



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

ENERGIAMÄÄRÄYSTEN VAIKUTUS KOR- JAUSRAKENTAMISEN SUUNNITTELUUN

LVI-suunnittelu

Dino Hämäläinen

Opinnäytetyö
Elokuu 2017
Talotekniikan koulutusohjelma
LVI-tekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Talotekniikka
LVI-tekniikka

HÄMÄLÄINEN, DINO

Energiamääräysten vaikutus korjausrakentamisen suunnitteluun
LVI-suunnittelu

Opinnäytetyö 48 sivua, joista liitteitä 17 sivua
Elokuu 2017

Opinnäytetyö on tehty Granlund Lahti Oy:n toimeksiannosta. Työn tarkoituksena oli kar-
toittaa, millaisia haasteita korjaus- ja muutoshankkeiden yhteydessä tapahtuva energiate-
hokkuuden parantaminen asettaa LVI-tekniikan suunnittelulle, kun kohteessa tulee sovel-
taa korjausrakentamisen energiamääräyksiä. Tavoitteena oli selvittää korjaus- ja muutos-
hankkeiden energiatehokkuuden parantamisen tyypillisiä ongelmakohtia sekä vinkkejä,
ja tällä tavoin auttaa suunnittelijoita hahmottamaan paremmin, millaisia velvoitteita ener-
giamääräykset asettavat suunnittelulle; millaisia asioita tulisi huomioida, mitkä asiat saat-
tavat tuottaa hankaluuksia, ja millaisin keinoin ongelmia voitaisiin välttää. Tietoa kerät-
tiin haastatteleamalla Granlund-konsernin toimihenkilöitä Helsingistä, Tampereelta sekä
Lahdesta. Haastateltavien joukossa oli Granlundin konsernin suunnittelijoita, projektihoi-
taji, osastojohtajia sekä energia-asiantuntijoita/laskijoita.

Haastattelujen pohjalta suurimmiksi haasteiksi koettiin sellaisten kohteiden tunnistami-
nen, missä energiamääräyksiä tulee soveltaa, käytettävissä olevan tilan rajallisuus sekä
nykyrakentamisen trendille tyypilliset lasiset julkisivut. Myös alalle juurtuneen yleisen
asenteen kerrottiin osaltaan hankaloittavan tehokkaiden ja kestävien ratkaisujen suunnit-
telua. Suunnittelua merkittävästi edesauttaviksi tekijöiksi taas nostettiin tietämys erilai-
sista vaihtoehtoista halutun lopputuloksen saavuttamiseksi, kommunikointi suunnittelu-
ryhmän sisällä sekä ennakointi. Lisäksi moni haastateltavista painotti erityisesti oikeel-
listen laitevalintojen merkitystä.

Esille nousseiden, haastaviksi listattujen asioiden perusteella voi LVI-tekniikan korjaus-
ja muutostöiden määrittelyä selkeyttävän dokumentin todeta tarpeelliseksi. Dokumentti
auttaisi toimihenkilöitä arvioimaan, koskeeko velvollisuus energiatehokkuuden paranta-
misesta kulloinkin käsillä olevaan kohdetta. Kuten muissakin suunnittelutöissä, myös
energiatehokkuuden parantamista korjaus- ja muutostöiden yhteydessä suunniteltaessa,
olisi toimihenkilöiden tunnettava hyvin kohteen erityispiirteet kestävän ja kustannuste-
hokkaan ratkaisun saavuttamiseksi. Vasta kun kohde tunnetaan, on erilaisten käytettä-
vissä olevien vaihtoehtojen arviointi mahdollista. Tällöin myös järjestelmien ja laitteiden
valinnat ovat harkittuja ja osaltaan tukevat tavoiteltavaa lopputulosta.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Degree Programme in Building Services Engineering
HVAC Building Services Engineering HVAC

HÄMÄLÄINEN, DINO:
Influence of Energy Regulations on Renovation Planning
HVAC Planning

Bachelor's thesis 48 pages, appendices 17 pages
August 2017

This bachelor's thesis was an assignment from Granlund Lahti Oy. The objective was to collect information about the challenges of improving energy efficiency in renovation when energy regulations need to be followed. The purpose was to find typical problems and solutions that one might come across when trying to improve energy efficiency in building as a part of renovation and thereby help planners to perceive what the energy regulations obligate and how to fulfill the obligations, i.e. What kind of things should be considered, what might cause problems, and how to avoid them. Data for this thesis was collected by interviewing employees of Granlund Group from Helsinki, Tampere and Lahti. Among the interviewees were planners, project managers, department managers and energy experts.

Based on the interviews, one of the major challenges was to identify the points where the energy regulations needed to be applied. General attitude towards energy regulations, limited space and, typical to modern constructions, glass facades were also mentioned as difficulties. General knowledge of different alternatives that one might use to achieve the desired outcome, communication between planners and anticipation of risks were seen as factors that make planning easier. Selecting suitable equipment was also stressed by many interviewees.

When observing the issues that were brought up one can say that a document that clarifies when a project is considered as a renovation project would be useful. The document would help officials to estimate when energy regulations need to be taken into account. Knowledge of special features of the project in hand is essential in order to achieve cost-effective and sustainable solutions. When the object is well-known, it is possible to evaluate different alternatives. This is important in the selection of right equipment and systems. Carefully selected equipment is an important factor when a certain outcome is desired.

