



Future Ready -toimintamalli korjausrakentamisessa

Pinja Weijo

OPINNÄYTETYÖ
Huhtikuu 2020

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Rakennustuotanto

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Rakennustuotanto

WEIJO, PINJA:
Future Ready -toimintamalli korjausrakentamisessa

Opinnäytetyö 44 sivua, joista liitteitä 3 sivua
Huhtikuu 2020

Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia, kuinka Future Ready -toimintamallia voidaan soveltaa korjausrakentamisessa. Tulevaisuudessa yhteiskunta muuttuu ja kehittyy jatkuvasti, mikä vaikuttaa asiakkaisiin ja työhön rakennusalalla. Tutkimuksessa käsitellään Future Ready -trendejä, jotka vaikuttavat yhteiskunnan muuttumiseen. Rakennusalaan vaikuttavia tulevaisuuden trendejä ovat muun muassa ilmastonmuutos, teknologian kehitys, yhteiskunnalliset muutokset ja uudenlainen resurssien käyttö.

Korjausrakentamisen haasteena on kustannuskeskeisen ajattelutavan muuttaminen ekologisemmaksi. Kestävän kehityksen tietoisuutta tulee lisätä alalla. WSP Finland Oy:n tarkoituksena on hyödyntää Future Ready -toimintamallia ja tarjota kestävän kehityksen mukaisia ratkaisuja korjausrakentamiseen. Kestävä kehitys jakautuu ekologiseen, taloudelliseen, sosiaaliseen ja kulttuuriseen osa-alueeseen. Kaikki kestävän kehityksen osa-alueet tulee huomioida niin uudis- kuin korjausrakentamisessa. Tällä hetkellä korjausrakentamisen purku- ja korjauspäätöksissä merkittävimpänä mittarina toimivat kustannukset, eikä ympäristövaikutuksia oteta riittävästi huomioon. Tutkimuksessa pohditaan kestävään kehitykseen vaikuttavia tekijöitä, joita ovat pitkän aikavälin strategian toteuttaminen ja kiinteistökehittäminen.

Tutkimuksessa analysoidaan kolmea kuntoarviota, jotka ovat eri kuntoarvioijien tekemiä, kohteet sijaitsevat eri puolilla Suomea. Tutkimuksen tarkoituksena on analysoida kuntoarvioita ja arvioida, kuinka hyvin Future Ready -toimintamalli näkyy korjaustapaehdotuksissa. Tutkimuksessa pohditaan kiinteistökehittämisen ja pitkän aikavälin strategian toteutumista toimenpide-ehdotuksissa. Tutkimuksessa annetut parannusehdotukset ovat kestävän kehityksen mukaisia. Toimenpiteiden parannusehdotuksissa ympäristövaikutukset toimivat kustannuksia merkittävämpänä mittarina.

Asiasanat: kestävä kehitys, pitkän aikavälin strategia, kiinteistökehitys

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
Building Production

WEIJO PINJA:
Future Ready Operations Model in Reconstruction

Bachelor's thesis 44 pages, appendices 3 pages
April 2020

The purpose of the thesis was to research how the Future Ready operations model can be used in reconstruction. In the future, the society will constantly change and develop, which will affect clients and work in the construction industry. The thesis deals with Future Ready trends that affect the change of society. Future trends such as climate change, technological developments, changes in society and a new kind of resource use are having an effect on the construction industry.

Changing the cost-centric mindset to make it more environmentally friendly is a challenge in the reconstruction business. Awareness of sustainable development needs to be raised in the construction industry. WSP Finland Oy uses the Future Ready operations model to offer sustainable solutions for reconstruction. Sustainable development is divided into ecological, economic, social and cultural areas. All aspects of sustainable development should be taken into account in the construction industry. Costs have the greatest impact on renovation decisions, and environmental impacts are usually not taken into account so well. The thesis deals with the factors which are affecting sustainable development. The affecting factors are implementation of a long-term strategy and real estate development.

Three condition assessments made by different condition assessors are analyzed in this thesis. The condition assessment properties are located in different parts of Finland. The objective was to analyze the condition assessments and evaluate how well the Future Ready operations model is reflected to the proposals for action. Real estate development and the implementation of a long-term strategy must be considered in proposals for action. Finally, suggestions for improvement are given that are in line with sustainable development. In the improvement proposals the environmental impacts are more significant factor than costs.

Key words: sustainable development, long-term strategy, real estate development

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	FUTURE READY	8
	2.1 Tausta	8
	2.2 Ilmastonmuutos	8
	2.2.1 Lämpötilan nousu	8
	2.2.2 Voimakkaat sateet	9
	2.2.3 Äärimmäiset sääilmiöt	9
	2.3 Teknologian kehitys	10
	2.3.1 Sähköistyminen	10
	2.3.2 Digitalisaatio, automatisaatio ja tekoäly	10
	2.3.3 Virtuaalitodellisuus (VR)	11
	2.3.4 Uudet tuotantomethodit	11
	2.3.5 Uusia materiaaleja	12
	2.4 Yhteiskunnalliset muutokset	12
	2.4.1 Muuttuva väestö	12
	2.4.2 Kaupungistuminen	13
	2.5 Resurssien käyttö	13
	2.6 Kiertotalous	13
	2.7 Energiajärjestelmä muutoksen keskellä	14
3	PITKÄN AIKAVÄLIN STRATEGIA KORJAUSRAKENTAMISEEN	15
	3.1 Kestävä kehitys rakennusalalla	15
	3.1.1 Kestävä kehitys korjausrakentamisessa	16
	3.2 Kestävä rakentaminen ja kestävä rakennus	17
	3.3 Kiinteistökehittäminen	18
4	KUNTOARVIO	20
	4.1 Toimitilakiinteistön kuntoarvio	20
	4.2 PTS-ehdotus	21
	4.3 Kuntoluokat	22
5	KUNTOARVIoidEN ANALYSOINTI	23
	5.1 Analysointiperusteet	23
6	KUNTOARVIO 1	24
	6.1 Lähtötiedot ja korjaushistoria	24
	6.2 Alue- ja pohjarakenteet	24
	6.3 Perustukset ja alapohja	24
	6.4 Rakennusrunko	25
	6.5 Julkisivut	25

6.6	Ulkotasot	26
6.7	Vesikatto ja kattorakenteet	26
6.8	Ikkunat ja ovet	27
6.9	Lattiat	28
6.10	Keittiöt	28
6.11	Märkätilat	28
6.12	Kuntoarvion 1 analysointi	29
7	KUNTOARVIO 2	30
7.1	Lähtötiedot ja korjaushistoria	30
7.2	Aluerakenteet	30
7.3	Perustukset ja alapohja	30
7.4	Rakennusrunko	31
7.5	Julkisivut	32
7.6	Ikkunat ja ovet	32
7.7	Vesikatto ja yläpohja	33
7.8	Sisätilojen pintamateriaalit	33
7.9	Kuntoarvion 2 analysointi	35
8	KUNTOARVIO 3	36
8.1	Lähtötiedot ja korjaushistoria	36
8.2	Aluerakenteet	36
8.3	Perustukset ja alapohja	36
8.4	Rakennusrunko	37
8.5	Julkisivut, ikkunat ja ovet	37
8.6	Vesikatto ja yläpohja	38
8.7	Sisätilojen pintamateriaalit	38
8.8	Kuntoarvion 3 analysointi	40
9	POHDINTA	41
	LÄHTEET	42
	LIITTEET	45
	Liite 1. Kuntoarvion 1 PTS-ehdotus	45
	Liite 2. Kuntoarvion 2 PTS-ehdotus	46
	Liite 3. Kuntoarvion 3 PTS-ehdotus	47

1 JOHDANTO

Tulevaisuuden yhteiskunta muuttuu jatkuvasti, mikä vaikuttaa asiakkaisiin ja työhön rakennusalailla. Tulevaisuuden yhteiskunnan muutokseen vaikuttavia trendejä ovat muun muassa ilmastonmuutos, teknologian kehitys, yhteiskunnalliset muutokset ja uudenlainen resurssien käyttö. WSP on kehittänyt Future Ready -toimintamallin, jonka tarkoituksena on huomioida tulevaisuuden trendit rakennusalailla ja tarjota kestävästä kehityksestä mukaisia ratkaisuja. Future Ready on WSP:n maailmanlaajuinen innovaatio- ja kestävyysohjelma.

Työn tavoitteena on tutkia, kuinka Future Ready -toimintamallia voidaan hyödyntää korjausrakentamisessa. Korjausrakentamisen haasteena on kustannuskeskeisen ajattelutavan muuttaminen vihreämmäksi. Tavoitteena on, että myös ympäristövaikutukset huomioitaisiin mittarina, kun tehdään korjaus- tai purkupäätöksiä. Rakennukset ja rakentaminen tuottavat yli kolmanneksen Suomen kasvihuonepäästöistä. Purkupäätöksiä tehdään herkästi, sillä purkaminen on usein halvempaa kuin vanhan korjaaminen ja vanhat rakennukset ovat usein taipumattomia nykyaikaiseen talotekniikkaan. Kuitenkin tulisi muistaa, että mittavakin korjaus on ekologisesti parempi ratkaisu kuin purkaminen tai purkava uusrakentaminen. Korjausrakentamisessa tulisi suosia kestävästä kehityksestä, joka käsittää esimerkiksi kiinteistökehittämisen ja pitkän aikavälin strategian toteuttamisen.

Tutkimuksessa analysoidaan kolmea kuntoarviota, jotka ovat eri kuntoarvioijien tekemiä ja kohteet sijaitsevat eri puolilla Suomea. Tutkimuksen tarkoituksena on analysoida kuntoarvioita ja arvioida, kuinka hyvin Future Ready -toimintamalli näkyy korjaustapaehdotuksissa. Kuntoarvioiden analysointi on rajattu rakennetekniikkaan. Tutkimuksessa pohditaan kiinteistökehittämisen ja pitkän aikavälin strategian toteutumista korjaustapaehdotuksissa. Tutkimuksessa annetut parannusehdotukset ovat kestävästä kehityksestä mukaisia ja ympäristövaikutukset toimivat merkittävämpänä mittarina kuin kustannukset.

WSP on maailmanlaajuinen asiantuntijapalveluyritys, joka työllistää 49 000 henkilöä. WSP Finland Oy on WSP:n Suomen tytäryhtiö, joka on rakennusalailla toimiva suunnittelu- ja konsulttiyritys. WSP Finland Oy työllistää yli 650 henkilöä.

Suomen pääkonttori sijaitsee Helsingin Pasilassa Mall of Triplassa. WSP tarjoaa asiakkailleen tavallisten palveluiden lisäksi neuvoja ja ratkaisuja tulevaisuutta varten.

2 FUTURE READY

2.1 Tausta

Tulevaisuuden yhteiskunta näyttää erilaiselta kuin nykyinen. Muutokset vaikuttavat asiakkaisiin sekä työhömmä, jonka takia olisi tärkeä ymmärtää tulevaisuuden trendien näkökulmat. Future Ready on WSP:n maailmanlaajuinen innovaatio- ja kestävyysohjelma, jonka tavoitteena on tarjota asiakkaille järkeviä ratkaisuja tulevaisuuden trendien näkökulmat huomioiden.

