

Johanna Lehtola ja Sari Perälä

Historialliset kivirakenteet

Luonnonkivi- ja rauniokellareiden korjaaminen ja säilyttäminen

Opinnäytetyö

Kevät 2012

Kulttuurialan yksikkö

Konservoinnin koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Kulttuurialan yksikkö

Koulutusohjelma: Konservoinnin koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Rakennuskonservointi

Tekijät: Johanna Lehtola ja Sari Perälä

Työn nimi: Historialliset kivirakenteet: Luonnonkivi- ja rauniokellareiden korjaaminen ja säilyttäminen

Ohjaaja: Janne Jokelainen

Vuosi: 2012

Sivumäärä: 65

Liitteiden lukumäärä: -

Opinnäytetyö sisältää alan kirjallisuuskatsauksen sekä kolmen esimerkkikohteen pohjalta tehdyn tutkimuksen luonnonkivirakenteisten kellareiden ja raunioiden korjaus- ja säilyttämismahdollisuuksista. Kirjallisuuden lisäksi tutkimme kohteita koskevia lakeja, määräyksiä ja Venetsian julistusta 1964.

Opinnäytetyössä tarkasteltiin luonnonkiven käyttöhistoriaa yleisesti sekä kellareissa. Lisäksi tutkittiin mitkä lait ja määräykset vaikuttavat tehtäviin korjauksiin. Selvitimme minkälaisia rakenteita ja mitä materiaaleja luonnonkivikellareissa on käytetty. Tutkimme, mitkä materiaalit sopivat parhaiten historiallisten rakenteiden kunnostamiseen ja mitä vaihtoehtoja on raunioiden säilyttämisessä. Opinnäytetyön esimerkkikohteiden avulla pyrimme avaamaan käyttämiemme korjaus- ja säilyttämistapojen mahdollisuuksia käytännön kautta. Tavoitteena oli koota yhteen yleiskuva eri toimintaperiaatteista ja mahdollisuuksista.

Opinnäytetyössä pyrittiin löytämään mahdollisimman paljon erilaisia tapoja luonnonkivirakenteisten kellareiden ja raunioiden säilyttämiseen. Työ oli siinä mielessä ajankohtainen, että työssä luodun katsauksen pohjalta voidaan pohtia luonnonkivirakenteiden säilyttämisen nykytilaa ja säilyttävän korjaamisen mahdollista kehittämistä. Lisäksi työ antoi vastauksia siihen, miten historiallisia luonnonkivirakenteita voidaan säilyttää.

Avainsanat: luonnonkivi, kellarit, korjaaminen, kivirakenteet, säilyttäminen, rauniot, rakennusperintö

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Culture and Design

Degree programme: Degree Programme in Conservation

Specialisation: Building Conservation

Authors: Johanna Lehtola and Sari Perälä

Title of thesis: Historical stone structures: Repair and preservation of natural stone and ruin cellars.

Supervisor: Janne Jokelainen

Year: 2012 Number of pages: 65 Number of appendices:-

This thesis presents a study on repair and preservation possibilities of cellars and ruin cellars built of natural stone. The study was conducted by applying a literature review in the field and a research about repair and preservation possibilities which were based on the three example cases. Relevant acts and regulations and the Venice Charter for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites from 1964 was also studied.

The thesis introduces the history of using natural stone both in general and in cellars in particular. In addition, acts and regulations affecting the procedures to be made were identified. We examined what kind of structures and materials have been used in building natural stone cellars. We also analysed the materials best suited to restoring historical structures and identified various options for preserving ruins. Three example cases are presented in order to introduce in practice the possibilities of the restoring and preserving methods we used. The aim was to produce a summary of various methods and possibilities.

The objective of the thesis was to identify as many different methods for preserving natural stone cellars and ruins as possible. The subject is timely, as the overview can be used in the discussion on the current state of the preservation of natural stone constructions. The study also provides answers to how historical constructions built of natural stone can be safeguarded.

Keywords: natural stone, cellars, repair, stone structures, ruins, preservation, built heritage

SISÄLTÖ

SISÄLTÖ	4
KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET	6
1 JOHDANTO	8
2 KIVIRAKENTEIDEN KEHITTYMINEN SUOMESSA	10
2.1 Ensimmäiset luonnonkivirakenteet.....	10
2.2 Keskiaikaiset luonnonkivirakenteet	10
2.3 Ensimmäiset kellarirakennukset.....	11
2.4 Kivirakenteet 1700-luvulta nykypäivään	11
2.5 Kellarit kaupungeissa ja maaseudulla	13
3 KORJAUKSEN JA SÄILYTTÄMISEN TAVOITTEET	15
3.1 Päätaavoite käytössä olevissa kohteissa	15
3.2 Päätaavoite rauniokohteissa	16
3.3 Historiallisten rakennusten ja raunioiden suojele	18
3.4 Dokumentointi ja rakenteiden tutkimus	20
3.5 Rakennusten säilyttäminen käyttämällä	21
3.6 Muut raunioiden säilymiseen vaikuttavat tekijät	22
4 KORJAUSTEKNIIKAT	24
4.1 Kellarin sijainti ja rakenteet	24
4.1.1 Kellarin rakenteisiin vaikuttavia tekijöitä	24
4.1.2 Kellarin lattia.....	25
4.1.3 Vanhoissa kellareissa käytetyt muurityypit	25
4.1.4 Kellarin katto	28
4.2 Kivilajien ominaisuuksia	29
4.3 Luonnonkiven valinta ja käsittely.....	31
4.4 Laastit	33
4.4.1 Laastit ja luonnonkivet.....	33
4.4.2 Laastityypit	34
4.4.3 Laastin vaurioituminen ja vaurion syyn selvittäminen.....	36
4.4.4 Vanhan laastin lujuusominaisuudet	36

4.4.5	Korjauslaastin valinta	37
5	KORJAUS- JA SÄILYTTÄMISTAPOJEN MAHDOLLISUUKSIA....	39
5.1	Korjaustöiden lähtökohdat.....	39
5.2	Rakenteiden tukeminen	40
5.3	Raunioiden kattaminen	41
5.3.1	Muurinharjan vesieristäminen	41
5.3.2	Erillinen suojakate	43
5.4	Kohteen purkaminen	44
5.5	Rekonstruktion rakentaminen	46
5.6	Raunioiden suojaaminen peittämällä	47
6	ESIMERKKEJÄ KÄYTÄNNÖSSÄ	48
6.1	Hovilan holvikellari, Somero	48
6.1.1	Alkutilanne.....	48
6.1.2	Luonnonkiviholvin tukeminen	49
6.2	Saaren kartanon rauniokellari I, Mietoinen	51
6.2.1	Alkutilanne.....	51
6.2.2	Raunion kattaminen	52
6.3	Saaren kartanon rauniokellari II, Mietoinen	54
6.3.1	Alkutilanne.....	54
6.3.2	Suunnitelma kellarin säilyttämiseksi	55
6.3.3	Raunion suojaaminen peittämällä	57
7	LOPUKSI	59
	LÄHTEET	60

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

Konservointi	Tarkoittaa esineen, rakennuksen tai niiden osien vaurioitumisen ehkäisyä, hidastamista tai pysäyttämistä. Alkuperäinen materiaali ei saa vaurioitua toimenpiteisiin käytettävien materiaalien ja aineiden takia. Konservointityöt on oltava poistettavissa. (Konservointialan terminologiaa. [Viitattu 20.2.2012].)
Korjaus	Yleiskäsite kaikille toimenpiteille, joita rakennukselle tehdään. Korjaus tarkoittaa esim. epäkuntoisen osan tai rakenteen korjaamista käyttökelpoiseksi. (Kulttuuriympäristön ja korjausrakentamisen käsitteitä. [Viitattu 21.2.2012].)
Kunnostus	Tarkoittaa toimenpidettä, jolla saatetaan kohde tarpeeksi hyvään kuntoon, että se säilyy ja sitä voi käyttää. (Kulttuuriympäristön ja korjausrakentamisen käsitteitä. [Viitattu 21.2.2012].)
Restaurointi	Tarkoittaa rakennuksen tai esineen puuttuvien osien täydentämistä. Alkuperäiset materiaalit eivät saa vahingoittua työssä käytettävien materiaalien takia. Restauroidut täydennykset on oltava poistettavissa. (Konservointialan terminologiaa. [Viitattu 21.2.2012].)
Raunio	Tarkoittaa katottomia tiili-, kivi- tai betonirakennuksia tai rakennelmia, jotka ovat tuhoutuneet niin pitkälle, ettei niitä voida palauttaa takaisin käyttöön korjaustöiden avulla (Lind 2008, 14, 23).

Muinaisjäännös

1) maa- ja kivikummut, röykkiöt, kivikehät ja muut kiveykset ja kivilatomukset, jotka ovat ihmisten muinoin tekemiä;

2) pakanuuden aikaiset haudat ja kalmistot, myös sellaiset, joista maan pinnalla ei ole merkkejä;

3) kivet ja kalliopinnat, joissa on muinaisilta ajoilta kirjoituksia, kuvia tai muita piirroksia tai maalauksia, hiomauria tai muita hionnan tai hakkuun jälkiä taikka uhrikuoppia;

4) uhrilähteet, uhripuut, uhrikivet ja muut palvontapaikat sekä muinaiset käräjäpaikat;

5) muinaisilta ajoilta peräisin olevat asumusten jäännökset sekä asuin- ja työpaikat, niin myös muodostumat, jotka ovat syntyneet sellaisten asumusten tai paikkojen käyttämisestä;

6) muinaisaikaiset hylätyt linnat, linnamäet, linnoitukset, linnakkeet, vallit ja vallihaudat sekä niiden jäännökset, kirkkojen, kappeliin, luostarien ja muiden huomattavien rakennusten rauniot sekä muinaiset hautapaikat, jotka eivät ole seurakunnan hoidossa olevalla hautausmaalla;

7) kivet, ristit ja patsaat, jotka muinoin on pystytetty jonkun henkilön tai tapahtuman muistoksi tai uskomuksellisessa tarkoituksessa, samoin kuin muut sellaiset muistomerkit;

8) muinaisten huomattavien kulkuteiden, tienviittojen ja siltojen sekä vartiotuli- ja muiden sellaisten laitteiden jäännökset; sekä

9) kiinteät luonnonesineet, joihin liittyy vanhoja tapoja, tarinoita tai huomattavia historiallisia muistoja. (Muinaismuistolaki. [Viitattu 20.2.2012].)

Rekonstruointi

Tarkoittaa tutkitun tiedon perusteella rakennettua kopiota, alkuperäistä mallia ja materiaaleja mukailleen. (Konservointialan terminologiaa. [Viitattu 21.2.2012].)

1 JOHDANTO

Opinnäytetyömme aiheena on selvittää luonnonkivirakenteiden ja kellareiden korjaus- ja säilyttämistapojen tavoitteita, tekniikoita ja mahdollisuuksia. Opinnäytetyömme aihe on lähtöisin työelämän tarpeesta. Opinnäytetyössämme on kaksi kirjoittajaa. Luvut, joissa käsitellään rakenteiden kehittymistä Suomessa ja korjaustekniikoita ovat Johanna Lehtolan kirjoittamia. Korjauksen ja säilyttämisen tavoitteet - ja Korjaus- ja säilyttämistyötapojen mahdollisuuksia -luvut ovat Sari Perälän kirjoittamia. Esimerkkejä käytännössä -luvun olemme kirjoittaneet yhteistyössä käytännön harjoittelun pohjalta. Käytännön työt olemme tehneet osana työryhmää esimerkkikohteissa ennen opinnäytetyön kirjoittamista.

Tavoitteenamme on tutkia korjaus- ja säilyttämismenetelmiä yleisesti alan kirjallisuuden pohjalta ja esimerkkikohteiden kautta. Työmme alussa esitellään luonnonkivirakenteiden kehittymistä Suomessa. Luvussa käsitellään myös kaupunkien ja maaseudun kellareiden eroavaisuuksia. Korjauksen ja säilyttämisen tavoitteet -luvussa tarkastellaan toimenpiteisiin vaikuttavia lakeja ja säädöksiä sekä raunioiden ja kellareiden suojeluun ja säilyttämiseen vaikuttavia tekijöitä.

Luvussa Korjaustekniikat esitellään pääasiassa historiallisten kellareiden rakenteita sekä Suomessa yleisimmin käytettyjen luonnonkivien ja laastien ominaisuuksia, kohteeseen sopivan materiaalin valintaa ja käsittelyä. Korjaus- ja säilyttämistapojen mahdollisuuksia -luvussa esitellään rakenteiden tukemisen, säilyttämisen ja suojaamisen vaihtoehtoja. Näitä esiteltyjä vaihtoehtoja käytämme Esimerkkejä käytännössä -luvussa. Lähdemateriaalimme ja eri asiayhteyksien vuoksi käytämme tekstissämme termejä konservointi, korjaus ja restaurointi.

Ensimmäisenä esimerkkikohteenamme on Hovilan kartanon holvattu halssi ja kellari, jonka korjaustyön teimme kesäkuussa 2011. Kohteen luonnonkivikattoholvit tuettiin lisäämällä kivien väleihin kiilakiviä ja laastia.

Seuraava esimerkkikohteemme on Saaren kartanon alueella sijaitseva rauniokellari I, jonka muurit suojattiin vedeltä bentoniittimatolla kesällä 2011. Kolmas esimerkkimme on myös Saaren kartanon alueella sijaitseva rauniokellari, johon olemme tehneet suunnitelman, jonka avulla tullaan ratkaisemaan maasta esiin kaivetun raunion kohtalo.

Tarkoituksenamme on koota hyväksi todettuja kivirakenteiden korjaus- ja säilytysmenetelmiä yhdeksi kokonaisuudeksi. Tavoitteenamme ei ole päätyä yhteen menetelmään, vaan antaa yleiskuva eri menetelmistä. Pää tarkoituksenamme on säilyttää vanha materiaali mahdollisimman koskemattomana. Vaikka korjaukset tehdään aina tapauskohtaisesti, niistä voidaan luoda jonkinlainen yleislinjaus, jonka pohjalta korjaukset toteutetaan.

Korjauksessa on säilytettävä selkeät tavoitteet, ja kohteen tuleva käyttötarkoitus on oltava tiedossa ennen työn aloittamista. Varsinkin kun kohteena on maasta esiin kaivettu raunio, on sen merkitys alueellisesti ja paikallisesti ymmärrettävä ennen korjaavia toimenpiteitä. Käytettävien materiaalien tulee soveltua vanhaan materiaaliin, jotta korjaukset eivät vahingoita rakennetta. Materiaalin koostumus ja toiminta rakenteen osana on hyvä olla tiedossa, ennen sen lisäämistä osaksi vanhaa ja kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennetta. Lisäksi tehtäessä lisätyn uuden materiaalin tulee erottua vanhasta, autenttisesta materiaalista, mutta olla silti huomaamatonta. Vanhan rakenteen vaurioitumisen syy tulee tunnistaa, jotta tietoa voidaan hyödyntää korjauksissa.

2 KIVIRAKENTEIDEN KEHITTYMINEN SUOMESSA

2.1 Ensimmäiset luonnonkivirakenteet

Varhaisimmat, säilyneet merkit luonnonkiven käytöstä rakentamisessa ovat kivikaudelta, jolloin luonnonkiviä on käytetty kotomaisten rakenteiden paalujen tukemiseen maahan kivikehän avulla (Huurre 1998, 61-71, 79-88). Rautakaudelta löytyvät ensimmäiset merkit luonnonkiven käytöstä pysyvimpien asuinrakennusten perustuksissa. (Eränkö, Tiitinen & Vanhatalo 1990, 26 – 29). Keskiajan alkupuolella kivirakenteet olivat vielä suurimmaksi osin ladottuja kylmämuureja, joissa ei käytetty laastia. Varhaisimmat viitteet laastin käytöstä rakenteissa löytyvät muutamasta muinaislinnasta noin 1200-luvulta. (Gadberg 2002, 12-14.)

