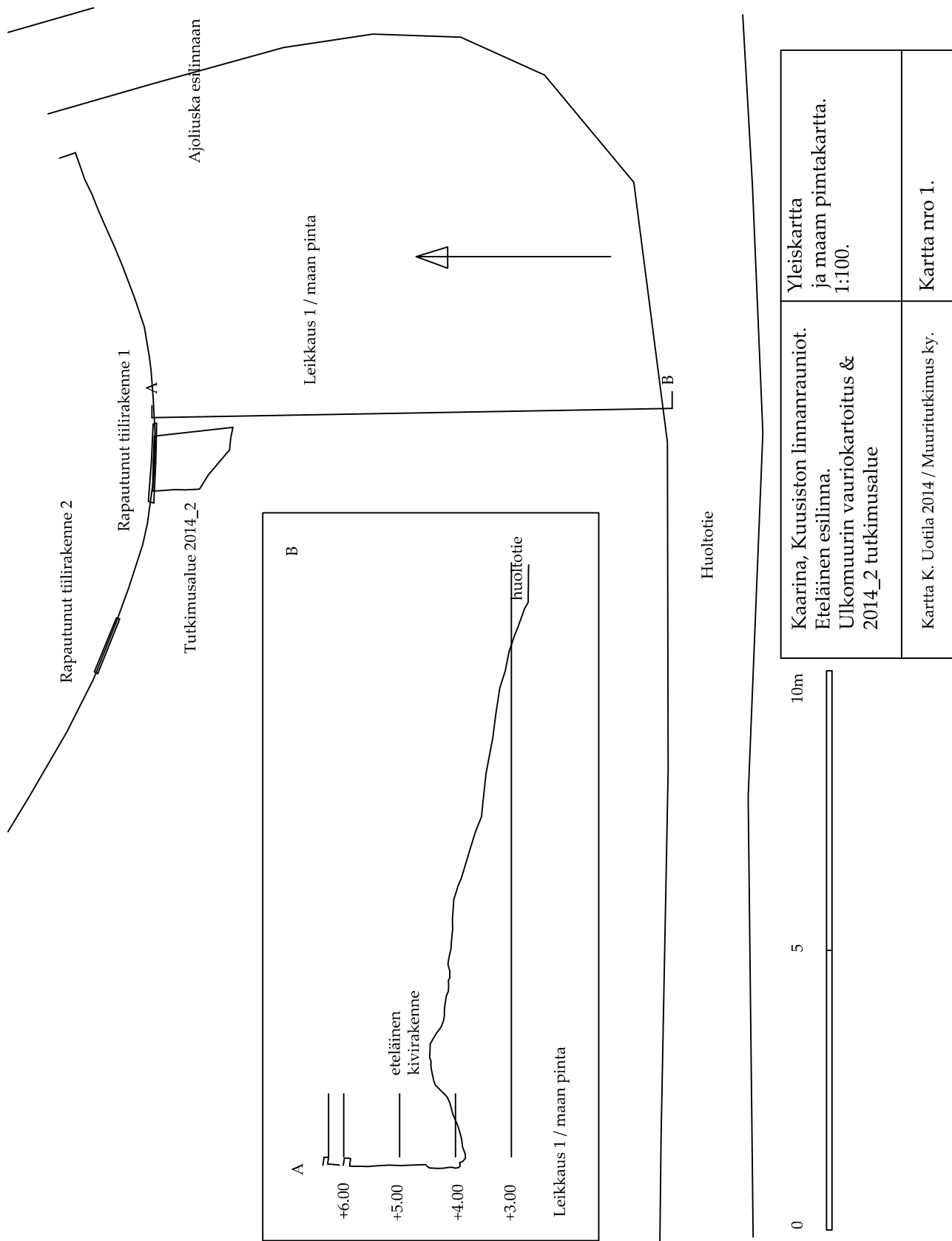
Esillä käsitelty rakenne on dokumentoitu laserkeilaamalla ja tätä aineistoa voidaan käyttää mahdollisen vaurion muutosten seurantaan.