2.2 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutoksen myötä Suomen sääolosuhteet muuttuvat radikaalisti. Ympäri vuoden sääolosuhteet ovat muuttuneet lämpimämmiksi, minkä seurauksena esimerkiksi talven sateet tulevat useammin vetenä kuin lumena. Lisääntyneet voimakkaat vesisateet ja muut ilmastonmuutoksen aiheuttamat äärimmäiset sääolosuhteet tulisi huomioida tulevaisuuden rakentamisessa. (Ilmasto-opas. 2017. Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa.)

2.2.1 Lämpötilan nousu

Maailman laajuisesti keskilämpötila on noussut 1 °C viimeisen sadan vuoden aikana. Maapallon ekosysteemin kannalta keskilämpötila saisi nousta korkeintaan 1,5 °C. Tämänhetkisen ennusteen mukaan keskilämpötila nousisi vuosisadan loppuun mennessä 2-6 °C. Vaikka globaalit ilmastotavoitteet saavutettaisiin, keskilämpötilan ennustetaan silti nousevan.

Tulevaisuuden kesistä ennustetaan tulevan lämpimämpiä ja kuivempia. Sateetomat kaudet kesällä pitenevät, keskilämpötila nousee ja hellepäivät lisääntyvät. Kuivat ja kuumat kesät vaikuttavat maanviljelyyn, metsätalouteen, paloriskeihin ja vedensaantiin. Rakennusten lämpötilat nousevat ilmaston lämpenemisen johdosta yli rakennuksille suunnitellun lämpötilan. Rakennusten ylikuumeneminen lisää rakenteiden muodonmuutoksia, jonka seurauksena rakennukset rapistuvat nopeammin. Ilmanvaihdon kysynnän ja jäähdytystarpeen kasvaessa myös energian kulutus kasvaa.

Lämpötilan nousu, kuivuus ja voimakkaat tuulet lisäävät metsäpalojen riskiä. Kuivuus lisää metsäpalojen riskiä 30-40 %. Metsäpaloista 93% ovat seurausta ihmisten toiminnasta. Metsäpaloilla on suuri vaikutus infrastruktuuriin, virkistystoimintaan ja liiketoimintaan. (Ilmasto-opas. 2017. Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa.) (Euroopan unioni. N.d. Ilmastonmuutoksen seuraukset.)

2.2.2 Voimakkaat sateet

Sateettomat kaudet pidentyvät, mutta sateet muuttuvat voimakkaammiksi. Kuiva, huonosti vettä imevä maaperä yhdistettynä voimakkaisiin sateisiin lisää tulvia. Lisääntyneet tulvat tulee ottaa huomioon tulevaisuuden rakentamisessa. Tulvat lisäävät viemäri- ja valumavesijärjestelmien painetta ja voivat aiheuttaa merkittäviä vahinkoja.

Veden lämpötilan noustessa myös veden tilavuus kasvaa. Ilmaston lämmitessä merenpinta nousee lämpölaajenemisen seurauksena. Kun ilma lämpenee, jäät sulavat merellä ja maalla nopeammin kuin niitä muodostuu, mikä vaikuttaa merenpinnan nousuun.

Maaperän vahvuuteen ja vakauteen vaikuttaa paljon maaperässä oleva veden määrä sekä paine. Muuttuvat sade- ja valumamäärät lisäävät maaperän eroosiota ja maanvyörymien riskiä. Maanvyörymien riskiin vaikuttavat maaperän kuivuus, voimakkaat sateet, nopeasti sulavat lumet sekä kohoava merenpinta. (Laapas, M. 2013. Ilmatieteen laitos. Rankkasateet ja ilmastonmuutos – katsaus viimeaikaiseen tutkimukseen.)

2.2.3 Äärimmäiset sääilmiöt

Ilmastonmuutos lisää myös harvinaisempia sääilmiöitä. Lämpöykkosten riski kasvaa, kun kostea ilma lämpenee ja nousee ylöspäin. Lämpöykkokset lisäävät metsäpaloja ja sähkökatkoja. (Ilmatieteenlaitos. 2013. Ilmastonmuutos saattaa lisätä voimakkaiden ukkosten riskiä.)

2.3 Teknologian kehitys

Teknologia kehittyy jatkuvasti: digitalisaatio yleistyy ja teknologiaratkaisut muodostavat yhä suuremman osan yhteiskunnasta. Automatisaatio ja tekoäly vaikuttavat tulevaisuuden tehostumiseen myös rakennusalalla. Sähköiset ajoneuvot yleistyvät teknologian kehityksen, hintakilpailun ja kysynnän myötä. Uudet materiaalit tehostavat resurssien käyttöä ja vähentävät ympäristövaikutuksia.

2.3.1 Sähköistyminen

Kulkuneuvot mukaan lukien linja-autot, laivat, kuorma-autot ja työkoneet sähköistyvät yhä nopeammin. Teknologiateollisuuden arvion mukaan vuonna 2030 Suomen henkilöautoista 15% on ladattavia. (Teknologiateollisuus. 2015. Liikenteen sähköistyminen luo työtä ja vientiä.) Tällä hetkellä sähköauton korkea hinta verrattuna polttomootoriautoon muodostuu suurimmaksi osaksi akun valmistuskustannuksista. Akkujen kehittyessä sähköautojen hinnat laskevat kilpailukykyisemmiksi. Myös muiden energiajärjestelmien kuten esimerkiksi vetyautojen ennustetaan yleistyvän. Teollisuusprosessit tehostuvat sähköistymällä ja automatisoitumalla. Teollisuuden sähköistyminen on ympäristöystävällinen, turvallinen, tehokas ja terveyden kannalta parempi ratkaisu. (Hodges, J. 2018. Electric cars may be cheaper than gas guzzlers in seven years.)

2.3.2 Digitalisaatio, automatisaatio ja tekoäly

Digitalisaatio, automatisaatio ja tekoäly vaikuttavat huomattavasti tulevaisuuden työskentelytapoihin ja työtahtiin. Esimerkiksi kodinkoneita ja rakennuksia voidaan yhdistää internetiin. Tämä lisää kysyntää, jonka seurauksena tehokkuus- ja luotettavuusvaatimukset kasvavat. Tekniikan kehitys parantaa ja helpottaa tapoja, joilla elämme, kuljemme ja matkustamme. Robottien ja automatisaation lisääntyminen pienentävät yritysten kuluja, tehostavat tuottavuutta, sekä vähentävät laatupoikkeamia. Tekoäly parantaa erilaisten palveluiden käyttäjäkokemuksia, sekä lisää tuottavuutta ja kustannustehokkuutta. (Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien. 2013. Nationell agenda internet of things.) (Hasselback, D. N.d. National Post. Rise of the robot.)

2.3.3 Virtuaalitodellisuus (VR)

Virtuaalitodellisuus on työkalu, jota voidaan käyttää apuvälineenä, kun esimerkiksi havainnollistetaan tulevaisuuden vaihtoehtoja ja skenaarioita. VR toimii myös koulutustyökaluna. Terveystieteiden puolella VR toimii esimerkiksi kuntoutustyökaluna. Työterveyslaitoksen tutkimushankkeessa tutkitaan virtuaalitodellisuuden hyödyntämistä työturvallisuuskoulutuksessa. Tutkimushankkeessa selvitetään voiko virtuaaliympäristössä oppia turvallisuusasiat perinteistä koulutusta paremmin. WSP:llä VR:ää käytetään havainnollistamaan rakennusprojektien lopputuloksia. (Cambell, D. 2017. Connect & Construct. 6 ways virtual reality construction technology can save you money now.) (Sormunen, T. 2020. Rakennuslehti. Työturvavariskit todeksi virtuaalivalmennuksella.)

2.3.4 Uudet tuotantomethodit

Uusien tuotantomethodien kehittyminen, kuten 3D-tulostimet ja mallipohjat, joilla kolmiulotteisia kohteita rakennetaan taso kerrallaan, tarjoavat uusia mahdollisuuksia. Tämä mahdollistaa joustavan toteutuksen, vaikka suunnitelmat muuttuisivatkin. Kehittyneet tuotantomethodit mahdollistavat edistyneempien ja monimutkaisempien ratkaisujen tarjoamisen.

Uudisrakentamisessa rakennuskomponentteja koskevat nykyään valmistus- ja kuljetusrajoitukset. 3D-tulostimella voidaan esimerkiksi valmistaa näitä komponentteja paikan päällä erimallisina ja kokoisina, tämä vähentää materiaalien ja niiden kuljetuksen tarvetta.

Modulaarisuuden kehittyminen mahdollistaa esimerkiksi suurien rakennelmien rakentamisen tehtaissa ja sitten kuljettamisen työmaalle. Rakennelmien valmistaminen tehtaissa on huomattavasti tehokkaampaa kuin työmaalla. Esimerkiksi sääolosuhteista johtuvia viivästyksiä ei synny ja työvaiheisiin kuluu vähemmän aikaa, kun työpisteen läheisyydestä löytyy tarvittavat materiaalit ja työkalut. Standardisoiduilla rakennuselementeillä voidaan lisätä uudelleenkäyttöä, kun rakennelmat voidaan purkaa ja elementtejä käyttää uusissa rakennelmissa. (NPD Solutions. N.d. Rapid Prototyping Overview.) (WSP. 2018. Digital modelling technologies reals within reals.)

2.3.5 Uusia materiaaleja

Tulevaisuuden materiaalit ovat vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa. Materiaaleilla saattaa olla esimerkiksi ilmaa puhdistavia tai energiaa tuottavia ominaisuuksia. Puuta käytetään yhä useammin rakennusmateriaalina, kun puurakennukset yleistyvät. Puun käyttö rakennusmateriaalina on yleistynyt. Massiivipuuteknikka korvaa yhä useammin betonielementit. Lisäksi rakennusmateriaalien kierrättäminen vauhdittaa kiertotaloutta. Uusien materiaalien kehittyessä myös materiaalien kierrättämisestä tulee yleisempää ja älykkäämpää.

Nanomateriaaleja ja -teknologiaa on tarkoitus hyödyntää myös rakentamisessa. Nanoteknologiaa voidaan esimerkiksi hyödyntää rakennusten antureissa, jotka ilmoittavat rakennusten kunnosta ja toimivuudesta. Lisäksi nanomateriaalien avulla voidaan luoda itsekorjautuvia materiaaleja. Nanoteknologian avulla voidaan myös mahdollistaa suurempien tietomäärien lataaminen, mikä on tulevaisuuden kannalta merkittävää, kun digitalisaatio etenee ja big datan käyttö lisääntyy. Esimerkiksi sähköautojen akuissa käytetään nanomateriaaleja suuren energiamäärän lataamiseksi. Tulevaisuudessa nanomateriaalien ennustetaan kykenevän vangitsemaan energiaa ympäristöstä liikkeestä, valosta, lämpötilanvaihdoksista ja glukoosista. (Prodromakis, T. 2016. The conversation. Five ways nanotechnology is securing your future.)

2.4 Yhteiskunnalliset muutokset

2.4.1 Muuttuva väestö

Väestö kasvaa ja ikääntyy, sekä eriytyminen lisääntyy. Tilastokeskuksen ennusteiden mukaan esimerkiksi Ruotsissa väkiluku nousee lähelle 11 miljoonaa vuonna 2028. Väestönkasvuun vaikuttaa voimakkaasti myös lisääntynyt maahanmuutto. Vuonna 2015 Ruotsin kansalaisista 1,6 miljoonaa oli syntynyt ulkomailla. 2040-luvun alussa Ruotsin kansalaisista ulkomailla syntyneiden määrän ennustetaan olevan 23% koko väestöstä. Väestön kasvuun vaikuttaa myös elinajanodotteen pidentyminen. Ennusteiden mukaan valtaosa nykyään syntyvistä elää yli 100 ikävuoden.