2.2 Keskiaikaiset luonnonkivirakenteet

Keskiajalla Suomeen rakennettiin harmaakivikirkkoja, joissa kiviä lohkottiin rakenteellisesti lujempien muurien ja sileämpien seinien aikaansaamiseksi (Hiekkanen 2003, 33). Kivirakenteet olivat pyörökivimuureja, joissa käytettiin luonnossa hioutuneita kiviä sekä sekamuureja, joissa kivien muoto vaihteli ja kiviä lohkottiin mekaanisesti tarpeen mukaan (Westermarck, Heuru & Lundsten 1998, 28). Keskiaikaisten kivikirkkojen seinissä näkyvä kiviaines on usein hyvin kirjavaa, sillä kiviä tuotiin eri puolilta pitäjää. Kivet peitettiin kalkkirappauksen alle, joten kivien pintoja ei yleensä käsitelty. Rakentamistapa kehittyi 1200-luvun aikana ja sitä käytettiin 1500-luvun lopulle saakka. (Hiekkanen 2003, 33.)

Kirkkojen kanssa samaan aikaan rakennettiin Suomeen myös keskiaikaisten periaatteiden mukaisia harmaakivilinnoja, jotka toteutettiin käyttörakennuksiksi maaston ja materiaalin ehdoin. Jokaista rakennusta varten paikalle kutsuttiin ulkomaisia muurarimestareita, jotka toivat

mukanaan rakenteisiin uusia muotoja ja periaatteita. Linnoissa taiteellinen päämäärä näkyi yleensä vain edustavimmissa tiloissa, joissa graniitti, kalkkikivi ja tiili antoivat leimansa rakenteiden muodoille. (Gardberg 1993, 9-16.) Keskiajalla luonnonkivirakennuksia oli ainoastaan Turussa ja Viipurissa. Kirkkoja ja linnoja lukuun ottamatta, Suomessa ei ole säilynyt keskiaikaisia rakennuksia kokonaisina. (Talve 1990, 324.) Kivikirkkojen ja linnojen rakentamisen jälkeen luonnonkiven käyttö väheni tiilen valmistustaidon leviämisen myötä. Tiilen käyttö ja valmistus alkoi Suomessa 1230 - 1280 välisenä aikana. (Siikanen 2001, 76.) Tiiltä käytettiin aluksi kirkoissa rakenteissa, joissa vaadittiin tarkkaa muurausta, esimerkiksi ovi- ja ikkuna aukkojen rakenteissa, päätykolmioissa ja holveissa (Hiekkanen 2003, 31).

2.3 Ensimmäiset kellarirakennukset

1600-luvulla aateliston vallan kasvaessa Suomeen rakennettiin luonnonkivistä kartanoita (Nikula 2005, 36). Aateliston rakennuksista rakennustaito levisi muihinkin rakennuksiin. Ensimmäiset kellarirakennukset tulivat läntisten talonpoikaistalojen yhteyteen 1600-luvun kuluessa. Samalta ajalta ovat myös ensimmäiset maininnat maalaistalojen kivikellareista. (Talve 1990, 56, 63 – 64.)

2.4 Kivirakenteet 1700-luvulta nykypäivään

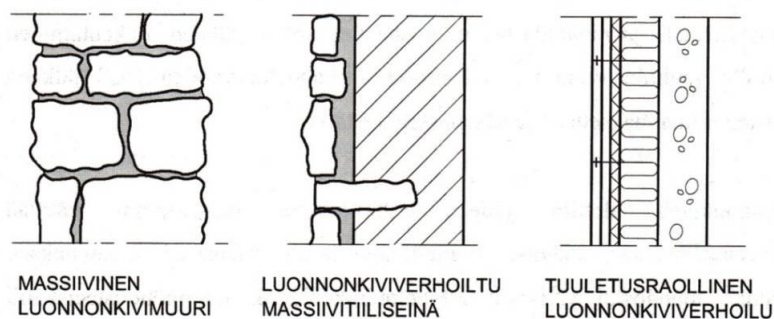
1700-luvulla kivirakennustekniikka kehittyi. Kauden suurin rakennushanke oli Suomenlinnan linnoituksen rakentaminen Helsingin edustalle, mikä levitti kivirakentamistaitoa muuallekin Suomeen koteihinsa talveksi palanneiden sotilaiden mukana. Vuonna 1776 annetun määräyksen mukaan kaikki yleisin varoin rakennettavat rakennukset oli rakennettava palamattomasta materiaalista. Tästä seurauksena kivirakennusten määrä kasvoi, ja myös kaupunkien julkisen rakentamisen taso nousi rakentamisen valvonnan myötä.

Asuinrakennuksista kuitenkin suurin osa rakennettiin edelleen puusta. (Nikula 2005, 46 – 51.)

Seuraavan kerran luonnonkiveä käytettiin laajemmin 1800-luvulla, jolloin kansallisromanttisen tyyliuunnan pyrkimykset näkyivät kivrakentamisessa (Siikanen 2001, 46). Graniitista tuli tavallaan suomalaisuuden symboli, ja sitä käytettiin julkisivumateriaalina. Kahta kerrosta korkeampia kivitaloja rakennettiin tässä vaiheessa pääasiassa vain Helsinkiin, Turkuun, Tampereelle ja Viipuriin. (Nikula 2005, 65, 102 - 104.)

1900-luvun alussa yleistyivät itsensä kantavat luonnonkiviverhoukset. Ulkoseinän kantavana osana oli tiilimuuri, johon verhous kiinnitettiin sideraudoin ja sidekivin. Ulkoseinien ovi- ja ikkuna-aukot ylitettiin erilaisilla holvirakenteilla tai palkkikivillä. Työstetympää luonnonkiveä käytettiin 1920-luvulla palkistoissa, pilareissa ja muureissa. Funktionalismin myötä Suomessa alettiin ihannoida sileitä ja vaaleita seinäpintoja, jolloin luonnonkiveä käytettiin vähäisissä määrin sokkeleissa, ulkoportaissa ja seinäpinnoissa. Luonnonkivestä sahattu verhouslevy toi uuden vaihtoehdon rapatuille seinäpinnoille.

Siikasen (2001, 46) mukaan luonnonkiveä käytetään nykyään massiivisina kappaleina, itsenäisinä levyinä tai yhdistettyinä erilaisiin jäykkiin alustoihin, kuten teräslevyihin ja betoniin. (KUVA 1.)



Kuva 1: Kivirakenteiden kehittyminen Suomessa, havainnekuva. (Lahdensivu 2003, 9.)

2.5 Kellarit kaupungeissa ja maaseudulla

Kaupungeissa kellariholveja rakennettiin jo keskiajalla (Hiekkanen 2003, 31). Muualla maassa varsinaiset kellarirakennukset yleistyivät perunan viljelyn myötä 1800-luvun alkupuolella (Talve 1990, 56, 63 – 64).

Ennen varsinaisia kellarirakennuksia juurekset varastoitiin maaseudulla aumoihin ja kuoppiin. Näitä molempia käytettiin vielä 1940-luvulla. Auma on rakenteeltaan harjumainen kasauma, jossa juurekset on varastoitu maanpinnalle olkien ja mullan alle. Perunakuoppa kaivettiin maahan ja kuopan reunat tuettiin laudoilla. Tavallisimmin kuopan katto oli puurakenteinen ja se tuettiin kuopan pohjalla oleviin laakeisiin kiviin puutolpilla. Kuoppaan kuljettiin yleisimmin sivulta eteisen eli halssin kautta. Maakellareita käytettiin aluksi kuoppien ja aumojen rinnalla. (Nurmisto 1986, 9-11; Nurmisto 2004, 9).

Kaupungeissa asuinrakennusten alla sijaitsevien kellareiden seinät ladottiin luonnonkivistä tai tiilestä ja muurattiin kalkkilaastilla. Katto holvattiin joko lohkotuista luonnonkivistä tai tiilestä. (Paulaharju 2003, 215 – 216.) Esimerkiksi Turun Aboa Vetus & Ars Nova –museossa on esillä noin kymmenen arkeologien esiin kaivamaa raunioitunutta Turun keskiaikaista luonnonkivi- ja tiilikellaria. Museon alueella olevista rakennuksista voidaan vanhimmat varmuudella ajoittaa 1390-luvun alkuun. Suurin osa museoalueen kellareista on luonnonkivistä ladottuja sekamuureja, joissa muurin yläosa on muurattu tiilistä. Seinärakenteiden alta on löydetty arinahirsiä. Lattiat ovat mukulakivettyjä. Halsseissa ja ovi- ja ikkuna-aukoissa on alueella yleensä käytetty tiiltä. Yhdessä kellarissa on ollut alkujaan luonnonkiviholvi. Alueella on käytetty tiiliseinissä erilaisia limitystyyppejä, mm. munkki- ja renessanssilimitystä. Myös kattoholvauksissa holvimuodot vaihtelevat, yleisin on tynnyriholvi, mutta alueelta löytyy myös ristiholvi. (Kaivauskertomus: Aboa Vetus- museo..., 49 - 57. [Viitattu 25.2.2012].) Asuinrakennusten alla olevissa kellareissa ilmanvaihto on yleensä toteutettu seinien yläosissa olevien aukkojen kautta.

Maaseudulla varsinaiset kellarirakennukset rakennettiin kestävämmistä materiaaleista kuin aumat ja kuopat, ja näin ollen niiden käyttöikä oli paljon pidempi. Vanhojen maakellareiden seinät tehtiin pyörö-, tai sekakivimuureiksi. Kivimuurit rakennettiin tasatun kivianturan päälle ja ladottiin siten, että kivet sitoutuivat toisiinsa. Muuraamiseen käytettiin kalkki- tai kalkkisementtilaastia. Saumat täytettiin laastilla kauttaaltaan tai pelkästään sisäpuolelta.

Myöhemmin seinärakenteissa on käytetty säästöbetonia, sementtitiiliä ja savitiiliä. Ympärillä olevan maan ollessa kuivaa, tehtiin maanalaiset rakenteet yksinkertaisina ja maanpäälliset rakenteet kaksinkertaisina. Kaksinkertaisten seinien väliin jäävä rako täytettiin epäorgaanisella aineella. Sisäpuolelta seinät maalattiin kalkkimaalilla, mikä teki tilasta helpommin puhtaana pidettävän ja hidasti homesienten kasvua. Maaliin käytettiin sammuttamatonta kalkkia. Kellarin lattia on usein jätetty maapohjaiseksi. Kosteissa oloissa maapohjaiseen lattiaan on lisätty soraa ja savea pinnan tiivistämiseksi.

Lattioissa on käytetty myös mukulakiviä, tiiliä ja betonia. Katto yleensä holvattiin liuskekivistä tai tiilistä käyttäen muurauksen aikana tukena laudoista tehtyä kehikkoa. Kantavana rakenteena käytettiin joskus myös puuta tai betonia. Ulkopuolinen vesikate on maakellareissa maakate tai puukate. Molemmista katteista tehtiin aina varsinaista kellarista suurempi, jotta sadevedet voitiin johtaa pois kellarista. Maakellarin katon eristeenä käytettiin yleisimmin maata, olkia tai turvetta.

Kellareihin tehtiin yleensä kaksi ovea, joiden väliin jäi lämpötilaeroja tasaava halssi. Yksikin ovi riitti, jos se oli hyvin eristetty. Kellareissa on oltava toimiva ilmanvaihto. Maakellareissa pienimpiin ja suhteellisen kuiviin kellareihin riitti laudoista rakennettu poistohormi. Suuremmissa kellareissa tarvittiin lisäksi tuloilmalle oma hormi. (Holmberg 1983, 22- 29; Nurmisto 1986, 11-14.)

3 KORJAUKSEN JA SÄILYTTÄMISEN TAVOITTEET

3.1 Päätaavoite käytössä olevissa kohteissa

Konservoinnin ja siihen liittyvien restaurointitöiden päätarkoitus on saada vaurioiden eteneminen hidastumaan, poistaa vaurion aiheuttaja ja vaurioituneet rakennusosat sekä saada kohteen kunto vakiintumaan. (Muhonen & Lehto-Vahtera 2009, 8; Museovirasto & Rakennustieto 2011, 8-10, 184.) Vuonna 1964 voimaan tullut Unescon kansainvälinen Venetsian julistus monumenttien suojelusta antaa käsityksen siitä, mitä historiallisille rakennuksille ja rakennelmille tulee tehdä, jotta ne säilyvät tulevillekin sukupolville. Julistuksessa käsitellään muun muassa monumenttien suojelun tavoitteita restauroinnin ja konservoinnin avulla. Lisäksi siinä määritellään dokumentoinnin ja suojelun periaatteita. Julistus painottaa historiallisten rakennusten suojelua ja restaurointia ohjaavien periaatteiden sopimista kansainvälisesti, vaikka niiden soveltaminen tapahtuukin kansalliselta pohjalta. (Aboa Vetus & Ars Nova 1995; Kansainvälinen julistus., [Viitattu 9.3.2012]).

Venetsian julistuksen (1964) mukaan historialliset monumentit, eli rakennukset, rakennelmat ja rauniot, ovat kaikille kuuluvaa yhteistä perintöä ja niistä tulee pitää huolta niiden säilymisen takaamiseksi. (Kansainvälinen julistus., [Viitattu 9.3.2012]). Suomen perustuslain mukaan (pykälässä 20) vastuullamme ovat kulttuuriperinnön ja ympäristön suojeleminen (L 11.6.1999/731 [Viitattu 10.3.2012]). Velvollisuutenamme on pitää monumentit autenttisenä sekä huolehtia, että suojelua edellyttävät hoitotoimenpiteet jatkuvat myös tulevien sukupolvien aikana. (Kansainvälinen julistus., [Viitattu 9.3.2012]).

Historiallisesti merkittävien kohteiden korjaamiseen liittyviä työmenetelmiä sekä materiaaleja tutkitaan ja kehitetään koko ajan. Tutkimusta tehdään tapauskohtaisesti, koska hyväksi todettu menetelmä yhdessä kohteessa

saattaa osoittautua kelvottomaksi toisessa. Usein luotettavien tutkimustulosten aikaan saamiseen menee vuosia. Tämän vuoksi uusien tekniikoiden ja materiaalien toimivuutta on testattava kohteessa ensin pienelle alueelle ennen varsinaista käyttöönottoa. (Museovirasto & Rakennustieto 2011, 8-10, 31, 183; 1995, 7, 24.)

Kun rakennus kaipaa korjaamista, on toimenpiteiden suunnittelu ja toteutus tehtävä osaavien ammattilaisten avulla. Toimenpiteiden onnistumisen takaavat rakennushistorialliset, – tekniset, ja -taiteelliset tutkimukset, dokumentointi, soveltava rakennustekniikka, perinteiset rakentamismenetelmät, työntekijöiden ammattitaito ja toimenpiteiden jälkeen kohteen säännöllinen ylläpito. (Lind 2008, 14; Museovirasto 2011, 14, 17–18, 52, 101, 121.)

3.2 Päätavoite rauniokohteissa

Raunio on rappeutunut katoton rakennus, jota ei voida korjaustöiden avulla enää palauttamaan takaisin käyttöön. Raunioita syntyy ainoastaan sellaisista rakennuksista ja rakennelmista, joiden alkuperäinen rakennusmateriaali on joko kivi, tiili tai betoni. Esimerkiksi kellari muuttuu raunioksi silloin, kun sen päällä oleva rakennus on tuhoutunut kokonaan, eikä kellarilla ole enää katetta suojaamassa rakenteita. Rauniosta puuttuu rakenteellisesti ylimmät osat, joiden tehtävänä on suojata muurin ydintä vedeltä ja tasata rakenteiden kosteus ja lämpötila.

Säiden armoille jätettynä raunio ei säily, ellei raunion hauraita muurin harjoja vesieristetä tai suojata jollain erillisellä katteella ja harvenneta ympärillä olevaa kasvillisuutta. Korjaustoimenpiteiden päämääränä on hidastaa raunioiden rappeutumista estämällä veden pääsy rakenteiden sisään. (Kansainvälinen julistus..., [Viitattu 9.3.2012]; Lind 2008, 14, 23–25, 88–90; Muhonen & Lehto-Vahtera 2009, 14.) Muinaismuistolain ensimmäisessä luvussa (Kiinteät muinaismuistojäännökset, §1). kerrotaan kuinka tärkeitä

kiinteät muinaisjäänökset, eli tässä tapauksessa historialliset rauniot, ovat Suomelle, ja mitä niiden säilyttäminen edellyttää.