Key words: renovation, energy efficient, planning, designing, HVAC

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	KORJAUSRAKENTAMINEN.....	8
2.1	Korjausrakentaminen käsitteenä.....	8
2.2	Korjaus- ja muutostöiden määrittely sähkötoissa.....	8
2.3	Ohjaava lainsäädäntö.....	9
2.4	Energiatehokkuus.....	10
2.5	Poikkeuksia.....	10
3	ENERGIATEHOKKUUDEN PARANTAMINEN.....	12
3.1	Energiatehokkuuden parantamisen suunnittelu.....	12
3.2	Laskentaperiaatteet.....	13
3.3	Kolme vaihtoehtoa energiatehokkuuden parantamiseksi.....	14
3.3.1	Rakennusosakohtainen parannus.....	14
3.3.2	Standardikäyttöön perustuvan energiankulutuksen tai kokonaisenergiankulutuksen parannus.....	15
3.4	Tekniset järjestelmät.....	17
3.4.1	Lämmitys, vesi ja viemärijärjestelmät.....	18
3.4.2	Ilmanvaihto.....	18
3.4.3	Teknisten järjestelmien toiminnan varmistaminen.....	19
3.5	Energiatehokkuuden parantaminen usean korjauksen yhteisvaikutuksena 20	
3.6	Energiatehokkuuden paranemisen osoittaminen.....	21
4	HAASTATTELUJEN PURKUA.....	22
4.1	Työkokemus.....	22
4.2	Energiatehokkuus korjaus- ja muutostyöprojekteissa.....	23
4.3	Haasteet ja vinkit.....	24
4.3.1	Haasteita.....	24
4.3.2	Vinkkejä.....	25
5	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....	26
5.1	Korjausrakentamisen määrittäminen.....	26
5.2	Kohteen tunteminen.....	27
5.2.1	Rakennusosakohtaiset parannukset.....	28
5.2.2	Järjestelmien / tekniikan valinta ja suunnittelu.....	28
5.3	Asenne.....	29
6	YHTEENVETO.....	30
	LÄHTEET.....	31
	LIITTEET.....	32

Liite 1. Haastattelu 17.5	32
Liite 2. Haastattelu 16.5	35
Liite 3. Haastattelu 5.5	38
Liite 4. Haastattelu 9.5	41
Liite 5. Haastattelu 11.5	44
Liite 6. Haastattelu 18.5	47

LYHENTEET JA TERMIT

LVI	Lämpö, vesi, ilmanvaihto.
IV	Ilmanvaihto
SESKO ry	Suomen sähköteknisen alan standardijärjestö.
Projekti (tässä työssä)	Tässä opinnäytetyössä projektilla tarkoitetaan rakennusprojektia tai suunnitteluprojektia. Projekti on päämääräkeskeinen ja kertaluontoinen työskentelymalli, jolla on selkeä alku, loppu ja aikataulu.
U-arvo	Lämmönläpäisykerroin eli U-arvo ilmaisee lämpövirran tiheyden seinämän lävitse lämpötilaeron yksikköä kohden. Yksikkönä käytetään W/m^2K .
E-luku	E-luvulla on energiamuotojen kertoimilla painotettu ostoenergian laskennallinen ominaiskulutus rakennustyyppin standardikäytöllä.
LTO	Lämmöntalteenotto. Ilmaisee sellaisen lämmön hyödyntämistä, joka ilman erikoisia toimenpiteitä menisi hukkaan.

1 JOHDANTO

Korjausrakentamista tehdään vuosittain suomessa valtavia määriä. Vuonna 2015 Suomessa rakennusurakoiden arvo yhteensä oli noin 17,1 miljardia euroa. Tästä summasta noin 6,8 miljardia kohdistui korjausrakennusurakoihin. Korjausrakentamisen 6,8 miljardista noin 4 miljardia euroa muodostui erikoistuneen rakennustoiminnan, kuten LVI-alan yrityksissä (Suomen virallinen tilasto, 2015).

Korjausrakentamista ohjaava lainsäädäntö poikkeaa osittain uudisrakentamisen lainsäädännöstä. Yleisesti korjausrakentamisen lainsäädäntö määrittää maankäyttö ja rakennuslaissa, mutta korjaus- ja muutostöiden energiatehokkuuden osalta maankäyttö ja rakennuslakia täydentää ympäristöministeriön vuonna 2013 antama asetus, joka määrää milloin ja miten energiatehokkuutta tulee parantaa korjaus- ja muutostöiden yhteydessä.

Työssä pyritään selvittämään, miten korjaus- ja muutostöiden energiamääräykset vaikuttavat LVI-tekniikan suunnitteluun. Millaisia asioita tulee huomioida, ja miten ne vaikuttavat ratkaisuihin. Tarkoituksena on auttaa hahmottamaan, millaisia asioita korjaus- ja muutostyöhankeiden LVI-suunnittelussa tulee huomioida, kun korjausrakentamisen energiamääräyksiä tulee soveltaa.

Työ on tehty Granlund Lahti Oy:n toimeksiannosta, ja tietoa on kerätty haastattelemalla Granlund konsernin työntekijöitä ympäri Suomea. Haastateltavien joukossa on suunnittelijoita, energialaskijoita sekä projektihoitajia.