Kuntien välillä on suuria eroja ikäjakaumassa. Suurkaupungeissa 20-64-vuotiaiden osuus on noussut 1970-luvulta asti ja nykyään suurin osa asukkaista kuuluu tähän ikäryhmään. Lasten ja nuorten osuus on suurin esikaupunkialueilla. Iäkkäiden osuus on kasvanut erityisesti esikaupungeissa ja maaseudulla. (Migration-sinfo. 2016. Sverige.) (Boverket. 2012. Vision för Sverige 2025.)

2.4.2 Kaupungistuminen

Tutkimuksen mukaan Euroopan väestöstä 50-70 % asuu kaupungeissa. (Boverket. 2012. Vision för Sverige 2025.) Maaseudun suhteellinen väestöosuus laskee, jonka seurauksena julkisen liikenteen ja teiden ylläpitoon ei panosteta, mikä taas saattaa pakottaa asukkaita muuttamaan. Maaseudulle tarvittaisiin digitalisaatioratkaisuja sekä kohtaamispaikkoja. (Saxton, B. 2011. Transportsektorn i framtiden.)

2.5 Resurssien käyttö

Uuden teknologian hyödyntäminen rakentamisessa tehostaa infrastruktuurin ja rakennusten käyttöä. Vanhoja tiloja pyritään uudelleenkäyttämään, mikä on tärkeää kiertotaloutta ja resurssien säästöä ajatellen. Liiketoimintamallit uudistuvat, jonka seurauksena vuokrataan omistamisen sijaan, mikä muokkaa myös omaisuuden arvostusta ja jakamistalouden malli yleistyy.

2.6 Kiertotalous

Rakennusala käyttää maailmanlaajuisesti noin 40% kaikista maailman raaka-aineista ja aiheuttaa kolmanneksen kasvihuonepäästöistä. (Figbc. N.d. Kiertotalous.) Rakennusalan velvollisuus olisi siirtyä kohti kiertotaloutta, jotta rakennettu ympäristö toimisi luonnon kantokyvyn rajoissa. Tulevaisuudessa rakennusmateriaaleista ennustetaan olevan puute, jonka seurauksena materiaalien kierrättämistä tulisi suunnitella. Kestävän kehityksen kannalta ei ole järkevää luoda uutta ja hajottaa se. Tehokkain ja yksinkertaisin tapa olisi uudelleenkäyttö rakennuksen eliniän loppuvaiheessa. End-of-life-purkamista tulisi hyödyntää ajattelumallina, jotta rakennusten arvo säilyisi käyttöään jälkeen, kun ne voitaisiin kierrättää ja käyttää uudelleen. (Figbc. N.d. Näin rakennamme kiertotaloutta.)

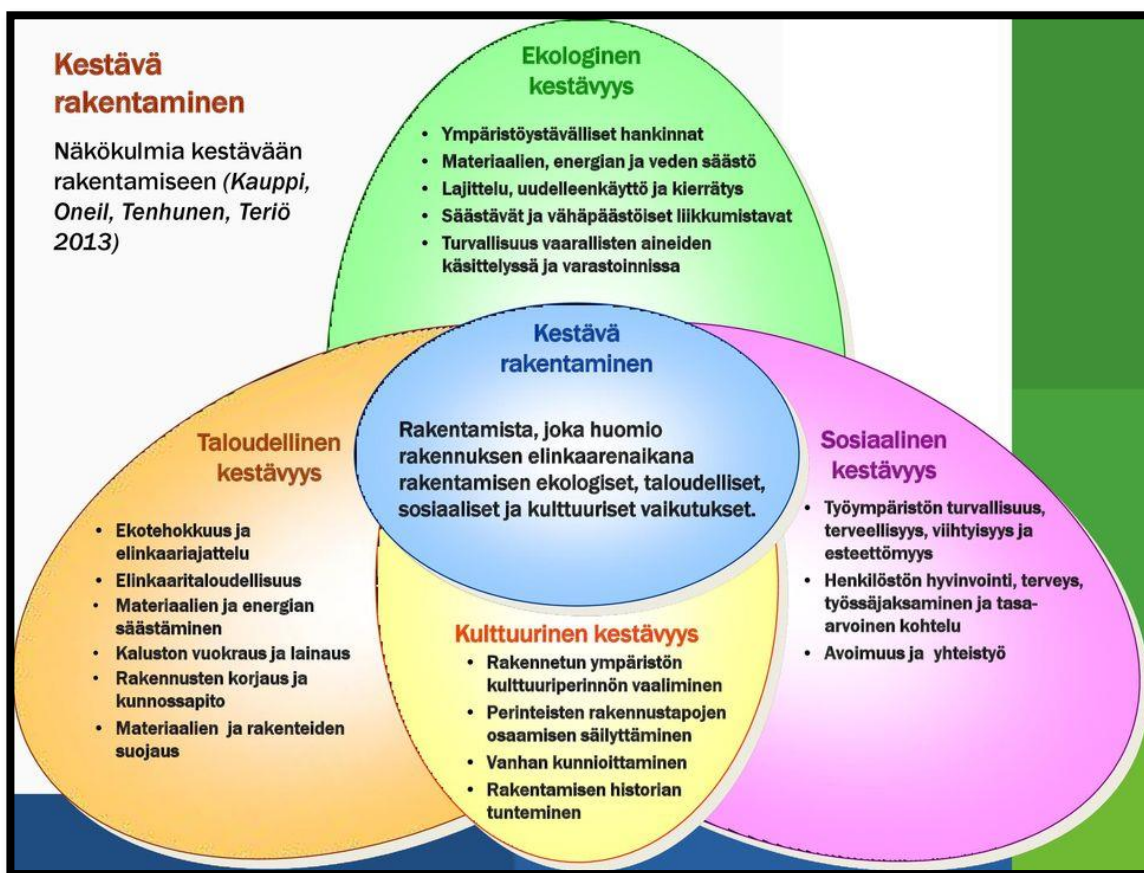
2.7 Energiajärjestelmä muutoksen keskellä

Tulevaisuuden tavoitteena on, että uusiutuva energia korvaisi fossiiliset polttoaineet täysin. Liikennesektorilla on tapahtunut jo muutos ajattelutavoissa. Tavoitteena on, että liikennesektori on suurelta osin riippumaton fossiilisista polttoaineista tulevaisuudessa. Uusiutuvan energian osuuden kasvuun liikennesektorilla vaikuttaa tiukentuneet käytännöt, paremmat kannustimet ja yhä useampien liikennevälineiden sähköistymisen kysyntä. (Ahonen, R. 2013. Uusiutuvin menetelmin tuotetun sähkön, talouskasvun ja päästöjen väliset ennustevaikutukset Pohjoismaissa.)

3 PITKÄN AIKAVÄLIN STRATEGIA KORJAUSRAKENTAMISEEN

3.1 Kestävä kehitys rakennusalalla

Kestävän kehityksen tarkoituksena on turvata tulevaisuudessa hyvät elämisen mahdollisuudet. Kestävä kehitys koostuu kolmesta eri osa-alueesta, jotka ovat ekologinen, taloudellinen, sosiaalinen ja kulttuurinen kestävyys. Nämä näkökulmat on tärkeä ottaa huomioon kiinteistön kehittämisessä ja pitkän aikavälin strategian toteutuksessa. Kuva 1 osoittaa kestävän rakentamisen osa-alueiden vuorovaikutuksen, sekä näistä osa-alueista syntyvän näkökulman kestävälle kehitykselle.



Kuva 1. Näkökulmia kestäväan rakentamiseen (Kauppi, Oneil, Tenhunen, Teriö. 2013.)

Ekologiseen kestävyteen voidaan vaikuttaa muun muassa seuraavilla tekijöillä:

- Valitsemalla materiaaleja ja energiaa säästävät tekniset ratkaisut ja työmenetelmät
- Materiaalihukan minimoiminen
- Jätteiden lajittelu ja kierrätys
- Ympäristöystävälliset hankinnat

- Energia säästö
- Kemikaalien oikea ja turvallinen käsittely

Taloudelliseen kestävyYTEEN voidaan vaikuttaa muun muassa seuraavilla tekijöillä:

- Energiasäästö
- Materiaalihukan minimoiminen
- Työturvallisuuden parantaminen
- Kerralla oikein (virheiden korjaaminen maksaa)
- Laadukkaiden materiaalien käyttö
- Ympäristövastuullisuudesta kilpailuvaltti

Sosiaaliseen ja kulttuuriseen kestävyYTEEN vaikuttavat muun muassa seuraavat tekijät:

- Asukkaiden ja käyttäjien huomioonottaminen
- Rakennusperinnön kunnioittaminen
- Perinne rakentaminen

(Suomen ympäristöopisto SYKLI. 2013. Kestävä kehitys rakennusalalla.)

3.1.1 Kestävä kehitys korjausrakentamisessa

Korjausrakentamisen haasteena on kustannuskeskeisen ajattelutavan muuttamista vihreämmäksi. Kestävän kehityksen tietoisuutta tulee lisätä alalla. WSP Finland Oy:llä tarkoituksena on hyödyntää Future Ready -ajattelumallia ja tarjota kestävä kehityksen mukaisia ratkaisuja.

Tällä hetkellä Suomessa on paljon peruskorjausiässä olevia rakennuksia, jotka usein puretaan herkemmin kuin korjataan. Ekologisuutta pidetään harvoin mitta- rina, kun tehdään purku- tai korjauspäätöksiä. Olisi kuitenkin hyvä muistaa, että mittavakin korjaaminen on ekologisempaa kuin uuden rakentaminen. Kustannukset ja vanhojen rakennusten taipumattomuus nykyaikaiseen talotekniikkaan vaikuttavat purku- ja korjauspäätöksiin, eikä ympäristövaikutuksia oteta tarpeeksi huomioon. Varsinkin 1970- ja 80-luvun lähiöissä purkava uusrakentaminen on halvempaa kuin korjausrakentaminen. Ilmastoa ajatellen tällainen ratkaisu on

epäedullinen, sillä rakennuksen elinkaaren alussa syntyy mittavia kasvihuonepäästöjä, joita kutsutaan hiilipiikeiksi. Suunnittelulla ja rakennusvaiheen laadulla voidaan vaikuttaa siihen, ettei syntyisi kestäättömiä kertakäyttörakennuksia. Kestäättön rakentaminen lisää vaurioiden syntyä rakennuksissa, joka taas puolestaan lisää korjaus- ja purkutarvetta. Purkubuumia ja kertakäyttörakentamista tulisi välttää ja keskittyä madaltamaan hiilipiikkejä suunnittelemalla elinkaarikestäviä rakennuksia ja ylläpitää niitä kestävästi. Rakennusten suunnitelmallisella ylläpidolla välttyttäisiin usein liian hintavilta peruskorjauksilta. (Yle. 2019. Uutiset. Rakennusten purkubuumi aiheuttaa hiilipiikkejä.)

3.2 Kestävä rakentaminen ja kestävä rakennus

Rakentamalla voidaan luoda suojaa ja terveellinen elinympäristö, mutta toisaalta rakentamisella voidaan myös luoda epäterveellisiä oloja ja ympäristöstressiä.