Kiinteät muinaisjäänökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman tämän lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäänöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. (L 17.6.1963/295)

Raunioiden rakenteita tulee Museoviraston mukaan tukea, restauroida, suojata säänkulutukselta sekä huoltaa, kun raunion halutaan säilyvän maan pinnalla raunioasussa (KUVA 2). Rauniokellarista tulee muinaismuisto, kun Museovirasto päättää, onko rauniokellari historiallisesti merkittävä ja arvokas säilytettäväksi. (Lind 2008, 14; Muhonen & Lehto-Vahtera 2009, 8, 20.)



Kuva 2. Raunioituminen alkaa ylhäältä alaspäin. Kuvassa Viipurin tuomiokirkon raunion seinämuurin harjan rapautumista.

Muhosen ja Lehto-Vahteran (2009, 30) mukaan rauniot tarvitsevat jatkuvaa ylläpitoa. Mitä paremmin niistä pidetään huolta, sitä vähemmän rakenteita vahvistaville korjaustöille on tarvetta (Lind 2008, 14). Alkuperäisiin, kunnossa

oleviin rakenteisiin ja materiaaleihin ei saa kajota, ettei menetetä vanhojen rakenteiden kerrontaa. Mitä enemmän raunion autenttisia rakenteita on saatu säilymään, sitä paremmin se muistuttaa arkkitehtonisesta historiastaan. (Aboa Vetus & Ars Nova 1995; Kansainvälinen julistus., [Viitattu 9.3.2012]; Muhonen & Lehto-Vahtera 2009, 53).

3.3 Historiallisten rakennusten ja raunioiden suojeleminen

Maankäyttö- ja rakennuslainsuojelulaki on tärkein maassamme oleva säädös, jossa määritellään rakentamista, korjaamista sekä maankäyttöä koskevat vaatimukset ja luvanvaraisuudet. Rakennusperinnön suojelemlain nojalla suojeltu rakennus tai rakennelma otetaan huomioon myös Maankäyttö- ja rakennuslain kaavoituksissa. (Maankäyttö- ja rakennuslaki, [Viitattu 16.3.2012]).

Kulttuurihistoriallisia monumentteja suojellaan monen eri lain avulla

- Maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvalla kaavasuojelemlalla (L 5.2.1999/132).
- Muinaismuistolain (L 17.6.1963/295).
- Vuonna 2010 voimaan tulleella Rakennusperinnön suojelemlalla (L 4.6.2010/498), joka kumosi vuoden 1985 annetun Rakennuslainsuojelulain (L 18.1.1985/60).
- Kirkkolain (L 26.11.1993/1054).
- Valtion omistamien rakennusten suojelemista käsittelevällä asetuksella (L 14.6.1985/ 480).

Kellari on rakennus ja sitä koskevat samat säädökset kuten muitakin rakennuksia. Rakennusperinnön suojelemlain yhdeksännessä artiklassa sanotaan, että rakennuksen suojelempäätöksen tekee elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) ja ympäristöministeriö vahvistaa päätöksen (L 4.6.2010/498. [Viitattu 17.3.2012]).

Monumenttien suojelemista ja kunnostamista ohjaa muun muassa Venetsian julistus (1964) ja ICOMOSin hyväksymä arkeologisen perinnön suojelua ja hoitoa (1990) käsittelevä julistus (Aboa Vetus & Ars Nova 1995; Maailmanperintö, [Viitattu 22.3.2012]). Raunion suojelu ja säilyttäminen edellyttää, että tutkimus toimii ohjaavana perustana kaikille muille toimenpiteille (Muhonen & Lehto-Vahtera 2009, 8, 18). Tutkituista raunioista on oltava dokumentointi julkisessa arkistossa, varsinkin jos rauniot eivät enää ole esillä maan päällä.

Kaikki rauniot on myös merkittävä kaavaan. Kaavoihin merkitseminen edistää raunioiden suojelua. Tätä kautta tieto niiden olemassaolosta kulkeutuu sekä viranomaisille että maankäytön suunnittelijoille. (Muinaisjäännöksen ja kaavoitus, [Viitattu 16.3.2012]). Arkeologisen perinnön suojelun ja hoidon julistuksessa (1990) painotetaan, kuinka tärkeää arkeologinen perintö on saada esille laajalle yleisölle. Se auttaa ymmärtämään, mistä yhteiskunnat ovat saaneet alkunsa ja miksi suojelutoimenpiteitä tarvitaan perinnön säilymiseksi. Tutkimusten myötä esille tulleet tiedot tulee esitellä julkisesti. (Julistus arkeologisen perinnön..., [Viitattu 16.3.2012]).

Rakennusperinnön kunnioittaminen käsittää lainsäädännön lisäksi rakennusten jatkuvaa asianmukaista hoitoa, restauroinnin ja korjausrakentamisen osaamista, rakennusperinnön tutkimusta ja tunnetuksi tekemistä sekä kehittämishankkeita. Rakennuksen saatua suojelumääräyksen on sen kuntoa ylläpidettävä sen säilymiseksi rakennuskannassamme. Mitkään korjaustoimenpiteet eivätkä muutokset saa vaurioittaa sen kulttuurihistoriallista arvoa eikä suojeltua rakennusta saa myöskään purkaa. Ennen korjaus- tai muutostoimenpiteisiin ryhtymistä tulee ottaa yhteyttä joko Museovirastoon tai maakuntamuseon rakennustutkijaan, joka hyväksyy tai kieltää toimenpiteet. (Laki rakennusperinnön suojelemisesta, [Viitattu 17.3.2012]; Curatio, 2011, 205).

3.4 Dokumentointi ja rakenteiden tutkimus

Dokumentointi tarkoittaa kaikkea tiedon tallentamista kirjoittamalla, valokuvaamalla, piirtämällä ja näytteiden ottamisella tulevia tutkimuksia varten. Dokumentointia käytetään yleensä restaurointi- ja inventointitoimenpiteisiin. (Kulttuuriympäristön ja korjausrakentamisen käsitteitä. [Viitattu 21.2.2012].) Venetsian julistuksen (1964) mukaan kaikesta rakennusten ja rakennelmien restaurointi-, kaivaus-, ja säilyttämistoimenpiteistä on aina tehtävä dokumentointi raportein, joissa tulee esiin kaikki työvaiheet ja suunnitelmat. Raportteja tukevat kohteesta tehdyt piirrokset ja valokuvat selityksineen. Toimenpiteiden jälkeen raporttien tulee olla tutkijoiden käytettävissä julkisissa arkistoissa. (Kansainvälinen julistus..., [Viitattu 9.3.2012]).

Ennen mitään toimenpiteitä täytyy kohteesta tehdä kattava tutkimus, jossa tulee esiin kohteen ajoitus, rakennushistoria kaikkine tapahtumineen, rakenteellisine muutoksineen ja laajennuksineen sekä edelliset työt että kaavojen edellyttämät tapauskohtaiset selvitykset. Tutkimuksia tehtäessä tulee myös selvittää kohteen alueellinen ja maisemallinen tarkoitus ja kohteen arvo. Tutkimusten tulee perustua kohteessa käynteihin ja arkistoista löytyviin dokumentteihin. (Kulttuuriympäristön ja korjausrakentamisen käsitteitä, [Viitattu 21.2.2012]; Museovirasto, 1994, 30.) Muinaisjäännösten eli tässä tapauksessa raunioiden mahdollinen sijaitseminen alueella tulee myös selvittää Muinaismuistolain (L 17.6.1963/295) perusteella.

Tietoa suojelluista arkeologisista kohteista saa Museovirastolta, joka pitää muinaisjäännösrekisteriä ajan tasalla sekä valvoo arkeologisia tutkimuksia. Maan kaivamisen yhteydessä vastaan tulevasta rauniosta tulee lain mukaan ilmoittaa heti Museovirastolle, eikä kaivamista saa jatkaa ennen kuin siihen on annettu lupa. (Muinaisjäännökset ja maankäyttö, [Viitattu 16.3.2012]; Muinaisjäännösten suojelu, [Viitattu 16.3.2012]; Julistus arkeologisen perinnön..., [Viitattu 16.3.2012].)

Dokumentointi on työlästä, mutta tarpeellista, varsinkin, jos rakennus tai rakennelma on tarkoitus purkaa kokonaan tai sen käyttötarkoitusta muutetaan. Vanhat ja alkuperäiset rakennusmateriaalit ja -tavat edustavat historiallista rakennusperinnettä, joka katoaa rakenteen purkamisen yhteydessä. Dokumentointiraportit voivat olla joissakin tapauksissa ainoa näkyvässä oleva tieto esimerkiksi maan alle suojaan peitetystä rauniokohteesta. Huolellisesti ja informatiivisesti tehdyt dokumentoinnit palvelevat alalla työskenteleviä ihmisiä. Mitä paremmin dokumentointi on tehty, sitä varmempia tuloksia syntyy jatkossakin. Dokumentointia käytetään kaikkien toimenpiteiden suunnitelmien pohjana. (Curatio 2011, 203; Museovirasto & Rakennustieto 2011, 78.)

3.5 Rakennusten säilyttäminen käyttämällä

Rakennusten säilyminen edellyttää niiden käyttämistä ja samalla se on rakennussuojelua parhaimmillaan. Rakennusten ja rakennelmien säilyminen kulttuuriympäristössämme vaatii aktiivista ylläpitoa ja huoltamista, jotta niiden arvo säilyy ja ne pysyvät käyttökunnossa. (Kulttuuriympäristön hoidon keinot, [Viitattu 16.3.2012].) Kun historiallisesti merkittäviä rakennuksia käytetään ja huolletaan, auttaa se niiden suojelemista huomattavasti. Vain harvoissa tapauksissa rakennus säilyy ehjänä ilman käyttöä. (Kansainvälinen julistus..., [Viitattu 9.3.2012]; Museovirasto & Rakennustieto 2011, 17–18.) Maamme vanhimmissa rakennusmuistomerkeissä säilymisen takaamiseksi on vuosien saatossa tehty laajennuksia ja niiden käyttötarkoitusta on muutettu. Tämän ansiosta ne ovat vieläkin pystyssä. (Museovirasto & Rakennustieto 2011, 17.)

3.6 Muut raunioiden säilymiseen vaikuttavat tekijät

Raunioiden suojeleminen muinaismuistolaitilla edellyttää myös ympärillä olevan maaston ja kasvillisuuden suojelemista raunioiden esteettisyyden säilymiseksi (Kansainvälinen julistus monumenttien suojelusta, [Viitattu 9.3.2012]). Kasvillisuuden aiheuttaessa vaurioita raunioille täytyy sitä harventaa tai poistaa. Puiden ja pensaiden juuret vaurioittavat muurattuja rakenteita tunkeutuessaan niiden läpi. Haitallisen kasvillisuuden poistamisella raunioiden rakenteellinen kestävyys saadaan paremmaksi, ja rauniot erottuvat selvemmin maastosta. Harvennustoimenpiteeseen tulee käyttää kevyitä koneita. Raunioiden rakenteiden päältä ei niillä saisi ajaa, jotta hauraat rauniot eivät vaurioidu koneiden painosta. (McRaven 1997, 87; Metsänhoito, [Viitattu 16.3.2012].)

Raunio ja ympärillä oleva maasto tulisi saada toimimaan sopusoinnussa. Paras lopputulos syntyy raunioiden ylläpitoon erikoistuneen puutarhurin ja ammattitaitoisen restauroijamuurarin avulla, jotka osaavat käyttää taitojaan tapauskohtaisesti soveltaen. (Lind 2008, 101, 103.)

Yleisölle avoimeksi jätettävän raunion rakenteiden kunto tulee tarkistaa. Rakenteille tulee tehdä tarvittavat korjaustoimenpiteet, ettei vieraileville ihmisille koidu vaaratilanteita putoilevien osien vuoksi. (Museovirasto 1995, 12.) Raunion ympäristön turvallisuus tulee myös taata. Putoamisvaaran välttämiseksi tulee suosittujen reittien alkupäähän asentaa varoituskylttejä, koska kaikkiin vaarallisiin paikkoihin ei voida esteettisistä syistä rakentaa turvakaiteita vierailijoiden suojaksi. Opasteissa tulee myös mainita vaarallisista paikoista, jotta henkilövahingoilta vältyttäisiin. (Suomenlinnan hoitokunta 2010, 174.)

Raunioille saapuessa siellä tulisi olla vierailijoiden mielenkiintoa lisääviä ja tietoa välittäviä informaatiotauluja, joissa kerrotaan lyhyesti kohteen historiasta ja perustiedoista. Suunniteltaessa opasteita pyritään löytämään

kultainen keskitie huomaamattomuuden, näkyvyyden ja estetiikan välillä. (Lind 2008, 112; Suomenlinnan hoitokunta 2010, 172-173.)

Vierailijoita palvelevia parkki- ja levähdyspaikkoja, valaisimia ja roskakoreja ei saa unohtaa raunioiden läheisyydestä. Niille täytyy suunnitella sellainen paikka tai alue, että historialliset rauniot eivät joudu rasituksen alle tai vaurioitu rakennelmien takia. Uusien lisättyjen opasteiden ja muiden rakenteiden ylläpitoa ei saa unohtaa turvallisuuden säilymisen takia. (Lind 2008, 88; Muinaisjäännösten käyttö, [Viitattu 16.3.2012].)

4 KORJAUSTEKNIIKAT

4.1 Kellarin sijainti ja rakenteet

4.1.1 Kellarin rakenteisiin vaikuttavia tekijöitä

Kivikellarin lämpö- ja kosteusominaisuudet perustuvat sitä ympäröivän maan ominaisuuksiin. Maaperän lämpötilaan vaikuttaa ilman lämpötila, talvella lumi tasaa maaperän lämpötilaa. Vesisade vaikuttaa maaperään nopeuttamalla sen jäähtymistä ja lämpenemistä. Auringon säteilyn vuoksi kellaria ei kannata rakentaa kovin aukealle paikalle. Kosteuden vaihtelut vaikuttavat kivikellareiden rakenteelliseen toimivuuteen. Näihin tekijöihin voidaan vaikuttaa. Esimerkiksi kellariin valuva vesi voidaan estää katon kosteuseristämisen avulla ja muokkaamalla maanpintaa niin, että vesi valuu kellarista pois päin. Tarvittaessa voidaan myös asentaa salaoja viemään vedet pois kellarin ympäriltä.

Lattiattomassa kellarissa maaperä ja seinien alaosat hoitavat kellarin suhteellisen kosteuden tasaamisen. Kivikellarin käyttämiseen vaikuttavat suuresti ilmanvaihdon toimivuus ja sisätilan puhtaus. Ilmanvaihto hoituu luonnollisella, painovoimaisella ilmanvaihdolla. (Nurmisto 1996 2; Nurmisto 1993, 12-13, 15, 24-25, 28, 72; Nurmisto 1986, 15- 17.) Suhteellinen kosteus kellarissa tulisi olla juuresten säilymisen kannalta 80% - 90% ja lämpötila noin 4^oC-8^oC (Upling, 2006, 13-14). Vanhoissa korjattavissa rakenteissa rakennuspaikkaa ei voi enää valita, mutta maaperän ominaisuuksien vaikutus rakenteisiin vaikuttaa myös niiden korjaamiseen. Näillä voi olla osuutta rakenteen vaurioitumiseen ja tätä kautta korjausmenetelmän valintaan.

4.1.2 Kellarin lattia

Kellarin lattia pitää yllä rakennuksen lämpötasapainoa. Jotta rakennus toimisi halutulla tavalla, ei lattiaan saa asentaa kosteus- tai lämpöeristettä. Vesi tulee kuitenkin ohjata rakennuksesta pois päin. Jos vettä jostain syystä on lattialla, voidaan lattiaan kaivaa kuoppa, joka täytetään kivillä. Kun kuoppa ulottuu vettä läpäisevään maakerrokseen asti, ylimääräiset vedet valuvat kivien väleistä kuoppaan ja imeytyvät siitä maahan. Hygieniasyistä kellarin lattia on usein päällystetty, mutta se voidaan jättää myös maapohjalle. Perusmaan ollessa hyvälaatuista se voidaan tiivistää ja jättää lattiaksi sellaisenaan. Jos taas maa-aines ei sellaisenaan toimi lattiana, voidaan uusi pinta tehdä sorasta, johon sekoitetaan hieman savea pinnan sitomiseksi. Sora katkaisee veden kapillaarisen nousun.

