Opinnäytetyö (AMK)

Insinööri, Energia- ja ympäristötekniikka

2019

Tuomas Immonen

RAKENNUSKANNAN KIINTEISTÖSTRATEGIA

Kaarinan kaupunki

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Energia- ja ympäristötekniikka

2019 | 46 sivua, 0 liitesivua

Tuomas Immonen

KIINTEISTÖSTRATEGIA

Kaarinan kaupunki

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda Kaarinan kaupungin Tila- ja ravintopalveluiden Kunnossapitoyksikölle kiinteistöstrategia. Kiinteistöstrategialla hallitaan kaupungin omistamaa rakennuskantaa tekniikan, talouden ja tarvekeskeisestä näkökulmasta.

Tavoitteena oli luoda menetelmä, jolla voitaisiin selvittää ja arvottaa Kaarinan kaupungin omistamien rakennusten tekninen kunto ja priorisoida ja toteuttaa korjaustoimenpiteet rakennusten kuntoon perustuen. Menetelminä käytettiin kokonaisvaltaisesti tuottavan kunnossapidon ja luotettavuuskeskeisen kunnossapidon menetelmiä, jotka sovellettiin vastaamaan kiinteistöstrategian tavoitteita. Näihin menetelmiin perustuen luotiin tekniikkaosion auditointimallit, jotka sisältävät rakenne-, ilmanvaihto, LVV-, sähkö- ja teletekniset osa-alueet. Auditointimallien lähtötiedot perustuvat teetettyihin kuntoarvioihin ja -tutkimuksiin.

Talous- ja tarveosiolle luotiin pohjatiedot, jotka perustuvat käyttäjäkyselyyn, rakennuksen tulevaisuuden tarpeen määritykselle, korjausvelan määrään ja korjausvelka-asteeseen. Yksityiskohtaisen toteutuksen teettää Kaarinan kaupunki erillisenä työnä.

Tekniikan auditointimallien tulokset koottiin pitkän tähtäimen suunnitelmaan. Tunnuslukuina toimivat edellä mainittujen rakennusosakohtaisten auditointimallien keskiarvot ja hajontalukua kuvaavat värikoodit.

Tuloksina toteutetusta työstä nähtiin jo tutkittujen rakennusten osalta korjaustoimenpiteitä vaativat rakennukset. Korjaustoimenpiteiden tarkempi kuvaus nähdään tekniikan auditointimalleista rakennusosittain. Tämän seurauksena investointivaroja voidaan ohjata hallitusti niihin kohteisiin, joissa korjaustoimenpiteet ovat akuutteja.

Kiinteistöstrategiaa kehitetään edelleen. Varsinkin talous- ja tarveosioiden tunnusluvut ollaan määrittelemässä, minkä lisäksi tekniikkaosion rinnalle tulee kehittää energia-auditointimalli. Pilotoinnin jälkeen kiinteistöstrategia suositellaan siirrettäväksi tietojärjestelmään käytettävyyden helpottamiseksi.

ASIASANAT:

kiinteistöstrategia, kunnossapito, auditointimalli, pitkän tähtäimen suunnitelma, talouskartoitus, tarvekartoitus, tekniikkakartoitus

BACHELOR´S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Energy and Environmental Engineering

2019 | 46 pages, 0 pages in appendices

Tuomas Immonen

REAL ESTATE STRATEGY

City of Kaarina

The purpose of the thesis was to create a real estate strategy for the Maintenance Unit of the City of Kaarina, Estate and Nutrition services. A real estate strategy manages the building stock owned by the city from a technical, economical and demand-oriented perspective.

The aim was to create a method by which the technical condition of the buildings owned by the city of Kaarina could be clarified and remedial measured prioritized and implemented on the basis of the condition of the buildings. The methods used were total productive maintenance and reliability centered maintenance that were applied to meet the objectives of the real estate strategy. Based on these methods technical part audit models were created that include structural, ventilation, HPD, electrical and telecommunication components. The audit models are based on the condition evaluations and condition surveys.

Background information was created for the economic mapping and demand mapping, which are based on the user survey, future demand determination, repair of debt and repair debt ratio. The detailed implementation is commissioned by the City of Kaarina as a separate work.

The results of the audit models were compiled into a long-term renovation plan, which is based on the averages of the above-mentioned building component audit models and the color codes describes the scattering number.

As a result of the work carried out, the buildings that were already inspected, the need on remedial measures were identified as well as a more detailed description of the building parts. As a result, investment resources can be managed in a controlled way in areas where remedies are acute.

The real estate strategy will be further developed, especially the indicators of economic mapping and demand mapping sections are being determined, and alongside the technical section, to develop an energy-auditing model. After piloting, the real estate strategy should be transferred to the information system to facilitate usability.

KEYWORDS:

real estate strategy, maintenance, audit model, long term planning for renovation, economic mapping, technique mapping, demand mapping

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET JA TERMISTÖ **6**

1 JOHDANTO **1**

2 RAKENNUSKANNAN KIINTEISTÖSTRATEGIA **3**

2.1 Esittely 3

2.2 Kunnossapito 4

2.3 Kunnossapidon tavoitteet 5

2.4 Kunnossapidon laatu 6

2.5 Elinjakso, elinaika ja elinkaari 6

2.6 Kunnossapitolajit 8

2.6.1 Ehkäisevä kunnossapito 9

2.6.2 Korjaava kunnossapito 11

2.7 Strategian valinta 12

2.7.1 Kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito (TPM) 13

2.7.2 Luotettavuuskeskeinen kunnossapito (RCM) 14

3 TALOUSKARTOITUS **16**

3.1 Kunnossapidon talous 16

3.2 Kunnossapitotalouden termejä 18

3.3 Talouskartoitus – kiinteistöstrategia 19

4 TARVEKARTOITUS **20**

5 TEKNIIKKAKARTOITUS **21**

5.1 Kuntoarvio ja -tutkimus 21

5.2 Auditointimallit 22

5.2.1 Rakennustekninen auditointimalli 23

5.2.2 Ilmanvaihtotekninen auditointimalli 25

5.2.3 LVV- tekninen auditointimalli 27

5.2.4 Sähkö- ja teletekninen auditointimalli 29

6 PITKÄN TÄHTÄIMEN SUUNNITELMA **32**

6.1 Teoria 32

6.2 PTS - Kiinteistöstrategia 33

7 TIEDONHALLINTA **35**

8 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET **37**

LÄHTEET **39**

KUVAT

Kuva 1 Rakennuskannan kiinteistöstrategia – Ympyrädiagrammi 3
Kuva 2 Kohteen elinjaksoon liittyviä käsitteitä (Järviö ym. 2007, 45). 7
Kuva 3 Rakennuksen elinkaari (Myyryläinen 2008, 22). 7
Kuva 4 SFS-EN 13306 standardiin perustuvat kunnossapitolajit (Järviö ym. 2007, 47). 8
Kuva 5 Rakennuskannan kiinteistöstrategia - Prosessikaavio 10
Kuva 6 Rakennustekninen auditointimalli, päänäkymä. (Koponen 2017.) 24
Kuva 7 Rakennustekninen auditointimalli, yksittäisnäkymä. (Koponen 2017.) 25
Kuva 8 Ilmanvaihtotekninen auditointimalli, päänäkymä. (Koponen 2017.) 26
Kuva 9 Ilmanvaihtotekninen auditointimalli, yksittäisnäkymä. (Koponen 2017.) 27
Kuva 10 LVV-tekninen auditointimalli, päänäkymä. 28
Kuva 11 LVV-tekninen auditointimalli, yksittäisnäkymä. 29
Kuva 12 Sähkö- ja teletekninen auditointimalli, päänäkymä. 30
Kuva 13 Sähkö- ja teletekninen auditointimalli, yksittäisnäkymä. 31
Kuva 14 Pitkän tähtäimen suunnitelma ja tunnusluvut, päänäkymä. 34

KÄYTETYT LYHENTEET JA TERMISTÖ

Lyhenne	Lyhenteen selitys
a	Vuosi
asm^2	Asuinpinta-ala
htm^2	Huoneistoala
KL	Kuntoluokka
LVIA	Lämmitys-, vesijohto-, ilmanvaihto- ja automaatiotekniikka
LVV	Lämmitys-, vesijohto- ja viemäritekniikka
PTS	Pitkän tähtäimen suunnitelma
RCM	Reliability centered maintenance
SRCM	Streamlined reliability centered maintenance
TPM	Total productive maintenance

Termi	Termin selitys
Auditointimalli	Auditointimallit ovat määrämuotoisia "katsastuslomakkeita", joiden perusteella tietty rakennusosa saa ehtojen täyttyessä määritelmän mukaisen arvosanan.
Kiinteistöstrategia	Kiinteistöstrategian määritelmä on pitkän aikavälin suunnitelma, jossa määritellään, mihin suuntaan, millä aikavälillä ja organisaatiolla kiinteistöjä ylläpidetään, korjataan ja kehitetään (KH 90-00611 2016).
Korjausvelka	Rakennuksen korjausvelan määrä kertoo teoreettisesti kuinka paljon rakennuksiin olisi pitänyt investoida, jotta ne oli-

	sivat käytön kannalta vaaditun laatutason mukaisessa kunnossa (Rakennusteollisuus 2018).
Kuntoarvio	Rakennuksen eri rakenneosien ja laitteiden kunnonarviointi ainetta rikkomattomin menetelmin. Kuntoarviossa määritellään rakennuksen korjaustarpeet ja rakennuskohtainen pitkän tähtäimen suunnitelma.
Kuntoluokka	on 5-portainen arvio tarkastettavan kohteen kunnosta ja kuvaa pitkän tähtäimen suunnitelmassa esitetyn rakennusosan tai järjestelmän korjaustarpeen kiireellisyyttä (RT 19-11061 2012).
Kuntotutkimus	Rakennusosan tarkempi tutkimus, jossa riskit ja vauriot, sekä niiden korjaustoimenpiteet selvitetään ainetta rikkovin menetelmin, näytteenotoin ja kuvauksin.
Käyttäjäkysely	Rakennuksen toimintaan ja käytettävyyteen liittyvä kysely, joka osoitetaan rakennuksen henkilökunnan täytettäväksi.
Peruskorjaus	Rakennus tai rakennuksen osa korjataan vastaamaan samaa laatutasoa kuin se rakennushetkellä oli.
Perusparannus	Rakennuksen tai rakennusosan laatutason nosto peruskorjausta korkeammalle tasolle.
Talouskartoitus	Yksi kiinteistöstrategian määräävistä osa-alueista. Sisältää rakennuskannan talouden tunnuslukuja kunnossapidollisesta näkökulmasta.
Tarvekartoitus	Yksi kiinteistöstrategian määräävistä osa-alueista. Sisältää rakennuskannan rakennusten käyttöön liittyvän käyttäjäkyselyn ja tarpeen määrityksen.
Tekniikkakartoitus	Yksi kiinteistöstrategian määräävistä osa-alueista. Sisältää rakennuskannan teknisen kunnon määrittämiseen ja havainnointiin vaadittavat tunnusluvut ja auditointimallit.

1 JOHDANTO

Suomen rakennuskanta vanhenee nopeaa vauhtia, vaikka kansainvälisellä tasolla Suomen rakennuskanta on nuori. Tämä ei kuitenkaan vähennä korjausrakentamisen tarvetta ja sen suunnittelua. Suuri osa 1960 –1980 luvuilla rakennetuista kohteista tulee korjausvuoroon seuraavaksi. 1960-1980-luvun rakennukset vaativat mittavia peruskorjaustoimenpiteitä, koska niiden rakennustekninen käyttöikä alkaa olla lopussa. Myös 1980-luvun jälkeen rakennetut kohteet vaativat ensimmäisiä peruskorjauksia talotekniikan ja rakennusvirheiden osalta. (Ympäristöministeriö 2007; Rakennusteollisuus 2018.)

Kaarinan kaupunki omistaa, hallinnoi ja kunnossapitää noin 80 erillistä kiinteistöä ympäri kaupunkia. Kaupunki on jaettu toimialoihin, joissa teknisten palveluiden Tila- ja ravintopalvelu yksikön vastuualueisiin kuuluu kiinteistöjen rakennuttaminen ja kunnossapito, kiinteistönhoito, siivous ja isännöinti. Rakennuttaminen ja kunnossapito-yksikön tehtävänä on ylläpitää, modernisoida, huoltaa, peruskorjata sekä kehittää kiinteistöjen ja rakennusten teknisiä ominaisuuksia.