Kaarinassa 28.6.2014

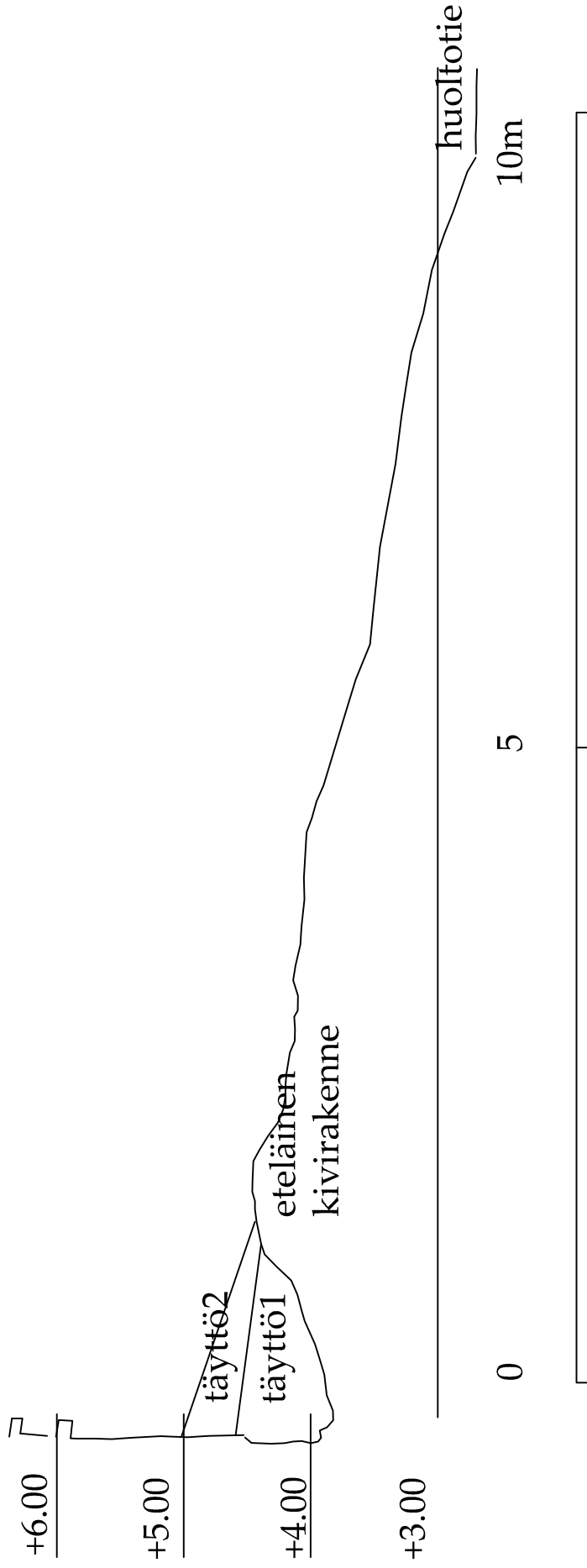
FT Kari Uotila
Muuritutkimus ky

Karttaluettelo:

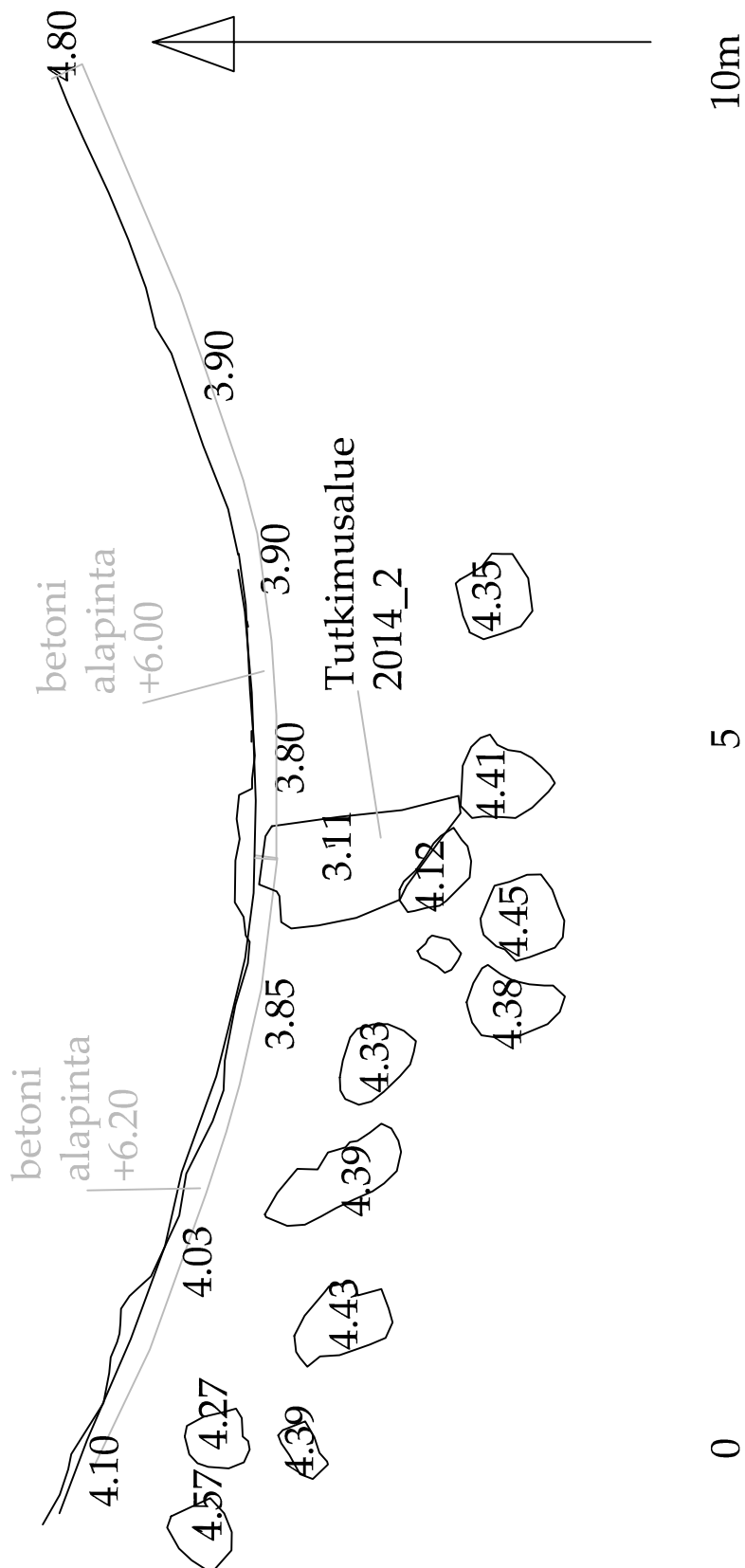
- Kartta nro 1. Yleiskartta. Tutkimusalue 2014_2. 1:100. KU
- Kartta nro 2. Profiilikartta rakenteista ja maakerroksista. 1:50. KU
- Kartta nro 3. Yleiskartta. Eteläinen kiviladelmä. 1:100. Ku
- Kartta nro 4. Muurirakenne. Linja 1. 1:20. KU
- Kartta nro 5. Muurirakenne. Linja 2. 1:20. KU
- Kartta nro 6. Muurirakenne. Linja 3. 1:20. KU
- Kartta nro 7. Muurirakenne. Linja 4. 1:20. KU
- Kartta nro 8. Muurirakenne 2014_2. 1:50. KU