Helpommin puhtaana pidettävä lattia voidaan tehdä tiilistä tai mukulakivistä. Kivet ladotaan tiivistetyn ja tasatun hienorakeisen hiekan päälle. Myös kivien saumoihin sullotaan hiekkaa. Valettua betonilattiaa ei suositella lattian pinnaksi. Betoni on tiivis materiaali ja se vaikuttaa kellarin kosteusolosuhteisiin epäsuotuisalla tavalla. (Nurmisto 1986, 44-45; Holmberg 1983, 25.)

4.1.3 Vanhoissa kellareissa käytetyt muurityypit

Kellarin seinärakenteiden on kestettävä kosteuden ja maalämmön siirtyminen kellariin. Lisäksi seinien tulee kestää rakenteen ympäriltä tuleva maan paine. Usein seinät kestävät maan paineen vasta kokonaisuutena, kun katto on muurattu paikoilleen. (Nurmisto 1986, 30-31.)

Kellarirakenteissa on käytetty eri aikoina erilaisia muurirakenteita. Vanhoissa luonnonkivirakenteisissa kellareissa on ollut kaksi erilaista tapaa latoa muuri. Kylmämuuri eli kuivamuuri on latomalla rakennettu muuri, joka voidaan muurin vakauden ja tiiviiden tai ulkonäön vuoksi saumata saumaustaustilla

tai massalla. Muuria ladottaessa kivet valitaan niin, että ne tukeutuvat toisiinsa. (Keinänen 2001, 37.)

Laastilla halutun limityksen mukaan yhteen muurattu muuri on laastimuuri. Laastimuurin saumaus tehdään usein jälkityönä muurauksen jälkeen. Laastimuuri on yhtenäisempi, lujempi ja vakaampi kuin kylmämuuri. Laasti muurissa tasaa muuriin tulevia kuormituksia, edellyttäen, että muurin saumat ovat koko alaltaan täynnä laastia. Muurissa kivet eivät kosketa toisiaan. Laastisauman paksuudet ovat yleensä noin 10 - 15 mm. Jälkityönä tehtävän saumauksen syvyyden tulee olla suurempi, kuin sauman korkeuden, mutta kuitenkin vähintään 20 mm. (Mesimäki 2000,156.)

Kivirakennuksen perustusten tulee kantaa rakennuksen paino tasaisesti koko seinän alalta. Paino suuntautuu kiviseinässä joka kohdassa suoraan alaspäin, joten kivirakennus murtuu, jos perustus pettää. (Curatio 2011, 102-103.)

Luonnonkivimuurit jaetaan eri tyypeihin niissä käytettävien kivien ja limitysten perusteella. Tavallisimpia ovat pyörökivimuuri, sekamuuri ja verkkomuuri.(KUVA 3.)



Kuva 3: Vanhat luonnonkivimuurityypit. (Mesimäki 2000, 153)

Pyörökivimuuriin käytetään luonnossa hioutuneita pyörökiviä tai muun muotoisia luonnon hiomia kiviä. Kivet ladotaan muurauksen yhteydessä niin, että ne sopivat hyvin yhteen ja muurista tulee vakaa. Pyörökivimuurissa ei

yleensä ole selkeää limityskuviota tai selviä kivikerroksia, niinpä muurin yleisilme on suuntautumaton ja rakeinen.

Sekamuuriin ladotaan tai muurataan säännöttömän muotoisia luonnon lohko- tai irtokiviä. Kiviä muokataan mekaanisesti muurattaessa tarpeen mukaan ja niiden kokoa vaihdellaan. Perinteisesti lohkokiviä on lohkottu vasaran ja taltan avulla. Muurin rakenne tiivistetään käyttämällä suurimpien kivien väleissä pienempiä kiviä. Sekamuurissa on yleensä vaakasuuntainen limitys, joka voi kuitenkin olla vaikeasti havaittavissa.

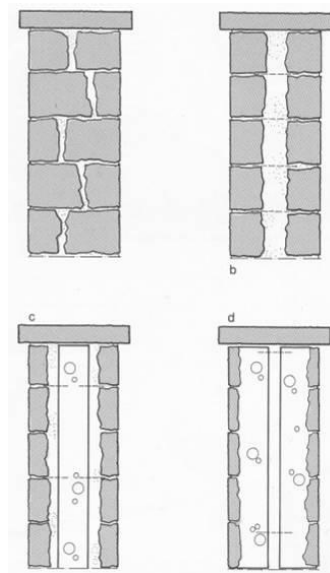
Verkkomuuriin ladotaan tai muurataan erikokoisia monikulmaisia kiviä, jotka muotoillaan lohkomalla tai sahaamalla. Käytettävät kivet ovat suhteellisen samankokoisia. Muurin näkyvässä pinnassa kivien tulee olla vähintään 5-kulmaisia, reunoja lukuun ottamatta. Suurimpien kivien väleissä voidaan käyttää pienempiäkin kiviä tukemassa rakennetta. Verkkomuurin limitys tehdään siten, että kolme saumaa muodostaa Y-kuvion keskenään. (Mesimäki 2000, 153-156.)

Vaikka muuri näyttää ulospäin samalta, voidaan sen rakenne toteuttaa eri tavoin. Kivirakennukset on yleensä muurattu kuorimuureina. Muurin ulko- ja sisäpinnassa on käytetty kiilakivin tuettuja pyörö- tai lohkokiviä. Muurien väli on täytetty laastilla, kivillä ja tiilillä tai se on jätetty tyhjäksi. Muurit liitettiin toisiinsa ankkurien tai sidosrautojen avulla. (Westermarck & Heuru & Lundsten 1998, 29.)

Rakenteen sopivuus kohteeseen riippuu muurityypistä ja kohteen käyttötarkoituksesta. Mesimäki (2000, 157) esittelee esimerkkinä aidan, jonka rakenteen läpileikkaus on esitetty kuvassa.(KUVA 4.)

Kuvassa on esitetty neljä eri rakennetyyppiä. Tyyppi a) on massiivimuuri, jossa kivet ovat vaihtelevan muotoisia ja ne on ladottu niin, että rakenne on vakaa ja yhtenäinen. Rakenne voidaan toteuttaa laasti- tai kylmämuurina. Tyyppi b) on rakoseinä, jossa kaksi erillistä kuorimuuria on sidottu toisiinsa ruostumattomin terässitein. Vanhemmissa rakenteissa terässiteiden tilalla on

käytetty muuhun rakenteeseen nähden poikittain olevia kiviä. Muurien väli on täytetty kuivalla kevyellä maalla, esimerkiksi hiekalla. Tätä rakennetta käytettiin myös harkkokiviseinissä, jossa kivet on lohkottu säännöllisen muotoisiksi. Kuorimuurin kaltaisia rakenteita on voitu tehdä myös pienemmistä kivistä, jolloin rakennetta kutsutaan mukulakiviseinäksi. Tyypissä c) on betonirakenne, johon molemmin puolin tehdyt kuorimuurirakenteet on sidottu. Tyypissä d) on moderni, elementtirakenteinen malli. (Mesimäki 2000, 157; Sjöström 1905, 24-25; Siikonen 1935, 118-119; Viikuna 1960, 84.)



Kuva 4: Havainnekuva erilaisista rakennetyypeistä (Mesimäki, 2000, 157.)

4.1.4 Kellarin katto

Kellarin katto estää talven pakkasen ja kesän lämmön pääsyn sisään kellariin. Katon on oltava sen verran kestävä, että se kestää maakerrosten, eristeiden, muiden tilapäisten kuormitusten ja talvella lumen aiheuttaman painon. Lumi myös toimii maakellareissa yläpuolisena lisäeristeenä. Osassa kellareita katto tukee seinärakenteita. Katon kantavana rakenteena on

käytetty lohkottuja kiviä, liuskekiviä, tiiliä, puuta ja betonia. Lohkottuja kiviä käytetään yleensä pienissä kellareissa, joissa seinien jänneväli on niin lyhyt, että kivet yltävät seinästä seinään. Liuskekivi- ja tiilikatot on yleensä tehty holvin muotoon. Sisäkaton yläpinta on tasoitettu laastilla ja vesieristeenä on käytetty savea tai pikeä. Myös teräsbetonikatto on voitu tehdä holvin muotoon ja eristää yläpuolelta piellä.

Maakellarin maakate on tehty kantavan rakenteen ja kosteuseristyksen päälle. Esimerkiksi rakenteen päälle on voitu levittää noin 20 cm:n kerros hiekkaa, tämän päälle on levitetty 60-70 cm:n paksuinen täytemaakerros, joka on peitetty 10–15 cm:n kerroksella tiiviiksi juntattua savea. Savikerroksen päälle on tullut vielä noin 10 cm:n kerros ruokamultaa, jonka päälle on tullut turpeista kate. Kate on voitu, kellarin katon jyrkkyydestä johtuen, kiinnittää puutapein kiinni alempaan kerrokseen. Puutapit ovat lahonneet ajan kuluessa ja kate on kiinnittynyt savipohjaan. Puukatteelle on yleensä tehty omat perustukset kivistä. Katteena on yleisimmin käytetty olkia, päreitä tai lautoja. Katon kulma on tehty niin, että sadevedet valuvat pois päin kellarista. Kate on yleensä tästä syystä aina ollut varsinaista kellarirakennusta leveämpi. (Nurmisto, 1986, 12-14, 36-44.)

4.2 Kivilajien ominaisuuksia

Luonnonkivirakenteet ovat käyttöiltään pitkäikäisiä. Kivilajien ominaisuudet vaihtelevat lajeittain. Luonnonkivien ominaisuudet määräytyvät mineraalikoostumuksen ja syntyvän mukaan. Jokaisella mineraalilla on tietynlainen kemiallinen- ja kiderakenne. Kivilajit jaetaan syntytapansa mukaan magmakiviin, sedimenttikiviin ja metamorfisiin kiviin. Ominaisuuksiin vaikuttavat lisäksi rakenne, eli raekoko, suuntautuneisuus, huokoisuus ja rakoilu. Luonnonkiven tulee rakenteen osana täyttää sille asetetut vaatimukset, kuten ulkonäkö ja tiiviys sekä kestää siihen kohdistuvat

rasitukset. Rasitusta rakenteelle aiheuttavat siihen kohdistuvat kuormat, kosteus, ilman epäpuhtaudet, kasvit, eläimet ja mikro-organismit.

Kosteuden muutoksista aiheutuvat kiven tilavuuden muutokset ovat yleensä vähäisiä. Ainoastaan huokoisilla kivilajeilla tilavuudenmuutokset voivat olla merkittäviä. Kaikkien kivilajien lujuusominaisuudet yleensä heikkenevät kiven kastuessa. Kivilajin pakkasenkestävyyden mittarina pidetään sen vedenimukykyä ja se tulisi olla pienempi kuin 0,5 painoprosenttia, jotta kivi on pakkasenkestävä. Raja ei kuitenkaan ole ehdoton. Sään ja ilmaston kivilajille aiheuttamat vauriot ilmenevät pinnan likaantumisenä, värimuutoksina, kiillon heikkenemisenä, kemiallisena rapautumisena ja haurastumisena, sekä fysikaalisena rapautumisena ja ohuiden, laattamaisten rakenteiden käyristymisenä.

Graniitit ja muut syväkivet kestävät hyvin säärasituksia. Kalkkia sisältävät kivilajit, kuten marmori ja kalkkikivi vaurioituvat paljon nopeammin pohjoisen ilmastossa. Lämpötilan muutokset ja auringon säteet aiheuttavat kivissä lämpötilan vaihteluja. Kivilajien lämmönvarausominaisuudet ovat hyvät, kun taas lämmönerityskyky on huono. Lämpötilan noustessa ohuemmat kivirakenteet voivat laajentua, tämä tulisi ottaa huomioon saumojen mitoituksessa. (Siikanen 2001,47- 48, 56 – 59.)

Suomessa rakentamisessa käytetyin kivilaji on magmakivi graniitti, jota on yli puolet Suomen kallioperästä. Rakentamisessa käytetään rapakivigraniittia. (Grönholm ym. 2006, 64.) Graniiteille on luonteenomaista tasalaatuinen ja suuntautumaton rakenne (Siikanen 2001, 48). Graniittien tekniset ominaisuudet määräytyvät suuntautuneisuuden, raekoon ja rakeiden sidostavan mukaan. Graniiteista lujimpia ovat hieno- ja keskirakeiset kivet (Mesimäki & Harmaajärvi 1989, 25). Muita rakentamisessa käytettyjä kivilajeja ovat hiekka- ja kalkkikivet, marmorit ja liuskeet (Oijala 1998, 79).

4.3 Luonnonkiven valinta ja käsittely

Luonnonkiven käsittely vaatii kokemusta ja ammattitaitoa kovan rakenteen ja vaihtelevien ominaisuuksien vuoksi. Kiven ominaisuuksia tulisi ymmärtää ja kiven käsittelytekniikka hallita, jotta voidaan valita kohteeseen sopiva työstömenetelmä. Kivien aiemmat käyttökohteet antavat tietoa niiden kestävydestä. Korjauksessa tulisikin tarvittaessa käyttää kohteesta jo löytyvien kivien kaltaisia kiviä. (Mesimäki & Harmaajärvi 1989, 38 – 44.)

Lisättävien kivien tulisi olla väriltään ja muodoiltaan mahdollisimman samankaltaisia, kuin kohteessa jo olevat kivet. Tarvittaessa kiviä voi korjattaviin ja restauroitaviin kohteisiin hankkia vanhoilta louhoksilta tai purkutyömailta. (Suomenlinnan hoitokunta 2010, 29.) Korjaustöihin tulisi käyttää leimattuja kiviä, jotta ne voidaan erottaa alkuperäisistä rakenteista. Ellei leimattuja kiviä käytetä, toimenpiteet dokumentoidaan valokuvoin tai piirustuksin, jotta seuraavat tutkijat erottavat alkuperäiset ja lisätyt rakenteet toisistaan. (Kansainvälinen julistus., [Viitattu 9.3.2012]; Lind, 2008, 69, 104, 110; Museovirasto & Rakennustieto, 2011, 8-10, 31.)

Purkutyömailta kiviä hankittaessa kannattaa kiinnittää huomiota purettavassa rakenteessa käytettyyn laastiin. Kalkkilaasti irtoaa huokoisuutensa vuoksi kivien pinnasta helposti jättämättä jälkiä kiveen, kun taas esimerkiksi sementtilaasti on kivissä tiukasti kiinni ja kivien irrottaminen toisistaan on vaikeaa. (McRaven 1997, 27.)

Luonnonkivien käsittely työmaalla on raskasta ja aikaa vievää. Työn etenemisen kannalta olisikin hyvä, jos korjattavaan kohteeseen käytettävissä kivissä olisi valinnan varaa ja kivet olisi valittu jo valmiiksi kohteeseen sopiviksi. Tällöin kivien työstö käsin kohteeseen sopiviksi jäisi haastavissa olosuhteissa mahdollisimman vähäiseksi. (Suomenlinnan hoitokunta 2010, 26.) Purettavissa ja uudelleen koottavissa rakenteissa kivet kannattaa numeroida jo ennen purkamista. Tämä nopeuttaa rakenteen uudelleen

pystyttämistä. Numerot voi tehdä kiviin esimerkiksi liidulla, joka on jälkeenpäin helposti poistettavissa.(McRaven 1997, 28.)

Kiviä voidaan tarvittaessa lohkoa kohteeseen sopivan muotoisiksi. Suhteellisen pieniä luonnonkiviä lohkotaan työmaalla joko muurarin vasaralla tai kivitaltalla. Kiveen lyödään kevyesti haluttu linja vasaran ja taltan avulla. Lyönnit tehdään sarjana molemmin puolin kiveä. Tätä toistetaan lyöden kerta kerralta hieman kovempaa, käyttämällä hieman enemmän voimaa, kunnes kivi lohkeaa halutusta kohdasta. Pelkällä muurarinvasaralla kiviä lohkottaessa halkaistu pinta ei ole niin tasainen, kuin taltan ja vasaran kanssa työskenneltäessä. Timanttiporan kanssa työskenneltäessä reunoista taas tulee todella suorina, eivätkä ne ole enää luonnollisen näköisiä.(McRaven 1997, 51.)