2 KORJAUSRAKENTAMINEN

2.1 Korjausrakentaminen käsitteenä

Korjausrakentaminen on laaja käsite, jolla ei LVI-taloteknisissä töissä ole yksiselitteistä määritelmää. Korjausrakentamiseksi voidaan katsoa lähes kaikki uudisrakentamisesta poikkeava rakentaminen, jolla rakennuksen tai sen osien kuntoa ylläpidetään tai parannetaan paremmin soveltuvaksi rakennuksen käyttöä ajatellen.

Korjausrakentamista on esimerkiksi kunnossapito, kunnostus, peruskorjaus, saneeraus, perusparannus sekä restaurointi. Korjausrakentaminen pitää sisällään myös uudistyt, jossa vanhan tilalle rakennetaan nykyaikaisempi laite, järjestelmä tai rakennelma. Myös rakennuksen käyttötarkoituksen tai käyttötavan muutokset luokitellaan korjausrakentamiseksi (Kulttuuriympäristömme, 2015).

2.2 Korjaus- ja muutostöiden määrittely sähkötoissa

Sähkötöiden osalta on pienjännitesähköasennusten korjaus- ja muutostyöt määritelty huomattavasti tarkemmin kuin LVI- korjaus- tai muutostyöt. SESKO ry:n standardiehdotuksen SFS 6000-8-802 kohdissa 802.3.1 ja 802.3.2 määritellään, millaiset työt käsitellään korjaus- ja muutostöinä.

(sähköasennuksen) korjaustyö:

Aikaisemmin rakennettuun sähköasennukseen kohdistuva toimenpide, jossa vaihdetaan asennukseen kuuluva laite (koje tai tarvike) tai useita laitteita samanlaiseen tai vastaavaan kuin aikaisemmin asennettu laite, niiden rikkoutumisen tai huonokuntoisuuden takia.

Korjaustöitä koskevia sääntöjä voidaan noudattaa myös, kun jokin laite tai laitteiston osa halutaan vaihtaa muusta syystä vastaavan uuteen tai laitteita irrotetaan ja kiinnitetään esim. seinäpinnoitteiden uusimisen takia.

(sähköasennuksen) muutos- ja laajennustyö:

Toimenpide, jossa asennusta muutetaan tai laajennetaan siten, että asennuksen laajuus, käyttötarkoitus, olosuhteet tai suojausmenetelmät muuttuvat. Muutettuun tai laajennettuun asennukseen kuuluu sekä uusia että aikaisemmin käytössä olleita osia. Muutos- ja laajennustöitä koskevia sääntöjä noudatetaan myös silloin kun käyttöolosuhteet muuttuvat ja asennukset muutetaan vastaamaan muuttuneita käyttöolosuhteita. Tällaisia tilanteita voivat aiheuttaa esim. rakennustekniset muutostyöt, kuten peseytymistilan kylpyammeen tai suihkun paikan siirtäminen.

Jos muutostyössä vain siirretään yksittäisen sähkölaitteen sijoituspaikkaa ilman, että käyttötarkoitus tai olosuhteet muuttuvat, muutos työ rinnastetaan korjaustyöhön.

(SESKO ry, 2016)

Määritelmät auttavat arvioimaan millaiset työt luokitellaan korjaus- tai muutostöiksi, ja sitä kautta mitä määräyksiä käsillä olevassa kohteessa tulee soveltaa.

2.3 Ohjaava lainsäädäntö

Korjausrakentamiselle on asetettu maankäyttö- ja rakennuslain 117 §:ssa vaatimuksia, joiden tulisi täytyä kaikessa luvanvaraisissa korjaus- ja muutostöissä. Korjaus- ja muutostöissä tulisi huomioida rakennuksen ominaisuudet, erityispiirteet sekä rakennuksen soveltuvuus aiottuun käyttöön. Käyttäjien turvallisuus ei saa vaarantua eikä heidän terveydelliset olonsa heikentyä muutosten johdosta.

Teknisiä vaatimuksia on asetettu rakenteiden lujuudelle ja vakaudelle, paloturvallisuudelle, terveellisyydelle, käyttöturvallisuudelle, esteettömyydelle sekä energiatehokkuudelle. Ympäristöministeriö on lisäksi antanut erikseen asetuksen 4/13 koskien rakennuksen energiatehokkuuden parantamista korjaus- ja muutostöiden yhteydessä (Maankäyttö ja rakennuslaki, 1999).

2.4 Energiatehokkuus

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan kaikessa rakennus- tai toimenpideluvanvaraisten korjaus- ja muutostöiden, sekä käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä on rakennuksen energiatehokkuutta parannettava, jos se vain on teknisesti, toiminnallisesti ja taloudellisesti toteutettavissa (Helsingin kaupunki, 2014).

Ympäristöministeriön asetus 4/13 määrittää energiatehokkuuden parantamiselle minimivaatimukset. Usein voi olla kannattavaa suunnitella korjaustyöt niin, että lopputulos on parempi kuin vaatimusten asettama taso, varsinkin, jos energiatehokkuuden parantamista suunnitellaan rakennusosia parantamalla.

Rakenteet määrittelevät vaatimukset rakennuksen taloteknisille järjestelmille. Tästä johtuen voidaan talotekniikan investointi-, käyttö- ja kunnossapitokustannuksia pienentää panostamalla energiatehokkaaseen ulkovaippaan (Ojanen, Nykänen & Hemmilä., 2017).

2.5 Poikkeuksia

Velvollisuus energiatehokkuuden parantamisesta ei koske kaikkia rakennusluokkia. Maankäyttö ja rakennuslain 117 g §:n 2 momentti määrittää ne rakennusluokat, joita velvollisuus ei koske.