Tämän työn tilaajaorganisaationa toimii Kaarinan kaupungin Tila- ja ravintopalvelu-yksikkö. Yksikkö on tiedostanut toiminnassaan strategisen ongelman, joka johtuu rakennuskannan vanhenemisesta ja korjausvelan kasvusta. Kaupungin omistamat rakennukset ovat pääosin rakennettu 1960–1990-luvulla. Tämän vuoksi näiden rakennusten korjaustoimenpiteet pitää organisoida ja hallita mahdollisimman hyvin, jotta tarvittavat toimenpiteet saadaan toteutettua mahdollisimman laajasti, hallitusti ja kustannustehokkaasti.

Kaarinan kaupungin Teknisten palveluiden Rakennuttaminen ja kunnossapito-yksikössä on päätetty luoda vuosina 2018 ja 2019 rakennuskannan kiinteistöstrategia, jotta kiinteistöjen peruskorjaaminen, suunnittelu, priorisointi ja organisointi selkeytyisi ja tehostuisi. Kaarinan kaupungilla ei ole olemassa aiempaa kiinteistöstrategiaa.

Tavoitteena on luoda Kaarinan kaupungille kiinteistöstrateginen työkalu, jossa koko kaupungin omistamaa rakennuskantaa voidaan hallita teknisestä, taloudellisesta ja tarvekeskeisestä näkökulmasta. Onnistuessaan kiinteistöstrategialla voidaan määritellä ja priorisoida tulevat korjaustoimenpiteet, niiden tarve ja talous koko rakennuskannan ja yksittäisen kohteen tasolla.

Tämä työ keskittyy strategisen ja teknisen osion määrittelyyn ja toteutukseen. Talous- ja tarveosioiden toteutus sisältyy työhön vain strategian määrittelyn osalta, mutta yksityiskohtaisen toteutuksen tekee Kaarinan kaupunki erillisenä työnä.

2 RAKENNUSKANNAN KIINTEISTÖSTRATEGIA

2.1 Esittely

Rakennuskannan kiinteistöstrategia koostuu kolmesta eri osa-alueesta, jotka ovat:

1. Tarve
2. Talous
3. Tekniikka

Kuva 1 Rakennuskannan kiinteistöstrategia – Ympyrädiagrammi

Tarvekartoituksessa selvitetään tietyn kohteen käytön toimivuus käyttäjäkunnalta, joka arvioi kohteen tilat käytönaikaisen toimivuuden osalta asteikolla 1 - 5 (1 heikko, 5 erinomainen). Tarvekartoitukseen sisältyy käyttäjäkysely, jossa arvioidaan ainakin seuraavat tekijät perustuen tilojen tämän hetkiseen käyttöön: tilojen koko ja muoto, akustiset ominaisuudet, aistitut sisäilmaolosuhteet, käytettävyys, muokattavuus, sisäilmaolosuhteet, valaistus, yms. Tarvekartoitus ohjaa korjaushankkeita käyttäjäystävällisempiin rat-

kaisuihin, joissa myös tilojen loppukäyttäjä huomioidaan korjaustoimenpiteitä suunniteltaessa. Tarvekartoitus keskittyy kokonaisvaltaisiin korjaustoimenpiteisiin, jotka vaikuttavat loppukäyttöön.

Talouskartoituksessa selvitetään teoreettisesti kiinteistön rakennusten tekninen arvo, korjausvelka, korjausvelan määrä, korjausvelan määrä / m^2 ja korjausvelka-aste. Nämä tunnusluvut helpottavat näkemään kokonaisvaltaisesti tietyn rakennuksen korjaustoimenpiteiden kustannukset tietyllä aikavälillä, joilla rakennuksen laatu ja toiminnallisuus saadaan nostettua vaaditulle ja halutulle tasolle. Nämä tunnusluvut helpottavat myös päättäjiä päättämään tietyn kohteen korjaustoimenpiteiden laajuuden.

Kiinteistöstrategian keskeisin osa, tekniikkakartoitus jakautuu kahteen osaan kaksinkertaistamisen takaamiseksi, joista toinen osa käsittelee ulkopuolisten konsulttien tekemiä kuntoarvioita ja –tutkimuksia. Jälkimmäinen osa perustuu rakennuksen teknisten ominaisuuksien auditointimalleihin, joiden avulla pystytään pisteyttämään Kaarinan kaupungin omistamat kiinteistöt ja rakennukset keskenään, sekä sen seurauksena priorisoimaan näiden korjaustoimenpiteet. Auditointimallit ovat määrämuotoisia "katsastuslomakkeita", joiden perusteella tietty rakennusosa saa ehtojen täyttyessä määritelmän mukaisen arvosanan. Tekniikkakartoituksen tavoitteena on luoda mahdollisimman mittavat lähtö- ja perustiedot tietyn kohteen rakennus- ja taloteknisistä osista, joiden perusteella korjaustoimenpiteet voidaan toteuttaa kokonaisvaltaisesti ja tiettyjä korjaustoimenpiteitä voidaan yhdistää kustannustehokkuuden parantamiseksi.

Tarve-, tekniikka- ja talouskartoituksien tunnusluvut saavat arvosanan asteikolla 1 – 5 kohdekohtaisesti, jonka jälkeen ne kootaan yhteen Excel-taulukkoon. Taulukko muodostaa kokonaiskuvan kaupungin hallinnoimien kiinteistöjen teknisestä, toiminnallisesta ja taloudellisesta tilasta. Tämä taulukko luo Kaarinan kaupungille pitkän tähtäimen suunnitelman (PTS) rakennusten korjaushankkeista ja niiden laajuudesta, sekä luonteesta.

2.2 Kunnossapito

Kunnossapito määritellään seuraavasti eurooppalaisessa standardissa SFS-EN 13306:

Kunnossapito koostuu kaikista kohteen eliniän aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon (Järviö ym. 2007, 33).

Kunnossapidon tehtävänä on siis pitää kohteet sellaisessa kunnossa, jotta niiden käytettävyys ja käyttöaste olisivat mahdollisimman korkeita. Kunnossapitoyksikön osalta tämä tarkoittaa kohteiden jatkuvaa kunnonvalvontaa, korjaustoimenpiteiden suunnittelua, kunnossapitokorjauksia, talouden suunnittelua ja valvontaa ja peruskorjausten toteuttamista. Kunnossapito koostuu kaikista niistä toimenpiteistä, joissa kohteen teknisten osien tila palautetaan ja korjataan tasolle, jotta kohteen toiminta voi jatkua.

2.3 Kunnossapidon tavoitteet

Kunnossapidon tavoitteet voidaan yleisellä tasolla määritellä koostumaan tuotannon kokonaistehokkuudesta ja hyvästä käyttövarmuudesta. Lisäksi turvallisuus, ympäristön huomioiminen ja kustannustehokkuus ovat merkittäviä tavoitteita. Tuotannon kokonaistehokkuus voidaan laskea kolmen osatekijän avulla, jotka ovat käytettävyys (K), toiminta-aste (N) ja laatukerroin (L). Näiden kolmen osatekijän tulo määrittelee kunnossapidon kokonaistehokkuuden. Käytettävyys kuvaa, kuinka tehokkaasti työaikaa on käytetty, toiminta-aste taas ilmaisee, kuinka tehokasta tuotantotoiminta on ollut ja laatukerroin kuvastaa kuinka suuri osuus tuotteista voidaan toimittaa markkinoille. Käyttövarmuus koostuu myös kolmesta eri osatekijästä: toimintavarmuudesta, kunnossapidettävyydestä, ja kunnossapitovarmuudesta. Näiden tekijöiden avulla kunnossapitotaso voidaan määritellä. Oikein hoidettuna nämä luovat mahdollisuuden hyvätasoiseen käytettävyyteen ja käyttöasteeseen. Korkea käyttövarmuus merkitsee myös toiminnan luotettavuutta. (Järviö ym. 2007, 40; PSK Standardisointi 2011.)

Kiinteistöstrategiassa kunnossapidon tavoitteet luodaan muokkaamalla edellä mainittuja tekijöitä vastaamaan strategian tavoitteita. Tuotannon kokonaistehokkuutta ja käyttövarmuutta lasketaan sijoitetun pääoman tuottavuudella. Tunnusluvut tämän laskemiseen ovat tarvekartoituksen tulosten paraneminen, talouskartoituksen korjausvelan määrän lasku ja tekniikkakartoituksen auditointimallien tulosten paraneminen. Nämä tekijät käsitellään myöhemmin tässä työssä. Näiden kolmen tekijän tuloksien kehitys johtaa väistämättä rakennuskannan teknisen kunnon kohenemiseen, josta vuorostaan seuraa kunnossapitoyksikön laatutason kasvu.

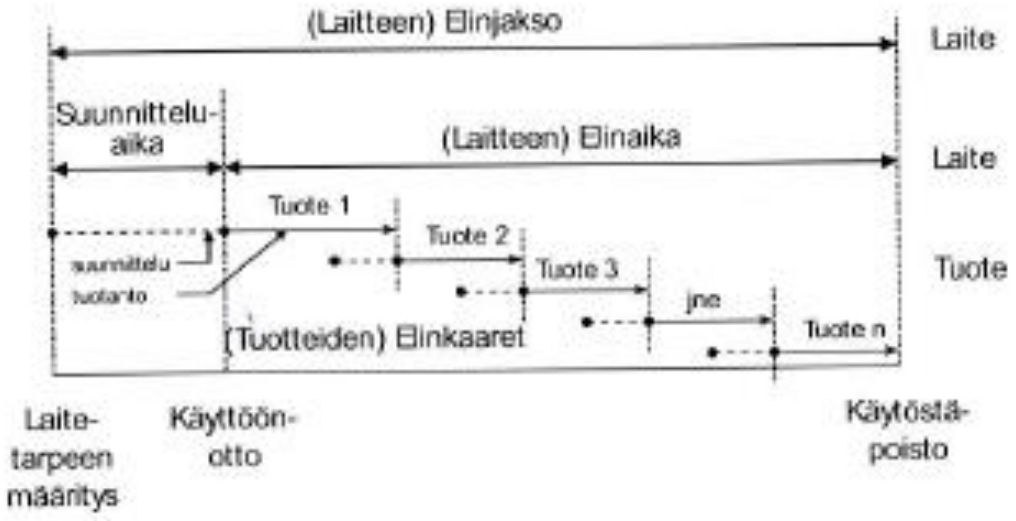
2.4 Kunnossapidon laatu

Laatujärjestelmällä tarkoitetaan yrityksen hyvää tapaa toimia. Laatujärjestelmä sisältää sekä laatujohtamisen että laadunvarmistuksen. Laatujohtaminen käsittää tarkoituksen mukaisen suunnittelun, jossa otetaan huomioon tuotteiden ja toiminnan laatu. Lisäksi se sisältää ennalta määritellyt laatustandardit, joita organisaatiossa toteutetaan. Laadun varmistus sisältää laatusuunnitelmat ja dokumentoinnin. (Murtomaa 1996, 135-137.)

Kaarinan kaupungin kunnossapitoyksikön laatujärjestelmä perustuu pääosin tarkkaan suunnitteluun, sekä valvontaan. Korjaushankkeissa vaaditaan toteutettavasta työstä laatusuunnitelmat ja ennalta määrätyt katselmukset, jotka dokumentoidaan. Näitä katselmuksia voivat olla esimerkiksi rakennusosakohtaiset katselmukset, laadunvalvontasuunnitelmat, valvontasuunnitelmat, sekä lisäksi työturvallisuuskatselmukset. Dokumentit perustuvat standardoituun pohjaan, jotka räätälöidään kyseiseen korjaushankkeeseensopiviksi.