Suhteellisen suurikokoisia kiviä lohkotaan kiilojen avulla. Kiveen porataan, kiven lohkeavuudesta riippuen, noin kymmenen senttimetrin välein reikiä lohkaistavan linjan mukaisesti. Reiät porattiin ennen käsikäyttöisillä porilla, nykyään käytetään yleensä sähkö tai polttomoottorikäyttöisiä porakoneita. Käytettävän kiilan pituus ja paksuus määrää porattavan reiän syvyyden ja halkaisijan. Reikä ei saa olla syvempi, eikä halkaisijaltaan suurempi, kuin kiila on pitkä ja leveä. Porattuihin reikiin asetetaan yleensä metalliset kiilat, joita aletaan lyödä moukarilla keskimmäisestä reiästä reunoja kohden vuorotellen, kunnes kivi lohkeaa. Reikiin on voitu laittaa myös puutapit, joiden päälle kaadetaan vettä. Kun puun solut turpoavat, kivi lohkeaa. Pelkkä vesikin reiässä jäätyessään riittää lohkaisemaan kiven. Poranreiät täytetään vedellä ja suljetaan tiiviisti. Veden tilavuus laajenee jäätyessä ja kivi halkeaa. Samaa tapaa on voitu kesäisin käyttää laittamalla reikiin sammuttamaton kalkkia tai hernejauhoja. Isoimmilla työmailla laitetaan reikälinjaan räjähteitä. Räjäytetyissä kivissä näkyy usein hiushalkeamia, eikä työstötapa sovellu yksittäisen rakennuskiven työstämiseen. (Asp 1903, 11; McRaven 1997, 55.)

4.4 Laastit

4.4.1 Laastit ja luonnonkivet

Laastin tehtävä on sitoa muurauskivet yhtenäiseksi rakenteeksi. Tarkoituksena on saada aikaan vakaa rakenne. Laastin valinnassa tulisi ottaa huomioon laastin tarttuvuus muurauskiveen. Näin muuri saadaan toimimaan tarkoituksenmukaisesti. Muurin kantavuus ei kuitenkaan ole täysin verrannollinen laastin lujuuteen, koska laastin tarttuvuus ei kasva laastin lujuuden kasvaessa. Tarttuvuuden muodostavat muurin vedenimukyky ja laastin vedenpidätyskyky. Suurin vedenpidätyskyky on märkäsammutetussa kalkissa ja pienin sementissä. Kalkkilaasti ei kovetu, jos laastista imeytyy liian vähän vettä kiveen. Siihen ei tällöin pääse muodostumaan tarpeeksi huokosia. Jos laastissa taas on liikaa vettä, tartuntaa ei muodostu ja esimerkiksi tiili kelluu laastin päällä. Sementtipitoiset laastit voivat menettää muurauskiven liiallisen imukyvyn vuoksi niin paljon vettä, ettei laasti täysin kovetu. Kiven liiallinen imukyky voi myös kuivattaa sitä lähinnä olevan laastikerroksen. (Siikanen 2001, 108 – 110.)

Luonnonkivimuurin vedenimukyky on olematon verrattuna esimerkiksi tiilimuriin, joka imee hyvin kosteutta. Tämä vaikuttaa kalkkilaastin käyttöön luonnonkivimuureissa, sillä kalkkilaasti tarttuu kiveen, muttei välttämättä kestä paksuna kerroksena pakkasta. (Konow 2006, 49.) Kalkkilaasti ei saa olla jatkuvasti märkää, sillä kalkkasideaine liukenee kosteissa olosuhteissa ja kiteytyy uudelleen rakenteen kuivumisen yhteydessä. Uudelleenkiteytyminen voi tapahtua lukemattomia kertoja, jos rakenne vain pääsee kuivumaan välillä. (Muhonen & Lehto-Vahtera 2009, 34.)

4.4.2 Laastityypit

Kalkki on ollut muurattujen rakenteiden pääasiallinen sidemateriaali aina 1900-luvun alkupuolelle asti. Nykyisin kalkin sijaan sideaineena käytetään sementtiä. Laasteja käytetään muurauksissa, rappauksissa, saumauksissa ja tasoitteina. Laastit nimetään sideaineen mukaan. Tavallisimpia laasteja ovat kalkkilaasti, kalkki-sementtilaasti ja sementtilaasti. Laasteissa on sideaineen lisäksi runkoainetta, vettä ja mahdollisia lisäaineita, joilla pyritään muuttamaan laastin ominaisuuksia haluttuun suuntaan. Runkoaine on yleensä murskattua kiveä tai hiekkaa. (Oijala 1998, 80, 88–89.)

Hiekan erikokoiset rakeet tai kivimurska muodostavat laastin rungon, sideaine liimaa rungon yhteen. Laastissa käytetyn runkoaineen raekoko määrittää laastin jäykkyyden. Sideainekalkkia saadaan polttamalla kalkkikiveä ja sammuttamalla se polton jälkeen. (Konow 2006, 11, 22.)

Kemiallisesti kalkki on kalsiumkarbonaattia, josta polton jälkeen tulee kemiallisen reaktion kautta kalsiumoksidia. Ilmassa kovettuva kalkkilaasti kovettuu karbonatisoitumalla, eli kolmannen kemiallisen reaktion kautta. Laastissa oleva vesi haihtuu pois samalla kun ilmasta sitoutuu siihen hiilidioksidia. Kalsiumhydroksidi sitoutuu takaisin kalsiumkarbonaatiksi. (Kaila 1997, 132.)

Kalkkilaastin on oltava kosketuksissa ilman kanssa kovettuakseen. Ennen kovettumista laasti kutistuu, jäykistyy ja muuttuu huokoisemmaksi. Laastin vesipitoisuuden vähennyttyä ja huokoisuuden kasvettua riittävästi alkaa varsinainen kovettuminen. Kalkkilaastin kovettumisen edellytyksenä on 50 - 80 % ilmankosteus. (Siikanen 2001, 107.)

Kalkkilaastin kovettuminen on jatkuva prosessi. Sideaineen uudelleen kiteytyminen lisää laastin lujutta. Tämän uskotaan olevan syy vanhojen laastien kestävyYTEEN. (Konow 2006, 22.) Hydraulinen kalkkilaasti taas alkaa kovettua saman tien, kun joutuu kosketuksiin veden kanssa. Hydraulista

kalkkilaastia voidaan käyttää kosteammissa olosuhteissa, kuin ilmassa kovettuvaa kalkkilaastia. Hydraulinen kalkkilaasti muistuttaa ominaisuuksiltaan kalkki-sementtilaastia. Kalkki-sementtilaastista puuttuu monia kalkkilaastin hyviä ominaisuuksia, mutta jo pienen määrän lisääminen sementtiä kalkkilaastin sekaan tuo laastille lisää lujuutta. (Lindbom & Wenander 2007, 64–65.) Kalkki-sementtilaasti kovettuu hydraulisesti sementin reagoidessa veden kanssa. Kalkki laastissa puolestaan karbonatisoituu hiilidioksidin vaikutuksesta. Kalkin ja sementin suhteesta laastissa riippuu, kumpi kovettumismuoto on määräävämpi. (Leppävuori 1979, 221–222.)

Sementti koostuu kalkkikivestä, kvartsista ja savesta. Aineet jauhetaan ja poltetaan uunissa 1450 asteen lämmössä. Veden ja hiilidioksidin haihtuessa aineiden rakenne hajoaa ja tuloksena on kalsiumsilikaateista muodostuneita klinkkerimineraaleja. (Sementti on betonin...[Viitattu 12.3.2012].) Poltettu sementtiklinkkeri jauhetaan harmaaksi pölymäiseksi jauheeksi, jota voi ostaa sementtisäkissä. Sementti reagoi heti veden kanssa ja turpoaa sementtigeliksi. (Siikanen 2001, 168 – 169.) Sementti on hydraulista ja kovettuu muutamassa tunnissa, myös veden alla. Vanha `luonnonsementti` poikkeaa monella tavoin nykyaikaisesta sementistä. Esimerkiksi sideaineen raekoko on vaihtelevampi, mikä hidastaa sementin reagointia veden kanssa. (Konow 2006, 20.)

Kovettuneessa kalkissa on avoin huokosrakenne, joka päästää kosteuden ja veden kulkemaan sen läpi. Sementin muodostama nopeasti kovettuva geelimäinen massa on jo niin tiivistä, että siitä tulee haurasta ja joustamatonta. Kalkkilaastin vedenimukyky ja ilmanläpäisykyky on huomattavasti sementtilaastia parempi. (Konow 2006, 52.) Vaikka näiden kahden sideaineen ominaisuudet ovat erilaiset, sopivat ne hyvin yhteen. Kalkkisementtilaastissa sementti lisää laastin lujuutta, kovettumisnopeutta ja tiiviyttä, kun taas kalkki parantaa laastin muokattavuutta. Kalkkisementtilaasti täytyy varastoida kuivana. (Siikanen 2001, 108.)

4.4.3 Laastin vaurioituminen ja vaurion syyn selvittäminen

Laasti on luonnonkivirakenteen nopeimmin vaurioituva osa ja vaatii säännöllistä korjausta. Laasti vaurioituu yleensä luonnonvoimien vaikutuksesta. Vesi, tuuli, aurinko ja lämpötila yhdessä tai erikseen ovat tavallisimmat vaurioiden aiheuttajat. Vaurioita voi myös aiheuttaa suunnittelija, rakentaja tai rakennuksen käyttäjä virheellisellä toiminnallaan. Lisäksi laastissa käytetyt aineet vanhenevat ja kuluvat. Ennen korjausta vaurion aiheuttaja tulisi tunnistaa, jotta tiedetään mitä korjataan. (Konow 2006, 50.)

Esimerkiksi seinään ilmestyvän halkeaman aiheuttaja on pyrittävä selvittämään ennen korjausten aloittamista. Halkeaman kehitystä tulisi seurata jonkin aikaa. Halkeaman laajenemista, siirtymistä tai mahdollista liikkumisen pysähtymistä voi seurata valokuvaamalla ja mittaamalla sitä merkitystä kohdasta säännöllisesti. Halkeamaan voi myös tehdä kipsistä sillan, jos rakenne yhä liikkuu, kipsisilta murtuu. Mikäli halkeama yhä laajenee, on sen aiheuttaja löydettävä ja korjausmenetelmät valitaan tämän pohjalta. Vaurion aiheuttajaa mietittäessä kannattaa kiinnittää huomiota fysikaalisten olosuhteiden muutoksiin rakennuksessa ja sen ympäristössä. Muutos voi olla esimerkiksi tuuletusluukkujen unohtuminen kiinni tai rakentaminen pihalla. (Curatio 2011, 102–103.)

4.4.4 Vanhan laastin lujuusominaisuudet

Vanhoissa rakenteissa olevalle laastille ei ole välttämättä tarpeellista tehdä lujuustestejä. Jos laasti näyttää heikolta ja pala siitä kädessä hiertämällä murenee, ovat laastin ominaisuudet heikot. Jos taas laasti näyttää ehjältä ja tuntuu pintaa raaputtamalla kovalta, on laastin lujuus riittävä. Vanha laasti myös todennäköisesti edelleen kestää pakkasta, jos se on kestänyt tähänkin asti. (Konow 2006, 34.)

4.4.5 Korjauslaastin valinta

Laasti, joka on alkuperäisenä säilynyt satoja vuosia, on alun perin ollut erinomaista. Täysin samanlaista laastia ei kuitenkaan voida tehdä, koska kalkkia sisältävä laasti on aikojen saatossa karbonatisoitunut. Tuore laasti on aina heikompaa kuin vanha. Kemiallisten analyysien perusteella laastin rakenne saadaan kuitenkin haluttaessa selville ja sen avulla laastissa käytetyt aineet saadaan selville. (Konow 2006, 76.)

Laastia tehtäessä täytyy kuitenkin muistaa, että tehtävä laasti on uutta ja ainesosat uusia, vaikka resepti onkin vanha. Tutkimuksista huolimatta laastin karbonatisoitumiseen vaikuttavista tekijöistä ja huokosrakenteen muodostumisesta tiedetään vähän. (Konow 1997, 9-10.)

Korjauslaastin valinnassa tulee ottaa huomioon, että sen tulee vanheta samassa tahdissa alkuperäisen laastin kanssa ja olla helposti poistettavissa. Vanhan laastin jäljittely ei välttämättä ole kovin järkevää, koska korjauslaastin tehtävä on kuitenkin tukea vaurioitunutta rakennetta ja estää vaurion laajeneminen. Ennemminkin tulisi ottaa huomioon korjauslaastin tekniset ominaisuudet; ei liian kovaa, eikä liian tiivistä, muttei myöskään liian heikkoa. (Konow 2006, 76.) Kannattaa valita samanlaista tai pehmeämpää laastia korjaukseen kuin mitä kohteessa on ennenkin käytetty, varsinkin jos vanha, kohteessa oleva laasti on kestänyt tähän päivään asti, eikä olosuhteita ole rakenteesta tai rakenteen ympäriltä muutettu. Rakennetta ei myöskään ole syytä muuttaa, jos kohteessa ei ole alunperinkään käytetty laastia. (Curatio 2011, 101–103, 107.)

Esimerkiksi Suomenlinnassa on vuosien varrella kokeiltu useita eri materiaaleja muurien korjauksissa. 1990-luvun alun kunnostuksissa palattiin takaisin alueelle perinteisiin materiaaleihin, hydrauliseen kalkkilaastiin ja kalkki-sementtilaastiin sekä luovuttiin muovisista vesieristyksistä. Alueella oli todettu, etteivät modernit materiaalit tuoneetkaan ikuista kestävyyttä rakenteisiin. Alueen alkuperäisiin rakennusmenetelmiin pohjautuvia

korjausperiaatteita noudatetaan edelleen. (Suomenlinnan hoitokunta 2010, 17.)

Suomessa ei ole ollut yleistä linjaa korjattavissa kohteissa käytetyistä laasteista. Usein luotetaan liikaa teoreettiseen tietoon, kuin käytännön kautta hyväksi todettuun materiaaliin. (Konow 1997, 10–11.)

5 KORJAUS- JA SÄILYTTÄMISTAPOJEN MAHDOLLISUUKSIA

5.1 Korjaustöiden lähtökohdat

Muuratut rakenteet vaativat säännöllisiä tarkastuksia ja ylläpitoa aivan kuten puurakenteetkin. Rakenteissa havaittuihin vaurioihin tulee reagoida välittömästi. (Lind, 2008, 14, 96; Suomenlinnan hoitokunta, 2010, 14.) Tapauskohtainen korjausmetodi valitaan tutkimusten, dokumentoinnin ja erikoisalojen asiantuntijoiden yhteistyön avulla. (Curatio, 2011, 203).

Restaurointitöiden periaatteena on, että toimenpiteisiin käytettävät materiaalit ja rakenneratkaisut ovat erotettavissa alkuperäisestä rakenteesta, eivätkä ne vaurioita alkuperäisiä rakenteita. Niiden on kuitenkin samalla oltava sopusoinnussa alkuperäisten rappeutuneiden materiaalien kanssa. (Kansainvälinen julistus., [Viitattu 22.2.2012]; Gardberg, 2002, 281; McRaven, 1997, 8; Museovirasto & Rakennustieto, 2011, 13, 112, 183.)

Uusien rakennusosien kestävyys, korjattavuus ja poistettavuus on varmistettava ennen niiden käyttöä. Käytettäessä töihin koostumukseltaan erityyppisiä materiaaleja kuin alkuperäiset materiaalit ovat, voidaan saada aikaan rakenteen rapautumista nopeuttava rakenteellinen muutos. (Lind, 2008, 96; Museovirasto, 1995, 24.) Hyötyjen ja haittojen välille on löydettävä toimiva sopusointu (Lind, 2008, 103). Täydentäviä töitä tulee tehdä vain sen verran kuin on tarpeellista. Tarkoituksena on rakennuksen käytettävyyden parantuminen, esteettisten arvojen säilyminen sekä rakennuksen historiallisen jatkumon säilyttäminen. (Museovirasto, 1995, 24; Museovirasto & Rakennustieto, 2011, 31, 184.)

Rauniokohteissa niiden kaivamatta jättäminen takaa säilymisen parhaiten, koska suojassa maan sisällä raunio ei altistu sään aiheuttamille rasitteille. (Museovirasto, 1995, 24.) Rauniot rapautuvat nopeasti huonoon kuntoon

ilman suojaamista (Lind, 2008, 25). Raunioiden suojaamiskeinona käytetään joko rakenteiden tukemista, muurin harjan vesieristämistä, erillisen suojakatteen rakentamista, raunion purkamista, uudelleenrakentamista tai raunion peittämistä maan alle.