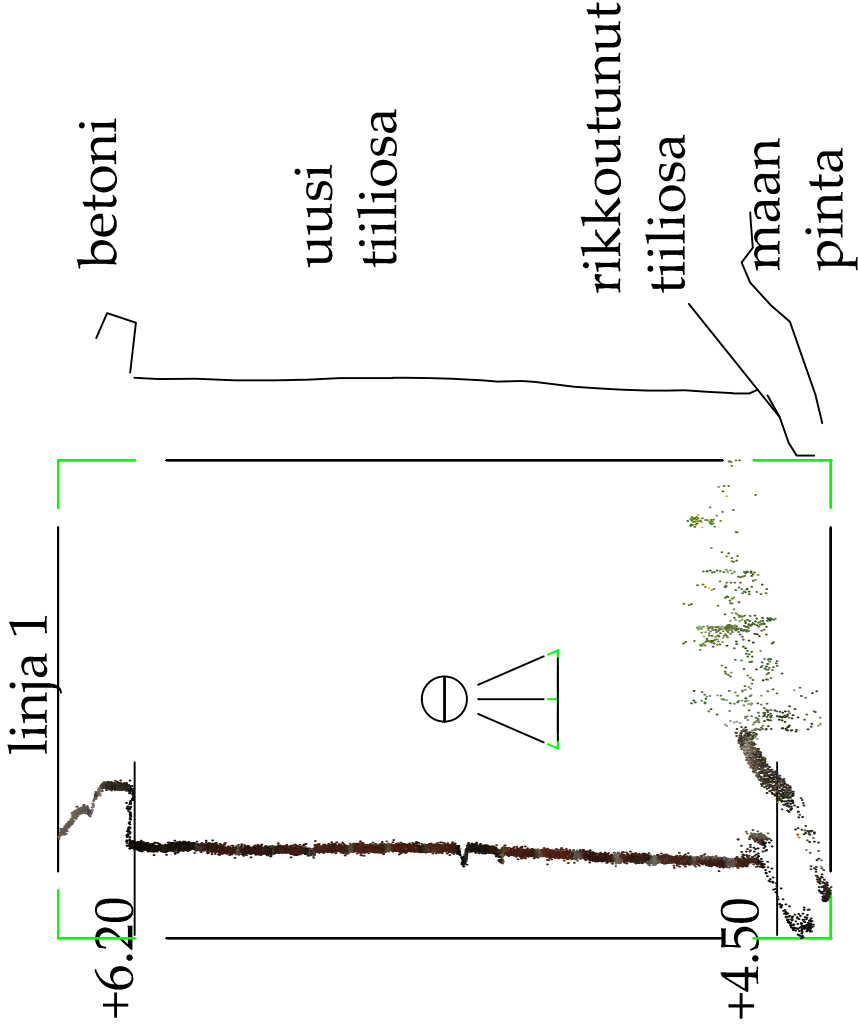
Kartta nro 1. Kuusiston linnanraunio



Kaarina, Kuusiston linnanrauniot. Eteläinen esilinna. Ulkomuurin vauriokartoitus & 2014_2 tutkimusalue	Maan pinta linjassa A-B & eri täyttövaihtoehdot 1:50.
Kartta K. Uotila 2014 / Muuritutkimus ky.	Kartta nro 2.



Kaarina, Kuusiston linnanrauniot. Eteläinen esilimna. Ulkomuurin vauriokartoitus & 2014_2 tutkimusalue	Yleiskartta Muurin edustan kivetyt. 1:100
Kartta K. Uotila 2014 / Muuritutkimus ky.	Kartta nro 3.



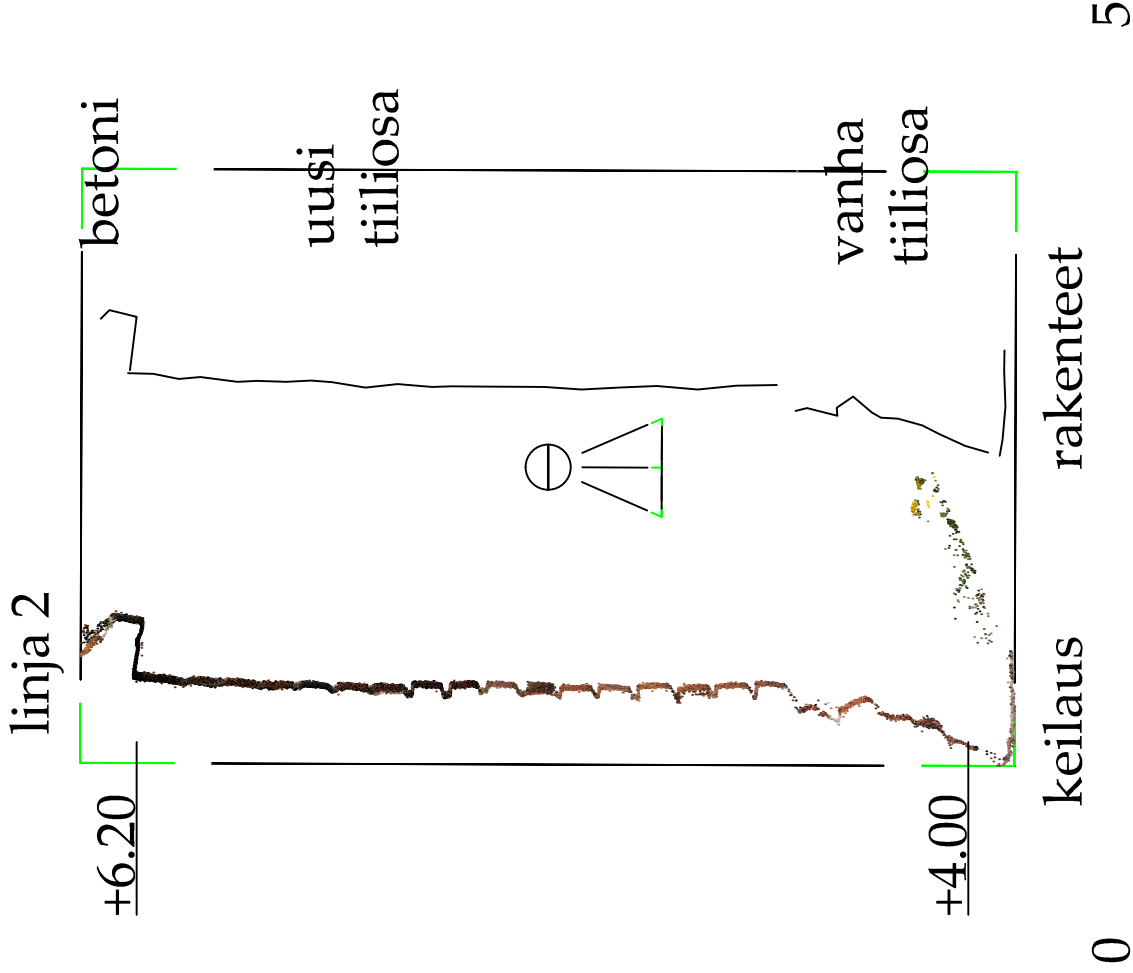
linja 1



keilaus rakenteet 5



Kaarina, Kuusiston linnanrauniot. Eteläinen esilinna. Ulkomuurin vauriokartoitus & 2014_2 tutkimusalue	Profiilikartta Linja 1 1:20
Kartta nro 4.	
Kartta K. Uotila 2014 / Muuritutkimus ky.	



