

Kerrostalon peruskorjaustarveselvitys

Teemu Mustikkamäki

Opinnäytetyö

Toukokuu 2018

Tekniikan ja liikenteen ala

Insinööri (AMK), rakennustekniikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Mustikkamäki, Teemu	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Toukokuu 2018
	Sivumäärä 76	Julkaisun kieli Suomi
	Osittain salainen	Verkkajulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Kerrostalon peruskorjaustarveselvitys		
Tutkinto-ohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Jukka Konttinen, Marko Viinikainen ja Otto Kanninen		
Toimeksiantaja(t) Sweco Rakennustekniikka Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Vaatimustaso rakennuksille ja korjausrakentamista kohtaan on kasvanut muuttuneiden määräysten sekä rakennuskannan ikääntymisen mukanaan tuomien ongelmien johdosta. Tarpeet asumisolosuhteiden muuttamisesta ihmiselle miellyttävämmiksi ja terveellisemmäksi ovat aiheuttamassa haasteita, kun huomioon pitää ottaa myös rakennusten käytettävyys sekä tavoitellut käyttöiät.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää asuinkerrostalojen korjaustarpeisiin sopiva, eri tasoisia korjausratkaisuja vertaileva selkeä toimintamalli työn tilaajalle. Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Sweco Rakennustekniikka Oy:n kanssa, joka toimi myös tämän työn tilaajana. Opinnäytetyön kirjoittajan vankka kokemus korjausrakentamisesta oli osaltaan vaikuttamassa aiheen valintaan.</p> <p>Työn lopputuloksena syntynyt raportointimallipohjaa kiinteistön kunnosta sekä korjauskustannusten laskentaan tehtyä Excel-pohjaa on tarkoituksenmukaista käyttää hyväksi tulevaisissa asuinkerrostalojen korjaustarpeiden selvittämisessä sekä yrityksen muussa kiinteistöjen kunnossapitoon liittyvässä liiketoiminnassa.</p> <p>Lähtötietoina käytettiin hyväksi jo olemassa olevia kuntoarvioraportteja sekä kustannuslaskelmia. Lähdeaineistona käytettiin rakennusalaan koskevaa lainsäädäntöä, Rakennusteollisuus RT ry:n julkaisuja sekä asiantuntijoiden tekemiä raportteja ja kirjoituksia, joita on julkaistu alan lehdissä.</p>		
Avainsanat (asiasanat) peruskorjaus, kuntoarvio, korjaustarve		
<p>Muut tiedot</p> <p><i>Litteet ovat salassa pidettäviä, jotka on poistettu julkisesta työstä. Salassapidon peruste Julkisuuslain 621/1999 24§, kohta 17, yrityksen liike- tai ammattisalaisuus. Salassapitoaika viisi (5) vuotta, salassapito päättyy 23.2.2023.</i></p>		

Author(s) Mustikkamäki, Teemu	Type of publication Bachelor's thesis	Date May 2018
	Number of pages 76	Language of publication: Finnish
	Partly confidential	Permission for web publication: x
Title of publication Survey on renovation need for block of flats		
Degree programme Civil Engineering		
Supervisor(s) Jukka Konttinen, Marko Viinikainen and Otto Kanninen		
Assigned by Sweco Rakennustekniikka Oy		
<p>Abstract</p> <p>The number of standards for buildings and their renovation has increased due to the change of building regulations and with the problems caused by obsolescent building stock. The need for a pleasant and healthy living environment is also causing challenges when the service life of a building as well as its usability are to be considered.</p> <p>The purpose of this thesis was to create an operating model for the assignor. This model was to be easy to use and suitable for comparison between different kinds of grounds for decision making about renovation need for block of flats. This thesis was carried out in cooperation with its assignor, Sweco Rakennustekniikka Oy.</p> <p>The outcome of this thesis is a Word- and Excel-based report template for repair needs and cost calculations. This pattern is to be used in future surveys on research renovation need for blocks of flats as well as in other business operations concerning maintenance of real estates.</p> <p>The cost data used originated from existing reports on condition assessment and cost calculations. The source information was gathered from building regulations, legislation on construction and health, publications of Rakennusteollisuus Rt ry as well as writings and reports of experts in the field of construction.</p>		
Keywords/tags (subjects) renovation, assessment of condition, need for repair		
Miscellaneous <i>Appendixes are confidential which have been removed from the public thesis. Grounds for secrecy: Act on the Openness of Government Activities 621/1999, Section 24, 17: business or professional secret. Period of secrecy is five years and it ends 23.2.2023.</i>		

Sisällys

1	Johdanto	3
2	Korjaustarpeen syntyminen	4
2.1	Asumismukavuus.....	6
2.2	Asumisterveys.....	7
2.3	Turvallisuus.....	8
2.4	Tekninen käyttöikä	8
2.5	Käyttötarkoituksen muutos.....	10
3	Esiselvitykset.....	10
3.1	Haastattelut.....	10
3.2	Dokumentit.....	11
3.3	Kuntoarvio	11
3.4	Kuntotutkimus.....	13
4	Korjausvaihtoehdot	15
4.1	Mahdollinen kevyimmän tason korjausvaihtoehto	16
4.2	Mahdollinen keskitason korjausvaihtoehto.....	16
4.3	Peruskorjaustaso	17
4.4	Purku ja uuden rakentaminen.....	18
4.5	Kustannuksien muodostuminen ja vertaaminen	19
5	Viranomais määräyksiä korjausrakentamiseen	21
5.1	Luvanvarainen työ	21
5.2	Purkulupa.....	22
5.3	Energiatehokkuus.....	22
5.4	Kaavamääräykset.....	22
5.5	Suojeltavat kohteet	23
5.6	Terveysturvallisuusviranomaisen.....	23
6	Esimerkkikohde	24

	2
6.1 Selvitysprosessi.....	24
6.2 Tiivistelmä kuntoarviosta	24
7 Yhteenveto	26
8 Pohdinta.....	27
Lähteet.....	29
9 Liitteet.....	32
Kuntoarvioraportti liitteineen (salainen).....	32

Kuviot

Kuvio 1. Korjaustarpeen muodostavat syyt.....	5
Kuvio 2. Ote teknisten käyttöikien taulukosta.....	9

Taulukot

Taulukko 1. Kuntoluokat.....	13
------------------------------	----

1 Johdanto

Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Sweco Rakennustekniikka Oy:n kanssa, joka toimi myös tämän työn tilaajana. Lähtötietoina käytettiin hyväksi jo olemassa olevia kuntoarvioraportteja sekä kustannuslaskelmia.

Tämän opinnäytetyön lähtökohtana oli kehittää asuinkerrostalojen korjaustarpeisiin sopiva, eri tasoisia korjausratkaisuja vertaileva selkeä toimintamalli työn tilaajalle. Tämän työn lopputuloksena syntyneitä raportointimallipohjaa sekä korjauskustannusten laskentaan tehtyä Excel-pohjaa on tarkoituksen mukaista käyttää hyväksi tulevissa asuinkerrostalojen korjaustarpeiden selvittämisessä sekä yrityksen muussa kiinteistöjen kunnossapitoon liittyvässä liiketoiminnassa.

Rakennuskanta Suomessa ja varsinkin 1960 ja 1970 luvulla rakennetut asuinkerrostalot ovat suurimmilta osin teknisten käyttöikiensä päätepisteissä, jolloin riskit rakennuksien turmeltumisille kasvavat huomattavasti, jollei niitä peruskorjata. Ilman perinpohjaista ja huolellista korjaustarpeen selvitystä korjaustoimenpiteiden laajuutta on hyvin vaikea arvioida ja väärin toteutetulla peruskorjaamisella saatetaan aiheuttaa enemmän haittaa rakennukselle kuin hyötyä. Rakennuksen korjaamisen suhteen päätöksiä tehtäessä on tärkeää tiedostaa, minkä tasoisilla korjauksilla saavutetaan tavoitteen mukainen lisäkäyttöikä rakennukselle.

Peruskorjaaminen sekoitetaan yleisesti rakennuksen perusparantamiseen. Peruskorjaamisella tarkoitetaan rakennuksen tai sen osien saattamista alkuperäistä teknistä kuntoa vastaavaksi. Perusparantamisella puolestaan pyritään nostamaan kiinteistön arvoa ja asumismukavuutta vaihtamalla siihen laadukkaampia rakenteita tai rakennusosia. Näiden asioiden erottaminen toisistaan onkin ensiarvoisen tärkeää, kun lähdetään vertailemaan korjauskustannuksia ja neliöhintoja vastaavanlaisen kohteen uudishintaan. (Käsitteet ja määritelmät, n.d.)