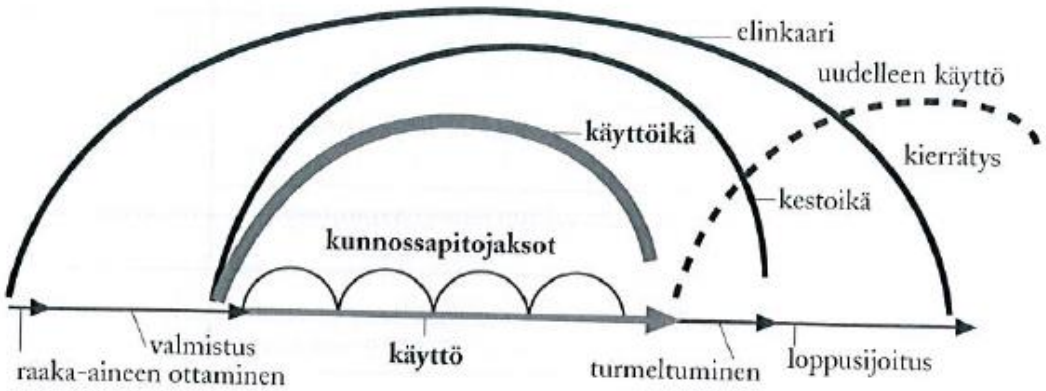
2.5 Elinjakso, elinaika ja elinkaari

Kohteen elinkaari voidaan määritellä alkamaan raaka-aineen käyttöönotosta ja päättymään kohteen huollon ja käytön päättymiseen (Myyryläinen 2008, 22). Elinjakso, elinaika ja elinkaari liittyvät kaikki kohteen kunnossapitoon ja huoltoon. Kohteen teknisen iän määrittelyssä on tärkeää ottaa huomioon kohteen suunniteltu elinkaari, jotta kunnossapito ja huolto voidaan suorittaa oikein ja oikeissa ajanjaksoissa. Tällöin kohteen tekninen ikä saadaan katettua maksimaalisesti ja mahdolliset vikatilat ovat ennakoitavissa. (Järviö ym. 2007, 45). Kuva 2 havainnollistaa elinjakson, elinajan ja elinkaaren termejä:



Kuva 2 Kohteen elinjaksoon liittyviä käsitteitä (Järviö ym. 2007, 45).

Rakennusten kunnossapitoa suunniteltaessa on tärkeää huomioida ja ymmärtää elinkaaren, käyttöiän ja kunnossapitojaksojen eroavaisuus (Myyryläinen 2008, 22). Nämä on havainnollistettu kuvassa 3.



Kuva 3 Rakennuksen elinkaari (Myyryläinen 2008, 22).

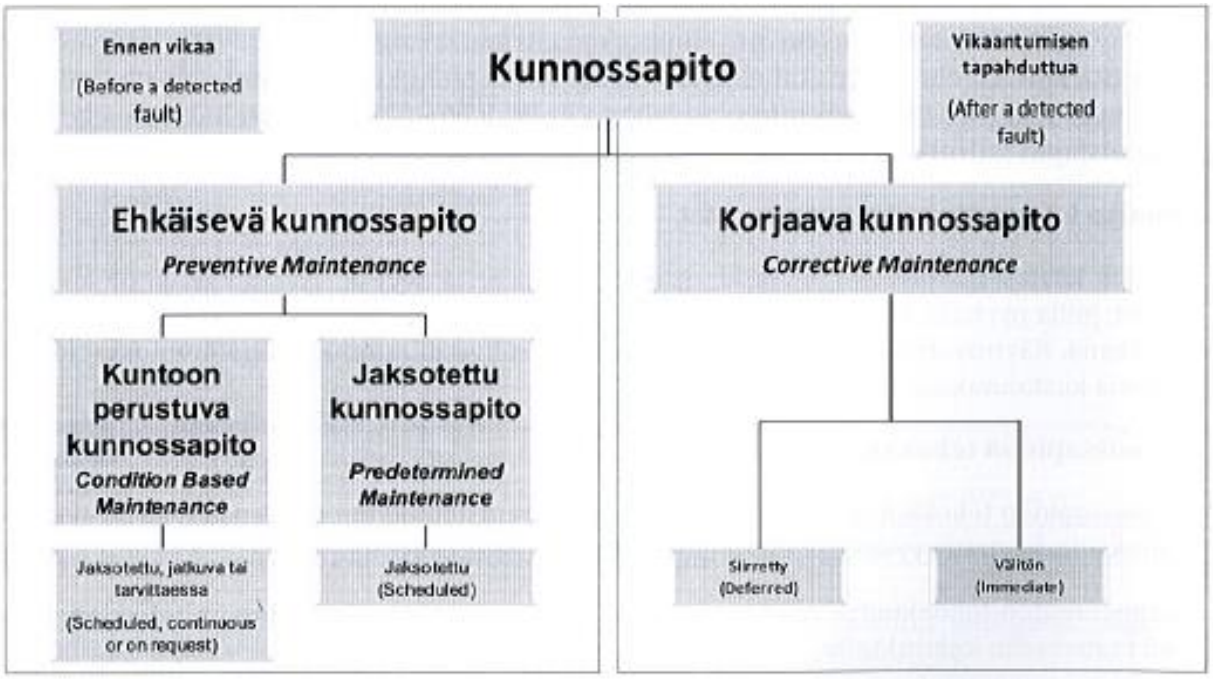
Kuvasta 3 havaitaan, että kunnossapitojaksot ovat tärkeää ajoittaa tiettyihin kohtiin, joissa rakennuksen eri teknisten osa-alueiden käyttöiät ovat päättymässä. Tällöin toiminta on kokonaisvaltaisesti kustannustehokasta, kun oletetaan, että huoltavat toimenpiteet ja äkillisten vikatilojen kunnossapito on tehty oikein ja ajallaan.

Kiinteistöstrategiaa määriteltäessä yllä mainitut elinjakso, elinaika, elinkaari, käyttöikä ja kunnossapitojaksot täytyy laajentaa koskemaan koko rakennuskantaa. Tätä määrittelyä varten tarvitaan kattavat pohjatiedot kohteiden teknisestä tilasta, jotta kunnossapidolliset toimet voidaan toteuttaa kustannustehokkaasti ja oikein jaksotettuina.

2.6 Kunnossapitolajit

Kunnossapitoyksikön toiminnassa on tärkeää huomioida eri kunnossapitolajit, jolloin toimintaa voidaan suunnata korjaavasta kunnossapidosta kohti ennakoivaa ja ehkäisevää kunnossapitoa. Tosin korjaavaa kunnossapitoa ei voida täysin poistaa, koska satunnaisia vikoja ilmenee aina.

Kuvassa 4 havainnollistetaan kunnossapidon eri lajit ennen ja jälkeen vikaantumisen.



Kuva 4 SFS-EN 13306 standardiin perustuvat kunnossapitolajit (Järviö ym. 2007, 47).

Rakennuskannan kiinteistöstrategian lähtökohtana ja päätavoitteena on siirtyä jaksotetusti ja hallitusti kohti ehkäisevää kunnossapitoa. Tämän toteutumiseen on erittäin oleellista määritellä ja ymmärtää eri kunnossapitolajit.

2.6.1 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevä kunnossapito määritellään SFS-EN 13306 ja PSK 6201 standardeissa seuraavasti:

SFS-EN 13306

Ehkäisevää kunnossapitoa tehdään säännöllisin välein tai asetettujen kriteerien täyttyessä. Tavoitteena on vähentää laitteen rikkoontumisen mahdollisuutta tai toimintakyvyn heikkenemistä. (Järviö ym. 2007, 72.)

PSK 6201

Ehkäisevällä kunnossapidolla pidetään yllä kohteen käyttöominaisuuksia, palautetaan heikentynyt toimintakyky ennen vian syntymistä tai estetään vaurioituminen (Järviö ym. 2007, 72).

Ehkäisevässä kunnossapidossa on tavoitteena seurata kohteen suorituskykyä tai sen parametreja. Tavoitteena on vähentää vikaantumisen todennäkösyyttä tai toimintakyvyn heikkenemistä. Ehkäisevä kunnossapito voi olla joko säännöllistä tai sitä tehdään vaadittaessa. Ehkäisevä kunnossapito sisältää seuraavat asiat: (Järviö ym. 2007, 50.)

- Tarkastaminen
- Kunnonvalvonta
- Määräystenmukaisuuden toteaminen
- Testaaminen / toimintakunnon toteaminen
- Käynninvalvonta
- Vikaantumistietojen analysointi

Kuvan 4 mukaisesti ehkäisevä kunnossapito jaetaan kuntoon perustuvaan kunnossapitoon ja jaksotettuun kunnossapitoon. (Järviö ym. 2007, 50.)

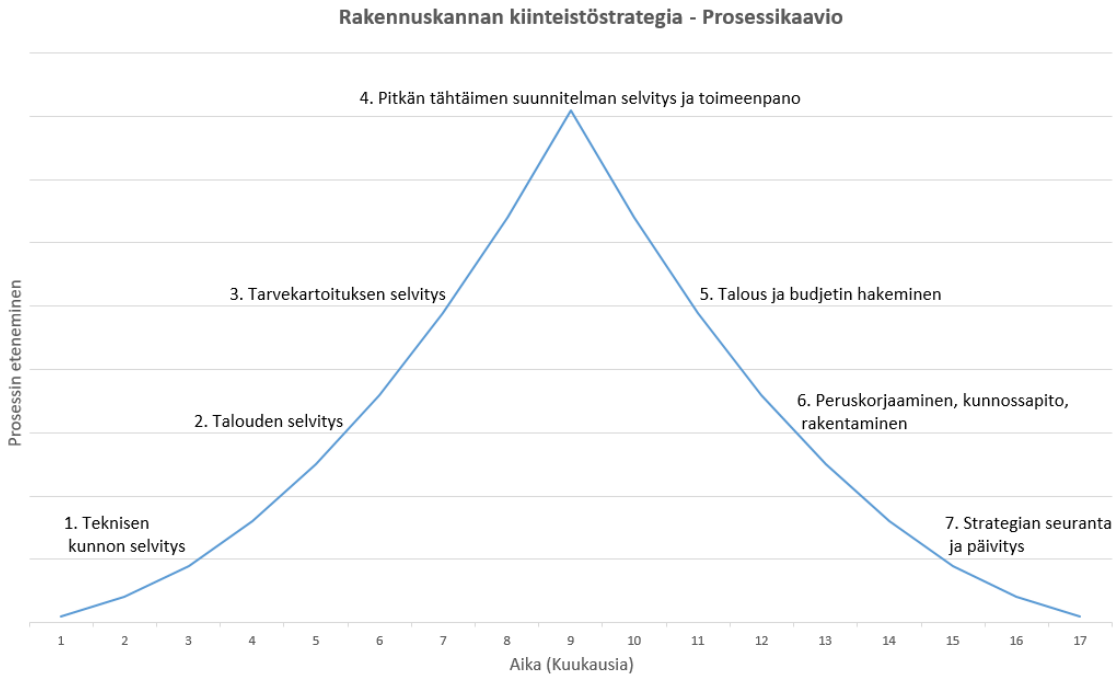
Jaksotettu kunnossapito suoritetaan tiettyjen aikaehtojen täyttyessä, esimerkiksi ilmanvaihtokoneen suodattimien vaihto kaksi kertaa vuodessa kuuden kuukauden välein. Tämä toimintamalli ehkäisee vikojen syntymistä, muttei ole kustannustehokasta johtuen käytön poikkeavuudesta. Edellä mainittua esimerkkiä voidaan jatkaa havainnollistamaan väitettä. Suodattimet likaantuvat sitä nopeammin, mitä suurempia ilmavirtoja suodatti-

men läpi puhalletaan ja kuinka likaista ilma on. Näin ollen jaksotetun kunnossapidon toimintavarmuus ei ole kaikissa tapauksissa yhtä tehokasta kuin kuntoon perustuvan kunnossapidon.

Kuntoon perustuvassa kunnossapidossa kohteen tilaa, suorituskykyä ja teknistä kuntoa seurataan. Seuranta voi olla aikataulutettua, jaksotettua tai jatkuvaa. (Järviö ym. 2007, 52.)

Kiinteistöstrategiassa yksi tärkeimmistä huomioon otettavista asioista on kuntoon perustuvan kunnossapidon huomioiminen strategian toiminnallisissa työkaluissa. Strategian koostuessa kolmesta osa-alueesta tekniikasta, tarpeesta ja taloudesta, tekniikan osuus perustuu pääosin kohteen teknisen kunnon jaksotettuun seurantaan.

Kuvassa 5 on esitetty kiinteistöstrategian prosessikaavio, josta ilmenee, miten ehkäisevän kunnossapidon prosessi etenee.



Kuva 5 Rakennuskannan kiinteistöstrategia - Prosessikaavio

Kuten kuvasta 5 selviää, kunnon valvonnan ja korjaamisen välinen aikajänne on n. 12 kuukautta. Tähän aikaväliin sisältyy korjaavan kunnossapidon tehtäviä, jotka ovat luonteeltaan kuitenkin pienimuotoisempia taloudellisesti, kuin kuvan 5 kohdassa 6. mainitut peruskorjaaminen, kunnossapito ja rakentaminen. Prosessi alkaa kiinteistöstrategian tukipilarin tekniikkaosion selvittämisestä, jonka jälkeen selvitetään kiinteistön talous ja

tarve. Järjestys on valittu edellä mainitun mukaiseksi, johtuen siitä, että tekniikkaosio on määräävä osio kunnossapidettävyyden näkökulmasta.