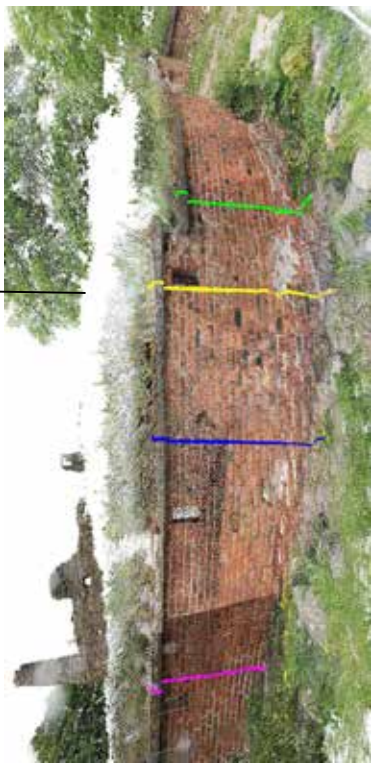
linja 2



Kaarina, Kuusiston linnanrauniot. Eteläinen esilinna. Ulkomuurin vauriokartoitus & 2014_2 tutkimusalue	Profiilikartta Linja 2 1:20
Kartta K. Uotila 2014 / Muuritutkimus ky.	Kartta nro 5.

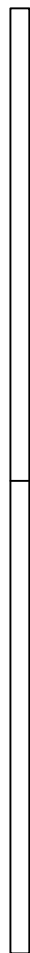


linja 3



0

5

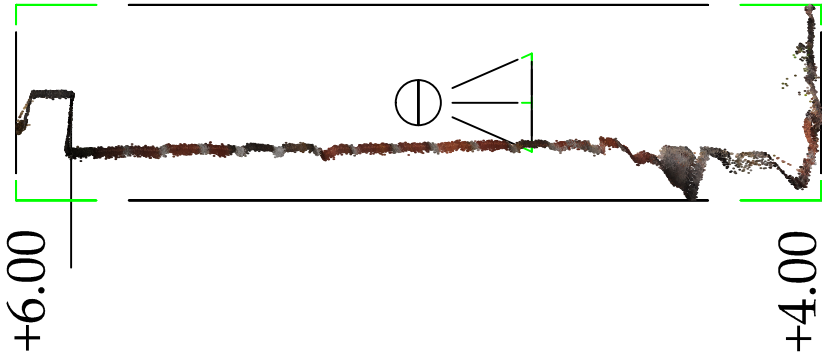


<p>Kaarina, Kuusiston linnanrauniot. Eteläinen esilinna. Ulkomuurin vauriokartoitus & 2014_2 tutkimusalue</p>	<p>Profilikartta Linja 3 1:20</p>
<p>Kartta K. Uotila 2014 / Muuritutkimus ky.</p>	<p>Kartta nro 6.</p>