2 Korjaustarpeen syntyminen

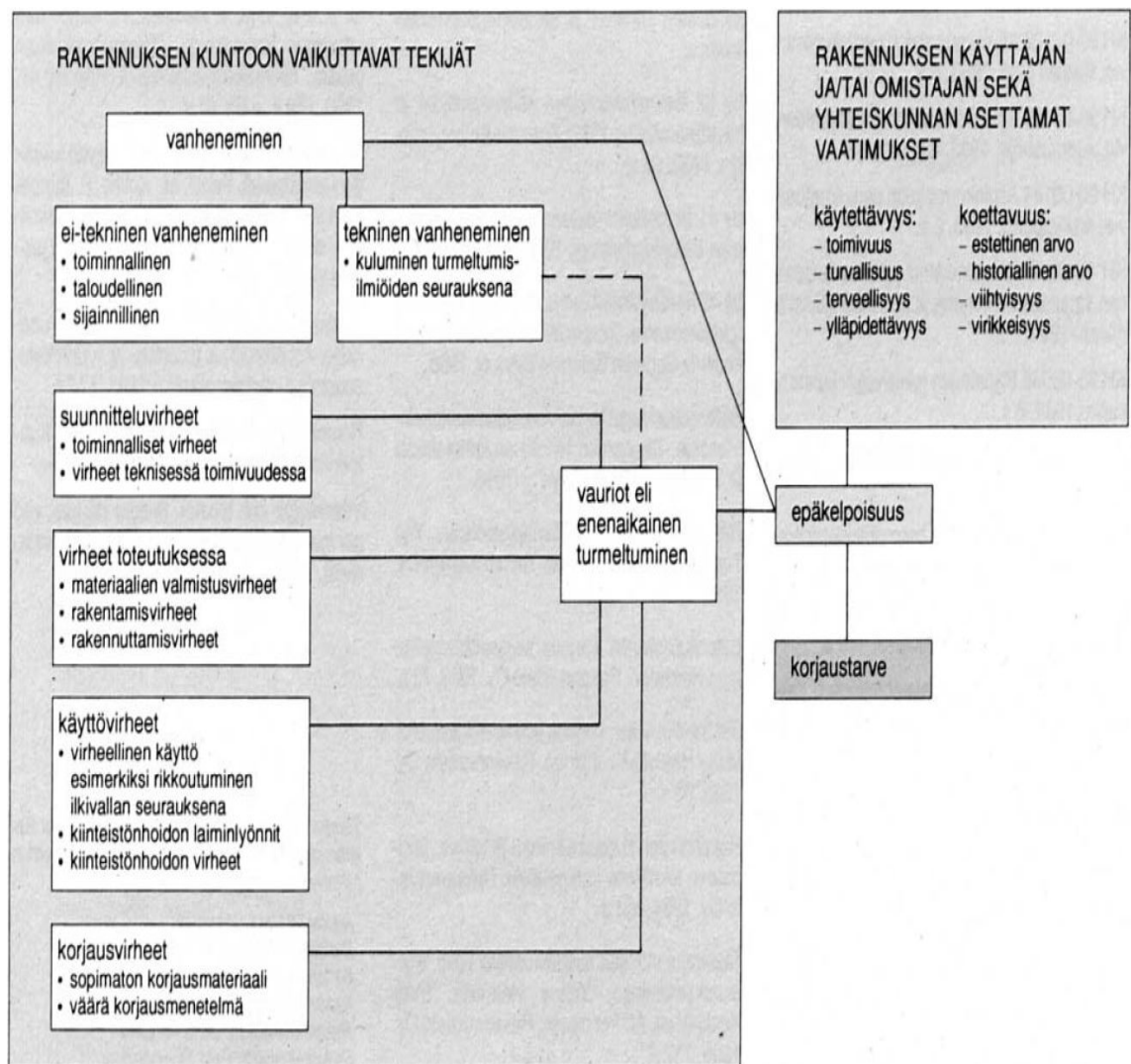
Kiinteistön korjaustarpeelle tarvitaan jokin syy. Tällaisia voivat olla rakenteelliset viat tai teknisten järjestelmien vanhanaikaistuminen ja rikkoontuminen. Asumisen laatuun vaikuttavien ongelmien aiheutuminen rakenteiden turmeltumisen johdosta johtaa usein myös korjaustarpeen syntyyn. Asumisen laadulla tarkoitetaan asumismukavuutta sekä terveellisiä asuinoloja (Asumisterveysasetus 2003, 9). Myös turvallisuus on osana laadukasta asumista. Asumisen laadun huonontumiseen vaikuttavia syitä on esitelty sivun 5 kuvassa 1.

Äkillisen korjaustarpeen määrittäminen on huomattavasti yksinkertaisempaa ja helpompaa, kuin ajansaatossa kehittyvien, rakenteiden sisällä piilevien vaurioiden ja niiden syntyyn johtavien tapahtumaketjujen selvittäminen. Äkillisellä korjaustarpeella tarkoitetaan jonkin laitteen, järjestelmän tai rakenteen rikkoutumista. Esimerkiksi lämmitysjärjestelmän rikkoontuminen huomataan yleensä heti, varsinkin lämmityskaudella, jolloin se johtaa välittömään korjaustarpeeseen ja korjaustoimiin.

Rakenteiden sisällä piilevien vaurioiden havaitsemiseen saattaa mennä vuosia. Yleisin syy rakennusosien ja sitä kautta rakenteiden turmeltumiselle on kosteuden pääsy niihin. Kosteutta saattaa päästä rakenteisiin muun muassa putkivuodoista, kondensoitumisen johdosta tai kapillaarisesti. Myös kosteussulkujen ja vedeneristeiden teknisen toimivuuden heikkeneminen niiden teknisen käyttöiän täytyttyä saattaa johtaa ongelmiin kosteuden hallinnan kanssa. Huolimaton kiinteistönpito sekä huoltotoimenpiteiden laiminlyönti ovat osaltaan olleet aiheuttamassa kiinteistöjen kunnan huonontumista. Myös alkavien vaurioiden tunnistaminen ja niiden korjaaminen on ollut puutteellista. Rakenteiden avaamiseen ja tutkimiseen ryhdytäänkin yleensä vasta siinä vaiheessa, kun asukkaat oireilevat riittävästi, eikä muitakaan syitä siihen tahdota keksiä. Tällöin rakenteiden vauriot ovat saattaneet joissain tapauksissa edetä jo niin pitkälle, että niiden korjaaminen ei ole enää järkevää, vaan rakennuksen käytöstä poistaminen ja purkaminen rakennusterveydellisistä tai taloudellisista syistä on jäljelle jäävä vaihtoehto. (Nippala & Vainio 2016, 7; 15.)

Teollisen rakentamisen aikana on kehitetty runsaasti erilaisia rakenneratkaisuja. Monet rakennuksen osat koostuvat kerroksittaisista materiaaleista. Ne ovat monimutkaisia rakennusfysikaalisilta ominaisuuksiltaan, eikä niiden toiminnasta ole ollut varmuutta ennen kuin niiden toimivuus on havaittu puutteellisiksi niistä johtuvien sisäilmaongelmien vuoksi. Myös eri rakennusmateriaalien käyttö niille sopimattomissa paikoissa on johtanut rakenteiden turmeltumisiin. (Rakentajainkalenteri 2010, 153.)

Täytyy kuitenkin muistaa, että nämä nykypäivänä tunnetut ongelmia aiheuttavat riskirakenteet ovat olleet sen aikaisen hyvän rakentamistavan mukaisia, yleisesti hyväksytyjä ratkaisuita. Suurin osa näistä riskeistä sijaitsee rakennusten ulkovaipparakennuksissa. Tuulettavuuden puute, tiiviit materiaalit väärässä kohden tai kosteutta kestävämmät materiaalit kosteusrasituksille alttiina aiheuttavat muun muassa ongelmia. (Mts.)



Kuvio 1. Korjaustarpeen muodostavat syyt (RT 82-10603, 3)

2.1 Asumismukavuus

Asumismukavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat oikeanlaiset kosteusolosuhteet, sopiva lämpötila ja melunhallinta. Sopivat kosteus- ja lämpötilaolosuhteet ja niiden ohjeavot on määritelty oleskeluvyöhykkeelle.

Oleskeluvyöhyke

Huoneen osa, jonka alapinta rajoittuu lattiaan, yläpinta on 1,8 metrin korkeudella lattiasta ja sivupinnat ovat 0,6 metrin etäisyydellä seinistä tai vastaavista kiinteistä rakennusosista (A 545/2015, 2§).

Suhteellisen kosteuden asuinhuoneistossa tulisi olla kahdenkymmenen ja kuudenkymmenen prosentin välillä. Liiallinen kosteus saattaa pahimmassa tapauksessa tiivistyä rakenteiden pinnoille ja näin ollen aiheuttaa riskin kosteusvaurioista ja lisätä mikrobikasvustojen määrää. Jos taas sisäilma on pitkään liian kuivaa, aiheuttaa se ongelmia hengitysteissä, lisäten tulehdusriskejä. Kosteustasapainon saavuttaminen eri vuoden aikoina on todella haastavaa. Kesällä on usein huomattavasti kosteampaa ja talvella kuivempaa. Hyvällä ilmanvaihdolla saadaan osittain poistettua ylimääräistä kosteutta ja erilaisilla ilmankostuttajilla lisättyä sitä. (Asumisterveysasetus 2003, 16-17.)

Asumismukavuuden ja viihtyisyyden ohjeelliseksi sisälämpötilaksi on asetettu 21 astetta. Vaikka sisälämpötila olisikin asetetulla tasolla, saatetaan se silti kokea epämiellyttäväksi. Tähän vaikuttavia asioita ovat vedon tuntu, rakenteiden lämpösäteily, vaatetuksen määrä sekä ihmisen toiminta kyseisessä tilassa. Vedon tuntu saattaa muodostua hallitsemattomista ilmapuodoista rakenteissa tai ilmastoinnin aiheuttamasta liiallisesta ilmapirtauksesta. Tilapintojen lämpötilaerot saattavat aiheuttaa epäsymmetrisyyttä lämpösäteilyissä, joka saatetaan kokea epämiellyttävänä sisälämpötilana. Kosteidentilojen lattialämmitys parantaa viihtyvyyttä ja vähentää kosteusvaurioiden syntymisen riskiä. (Asumisterveysasetus 2003, 9-12.)

Melu voi aiheuttaa ihmisessä stressiä ja unettomuutta. Myös keskittymiskyky, havainnointi tai mielentila saattaa järkkäytyä. Nämä ovat toki hyvin yksilöllisiä oireita, mutta niitä voidaan huomattavasti vähentää huolellisella suunnittelulla ja oikeanlaisella toteutuksella niin uudisrakentamisessa kuin korjattavissa rakennuksissa. Asumismukavuuteen vaikuttavia meluhaittoja kerrostaloissa ovat yleensä liikenteen aiheuttama

melu, viereisistä asunnoista kantautuvat äänet sekä ympäristöstä ja rakennuksen yleisistä tiloista kuuluvat äänet. Ikkunoilla, ovilla ja rakenteiden tiiviydellä voidaan vaikuttaa suuresti huoneistoon kantautuviin melusaasteisiin. Luonnonilmiöiden, esimerkiksi ukkosen aiheuttamaa melua vastaan ei rakenteita ja rakennuksia tarvitse suunnitella. Myöskään hälytys- ja varoituslaitteiden asianmukaista ääntä ei lasketa meluksi. (Asumisterveysasetus 2003, 31-32.)