Ehkäisevän kunnossapito ei kuitenkaan ole aina taloudellisesti kannattavaa. Kiinteistöstrategiaa pohdittaessa on tärkeää muistaa asettaa ehkäisevälle kunnossapidolle tietyt ehdot, jotka ovat: (Järviö ym. 2007, 73.)

- Ehkäisevän kunnossapidon kustannukset ovat pienemmät kuin sen puutteen aiheuttamat vahingot ja menetykset.
- Kohteelle ja ehkäistävälle vikamuodolle on olemassa tehokas ennakkohuoltomenetelmä. (Järviö ym. 2007, 73.)

Näiden ehtojen täyttyessä ehkäisevä kunnossapito on taloudellisesti kannattavaa.

Ehkäisevän kunnossapidon hyviä puolia ovat suunnitelmallisuus, vikatilojen ennakointi ja ehkäisy, taloudellinen kannattavuus, sekä turvallisuuden paraneminen (Horner ym. 1997).

2.6.2 Korjaava kunnossapito

Korjaava tai reagoiva kunnossapito voidaan käsittää terminä myös vika-perusteiseksi kunnossapidoksi. Korjaavassa kunnossapidossa vikaantuvaksi todettu osa tai kohde palautetaan käyttökuntoon eli korjataan. Tällöin korjatulle osalle voidaan laskea elinaika. Korjaava kunnossapito voi koostua joko suunnittelemattomasta häiriökorjauksesta tai suunnitellusta kunnostuksesta. Korjaava kunnossapito sisältää seuraavat asiat: (Järviö ym. 2007, 49.)

- Vian määritys
- Vian tunnistaminen
- Vian paikallistaminen
- Korjaus
- Väliaikainen korjaus
- Toimintakunnon palauttaminen (Järviö ym. 2007, 49.)

Kunnossapitostrategiat sisältävät aina korjaavaa kunnossapitoa, johtuen kohteen osien suunnittelemattomista häiriö- ja vikatiloista. Tosin, jos kiinteistöjohtaminen perustuu täysin korjaavaan kunnossapitoon se voi aiheuttaa yllättäviä ja kalliita korjaustoimenpiteitä. Korjaavan kunnossapidon suurimmat ongelmat ovat: (Horner ym. 1997.)

1. Kohteen vikatila vahingoittaa muita rakennuksen osia aiheuttaen suuria välillisiä ja välittömiä taloudellisia vaikutuksia (Horner ym. 1997). Esimerkiksi vesikaton vuoto saattaa vahingoittaa runko-, seinä- ja pintarakenteita ja keskeyttää tiloissa tapahtuvan toiminnan.
2. Vikatila aiheuttaa suuria epäsäännöllisiä ja ennakoimattomia resurssitarpeita (Horner ym. 1997).

2.7 Strategian valinta

Kiinteistöstrategian määritelmä on pitkän aikavälin suunnitelma, jossa määritellään, mihin suuntaan, millä aikavälillä ja organisaatiolla kiinteistöjä ylläpidetään, korjataan ja kehitetään (KH 90-00611 2016).

Kiinteistöstrategia sisältää kunnossapitosuunnitelmat eri kohteille, joissa määritellään suositeltavat kunnossapito- ja korjaustoimenpiteet, niiden ajoitukset, sisällöt ja kustannusennusteet seuraavalle 10 vuodelle. Kunnossapitosuunnitelmat laaditaan kuntoarvioiden ja muiden tutkimusten pohjalta. (KH 90-00611 2016.)

Kiinteistöstrategian valinta on kriittisessä roolissa, kun mietitään miten rakennuksia tulisi kunnossapitää. Strategioita ovat esimerkiksi Total Productive Maintenance (TPM), Realiability Centered Maintenance (RCM), Streamlined Realiability Centered Maintenance (SRCM), Asset Management ja Six Sigma. Edellä mainitut strategiat eivät ole toisiaan pois sulkevia, mutta osa niistä vaatii organisaatiolta jo aiempaa kokomusta kunnossapitostrategioiden käytöstä. (Järviö ym. 2007, 85.)

Kunnossapitostrategian valinnassa pitää ensin määrittää seuraavat asiat:

1. Kunnossapidon laatustandardit tai laatutaso
2. Kunnossapidon resurssit
3. Strategian harkinta

Näiden määritysten jälkeen strategialle voidaan määritellä ehdot, jotka soveltuvat parhaiten kyseiseen toimialaan tai tehtävään. (Hackman & Scott 2009.)

Määritelmiä strategian valinnalle on monia. Toinen tapa on ensin määritellä rakennuksen merkittävimmät osat, joiden vikaantuminen aiheuttaa mittavia vaaroja turvallisuudelle, terveydelle, taloudelle tai ympäristölle. Tämän jälkeen määritellään ei niin merkittävät

osat, joiden painoarvo on pienempi kuin edellä mainittujen osien. Viimeiseksi määritellään ei-merkittävät osat, joita kunnossapidetään vain korjaavalla kunnossapidolla. (Horner ym. 1997.)

Kaarinan kaupungin kunnossapitoyksikön laatutaso perustuu lakeihin ja määräyksiin, rakennusalalla käytettäviin RT-, LVI- ja KH- kortistoihin, sekä hyvän rakennustavan noudattamiseen, joka sisältää esim. rakentamisen yleiset laatuvaatimukset (RYL). Omia laatutasoja on määritelty myös tietyille rakennusteknisille osa-aluille, kuten esim. automaatiojärjestelmän toimintavaatimukset, vesikattojen kattoturvatuotteet, kuivatuskorjausten materiaalien tyypitys ja valaistustasot.

Kaarinan kaupungin kunnossapidon resurssit ovat kasvaneet viimeisen muutaman vuoden aikana, mutta perustuvat silti lähinnä viimevuotisten budjettien määrään, johon lisätään yleisen indeksitason nousu. Resurssien määrä perustuu siis historiatietoon. Muita mahdollisia tapoja valita budjetti on: laskennallinen kunnossapito resursointi, joka perustuu kunnossapitokustannuksiin per neliö, tai rakennuskannan kuntoon ja laatutasoon perustuva kunnossapitoresursointi, jossa budjetti määräytyy rakennuskannan olemassa olevan kunnon ja vaaditun laatutason perusteella (Horner ym. 1997).

Tämä opinnäytetyö soveltaa ensimmäiseksi mainittua menetelmää. Strategioina käytetään sovelletusti kokonaisvaltaisesti tuottavan kunnossapidon menetelmää ja luotettavuus keskeisen kunnossapidon menetelmää.

2.7.1 Kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito (TPM)

Kokonaisvaltaisesti tuottavan kunnossapidon alkuperäinen määritelmä on luoda tuotannon koneille optimaaliset toimintaolosuhteet ja ylläpitää ne. Tämä määritelmä ei täysin ole kopiointikelpoinen pohjoismaiseen kulttuuriin ja toimintatapaan. TPM:n pääperiaate on korostaa sanaa kokonaisvaltainen, joka voidaan jakaa seuraavasti: (Järviö ym. 2007, 111.)

- Kokonaistehokkuus; pyritään taloudelliseen tehokkuuteen.
- Kokonaiskattavuus; pyritään pienentämään kunnossapitotarvetta huolloilla, suunnitelmallisuudella ja ehkäisevällä kunnossapidolla.
- Kokonaisvaltainen osallistuminen; kaikkien tulee sitoutua käyttämään strategiaa häiriöttömän toiminnan takaamiseksi. (Järviö ym. 2007, 111.)

Kokonaisvaltaisesti tuottavan kunnossapidon päämäärinä on maksimoida koneen kokonaistehokkuus, kehittää kunnossapitosysteemi, sitoa mukaan yrityksen henkilökunta ja siirtää osa suunnittelusta ja toteuttamisesta niille ryhmille, jotka käyttävät konetta.

Kiinteistöstrategian erityispiirteinä toimivat myös TPM:n erityispiirteet, jotka ovat: (Järviö ym. 2007, 112.)

- Menetelmät tiedonkeruuseen, analysointiin, ongelmien ratkaisuun ja prosessinohjaukseen. Edellä mainittuja menetelmiä sovelletaan strategian tunnusluvuissa tiedonkeruuseen ja analysointiin.
- Sitoutuminen strategian käyttöön, suunnitteluun, tuotannonohjaukseen ja valvontaan. Näitä menetelmiä sovelletaan Kaarinan kaupungin kunnossapitoyksikön vuotuisiin investointiprojekteihin, jotka toteutetaan jatkossa kappaleessa 6 esitetyn PTS taulukon mukaisesti.
- Jatkuvat laiteparannukset, standardisoinnit, töiden organisoinnit, sekä ongelmien ratkaisu. (Järviö ym. 2007, 112.)

TPM kehitysohjelma koostuu kolmesta eri vaiheesta, joita sovelletaan kiinteistöstrategiaan. (Järviö ym. 2007, 113.)

Ensimmäinen vaihe on kuntovaihe, jossa arvioidaan kohteiden kriittisyys, jota hyödynnetään kohteiden kunnossapitotarpeen priorisoinnissa. Kohteet priorisoidaan tunnuslukujen perusteella, jonka jälkeen korjausinvestointipäätöksien teko helpottuu. Kohteiden priorisoinnin määritykseen käytetään asteikkoa 1 - 5 (1 = heikko, 5 = erinomainen).

Toisessa vaiheessa laitehistoria, eli tässä tapauksessa rakennusten kunto tutkitaan. Tämä vaihe on yksi kiinteistöstrategian tukijaloista, johon toiminta perustuu.

Viimeisessä vaiheessa tutkimusten tulokset syötetään strategian auditointityökaluun, jonka jälkeen voidaan määritellä ja priorisoida seuraavan vuoden kunnossapitoinvestointiprojektit.

2.7.2 Luotettavuuskeskeinen kunnossapito (RCM)

Luotettavuuskeskeinen kunnossapito paneutuu samoihin perusasioihin kuin kokonaisvaltaisesti tuottava kunnossapito. Lähtökohtana on selvittää ja tuntea kaikki prosessit ja laitteet, jotta niitä voidaan kunnossapitää tehokkaasti. RCM keskittyy olennaisesti en-

nalta ehkäisemään vikatiloja ja poistamaan koneista epäluotettavuus tekijöitä, jotka aiheuttavat riskejä. Näiden prosessien tai kohteiden kunnossapito suunnitellaan siten, ettei riskitilanteisiin edes jouduta. (Järviö ym. 2007, 123.)

RCM- menetelmässä kunnossapidon suunnittelu aloitetaan selvittämällä missä kohteissa kunnossapitoa tarvitaan eniten. Kun nämä kohteet ovat priorisoitu, selvitetään mitä koneita tai laitteita kohteissa on. Tämän jälkeen selvitetään miten kohteen koneet ja laitteet voivat vikaantua ja mihin se pahimmassa tapauksessa johtaa. Määritysten jälkeen vikaherkimmille osille tai osakokonaisuuksille voidaan suunnitella tulevat kunnossapitotyöt ja siten ehkäistä kriittisiä vikatiloja. RCM- menetelmä rajautuu tiukasti faktatietoihin, jossa määritellään kunnossapitotarve, joka poikkeaa tässä suhteessa kokonaisvaltaisesi tuottavan kunnossapidon menetelmästä. (Järviö ym. 2007, 124.)

TPM- ja RCM- menetelmät täydentävät toisiaan, jonka vuoksi ne soveltuvat erittäin hyvin rakennuskannan kiinteistöstrategian tukipilareiksi.

RCM-menetelmän päämäärät ovat seuraavat:

- Priorisoida kohteet ja näin ollen kohdistaa kunnossapito sellaisiin kohteisiin, joissa sitä eniten tarvitaan. Tavanomaisimmat priorisointikriteerit ovat kustannukset, turvallisuus, ympäristövaatimukset ja laatu. Kiinteistöstrategiassa nämä priorisointikriteerit ovat sovellettu tunnuslukuihin joita ovat tarve, talous, tekninen kunto, rakennusvuosi, yms. Nämä tunnusluvut esitellään tarkemmin kappaleessa 6.
- Selvittää laitteiden tai osien vikaantumismekanismit ja näin ollen luoda pohja tehokkaille kunnossapitomenetelmille.
- Luodaan toimintaohjeet laitteille, joita ei voida tai ei kannata kunnossapitää ehkäisevällä kunnossapidolla.
- Opetetaan käyttöhenkilökunta seuraamaan kriittisten komponenttien toimintaa. (Järviö ym. 2007, 125-126.)