rakenteet

keilaus

linja 4



betoni

uusi
tiiliosa

vanhempi
tiiliosa

keilaus

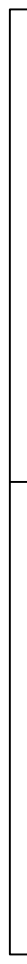
rakenteet

linja 4

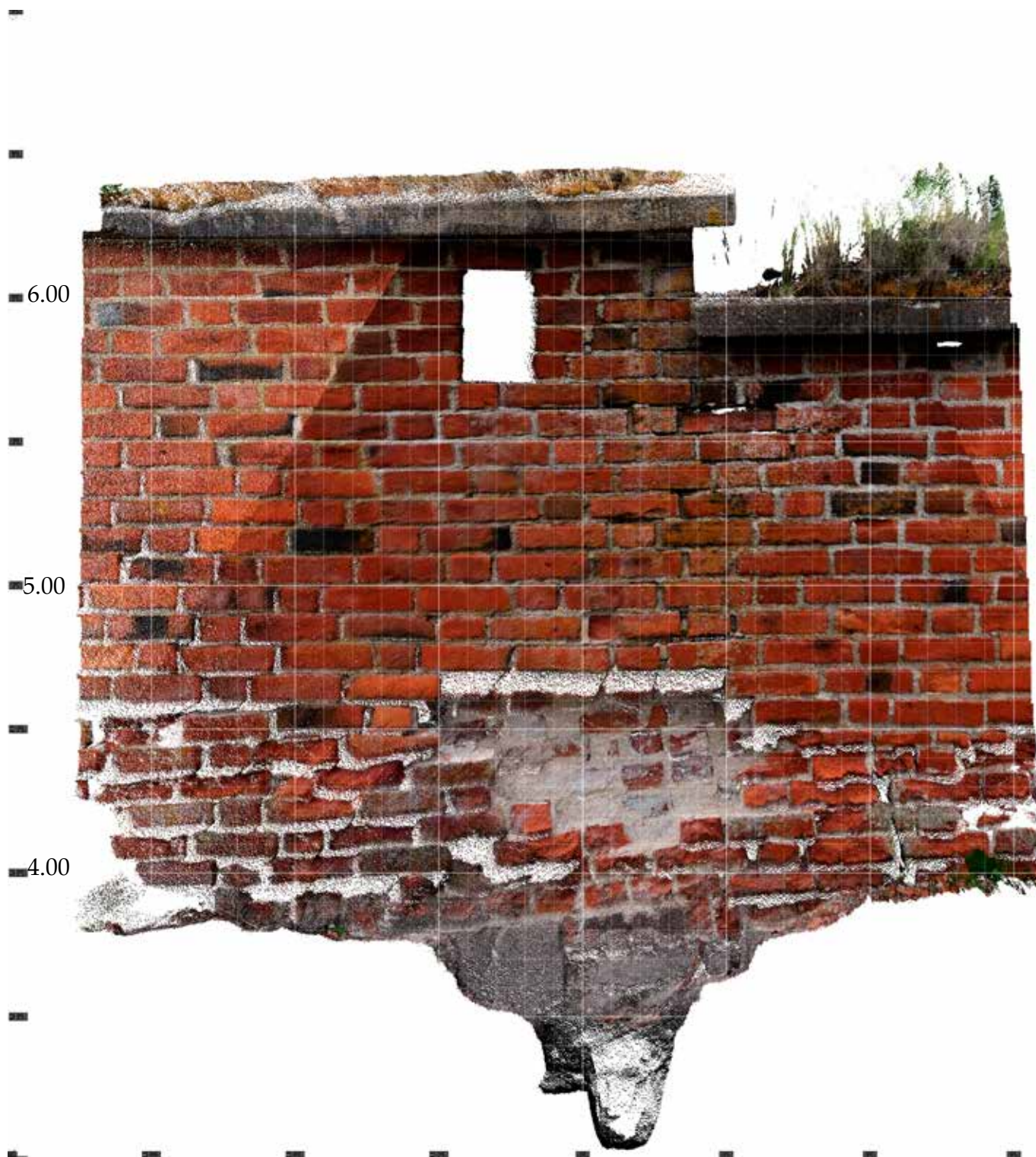


0

5



Kaarina, Kuusiston linnanrauniot. Eteläinen esilinna. Ulkomuurin vauriokartoitus & 2014_2 tutkimusalue	Profiilikartta Linja 4 1:20
Kartta K. Uofila 2014 / Muuritutkimus ky.	Kartta nro 7.



Karttakuva 1. Kuusiston linnanraunioiden eteläisen esiinnan kehämuurin ulkopinnan rapautunut vaurioalue 1.

Rakenteen fasadipiirros, jonka pohjana laserkeilausaineisto. Korkeus on Kuusiston linnalla tutkimuksissa käytössä ollut korkeusjärjestelmä (laadittu vuonna 1991).

Kuva K. Uotila / Muuritutkimus ky



Karttakuva 2. Kuusiston linnanraunioiden eteläisen esiinnan kehämuurin ulkopinnan rapautunut vaurioalue 2.

Rakenteen fasadipiirros, jonka pohjana laserkeilausaineisto. Korkeus on Kuusiston linnalla tutkimuksissa käytössä ollut korkeusjärjestelmä (laadittu vuonna 1991).

Kuva K. Uotila / Muuritutkimus ky



Karttakuva 3. Kuusiston linnanraunion eteläisen esilinnan kehämuurin ulkopinta. Rapautunut tiilimuurirakenne 2. Laastinäyte otettiin muurauslaastista, joka oli irronnut taustasta ja jonka säilyvyys nykytilanteessa on hyvin heikko. Laastin yläpinnassa oli havaittavissa ylempänä olleen tiilen taustan kulmaus ja laastipinnan taustaosassa oli samoja painauma-
 piirteitä kuin taaempänä olleessa muurauksessa. Rakennusarkeologisen tarkastelun perusteella kyseessä oli alkuperäinen kalkkilaastilla tehty kahden tiilen välinen saumalaasti. Kohteesta otettiin 6.6.2014 kaksi laastinäytettä, joista valmistettiin ajoitusnäyte ja pixe-analyysinäyte. Näytteenoton suorittivat Alf Lindroos ÅA:sta ja Kari Uotila Muuritutkimus ky:stä.