2.2 Asumisterveys

Suurin osa asumisterveyteen vaikuttavista tekijöistä löytyy sisäilmasta. Tällaisia sisäilmaa saastuttavia ja ihmisen terveydentilaan vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa erilaiset mikrobit, kemialliset epäpuhtaudet sekä kaasut. (Asumisterveysasetus 2003, 56-57).

Terveydelle haitallisia mikrobeja ovat bakteerit, homeet ja hiivat. Näiden kasvustojen itiöt sekä aineenvaihdunnassa ja hajoamisessa muodostuvat tuotokset ovat niitä, jotka aiheuttavat eri tasoisia oireita ihmisissä, riippuen heidän vastustuskyvystä. Pitkäaikainen altistuminen mikrobien tuottamille epäpuhtauksille heikentää usein ihmisen vastustuskykyä ja pienentää oireilukynnystä myös muiden epäpuhtauksien aiheuttamille ongelmille. (Mts.)

Kosteusrasituksen seurauksena vaurioituneet rakenteet toimivat kasvualustana mikrobeille. Myös kosteiden tilojen pinnoilla esiintyy kasvustoja. Yksinkertaisin keino poistaa näitä haittatekijöitä on tilapintojen puhtaanapito ja ilmanvaihdon tehostaminen. Mikäli kasvustoja havaitaan tai todetaan myös rakenteiden sisällä, on ne poistettava kokonaan vaihtamalla turmeltuneet materiaalit ja rakenneosat, sekä poistettava syyt jotka ovat aiheuttaneet näitä ongelmia. Pelkkä kostuneiden rakenteiden kuivattaminen ei poista mikrobien aiheuttamia terveysriskejä. (Mts.)

Mikrobikasvuston voi havaita niin sanottuna homeen tai maakellarin hajuna. Toinen helposti havaittava kasvuston ilmenemismuoto ovat tummentumat esimerkiksi kosteidentilojen saumoissa sekä muiden tilojen huonosti tiivistettyjen läpivientien ja nurkkien alueilla. Piilossa olevien, näkymättömien mikrobikasvustojen läsnäoloon viittaa usein ihmisten oireilu, joka voidaan todentaa erilaisin mikrobiologisin tutkimuksin. (Mts.)

2.3 Turvallisuus

Turvallisuuteen vaikuttavia asioita ovat rakennuksen ulkopuolella julkisivujen, katojen sekä parvekkeiden rapautuminen ja niitä kannattavien rakenneosien pettäminen. Kiinteistön alueella tulee ottaa myös huomioon esteettömyys ja muu turvallinen liikkuminen. Sisätiloissa suurimpia riskejä aiheuttavat kuluvat lattiapinnat. Varsinkin porraskäytävissä ne saattavat ajan myötä muuttua liukkaiksi. Hyvä valaistus on osana turvallista liikkumista niin sisätiloissa kuin ulkotiloissa. (A 1007/2017, luvut 1-4.)

Kiinteistön huollon kannalta kattoturvalaitteiden ja talotikkaiden asianmukainen kunto on tärkeää, jotta joka vuotisten tarvittavien huoltotoimenpiteiden suorittaminen voidaan tehdä turvallisesti ja tehokkaasti. Myös muiden huoltoa tarvitsevien järjestelmien sekä kiinteistön kulkureittien tulee olla turvallisia. (A 1007/2017, 25§.)

2.4 Tekninen käyttöikä

Jokaisella kiinteistössä olevalla rakenneosalla, laitteella, järjestelmällä sekä rakennekokonaisuudella on oma tilastollisesti ja käytännön testaamisen perusteella laskettu tekninen käyttöikä. Tekninen käyttöikä ilmoitetaan vuosina. Esimerkiksi kosteissa tiloissa käytettävän vedeneristeen tekninen käyttöikä on normaaleissa rasitusolosuhteissa maksimissaan 30 vuotta, jonka jälkeen sen kosteustekninen toimivuus on heikentynyt sille tasolle, että se tulisi uusiksi. (RT 18-10922, 1-2.)

Tekninen käyttöikä lasketaan kullekin yksittäiselle rakennuksen osalle kiinteistön käyttöönoton hetkestä lähtien. Sillä tarkoitetaan ajanjaksoa, jonka aikana yksittäiset rakennuksen osat ja sitä myöden koko rakennus, täyttävät niille asetetut tekniset toimintavaatimukset. Keskimääräisen teknisen käyttöiän pituuteen vaikuttavat myös ympäristön aiheuttamat rasitusluokat. Rakennuksen osille määritellyjä rasitusluokkia on kolme, jotka ovat: vaikea, normaali ja kevyt. Teknistä käyttöikää määriteltäessä ei huomioida taloudellisia ja esteettisiä seikkoja. Teknisen käyttöiän määrittämisen lähtökohtana on myös se, että rakenteet ja niiden osat on toteutettu noudattaen rakennusajankohdan mukaisia ohjeita ja määräyksiä sekä hyvää rakennustapaa.

Teknisen käyttöiän huomioon ottaminen rakenteiden korjaamisessa ja uusimisessa tuo varmuutta koko kiinteistön käyttöikänsä ja käytettävyyteen. Myös muiden rakenteiden ja ympäröivien materiaalien turmeltumista voidaan ehkäistä uusimalla teknisesti vanhentuneet rakenneosat. Varsinkin piilossa olevien rakenneosien teknisen käyttöiän täytyminen tulee ottaa huomioon kiinteistön kunnossapitosuunnitelmassa. Tämä suunnitelma toimii pohjana tehtäessä korjausohjelmaa, jossa myös määritellään kiinteistön tekninen korjaustarve, eli vanhanaikaistumisesta sekä teknisen käyttöiän täyttymisestä johtuva korjaustarve.

Tunnus	Nimikkeen otsikko, määritelmä	Tyypillinen rakentamisaika ja muu tarkempi määrittely	Keskimääräinen tekninen käyttöikä		
			vuotta (R = rakennuksen ikä, J = järjestelmän ikä)		
			Rasitusluokka 1 vaikea	2 normaali	3 kevyt
	– Lautaparketti		10	25	40
	– Alustaansa liimattu parketti (mosaiikki- ja massiivisauvaparketti)		20	40	60
	– Lautalattia		20	40	60
	– Lattialaminaatti		10	15	25
	– Mosaiikkibetonilaatta		R	R	R
	– Maali betonialustalla		5	10	15
	– Akryylibetoni		20	25	30
	– Korkki		15	20	25
	Märkätilat (lattianpäällyste, vedeneristys, pintakäsittely)				
	– Muovimatto		15	20	25
	– Laatta ja kosteussulkusively	1980..1995 yleinen	Saavutettu	15	20
	– Laatta ja bitumivedeneriste	1950...	20	30	40
	– Laatta ja massamainen vedeneriste	1999..., RakMK C2/1998 mukaan toteutettu	20	30	40
1333	Sisäkattorakenteet (sisä- ja alakattoverhouksen alus- ja kiinnitys rakenne, verhous, ääneneristys- tai vaimennustarvike)		R	R	R
1334	Sisäkattopinnot (katon pintakäsittely)				
	Kuivat tilat		30	30	30
	Märkätilat		15	20	25

Kuvio 2. Ote teknisten käyttöikäjen taulukosta (RT 18-10922, 12)

2.5 Käyttötarkoituksen muutos

Asuinkerrostaloissa käyttötarkoituksen muuttaminen tapahtuu pääsääntöisesti vain yleisissä kellarin tai ullakon varastointiin ja peseytymiseen tarkoitetuissa tiloissa. Vanhojen kiinteistöjen talouskellarit ovat nykyaikana lähes tyhjillään, koska jokaisesta tai ainakin lähes jokaisesta asunnosta löytyy oma jääkaappi jossa säilyttää elintarvikkeet. Talouskellarit myös kuluttavat energiaa valtavat määrät ja ovat teknisesti haastavia riskirakenteita.

Yleiset saunatilat saattavat jäädä tarpeettomiksi joissain tapauksissa, mikäli kaikkiin asuntoihin kiinteistössä lisätään omat saunat. Myös erilliset saunarakennukset ja korttelisaunat ovat vaihtoehtoina perinteisille ratkaisuille. Ihmisten tarve saunomiselle on myös laskusuunnassa rakennusliikkeiden tekemissä uudisrakentamista koskevissa kyselyissä. Asuntosauunan tilalle halutaan enemmän säilytystilaa tai muuta asuintilaa asunnon arvoa nostamaan. (Kerrostalosaunan suosio romahtanut 2015.)

3 Esiselvitykset

3.1 Haastattelut

Asukkaiden sekä huoltohenkilöstön haastattelut ovat yksi parhaista ja tärkeimmistä keinoista saada selville kiinteistön tämän hetkiseen kuntoon liittyvät ongelmat ja epäkohdat. Koska yleensä korjaustarpeessa olevat kiinteistöt ovat useita kymmeniä vuosia vanhoja, niiden historiaan mahtuu suuri määrä eri tasoisia rakenteisiin vaikuttavia vaurioita, joita ei välttämättä ole kirjattu ylös.

Pienimuotoisempien vaurioiden ja korjaustoimenpiteiden dokumentoinnit jäävät helposti tekemättä. Varsinkin asukkaiden omat, esimerkiksi asumismukavuuteen vaikuttavat ”viritykset” saattavat joissain tapauksissa vaikuttaa rakenteisiin ja rakennukseen negatiivisella tavalla. Yksi esimerkki tällaisesta toiminnasta on korvausilmaventtiilien tukkiminen. Sillä saadaan toki vedon tuntu pois huoneistosta, mutta tästä on seuraamuksena se, että korvausilma tulee epäpuhtaana ilmavuotona jostain rakenteiden välistä hallitsemattomana.