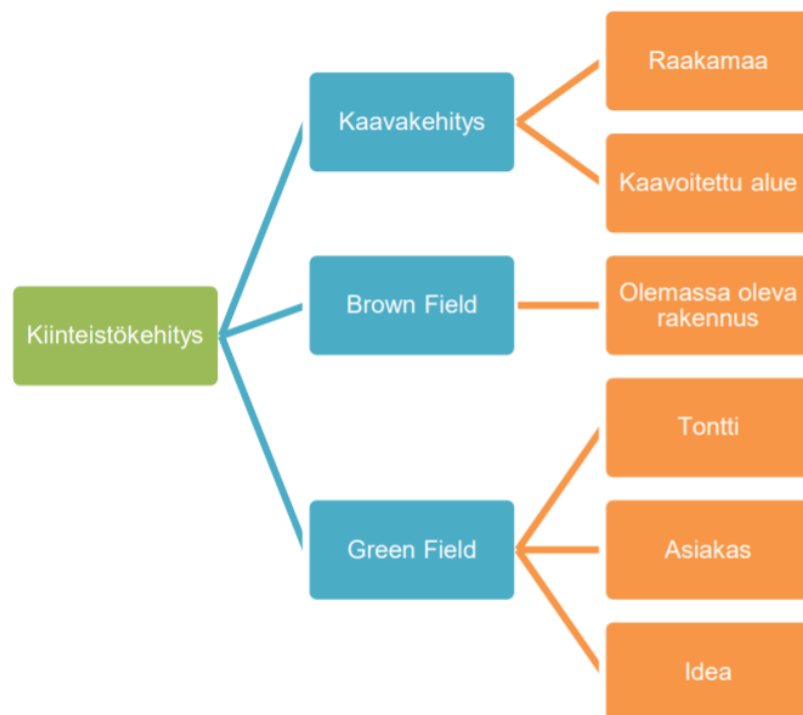
Kestävän rakentamisen toiminta perustuu resurssitehokkuuteen, sekä pitkän aikavälin strategian toteuttamiseen rakennuksissa. Tavoitteena on tuottaa mahdollisimman pitkäaikainen rakennus, jonka huolto- ja korjaustarve olisi mahdollisimman vähäinen. Kestävän rakennuksen toivottuja ominaisuuksia ovat energiatehokkuus, toimivuus, terveellisyys, viihtyisyys, arvon säilyminen sekä muunneltavuus. Kestävän rakentamisen tavoitteena on löytää ekologisesti ja taloudellisesti järkeviä ratkaisuja ilmaston muutoksen hillintään. Suomen energiankulutuksesta rakennusten osuuteen kuuluu n. 40 %. Rakennukset ja rakentaminen aiheuttavat tällä hetkellä yli kolmanneksen Suomen kasvihuonepäästöistä.

Rakennuksen koko elinkaaren aikana merkittävin vaihe on käyttövaihe, joka vaikuttaa ympäristövaikutuksiin sekä energian käyttöön. Rakentamisvaiheella on kuitenkin suuri merkitys siihen, kuinka pitkä ja millainen käyttövaiheesta tulee. Rakennuksen elinkaarta ajatellen merkittävimmät päätökset tapahtuvat suunnitteluvaiheessa, mutta rakentamisvaiheessa vaikutetaan laatuun ja suunnitelmien toteuttamiseen. (Suomen ympäristöopisto SYKLI. Rakennustyömaan kestävät käytännöt. 2014.)

3.3 Kiinteistökehittäminen

Kiinteistökehittäminen kuuluu elinkaarihankkeiden toteuttamiseen ja kestäväan kehitykseen. Kiinteistökehittäminen tarkoittaa toimia, joilla pyritään nostamaan rakennuksen, tontin tai alueen arvoa erilaisin kiinteistökehittämisen keinoin. Kiinteistökehityksessä tulee ottaa huomioon kaikki kestäväan kehityksen osa-alueet. Kiinteistökehittäminen ei koske ainoastaan jo olemassa olevia kiinteistöjä vaan se voi olla myös uudisrakentamista. Tarkoituksena on pidentää kiinteistön elinkaarta ja mahdollistaa hyvä elinkaaritalous kiinteistölle. Kiinteistökehittämisen ensimmäisessä vaiheessa tulee pohtia parhaat mahdolliset käyttötarkoitusvaihtoehdot.

Kiinteistökehittäminen jaetaan kolmeen osa-alueeseen: kaavakehitys, Green Field-toiminta eli hankekehitys lähtökohtana ja Brown Field-toiminta eli kiinteistöjalostaminen lähtökohtana.



Kuva 2. Kiinteistökehityshankkeen lähtökohdat (Kykyri ja Tammilehto, s.70)

Green Field-toiminnan lähtökohtana voi olla joko asiakas tai idea. Jos lähtökohtana on asiakas, joka voi olla tilan käyttäjä tai sijoittaja, on kiinteistökehittäjän tehtävänä etsiä asiakkaan tarpeita ja vaatimuksia vastaava sijainti tiloille. Jos lähtökohtana on idea, tulee kiinteistökehittäjän etsiä asiakas, jolle hanke sopisi. Kun lähtökohtana on idea, tulee kiinteistökehittäjällä olla hyvä markkinatuntemus, sekä hänen tulee osata ennakoida ja valita rakennuspaikan sijainti hyvin.

Brown Field-toiminnan lähtökohtana on kehittää jo olemassa olevaa kiinteistöä. Kiinteistökehittämisen syitä voi olla kiinteistön vajaakäyttöisyys, huono tuotto-taso, kunto, muuttuva tilantarve, tilat eivät vastaa tarpeita, uusi käyttäjä tai uusi käyttötarkoitus. Tarkoituksena on parantaa kiinteistön teknistä- ja toiminnallista ominaisuutta, jotta toiminta kiinteistössä voisi jatkua ilman kiinteistön purkamista.

Kaavakehityksen lähtökohtana on kaavoittaa raakamaata tai nykyisen kiinteistön kaavakehittäminen. Kehittäjän tulee yhdessä asiakkaan kanssa miettiä kehittämismahdollisuudet. Kehittämissuunnitelmaan vaikuttaa se jääkö kohde nykyisen asiakkaan omistukseen vai myydäänkö kohde. Näiden tietojen pohjalta ideoidaan, mitä tontille tai alueelle kannattaisi tehdä, jotta sen arvo nousisi. (Mäki, L. 2019. Kiinteistökehittäminen Lean-menetelmiä apuna käyttäen.)

4 KUNTOARVIO

4.1 Toimitilakiinteistön kuntoarvio

Kuntoarvion tarkoituksena on hankkia tarvittavat lähtötiedot kunnossapitosuunnittelua varten. Kuntoarvion avulla saadaan hyvä kokonaiskuva kiinteistön teknisestä kunnosta, jolloin kiinteistön kunnossapitotoimet osataan ajoittaa oikein. Ensimmäinen kuntoarvio suoritetaan enintään kymmenen vuotta vanhoille kiinteistöille, jonka jälkeen kuntoarvio on suositeltavaa päivittää vähintään viiden vuoden välein. Kuntoarvio perustuu asiantuntijan tekemiin aistinvaraisiin havaintoihin sekä asiakirjoista saatuihin lähtötietoihin. Kuntoarvion suorittaja voi tehdä tarvittaessa myös rakenteita rikkomattomia mittauksia, mutta piileviä vaurioita ja vikoja ei voida havaita kuntoarviossa. Kuntoarvioija voi suositella kuitenkin tarkempien kuntotutkimusten teettämistä.

Kuntoarviossa selvitetään kiinteistön kunto ja korjaustarpeet käymällä kaikki kiinteistön osa-alueet läpi sekä arvioidaan mahdolliset vauriot rakennusosissa. Kuntoarviossa käydään läpi seuraavat osa-alueet:

- rakennustekniikka
- LVIA-tekniikka
- sähkö- ja tietotekniset järjestelmät
- yleiset tilat, tekniset tilat ja sovittu määrä muita tiloja
- ulkoalueiden rakenteet ja varusteet (vuodenaika huomioiden)
- energiatalous
- turvallisuus- ja terveysriskit

Lisäksi esimerkiksi toiminnallisuutta, viihtyvyyttä, muunneltavuutta sekä esteettömyyttä voidaan sovittaessa arvioida kuntoarviossa.

Kuntoarvio koostuu seuraavista vaiheista:

- ennakkosuunnittelu
- lähtötietojen käsittely
- kyselyt ja haastattelut. Käyttäjille ja kiinteistön hoitajille esitetyillä kysymyksillä saadaan hyvä yleiskuva kiinteistön kunnosta.
- kiinteistötarkastus. Tarkastetaan järjestelmällisesti rakenteet, rakennusosat ja järjestelmät sekä arvioidaan mahdollisten vaurioiden eteneminen.

- energiatalouden selvitys
- raportin laatiminen ja luovutus

(RT 103097. 2019. Toimitilakiinteistön kuntoarvio, kuntoarvioijan ohje. Rakennustieto.)

4.2 PTS-ehdotus

PTS-ehdotus eli kunnossapitosuunnitelma on kuntoarvion yhteenveto, jossa on esitettyinä rakenteita ja järjestelmiä koskevat kunnossapitotoimenpiteet sekä mahdolliset kuntotutkimustarpeet. PTS-ehdotuksesta tulee ilmi suositeltava toteutusajankohta sekä arvioidut kustannukset. Aluerakenteet ja rakennustekniikka, LVIA-tekniikka sekä sähkö- ja tietotekniset järjestelmät ovat jaettu pääjärjestelmänimikkeisiin, joiden kuntoa on arvioitu kuntoluokalla. Päänimikkeiden kuntoluokat ovat esitettyinä raportissa sekä PTS-ehdotuksessa. PTS-ehdotuksessa tulee olla esitettyinä kaikki päänimikkeet ja niiden kuntoluokat, vaikka niille ei kohdistuisi mitään toimenpide-ehdotuksia. Kunnossapitosuunnitelman toimenpide-ehdotuksiin ei sisällytetä vuosittain toistuvia kiinteistön huoltoon liittyviä toimenpiteitä, pieniä vikakorjauksia, kiireellisiä ja heti korjausta vaativia kohteita ja lisätutkimustarpeita. (RT 103097. 2019. Toimitilakiinteistön kuntoarvio, kuntoarvioijan ohje. Rakennustieto.)

4.3 Kuntoluokat

Kuntoluokka on kuntoarvion perusteella määräytyvä luokka, jolla arvioidaan kohteen kuntoa ja korjaustarpeen kiireellisyyttä. Kuntoluokan arvioi kuntoarvioija. Kuntoluokituksen tarkoituksena on yhdenmukaistaa eri kuntoarvioijien arvioimat kuntoluokat. Kuntoluokat ovat jaettu viiteen luokkaan kuvan 3 mukaisesti. (RT 103098. 2019. Kiinteistön kuntoarvio, kuntoluokan määräytyminen. Rakennustieto.)

Kuntoluokka	Kuvaus
5	uusi, ei toimenpiteitä seuraavan 10 vuoden kuluessa
4	hyvä, kevyt huoltokorjaus 6...10 vuoden kuluessa
3	tydyttävä, kevyt huoltokorjaus 1...5 vuoden kuluessa tai peruskorjaus 6...10 vuoden kuluessa
2	välttävä, peruskorjaus 1...5 vuoden kuluessa tai uusiminen 6...10 vuoden kuluessa
1	heikko, uusitaan 1...5 vuoden kuluessa

Kuva 3. Kuntoluokat

5 KUNTOARVIOIDEN ANALYSOINTI

5.1 Analysointiperusteet

Kuntoarvioiden korjaustapaehdotuksia arvioitaessa merkittävimpänä perusteena on ympäristövaikutukset. Korjaustapaehdotuksia ei arvioida kustannuskeskeisesti, vaan pyritään ehdottamaan kestäväen kehityksen ja pitkän aikavälin strategian kannalta järkeviä ratkaisuja.