Velvollisuus energiatehokkuuden parantamisesta ei koske seuraavia rakennuksia tai rakennusluokkia:

1. rakennukset niiltä osin, kun ne on suojeltu ja määräysten noudattaminen aiheuttaisi suojeltuihin osiin muutoksia, joita ei voida hyväksyä
2. tuotantorakennukset, joissa tuotantoprosessi luovuttaa niin suuren määrän lämpöenergiaa, että halutun huonelämpötilan aikaansaamiseen ei tarvita ollenkaan tai tarvitaan vain vähäisessä määrin muuta lämmitysenergiaa, tai tuotantotilat, joissa lämmityskauden ulkopuolella runsas lämmöneristys nostaisi haitallisesti huonelämpötilaa tai lisäisi oleellisesti jäähdytysenergian kulutusta

3. rakennukset, joiden pinta-ala on enintään 50 neliötä
4. muut kuin asuinkäyttöön tarkoitetut maatalousrakennukset, joissa energiankäyttö on vähäinen
5. kasvihuoneet, väestönsuojat tai muut rakennukset, joiden käyttö alkuperäiseen käyttötarkoitukseensa vaikeutuisi kohtuuttomasti asetusten mukaisia energiatehokkuuden parantamisvaatimuksia noudatettaessa
6. loma-asunnot joihin ei ole suunniteltu kokovuotiseen käyttöön tarkoitettua lämmitysjärjestelmää
7. määräajan paikallaan pystytettävät siirtokelpoiset rakennukset, joiden käyttötarkoitus ei siirron yhteydessä oleellisesti muutu
8. rakennukset, joita käytetään hartauden harjoittamiseen ja uskonnolliseen toimintaan

(Maankäyttö ja rakennuslaki, 1999).

3 ENERGIA TEHOKKUUDEN PARANTAMINEN

Korjaus- ja muutostöiden energiatehokkuuden parantamista ohjaamaan on ympäristöministeriö antanut helmikuussa 2013 asetuksen rakennusten energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä. Määräyksen on tarkoitus kannustaa kiinteistöjen suunnitelmalliseen ylläpitoon (Helsingin kaupunki, 2014).

Ympäristöministeriön asetusta 4/13 sovelletaan rakennuksiin, joissa energiaa käytetään rakennuksen valaistukseen, tilojen ja ilmanvaihdon lämmitykseen/jäähdytykseen tarkoituksenmukaisten olosuhteiden ylläpitämiseksi ja joissa tehdään rakennus- tai toimenpideluvanvaraista korjaus- tai muutostyötä, tai joiden käyttötarkoitusta muutetaan (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

3.1 Energiatehokkuuden parantamisen suunnittelu

Rakennuksen korjaus- tai muutostöiden sekä käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä tehtävässä energialaskennassa, laskentatyökalun valinnassa ja tulosten esittämisessä sovelletaan Suomen rakentamismääräyskokoelman osaa D3. Korjaus- ja muutostöiden osalta D3 täydentävä asetus 4/13 määrätään lisäksi asioita, jotka koskevat vain korjaus- ja muutostöiden yhteydessä tapahtuvaa energiatehokkuuden parantamisen suunnittelua. Mikäli rakennuksen käyttötarkoitus pysyy muuttumattomana voi kesäajan huonelämpötilan laskennan jättää tekemättä. Edellytyksenä laskennan poisjättämiselle on kuitenkin varmuus, ettei rakennuksen ominaisuudet heikkene korjauksen / muutoksen seurauksena (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

Korjaus- tai muutostyöhankkeeseen ryhtyvän on luvanalaisen suunnittelun yhteydessä esitettävä toimenpiteet, joiden avulla energiatehokkuutta pyritään parantamaan. Toimenpiteet voidaan jaotella rakennusosittain tai järjestelmittäin. Hankeen ollessa laaja, voidaan suunnitellut toimenpiteet esittää myös koko rakennuksen kattavasti (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

Käyttötarkoitustenmukaisten ominaisuuksien parannusten yhteydessä rakennuksen energiankulutus voi kasvaa. Energiankulutuksen kasvu saa enimmillään kuitenkin vastata ominaisuuksien parantamisesta johtuvaa laskennallista määrää (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

3.2 Laskentaperiaatteet

Rakennuksen ensisijainen lämmitysjärjestelmä tulee mitoittaa vähintään tarvittavalle, laskennallisesti osoitetulle huipputeholle. Toissijaisen järjestelmän, kuten ilmalämpöpumpun, pettäessä pääjärjestelmän tulee pystyä tuottamaan tarvittava lämmitysteho. Lämmitystehoa laskettaessa ei lämpimän käyttöveden osuutta tarvitse huomioida (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

Joko rakennuksen rakennusosiin tai teknisiin järjestelmiin kohdistettavat, energiatehokkuutta parantavat toimenpiteet on mahdollista jättää kokonaan tekemättä. Tämä vaatii kuitenkin muiden energiatehokkuutta parantavien toimenpiteiden suorittamista vaatimusten määräämän tason ylittäen. Passiivisilla keinoilla estettävä kesäaikainen yllilämpeneminen voidaan laskea hyödyksi energiatehokkuuden parantamisen suunnittelussa (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