Myös huoltohenkilöstön suorittamat vähäpätöisemmiltä tuntuvat korjaustoimet varsinaisten tehtävien ohessa saattavat jäädä usein kirjaamatta muistiin. On toki muistettava se, että kaikki näistä suoritetuista toimenpiteistä eivät ole rakennukselle tai rakenteille haitallisia. Mutta tieto näistä suorituksista saattaa olla ensiarvoisen tärkeää, kun lähdetään selvittämään syytä rakenteiden turmeltumiselle sekä ratkaisemaan ihmisille epäsuotuisien sisäilmastoon vaikuttavien tapahtumaketjujen syntyä.

Erilaiset kyselylomakkeet asukkaille toimivat hyvinä tietolähteinä. Niiden ongelmana on tosin kysymysten oikeanlainen asettelu ja selkeys. Yhtenä ongelmakohtana on myös kyselyiden vastausten palautusmäärä, koska kaikki eivät viitsi vaivautua yhteisen hyvän eteen. Aikaisemmat kokemukset korjaustöistä sekä tämän työn tekeminen, ovat osoittaneet sen, että asukkaat kertovat seikkaperäisemmin asioista, kun niistä kysytään kasvotusten. (RT 18-11131, 6-7.)

3.2 Dokumentit

lökkäämpien kiinteistöjen piirustuksia saattaa olla joskus hankala löytää tai ne ovat hyvinkin puutteellisia. Ne ovat kuitenkin hyvin tärkeitä dokumentteja, jotta rakenteiden riskit voidaan tunnistaa ja arvioida niiden vaikutuksia rakenteisiin rikkomatta niitä. On toki olemassa tietopankki kunkin aikakauden tyyppillisistä rakenneratkaisuista, mutta varmuus olevien rakenteiden tyypeistä kasvaa, kun saatavilla on riittävä määrä rakennekuvia.

Huoltokirja on myös tärkeä osa hyvin hoidettua kiinteistönpitoa oikein täytettynä. Se tarjoaa valtavan määrän tietoa määriteltäessä kiinteistön nykyistä tilaa sekä tarvittavia tulevaisuuden korjaustoimenpiteitä. Korjaustoimien tarpeellisuuden ja hyödyn selvittämisessä jokainen tiedonmurunen saattaa osoittautua ratkaisevaksi tekijäksi, koska vanhempien kiinteistöjen kuvat sekä huoltokirjat ovat pääsääntöisesti paperisia. Tämä lisää riskiä siitä, että joitain tärkeitä tietoja katoaa ajan saatossa historian havinoihin.

3.3 Kuntoarvio

Kuntoarvio on yhteenveto kiinteistön nykyisestä kunnosta. Siinä on otettu huomioon aistinvaraisesti havaitut vauriot rakenteissa, haastattelujen perusteella ilmenneet ongelmat, huolto- ja korjaushistoria sekä rakennekuvista selvitetty riskirakenteet. Myös

kiinteistössä olevien laitteistojen sekä erilaisten järjestelmien kunto ja käytettävyys arvioidaan. Kuntoarviota tehdessä voidaan käyttää pintamittareita, esimerkiksi kosteusmittari, mutta rakenteita rikkovaa toimintaa, jotta mittauksia voitaisiin tehdä perusteellisemmin, ei kuntoarvion yhteydessä tehdä. Kiinteistön kuntoarvion tekoon osallistuvat rakennustekniikan asiantuntijan lisäksi LVI- ja sähkötekniikan asiantuntijat, jolloin sen nykyinen tila saadaan kokonaisvaltaisesti arvioitua. (RT 18-11130, 2.)

Turvallinen ja terveellinen asuminen ovat ensisijalla kuntoarviota tehdessä. Kantavien rakenteiden sekä muiden turvallisuusriskiä aiheuttavien rakenteiden turmeltumiseen johtavien vaurioiden syiden esiin tuonti ja korjausehdotukset kerrotaan kuntoarvioraportissa. Teknisten käyttöikien täyttymiseen ja sitä kautta myös niiden oikeanlaiseen toimivuuteen otetaan kantaa

Myös energiatehokkuutta tarkastellaan ja sen parantamiseksi ehdotetaan eritasoisia toimenpiteitä, taloudelliset sekä tekniset seikat huomioon ottaen. Ikkunoiden, ovien sekä yläpohjan kohdalla energiatehokkuuden parantaminen on hyvinkin selkeää. Ulkoseinien energiatehokkuuden kohdalla korjaustoimenpiteiden kannattavuutta joudutaan pohtimaan jo huomattavasti tarkemmin. Kosteus -ja lämpötekniiset seikat kuten myös uuden ja vanhan rakenteen tuulettuvuus tulee huomioida, jotta vältytään jo olemassa olevan rakenteen turmeltumiselta.

Kuntoarviossa on hyvä käyttää Talo 2000 -nimikkeistön mukaista rakennusosien järjestystä. Tämä selkeyttää raportointia ja helpottaa korjaustoimenpiteiden jäsentelyä. Se helpottaa myös korjauskustannusten laskemista ja vertailua, koska sen avulla hinnat ja toimenpiteet pysyvät sidottuina tiettyihin rakenneosiin. Nimikkeistön avulla voidaan myös varmistua siitä, että kaikki rakenneosat tulee huomioitua kuntoarviota tehdessä. (RT 15-11176, 6-24.)

Kuntoarvion konkreettisena tuotoksena on kirjallinen raportti, jossa on käyty läpi kiinteistön kaikki osat. Siinä on kuvailtuna rakennusosien, laitteiden sekä teknisten järjestelmien sen hetkinen kunto ja käytettävyys. Tämän lisäksi kuntoarvioraportissa on annettuna ehdotuksia vikojen ja vaurioiden korjaamiseksi. Kuntoarvioraportin tiedot toimivat pohjana tehtäessä pitkän tähtäimen kunnossapitosuunnitelmaa kiinteistölle.

Rakennusosien kuntoluokitus		Kuvaus
5	Uusi	Ei toimenpiteitä seuraavan 10 vuoden aikana.
4	Hyvä	Kevyt huoltokorjaus 6-10 vuoden kuluessa.
3	Tyydyttävä	Kevyt huoltokorjaus 1-5 vuoden kuluessa tai peruskorjaus 6-10 vuoden kuluessa.
2	Välttävä	Peruskorjaus 1-5 vuoden kuluessa tai peruskorjaaminen 6-10 vuoden kuluessa.
1	Heikko	Uusitaan 1-5 vuoden kuluessa.

Taulukko 1. Kuntoluokat (RT 18-11130, 2)

Kuntoarvio tulisi tehdä tai päivittää noin 5-10 vuoden välein, jotta kiinteistön kunnosta saataisiin todellinen ja ajantasainen kuva. Kuntoarviointia suunniteltaessa voidaan tilaajan kanssa sopia sen laajuudesta. Uudehkossa tai hyvin hoidetussa kiinteistössä ei välttämättä ole tarvetta tutkia aivan kaikkea, vaan kuntotutkimus voidaan suorittaa myös yksittäisille kokonaisuuden osille. (RT 18-11130, 1-2.)

3.4 Kuntotutkimus

Kuntotutkimus on kuntoarviota täsmällisempi, näytteisiin ja mittauksiin perustuva toimenpide kiinteistön nykykuntoa selvittäessä. Kuntotutkimusta tehtäessä keskitytään yksittäisiin rakenneosiin, joiden on arvioitu aiheuttavan ongelmia koko kiinteistölle. Kuntotutkimus prosessissa joudutaan usein rikkomaan rakenteita. Tällaisia toimenpiteitä ovat muun muassa seinien ja lattioiden aukaisu, jotta näytteitä voidaan ottaa ja näköhavaintoja tehdä pintaa syvemmältä. Myös tarkempia kosteusmittauksia varten joudutaan rakenteisiin poraamaan mittalaitteiden antureille reikiä. Julkisivuja ja parvekkeita tutkiessa otetaan poranäytteitä ja koepaloja elementeistä, joista voidaan tutkia muun muassa betonin karbonatisoitumissyvyyttä, kloridipitoisuuksia ja betonin pakkasrapautumista.

Rakenteita rikkomattomia menetelmiä ovat esimerkiksi sisäilmaston haitallisten aineiden pitoisuuksien mittaaminen, kimmovasaralla tehtävät kokeet, betonin peitepak-suuksien mittaaminen sekä näköhavaintoihin perustuvat huomiot rakenteiden vauri-
oista ja niihin todennäköisesti johtavista syistä. Viemäreiden sekä ilmastointikanavien kuvaukset ovat myös tällaista toimintaa.

Kuntotutkimuksiin liitetään myös usein haitta-ainekartoituksia. Asbestikartoitukset ovat sisäilman mittausten ohella yleisimmin tehtyjä jo vakiintuneita tutkimuksia. Val-tioneuvoston asetus edellyttää nykyään aina asbestikartoituksen tekemistä ennen kor-
jaustöiden aloittamista, mikäli epäillään rakennuksen tai jonkin sen osan sisältävän as-
bestia (A 798/2015, 7§). Muita terveydelle erittäin haitallisia aineita, joita on syytä kar-
toittaa ja joita vanhemmista rakennuksista löytyy ovat PCB-yhdisteet, PAH-yhdisteet
sekä raskasmetallit. Haitta-ainekartoitus on syytä tehdä ennen varsinaisia rakennus-
töitä, jotta purku- ja korjaustyöt voidaan tehdä turvallisesti, altistumatta näiden ainei-
den terveyttä vaarantaville vaikutuksille. Näin vähennetään myös riskiä ylimääräisistä
ja yllättävistä ongelmajätteiden kustannuksista sekä vältetään turhilta aikataulun vii-
västymisiltä. (Rakentajainkalenteri 2010, 98.)

Kuntotutkimus tulee suunnitella hyvin etukäteen, jotta se voidaan suorittaa tehok-
kaasti ja kaiken kattavasti. Hyvässä kuntotutkimussuunnitelmassa on mietitty käytet-
tävän kaluston tarve, mittalaitteet ja nostokalusto sekä otettavien näytteiden määrä
ja edustavuus. Myös laboratoriotutkimusten tarve on hyvä selvittää, jotta kuntotutki-
muksen hinta saadaan selville ja vältetään ikäviltä yllätyksiltä sekä tilaajan että toteut-
tajan kannalta.