3 TALOUSKARTOITUS

3.1 Kunnossapidon talous

Kiinteistöt muodostavat kokonaisuuden, joissa vuotuiset ylläpitokustannukset saavat aikaan palvelutason. Kiinteistöt muodostavat itsessään toiminnan puitteet, joihin käytetystä pääomasta on maksettava vuotuista korvausta. Investoidulla pääomalla on siis tuottovaatimus. (Murtomaa 1996, 40.)

Rakennuksien kustannukset voidaan jakaa koskemaan suunnittelu-, rakennus-, ylläpito-, perusparannus-, peruskorjaus-, sekä jäännösarvokustannuksiin. Kunnossapidon osalta käsitellään perusparannuskustannukset ja ylläpitokustannukset, jotka jakautuvat käyttö- ja huoltokustannuksiin, kunnossapitokustannuksiin. Käyttö- ja huoltokustannukset sisältävät lähinnä kiinteistönhoidon kustannukset eli rakennuksen ja ulkoalueiden huollon, energian ja veden kulutuksen ja vuosikorjaukset. Kunnossapitokustannukset taas aiheutuvat sykleittäin toistuvista korjaus- ja uusimistoimenpiteistä, joilla rakennus tai sen osat pidetään toimintakunnossa. Lisäksi kunnossapidon kustannuksiin sisältyvät rakennusten perusparannukset, jotka rahoitetaan erikseen haettavista investointivaroista. Investointikorjauksissa rakennuksen laatutaso nostetaan uudisrakentamisen tasolle vastaamaan käyttäjien vaatimuksia. (Leväinen 2013, 182-183.)

Kunnossapidon kustannustyyppeihin lukeutuvat välittömät ja välilliset kustannukset. Välittömiä kustannuksia aiheutuu palkoista, varaosista, hankinnoista, materiaaleista, alihankinnoista. Välillisiä kustannuksia aiheuttavat huonosta laadusta johtuva uudelleen tekeminen, hallitsematon resurssien käyttö, tuotannon suunnittelun lisäkustannukset, kasvaneet elinaikakustannukset ja epäkäytettävyyskustannukset. (Järviö ym. 2007, 135-136.)

Teoreettiset arvot kunnossapidon kustannuksille voidaan laskea keskimääräisenä kokemusperäisenä arvona, jotka määritellään kohteen laatuvaatimusten mukaisesti. Kunnossapitokustannukset vaihtelevat välillä 0 - 0,5 % rakennusinvestoinnin hinnasta vuodessa. Kunnossapitokustannukset määritellään seuraavan laisesti laatutasojen mukaan. (Myyryläinen 2008, 191.)

- Välttävä taso = 0,1 %
- Tyydyttävä = 0,2 %

- Hyvä = 0,3 %
- Laadukas = 0,4 %
- Korkealaatuinen = 0,5 % (Myyryläinen 2008, 191.)

Kiinteistöstrategia puuttuu yllämainituista asioista rakennusten perusparannuksiin, kunnossapitoon ja siitä aiheutuviin välillisiin ja välittömiin kustannuksiin. Välittömiä kustannuksia ei voida välttää. Perusresurssitaso on ylläpidettävä, jotta korjaavan kunnossapidon toimet voidaan suorittaa ja näin ollen pitää olemassa olevaa laatutasoa yllä. Näihin kustannuksiin sisältyvät palkat, varaosat, hankinnat, materiaalit, ja alihankinta.

Välillisiin kustannuksiin taas voidaan puuttua. Hallitsematon resurssien käyttö on yksi suurimmista kompastuskivistä Kaarinan kaupungin kunnossapito-yksikön toiminnassa. Tähän johtavat virheellisesti tehdyt korjaustoimenpiteet kohteissa, joissa jotakin rakennuksen osaa on korjattu, tutkimatta ensin rakennusta. Suunnittelun puutteelliset lähtötiedot aiheuttavat sen, että korjaustoimenpiteitä ei olla priorisoitu järjestelmällisesti. Tämä voi pahimmillaan johtaa taloudellisesti mittaviin korjaustoimenpiteisiin, joiden jälkeen rakennus ei vieläkään vastaa turvallista ja terveellistä rakennusta, jonka jälkeen se joudutaan mahdollisesti purkamaan.

Kunnossapitoyksikön talous koostuu vuotuisesta käyttötaloudesta ja investointivaroista. Käyttötalousvaroilla rahoitetaan vuotoiset korjaavan kunnossapidon äkilliset työt kohteiden laatutasojen mukaisesti. Investointivaroilla taas rahoitetaan rakennusten peruskorjauksia ja - parannuksia, joilla tyypillisesti palautetaan tai nostetaan rakennusten laatu vaaditulle tasolle. Investointikorjaukset myös nostavat rakennuksen kirjanpidollista arvoa. Strategian talousosiossa otetaan huomioon seuraavat tunnusluvut, joka sisältää vuotuiset käyttötalous- ja investointivarat:

- Rakennuksen tekninen arvo
- Korjausvelan määrä
- Korjausvelka-aste
- Korjausvelan määrä / neliö

Investointivarojen käyttö ja siitä seuraava laatutason kasvu pitää ottaa huomioon laskettaessa korjausvelan määrää. Investoiminen rakennuksen kunnostamiseen laskee korjausvelan absoluuttista määrää.

3.2 Kunnossapitotalouden termejä

Edeltävässä kappaleessa esiteltiin kunnossapidon talous yleisluontoisesti. Tässä kappaleessa käydään läpi tunnusluvut, joita käytetään rakennuskannan kiinteistöstrategian talousosion indikaattoreina.

Rakennuksen korjausvelan määrä kertoo teoreettisesti kuinka paljon rakennuksiin olisi pitänyt investoida, jotta ne olisivat käytön kannalta vaaditun laatutason mukaisessa kunnossa. Korjausvelkaa syntyy, kun ennakoivasta kunnossapidosta tingitään ja tehdään vain korjaavia ja äkillisiä korjauksia. Tämä johtaa siihen, että kunnossapidon määrä on vähäisempää kuin rakenteiden kuluminen. Korjausvelka ilmenee konkreettisesti esim. sisäilman laadun heikkenemisenä, kattovuotoina sekä vuotavina vesijohtoina. (Rakennusteollisuus 2018.)

Toisena tunnuslukuna toimii korjausvelan määrä suhteutettuna rakennuksen pintaalaan. Tämä mittari on vertailukelpoinen myös muiden rakennuskannan kohteiden kanssa. Korjausvelka per neliö muokataan vielä kuvaamaan kiinteistöstrategiassa käytettyä asteikkoa välillä 1 - 5, joka havainnollistaa kohteen taloudellisen tilan yhdessä tarve- ja tekniikkatunnuslukujen kanssa.

Elinkaarikustannus tarkoittaa rakennuskannan, rakennuksen tai yksittäisen rakennusosan tai laitteen elinkaaren hankinta-, käyttö-, kunnossapito- ja uusimiskustannusten nykyarvon summaa (Myyryläinen 2008, 20). Laskennassa otetaan huomioon seuraavat tekijät:

1. Jälleenhankinta-arvo € / htm^2
2. Pääomakorko %
3. Tuottokorko %
4. Poistoaika a
5. Rakennuksen käyttöaste %
6. Kunnossapitotaso 0 - 0,5 %
7. Kiinteistönhoitokustannus €/asm^2, a
8. Kunnossapitokustannus €/asm^2, a
9. Pääomakustannus, joka lasketaan valitun kunnossapitotason mukaan €/asm^2
10. Kustannukset yhteensä, kohtien 7,8 ja 9 mukaan €/asm^2 (Myyryläinen 2008, 21.)

Kiinteistöstrategian osalta elinkaarilaskeman hyödyllisyyttä pohditaan vielä jo olemassa oleville rakennuksille, joten sitä ei huomioida tämän työn tunnusluvuissa.

3.3 Talouskartoitus – kiinteistöstrategia

Talouskartoituksen tavoitteena on tuoda esiin kokonaisvaltaisesti ja rakennuskohtaisesti kaupungin rakennuskannan korjausvelan määrä ja aste. Talouskartoituksen tunnusluvuiksi kehitetään korjausvelkalaskuri, joka sisältää korjausvelan määrän, korjausvelan määrän per neliö, sekä korjausvelan määrän per neliö suhteutettuna asteikolle 1 - 5. Korjausvelan määrä kuvaa tietyn kohteen laatutason nostoon rakennushetken tasolle vaaditun summan. Korjausvelka-astelaskuri priorisoi ja pisteyttää asteikolla 1 – 5 suurimmat korjausta vaativat kohteet talouden näkökulmasta. Näillä kolmella tunnusluvulla pystytään teoreettisesti tarkastelemaan kokonaisuutta talouden kannalta.

Talouskartoituksen tunnuslukujen tarkempi määrittäminen ei ole osa tätä opinnäytetyötä vaan se toteutetaan erillisenä työnä yhteistyössä tämän opinnäytetyön kanssa erikseen sovittuna aikana. Talouskartoitus sisältyy rakennuskannan kiinteistöstrategiaan osana kokonaisuutta.

4 TARVEKARTOITUS

Tarvekartoitus perustuu rakennuskannan kiinteistöjen tilojen toiminnallisuuteen, pedagogisiin tekijöihin, sekä käytettävyyteen käyttäjän puolelta tarkasteltuna. Kartoitus sisältää käyttäjäkyselyn jokaiselle kiinteistöille ja ylemmän tahon kanssa määritellyn kiinteistön tarpeellisuuden lähitulevaisuudessa.

Käyttäjäkysely liitetään osaksi kiinteistökohtaisia auditointimalleja. Käyttäjäkysely sisältää kysymykset rakennuksen toimintaan ja käyttöön vaikuttavista tekijöistä, jotka saavat arvosanan asteikolla 1 - 5. Arvosanojen määritelmät luodaan samalla mallilla kuin tekniikkakartoituksessa, jossa jokainen arvosana 1 - 5 väliltä saa tietyn määritelmän. Arvosanojen numeroinnissa luokka 1 tarkoittaa heikkoa tai välttävää ja luokka 5 erinomaista tai uutta. Käyttäjäkysely osoitetaan kyseisen kiinteistön henkilökunnalle. Käyttäjäkyselyn aihealueita ovat esimerkiksi:

- Tilojen koko ja muoto
- Akustiset ominaisuudet
- Aistitut sisäilmaolosuhteet
- Käytettävyys
- Muokattavuus
- Valaistustaso
- Esteettömyys
- Tilapintojen kunto

Kiinteistön tarpeellisuus lähitulevaisuudessa määritellään toimialojen johtajien kanssa, joka johtaa osaltaan rakennuksen kunnossapitotason määräytymiseen kohteessa. Tarpeellisuuden määrittelyssä otetaan huomioon alueen väestönrakenteen muutos tulevaisuudessa, joka vaikuttaa kiinteistön toimintaan. Tällöin kunnossapito ja investointiresursseja voidaan joko lisätä tai vähentää kohteessa. Tämä johtaa parempaan resurssien hallintaan.

Tarvekartoituksen tunnuslukujen tarkempi määrittäminen ei ole osa tätä opinnäytetyötä vaan se toteutetaan erillisenä työnä yhteistyössä tämän opinnäytetyön kanssa erikseen sovittuna aikana. Tarvekartoitus sisältyy rakennuskannan kiinteistöstrategiaan osana kokonaisuutta.

5 TEKNIIKKAKARTOITUS

5.1 Kuntoarvio ja -tutkimus

Kuntoarvion sisältö ja laajuus määräytyvät pääosin KH 90-00501, LVI 01-10510 ja RT 18-11087 mukaisesti, ellei toisin ole sovittu. Kuntoarvio sisältää rakennuksen kokonaisvaltaisen tutkimuksen ainetta rikkomattomin menetelmin. Kuntoarvio sisältää seuraavat tarkastuskohteet, sekä havainnot niistä: (Rakennustieto 2014.)

- Piha-alueet ja maanrakennus
- Rakenteet ja rakennusosat
- LVIA-, sähkö- ja tietotekniset järjestelmät
- Energiatalous
- Turvallisuus- ja terveysriskit
- Kiinteistön ylläpidon kehitystarpeet (Rakennustieto 2014.)