Liite 1. Kuusiston linnanraunion laastinäyte nro 1 / 2014.. PIXE-analyysin tulos.

		G2250614	LIME1D25	KUUS01K1	LIME1d01	G2250615
Si	K	419706,5	180942,0	95677,4	64924,2	323205,6
P	K	5230,1	28555,9	14881,4	7382,8	0,0
S	K	292,8	9653,1	6125,2	2790,8	609,5
K	K	48297,5	355,5	0,0	185,3	37190,7
Ca	K	12225,6	330048,5	326518,5	300286,9	9766,3
Ti	K	2330,9	163,9	0,0	28,6	2157,6
V	K	81,2	59,0	134,9	0,0	40,2
Cr	K	0,0	0,0	20,6	5,8	0,0
Mn	K	186,7	182,3	339,0	173,8	232,3
Fe	K	16845,7	2135,3	1926,3	2071,9	18605,0
Ni	K	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cu	K	10,5	8,6	1,2	0,0	11,7
Zn	K	84,0	16,7	0,4	28,0	86,0
Ga	K	24,8	5,8	0,9	0,0	23,0
As	K	0,0	0,0	1,3	0,0	1,9
Br	K	0,0	2,3	4,8	3,5	0,0
Rb	K	152,5	9,7	0,0	4,0	170,0
Sr	K	447,2	238,1	51,2	255,2	478,0
Y	K	12,3	2,9	7,1	1,4	15,3
Zr	K	309,0	19,0	20,6	0,0	3619,5
Nb	K	15,8	0,0	3,9	6,1	23,7
Mo	K	6,6	0,0	8,6	0,0	7,8
Ag	K	9,0	8,1	12,6	0,0	0,0
Sn	K	8,7	0,0	28,4	0,0	67,4
Sb	K	63,5	0,0	53,3	0,0	216,5
I	K	21,7	201,4	0,0	257,7	81,6
Ba	K	1514,1	30,4	0,0	161,2	1870,0
Pb	LA	24,1	2,7	0,0	0,0	30,0
Th	LA	19,9	31,6	2,8	0,0	24,7

Kuusiston linnanraunion laastinäyte nro 1 / 2014.

PIXE-analyysin tulos. Numeeriset PIXE tulokset, jossa on lihavoitu käyttökelpoiset arvot. Muut mittaustulokset ovat niin lähellä määritysrajoja tai selvästi niitten alla, että arvot ovat vain viitteellisiä. Taulukossa on myös geologiset standardit "graniitti" ja "kalkkikivi" mitattu aluksi ja lopuksi.

Alf Lindroos / Åbo Akademi. Alustava analyysitulokset 1.7.2014.

Liite 2.

Historiallisen ajan asuinpaikkalöytöjä, jotka FT Kari Uotila kaivautti 5.5-2.6.2014 välisenä aikana Kuusiston linnanraunioilla ja toimitti Kansallismuseon kokoelmiin.

Ks. Kari Uotilan kaivauskertomus Museoviraston arkeologisessa keskusarkistossa.

diar 3.6.2014.

Luetteloinut Kari Uotila

ALUE 2014_2**Kerros 204**

- | | | |
|---|--|-------------|
| 1 | <u>Astian pala</u> | 1 kpl, 4 g |
| | Tummasekoitteisen keramiikka-astian seinäpala, jossa ulkopinnassa tumma lasite. Sisäpuolen tummassa pinnassa dreiauksen uria.
25 x 20 x 3 mm. | |
| 2 | <u>Tasolasi</u> | 1 kpl < 1 g |
| | Tumman tasolasin pala.
16 x 15 x 2 mm. | |
| 3 | <u>Tasolasi</u> | 1 kpl < 1 g |
| | Kirkas tasolasin reunapala. Osassa lasia tumma pinta jäljellä.
22 x 17 x 2 mm | |

Kerros 206

- | | | |
|---|--|------------|
| 4 | <u>Metalli</u> | 1 kpl 13 g |
| | Rautaesineen katkelma, mahdollisesti veitsen terän osa.
65 x 20 x 5 mm. | |

Kerros 205

- | | | |
|---|-------------------|------|
| 5 | <u>Luu</u> | 79 g |
|---|-------------------|------|

Kerros 206

- | | | |
|---|-----------------------------|-----|
| 6 | <u>Luu</u> | 8 g |
| | Lamma/vuohi. Oikea olkaluu. | |
| 7 | <u>Luu</u> | 7 g |

Kerros 211

- | | | |
|---|-------------------|-------|
| 8 | <u>Luu</u> | 173 g |
|---|-------------------|-------|

Liite 3.