Kuntotutkimuksen yhteenvedona tehdään kuntotutkimusraportti. Siinä on kuvailtuna
rakenteista löydetty vauriot ja niiden syntyyn johtaneet syyt, jotka on todistettu mit-
tauksilla sekä koetuloksilla otetuista näytteistä. Raportissa esitetään myös korjausrat-
kaisuja olemassa oleville vaurioille sekä terveellisyden ja turvallisuuden säilymisen
kannalta välttämättömiä toimia.

4 Korjausvaihtoehdot

Eritasoisilla korjausratkaisuilla pyritään saamaan lisää käyttöikää rakennukselle. Kuntoarviot ja kuntotutkimukset toimivat pohjana määrittäessä korjausvaihtoehtoja sekä niiden kustannuksia ja vaikutusta rakennuksen käyttöikään. Korjausten laajuuteen ja korjausmenetelmien valintaan voivat vaikuttaa seuraavat tekijät:

- kustannukset
- vauriot ja niiden laajuus
- rakennuksen huoltohistoria
- tavoiteltu käyttöikä korjausten jälkeen
- luvanvaraisesti tehtävät työt
 - palomääräykset
 - kaavamääräykset
 - ympäristömääräykset.

Jos edellä mainituista tekijöistä käytetään vain yhtä korjausratkaisun kriteerinä, on korjausmenetelmien valinta ja niiden aiheuttamien kustannusten laskenta melko yksinkertaista. Usein on kuitenkin niin, että rakennuksessa on kriittisempiä ja hieman vähäpätöisempiä vaurioita koko rakennuksen toiminnan kannalta. Erityisen tärkeää on löytää korjaustarpeen kannalta kriittiset tekijät. Erilaisten korjaustasojen sekä ratkaisuiden yhteen sovittaminen ja niistä saatavan optimaalisen hyödyn laskeminen maksimaalista käyttöikää tavoiteltaessa on haasteellinen tehtävä, joka vaatii niin ammattitaitoa kuin kokemusta kyseisistä tehtävistä. Rakennusosien toimivuutta ja korjaustoi-
mien järkevyyttä on syytä pohtia myös maalaisjärjellä. Kärjistettynä esimerkkinä olkoon; jos on vuotava katto, niin ei ole juurikaan järkeä vaihtaa ikkunoita esimerkiksi energiatehokkuuteen vedoten, vaikka sen kuinka laskelmilla pystyisi todistamaan. Rakennus toimiikin suurelta osin kokonaisuutena, jossa yksittäisten ongelmien poistaminen ei välttämättä pelasta sitä turmeltumiselta, jos rakenteisiin vaikuttavia ongelmia on useampia.

Kuntoarvioija ja/tai kuntotutkija toimii konsulttina eli niin sanotusti kolmantena puolueettomana osapuolena, jonka antamien objektiivisten kiinteistön osien korjausehdo-

tusten perusteella kiinteistön omistava taho tekee päätöksen korjaamisen laajuudesta. Kiinteistönpitostrategia on myös avainasemassa määrittäessä tehtäviä korjauksia; annetaanko kiinteistölle ensiapua, jonka jälkeen sen annetaan rapistua vai yritetäänkö sitä säilyttää parhaiden käytettävissä olevien ratkaisuiden mukaan.

Pitkän tähtäimen suunnitelmat, osana kiinteistönpitostrategiaa, jotka ovat pakollisia tämän päivän taloyhtiöille, on usein laadittu vain täyttämään pakon sanelemia ehtoja. Tämä voikin olla todella haitallista kiinteistölle, koska tällaisen suunnitelman, jossa otetaan kantaa kiinteistön ylläpitoon ja korjaustarpeisiin voi laatia kuka tahansa maalikko. Kunhan vain edustaa taloyhtiön hallitusta tai isännöitsijää. Siksi olisikin tärkeää jo tällaisen suunnitelman tekovaiheessa miettiä kustannuksia ja hyötyjä, kun tehdään suuria linjauksia korjaustarpeiden ja varsinkin korjausvelan kehittymisen suhteen. (Karves 2016.)

4.1 Mahdollinen kevyimmän tason korjausvaihtoehto

Oletuksena on, että rakennusosat kuuluvat kuntotutkimuksen mukaan kuntoluokkaan 1 ja 2. Rakennuksen kantavanrungon kunto ja jäljellä olevan käyttöiän tulee olla vähintään korjaustasolla haettavan lisäkäyttöiän verran.

Tällainen vaihtoehto tulee kyseeseen yleensä silloin, kun kiinteistölle halutaan tehdä vain joitain asuinoloja ylläpitäviä toimenpiteitä, kuten tiivistys tai esteettisiä pintakorjauksia. Tässä vaihtoehdossa on otettu huomioon esimerkiksi rakenteisiin jäävät sisäilman riskitekijät. Näin toimittaessa on odotettavissa rakennuksen käytöstä poisto muutamien vuosien kuluttua sen muututtua terveys -ja turvallisuussyistä asuinkelvottomaksi.

4.2 Mahdollinen keskitason korjausvaihtoehto

Lähtökohtaisesti rakenneosat kuuluvat kuntotutkimuksen mukaan kuntoluokkaan 1,2,3 ja 4. Rakennuksen kantavanrungon kunto ja jäljellä olevan käyttöiän tulee olla vähintään korjaustasolla haettavan lisäkäyttöiän verran.

Tämän tasoilla korjausratkaisuilla pyritään poistamaan suurin osa rakennuksen kuntoa sekä sisäilmastoa rasittavista haittatekijöistä. Jäljelle jäävät riskejä aiheuttavat haitta-aineet sekä rakenteet voidaan muun muassa kapseloinnin avulla eristää muista

rakenteista ja sisäilmastosta, jolloin ne eivät oletettavasti aiheuta lisää ongelmia. Myös teknisten järjestelmien uusiminen ja nykyaikaistaminen soveltuvin sekä kustannuksiltaan järkevin osin toteutetaan osana tämän tason korjausratkaisuja.

Keskitalon korjausvaihtoehto saattaa olla kaikista riskialttein korjausratkaisu, kun otetaan huomioon siihen kohdistuva suuri taloudellinen panostus ja samalla kuitenkin rakennukseen jätetään mahdollisia ongelmia aiheuttavia tekijöitä. Tällaisessa osittaisessa, kuitenkin melko massiivisessa korjausrakentamisessa, on ensi sijaisen tärkeää kartoittaa huolellisesti kaikki rakenteiden vauriot ja ymmärtää syyt niiden syntyyn johtavista vauriomekanismeista, jotta kaikki riskitekijät saadaan minimoitua. Suunnitteluratkaisuiden ja toteutuksen on oltava myös sellaisella tasolla, jotta rakenteet ja sitä kautta koko rakennus pysyy käyttökunnossa suunnitellun käyttöajan ajan.

Tällä tasolla tehtävät yksittäisten rakennusosien korjaukset saattavat olla usein todella massiivisia sekä kalliita. Siksi onkin kokonaisvaltaisen hyödyn näkökulmasta kyseenalaista jättää jokin osa rakennuksesta korjaamatta/uusimatta, jotta korjaamiseen käytettävässä budjetissa ja aikataulussa voidaan pysyä.

Keskitalon korjausratkaisuilla saavutetun teknisen käyttöajan täyttymisen jälkeen tulee rakennuksen kunto arvioida uudelleen tai poistaa rakennus käytöstä.

4.3 Peruskorjaustaso

Rakenneosat kuuluvat kuntotutkimuksen mukaan luokkiin 1-5. Rakennuksen kantavan rungon kunto ja jäljellä olevan käyttöajan tulee olla vähintään korjaustasolla haettavan lisäkäyttöajan verran.

Peruskorjaustason korjausratkaisuilla pyritään poistamaan kaikki rakenteiden pääasialliset sisäilmariskitekijät sekä saadaan rakennuksen tekninen taso nostettua vastaavan uudisrakennuksen tasolle. Tämän korjaustason pohjana tulee käyttää perusteellista kuntotutkimusta, jossa on myös kartoitettu kaikki mahdolliset haitta-aineet ja niiden esiintyvyys. Jotta tämän tasoisen korjausvaihtoehdon toteuttaminen on järkevää, tulee rakennuksen rungon olla hyvässä kunnossa. Hyvällä rungon kunnolla tarkoitetaan painumattomia sekä halkeilemattomia kantavia primäärirakenteita.

Rakennuksen teknisen tason nostaminen tarkoittaa rakenteiden, laitteiden, kalusteiden sekä järjestelmien korjaamista/uusimista uutta vastaavalle tasolle. LVI-tekniikka osien uusiminen johtaa yleensä myös olemassa olevien rakenteiden avaamiseen ja purkamiseen. Tällöin myös niin sanottuja terveitä rakenteita joudutaan uusimaan.

Tekniikka osien uusiminen ja lisääminen muuttaakin yleensä peruskorjaamista perusparantamisen suuntaan. Esimerkiksi koneellisen ilmastoinnin lisääminen kiinteistöön, joka on toiminut painovoimaisen ilmanvaihdon varassa, on selkeää perusparannus. Myös energiatehokkuuden parantaminen lisälämmöneristeillä voidaan laskea perusparantamiseksi. Tällaiset seikat tuleekin huomioida, kun lähdetään vertaamaan vanhan rakennuksen korjauskustannuksia uuden rakennuksen hintaan.

4.4 Purku ja uuden rakentaminen

Pitkälle edenneet turmeltumisilmiöt vaikeuttavat rakenteiden perusteellista korjaamista. Mittavat vauriot rakenteissa aiheuttavat myös usein niiden laajamittaista uusimista sekä pohdintaa siitä, tuleeko rakennusta korjata vai onko helpompaa ja turvallisempaa vain purkaa vanha rakennus ja rakentaa sen tilalle joko vastaava tai teknisesti parempi ratkaisu.