Näistä osa-alueista selvitetään tarkemmin kiireellistä korjausta vaativat viat, korjaustarpeet, kiireellisyysjärjestys, uusimis- ja parannustarpeet, merkittävimmät vahinkoriskit, terveyttä ja turvallisuutta koskevat havainnot ja kiinteistön käyttöön ja huoltoon liittyvät asiat. (Rakennustieto 2014.)

Kuntoarviot laaditaan kiinteistöistä löytyvien lähtötietojen, käyttäjäkyselyn, sekä kiinteistötarkastuksen perusteella. Lähtötiedoissa käydään läpi rakennuksen dokumentit sisältäen kiinteistön perustiedot (pinta-ala, rakennusvuosi, yms.), piirustukset, korjaushistorian ja työselostukset. Käyttäjäkysely sisältää käyttäjien näkemyksen rakennusosiin, laitteisiin ja tilojen kuntoon ja toimivuuteen. Kiinteistötarkastuksessa tarkastettavista kohteista kirjataan ylös nykytilanne ja -kunto. Tarkastuksessa oleellisinta on selvittää turvallisuuteen ja terveyteen vaikuttavat seikat ja merkittävimmät rakennusosien vauriot sekä niiden kunto. (Rakennustieto 2014.)

Riskikohteita tai vaurioita, joita ei voida todentaa kuntoarvion pohjalta selvitetään erikseen tehtävällä rakennusosakohtaisella kuntotutkimuksella. Kuntotutkimuksessa rakennusosan vauriot, vaurioriskit, niiden laajuus ja syyt selvitetään ainetta rikkomattomin ja ainetta rikkovilla menetelmillä. Näitä menetelmiä ovat: suunnitteluasiakirjojen läpikäynti, silmämääräinen havainnointi, kenttätutkimukset- ja mittaukset, sekä näytteiden otto ja

laboratoriotutkimukset. Kuntotutkimukset täydentävät kuntoarviota, joka lisää tutkimusten luotettavuutta. (Rakennustieto 2014.)

Kuntoarviossa, kohteen jokainen osa-alue pisteytetään kuntoluokan määritelmien mukaisesti. Jokaiselle rakennus- ja talotekniselle osa-alueelle on annettu kuntoluokka ja kuntoluokan määritelmä, jotka löytyvät ohjeista KH 90-00403, LVI 01-10424 ja RT 18-10922 (Rakennustieto 2014). Kuntoluokat ja niiden määritelmät ovat edellä mainitun mukaisesti annettu yksityiskohtaisesti kortistoissa, mutta yleisesti ottaen voidaan sanoa, että KL 5 tarkoittaa uutta tai uutta vastaavaa, jolle ei tarvitse tehdä toimenpiteitä seuraavan 10 vuoden kuluessa ja KL 1 vakavaa vauriota tai riskiä, joka tulee korjata 1 - 5 vuoden kuluessa (RT 18-11061 2012).

Kuntoarvion lopputulokseksi saadaan kunnossapitosuunnitelma, joka sisältää yksittäisen tutkitun kohteen pitkän tähtäimen suunnitelman, jossa esitetään 10 vuoden aikajänteellä tarvittavat korjaustoimenpiteet, sekä niiden kustannusarviot. Suunnitelma sisältää myös akuutit korjaustoimenpiteet, jotka tulee suorittaa heti. (Rakennustieto 2014.)

5.2 Auditointimallit

Kuntoarviot ja –tutkimukset luovat pohjan Kaarinan kaupungin rakennuskannan teknisen kunnon tarkastelulle. Kuntoarvioilla kerätään pohjatietoa yksittäisten kohteiden kunnosta eri rakennusteknisistä osa-alueista.

Auditointimalleilla luodaan kokonaisvaltainen kuva matemaattisilla kuvaajilla kiinteistön kunnosta. Auditointimallit jaetaan neljään eri kategoriaan, jotka ovat: rakennustekniikka, ilmanvaihtotekniikka, lämpö-, vesi- ja viemäritekniikka ja sähkö- ja teletekniikka. Nämä kokonaisuudet jaetaan pienempiin osiin, jotka saavat kuntoluokan asteikolla 1 – 5. Kuntoluokat perustuvat edeltävässä kappaleessa mainittuihin kortistoihin.

Kiinteistön teknisen kunnon määrittelyn jälkeen hankitut tiedot numeroidaan auditointimalleihin, jossa tietyn auditointimallin yksittäinen osio saa kuntoluokan asteikolla 1 – 5. Auditointimallin osa-alueiden eri osiot kootaan yhteen käyttämällä keskiarvon laskukaavaa ja hajontalukua kuvataan värikoodeilla. Värikoodit ovat seuraavat:

- KL 1 = punainen
- KL 2 = oranssi
- KL 3 = keltainen

- KL 4 = vihreä
- KL 5 = vihreä

Kiinteistön auditointimallien keskiarvon hajonnan värikoodi määräytyy yksittäisen heikoimman kuntoluokan mukaan. Esimerkiksi, kohteen rakennusteknisen auditointimallin osa-alueen kuntoluokat ovat seuraavat: KL 5, KL 3, KL 4, KL 4, KL 1, KL 3, KL 3, KL 4. Rakennustekniseksi keskiarvoksi saadaan siis 3,38. Auditointimalli sisältää yhden vakavaa riskiä aiheuttavan kuntoluokan (KL 1), joten keskiarvon hajontaa kuvaava värikoodi on siis punainen.

Auditointimallien tarkoituksena on rakentaa pohja koko rakennuskannan pitkän tähtäimen suunnitelmalle. Mallit helpottavat rakennuksien teknisen kunnon määrittelyä ja toimivat tunnuslukuina PTS:ssä.

5.2.1 Rakennustekninen auditointimalli

Rakennusteknisessä auditointimallissa kuvataan kohteen rakennusteknisten ominaisuuksien nykykunto. Malli sisältää seuraavat osakokonaisuudet, joille on määritelty kuntoluokka: kuivatusosat, salaojat ja salaojakaivot; päällysteet, alueen päällysteet, pintavesien poisjohtaminen; perustukset, perusmuurit; alapohjat; runko, kantavat seinät; välipohjat; yläpohjat; porrashuoneet ja hissikuilut; ulkoseinät ja julkisivut; ikkunat, karmit, puitteet, lasituslistat, vesipellit; ulko-ovet; ulkotasot, kiinteät parvekkeet, katokset ja terassit; räystäsrakenteet; vesikatteet, aluskate ja kattokaivot; vesikattovarusteet; kattoikkunat ja - luukut, savunpoistoluukut; tilapinnat; märkätilat; tilavarusteet, kiinteät kalusteet, laitteet, vakiolaitteet, laitoskeittiöt; muut tilaosat, mm. tulisijat ja hormit, tekniikkakuilut ja aistitut sisäilmaolosuhteet. (Koponen 2017.)

Kuvissa 6 ja 7 esitetään esimerkki rakennusteknisestä auditointimallista.

Rakenteidenkatsastus

Senaatti

Yritys:

Tekijä:

Päivämäärä:

Kohteen kokonaisarvosana, raportointi ja toimenpiteet

	Arvosana
1116 Kuivatusosat, salaojat, salaojakaivot	5
1130 Päällysteet, Alueen päällysteet, pintavesien poisjohtaminen	2
1210 Perustukset, Perusmuurit	3
1220 Alapohjat	3
1232 Runko, kantavat seinät	3
1235 Välipohjat	3
1236 Yläpohjat	2
1237 Porrashuoneet, hissikuilut	4
1241 Ulkoseinät, julkisivut	2
1242 Ikkunat, karmit, puitteet, lasituslistat, vesipellit	2
1243 Ulko-ovet	2
1250 Ulkotasot, kiinteät parvekkeet, katokset ja terassit	2
1262 Räystäsrakenteet	2
1263 Vesikatteet, aluskate, kattokaivot	1
1264 Vesikattovarusteet	1
1266 Kattoikkunat ja -luukut, savunpoistoluukut	1
1320 Tilapinnat	3
1320 Märkätilat	3
1330 Tilavarusteet, kiinteät kalusteet, laitteet, vakiolaitteet, laitoskeittiöt	4
1340 Muut tilaosat, mm. tulisijat ja hormit. Tekniikkakuilut	4
Aistitut sisäilmaolosuhteet	3
Kohteen kokonaisarvosana	2,62

Kuva 6 Rakennustekninen auditointimalli, päänäkymä. (Koponen 2017.)

1236 Yläpohjat		2
1	Kosteusjälkiä yläpohjassa. Poikkeava haju. Veden kondensoituminen kattorakenteisiin.	
2	Vanhoja kosteusjälkiä laajalla alueella, Höyrynsulku epätiivis. Yläpohjan tuuletus puutteellinen.	
3	Enintään yksittäisiä vauriokohtia, joilla ei ole vaikutusta sisäilmaan. Käytetty eloperäisiä eristeitä ja todettu niiden kunto aistinvaraisesti hyväksi.	
4	Ei vaurioita tai puutteita. Pinnoitteissa vähäistä huoltotarvetta.	
5	Ei vaurioita tai puutteita, Pinnoissa ei ole vaurioita, puuosissa ei ole lahovaurioita, kosteuden pääsemisestä rakenteeseen ei ole viitteitä. Yläpohjan tuuletus on riittävä ja räystäsrakenteet toimivat.	
Ohjekenttä: Yläpohjan tarkastukset tehdään myös huonetilan puolelta etsien kosteusjälkiä ja ilmavuotoja. Tarkastettava: • höyrynsulun tiiveys • yläpohjan tuuletus • välipohjan täytemateriaalit • läpimenojen juuret • liikuntasaumojen tiiveys • välipohjan vesivalumajäljet (mm yläpuolisen lattian vahan poistosta aiheutuneet)		

Kuva 7 Rakennustekninen auditointimalli, yksittäisnäkymä. (Koponen 2017.)

5.2.2 Ilmanvaihtotekninen auditointimalli

Ilmanvaihtoteknisessä auditointimallissa kuvataan kohteen ilmanvaihtoteknisien osa-alueiden nykykunto. Malli sisältää seuraavat osakokonaisuudet, joille on määritelty kuntoluokka: järjestelmien lähtötiedot ja kiinteistönhoidon kommentit ilmanvaihdosta; patterilämmitys; puhaltimet; suodattimet; ilmastoinnin patterit; äänenvaimentimet; säätöjärjestelmät; ulkosäleiköt ja ulkoilmalaitteet; kanavat; kanaviston varusteet; päätelaitteet; puhallinkonvektorit; jäähdytyspalkit; rakennuksen painesuhteet ja aistitut sisäilmaolosuhteet. (Koponen 2017.)

Kuvissa 8 ja 9 esitetään esimerkki ilmanvaihtoteknisestä auditointimallista.

Senaatti

Ilmanvaihtokatsastus

Kohde:

Yritys:

Tekijä:

Päivämäärä:

Kohteen kokonaisarvosana, raportointi ja toimenpiteet

	Arvosana
1.1 Järjestelmien lähtötiedot ja kiinteistönhoidon kommentit ilmanvaihdosta	3
G1310 Patterilämmitys	3
G3110 Puhaltimet	2
G3120 Suodattimet	4
G3130 Ilmastoinnin patterit	3
G3160 Äänenvaimentimet	2
J7131 Säätöjärjestelmät	4
G3432 Ulkosäleiköt ja ulkoilmalaitteet	3
G3310 Kanavat	3
G3320 Kanaviston varusteet	3
G34 Päätelaitteet	3
G3435 Puhallinkonvektorit	3
G3436 Jäähdytyspalkit	4
G7. Rakennuksen painesuhteet	3
8. Aistitut sisäilmaolosuhteet	3
Kohteen kokonaisarvosana	3,07

Kuva 8 Ilmanvaihtotekninen auditointimalli, päänäkymä. (Koponen 2017.)