5.2 Rakenteiden tukeminen

Kivikellareiden, -raunioiden ja -rakennelmien yleistä kuntoa täytyy tarkkailla säännöllisesti mahdollisten muutosten ja vaurioiden varalta. Sortumassa olevien kivirakenteiden tukeminen on ennen kaikkea turvallisuuteen vaikuttava tekijä. Oikein asennettuna painava kivi pysyy paikallaan vuosisatoja, ellei siihen kohdistu liikaa painetta ulko- tai sisäpuolelta.

Laastilla muuratuista kivirakenteisista seinistä, holvikaarista ja katoista saadaan sortumisen vaara suljettua pois tukemalla saumoja kiilakivillä ja laastilla. Kiilakivillä on tarkoitus saada rakenne niin tukevaksi, että kivet pysyvät turvallisesti paikoillaan vaikka laasti kuluisi saumojen välistä pois. (McRaven, 1997, 2-3; Suomenlinnan hoitokunta, 2010, 29.)

Raunioiden tukemiseen voidaan käyttää apuna saatto-, neuvola- tai balsamoivaa hoitoa. Saattohoitoa annetaan sellaisille raunioille, jotka ovat pysyneet taivasalla pystyssä suhteellisen hyvässä kunnossa jo satoja vuosia, eli ajan aikaansaamille raunioille. Saattohoito tarkoittaa toimenpidettä, jolla on tarkoitus pidentää raunion elämää. Hoitotoimenpiteet käsittävät vain pieniä paikkauksia ja ylläpitoa. (Lind, 2008, 24; Muhonen & Lehto-Vahtera, 2008, 36.)

Muhonen ja Lehto-Vahteran (2008, 36) mukaan neuvolahoito on toinen hellävarainen korjaustapa vanhoille kivirakenteille. Toimenpidettä käytetään arkeologisten kaivausten yhteydessä paljastettujen raunioiden suojelemiseen ja korjaamiseen. Tämänkaltaiset rauniot ovat hyvin hauraita, eivätkä kestä kauaa sadetta, päivänvaloa tai pakkasta. Neuvolahoito on myös

konservoivaa hoitoa, joten toimenpiteeseen käytettävä korjauslaasti ei saa missään nimessä olla kovempaa kuin vanha alkuperäinen laasti. (Lind, 2008, 24.) Esimerkiksi Turussa sijaitsevan Aboa Vetus -museon raunioita varten kehitettiin oma kalkkipohjainen Tureida 100 -kuivalaasti, joka ei sisällä lainkaan sementtiä. Laastissa on hiekkaa, kalkkia sekä pigmenttejä ja sitä käytetään vieläkin rakenteiden korjaus- ja konservointitöihin (Aboa Vetus & Ars Nova, 1995; Muhonen & Lehto-Vahtera, 2008, 36–37).

Kolmantena vaihtoehtona raunioiden ja luonnonkivimuurien tukemiselle on antaa niille balsamoivaa hoitoa. Termi on peräisin 1970-luvulta, jolloin linnon kivimuurit kaipasivat rakenteellista tukea. Muhonen ja Lehto-Vahtera (2008, 37) kertovat, että balsamoiva hoitotoimenpide tehdään korjauslaastilla, joka ei sisällä kalkkia juuri ollenkaan ja on alkuperäistä laastia selvästi kestävämpää ja kovempaa. Vettä imeytyy väistämättä muurin ytimeen, jos rakennetta ei ole katettu. Vesi ei pääse haihtumaan vanhasta kalkkilaastista ympärillä olevan sementtilaastin takia. Kun vesi pääsee jäätymään ytimen sisällä, aiheuttaa se kivien työntymisen pois paikoiltaan ulos rakenteesta.

Balsamoivaa hoitoa ei suositella historiallisesti merkittäviin kohteisiin, koska toimenpiteiden jälkeen muurin kivet ovat lujasti kiinni kovassa laastissa, joka hajottaa rakenteen hitaasti sisältä ulospäin. (Muhonen & Lehto-Vahtera, 2008, 37.)

5.3 Raunioiden kattaminen

5.3.1 Muurinharjan vesieristäminen

Vesi ja pakkanen ovat suojaamattomien rakenteiden pahimpia tuhoajia. Kun vesi pääsee imeytymään raunion muurin ytimeen, aiheuttaa se jäätyessään palauttamattomia vaurioita. Vaihtoehtona on muurin harjan vesieristäminen,

jotta vesi ei pääse tunkeutumaan raunioiden rakenteisiin. (Lind, 2008, 22, 24, 88.) Vesieristämässä on otettava huomioon muurin harjalla olevat painanteet ja kolot, jotka ovat dokumentteja jo tuhoutuneiden rakennusosien liittymäkohdista, eikä niitä saa peittää muurin korjaamisen yhteydessä. Korjaustoimenpiteet eivät saa tuhota raunion historiaa. (Lind, 88, 104.)

Muurin harjan vesieristämiseen on olemassa erilaisia suojausmenetelmiä. Suomenlinnassa on esimerkiksi käytetty vanhaa, luultavasti 1800-luvulta peräisin olevaa savi- ja tuohieristystä, jonka rippeitä löytyi Bastioni Gyllenborgin päältä. Toisena menetelmänä on käytetty turvetiiliä, joiden käyttäminen on antanut positiivisia tuloksia. (Suomenlinnan hoitokunta 2010, 29.) Muurin harjojen suojaamiseen on käytetty paljon myös erilaisia laasteja. Laastin käytössä on muistettava, ettei lopulliseen laastipintaan jää isoja kuoppia, joihin sadevesi voi jäädä seisomaan. Muurin harjan vesieristämässä on oltava hyvin tarkkana, ettei eristyksestä rakenneta alapuolella olevaa muurirakennetta vahvemmaksi. Tällöin muurin yläpinta on alla olevaa muuria huomattavasti kestävämpi ja rapautuu viimeisenä. (Lind, 2008, 90, 92.)

Perinteisesti muurin harjoja on suojattu turvematoilla, laakeilla kivillä, asfalttihuovalla sekä saven ja hiekan seoksella. (Lind, 2008, 90–91.) Nykyään materiaali, josta ei vielä ole kokemusta Suomessa kuin muutamalta vuodelta, on bentoniittimatto, joka toimii vesieristeenä ilman suojausta olevalle osalle. Bentoniittimatto on maahantuojan mukaan myrkytön ja ympäristöystävällinen materiaali. Matto on valmistettu geotekstiileistä ja bentoniittisavesta, joka on luonnon savimineraali. Matolla on erinomainen kastumis- ja kuivumiskestävyys sekä jäätymis- ja sulamiskestävyys. Bentoniitti paisuu tiiviiksi kastuessaan ja muuttuu nestettä läpäisemättömäksi. (Bentoniittimatto. [Viitattu 31.10.2011]; RT 38162. 2011. Megadrain-salaojamatto.. [Viitattu 31.10.2011]). Paisumisominaisuuksiensa ansiosta bentoniittimatto niin sanotusti paikkaa itsensä, joten sitä voidaan

leikata ja muokata kohteen muotojen mukaan. (Bentofix[®] NSP-bentoniittimatto. [Viitattu 31.10.2011]).

5.3.2 Erillinen suojakate

1800-luvun lopulla raunioiden kattamista kokeiltiin ensimmäisen kerran suojaamisen keinona. Ratkaisumalli todettiin parhaaksi keinoksi raunioiden rapautumisen etenemisen estämiselle. Aluksi suojarakenteisiin käytettiin perinteisiä rakennus- ja katemateriaaleja, kuten tiili- tai kivimuurausta, puuta, rautaa ja peltiä. (Muhonen & Lehto-Vahtera, 2009, 14; Lind, 2008, 83, 87.) 1960-luvulta lähtien kate- ja katekorjaukseen on vaikuttanut Unescon Venetsian julistus, jonka restaurointia ja konservointia käsittelevissä artikloissa vaaditaan, että kaikkien välttämättömien lisärakenteiden ja rakennelmien tulee erottua alkuperäisistä rakenteista selvästi tyyliltään, ja kohteen autenttisuutta tulee arvostaa (Kansainvälinen julistus.., [Viitattu 9.3.2012]). Julistuksen vuoksi arkkitehtisuunnittelu ja materiaalivalinnat muuttuivat. Rakennusmateriaaleina käytetään nykyään muun muassa ruostumatonta terästä, lasia ja alumiinia, koska ne kestävät paremmin säiden rasituksia ja tarvitsevat vähemmän ylläpitoa. Kyseiset materiaalit eivät patinoidu, eikä niiden pinnoilla kasva jäkälät ja sammaleet. Jos tarkoituksena on, että suojakate ei muuta raunion estetiikkaa, eikä erotu liikaa rauniota ympäröivästä maisemasta, tulee rakenteisiin käyttää perinteisiä rakennusmateriaaleja. Näin suojakate vanhenee raunion kanssa suhteellisen samaan aikaan. (Lind, 2008, 87–88.)

Perinteisiä rakennusmateriaaleja käytettäessä Lindin (2008, 87) mukaan katoksesta tulee raskasrakenteinen ja esimerkiksi katosta kannattelevia pilareita tulee asentaa useampi, jotta jänneväli on riittävä katoksen kannattamista varten. Niin sanotuista moderneista rakennusmateriaaleista rakennetut suojakatokset ovat paljon kevyempiä ja niiden kannattamiseen ei tarvita paljon pilareita. (Lind, 2008, 83, 85, 87.)

Kun raunio päätetään suojata kattamalla, täytyy raunion kunto ensin tarkistaa. Vaurioituneet rakenteet tulee korjata ja hauraita paikkoja on tuettava. On kuitenkin oltava tarkkana, ettei alkuperäisiin rakenteisiin puututa liikaa. Kattamisen tarkoitus on saada raunioiden nopea rapautumisprosessi hidastumaan, suojata rauniota säiden aiheuttamalta kulutukselta sekä lisätä rakenteellista kestävyyttä. Muurin ydinosien väistämätöntä rapautumista on kuitenkin mahdotonta pysäyttää kokonaan. Suojakate ei tee rakenteesta huoltovapaata, mutta auttaa hieman ylläpitovälien pidentämisessä. (Muhonen & Lehto-Vahtera 2009, 25; Museovirasto, 1995, 12, 24.)

Suojakatteiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon, että alapuolella olevat muurit eivät joudu kannattelemaan suojarakenteita vaan rakenteita varten pystytetään erilliset pilarit. Tällöin historialliset rakenteet eivät vaurioidu katteiden ja niiden päälle tulevan lumen sekä jään muodostamasta painosta. Katteet rakennetaan sillä periaatteella, että ne tulevat olemaan raunion suojana pitkiäkin aikoja, joten materiaalivalinnoissa on otettava pitkäikäisyys huomioon. On myös muistettava, että ne ovat poistettavissa, vaikka toimenpide olisikin työläs. Katteet vaikuttavat paljon sen alle jäävän rakenteen ulkonäköön ja ympärillä olevaan maisemaan. Tämä ei välttämättä ole positiivinen asia kulttuurihistoriallisesti merkittävillä kohteilla. Huonosti suunniteltu ja toteutettu katos voi viedä huomion oleellisesta ja jättää kohteen piiloon katteen alle. (Museovirasto, 1995, 8; Lind, 2008, 84, 86–87.)

5.4 Kohteen purkaminen

Rakennuksen tai rakennelman purkaminen tulee kysymykseen ainoastaan silloin, kun rakennus tai rakennelma on niin huonossa kunnossa, ettei sitä pystytä palauttamaan korjaamalla takaisin käyttökuntoon, ja ellei korjattunakaan rakennuksen turvallisuutta pystytä takaamaan. (Museovirasto & Rakennustieto, 2011, 14.) Purkaminen on lopullinen toimenpide, eikä

rakennusta tai rakennelmaa voi saada samanlaisena takaisin enää sen jälkeen (Curatio, 2011, 194).

Ennen purkamisurakkaan ryhtymistä on selvitettävä, saako kohteen varmasti purkaa. Maankäyttö- ja rakennuslain (L 5.2.1999/132) purkamislupaa käsittelevän pykälän mukaan kaikkien rakennelmien, rakennusten tai siihen kulumien osien purkamiseen tarvitaan lupa, ellei kyseessä ole talousrakennus tai jokin muu vähäpätöisempi rakennus, ja jollei sillä ole kulttuurihistoriallista arvoa. Tällaisistakin rakennelmista ja rakennuksista tai sen osista on tehtävä rakennusvalvontaviranomaisille kirjallinen purkamisilmoitus ennen toimenpiteiden aloittamista, eikä purkamista saa aloittaa ennen kuin lupa on myönnetty. (Maankäyttö- ja rakentamislupa. [Viitattu 16.3.2012]). Kuntien rakennusvalvontavirastoista saa informaatiota purkamisluvista ja niihin liittyvistä käytännöistä (Curatio, 2011, 205).

Purkamisluvan saanut kohde täytyy ehdottomasti dokumentoida, jotta tieto sen olemassaolosta ei katoa purkamisen myötä. Varsinkin arkeologisten tutkimusten yhteydessä painotetaan dokumentoinnin tärkeyttä ja pakkoa, jos muinaisjäännöksen purkamiselle on myönnetty lupa. (Julistus arkeologisen perinnön.., [Viitattu 16.3.2012]).

Rakennuksen tai rakennelman purkamisessa on otettava huomioon myös toimenpiteestä aiheutuva rakennusjäte ja ympäristön siivoaminen purkamisen jälkeen. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan purkamisen myötä tuleva rakennusjäte tulee lajitella niin, että käyttökelpoiset rakennusmateriaalit tulevat erillisiin paikkoihin, jotta niitä voidaan käyttää uudestaan. Ympäristö pitää hoitaa sellaiseen kuntoon, että siellä on turvallista ja kaikki sinne kuulumaton materiaali tulee poistaa. (Maankäyttö- ja rakentamislupa. [Viitattu 16.3.2012]).

5.5 Rekonstruktion rakentaminen

Rekonstruktio eli uudelleenrakentaminen tulee usein puheen aiheeksi rauniokohteissa. Sortuneet ja tuhoutuneet rakenteet voidaan korvata uusilla nykyaikaisilla rakennusmateriaaleilla paremman kuvan saamiseksi siitä, minkälainen rakennelma on aikoinaan ollut. Uudelleenrakentamista ei silti suositella rauniokohteisiin, ellei rakennuksen ulkonäöstä ole olemassa kunnollista dokumentointia. (Museovirasto 1994, 44.)

Täydellistä kopiota ei puretusta, historiallisesta rakennuksesta suositella. Rakennusta ei pystytä rakentamaan rakennusteknisesti alkuperäisen veroiseksi uusilla nykyaikaisilla materiaaleilla, eikä rakennuksen historiallista arvoa saada kopiolla takaisin. Rekonstruktioihin suhtaudutaan paljon suopeammin, jos toimenpiteisiin ryhdytään heti, kun tuho on tapahtunut, kuten tehtiin esimerkiksi Tyrvällä Pyhän Olavin kirkon palaneen katon kanssa. (Lind, 2008, 40, 105; Museovirasto & Rakennustieto, 2011, 194.)

Vaikkakin rekonstruktion avulla kohde saadaan elävämmäksi ja helpommin tulkittavaksi, täytyy toimenpiteiden perustua tarkasti ja kriittisesti tutkittuun tietoon (Muinaisjäännösten käyttö. [Viitattu 16.3.2012]). Kaikki mahdollinen olemassa oleva dokumentoitu tieto on etsittävä toimenpiteiden suunnitteluvaiheessa. Esimerkiksi piirustukset, vanhat arkistot ja valokuvat ovat korvaamattomia apuvälineitä suunnittelijalle. Samalla vältytään väärentäviltä lopputuloksilta. (Silveri, 2004, 32–33.) ICOMOSin (International Council on Monuments and Sites) hyväksymässä arkeologisen perinnön suojelemista käsittelevän julistuksen seitsemännessä artiklassa sanotaan muun muassa, että rekonstruktioista tulee näkyä mitkä osat ovat alkuperäisiä ja mitkä uusia. Rekonstruktioita ei saa rakentaa suoraan muinaisjäännösten päälle, etteivät historialliset jäännökset tuhoudu uusien osien alla. Rekonstruktioidenkaan ylläpitoa ei pidä unohtaa. Nekin tarvitsevat huoltamista muiden rakennusten tavoin. (Julistus arkeologisen..., [Viitattu 16.3.2012]).