Korkeat korjauskustannukset voivat joissain tapauksissa olla esteenä mietittäessä korjausvaihtoehtoja, joilla haetaan rakennukselle lisää käyttöikä. Varsinkin rakennuksen kantavien sekä jäykistävien rakenteiden korjaaminen ja uusiminen on kallista. (Haah-tela & Kiiras, 211-226.) Kantavia rakenteita kerrostaloissa ovat yleensä perustusten lisäksi lyhyen sivun päätyseinät, väliseinät sekä laatastot. Jäykistävinä rakenteina toimivat laatastot sekä väliseinät. Rakennuksen kantavat sekä jäykistävät rakenneosat toimivat kokonaisuutena omaa painoa, hyötykuormia sekä ulkoisia kuormituksia vastaan. (Vänttilä 2016, 8-11; 20.)

Syyt siihen, että rakennuksesta tulee vaikeasti korjattava tai vähintäänkin korjauskustannuksista nousevat suhteettoman suuriksi, ovat pääsääntöisesti huonossa kiinteistön pidossa. Taloyhtiön välinpitämättömyys kunnossapitoa kohtaan sekä laiminlyönnit

välttämättömien huoltotoimien osalta johtavat rakennuksen asteittaiseen turmeltumiseen. (Näin käy, kun koti on purkukunnossa 2011.)

Korjaustarpeessa olevan rakennuksen sijainti arvostetulla tontilla tai asuinalueella voi myös johtaa sen purkamispäätökseen. Asuinalueen imagoa voidaan nostaa purkamalla vanhat, teknisesti ja esteettisesti huonossa olevat rakennukset ja tehdä tilalle houkuttelevampia sekä laadukkaampia asuinrakennuksia. Rakennuksilla, jotka sisältävät paljon tyhjilleen jääneitä asuntoja, on vaihtoehtona käyttää ne suunnitelmallisesti teknisen käyttöikänsä loppuun, jonka jälkeen ne puretaan (Nippala & Vainio 2016, 15-16).

Jos kiinteistöön halutaan tehdä paljon perusparannuksia energiatehokkuuden tai asumisen laadun suhteen, voi purkaminen ja uuden rakentaminen olla ainoa järkevä vaihtoehto. Myös asuntojen kokojen muuttaminen haluttuun muotoon sekä alati kasvavat ylläpito- ja huoltokustannukset ikääntymisen johdosta voivat johtaa tällaisiin päätöksiin. (Korjaustarpeet ja kustannukset, perustietoja. n.d.)

4.5 Kustannuksien muodostuminen ja vertaaminen

Arviot korjausrakentamisen kustannukset määräytyvät eri tasoisten korjaustoimenpiteiden laajuudesta. Kustannuksia arvioidessa on hyvä käyttää kappalehintoja sekä ne-liöhintoja, jotta kustannusten vertailu eri tasoisten ratkaisuiden välillä on selkeää ja ylipäättään mahdollista. Kuten kuntoarviotakin tehdessä, käyttämällä Talo 2000-nimikkeistöä korjauskustannuksia arvioitaessa varmistutaan siitä, että kaikki kiinteistön osat tulevat huomioitua. (Haahtela & Kiiras, 193-333.)

Suurin osa kustannuksista muodostuu rakennusosille sekä tekniikkaosille tehtävistä korjauksista ja uusimisista. Näiden kahden Talo 2000-nimikkeistön pääryhmän kustannusarvioon lisätään prosenttiosuus hanketehtävistä, kiinteistötehtävistä, käyttäjätehtävistä sekä prosenttiosuus hankevarauksista. Edellä mainittujen karkealla tasolla arvioitu prosenttiosuus on noin 50 %:n luokkaa. Näin ollen kokonaiskorjauskustannuksiksi muodostuu rakennus- ja tekniikkaosien hinta + hankekustannukset, 50 % rakennus- ja tekniikkaosien hinnasta. (Mts.)

Verrattaessa kustannuksia korjaamisen ja uuden rakentamisen välillä tulee ottaa huomioon myös rakennukselle tavoiteltu tekninen käyttöikä valittujen korjausmenetelmien sekä niiden laajuuden perusteella. Peruskorjaustaso on korjausvaihtoehdoista ratkaisuiltaan sellainen, jolla saavutetaan vastaavan uuden rakennuksen käyttöikä ja tekninen taso, jolloin on mahdollista verrata korjatun ja uuden rakennuksen kustannuksia.

Päädyttäessä ratkaisuun, jossa olemassa olevaa rakennusta ei korjata, vaan se puretaan ja tilalle rakennetaan uusi rakennus, on uuden rakennuksen hintaan lisättävä vanhan rakennuksen purkukustannukset. Purkukustannukset arvioidaan aina tapauskohtaisesti, koska niihin vaikuttavat monet eri asiat.

Purkukustannuksiin vaikuttavat muun muassa seuraavat tekijät:

- rakennuksen koko ja muoto
- ahdas tontti ja tiiviisti rakennettu ympäristö vaikeuttaa purkua
- kellarikerrosten ja perustusten ylös kaivaminen on hidasta
- erikoispurut, joita aiheutuu haitta-aineista sekä ongelmajätteiksi luokitelluista purettavista materiaaleista
- onko talo tehty elementeistä vai paikalla valettuna?
- purkujätteen kuljetusetaisyys sen loppusijoituspaikkaan.

(Lepistö 2013, 17-18.)

Yksi päätöksiin vaikuttavista tekijöistä on energiatehokkuuden ja sitä kautta rakennuksen käyttökustannuksien arvioiminen. Vanhan rakennuksen saattaminen tavoitellulle energiatehokkuuden tasolle voi joissain tapauksissa olla teknisiltä ratkaisuiltaan sellainen, että yhden rakenneosan muuttaminen aiheuttaa tarpeen muuttaa siihen liittyviä rakenteita (Hemmilä & Nykänen & Ojanen, 45). Tämä kasvattaa myös korjauskustannuksia ja samalla se vähentää energiatehokkuuden parantamisesta saatuja käyttökustannuksiin vaikuttavia hyötyjä korjatussa rakennuksessa jo etukäteen.

5 Viranomaismääräyksiä korjausrakentamiseen

5.1 Luvanvarainen työ

Korjausrakentaminen ei ole luvanvaraista, jos tehdään vain pintapuolisia parannuksia ja korjauksia. Peruskorjaukset ja perusparannukset vaativat vähintäänkin toimenpide-luvan, yleensä rakennusluvan. Tarkemmat ja tapauskohtaiset luvan tarpeet selviävät paikalliselta rakennusvalvontaviranomaiselta.

Rakennuslupaa haettaessa on siihen liitettävä seuraavat piirustukset

- asemapiirros
- julkisivukuvat
- perustuskuva
- pohjakuva
- leikkauskuvat
- rakennekuvat
- LVI-kuvat.

(A 216/2015.)

Lisäksi lupahakemuksiin on lisättävä liitteeksi selvitykset perustamis- ja pohjaolosuh-teista. Selvitykset rakenteiden/rakennuksen kunnosta, josta selviää muun muassa ra-kennuksen kunnossapitohistoria ja käytettävyys, tulee myös liittää osaksi rakennuslu-pahakemusta. (Mts.)

Lupahakemukseen tarvitaan liitteiksi vielä

- LVI-suunnitelmat
- pohjarakennesuunnitelmat
- purkusuunnitelma
- suojaussuunnitelma
- kosteudenhallintasuunnitelma
- kosteusvaurion korjaussuunnitelma
- tiedot rakennushankkeeseen osallistuvista.

(Mts.)

5.2 Purkulupa

Päädyttyessä korjausratkaisuun, joka sisältää rakennuksen tai sen osittaisen purkamisen, pitää silloin tehdä purkusuunnitelma, muiden lupahakemuksessa aina tarvittavien dokumenttien lisäksi, jonka perusteella voidaan hakea purkulupaa. Suunnitelmien tulee sisältää tiedot, joista ilmenee mitä puretaan ja miten puretaan. Purkutöiden aiheutuvien haittojen ehkäisystä ympäristölle ja ympäröiville rakenteille/rakennuksille tulee myös esittää tarvittavat toimenpiteet. (A 216/2015, 14§.)

5.3 Energiatehokkuus

Rakennuksen energiatehokkuuden parantaminen on tehtävä korjausrakentamisen yhteydessä, jos korjaustoimenpiteet vaativat rakennuslupaa tai toimenpidelupaa. Mikäli rakennusosan tai järjestelmän energiatehokkuuden parantaminen ei ole kustannustehokasta teknisesti tai taloudellisesti, niin sitä ei tarvitse toteuttaa tehtävän korjaustoimenpiteen yhteydessä. Tällöin tulee esittää suunnitelmat energiatehokkuuden parantamisesta muilla keinoin tulevaisuudessa. (A 2/2017.)

Rakennuksen alkuperäisen suunnitteluratkaisun mukaisia ominaisuuksia ei saa heikentää energiatehokkuutta parantavilla teknisillä toimenpiteillä. Myöskään alkuperäisesti suunniteltua rakennuksen käyttötarkoituksen mukaista käyttöä ei saa estää energiatehokkuutta parantavilla ratkaisuilla. (Mts.)

Uudisrakennukselle ja vanhalle rakennukselle tehtävien laajennusosien sekä kerrosalaan lisäävästi vaikuttavien lisäosien energiatehokkuuden laskennassa tulee huomioida ympäristöministeriön laatima asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta (A 1010/2017, 1§). Tämän asetuksen määritelmien ja säännösten mukaan lasketaan myös olemassa olevan rakennuksen energiatehokkuus.

5.4 Kaavamääräykset

Maankäyttö- ja rakennuslaissa on asetettu niin uudis- kuin korjausrakentamiselle vaatimuksia, joissa otetaan kantaa rakennusten ulkoisiin ominaisuuksiin ja kaupunkikuvaan. Kaavamääräyksillä on tavoitteena luoda kaikin puolin viihtyisä elinympäristö. Ra-

kennusten tekninen toimivuus, korjattavuus, huollettavuus ja kunnossapito sekä esteettömyys on myös otettava huomioon suunniteltaessa rakennuksen muutos- ja korjaustöitä. (L 132/1999, 117§.)