J7131 Säätöjärjestelmät		4
1	Koneiden ohjaus käsikytkimillä. Valvomoyhteys puuttuu.	
2	Koneiden ohjaus käsikytkimillä. Valvomoyhteys puutteellinen.	
3	Koneiden ohjaus paikallisesti tai valvomosta. Käyntiajat aseteltu, ei käsiohjauksia käytössä.	
4	Puhaltimien todelliset ilmamäärät nähtävillä koneen yhteydessä, puhaltimien ja taajuusmuttajien toiminta-arvot nähtävillä valvomossa.	
5	Puhaltimien todelliset ilmamäärät nähtävillä valvomossa ja koneen yhteydessä, ilmamääristä ja ilmamäärien tasapainosta hälytykset, puhaltimien ja taajuusmuttajien toiminta-arvot nähtävillä valvomossa, LTO-laitteissa hyötysuhdelaskenta. Käyntiajat vastaavat tilojen käyttöä.	
Ohjekenttä: Säätöjärjestelmän tarkastus valvomojärjestelmän tai paikallissäätimen kautta ennen konehuonetarkastelua. Tarkastetaan • Keskuksilla ei käsiohjauksia käytössä (K-0-A) • onko keskitetty valvonta		

Kuva 9 Ilmanvaihtotekninen auditointimalli, yksittäisnäkymä. (Koponen 2017.)

5.2.3 LVV- tekninen auditointimalli

LVV- teknisessä auditointimallissa kuvataan kohteen LVV-teknisien osa-alueiden nykykunto. Malli sisältää seuraavat osakokonaisuudet, joille on määritelty kuntoluokka: lämmitysjärjestelmät, lämmönjakokeskus; lämmityksen siirto-osat, lämpöjohdot; lämmityksen pääteosat, patterit; lämmitysjärjestelmät, linjasäätö-, ja sulkuventtiilit; vesi- ja viemärijärjestelmät, viemärit; vesi- ja viemärijärjestelmät, vesijohdot; vesi- ja viemärijärjestelmät, sadevesijärjestelmät.

Kuvissa 10 ja 11 esitetään esimerkki LVV-teknisestä auditointimallista.

Kaarina

LVV-katsastus

Kohde:	
Yritys:	
Tekijä:	
Päivämäärä:	

Kohteen kokonaisarvosana, raportointi ja toimenpiteet

	Arvosana
211 Lämmitysjärjestelmät / Lämmönjakokeskus	2
211 Lämmityksen siirto-osat / Lämpöjohdot	3
211 Lämmityksen pääteosat / Patterit	3
211 Lämmitysjärjestelmät / Linjasäätö- ja sulkuventtiilit	2
212 Vesi- ja viemärijärjestelmät / Viemärit	2
212 Vesi- ja viemärijärjestelmät / Vesijohdot	3
Kohteen kokonaisarvosana	2,50

Kuva 10 LVV-tekninen auditointimalli, päänäkymä.

211 Lämmityksen pääteosat / Patterit		3
1	Uusitaan 1 -5 vuoden kuluessa.	
2	Järjestelmän uusimistarve 6 - 10 vuoden sisällä tai osittainen korjaustarve 5 vuoden sisällä.	
3	Lämmityspattereissa on sisäpuolisesta korroosiosta aiheutuneita vuotoja.	
4	Lämmityspattereissa ei ole esiintynyt vuotoja. Lämmityspattereissa esiintyy vähäisiä ulkopuolisia vaurioita, jotka vaativat korjausta.	
5	Lämmityspattereissa ei ole esiintynyt vuotoja. Lämmityspattereiden yleiskunto kiitettävä.	
Ohjekenttä: Lämpöjohtojen ja lämmityspattereiden käyttöikiä ja kunnossapitojaksoja Putkisto, teräs, käyttöikä R (R=rakennuksen ikä) - Lämmityspatterit, käyttöikä R		

Kuva 11 LVV-tekninen auditointimalli, yksittäisnäkymä.

5.2.4 Sähkö- ja teletekninen auditointimalli

Sähkö- ja teleteknisessä auditointimallissa kuvataan kohteen sähkö- ja teleteknisien osa-alueiden nykykunto. Malli sisältää seuraavat osakokonaisuudet, joille on määritelty kuntoluokka: pää-, mittari- ja ryhmäkeskukset; kytkinlaitosten väliset johdot; kiinteistön yleisten tilojen valaisimet; yleisten tilojen ja huoneistojen ryhmäjohdot ja kalusteet; sisäpuhelinverkko, yleiskaapelointi ja yhteisantennijärjestelmät.

Kuvissa 12 ja 13 esitetään esimerkki sähkö- ja teleteknisestä auditointimallista.

Kaarina

Sähkö- ja teletekninen katsastus

Kohde:	
Yritys:	
Tekijä:	
Päivämäärä:	

Kohteen kokonaisarvosana, raportointi ja toimenpiteet

	Arvosana
3.1 Pää-, mittari- ja ryhmäkeskukset	**4**
3.2 Kytkinlaitosten väliset johdot	**4**
3.3 Kiinteistön yleisten tilojen valaisimet	**2**
3.4 Yleisten tilojen ja huoneistojen ryhmäjohdot ja kalusteet	**3**
3.5 Sisäpuhelinverkko / yleiskaapelointi	**3**
3.7 Yhteisantennijärjestelmät	**2**
Kohteen kokonaisarvosana	**3,00**

Kuva 12 Sähkö- ja teletekninen auditointimalli, päänäkymä.

3.1 Pää-, mittari- ja ryhmäkeskukset		4
1	Keskuksien uusiminen 1 -5 vuoden kuluessa.	
2	Välttäävässä kunnossa kokonaisuutena. Huollon ja "kuluvien osien" uusimistarpeet lisääntyneet oleellisesti. Uusittava pääosin seuraavan 10 vuoden kuluessa.	
3	Tyydyttävässä kunnossa kokonaisuutena. Huoltotarpeet pääosin kulumisesta johtuvia toimenpiteitä. Sulakkeita palaa harvoin. Ryhmäkeskukset ovat TN-C/TN-C-S-järjestelmien mukaisia. Pääosin kaikissa keskuksissa on minimissää yksi sulakelähtö vapaana. Järjestelmien keskimääräinen ikäjakauma 16 - 25 vuotta.	
4	Tyydyttävässä kunnossa kokonaisuutena. Ei oleellisia huoltotoimenpiteitä. Sulake lähtö riittävästi vapaana. Ryhmäkeskukset ovat TN-S-järjestelmän mukaisia. Keskusten keskimääräinen ikäjakauma n. 6 - 15 vuotta. Ainoastaan pienimuotoisia huoltotarpeita.	
5	Hyväkuntoinen, uutta vastaava, ikä alle 5 vuotta. Sulakelähtöjä riittävästi vapaana. Ryhmäkeskukset ovat TN-S-järjestelmän mukaisia.	
Ohjekenttä: Liittymän järjestelmätiedot ja kulutustiedot tarkastetaan paikalliselta sähkösiirtoyhtiöltä. Tarkastettava: - Liittymän tiedot - Ylijännitesuojaus - Yleiskunto - Varavoiman syöttömahdollisuus - Ikä		

Kuva 13 Sähkö- ja teletekninen auditointimalli, yksittäisnäkymä.

6 PITKÄN TÄHTÄIMEN SUUNNITELMA

6.1 Teoria

Kiinteistön tai kiinteistöjen pitkän tähtäimen suunnitelma on korjausrakentamisen tarve- ja hankesuunnitteluasiakirja, jossa määritellään kiinteistön korjaustarpeet tulevaisuudessa. Tavallisesti ajanjaksona pidetään 1 - 10 vuotta, mutta on mahdollista laatia myös esimerkiksi 100 vuoden PTS, jolloin rakennusosien uusimistarpeet kuvataan lähinnä teknisen käyttöiän perusteella. (Myyryläinen 2008, 78.)

Luotettava ja toimiva pitkän tähtäimen suunnitelma syntyy eri työvaiheiden kautta. Korjaustarpeiden kattava selvittäminen on PTS:n toiminnan perusta. Teknisten tekijöiden selvittäminen ei kuitenkaan riitä, vaan suunnitelman tulee myös sisältää asiakkaiden tarpeet, taloudelliset kustannukset, sekä kiinteistön ylläpidosta aiheutuvat kustannukset. (Myyryläinen 2008, 77.)

PTS-ohjelmalla organisoidaan koko rakennuskantaa tai yksittäisen kiinteistön suunnitelmallista ja taloudellista korjaustoimintaa koko rakennuksen elinkaaren ajan. Koko rakennuskannan kattavassa pitkän tähtäimen suunnitelmassa varoja tulee kerätä kaikilta rakennuksilta, jolloin pääomakustannukset rasittavat myös uusia rakennuksia. Tällöin vältytään tilanteilta, joissa korjaustarpeet ja niiden rahoitus ovat laiminlyöty. (Myyryläinen 2008, 79.)

Rahoituksen laiminlyönti ja siitä seuraava korjaustoimenpiteiden laiminlyönti aiheuttaa pitkällä aikavälillä mittavia taloudellisia kustannuksia, esimerkiksi sisäilmaongelmien muodossa. Sisäilmaongelmat johtavat yleensä tilojen osittaiseen tai koko rakennuksen käyttökieltoon. Tilojen käyttökielto johtaa uusien tilojen hankintaan, joka rasittaa kaupungin taloutta.

Pitkän tähtäimen suunnitelma perustuu suurelta osin kuntoarvioissa ja -tutkimuksissa kerättyihin havaintoihin ja kirjauksiin. Nämä asiakirjat ovat merkittävimmät dokumentit lähiajan korjaustoimenpiteille ja niiden rahoitukseen. Kuntoarviot ja -tutkimukset kattavat kuitenkin rakennuksesta vain teknisen osuuden. PTS-ohjelma tarvitsee myös tuekseen toiminnallisen ja taloudellisen näkökulman. (Myyryläinen 2008, 80-81). Tässä työssä toiminallinen osio on käsitelty erikseen kappaleessa 4 ja taloudellinen osio kappaleessa 3.

6.2 PTS - Kiinteistöstrategia

Rakennuskannan kiinteistöstrategian pitkän tähtäimen suunnitelma sisällyttää yhteen tarve-, talous- ja tekniikkakartoituksien tunnusluvut. Nämä kolme osiota yhdessä muodostavat rakennuskannan kiinteistöstrategian pitkän tähtäimen suunnitelman. Kiinteistöt ovat listattuna samaan Excel-taulukkoon, jossa niitä voidaan vertailla keskenään tunnuslukujen avulla. PTS:n tunnuslukuja ovat:

1. Kohteen rakennusvuosi
2. Kohteen pinta-ala ja tilavuus
3. Korjausvelka-aste
4. Korjausvelan määrä
5. Korjausvelan määrä / neliö
6. Tarvekartoitus
7. Käyttäjäkysely
8. Rakennustekninen auditointi
9. Ilmanvaihtotekninen auditointi
10. LVV-tekninen auditointi
11. Sähkö- ja teletekninen auditointi

Tunnusluvut auttavat määrittelemään rakennuskantaa koskevat vuotuiset investointikorjaukset. Tunnuslukujen avulla pystytään priorisoimaan investointikohteet, sekä hallitsemaan ja kohdistamaan resursseja paremmin.

Kuvassa 14 esitetään esimerkkitoteutus PTS:n toiminnasta. Ensimmäisellä rivillä on mainittu kohteen palveluala ja tunnusluvut eri sarakkeissa. Tunnuslukujen vertailu perustuu ensisijaisesti tekniikan osa-alueeseen, jonka jälkeen vertaillaan tarve- ja talousosioita. Korjauskohteiden määrittelyn jälkeen selvitetään korjaustoimenpidettä vaativa tekninen osa auditointimalleista, jonka jälkeen paneudutaan kiinteistön kuntoarvioon ja -tutkimuksiin tarkempien tietojen ja laajuuden selvittämiseksi. Nämä toimenpiteet suoritetaan ensimmäiseksi kuntoluokan 1 saaneille osille, tämä jälkeen siirrytään kuntoluokkiin 2, jne. Tämän seurauksena voidaan priorisoida korjaustoimenpiteet koko rakennuskannan välillä ja yksittäisen kohteen eri teknisten osien välillä.

Pitkän tähtäimen suunnitelmassa (kuva 14) hajontaluku esitetään värikoodein. Punainen värikoodi tuo ilmi yksittäisen kohteen auditointimallissa olevan kuntoluokan 1, joka tar-

koittaa heikkoa tai uusittavaa. Tyhjäksi jäävät tunnusluvut korjausvelka-aste, korjausvelan määrä, korjausvelan määrä / m^2, tarvekartoitus ja käyttäjäkysely täytetään tarve- ja talousosioiden toteutuessa.