Energiankäytön kompensointi on mahdollista myös suuremmassa mittakaavassa. Lähekkäin olevien rakennusten tuottaessa ja kuluttaessa uusiutuvaa, omavaraista energiaa, voi tuotetun energian laskea hyödyksi siinä suhteessa, kuin se käytetään energian tuottamiseen osallistuvissa rakennuksissa (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

3.3 Kolme vaihtoehtoa energiatehokkuuden parantamiseksi

Luvanvaraista korjausrakentamista sitoo velvollisuus energiatehokkuuden parantamisesta. Tästä johtuen on rakennushankkeeseen ryhtyvän valittava, millaisin keinoin energiatehokkuutta pyritään hankkeessa parantamaan. Energiatehokkuutta parannettaessa hankkeeseen ryhtyvän on valittava 4/13 asetuksen 8§ listaamista vaihtoehdoista keino, jolla energiatehokkuutta pyritään parantamaan. Listassa on kolme momenttia.

1. Rakennus täyttää peruskorjattavien, uudistettavien ja uusien rakennusosien osalta taulukossa 1 esitetyt rakennusosakohtaiset vaatimukset,
2. Rakennuksen energiankulutus on enintään taulukossa 2 esitettyjen vaatimusten mukainen,
3. Rakennuksen kokonaisenergiankulutus on enintään taulukossa 2 esitettyjen E-lukuvaatimusten mukainen.

Edellä mainittu rakennusosaa tai rakennusta koskevan vaihtoehdon valinta ei vaikuta teknisiin järjestelmiin. Teknisten järjestelmien osalta noudatetaan 5§:n mukaisia vaatimuksia aina kun rakennuksen teknisiä järjestelmiä peruskorjataan, uudistetaan tai uusitaan (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

3.3.1 Rakennusosakohtainen parannus

Rakennuksen energiatehokkuutta voidaan parantaa rakennusosittain. Jos energiatehokkuutta päätetään parantaa näin, on suunnittelun ja toteutuksen täytettävä taulukossa 1 esitetyt rakennusosien lämmönläpäisykertoimille, eli U-arvolle, asetetut vaatimukset.

TAULUKKO 1. U-arvoille asetetut vaatimukset rakennusosittain

Rakenneosa:	Vaatus:
Ulkoseinä	Alkuperäinen U-arvo x 0,5, kuitenkin enintään 0,17 W/ (m ² K).
Yläpohja	Alkuperäinen U-arvo x 0,5, kuitenkin enintään 0,09 W/ (m ² K).
Alapohja	Energiatehokkuutta parannetaan mahdollisuuksien mukaan.
Ulko-ovet ja ikkunat	Uusien kohdalla U-arvo 1,0 W/ (m ² K) tai parempi. Vanhoja korjattaessa lämmönpitävyyttä parannetaan mahdollisuuksien mukaan.

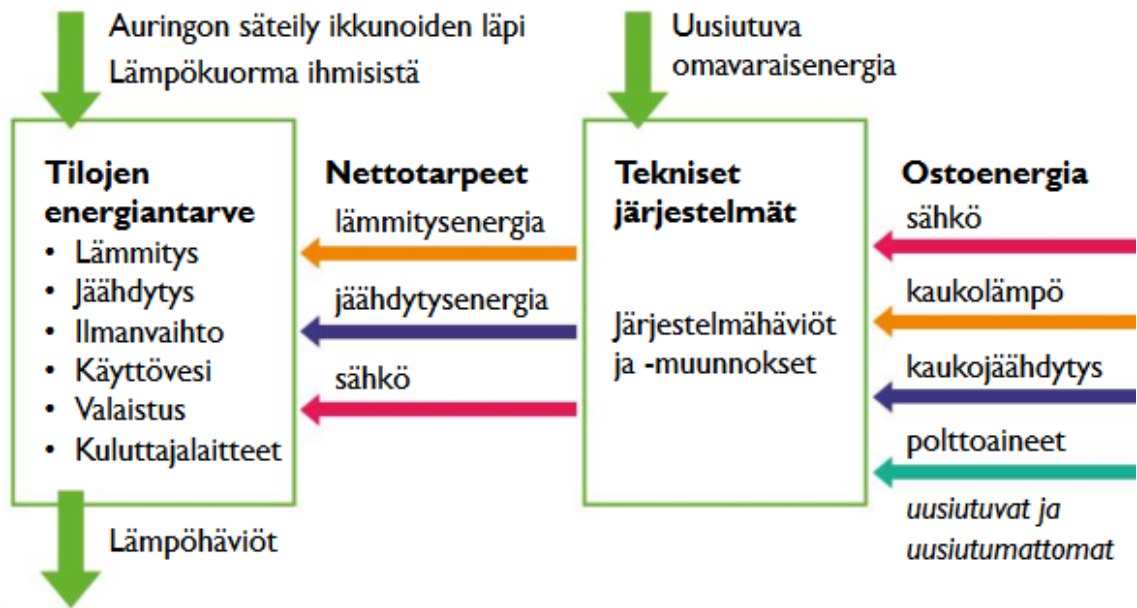
(Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

Kun energiatehokkuutta parantavat toimenpiteet kohdistetaan ulkovaippaan, tulee rakennushankkeeseen ryhtyvän huomioida ikkunoiden sekä ulko-ovien tiivistys. Ikkunoiden ja ulko-ovien liitokset ympäröiviin rakenteisiin tulee tehdä siten, että lämmöneristyskerrokset suojataan ilmavirtausten eristyskykyä heikentäviltä vaikutuksilta (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