12.6.2014

FT Kari Uotila

Muuritutkimus ky

suovillankatu 3 20780 Kaarina

www.muurutkimus.com

kuotila@muurutkimus.com

050-5287360

Kuusiston linnanrauniot 2014.

Eteläisen kehämuurin eteläosan betonikatteen ulkoreunan täydennystyö kesäkuussa 2014.

Metsähallituksen tilaaman ja Muurututkimuksen suorittaman vauriokartoituksen yhteydessä tehdyssä työmaakatselmuksessa 2.6.2014. (Museovirasto, Metsähallitus, Muurutkimus ja ins.toimisto Jouko Sjöberg) todettiin betonilipan vaurioitunut tila ja korjaustarve ja esiteltiin korjaustapa.

Rapautuneiden osien korjaus suoritettiin 5.-11.6.2014. Hankkeen toteutti rkm Jari Venhe ja mukana oli rakennusmies Niko Salminen. Toteutuksen tekninen ohjeistus RI Jouko Sjöberg ja arkeologinen valvonta FT Kari Uotila.

työvaiheet:

-lipan päältä poistettiin sammaleet puulistaan saakka (toimitettu pois kohteesta).

Tällöin ilmeni lippaan tullut syöpymä joka oli kourumainen ja esti veden kulun lipan yli. Kourun syvyys oli 2-4 cm ja se täytettiin betonilaastilla. On mahdollista että samankaltainen vaurio on myös muissa vastaavissa muuriosissa.

-betonista esiin tulleet pyöröteräket puhdistettiin teräsharjalla ja ruosteenestoaineella ennen betonipaikkausta.

-betonilipan puuttuvat tippanokat korjattiin muotittamalla betonilaastilla.

-lipan vesieriste korjattiin bitumiemulssiolla BIL 20/85 pensselisivelyllä kahtena kerroksena

jatkovaiheet:

Sjöbergin ehdotuksen mukaan koko bitumityö olisi seuraava:

Bitumiliuoskäsittely BIL 20/85 (tehty).

Liuoksen kuivuttua pakattu bitumi BIP, mikä lämmitetään n. 200 asteeseen ja levitetään pinnalle.

Aikaisemmin Kuusiston muureissa ei ole käytetty BIP – työtapaa ja sen vuoksi sen toteutus vaatii käsityksemme mukaan erillisen hyväksynnän tilaajalta ja Museovirastolta.

Kaarinassa 12.6.2014

FT Kari Uotila / Muurutkimus



Kuva 1. Eteläisen esilinnan ulkomuuri keväällä 2014. YK. W. KU.



Kuva 2. Eteläisen esilinnan ulkomuuri keväällä 2014. Vaurioituneet kohteet. Rapautumakohde 2 kuvassa etualalla ja kohde 1 kuvassa oikeassa reunassa. YK. SW. KU.



Kuva 3. Eteläisen esilinnan ulkomuuri keväällä 2014. Vaurioituneet kohteet. Rapautumakohde 1 kuvassa oikeassa reunassa. YK. SE. KU.



Kuva 4. Eteläisen esilinnan ulkomuuri keväällä 2014. Tiilirakenteen itäinen osa. YK. SW. KU.



Kuva 5. Eteläisen esilinnan ulkomuuri keväällä 2014. Vauriokohde 1 puhdistettuna. YK. S. KU.



Kuva 6. Eteläisen esilinnan ulkomuuri keväällä 2014. Vauriokohde 2 puhdistettuna. YK. SW. KU.



Kuva 7. Eteläisen esilinnan ulkomuuri keväällä 2014. Vauriokohde 1 ja tutkimusalue 2014_2. YK. S. KU.



Kuva 8. Eteläisen esilinnan ulkomuuri keväällä 2014. Vauriokohde 1 ja tutkimusalue 2014_2. YK. SW. KU.



Kuva 9. Eteläisen esilinnan ulkomuuri keväällä 2014. Vauriokohde 1 ja tutkimusalue 2014_2. Muurin alaosan rakenne. S. KU.



Kuva 10. Eteläisen esilinnan ulkomuuri keväällä 2014. Vauriokohde 1 ja tutkimusalue 2014_2 itäprofiili. W. KU.



Kuva 11. Eteläisen esilinnan ulkomuuri keväällä 2014. Vauriokohde 1 ja tutkimusalue 2014_2 länsiprofiili. E. KU.

Kuva 12. Eteläisen esilinnan ulkomuuri keväällä 2014. Vauriokohde 1 ja tutkimusalue 2014_2 pohja. E. KU.





Kuva 13. Eteläisen esilinnan ulkomuuri keväällä 2014. Tiilisen korjausosan sisäosan rakenteiden tilanne. W. KU.