Numero	Kohde	Rakennusvuosi	Pinta-ala	Tilavuus	Korjausvelka-aste	Korjausvelan määrä	Korjausvelka / m2	Tarvekartoitus	Käyttäjäkysely	Rakenteet	Ilmavaihto	LVV	Sähkö ja Tele	Tavoite palveluluokka	Kuntoarvio teetetty	Auditointimallien päivitys PVM
	Koulut															
1	Auranlaakson koulu	1953	9 864	12 550						2,71	3,93	3,00	4,00	5	2018	22.1.2019
2	Auralaakson koulun asuntola	1953								2,52	2,67	3,00	3,50	3	2015	22.1.2019
3	Hovirinnan koulu	1980	5 033							3,24	2,87	3,00	3,00	5	2017	22.1.2019
4	Kotimäen koulu	2005	6 320							3,86	3,87	3,83	4,17	5	2018	3.1.2019
5	Kuusiston koulu/Puupää	1926	339											5	2019	3.1.2019
6	Kuusiston koulu/Töykkälä	1995	849							2,00	2,80	3,17	3,50	5	2018	5.1.2019
7	Kuusiston koulu/Kivipää	1955	160							2,90	3,20	2,33	3,17	5	2018	3.1.2019
8	Kuusiston koulu/Virvoitus	1924	127							3,10	3,07	2,83	3,17	5	2017	3.1.2019
9	Piispanlähteen alakoulu	1975/2012	3 897							3,05	2,67	2,67	3,17	5	2017	10.1.2019
10	Ristikallion kivikoulu (Kotimäen koulu)	1961	1 660	6960						2,81	2,47	2,67	3,17	5	2018	11.1.2019
11	Ristikallion puukoulu (Kotimäen koulu)	1870	702							2,90	3,13	3,50	3,17	5	2018	11.1.2019
12	Kuusiston koulu Empola	2009	662							3,95	3,87	4,17	4,17	5	2015	11.1.2019
13	S:t Karins svenska skola	1980								-	-	-	-	-	-	-
14	Valkeavuoren alakoulu (rakennus D)	1957	3 799							2,76	2,93	3,17	2,83	5	2016	12.1.2019
15	Piispanlähteen yläkoulu (Vaarniemi)	1989	3 732							2,57	2,93	2,50	2,83	5	2018	15.1.2019
16	Valkeavuoren yläkoulu (rakennukset A ja B)	1969	4 354							2,67	2,67	2,67	2,67	5	2016	15.1.2019
17	Lukio	1985	3 132							2,62	3,07	2,50	3,00	5	2018	16.1.2019
18	Piikkiön yhtenäiskoulu	1957/-72/-	6 425	11 310						2,33	3,27	3,67	2,33	5	2018	22.1.2019
19	Niemenkulman koulu ja lisärakennus	1923	802											5	2019	3.1.2019
20	Rungon puukoulu	1906	907	3 420						2,76	2,33	2,67	2,50	5	2016	13.1.2019
21	Rungon kivikoulu	1993	1 870	8 233						3,19	3,93	4,17	3,50	5	2018	3.1.2019
	Keskiarvot									**2,89**	**3,09**	**3,08**	**3,21**			

Kuva 14 Pitkän tähtäimen suunnitelma ja tunnusluvut, päänäkymä.

7 TIEDONHALLINTA

Kunnossapidon toimintaan liittyy yleisesti monia tietojärjestelmiä, joista osa toimii itsenäisesti ja osa on integroitu suuremmiksi kokonaisuuksiksi. Tietojärjestelmät voidaan jaotella koskemaan toiminnan ohjausta, kiinteän omaisuuden kunnon ja arvon seuraamista ja ylläpitoa tai johtamisen tietojärjestelmää. (Järviö ym. 2007, 219.)

Tietojärjestelmä on kunnossapito-organisaation työkalu halutun toiminnallisuuden saavuttamiseksi. Tietojärjestelmä muuttuu hyödylliseksi vasta kun sitä käytetään oikein ja sille osoitetulla tavalla. Järjestelmien suurimmat ongelmat johtuvat käytön ohjeistuksen puutteesta, ohjelmiston sopimattomuudesta toimintaprosessiin, riittämättömästä sitoutumisesta, puutteellisesta tietomäärästä, sekä puutteellisista taidoista tiedon analysointiin. (Järviö ym. 2007, 220.)

Pelkkä tiedon keruu ei tehosta kunnossapidon toimintaa ja ellei kerätty tieto ole soveltuvaa haluttuun toimintaan. Tiedon analysointi mahdollistaa toiminnan kehittämisen. Analysointia varten tulee huomioida tietojen ja laskennallisten suureiden oikeellisuus, hankitun tiedon laatu ja epäolennaisten asioiden karsiminen. (Järviö ym. 2007, 243-244.) Vasta näiden asioiden varmistamisen jälkeen tietojärjestelmän toiminta on luotettavaa.

Kiinteistöstrategian tietojärjestelmänä toimii ensimmäisinä vuosina pilotointivaiheessa Excel-pohjainen taulukkojärjestelmä. Onnistuneen pilotoinnin ja mahdollisten korjausten jälkeen strategian työkalut siirretään Kaarinan kaupungin käyttämään tietojärjestelmään, joka perustuu kiinteän omaisuuden kunnon ja arvon seurantaan ja ylläpitoon. Tietojärjestelmää hyödynnettäessä strategiasta saadaan paremmin soveltuva käyttäjälle, sekä sen käyttö voidaan sitoa automaattisesti aikaan perustuvaksi.

Kuntoarvioilla, kuntotutkimuksilla ja auditointimalleilla hankitut tiedot dokumentoidaan pitkän tähtäimen suunnitelmaan. Kaikki asiakirjat tallennetaan Kaarinan kaupungin tietokantaan.

Kiinteistöstrategiaa päivitetään jaksotetusti samassa aikataulussa, kun korjaustoimenpiteet valmistuvat. Tällä pystytään seuraamaan rakennuskannan kunnon kehittymistä. Auditointimallit päivitetään RT-kortistojen ohjeiden mukaisesti 5 - 10 vuoden välein, jolloin kiinteistöstrategian toiminta perustuu aina ajankohtaiseen tietoon.

Pienimuotoiset huolto- ja kunnossapitotyöt kirjataan Kaarinan kaupungin jo käytössä olevaan tietojärjestelmään, joka on kehitetty osaksi strategian toimintamallia.

8 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Rakennuskannan kiinteistöstrategian tavoitteena oli luoda järjestelmä, joka helpottaa rakennuskannan kiinteistöjen korjaustoimenpiteiden organisointia, hallinnointia ja priorisointia. Tämä toteutettiin määrittelemällä ensin perusta, jolle kiinteistöstrategia pohjautuu. Osa-alueiksi valittiin tarve, tekniikka ja talous. Näistä osa-alueista tekniikan auditointimallit toteutettiin kokonaisuudessaan. Tarve- ja talousosioille määriteltiin pohjatiedot, johon ne perustuvat. Näiden osa-alueiden auditointimalleja ollaan jo toteuttamassa.

Menetelminä kiinteistöstrategian toteuttamiseksi oli tutkia mahdollisia kunnossapitostrategioita, jolla toimintaa voidaan ohjata. Strategian valinta perustui puhtaasti käytännön soveltuvuuteen. Strategioiksi valittiin kokonaisvaltaisesti tuottavan kunnossapidon menetelmä ja luotettavuuskeskeisen kunnossapidon menetelmä. Näitä menetelmiä sovellettiin kunnossapitoyksikön toimintaan sopivaksi. Tämän jälkeen määriteltiin toiminnalliset työkalut ja niiden tunnusluvut, joilla kiinteistökannan kuntoa voidaan seurata.

Strategian jalkauttaminen käytäntöön aloitetaan vuonna 2019, jolloin sitä pilotoidaan myös investointiprojekteihin vuodelle 2020. Vuonna 2019 viimeistellään tarve- ja talousosioiden tunnusluvut ja auditointimallit, joiden toiminta otetaan käyttöön vuoden 2020 investointipäätöksiä tehtäessä.

Työn tämän hetkiset hyödyt ovat nähtävissä pitkän tähtäimen suunnitelmassa ja auditointimalleissa, joiden pohjatietoina toimivat jo teetetyt kuntoarvioit ja - tutkimukset. Näiden tietojen perusteella pystytään määrittelemään järjestelmällisemmin seuraavien vuosien korjaustoimenpiteet jo tutkittujen kohteiden osalta perustuen luotettavaan pohjatietoon rakennuksien teknisestä kunnosta.

Pitkän tähtäimen suunnitelmasta selviää auditointimalleittain, minkä rakennuksen teknisessä osassa on riski tai vaurio, jonka jälkeen auditointimallista selvitetään tarkemmin korjaustoimenpidettä vaativa rakennusosa. Jo teetetyistä tutkimuksista on havaittavissa, että suurimmat ongelmat ovat rakennusten rakennusteknisissä osissa ja tarkemmin kuivatusosissa ja vesikatoissa.

Strategian pitkän aikavälin hyödyt tullaan tiedostamaan seurattaessa tunnuslukujen kehittymistä. Tämä edellyttää, että strategiaa käytetään sille osoitetulla tavalla ja korjaus-

toimenpiteet tehdään faktatietoon perustuen. Tunnuslukujen kehittyminen ylöspäin johtaa rakennuksien laatutason kasvuun, jolloin korjausvelan määrä laskee, sekä tilat ovat käyttäjäystävällisempiä.

Tehdyn työn suurimmat haasteet liittyivät työn laajuuteen ja tunnuslukujen määrittelyyn.

Kiinteistöstrategian kehittämistä on edelleen jatkettava. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota tarveosion käyttäjäkyselyn luontiin ja talousosion tunnuslukujen laskentakaavoihin. Tekniikkaosion auditointimallien rinnalle tulee kehittää energia-auditointimalli, joka huomioi esimerkiksi rakennuksen energiankulutuksen, energian tuotantomuodon sekä energiahäviöt. Energia-auditointimallin lähtötiedot voidaan toteuttaa teettämällä energiakatselmuksia kohteisiin kuntoarvioiden ja -tutkimusten rinnalla. Strategian käytettävyyden kannalta tietojärjestelmään siirrytään pilotointivaiheen jälkeen.

LÄHTEET

Hackman, H. & Scott, D. 2009. Viitattu 15.1.2019 https://search-proquest-com.ezproxy.turkuamk.fi/docview/231146737/fulltextPDF/B3BD10A3D389448DPQ/1?accountid=14446

Horner, R.; El-Haram, M. & Munns, A. 1997. Building maintenance strategy: a new management approach. Viitattu 14.1.2019 https://www-emeraldinsight-com.ezproxy.turkuamk.fi/doi/pdfplus/10.1108/13552519710176881

Järviö, J.; Piispa, T.; Parantainen, T. & Åström, T. 2007. Kunnossapito. Hamina: Oy Kotkan Kirjapaino Ab.

KH 90-00611. 2016. Kiinteistönpitokirja kiinteistön elinkaaren hallinnassa. Viitattu 14.1.2019 https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.turkuamk.fi/resource/juha/content/22167#page=1

Koponen, R. 2017. Rakenteiden katsastusmalli osana Senaatti-kiinteistöjen ennakoivaa sisäilmaohjelmaa. Viitattu 15.11.2018 https://hyplus.helsinki.fi/wp-content/uploads/2017/07/RTA-opinnaytetyo-risse-koponen.pdf

Leväinen, K. 2013. Kiinteistö- ja toimitilajohtaminen. Helsinki: Hakapaino Oy.

Murtomaa, P. 1996. Kiinteistönpidon tekniikka, talous ja hallinto. Vantaa: Tummavuoren kirjapaino Oy.

Myyryläinen, L. 2008. Elinkaariajattelu kiinteistönpidossa. Helsinki: Kiinteistöalan Kustannus Oy. Uudistettu painos.

PSK Standardisointi. 2011. Kunnossapito, käsitteet ja määritelmät. Viitattu 7.1.2019 https://www-psk-standardisointi-fi.ezproxy.turkuamk.fi/Standard/Ryhma62/PSK6201.pdf

Rakennusteollisuus. 2018. Korjausrakentaminen. Viitattu 10.12.2018 https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Korjausrakentaminen1/Rakennuskanta/

Rakennustieto 2014. Kiinteistönkuntoarvio. Viitattu 21.1.2019.

RT 18-11061. 2012. Kiinteistön kuntoarvio. Viitattu 14.1.2019 https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.turkuamk.fi/resource/juha/content/3369#page=1

Ympäristöministeriö. 2007. Korjausrakentamisen strategia 2007-2017. Viitattu 4.11.2018 http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Ohjelmat_ja_strategiat/Paattyneet_hankkeet/Korjausrakentamisen_strategia___tavoitte(1717)