Ulkovaipan korjausta ja uusimista suunniteltaessa sekä toteutettaessa on tärkeä varmistaa, että rakenteiden oikea lämpö-, ääni-, ja kosteustekninen toimivuus säilytetään. Myös paloteknisestä eristävydestä tulee varmistua (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

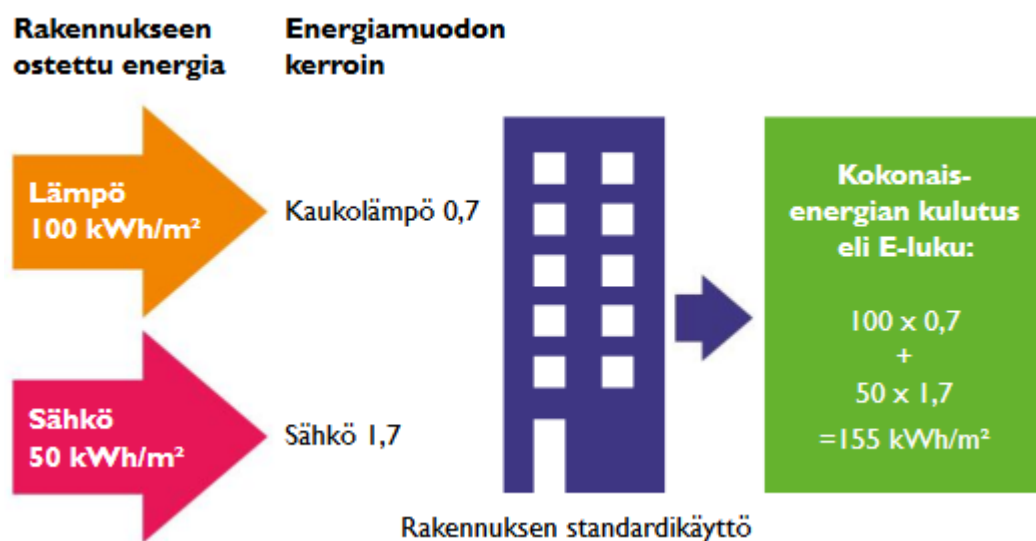
3.3.2 Standardikäyttöön perustuvan energiankulutuksen tai kokonaisenergiankulutuksen parannus

Energiatehokkuuden parantamista on mahdollista lähestyä myös standardikäyttöön perustuvaa energiankulutusta tai kokonaisenergiankulutusta, eli E-lukua, pienentämällä. Standardikäytöllä tarkoitetaan lämmitetyn nettoalan ostoenergiankulutusta, joka on laskettu vakioitujen lähtöarvojen avulla. Kuvassa 1 havainnollistetaan, miten ostoenergia määräytyy. Näin lasketun ostoenergiankulutuksen tulee alittaa taulukossa 2 esitetty rakennusluokkaansa koskeva maksimiarvo (Amlger & Rinne, 2014).



KUVA 1. Ostoenergian kulutuksen määräytyminen. (Taloyhtiön korjausrakentamisen energiaopas, 2014)

Jos energiatehokkuutta halutaan parantaa E-lukua pienentämällä, tarvitsee ensin selvittää rakennuksen valmistumisaikainen E-luku. Eri energiamuodoille on annettu omat kertoimet, jonka suuruus riippuu yksinkertaistettuna energian tuotantotavan päästöistä. Näillä kertoimilla painotettu standardikäytön mukainen energiankulutus muodostaa kokonaisenergiankulutuksen, eli E-luvun. Näin ollen energiankulutuksen lisäksi E-luvussa huomioidaan, miten rakennuksen käyttämä energia on tuotettu. Kuvassa 2 on esitetty yksinkertaistettuna, kuinka E-luku lasketaan. Esimerkissä talo lämmitetään kaukolämmöllä.



KUVA 2. E-luvun määräytyminen (Taloyhtiön korjausrakentamisen energiaopas, 2014)

Rakennuksen valmistumisaikaisen E-luvun ollessa selvillä lasketaan uusi, vaadittu E-luku taulukon 2 mukaisella kaavalla. Tämä määrää rakennusluokittain minimitavoitteen, joka energiatehokkuutta parantavilla toimenpiteillä tulee saavuttaa (Amlger & Rinne, 2014).

TAULUKKO 2. Maksimi energiankulutus ja E-luku vaatimukset rakennusluokittain

Rakennusluokka:	Maksimi energiankulutus	E-luku vaatimus (kWh/m ²)
Pien-, rivi ja ketjutalo	$\leq 180 \text{ kWh/m}^2$	E-vaadittu $\leq 0,8 \times$ E-laskettu
Asuinkerrostalo	$\leq 130 \text{ kWh/m}^2$	E-vaadittu $\leq 0,85 \times$ E-laskettu
Toimisto	$\leq 145 \text{ kWh/m}^2$	E-vaadittu $\leq 0,7 \times$ E-laskettu
Opetusrakennus	$\leq 150 \text{ kWh/m}^2$	E-vaadittu $\leq 0,8 \times$ E-laskettu
Päiväkoti	$\leq 150 \text{ kWh/m}^2$	E-vaadittu $\leq 0,8 \times$ E-laskettu
Liikerakennus	$\leq 180 \text{ kWh/m}^2$	E-vaadittu $\leq 0,7 \times$ E-laskettu
Majoitusliikerakennus	$\leq 180 \text{ kWh/m}^2$	E-vaadittu $\leq 0,7 \times$ E-laskettu
Muu liikuntahalli kuin jää-, ja uimahalli	$\leq 170 \text{ kWh/m}^2$	E-vaadittu $\leq 0,8 \times$ E-laskettu
sairaala	$\leq 370 \text{ kWh/m}^2$	E-vaadittu $\leq 0,8 \times$ E-laskettu

(Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

3.4 Tekniset järjestelmät

Ympäristöministeriön asetus 4/13 määrää vaatimuksia teknisille järjestelmille. Teknisiä järjestelmiä peruskorjattaessa, uudistettaessa tai uusittaessa on järjestelmien täytettävä erilaisia niiden ominaisuuksiin liittyviä kriteerejä:

- Ilmanvaihdon lämmöntalteenoton vuosihyötysuhteen on oltava vähintään 45%
- Koneellisen tulo- poistoilmajärjestelmän ominaissähköteho saa olla enintään 2,0 kW/(m³/s)
- Koneellisen poistoilmajärjestelmän ominaissähköteho saa olla enintään 1,0 kW/(m³/s)
- Ilmastointijärjestelmän ominaissähköteho saa olla enintään 2,5 kW/(m³/s)

Teknisten järjestelmien korjausta ja uusimista suunniteltaessa sekä toteutettaessa on tärkeää varmistaa, että rakenteiden oikea lämpö-, ääni-, ja kosteustekninen toimivuus säilytetään. Myös paloteknisestä eristävyydestä tulee varmistua (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

3.4.1 Lämmitys, vesi ja viemärijärjestelmät

Lämmitysjärjestelmien hyötysuhdetta tulee pyrkiä parantamaan mahdollisuuksien mukaan aina, kun järjestelmiä tai niihin liittyviä laitteita uusitaan. Vesi- ja/tai viemärijärjestelmiä uusittaessa ei korjaus- tai muutosrakentaminen eroa uudisrakentamisesta. Näin ollen vesi- ja viemärijärjestelmiin sovelletaan Suomen rakentamismääräyskokoelman osaa D1, eli samoja säädöksiä kuin uudisrakennusta suunniteltaessa (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

3.4.2 Ilmanvaihto

Korjaus- ja muutostöiden ilmanvaihtojärjestelmien suunnittelu ei poikkea suuresti uudisrakentamisen ilmanvaihtojärjestelmien suunnittelusta. Tämä johtuu siitä, että korjaus- ja muutoskohteiden ilmanvaihtojärjestelmien suunnittelussa sovelletaan Suomen rakentamismääräyskokoelman osaa 1/11; ”Ympäristöministeriön asetus rakennusten sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta” (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

Asuinrakennusten energian tai kokonaisenergian kulutusta laskettaessa käytetään suunniteltua ilmanvaihdonkerrointa. Mikäli suunnitellun ilmanvaihtojärjestelmän ilmanvaihtokerroin on pienempi kuin 0,5 l/h, käytetään energian tai kokonaisenergian kulutuksen laskennassa kuitenkin arvoa 0,5 l/h. Muiden kuin asuinrakennusten ilmanvaihtosuunnitelmien laskelmissa käytetään ilmanvaihtokertoimen uudisrakentamisen määräykset täyttävää arvoa, jollei suunniteltu ilmanvaihtokerroin tätä ylitä (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

Kun suunnitellaan rakennusta, jossa ilmanvaihto aiotaan hoitaa koneellisella poistoilmanvaihdolla tai painovoimaisella ilmanvaihdolla, on rakennushankkeeseen ryhtyvän kyettävä tarvittaessa esittämään, kuinka ilmanvaihdon oikea toiminta on varmistettu ja miten riittävästä tuloilman saannista on huolehdittu. Ilmanvaihdon oikeellisuus esitetään energiatehokkuutta parantavien toimenpiteiden suunnitelmissa (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

Huoneistokohtaisia, lämmöntalteenotolla varustettuja, koneellisia tulo- ja poistoilmajärjestelmiä voidaan käyttää rakennuksen energiatehokkuuden parantamiseksi. Jos näin päätetään toimia, on järjestelmät suunniteltava ja toteutettava niin, ettei ulkoseinien läpi tapahtuva ilmanotto tai ilmanpoisto aiheuta terveyshaittoja muihin huoneistoihin. Muilta osin sovelletaan 4/13 asetuksen 10§ (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

3.4.3 Teknisten järjestelmien toiminnan varmistaminen

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on kyettävä todennettavasti varmistamaan lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmän oikea ja energiatehokas toiminta tiettyjen hankkeen aikana suoritettujen toimenpiteiden jälkeen. Tällaisia toimenpiteitä ovat rakennuksen vaipan tai sen merkittävän osan lisälämmöneristäminen, ilmanpitävyyden parantaminen, ikkunoiden uusiminen taikka niiden energiatehokkuuden parantaminen sekä ilmanvaihdon parantaminen (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

Näiden toimenpiteiden seurauksena on rakennushankkeeseen ryhtyvän vastuulla huolehtia myös taloteknisten järjestelmien uudelleen tasapainotuksesta sekä säädöstä. Tehdyt

toimenpiteet ja toimivuus on kyettävä todentamaan rakennusvalvontaviranomaiselle luvanvaraisen työn loppukatselmuksen yhteydessä (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