Arviointitaulukoissa arvioidaan Future Ready -toimintamallin toteutumista toimenpide-ehdotuksissa. Taulukossa 1 on selitettynä toimenpide-ehdotusten arviointikriteerit. Future Ready on huomioitu hyvin toimenpide-ehdotuksessa, jos toimenpide on ekologisesti ja taloudellisesti järkevä, sekä rakennuksen elinkaarta ja kuntoa ylläpitävä. Future Ready on huomioitu, jos toimenpide on osittain ekologisesti ja taloudellisesti järkevä, sekä rakennuksen elinkaarta ja kuntoa ylläpitävä. Future Ready on jäänyt huomioimatta, jos ekologisuutta ei olla huomioitu toimenpide-ehdotuksessa, toimenpide on turha, toimenpide ei ole rakennuksen kuntoa ylläpitävä tai toimenpide-ehdotusta ei ole annettu, vaikka ylläpitävä korjaus olisi tarpeellista.

Taulukko 1. Arviointitaulukko

Future Ready toimenpide-ehdotuksessa	Kuvaus
Huomioitu hyvin	Ekologisuus ja taloudellisuus on huomioitu. Toimenpide ylläpitää rakennuksen kuntoa.
Huomioitu	Ekologisuus ja taloudellisuus on osittain huomioitu. Toimenpide ylläpitää rakennuksen kuntoa.
Ei huomioitu	Ekologisuutta ei ole huomioitu.

Työn tarkoituksena on analysoida kolmea kuntoarviota. Kuntoarviot ovat eri kuntoarvioijien tekemiä, sekä kohteet sijaitsevat eri puolilla Suomea. Kuntoarvio 1 on 1953-54 rakennettu pappila Jyväskylässä, kuntoarvio 2 on 1997 rakennettu kulttuurikeskus Muhoksella ja kuntoarvio 3 on 1913 rakennettu koulurakennus Vaasassa.

6 KUNTOARVIO 1

Kohde on 1953-54 rakennettu pappila, joka sijaitsee Jyväskylässä. Kohteeseen on suoritettu kuntoarvio, jonka tarkoituksena on tähdätä kiinteistön myymiseen. Kuntoarviossa on arvioitu kiinteistön ylläpitoon liittyvät investointitarpeet seuraavan 10-vuotisjakson aikana.

6.1 Lähtötiedot ja korjaushistoria

Rakennuksessa on kaksi kerrosta ja kellarikerros. Rakennuksen kokonaispinta-ala on noin 710 m². Rakennus on pääosin alkuperäisessä kunnossa, lukuun ottamatta puuikkunoiden uusimista ja märkätilojen rakentamista.

6.2 Alue- ja pohjarakenteet

Silmämääräisesti tarkasteltuna rakennusta ympäröivät maanpinnat viettävät rakennuksesta pois päin, lukuun ottamatta autotallin ovien edustaa, jossa maanpinta viettää rakennukseen päin. Autotallin ovien edustalla ei havaittu sadevesikaivoa, jolla sadevedet johdetaan pois ovien edustalta.

Rakennusta ympäröivästä salaojajärjestelmästä ei saatu tietoa eikä myöskään havaintoja.

Toimenpide-ehdotuksena suositellaan salaojajärjestelmän rakentamista, sekä sadevedenpoistojärjestelmän asentamista autotallin ovien edustalle rakennuksen kosteusrasituksen pienentämiseksi. Alue- ja pohjarakenteiden kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 2.

6.3 Perustukset ja alapohja

Rakennus on perustettu betonirakenteisten anturoiden varaan. Anturoiden päällä on betonirakenteinen perusmuuri. Alapohjarakenteena on maanvarainen betoni-laatta, jonka alla olevasta lämmöneristeestä ei ole tietoa eikä havaintoja.

Perusmuurin ulkopuolisesta vedeneristeestä ei saatu tietoja eikä havaintoja. Kellarin väliseinien pinnoite vauriot ja rappauksen irtoaminen johtuvat arvion mukaan maasta nousevasta kosteudesta. Kellarin maanvastaisten seinien yläosissa havaittiin maanvastaisten perusmuurien läpi tai ikkunaliitoksista tulleen kosteuden aiheuttamia jälkiä.

Toimenpide-ehdotuksena suositellaan vedeneristyksen asentamista perusmuurin ulkopuolelle sekä ikkunaliitosten tiivistämistä ulkopuolelta. Perustusten ja alapohjan kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 1.

6.4 Rakennusrunko

Rakennuksen kantavat pystyrakenteet ovat muurattuja ja välipohja sekä yläpohjan kantavat rakenteet ovat betonirakenteisia ja puurakenteisia. Kiinteistökerroksella ei havaittu muodonmuutoksia, halkeamia tai muita vaurioita rakennuksen kantavassa rungossa.

Rakennusrungon kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 4, eikä toimenpiteitä ole ehdotettu.

6.5 Julkisivut

Rakennuksen julkisivut ovat rakenteeltaan muurattuja ja julkisivupintana on rappaus. Halkeamia esiintyi pääasiassa läntisellä julkisivulla sekä matalan rakennuksen ikkuna-aukkojen ylä- ja alapuolella. Halkeamat viittaavat rakennuksen vähäiseen painumiseen. Julkisivun pintakäsittelyssä havaittiin vaurioita rakennuksen sisäkulmassa parvekkeiden vieressä. Sadevedet pääsevät kastelemaan julkisivun pintaa toistuvasti, jonka seurauksena julkisivupintaan on syntynyt vaurioita.



Kuva 4. Eteläisellä julkisivulla havaittiin halkeamia ikkunoiden ylä- ja alapuolella.



Kuva 5. Vaurioita rappauksessa rakennuksen sisäkulmassa.

Toimenpide-ehdotuksena suositellaan halkeamien tiivistämistä. Julkisivujen kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 4.

6.6 Ulkotasot

Parvekkeet ovat avoparvekkeet, joissa parvekelaatta on ulokkeena. Kaiteet ovat teräsrakenteiset. Parvekelaatoissa on lattiamateriaalina liuskekilviloitus tai sirotepintainen betonilaattalaatoitus. Parvekelaattojen vedeneristyksestä ei ole tietoa eikä havaintoja.

Parvekelaatoissa havaittiin sammalkasvustoa sekä osa laatoista oli irronnut alustastaan. Parvekekaiteissa havaittiin maalipinnan kulumista ja irtoamista sekä parvekekaiteiden seinäkiinnityksen löystymistä.

Toimenpide-ehdotuksena suositellaan parvekkeiden kuntotutkimusta ja sen perusteella tehtäviä suunnitelmia sekä peruskorjaus. Parvekkeiden kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 1.

6.7 Vesikatto ja kattorakenteet

Rakennuksessa on harjakatto, jonka kattokannattajat ovat puurakenteiset. Kattokannattajien päälle on asennettu umpilaudoitus ja sen päälle huopakate. Vesikatteen päälle on asennettu huopakatteen päälle betonikattotiilet. Tiilikaton asennusajankohdasta ei saatu tietoa.

Vesikaton alapuolisessa tarkastuksessa ei havaittu merkkejä vuodoista. Yläpuolisessa tarkastuksessa havaittiin tiilikatteen päällä sammalkasvustoa sekä vesikourut olivat täynnä roskaa.



Kuva 6. Vesikouruissa havaittiin runsaasti roskaa.



Kuva 7. Tiilikatteen päällä havaittiin sammalkasvustoa.

Toimenpide-ehdotuksena suositellaan tiilikatteen puhdistamista ja vesikourujen tyhjentämistä. Vesikaton ja kattorakenteiden kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 3.

6.8 Ikkunat ja ovet

Rakennuksen ikkunat ovat sisäänpäin aukeavia kolmilasisia puuikkunoita, joissa on tuuletusluukku. Ikkunat ovat arvioiden mukaan uusittu 1990-luvulla. Ikkunoiden ulkopinnan maalissa on havaittavissa kulumista ja irtoamista sekä tiivisteissä havaittiin kovettumista ja kimmoisuuden häviämistä.

Huoneistojen ja muiden tilojen pääsisäänkäyntiovet, parvekeovet, autotallien ovet ja väliovet ovat alkuperäisiä puuovia. Huoneistojen pääsisäänkäyntiovet ovat alkuperäisiä jalopuuovia ja iästä huolimatta hyväkuntoisia.

Toimenpide-ehdotuksena suositellaan ikkunoiden huoltomaalausta ja kumitiivisteiden uusimista, pääsisäänkäynti- ja autotalliovien käynnin sovitin, tiivistys ja huoltokäsittely sekä parveke- ja väliovien uusimista. Ikkunoiden sekä pääsisäänkäynti- ja autotalliovien kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 3. Parveke- ja väliovien kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 1.

6.9 Lattiat

Rakennuksen lattiamateriaalina on pääasiassa muovimatto. Joissain tiloissa on lattiamateriaalina lautaparketti. Muovimattopinnoitteet ovat arvion mukaan asennettu 1970- ja 1980-luvulla. Muovimattopinnoitteiden tekninen käyttöikä on 30-40 vuotta, joten muovimattopinnoitteet ovat saavuttaneet teknisen käyttöikänsä. Lautaparketin asennus ajankohdasta ei ole tietoa, mutta arvion mukaan lautaparketti on hyvässä kunnossa ja teknistä käyttöikää on vielä jäljellä yli 10 vuotta.

Toimenpide-ehdotuksena suositellaan muovimattopinnoitteiden uusimista. Lattioiden kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 1.

6.10 Keittiöt

Rakennuksessa on neljä keittiötä, joiden kiintokalusteet on uusittu eri aikoina. Arvion mukaan ensimmäisen kerroksen keittiökallusteet on uusittu lähivuosina ja niiden kunto havaittiin hyväksi. Kellarikerroksen ja toisen kerroksen keittiöiden kiintokalusteet ovat arvion mukaan asennettu 1970- tai 1980-luvulla, joten kiintokalusteet ovat saavuttaneet teknisen käyttöikänsä. Keittiön kiintokalusteiden tekninen käyttöikä on noin 30 vuotta.

Toimenpide-ehdotuksena suositellaan kellarikerroksen ja toisen kerroksen keittiöiden kiintokalusteiden uusimista. Keittiöiden kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 1-4.

6.11 Märkätilat

Rakennuksen asunnoissa on WC-tilat ja toisen kerroksen asunnoissa on myös suihkutilat. Kellarikerroksessa on kaikkien asuntojen yhteinen saunaosasto. WC-tilojen ja suihkutilojen lattioissa on joko muovimatto, tai lattialaatoitus ja seinät on laatoitettu. Saunaosaston lattiat ja seinät on laatoitettu. Löylyhuoneen seinät on paneloitu. Märkätilojen asennusajankohdasta ja laatoitusten alla olevasta vedeneristeestä ei saatu tietoa eikä havaintoja.