5.6 Raunioiden suojaaminen peittämällä

Historiallisia raunioita on kaivettu esiin arkeologisia tutkimuksia varten jo vuosisatoja. Kaivamalla raunioita esiin niistä saadaan arvokasta tietoa, mutta samalla aiheutetaan raunioiden tuhoutumisen ensi askeleet. (Muhonen & Lehto-Vahtera, 2009, 7.) Esiin kaivetut rakenteet ovat hyvin heikkoja ja hauraita joutuessaan maan uumenista päivänvaloon (Lind, 2008, 24).

Rauniot olisi parempi peittää takaisin suojaan maan alle tutkimusten jälkeen. Vaurioita alkaa muodostua heti, kun rakennetta tukeva maa-aines poistetaan sen ympäriltä. Kun raunio päätetään peittää takaisin maan alle, on rakenteiden kunto tarkistettava ja korjattava alkuperäistä tyyliä kunnioittaen. Erityisesti heikkorakenteiset rauniot, joiden turvallisuutta ei pystytä takaamaan, on peitettävä maan alle. (Lind, 2008, 24, 47, 115; Museovirasto, 1995, 7.)

Kaikkein paras vaihtoehto raunioiden säilymisen kannalta olisi olla kaivamatta niitä esiin ollenkaan. Arkeologisen perinnön julistuksen kuudennen artiklan mukaan kaivauksia ei tule edes suorittaa eikä jättää löytöjä esille, ellei kaivausten asiallisille ylläpito- ja huoltotoimenpiteille ole varmuutta. Esiin kaivamatta jätetyt historialliset ja hauraat rakenteet säästyvät suurilta lämpötila- ja kosteusvaihteluilta. (Julistus arkeologisen perinnön..., [Viitattu 16.3.2012]; Museovirasto, 1995, 16.)

6 ESIMERKKEJÄ KÄYTÄNNÖSSÄ

6.1 Hovilan holvikellari, Somero

6.1.1 Alkutilanne

Hovilan kartanon kellari on peräisin noin 1800-luvun puolesta välistä ja se sijaitsee kartanon syytinkitalon alla. Alkuperäinen rakennus on todennäköisesti palanut kellarin päältä, mutta kellarin seinät ovat pysyneet pystyssä. Palon jälkeen halssin ja kellarin kattoholvien kivet on todennäköisesti vaihdettu. Tämä näkyy kattokivien erilaisissa työstötavoissa seinien kiviin verrattuna. Kellari on 1970-luvun jälkeen toiminut varastona. Tila haluttiin nyt palauttaa varsinaiseen käyttötarkoitukseensa.

Korjaustyö toteutettiin 6.6.–20.6.2011. Työhön osallistuivat konservaattoriopiskelijat Johanna Lehtola ja Sari Perälä sekä tutkija, FT Kari Uotila, rakennusmestari Jari Venhe ja rakennusmies Niko Salminen. Kartanon omistajat Arja ja Matti Torkkomäki olivat saaneet Museovirastolta avustuksen, jolla kellarin korjaaminen rahoitettiin.

Kohteesta on tehty vuonna 2010 korjaussuunnitelma. Työtä valvoivat suunnitelman tehneet FT Kari Uotila ja rakennusmestari Jari Venhe. Lisäksi Museovirasto hyväksyi käytetyt työtavat ja valvoi työtä. Työt tehtiin korjaussuunnitelman pohjalta ja menetelminä käytettiin samankaltaisissa kohteissa käytettyjä työtapoja ja laastina Museoviraston käyttämiä ja ohjeistamia laasteja. Aloittaessamme korjausta halssin kattoholvissa oli havaittavissa seinien liikkumisesta johtuva halkeama. Kellarin ja halssin luonnonkiviholvikaton kalkkilaastisaumaus oli pudonnut osittain pois. Tehtävämme oli tukea kattoholvit täyttämällä saumat kalkkisementtilaastilla ja kiilakivillä. Kyseessä ei ollut tilan muutos, vaan vain rakenteen korjaaminen vastaamaan alkuperäistä.

6.1.2 Luonnonkiviholvin tukeminen

Työt aloitettiin puhdistustöillä. Halssin lattialta kerättiin sinne kertynyttä ylimääräistä maata pois ja kellarista piikattiin seinien juuresta vanha betonialusta pois. Lattiaa ei enää ollut, joten kannattimiakaan ei koettu tarpeellisiksi. Kellarin takaseinään noin 1970 - luvulla tehty keskeneräinen rappauskoikeilu poistettiin piikkaamalla.

Kellarin katto ja takaseinä puhdistettiin vanhoista laastiroiskeista pyyhkimällä kivien pinnat ja erityisesti kivien saumat pölystä ja liasta kostealla liinalla ja kovimmat laastijäämät hangattiin pois teräsharjalla (KUVA 5). Kellarissa oli puhdistustöiden alkuvaiheessa runsaasti kosteutta, joka näkyi vesipisaroina holvin kivien pinnassa. Työn aikana kohdetta lämmitettiin puhaltimien avulla. Jatkon kannalta kellarikohteen ilmanvaihto pitäisi saada toimimaan nykyistä paremmin tai kalkkilaastimuurauksen ikäennuste ei välttämättä ole kovin pitkä.



Kuva 5: Kellarin takaseinän ja kattoholvin puhdistus.

Puhdistustöiden jälkeen kellarin ja halssin kattosaumoja täytettiin kalkkisementtillaastilla (KS 50 – 50 - 600) aluksi kädellä hieroen tartuntapinnan saamiseksi pintalaastille. Tartuntapintojen kuivuttua laastia lisättiin kivien väliin heittäen mahdollisuuksien mukaan ja lisäksi väleihin laitettiin kiilakiviä tukemaan rakennetta (KUVA 6). Työntekijät toivat paikalle suurimman osan kohteeseen lisätyistä kiilakivistä. Kattosaumoja täytettiin myöhemmin huokoisemmalla kalkkisementtillaastilla (KS 65 – 35 - 600).



Kuva 6: Kellarin takaseinä ja katto työn loppuvaiheessa.

Eteisen seinässä oleva liikkumisesta johtuva halkeama täyttöräpattiin ja tuettiin kiilakivillä. Valmiiksi täytetyt saumat harjattiin pensselillä lopullisen ulkonäön saavuttamiseksi. Lopuksi seinät ja katot pyyhittiin kostealla liinalla ja työmaa siivottiin yleisesti. Loppusiivouksen yhteydessä kellarin lattialta kannettiin stryroksia sisältävä maa-aines ulos. Maa-aines oli jäänteinä aikaisemmasta kellarin lattian siivoamisesta. Nyt loput sekoittuneesta maa-aineesta poistettiin valmiiksi uuden lattian rakentamista silmällä pitäen.

6.2 Saaren kartanon rauniokellari I, Mietoinen

6.2.1 Alkutilanne

Vuodesta 2006 Koneen Säätiön omistaman Saaren kartanon alueella on kaksi vielä osittain säilynyttä kivirakennusta. Vuonna 2011 kaivettiin esiin ja korjattiin Muurimäellä oleva rakenne, joka muistuttaa kellaria. Rakenne on kooltaan noin 3 metriä x 4 metriä ja suuaukon leveys on noin 70 cm. Se on kaivettu maakumpareeseen. Rakennuksesta on jäljellä vain seinärakenteet, jotka ovat pyörökivimuureja (KUVA 7).



Kuva 7: Rauniokellari ennen korjaustöitä.

Kivet on tuettu toisiinsa kiilakivin ja muurissa oli jäänteitä kalkkipohjaisesta laastista. Rakennuksessa on todennäköisesti käyttöaikanaan ollut suora katto, eikä holvausta. Vuoden 2011 tutkimuksissa saatiin esiin huoneen alkuperäinen lattiapinta, selvä oviaukko ja oviaukon vieressä oleva kiviladelmä, joka muistuttaa käyttöaikaisen uunin tai muun lämmityslaitteen perustusta. On mahdollista, että kellarin jäänteinä pidetty rakenne ei olekaan

kellari, vaan pieni tulisijalla varustettu huonetila laajemman talouskarjarakennuksen pohjoisessa päädyssä.

Korjaustyön tarkoituksena oli säilyttää ja tukea sään armoilla olevat luonnonkiviseinät. Arkeologisten kaivausten jälkeen rakenne haluttiin säilyttää nykyisessä tilassaan, joten se vaati tukemista laastin ja kiilakivien avulla, sekä katteen rakenteen päälle suojaksi sadevedeltä. Korjaustyöryhmässä olivat mukana FT Kari Uotila, rakennusmestari Jari Venhe, konservattoriopiskelijat Johanna Lehtola ja Sari Perälä, sekä rakennusmies Niko Salminen.

6.2.2 Raunion kattaminen

Sadeveden rakenteille aiheuttama rasitus estettiin asentamalla muurien päälle bentoniittimatto. Ennen maton asennusta muurin päälle aseteltiin suodatinkangas, joka estää kasvien kasvamisen bentoniittimaton läpi. Bentoniittimatto sovitettiin maisemaan peittämällä se ruohomättäillä, jotka kaivettiin raunion läheisyydestä. Muurien kivet kaivettiin esiin alimpia kivikerroksia myöten muurauskauhojen ja rikkalapioiden avulla. Muurien todettiin olevan tukemisen tarpeessa. Kiviä yhteen sitova laasti oli sadeveden ja maan kosteuden vaikutuksesta rapautunut ja osa kivistä oli melkein tyhjän päällä. Raunion muurit oli tuettava uudelleen (KUVA 8).



Kuva 8: Muurin päällä mullan alla on muuria vedeltä suojaava bentoniittimatto.

Muurien tukeminen aloitettiin avaamalla kivien väliset saumat, jotta uudelle laastille saatiin tarpeeksi tartuntapintaa. Saumat kuivapuhdistettiin mullasta ja irtonaisesta vanhasta laastista saumausraudan avulla. Sopivat kiilakivet sovitettiin paikoilleen jo ennen laastin sekoittamista. Tämä nopeuttaa työtä muurattaessa nopeasti kovettuvan laastin kanssa. Työ tehtiin parityönä siten, että toinen työntekijä kulki edellä saumausraudan kanssa tunkemassa ja heittämässä laastia avoimiin saumoihin ja laittamassa kiilakiviä paikoilleen. Toinen työntekijä tuli perässä mullan ja pensselin kanssa häivyttämässä laastin vaaleaa sävyä paremmin raunion yleisilmeeseen sopivammaksi. Korjauksessa käyttämämme laasti oli kalkkisementtilaastia (KS 50-50-600). Lopuksi maavarainen lattia puhdistettiin ylimääräisestä irtonaisesta aineesta, harjattiin ja kasteltiin, jotta maa tiivistyisi ja pysyisi paikoillaan.

6.3 Saaren kartanon rauniokellari II, Mietoinen

6.3.1 Alkutilanne

Saaren kartanon alueella sijaitsevan toisen suurikokoisen luonnonkivikellarin jäänteet ovat kartta-aineiston perusteella ajoitettu 1800-luvun jälki puoliskolle. Ajoitusta tukevat myös tähän mennessä tutkitut rakennusosat. Kellarin pituus on noin 10 metriä halssin kanssa ja leveys on noin neljä metriä. Kellari on rakennusvaiheessa kaivettu osittain rinteeseen. Ainakin osa rakenteen yksinkertaisista pyörökiviseinistä on tuettu kuopan seinämiä vasten. Alueen rehevä lehtipuukasvusto on mahdollisesti saanut osan seinistä liikkumaan raunion ollessa pitkään kattamattomana. Rakenteen keskiosassa on laajahko alue, jossa seinät ovat voimakkaasti pullistuneet sisäänpäin ja takaseinä on romahtanut. Seinissä ei juuri näy laastia. Maanvaraisella lattialla on puunjäämiä. Niistä ei kuitenkaan ole varmaa tietoa, ovatko ne peräisin katon vai lattian rakenteista.

Kellarin pohjalta on vuosina 2007-2008 raivattu puut, pensaat ja kokonaan irronneet rakennusjäännökset pois. Samalla kellarin ympäristöstä on siistitty poistamalla rakennetta lähimpänä oleva kasvusto. Kellari suojattiin pressuilla katetun puisen kattorakenteen alle odottamaan mahdollista korjausta tai kuopan täyttöä (KUVA 9). Rakennuksen oviaukko suljettiin, koska kohteen seinien pystyssä pysyminen oli epävarmaa. Kolme vuotta sitten oviaukossa oli vielä ollut karmit ja ovet paikoillaan. Vuosina 2010-2011 raunion päälle oli kaatunut osa suurikokoisista lehtipuista, jotka oli aikaisemmassa raivauksessa jätetty pystyyn.



Kuva 9: Kellari sijaitsee rehevän kasvuston keskellä.

Erityisesti oviaukon kohdalle kaatunut puu oli tuhonnut rakenteita lisää ja samalla rikkonut rakennetta suojaavan väliaikaiseksi tarkoitettua kattorakenteen. Karveja ja ovea ei enää ollut. Kellarin ympäristöstä raivattiin kesällä 2011 puustoa ja kasvillisuutta laajemmalla alueella pois. Tällä toimenpiteellä pyrittiin estämään kellarin vaurioitumisen eteneminen kasvillisuuden vuoksi. Kasvillisuuden karsimisesta huolimatta kattona toimivan pressun käyttöikä alkaa lähestyä loppuaan. Tässä tilassa kellari ei tule säilymään kovin kauan, ja säilyttäviin toimenpiteisiin olisi ryhdyttävä pian.

6.3.2 Suunnitelma kellarin säilyttämiseksi

Saimme tehtäväksemme miettiä, miten raunio säilyisi parhaimmalla mahdollisella tavalla. Tutustuttuamme raunioon haastattelimme Koneen Säätöön omistaman Saaren kartanon toiminnanjohtajaa Hanna Nurmista selvittääksemme omistajan näkökulmaa rauniokellarin säilyttämiseen. Rauniokellari on osa kartanon laajaa rakennuskantaa ja historiaa. Nurminen

toivoo kellarin säilyvän jälkipolville, mutta ei pidä rakennetta kartanon alueen ykköskohteena. Hän ei myöskään näe tarvetta säilyttää raunioita restauroituna yleisön nähtävillä. Rauniokellarille ei ole Nurmisen mukaan ainakaan vielä mitään käyttötarkoitusta. Alueelle ei hänen mukaansa toivota runsasta kävijämäärää kartanolla asuvien residenssitaiteilijoiden työrauhan säilymiseksi. Ehdotimme raunioiden dokumentointia, kunnostamista ja näiden toimenpiteiden jälkeen kellarin peittämistä takaisin maan alle. Nurmisen mukaan tämä vaihtoehto kuulosti mahdolliselta, mikäli kustannukset ovat kohtuulliset ja Museovirastolta saadaan lupa toimenpiteisiin. Tällä tavoin tieto raunioiden olemassaolosta ja ulkonäöstä säilyy tuleville sukupolville dokumentoinnin kautta.

Eri vaihtoehtoja pitkään pohdittuamme päädyimme ratkaisuun, jossa raunio peitetään maahan odottamaan tulevaisuutta. Jo metrin syvyydessä maan aineksen kosteusolot pysyvät vakaampina, eivätkä sateet pääse samalla tavalla vaikuttamaan raunioon, kuin maan pinnalla (Muhonen & Lehto-Vahtera, 2009, 16). Raunio on nyt dokumentoitu ja se on ajoitettu siitä otettujen näytteiden avulla. Raunio on osa kartanon runsasta rakennuskantaa ja pitkää historiaa, mutta tällä hetkellä sen kunnostamiseen ja esille jättämiseen ei nähdä tarvetta. Nykyisessä kunnossaan raunio voi myös aiheuttaa vaaratilanteita, sillä rinteeseen kaivetut muurit voivat sortua (KUVA 10). Arkeologisen perinnön julistuksen 6. artiklan mukaan löytöjä ei saa jättää esille, ellei kaivausten asiallisille ylläpito- ja huoltotoimenpiteille ole varmuutta (Julistus arkeologisen perinnön., [Viitattu 16.3.2012]; Museovirasto, 1995, 16). Raunioin peittäminen toteutetaan kuitenkin niin, että rakenteet voidaan haluttaessa kaivaa uudelleen esille.