5.5 Suojeltavat kohteet

Rakennusperintöä koskevalla lainsäädännöllä pyritään suojelemaan historiallisesti arvokkaita rakennuksia. Rakennustaide ja rakennustekniikka ovat osana määriteltäessä suojelun kriteereitä. Suojeltavana voi olla koko rakennus tai jokin sen rakenneosista, laitteista tai sen ympäristö istutuksineen. Ympäristöministeriö ohjaa rakennusperintön säilyttämistä Museoviraston toimiessa sen asiantuntijana. (L 498/2010, 4§; 5§.)

5.6 Terveysuojeluviranomainen

Terveysuojeluviranomaisella on oikeus asettaa asuinrakennus käyttökieltoon tai osittaiseen käyttökieltoon, mikäli sen todetaan olevan niin huonossa kunnossa, että siitä aiheutuu välitöntä vaaraa asukkaille. Käyttökielto voidaan määrätä rakennukselle sillä perusteella, että terveyshaittaa ei voida poistaa tai terveysuojeluviranomaisen aikaisempia kehotuksia asian korjaamiseksi ei olla noudatettu. (L 763/1994, 27§.)

Terveysuojeluviranomaisen päätökset tulee pohjautua luotettaviin selvityksiin rakenteista. Lain mukaan terveysuojeluviranomainen voi tarvittaessa määrätä teettäväksi kuntotutkimuksen, jonka perusteella saadaan tarkka kuvaus terveyshaitoista ja niiden aiheuttajista. (Mts.) Kuntotutkimuksen kustannuksista vastaa tutkittavan kohteen omistaja (L 763/1994, 50§).

Kun kiinteistön alueelta päädytään purkamaan rakennus ja sen tilalle aiotaan rakentaa uusi, niin tämän uuden rakennuksen suunnittelussa tulee ottaa huomioon ympäristöministeriön asettamat säädökset rakennuksen sisäilmastosta sekä toimivasta ilmanvaihdosta. (A 1009/2017.)

6 Esimerkkikohde

Tämän opinnäytetyön teoreettisen tutkimuksen ohessa tehtiin peruskorjausterve selvitys Laukaan kunnassa sijaitsevaan vuokrakerrostaloon. Selvitys tehtiin Sweco Rakennustekniikka Oy:n osastopäällikkö Otto Kanniaisen ohjaamana. Selvitystä olivat lisäksi omalta osaltaan tekemässä LVI-asiantuntija Suvi Haaramäki sekä sähköpuolelta Jaakko Raudaskoski.

6.1 Selvitysprosessi

Peruskorjausterve selvityksen teko kyseiseen kohteeseen aloitettiin tutustumalla vanhoihin kuviin sekä työselostuksiin. Seuraavaksi oli vuorossa käynti paikan päällä, jossa tehtiin aistinvaraisia havaintoja rakennuksen kunnosta. Tietoa rakennuksen nykyisestä tilasta sekä joistain tehdyistä korjaustoimenpiteistä saimme myös huoltohenkilöltä ja asukkailta, joita tapasimme rakennusta ja asuntoja tutkiessa. Tämän jälkeen vetäydymme kukin omalle tahollemme pohtimaan tarvittavia korjaustoimenpiteitä, jotta rakennuksen käyttöä voitaisiin jatkaa ja siinä asuminen olisi terveellistä.

Kun jokainen oli omalta osaltaan saanut mietittyä rakenteisiin ja järjestelmiin tehtävät toimenpiteet sekä arviot niiden kustannuksista, oli aika sovittaa ne yhdeksi kokonaisuudeksi kullekin eri tasoiselle korjaukselle. Muutamien palaverien ja hienosäädön jälkeen lopputuloksena syntyi kuntoarvioraportti kiinteistön kunnosta. Tämä raportti sisältää tiedot kiinteistöstä, aistinvaraisiin havaintoihin perustuvan arvion sen nykykunnosta, tarvittavien korjaustoimenpiteiden tekemisen käyttöikänsä suhteutettuna sekä kustannusarvion korjaustoimenpiteistä ja uudesta vastaavasta rakennuksesta.

6.2 Tiivistelmä kuntoarviosta

Koska kyseisen kiinteistön kuntoarvioraportti (opinnäytetyön liitteenä) sisältää tietoja, jotka on salattava julkisuuslain kohtien 17 ja 20 mukaan, on seuraavassa kerrottu tiivistetysti pääpiirteitä kiinteistön kuntoarviosta.

Kohde on vuonna 1965 valmistunut 3-kerroksinen kerrostalo. Sen runko on tehty paikalla valettuna, joka on verhoiltu kalkkihiekkatiili kuorimuurilla. Talossa on alkuperäi-

set puiset ikkunat. Alapohjassa ja alimmaisessa välipohjassa on käytetty eristeenä kuitusementtilevyjä. Ulkoseinien ja ylempien välipohjien eristeenä on karhuvillalevyt. Yläpohjan eristeenä on levyvillat, joiden päällä puhallusvillaa. Vesikatteenä konesaumapelti ilman aluskatetta. Pesuhuoneet uusittu 1996, kuten myös osa parvekkeiden ovista.

Vuonna 1996 rakennuksen vesijohdot, jätevesiviemäri sekä kellarin lämpöjohto on uusittu. Valurautaiset viemärit ovat alkuperäisiä, kuten myös osa lämmityspattereista. Talossa on koneellinen poistoilmanvaihto, jonka sähkömoottori on uusittu 1996 vuoden korjauksissa. Lämmitysmuotona on kaukolämpö. Lämmitysjärjestelmän lämmönsiirtimet ja pumput ovat pääosin vuodelta 1982.

Sähköjärjestelmät ovat osittain uusittu vuonna 1996 tehdyissä korjauksissa. Tuolloin on uusittu asuntojen sähköistykset mukaan lukien asuntokeskukset. Liittymisjohto, pääkeskus ja asuntojen nousujohdot ovat alkuperäisiä. Asuntojen tietoliikenneyhteydet eivät täytä nykyvaatimuksia, eikä pistorasia-asennuksissa ei ole nykyvaatimusten mukaisia vikavirtasuojia.

Tehtyjen havaintojen perusteella kyseinen kiinteistö on verrattain huonossa kunnossa. Suurin osa rakenneosista on alkuperäisessä kunnossa ja näin ollen ne ovat myös tulleet teknisen käyttöikänsä päähän. Rakennuksessa on myös ollut ongelmia kosteuden hallinnan kanssa, vuotojen sekä rakenneratkaisuiden vuoksi. Lisäksi tekniset järjestelmät ovat uusimisen tarpeessa. Rakennuksen ulkoseinien energiatehokkuuden parantaminen jätettiin korjaustoimien ulkopuolelle teknisten, toiminnallisten sekä taloudellisten seikkojen perusteella.

Arvio kustannuksista rakennuksen korjaamisen suhteen tehtiin perustuen Talonrakennuksen kustannustieto 2013-kirjaan. Kustannusarvio tarvittavien eri tasoisten korjaustoimenpiteiden välillä kyseiselle kiinteistölle vaihtelee kevyimmän korjaustason 859320 eurosta peruskorjaustason 1 934770 euroon. Arvioituihin kustannuksiin on laskettu mukaan arvonlisävero 24%.

Lisäksi laskettiin myös kustannusarvio vastaavanlaiselle uudisrakennukselle. Hinnaksi muodostui 2 547220 euroa, sisältäen arvonlisä veron 24%. Kun uudisrakennuksen hintaan lisätään vielä arvio vanhan rakennuksen purkamiskustannuksista, noin 200000 €,

saadaan uudisrakennushankkeen loppuhinnaksi noin 2,75 miljoonaa euroa. Peruskorjauksen hinta on siis näin ollen yli 70 %:a uuden vastaavan rakennuksen hinnasta. Kuntoarviossa ei otettu kantaa siihen, että onko rakennuksen korjaaminen taloudellisesti järkevää. Päätös siitä jätettiin arvion tilaajalle.

7 Yhteenveto

Rakennuskannan rapistuminen ikääntymisen johdosta sekä puutteet rakennusten huoltokulttuurissa ovat syynä alati kasvavalle tarpeelle tehdä mittavia peruskorjauksia rakennuksille. Pienempien huolto- ja korjaustoimenpiteiden laistaminen johtaa väärjäämättä suurempiin, joskus jopa peruuttamattomiin vaurioihin rakennuksissa. Myös käytettyjen materiaalien laatu sekä niiden ominaisuuksien mukainen käyttötarkoitus vaikuttavat usein negatiivisesti korjaustarpeen syntyyn.

Korjausrakentaminen hankkeena voi hyvin herkästi mennä tavalla tai toisella pieleen. Rakennuksen peruskorjaamista tulisikin tarkastella eräänlaisena ketjuna, joka on yhtä toimiva lopputulokseltaan, kuin sen heikoin lenkki. Perusteelliset esiselvitykset ovat pohjana onnistuneelle korjaushankkeelle. Tärkein osa korjaushankkeen prosessissa sen onnistumisen kannalta on rakenteissa olevien ongelmien ja niiden syntyyn johtaneiden syiden ymmärtäminen. Ilman tätä ymmärrystä voidaan rakennusta helposti korjata väärin, liian vähän tai jopa liikaa.

Näiden syiden ja seuraamusten ymmärrys ja analysointi kuuluu kuntoarvioijille sekä kuntotutkijoille. He tekevät omia arvioitaan rakennuksen nykyisestä ja tulevasta kunnosta. Tehtyjen arvioiden ja tutkimusten perusteella tilaajaosapuoli tekee päätöksiä rakennukselle ja koko kiinteistölle tehtävistä korjausratkaisuista. Päätöksiin korjausten laajuudesta voi myös vaikuttaa rahalliset asiat tai halu ja tarve säilyttää rakennusta.