Märkätilojen tekninen käyttöikä on noin 30 vuotta, joten toimenpide-ehdotuksena suositellaan WC-tilojen ja suihkutilojen laatoitusten uusimista ja vedeneristeen asentamista sekä saunaosaston peruskorjausta. Märkätilojen kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 1.

6.12 Kuntoarvion 1 analysointi

Taulukko 2. Future Ready -toimintamallin huomioiminen kuntoarviossa 1

Kuntoarvio 1	Huomioitu hyvin	Huomioitu	Ei huomioitu	Ei toimenpide-ehdotuksia
Alue- ja pohjarakenteet	X			
Perustukset ja alapohja	X			
Rakennusrunko				X
Julkisivut		X		
Ulkotasot	X			
Vesikatto ja kattorakenteet	X			
Ikkunat ja ovet	X			
Lattiat	X			
Keittiöt	X			
Märkätilat	X			

Julkisivujen toimenpide-ehdotuksena suositellaan halkeamien tiivistämistä. Julkisivupinta on vauriokohtia lukuun ottamatta hyväkuntoinen, joten halkeamien tiivistämisen lisäksi voisi suositella vauriokohtien pintakäsittelyä, jotta tiivistämiskorjauksesta ei syntyisi esteettistä haittaa. Kokonaisuudessaan kuntoarvion korjaustapaehdotukset ovat ekologisesti ja taloudellisesti järkeviä. Turhia tai liian laajoja korjauksia tai tutkimuksia ei ole suositeltu, vaan kuntoarviossa annetut toimenpide-ehdotukset ovat tarpeellisia ja kiinteistön rakenneteknistäkuntoa parantavia.

7 KUNTOARVIO 2

Kohde on 1997 rakennettu kulttuurikeskus, joka sijaitsee Muhoksella. Kohteeseen on suoritettu kuntoarvio, jossa on arvioitu kiinteistön ylläpitoon liittyvät investointitarpeet seuraavan 10-vuotisjakson aikana.

7.1 Lähtötiedot ja korjaushistoria

Kuntoarvion lähtötietoina on käytetty tilaajalta saatuja tietoja sekä käyttäjiä haastatteleamalla saatuja tietoja. Rakennuksessa on kaksi kerrosta ja kerrosala on 2 191 m². Tietoja rakennuksen korjaushistoriasta ei ollut käytettävissä.

7.2 Aluerakenteet

Rakennusta ympäröivät alueet ovat asfaltti-, betonikiveys- ja nurmipintaisia. Pyräköintialueen asfalttipinta on paikoin halkeillut ja sadevesi lammikoituu paikoitain. Rakennuksen ympärillä maanpinta viettää poispäin rakennuksesta. Rakennuksen vierustalla oleva luonnonkivikaista on paikoin sammaloitunut. Jätekatoksessa havaittiin rikkoutuneita verhouslautoja. Pääasiassa aluerakenteet ovat tyydyttävässä kunnossa.

Toimenpide-ehdotuksena suositellaan luonnonkivikaistan puhdistusta sekä jätekatoksen rikkoutuneiden verhouslautojen uusimista. Aluerakenteiden kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 4.

7.3 Perustukset ja alapohja

Rakennuksen perustukset ja perusmuurirakenteet ovat betonirakenteisia. Alapohjarakenteena on maanvarainen teräsbetonilaatta. Perustusrakenteissa ei havaittu painumiin viittaavia vaurioita.

Kuntoarvioija arvioi perustus- ja alapohjarakenteiden kuntoa kuntoluokalla 4, eikä toimenpide-ehdotuksia tarvita.

7.4 Rakennusrunko

Rakennuksen kantava rakennusrunko on betonirakenteinen. Rakennuksen väli- ja ulkoseinissä sekä porrastasanteissa havaittiin halkeamia. Halkeamat johtuvat todennäköisesti perustusten painumisesta.



Kuva 8. Halkeamia porrashuoneen välitasanteessa



Kuva 9. Halkeama taukokuoneen seinässä.

Toimenpide-ehdotuksena suositellaan lisätutkimusta halkeamien syyn selvittämiseksi. Seuraavat lisätutkimukset olisi suositeltavaa toteuttaa:

- halkeamien seuranta ja dokumentointi
- lattiapintojen vaaitus
- rakennesuunnitelmien tarkastus
- alapohjan rakenneaukaisut (tarvittaessa)
- sokkelin vierustan koekuopat (tarvittaessa)
- maaperätutkimukset (mahdollisista tehdyistä maaperätutkimuksista ei saatu tietoa)

Rakennusrungon kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 3-4.

7.5 Julkisivut

Rakennuksen julkisivut ovat pääosin tiiliverhottuja. Länsipuolen julkisivua on töhritty graffitilla. Julkisivujen elastisessa saumamassassa havaittiin paikoitellen halkeilua sekä paikoitellen julkisivuissa oli tiivistämättömiä läpivientejä. Julkisivut ovat pääasiassa hyvässä kunnossa.



Kuva 11. Julkisivujen elastisessa saumamassassa havaittiin paikoitellen halkeamia.



Kuva 10. Julkisivuissa havaittiin tiivistämättömiä läpivientejä.

Toimenpide-ehdotuksena suositellaan graffitin poistoa, julkisivun liikuntasaumojen uusimista sekä läpivientien tiivistystä välittömästi. Julkisivujen kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 4.

7.6 Ikkunat ja ovet

Rakennuksessa on sekä avattavia että kiinteitä ikkunoita. Avattavat ikkunat ovat puualumiini-ikkunoita ja kiinteät ikkunat alumiinirakenteisia ikkunoita. Ikkunat ovat pääasiassa hyvässä kunnossa. Rakennuksen ulko-ovet ovat alumiinirakenteisia. Ovet ovat pääasiassa hyvässä kunnossa.

Toimenpide-ehdotuksena suositellaan ikkunoiden ja ulko-ovien tiivisteiden uusimista sekä käyntien tarkastusta ja tarvittaessa säätämistä. Ikkunoiden ja ovien kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 4.

7.7 Vesikatto ja yläpohja



Kuva 12. Suurempien läpivientien kohdalla taustakallistukset ovat puutteelliset.



Kuva 13. Lumiesteet on kiinnitetty vesikatteen lävitse ja kiinnityskohdat on tiivistetty tiivistepaloilla.

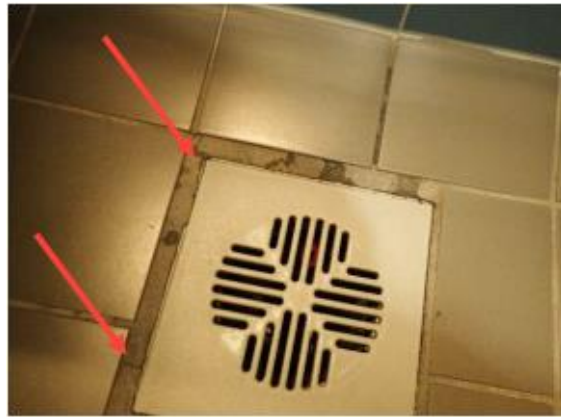
Rakennuksessa on pulpettikatto ja katteena on rivisaumattu peltikate. Vesikatto on hyvässä kunnossa. Vesikatolla oli paikoin roskia ja lehtiä. Suurempien läpivientien taustakallistukset olivat paikoittain puutteelliset, jonka seurauksena vesi jää seisomaan läpiviennin yläpuolelle. Aluskatteessa havaittiin valumajälkiä, reikiä ja läpi tulevia nauloja. Yläpohjan kantavat rakenteet ovat puurakenteiset ja eristeenä yläpohjassa on käytetty puhallusvillaa. Puhallusvilla on painunut ja epätasaisesti levittynyt. Yläpohjatiloihin havaittiin putkien suojapapereiden rikkoutumista, jolloin putkieristeet olivat näkyvillä. Vesikaton yläpuolisessa tarkastuksessa havaittiin, että lumiesteet on kiinnitetty vesikatteen läpi.

Toimenpide-ehdotuksena suositellaan vesikaton puhdistusta roskista, aluskatteen reikien paikkausta, putkieristeiden tarkastus ja tarvittaessa korjaus sekä lumiesteiden kiinnitysten tiiveyden tarkastus. Vesikaton ja vesikattovarusteiden kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 4 sekä yläpohjan kuntoa kuntoluokalla 3.

7.8 Sisätilojen pintamateriaalit

Sisätilojen katto on levy pintainen, seinät ovat maalattua betonia ja lattiat ovat laatta-, muovimatto- tai puupintaisia. Sisätilojen pintamateriaaleissa on havaittavissa paikoin käytöstä johtuvaa kulumista, mutta pääasiassa pintamateriaalit ovat hyvässä tai tyydyttävässä kunnossa.

Tarkastuksessa havaittiin aulassa kosteusjälkiä katossa ja seinissä valumajälkiä sekä porrashuoneen seinässä valumajälki. Käyttäjiltä saadun tiedon mukaan auditorion katossa on ollut kosteusjälki, joka on korjattu. Aulan WC-tilojen lattiakäivon ja WC-istuimen sekä kahvilan keittiötason laasti- ja silikonisaumat olivat huonokuntoiset.



Kuva 14. Kosteusjäljet katossa ja valumajäljet seinässä. Kuva 15. Halkeillut laastisauma.

Lattioiden muovimattopinnassa havaittiin paikoitellen irtoilua alustasta sekä betonilattioiden maalipinnassa havaittiin paikoitellen halkeilua ja kulumista. Käyttäjiltä saadun tiedon mukaan kirjastotiloissa on varsinkin talvisin kylmä ja vedon tunnetta.

Toimenpide-ehdotuksena suositellaan kosteus- ja valumajälkien syyn selvitystä ja korjausta välittömästi, silikonisaumojen uusiminen märkätiloihin ja keittiöihin, kirjaston lämpökamerakuvausta sekä betonilattioiden huoltomaalausta. Sisätilojen pintamateriaalien kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 3-4.

7.9 Kuntoarvion 2 analysointi

Taulukko 3. Future Ready -toimintamallin huomioiminen kuntoarviossa 2

Kuntoarvio 2	Huomioitu hyvin	Huomioitu	Ei huomioitu	Ei toimenpide- ehdotuksia
Aluerakenteet	X			
Perustukset ja alapohja				X
Rakennusrunko	X			
Julkisivut	X			
Ikkunat ja ovet	X			
Vesikatto ja yläpohja		X		
Sisätilojen pintamateriaalit	X			

Yläpohjan eristeenä on käytetty puhallusvillaa. Kuntoarvion mukaan puhallusvilla oli painunut ja huonosti levittynyt. Yläpohjan toimenpide-ehdotuksiin olisi suositeltavaa lisätä yläpohjan lisäeristäminen. Yläpohjan lisäeristämällä on rakennuksen energiatehokkuuden kannalta merkittävä vaikutus. Kokonaisuudessaan kuntoarvion korjaustapaehdotukset ovat ekologisesti ja taloudellisesti järkeviä. Turhia tai liian laajoja korjauksia tai tutkimuksia ei ole suositeltu, vaan kuntoarviossa annetut toimenpide-ehdotukset ovat tarpeellisia ja kiinteistön rakenneteknistä kuntoa parantavia.

8 KUNTOARVIO 3

Kohde on 1913 rakennettu koulurakennus Vaasassa, jota on laajennettu vuosina 1923 ja 1929. Kohteeseen on suoritettu kuntoarvio, jossa on arvioitu kiinteistön ylläpitoon liittyvät investointitarpeet seuraavan 10-vuotisjakson aikana.