Mietimme vaihtoehtoa, jossa muurista maahan pudonneet kivet nostettaisiin takaisin paikoilleen. Tällöin muuri korjattaisiin laastin ja kiilakivien avulla takaisin alkuperäiseen muotoonsa. Alkuperäisestä muodosta ei kuitenkaan ole olemassa tarkkaa tietoa, joten emme voi olla varmoja, mitkä kivet kuuluvat mihinkin ja miltä rakenteen tulisi tarkalleen näyttää. Jos raunio jäisi

esille, olisi tilanne toinen. Koska rauniota ei tällä hetkellä haluta säilyttää esillä, jättäisimme raunion nykyiseen asuunsa ja irronneet kivet niille paikoilleen, missä ne nyt ovat.

6.3.3 Raunion suojaaminen peittämällä

Peittäminen aloitetaan purkamalla rauniota suojaava kate. Muurit ja maavarainen pohja puhdistetaan. Muureja voidaan tukea laastin (KS 65-35) ja kiilakivien avulla, jos rakenne näyttää siltä, ettei se tule pysymään pystyssä. Muurin harjalle asetellaan ensin suodatinkangas, jonka päälle tulee bentoniittimatto suojaamaan muurinharjaa yläpuoliselta kosteusrasitukselta. Muut muurin osat peitellään suodatinkankaalla. Muurista irronneet kivet jätetään niille paikoilleen, mihin ne ovat ajan myötä pudonneet.



Kuva 10: Rauniokellarin osittain paikoiltaan pois pullistuneet muurit.

Alkuperäinen lattiapinta puhdistetaan ja suojataan suodatinkankaalla. Suodatinkangas estää eri maalajien sekoittumisen toisiinsa ja helpottaa raunion mahdollista esiin kaivamista. Kun raunio on peitelty huolellisesti,

aloitetaan täyttö käyttäen samankaltaista hiekkapohjaista maa-ainesta, mitä on myös ympäristön maa-aines. Raunio peitetään käsin lapioiden avulla, kunnes kaikki rakenteen osat ovat maa-aineksen alla. Lopputäyttöön voidaan käyttää esimerkiksi pienehköä kaivinkonetta. Kun raunio on peitetty kokonaan rinteeseen, se katoaa maisemaan. Raunion päällinen tulisi pitää puuttomana, etteivät juuret vahingoita rakenteita.

7 LOPUKSI

Pohdittaessa luonnonkivikellareiden ja -raunioiden korjauksen ja säilyttämisen eri vaihtoehtoja tulee kohteiden monimuotoisuus ottaa huomioon. Hyväksi todettuja ja hyväksytyjä menetelmiä on paljon ja niitä voidaan käyttää kohteissa yhdistellen tai sellaisenaan. Kohteen tarkka tutkimus ja dokumentointi toimivat pohjana kaikille toimenpiteille. Tulevien toimenpiteiden suunnittelu ja eri materiaalien asettamat vaatimukset luovat kuitenkin aina lähtökohdan pohdinnoille. Töiden päämääränä tulisi olla alkuperäisten rakenteiden säilyttäminen. Tarvittaessa kohteille voidaan tehdä rakenteiden suojaamista, tukemista tai paikkaamista.

Kohteen ikä voidaan selvittää historia tutkimuksen, luonnonkivien käyttötavan, rakenteen tai tarkemmin rakenteesta otettujen materiaalinäytteiden analysoinnin avulla. Iän määrittäminen helpottaa ajalle ominaisen rakennustyylin tunnistamista ja korjaus- ja säilyttämistapojen valitsemista. Myös kohteen merkitys alueellisesti ja paikallisesti on ymmärrettävä ennen korjaavia toimenpiteitä. Historiallisesti merkittäviä kohteita koskevat lait ja kansainväliset sopimukset määräävät minkälaisia toimenpiteitä kohteessa saa käyttää. Käytettävien materiaalien tulee soveltua vanhaan materiaaliin, jotta korjaukset eivät vahingoita rakennetta.

Työmme tavoitteena oli perehtyä olemassa olevaan kirjalliseen materiaaliin ja tutkia eri materiaalien ja työtapojen käyttömahdollisuuksia luonnonkivikellari ja -rauniokohteissa. On vaikea luoda yhtä ja ainoaa mallia siitä, miten historiallisten kivirakenteiden kanssa tulisi toimia. Rakenteen sijainti, ikä ja erilaiset arvot vaikuttavat sen säilymiseen. Mielestämme onnistuimme työssämme erittelemään rakenteiden säilymiseen ja säilyttämiseen vaikuttavia tekijöitä kattavasti ja luomaan hyvän pohjan kestäväälle tavalle luonnonkivirakenteiden korjaamisessa.

LÄHTEET

- Asetus valtion omistamien rakennusten suojelusta. 14.6.1985/480. [Verkkosivu]. Finlex. [Viitattu 16.3.2012]. Saatavana: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1985/19850480?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=14.6.1985%2F480>
- Asp, G. E. 1903. Huonerakenteiden oppi ja kuvaliite. Turku: Turun Suomalainen Kirjapaino.
- Bentofix® NSP-bentoniittimatto. Ei päiväystä. [Verkojulkaisu]. ViaPipe. [Viitattu 31.10.2011]. Saatavana: <http://www.viapipe.fi/PDF/Bentofix.NSP.asennusohje.itsesaumautuva2.pdf>
- Bentoniittimatto. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Meltex Oy. [Viitattu 31.10.2011]. Saatavana: http://www.meltex.fi/index.php?cPath=160_32&products_id=349&sivu=tuote
- Curatio Turunmaan korjausrakentamisyhdistys ry. 2011. Vanhan talon historia ja hoito; Rakennusperintöä Turunmaan saaristossa. 1. suomenkielinen painos. Vantaa; Kustannusosakeyhtiö Moreeni.
- Eränkö, L., Tiitinen, T., Vanhatalo, S. 1990. Rautakausi Suomessa. Keuruu: Kustannusosakeyhtiö Otavan painolaitokset.
- Flink, S. (toim.). 2008. Linnanraunio sillan alla: Kajaanin linnanraunio restaurointi 2001 – 2008. Museoviraston rakennushistorian osaston raportteja nro 20. Helsinki: Museovirasto.
- Gardberg, C.J. 2002. Kivestä ja puusta. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- Gardberg, C.J., Welin P.O. 1993. Suomen keskiaikaiset linnat. Keuruu: Kustannusosakeyhtiö Otavan painolaitokset.
- Grönholm, S., Alviola, R., Kinnunen K.A., Kojonen, K., Kärkkäinen, N., Mäkitie, H. 2006. Retkeilijän kiviopas, Geologian tutkimuskeskus. Edita Prima Oy.
- Helamaa, E. 2004. Vanhan rakentajan sanakirja: rakentamisesta, rakennuksista rakenteista. Helsinki; Suomalaisen kirjallisuuden seura.

- Hiekkanen, M. 2003. Suomen kivikirkot keskiajalla. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- Holmberg, K. 1983. Jordkällare och skafferi. Uddevalla: Bohusläningens Boktryckeri AB.
- Huurre, M. 1998. Kivikauden Suomi. uud. 2 .painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- Julistus arkeologisen perinnön., Päivitetty 25.1.2011. [Verkkosivu]. Ympäristöministeriö. [Viitattu 16.3.2012]. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=47012&lan=fi>
- Järvinen, K. 2005. Kalkki: Muurattujen julkisivujen pintakäsittely. Painopaikka Uusimaa Oy.
- Kaila, P. 1997. Talotohtori: Rakentajan pikkujättiläinen. Porvoo: WSOY.
- Kaivauskertomus: Aboa Vetus – museon alueen kaupunkiarkeologinen kaivaus 1994 - 1995. [Verkkajulkaisu]. Museovirasto. [Viitattu 25.2.2012]. Saatavana: http://www.aboavetusarsnova.com/files/kaivauskartat/Aboa_Vetus_kaivauskertomus_1994-1995.pdf
- Kanerva, M. 1995. Aboa Vetus & Ars Nova rakennuskonservoinnin loppuraportti: Ajalta 09.09.1994-31.12.1995. Helsinki.
- Kansainvälinen julistus monumenttien suojelusta: Venetsian julistus 1964. [Verkkosivu]. Ympäristöministeriö. [Viitattu 9.3.2012]. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=46998&lan=fi>
- Keinänen, W. 2001. Rakennusopin tietokirja.viides painos. Juva:WS Bookwell Oy.
- Kirkkolaki. 26.11.1993/1054. [Verkkosivu]. Finlex. [Viitattu 21.2.2012]. Saatavana: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19931054?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=kirkkolaki>
- Konservointialan terminologiaa. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Pohjoismaisen konservaattoriiliiton Suomen osasto ry. [Viitattu 20.2.2012]. Saatavana: http://www.konservaattoriilitto.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=38&Itemid=37

Konow, von, T. 2006. Laastit vanhoissa rakenteissa. Helsinki: Lönnberg Print.

Konow von, T. 1997. Restaurering och reparation med puts- och murbruk. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy

Kulttuuriympäristön ja korjausrakentamisen käsitteitä. 21.2.2012. [Verkkosivu]. Ympäristöministeriö & Museovirasto. [Viitattu 21.2.2012]. Saatavana: http://www.rakennusperinto.fi/muuta_sisaltoa/kasitteisto/#yleisia

Kulttuuriympäristön hoidon keinot. Päivitetty 13.1.2012. [Verkkosivu]. Ympäristöministeriö. [Viitattu 16.3.2012]. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=384874&lan=fi&clan=fi>

Lahdensivu, J. 2003. Luonnonkiviverhottujen massiivitiilliseiniä vaurioituminen ja korjausperiaatteet. Tampere; Tampereen Teknillinen Yliopisto, Tukimusraportti.

Laki rakennusperinnön suojelemisesta. 4.6.2010/498. [Verkkosivu]. Finlex. [Viitattu 17.3.2012]. Saatavana: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20100498?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=Laki%20rakennusperinn%C3%B6n%20suojelemisesta>

Leppävuori, E. 1979. Rakennusaineet. Espoo: Otapaino.

Lind, T. 2008. Rauniot ja restaurointi: Kestävyys, kauneus, kertovuus, Lisensiaatintyö TKK. Arkkitehtuurin tutkimuksia 2008/30. Teknillinen korkeakoulu, Arkkitehtiosasto: Picaset.

Lindbom, R., Wenander, V. 2007. Frågor och svar om byggnadsvård. Lund: Wallin & Dalholm Boktr. AB.

Maailmanperintö. [Verkkosivu]. Opetus- ja kulttuuriministeriö. [Viitattu 22.3.2012]. Saatavana: http://www.minedu.fi/OPM/Kansainvaelliset_asiat/kansainvaelliset_jaerjestoet/unesco/maailmanperinto/index.html?lang=fi

Maankäyttö- ja rakennuslaki. 5.2.1999/132. [Verkkosivu.] Finlex. [Viitattu 16.3.2012.] Saatavana: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=Maank%C3%A4ytt%C3%B6-%20ja%20rakennuslaki>

- McRaven, C. 1997. Stonework: Techniques and projects. Pownal, Vermont: Storey Books.
- Mesimäki, P., Harmaajärvi, R. 1989. Luonnonkivet ja julkisivut. Hanko: Hangon Kirjapaino Oy.
- Mesimäki, P. 2000. Luonnonkivirakenteiden suunnitteluohje: Karprint Ky
- Metsänhoito. [Verkkosivu]. Museovirasto. [Viitattu 16.3.2012]. Saatavana: http://www.nba.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen_perinto/muinaisjaannosten_hoito/metsanhoito
- Muhonen, T., Lehto-Vahtera, J. (toim.). 2009. Ikuinen raunio. Turku: Aboa Vetus & Ars Nova/Matti Koivurinnan säätiö rs.
- Muinaisjäännökset ja kaavoitus. Päivitetty 15.12.2011. [Verkkosivu]. Museovirasto. [Viitattu 16.3.2012]. Saatavana: http://www.nba.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen_perinto/arkeologisen_kulttuuriperinnon_suojelu/kaavoitus
- Muinaisjäännösten käyttö. Päivitetty 14.12.2011. [Verkkosivu]. Museovirasto. [Viitattu 16.3.2012]. Saatavana: http://www.nba.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen_perinto/muinaisjaannosten_hoito/muinaisjaannosten_kaytto
- Muinaisjäännökset ja maankäyttö. Päivitetty 15.12.2011. [Verkkosivu]. Museovirasto. [Viitattu 16.3.2012]. Saatavana: http://www.nba.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen_perinto/arkeologisen_kulttuuriperinnon_suojelu/maankaytto
- Muinaisjäännösten suojelu. [Verkkosivu]. Museovirasto. [Viitattu 16.3.2012]. Saatavana: http://www.nba.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen_perinto/arkeologisen_kulttuuriperinnon_suojelu
- Muinaismuistolaki. 17.6.1963. [Verkkosivu]. Finlex. [Viitattu 20.2.2012]. Saatavana: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1963/19630295>
- Museovirasto. 1994. Kuusiston linna: Tutkimuksia 1985-1993. Museoviraston raportteja nro.8. Turku: Painotalo Gillot Oy.

- Museovirasto. 1995. Fort Slava: Restaurointi 1988 – 1993. Museoviraston rakennushistorian osaston raportteja 9. Museovirasto: Vammalan Kirjapaino Oy.
- Museovirasto, Rakennustieto Oy. 2011. Asiasta toiseen: Kirjoituksia restauroinnista ja rakennussuojelusta. Tampere: Tammerprint.
- Nikula, R. 2005. Suomen arkkitehtuurin ääriviivat. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- Nurminen, H. 2011. Saaren kartanon toiminnanjohtaja. Koneen Säätiö. Haastattelu 26.10.2011.
- Nurmisto, U. 1993. Maakellari. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Nurmisto, U., Työtehoseura. 1996. Maakellari: ohjeet omatoimiselle rakentajalle. Helsinki: Työtehoseura.
- Nurmisto, U. 1986. Rakennan maakellarin. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Oijala, M. 1998. Rakennusaineet; Ekologinen käsikirja. Saarijärvi: Gummerus Kirjapaino Oy
- Paulaharju, S.2003. Karjalaista rakennustaitoa: Kuvaus Pohjois- ja Itä-Karjalan rakennuksista. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Rakennussuojelulaki. 18.1.1985/60. [Verkkosivu]. Finlex. [Viitattu 21.2.2012]. Saatavana: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/kumotut/1985/19850060>
- RT 38162. 2011. Megadrain-salaojamatto.. [Verkkajulkaisu]. Rakennustieto Oy. [Viitattu 31.11.2011]. Saatavana: <http://www.rakennustieto.fi/Downloads/Tarviketieto/pdf/38162.pdf>
- Siikanen, U. 2001. Rakennusaineoppi. Hämeenlinna: Karisto Oy.
- Siikonen, H. 1935. Pienviljelijän rakennusoppi. Helsinki: Maatalousseurojen keskusliiton julkaisuja n:o 236.
- Silveri, P. 2004. Kirkonrakentajat: Kaikkien aikojen talkoot Tyrvällä. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Sjöström, A. 1905. Maatalous-rakennuksia. Helsinki: Työtehoseuran julkaisuja n:o 85.

Suomenlinnan hoitokunta. 2010. Suomenlinnan kunnostus ja uusi käyttö. Helsinki: Lönnberg Painot Oy.

Suomen perustuslaki 11.6.1999. [Verkkosivu]. Finlex. [Viitattu 10.3.2012]. Saatavana: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990731>

Talve, I. 1990. Suomen kansankulttuuri. Mänttä: Mäntän Kirjapaino Oy.

Uotila, K. 2011-2012. FT. Henkilökohtaisia tiedonantoja.

Upling, A. 2006. Min källare. Hallsberg: Närke Tryck AB.

Venhe, J. Rakennusmestari. Suullinen tiedonanto. 21.- 22.6.2011.

Vilkuna, A. 1960. Suomalaisen karjasuojan vaihteita. Helsinki: Suomen muinaismuistoyhdistys.

Westermarck, M, Heuru E-R, Lundsten B.1998. Luonnonmukaiset rakennusaineet. Tampere:Tammer-Paino Oy.