Monesti on kuitenkin niin, että raha on se, joka ratkaisee. Peruskorjaukset, sillä tasolla kuin tässä opinnäytetyössä on esitetty, ovat usein todella hintavia. Varsinkin, kun rakennus on sellaisen 50 vuotta vanha ja aikaisempia korjauksia ei ole juurikaan tehty, on mietittävä rakennukselle haluttavaa käyttöikää tarkasti, koska rakennuksessa on paljon uusittavaa ja kustannukset rupeavat lähentelemään uuden vastaavan rakennuksen tasoa. Korjataanko vai annetaanko rapistua ja sitten puretaan vai puretaanko osittain ja korjataan. Mikä on se rajapinta kustannuksissa, kun korjaaminen ei ole enää

järkevää? On esitetty arvioita ja mielipiteitä, jotka liikkuvat välillä 60-80 % uudisrakennuksen hinnasta, jolloin rakennusta ei kannata enää korjata, vaan on parempi purkaa vanha ja rakentaa tilalle uusi. Päätös toimintatavasta, kustannusten vaikutus huomioon ottaen, kuuluu niin ikään tilaajalle.

8 Pohdinta

Rakennuksia suunniteltaessa niille on määritettävä suunniteltu käyttöikä. Suunniteltu käyttöikä määritetään vain kantaville rakennuksen osille. Onkin hieman harhaan joutavaa ilmoittaa rakennuksen käyttöikä sen kestävimpien rakenneosien mukaan. Rakennus kyllä pysyy pystyssä ja vakaana, vaikka se olisikin sisäilmastoltaan sellaisessa kunnossa, että asuminen ja oleskelu siinä olisi mahdotonta terveydellisistä syistä.

Kerrostalojen runko tehdään yleensä betonista. Betonirunko on teknisiltä ominaisuuksiltaan todella kestävä. Mikäli se on perustettu vakaalle pohjalle, on sen käyttöikä huomattavan pitkä. Ongelmaksi ovatkin muodostuneet rakennusten muut osat, joilla on toisinaan paljon lyhyempi tekninen käyttöikä. Myös erilaiset rasitusolosuhteet vaikuttavat rakenneosien toimivuuteen pitkällä ajan jaksolla. Esimerkiksi rakennuksen vaippa on jatkuvan säärasituksen alaisena ja vaatii lähes vuositasoista ylläpitoa. Aina-kin tarkastamista. Siksi olisikin järkevää suunnitella rakennuksia siten, että kuluvien ja teknisiltä ominaisuuksiltaan rajoitetun ajan toimivien osien uusiminen olisi helppo toteuttaa, koska ikääntyminen ja kuluminen ovat nyt vain asioita, joilta ei voida välttyä asuinrakennuksessa.

Rakentaminen ja myös korjausrakentaminen on Suomessa hyvin tarkkaan säädeltyä. Jokaiselle rakennuksen osalle ja sen korjaamiselle on olemassa jokin viranomaistahon hyväksymä laki, määräys, asetus tai ohje. Terveellisyydestä ja toimivuudesta aina kulttuurin ja luonnon suojeluun. Myös toimintatavoille ja menetelmille on olemassa oma rakennusteollisuudessa käytetty ohjeistuksensa. Uusimpana asiana rakennusten määräysten suhteen on tullut energiatehokkuus. Sillä on jalo tavoite; muun muassa ympäristön suojelua, käyttökustannusten pienenemistä ja asumismukavuutta lisää. Mutta aika näyttää, onko se oikea suunta, johon suomen rakennuskantaa ollaan viemässä.

Opinnäytetyön tekovaihe herätti paljon kysymyksiä asuinrakennusten terveellisyydestä. Asetuksissa ja ohjeissa on määritelty ihmisen kannalta optimaaliset sisäilmaolosuhteet rakennuksessa. Mutta ovatko ne nimenomaan itse rakennukselle kuinka terveelliset? Onko ihminen valmis luopumaan lain mukaan asetetuista optimaalisista mukavuusolosuhteista, jotta voitaisiin kokeilla rakennusten elvyttämistä takaisin terveelliselle tasolle? Kuinka paljon määräyksiä pitäisi muuttaa, jotta tällainen olisi ylipäättään mahdollista? Kuka on määrittänyt rakennusten hyvän sisäilmaston ja mitkä tekijät siihen ovat oikeasti vaikuttaneet? Siinä olisi joitain kysymyksiä, joihin kaikkiin ei välttämättä ole vastauksia saatavilla.

Korjausrakentamista koskevien tietojen ja toimintatapojen kaupallistamisen lopettaminen voisi olla yksi keino vähentää korjausrakentamisessa tapahtuvia epäonnistumisia. On toki ymmärrettävää, että rakennusalalla toimivat tarvitsevat rahoitusta ja saavat hyötyä kehittämistään asioista. Onneksi tieto on kuitenkin edes ostettavissa. Mutta mitäpä jos sitä olisikin tarjolla? Voisiko tiedon vapauttamisella olla vaikutusta laatuun korjausrakentamisessa? Joka tapauksessa tarvitaan jokin taho rahoittamaan tätäkin rakennusteollisuuden osa-aluetta, koska on kyse heidän elinkeinostaan. Ja rakennukset jatkavat rapistumistaan. Valtio...?

Lopuksi ehdotan rakentamista ja suunnittelua koskevien ohjeiden ja määräysten palauttamista teknistaloudellisen valmistelutyön pohjalta sisäasiainministeriön vastuulle. Punavihreän ympäristöministeriön rakennuskustannuksista piittaamaton väki ei tähän tehtävään sovi. (Ollila, M. 2016.)

Lähteet

A 2/2017. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä annetun ympäristöministeriön asetuksen muutoksesta.

Viitattu 28.4.2018. <https://www.finlex.fi/data/normit/43242/YMa%2017%2012.5.2017%20fi%20signed.pdf>

A 216/2015. Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä. Viitattu 10.4.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150216>

A 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista.

Viitattu 16.4.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150545>

A 798/2015. Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta. Viitattu 25.4.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150798>

A 1007/2017. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta. Viitattu 29.4.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171007>

A 1009/2017. Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta. Viitattu 16.4.2018. <http://www.ym.fi/download/none/%7BAAD7DB92-F571-4766-A3F1-BFF63383191B%7D/133875>

A 1010/2017. Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta. Viitattu 28.4.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171010>

Asumisterveysohje. 2003. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita. Viitattu 21.4.2018. https://www.finlex.fi/data/normit/14951/asumisterveysohje_pdf.pdf

Haahtela, Y. & Kiiras, J. 2013. Talonrakennuksen kustannustieto. Helsinki: Haahtelakehitys Oy.

Hemmilä, K. & Nykänen, E. & Ojanen, T. 2017. Rakenteellinen energiatehokkuus korjausrakentamisessa, opas. VTT, ympäristöministeriö, Rakennustuoteteollisuus RTT ry ja Puutuoteteollisuus ry. Viitattu 27.4.2018. https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/oppaat-ohjeet/rek_27042017.pdf

Karves, K. 2016. PTS: listaus korjaustarpeista vai kokonaisvaltainen taloyhtiöstrategia? Suomen kiinteistölehdessä www-sivuilla. Viitattu 23.4.2018. <https://www.kiinteisto-lehti.fi/blogi/pts-listaus-korjaustarpeista-vai-kokonaisvaltainen-taloyhtiöstrategia/>

Kerrostaloaunan suosio romahtanut. 2015. Uutinen Ylen www-sivuilla 3.7.2015. viitattu 20.4.2018. <https://yle.fi/uutiset/3-8125308>

Käsitteet ja määritelmät. N.d. Tilastokeskuksen verkkojulkaisu. Viitattu 15.4.2018. <http://www.stat.fi/keruu/rako/kasitteet.html>

Korjaustarpeet ja kustannukset, perustietoja. N.d. Rakennusteollisuuden verkkojulkaisu. Viitattu 28.4.2018. <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Korjausrakentaminen1/Rakennuskanta/>

L 132/1999. Maankäyttö- ja rakennuslaki. Viitattu 26.4.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

L 763/1994. Terveysturvallisuuslaki. Viitattu 20.4.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763>

Lepistö, M. 2013. Samoilijan purkamiskustannukset. Opinnäytetyö, AMK. Savonia-ammattikorkeakoulu, Tekniikan ja liikenteen ala, Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma. Viitattu 27.4.2018. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/54382/Lepisto_Mikko.pdf

Nippala, E. & Vainio, T. 2016. Asuinrakennusten korjaustarve 2006-2035. Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n verkkojulkaisu. Viitattu 27.4.2018. www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2016/T274.pdf

Näin käy, kun koti on purkukunnossa. 2011. Uutinen taloussanomien www-sivuilla 22.8.2011. Viitattu 23.4.2018. <https://www.is.fi/taloussanomat/art-2000001721769.html>

Ollila, M. 2016. Ilmastoitu painajainen. Rakennuslehden verkkojulkaisu. Viitattu 1.5.2018. <https://www.rakennuslehti.fi/blogit/ilmastoitu-painajainen/>

Rakentajain kalenteri 2011. 2010. Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy ja Rakennusmestarit ja insinöörit AMK RKL Oy.

RT 14-11016. 2010. Runko RYL 2010, Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen runkotyöt. Rakennustieto.

RT 15-11176. 2015. Rakennusselostusohje 2015, Talo 2000-nimikkeistö. Rakennustieto.

RT 18-10922. 2008. Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. Rakennustieto.

RT 18-11130. 2013. Asuinkiinteistön kuntoarvio. Tilaajan ohje. Rakennustieto.

RT 18-11131. 2013. Asuinkiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje. Rakennustieto.

Vänttilä, J. 2016. Rakennuksen runko, rungon rakenneosat ja runkojärjestelmät. Luento 23.3.2016. Viitattu 27.4.2018. https://noppa oulu.fi/noppa/kurssi/453531p/materiaali/453531P_luento_1.pdf

9 Liitteet

Kuntoarvioraportti liitteineen (salainen)