8.1 Lähtötiedot ja korjaushistoria

Rakennuksessa on kolme kerrosta ja kellarikerros sekä IV-konehuone. Kiinteistöön kuuluu varastorakennus. Rakennuksen bruttoala on 5 820 m² ja kerrosala 4 176 m². Rakennus on peruskorjattu 2002. Lähtötietomateriaalina on käytetty muutostyöselostusta vuodelta 2002, tutkimusraportti vuodelta 2012 sekä muita vanhempia dokumentteja.

8.2 Aluerakenteet

Rakennuksen sadevesi- ja salaojajärjestelmä on uusittu kokonaisuudessaan 2002 tehdyn peruskorjauksen yhteydessä. Pihan päällysrakenteina on käytetty asfalttia, noppakiveä ja betonista pienkiveä. Päällysrakenteet ovat hyväkuntoiset. Pihaa rajaava tiilialta on kunnostettu 2018. Rakennuksen ulkopuolisesta vedeneristyksestä ei saatu havaintoja.

Toimenpide-ehdotuksena suositellaan rakennuksen ulkopuolisen vedeneristykseen asennusta bitumoinnilla. Aluerakenteiden kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 4.

8.3 Perustukset ja alapohja

Perustukset ovat alkuperäistä luonnonkiviladellmaa ja sokkelin näkyvä osa on muurattu lohkokivirakenne. Sisäpuolelta kellarin seinät ovat verhomuurattuja. Verhomuurauksessa havaittiin kosteuden aiheuttamia jälkiä.

Alapohjarakenteena on maanvastainen betonilaatta, jonka alla ei ole lämmöneristettä. 2012 tehdyn tutkimusraportin mukaan betonilaatan päällä on ollut

bitumisively ja pintabetonilaatta, jotka on poistettu muutamia vuosia sitten. Kellarin lattiapinnat on käsitelty Florosil-käsittelyllä, joka on kaksikomponenttinen difuusiosulku. Kellarikerroksen tilat on poistettu aktiivikäytöstä.

Perustus- ja alapohjarakenteiden kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 4, eikä toimenpide-ehdotuksia ole annettu.

8.4 Rakennusrunko

Rakennuksen kantava runko on tiiltä. Ulkoseinät ovat 2-kiven seiniä ja kantavat väliseinät 1/1-kiven seiniä. Kellarin pilarit ovat teräsbetonirakenteisia. Vaakarakenteet ovat ripalaatta- tai kaksoislaattapalkistoja. Kaksoislaattapalkiston lämmöneristeenä on käytetty muun muassa olkia ja sammalta. Runkorakenteissa ei havaittu muodonmuutoksia, jotka viittaisivat painumiseen tai muihin muodonmuutoksiin.

Rakennusrungon kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 4, eikä toimenpide-ehdotuksia ole annettu.

8.5 Julkisivut, ikkunat ja ovet

Julkisivu on muurattu tiilirakenne, joka on rapattu ja hierretty sileäksi. Julkisivun pinta on maalattu. Julkisivujen maalipinta on paikoitellen vaurioitunut.

Ikkunoita on uusittu tarpeen mukaan. Ikkunoiden huoltomaalaus tulee ajankohtaiseksi tarkasteluajanjakson kuluessa. Ikkunoiden liittymät julkisivurakenteesseen ja ikkunoiden vesipellitykset ovat hyväkuntoiset.

Rakennuksen ovien huoltokunnostus tulee ajankohtaiseksi tarkasteluajanjakson alkupuolella. Ulkopuoliset hätäpoistumisportaat ovat metallirakenteisia ja hyväkuntoisia.



Kuva 16. Ikkunoiden vesipellitykset ovat hyväkuntoisia.



Kuva 17. Vanhojen ikkunoiden kuntokartoitus on suositeltavaa.

Toimenpide-ehdotuksena suositellaan vanhojen ikkunoiden kunnan kartoitusta sekä ulko-ovien ja ikkunoiden kunnostusta. Julkisivujen kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 4 sekä ovien ja ikkunoiden kuntoa kuntoluokalla 3.

8.6 Vesikatto ja yläpohja

Yläpohjarakenteena on kaksoislaattapalkisto, jonka lämmöneristeenä on käytetty muun muassa olkia ja sammalta. Orgaaninen aines toimii kastuessaan kasvualustana mikrobikasvustolle. Yläpohjan orgaanisesta aineesta ei kuitenkaan ole haittaa, jos rakenteet pysyvät kuivina. Vesikaton kannatusrakenteina toimii ns. ruotsalaislattatuolit. Vesikatteenä toimii rivipeltikate, jonka alla ei ole aluskatetta. Rivipeltikate havaittiin hyväkuntoiseksi. Aluslaudoituksena toimii harvalauta. Aluslaudoituksessa havaittiin vanhoja kosteusvauriojälkiä. IV-konehuoneen kattomateriaalina toimii bitumikermikate, joka havaittiin hyväkuntoiseksi.

Vesikatto- ja yläpohjarakenteiden kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 1, eikä toimenpide-ehdotuksia ole annettu.

8.7 Sisätilojen pintamateriaalit

Sisätilojen pintarakenteet on uusittu kokonaisuudessaan peruskorjauksessa. Pinnoitteissa ei havaittu käytöstä johtuvaa kulumista. Muovimattojen tekninen käyttöikä on voimakkaasti rasitetuissa kohteissa 20 vuotta, joten muovimatot suositellaan uusittavan tarkastelujakson kuluessa. Märkätilojen lattiat ovat laatoitettu

ja keittiöiden sekä aputilojen lattiat ovat akryylibetonia. Portaat ovat mosaiikkibetonipintaisia ja lepotasot klinkkerilaatoitusta. Seinä- ja kattopinnat ovat maalattuja. Maalipinnassa oli havaittavissa lohkeilua, joka viittaa liian moneen päällekkäiseen maalikerrokseen. Kattopinnoissa on käytetty reunasuojattuja akustointilevyjä. Yhden luokkatilan katossa akustointilevyssä havaittiin vanhoja kosteusvauriojälkiä.



Kuva 18. Liian monen maalikerroksen aiheuttama lohkeilu.



Kuva 19. Kosteusvauriojälkiä katossa.

Toimenpide-ehdotuksena suositellaan akustointilevyjen vaihtoa sekä vaurioituneen maalipinnan poistoa ja kunnostusta. Tilojen pintarakenteiden kuntoa on arvioitu kuntoluokalla 4.

8.8 Kuntoarvion 3 analysointi

Taulukko 4. Future Ready -toimintamallin huomioiminen kuntoarviossa 3

Kuntoarvio 3	Huomioitu hyvin	Huomioitu	Ei huomioitu	Ei toimenpide- ehdotuksia
Aluerakenteet	X			
Perustukset ja alapohja				X
Rakennusrunko				X
Julkisivut	X			
Ikkunat ja ovet	X			
Vesikatto ja yläpohja				X
Sisätilojen pintamateriaalit	X			

Kuntoarviosta ei ilmennyt onko yläpohjarakenteisiin päässyt kosteutta, jolloin kaksoislaattapalkiston täytteenä käytetty orgaaninen aines on haitallista. Yläpohjarakenteille voisi olla suositeltavaa tehdä lisätutkimuksia, jotta orgaanisen aineen mahdollinen kastuminen selviäisi. Kokonaisuudessaan kuntoarvion korjaustapaehdotukset ovat ekologisesti ja taloudellisesti järkeviä. Turhia tai liian laajoja korjauksia tai tutkimuksia ei ole suositeltu, vaan kuntoarviossa annetut toimenpide-ehdotukset ovat tarpeellisia ja kiinteistön rakenneteknistä kuntoa parantavia.

9 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten Future Ready -toimintamallia voitaisiin hyödyntää korjausrakentamisessa. Työn tarkoituksena oli selvittää korjausrakentamisen kannalta merkittävimmät tulevaisuuden trendit, sekä ekologisesti ja taloudellisesti järkevimmät ratkaisut, jotta trendien näkökulmat tulisi huomioitua. Työn tavoitteena on muuttaa korjausrakentamisen kustannuskeskeistä ajattelua ekologisemmaksi. Työssä merkittävimiksi ratkaisuksi kestävä kehityksen kannalta nousi kiinteistökehittäminen ja pitkän aikavälin strategian toteuttaminen.

Työssä tutkittiin kolmea eri kuntoarviota. Kuntoarvio 1 on 1953-54 rakennettu pappila Jyväskylässä, kuntoarvio 2 on 1997 rakennettu kulttuurikeskus Muhoksella ja kuntoarvio 3 on 1913 rakennettu koulurakennus Vaasassa. Kuntoarviot ovat eri kuntoarvioijien tekemiä. Tutkimuksen haasteena oli löytää toimenpideehdotuksiin parannusideoita, jotta Future Ready -toimintamallin näkökulmat olisi huomioitu kuntoarvioissa mahdollisimman hyvin. Kuntoarvioiden toimenpideehdotukset olivat ekologisesti ja taloudellisesti järkeviä. Toimenpideehdotukset olivat oikean laajuisia, eikä liian mittavia korjausehdotuksia tai tarpeettomia lisätutkimuksia oltu ehdotettu. Mikäli Future Ready -toimintamalli ei olisi ollut tuttu kuntoarvioijille, olisi kuntoarvioista voinut löytää enemmän parannusehdotuksia. Kuntoarvioiden analysointi rajattiin rakennetekniikkaan, joka helpotti työkokonaisuuden käsittämistä.

Opinnäytetyön kirjoittaminen eteni aikataulussa. Kirjoittamisen alussa vaikeuksia tuotti vähäinen lähdemateriaali Future Ready -toimintamallista, mutta kun toimintamallin näkökulmat selventyivät, helpottui opinnäytetyön kirjoittaminen. Kirjoittaminen ja aiheeseen perehtyminen oli mielenkiintoista. Rakennusalalla ajatellaan erittäin kustannuskeskeisesti, joten tulevaisuuden kannalta tärkeiden näkökulmien ja ympäristövaikutusten huomioiminen on tärkeää. Opinnäytetyö on ajankohtainen, koska tulevaisuuden yhteiskunnan muuttuessa myös rakennusalla tulisi ajattelua muuttaa ekologisemmaksi.

LÄHTEET

Ahonen, R. 2013. Uusiutuvin menetelmin tuotetun sähkön, talouskasvun ja päästöjen väliset ennustevaikutukset Pohjoismaissa. Luettu 23.3.2020.
https://epublications.uef.fi/pub/urn_nbn_fi_uef-20140055/urn_nbn_fi_uef-20140055.pdf

Boverket. 2012. Vision för Sverige 2025. Luettu 13.3.2020.
<https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2012/vision-for-sverige-2025.pdf>

Cambell, D. 2017. Connect & Construct. 6 ways virtual reality construction technology can save you money now. Luettu 20.2.2020.
<https://connect.bim360.autodesk.com/virtual-reality-construction-technology-saves-money>

Euroopan unioni. N.d. Ilmastonmuutoksen seuraukset. Luettu 7.2.2020.
https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_fi

Figbc. N.d. Kiertotalous. Luettu 13.3.2020.
<https://figbc.fi/kiertotalous/>

Figbc. N.d. Näin rakennamme kiertotaloutta. Luettu 13.3.2020.
https://figbc.fi/wp-content/uploads/2018/05/GBC_Kiertotalous-KIRA-alalla-7ta-voitetta-210518.pdf

Hasselback, D. N.d. National Post. Rise of the robot. Luettu 14.2.2020.
<https://business.financialpost.com/features/rise-of-the-robot>

Hodges, J. 2018. Electric cars may be cheaper than gas guzzlers in seven years. Luettu 14.2.2020.
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-03-22/electric-cars-may-be-cheaper-than-gas-guzzlers-in-seven-years>

Ilmasto-opas. 2017. Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa. Luettu 7.2.2020.
<https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkel/74b167fc-384b-44ae-84aa-c585ec218b41/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa.html>

Ilmatieteenlaitos. 2013. Ilmastonmuutos saattaa lisätä voimakkaiden ukkosten riskiä. Luettu 7.2.2020.
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/668704>

Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien. 2013. Nationell agenda internet of things. 14.7.2020.
https://iotsverige.se/wp-content/uploads/2017/05/Internet_of_things_agenda.pdf

Laapas, M. 2013. Ilmatieteen laitoksen Rankkasateet ja ilmastonmuutos – katsaus viimeaikaiseen tutkimukseen. Luettu 7.2.2020.
https://www.ilmatieteenlaitos.fi/documents/30106/543325/Laapas_rankkasaderaportti.pdf/e702555e-1b2f-46ae-9794-c90fce8035bd

Migrationsinfo. 2016. Sverige. Luettu 13.3.2020.
<https://www.migrationsinfo.se/migration/sverige/>

Mäki, L. 2019. Kiinteistökehittäminen Lean-menetelmiä apuna käyttäen. Luettu 12.4.2020.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/264242/Maki_Liisa.pdf?sequence=2&isAllowed=y

NPD Solutions. N.d. Rapid Prototyping Overview. Luettu 27.2.2020.
<http://www.npd-solutions.com/rpoverview.html>

Prodromakis, T. 2016. The conversation. Five ways nanotechnology is securing your future. Luettu 6.3.2020.
<https://theconversation.com/five-ways-nanotechnology-is-securing-your-future-55254>

RT 103098. 2019. Kiinteistön kuntoarvio. Kuntoluokan määräytyminen. Kuntoarvioijan ohje. RT-ohjekortti. Rakennustieto. Viitattu 6.4.2020.
<https://kortistot-rakennustieto-fi.libproxy.tuni.fi/kortistot/rt-kortisto>, RT-kortisto.

RT 103097. 2019. Toimitilakiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje. RT-ohjekortti. Rakennustieto. Viitattu 6.4.2020.
<https://kortistot-rakennustieto-fi.libproxy.tuni.fi/kortistot/rt-kortisto>, RT-kortisto.

Saxton, B. 2011. Transportsektorn i framtiden. Luettu 13.3.2020.
https://www.trafa.se/globalassets/pm/2011-2015/2011/transportsektorn_i_framtiden_trender_och_omvaerldsscenarioer_foer_transportpolitiken.pdf

Sormunen, T. 2020. Rakennuslehti. Työturvariskit todeksi virtuaalivalmennuksella. Luettu 20.4.2020.

Suutari, I. 2015. Toimialan uudistaminen ja kestävä kehityksen mahdollisuudet korjausrakentamisessa. Luettu 9.3.2020.
<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/87372/Toimialan%20uudistamisen%20ja%20kestavan%20kehityksen%20mahdollisuudet%20korjausrakentamisessa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Suomen ympäristöopisto SYKLI. 2013. Kestävä kehitys rakennusalalla. Luettu 9.3.2020.
<https://docplayer.fi/2003947-Kestava-kehitys-rakennusalalla.html>

Teknologiateollisuus. 2015. Liikenteen sähköistyminen luo työtä ja vientiä. Luettu 7.2.2020.
<https://teknologiateollisuus.fi/fi/ajankohtaista/ilmoitus/selvitys-liikenteen-sahkoistyminen-luo-tyota-ja-vientia>

WSP. 2018. Digital modelling technologies reals within reals. Luettu 27.2.2020.
<https://www.wsp.com/en-AS/insights/digital-modelling-technologies-reals-within-reals>

Yle. 2019. Uutiset. Rakennusten purkubuumi aiheuttaa hiilipiikkejä. Luettu 12.4.2020.

<https://yle.fi/uutiset/3-10938712>

LIITTEET

Liite 1. Kuntoarvion 1 PTS-ehdotus

Viite	Järjestelmä	Toimenpide-ehdotus	Määrä	Kunnossapitokustannus (ALV 0%)										
				Kustannusarvio (x 1000 €) ja ehdotettu toteutusvuosi										
				2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	yht.
ALUE- JA POHJARAKENTEET														
	Salaojat	Salaojajärjestelmän rakentaminen	1 erä	40										40
			yht.	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
RAKENNUSTEKNIikka														
	Perustukset ja alapohja	Perusmuurien ulkopuolinen vedeneristys	1 erä	10										10
	Ulkoasot	Parvekkeiden peruskorjaus	1 erä	20										20
	Vesikatko ja kattorakenteet	Tiilikatteen puhdistaminen ja vesikourujen tyhjentäminen	1 erä	5										5
	Ikkunat ja ovet	Ikkunoiden tiivisteiden uusiminen ja ulkopintojen huoltomaalaus	1 erä		15									15
	Ikkunat ja ovet	Pääsisäänkäynti- ja autotalliovien käynnin sovitin, tiivistys ja huoltokäsittely	1 erä		8									8
	Ikkunat ja ovet	Parvekeovien ja välivien uusiminen	1 erä		25									25
	Lattiat	Lattioiden muovimattapinnoitteiden uusiminen	1 erä		30									30
	Keittiöt	Kellari- ja 2.kerrosk. asuintilojen keittiökalusteiden uusiminen	1 erä		20									20
	Märkätilat	WC- ja suihkutilojen laatoitusten uusiminen	1 erä		12									12
	Märkätilat	Saunastoaston peruskorjaus	1 erä		15									15
			yht.	35	125	0	0	0	0	0	0	0	0	160
LVI-JÄRJESTELMÄT														
	Lämmitysjärjestelmä	Lämmöntuototavan energiasaneeraus & LJH peruskorjaus	1 erä		25									25
	Lämmitysjärjestelmä	Patteriventtiilien ja toimilaitteiden uusintatyö & perussäätö	1 erä		8									8
	Käyttövesijärjestelmä	Vesijohtoverkoston ja vesikalusteiden uusintatyö	1 erä		25									25
	Jätevesijärjestelmä	Viemäriverkoston ja viemärikalusteiden uusintatyö	1 erä		35									35
	Sadevesijärjestelmä	Viemäriverkoston uusinta- ja korjaustyöt	1 erä		5									5
	Ilmanvaihtojärjestelmät	Huoneistokohtaisten ilmanvaihtojärjestelmien asennustyöt	1 erä		40									40
			yht.	5	133	0	0	0	0	0	0	0	0	138
SÄHKÖJÄRJESTELMÄT														
	Aluesähköistys	Ulkovalaistuksen uusiminen	1 erä		10									10
	Kytinlaitokset ja jakokeskukset	Sähkökeskusten huolto	1 erä		2									2
	Kytinlaitokset ja jakokeskukset	Sähkökeskusten uusiminen	1 erä		15									15
	Kytinlaitokset ja jakokeskukset	Sähköjärjestelmien dokumentointi	1 erä		2									2
	Johtotiet	Johtotiet uusiminen	1 erä		5									5
	Johdot ja niiden varusteet	Liittymis-, nousu- ja ryhmäjohtojen sekä rasiakojeiden uusiminen	1 erä		8									8
	Valaisimet	Valaisimien uusiminen	1 erä		25									25
	Lämmittimet, kojeet, laitteet	Kiukaan uusiminen	1 erä		1									1
	Lämmittimet, kojeet, laitteet	Keittiölaitteiden uusiminen	1 erä		5									5
			yht.	2	71	0	0	0	0	0	0	0	0	73
TIETOJÄRJESTELMÄT														
	Puhelinjärjestelmät	Puhelinjärjestelmän uusiminen/purkamisen tarpeettomana	1 erä		3									3
	Atk-järjestelmät	Atk-järjestelmän uusiminen	1 erä		3									6
			yht.	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9
VIITE				2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	yht.
				82	338	0	0	0	0	0	0	0	0	420
Yhteensä €		420 000,00 €												
€/ vuosi (10 vuoden jaksolla)		42 000,00 €												
€/ m ² /vuosi		59,15 €												
Pinta-ala m ²		710												

 Suositeltu toteutusjakso
XXX Ensimmäinen toteutusvuosi
x Ei voi määritellä tai merkityksetön hinta

Liite 2. Kuntoarvion 2 PTS-ehdotus

RAKENNUSTEKNIIKAN PTS-EHDOTUS

Toimenpide-ehdotukset	Määrä- arvio	Kustannusarvio (x 1000 €) ja ehdotettu toteutusvuosi										yht.
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Kiireelliset toimenpiteet		2										2
Graffitin puhdistus julkisivusta			1									1
Julkisivujen liikuntasauvojen elastisten saumamassojen uusiminen	100 jm		3									3
Ikkunoiden tiivisteiden uusiminen sekä käyntien tarkastus ja tarvittaessa säätäminen				4								4
Ulko-ovien tiivisteiden uusiminen sekä käyntien tarkastus ja tarvittaessa säätäminen				2								2
Silikonisaumausten uusiminen kaikkiin märkätiloihin ja keittiöihin	100 jm				3							3
Betonilattioiden huoltomaalaus	100 m2					2						2
Rakenteissa olevien halkeamien syyn selvitys		20										20
Rakenteissa olevien halkeamien korjaus			200									200
Kosteus-/valumajälkien syyn selvitys ja korjaus		6										6
Käsikirjastohuoneen lämpökamerakuvaus			2									2
Rakennustekniset työt yhteensä		28	206	6	3	2	0	0	0	0	0	245

Kartoitusajankohdan kustannustaso. Hintoihin sisältyy alv 24%

Suosittelava toteutusajanjakso



Ensisijainen toteutusvuosi

Liite 3. Kuntoarvion 3 PTS-ehdotus

RAKENNUSTEKNIIKAN PTS-EHDOTUS

Raportin otsikko	Toimenpide-ehdotukset	kunto-luokka	Määrä-arvio	Kustannusarvio (x 1000 €) ja ehdotettu toteutusvuosi												
				2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028			
HETI	Vesivauriojäljen kunnostus sisäkatosta	1	erä	3												
8.1	Aluerakenteet (D)	4	erä		1											
	Rakennuksen vierien bitumointi															
8.2	Putkirakenteet (E)	4														
	Ei toimenpide-ehdotuksia															
8.3	Perustukset (F1)	4														
	Ei toimenpide-ehdotuksia															
8.4	Rakennusrunko (F2)	4														
	Ei toimenpide-ehdotuksia															
8.5	Julkisivurakenteet (F3)															
	Ulko-ovien kunnostus	3	erä		6											
	Julkisivujen ylläpito	4	erä					30								
	Ikkunoiden kunnostusta	3/4	erä					20								
8.6	Yläpohjarakenteet (F4)	4														
	Ei toimenpide-ehdotuksia															
8.7	Yleistilat (F5, F6, F7, F8)															
	Sisäpintojen vaiheittaiset korjaukset (luokat ja käytävät)	4	eriä			30				50				50		
	Rakennustekniset työt yhteensä					0	7	30	0	50	50	0	0	50	0	