3.5 Energiatehokkuuden parantaminen usean korjauksen yhteisvaikutuksena

Mikäli rakennushankkeeseen ryhtyvä valitsee 8§:n 1 momentin toisessa tai kolmannessa kohdassa listatun vaihtoehdon, jonka seurauksena rakennuksen energiatehokkuutta pyritään parantamaan rakennuksen korjausten yhteisvaikutuksena, on aiotuista toimenpiteistä tehtävä erillinen suunnitelma. Kaikkia suunnitelman mukaisia toimenpiteitä ei tarvitse toteuttaa kerralla, vaan ne voidaan suorittaa useampana erillisenä korjaushankkeena. Rakennusvalvonnanviranomaiselle suunnitelma toimitetaan luvanhaun yhteydessä (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

Energiatehokkuutta yhteisvaikutuksen seurauksena parannettaessa, on suunnittelun yhteydessä kyettävä esittämään suunniteltujen toimenpiteiden kokonaisvaikutus rakennuksen energiatehokkuuteen. Kokonaisvaikutusta ei kuitenkaan tarvitse erikseen arvioida, jos rakennushankkeessa noudatetaan rakennusosien kohdalla 4§:n ja teknisten järjestelmien kohdalla 5§:n säätämiä vaatimuksia sellaisenaan. Jos energiatehokkuuden parannuksen vaikutus on vähäinen tai olematon viranomaislupaa edellyttävän korjauksen yhteydessä, voidaan toimenpiteiden kokonaisvaikutuksen arviointi energiatehokkuuteen myös tällöin jättää tekemättä (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

Rakennuksen omistaja voi parantaa energiatehokkuutta myös lupaa edellyttämättömän huollon, korjauksen tai ylläpidon yhteydessä. Näiden lupaa edellyttämättömien toimenpiteiden parantava vaikutus energiatehokkuuteen voidaan huomioida myöhemmin tehtävän, hanketta koskevan luvanhaun yhteydessä (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

3.6 Energiatehokkuuden paranemisen osoittaminen

Energiatehokkuutta parantavien toimenpiteiden vaikutus pitää pystyä todistamaan. Ulko-ovien ja vaipan osan osalta tehokkuuden paranemisen voi osoittaa 4/13 asetuksen 4§:n mukaisella tai sitä pienemmällä lämmönläpäisykertoimella. Teknisten järjestelmien osalta energiatehokkuuden paranemisen todennukseksi kelpaa 4/13 asetuksen 5§:ssa säädettyjen vaatimusten mukainen tai niitä tehokkaampi toteutus (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

Suoritettujen muutostoimenpiteiden kokonaisvaikutuksen suunnitelmalla tulee näyttää toteen, kuinka muutosten ja korjausten yhteydessä tehty, energiatehokkuutta parantava, toimenpiteiden kokonaisuus parantaa rakennuksen standardikäytön mukaista energiatehokkuutta. Toimenpiteillä on päästävä 4/13 asetuksen 6 tai 7§:ssa säädettyjen maksimiarvojen tasolle tai alle (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

Aiemmin toteutettujen 4/13 asetuksen 9§:n mukaisten, lupaa edellyttämättömien, standardikäytön mukaista energiatehokkuutta parantavien toimenpiteiden hyväksi luku on mahdollinen. Rakennushankkeeseen ryhtyvä voi halutessaan toimittaa tarvittavat selvitykset aiemmin suoritetuista toimenpiteistä rakennusvalvontaviranomaiselle luvanhaun yhteydessä (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, 2013).

4 HAASTATTELUJEN PURKUA

Granlund on suuri, muun muassa talotekniikan suunnittelua tekevä konserni, jolla on lukuisia toimistoja ympäri Suomea. Työtä varten on haastateltu kuutta Granlundin konsernin työntekijöitä Helsingistä, Tampereelta ja Lahdesta. Opinnäyteyötä tehdessä otin yhteyttä myös Ouluun, mutta paikallinen toimihenkilö kertoi, ettei alueella toimiva rakennusvalvonta edellytä eikä valvo korjausrakentamisen energiamääräysten soveltamista.

Haastateltavat toimivat LVI-talotekniikan parissa erilaisissa työtehtävissä. Haastateltavien joukossa on muun muassa suunnittelijoita, projektipäälliköitä, osastajohtajia sekä energia-asiantuntijoita/laskijoita.

4.1 Työkokemus

Haastateltavien yhteen koottu kokemus oli merkittävän laaja. He ovat toimineet lukuisissa erityyppisissä projekteissa ja työtehtävissä. Haastateltavien joukosta löytyi kokemusta ainakin asuintalojen, koulujen, teollisuuskohteiden, liike- ja toimistorakennusten, koulutuskeskusten, hotellien, virastotalojen, suojelumääräysten alaisten arvorakennusten sekä konesalien saneerauksista ja peruskorjauksista. Korjaus- ja muutostöiden lisäksi kokemusta oli paljon myös erilaisista uudisrakennuskohteista.

Vaikka kokemusta korjaus- ja muutostöistä löytyykin, eivät kaikki haastateltavat olleet joutuneet tutustumaan niiden energiatehokkuutta ohjaavaan lainsäädäntöön. Toisaalta osa haastateltavista joutuu lähes jokaisen projektin yhteydessä tulkitsemaan, sovelletaanko projektissa korjausrakentamisen energiamääräyksiä, joten heille esimerkiksi ympäristöministeriön asetus 4/13 oli tuttu, tai ainakin he tunsivat asetuksen keskeisen sisällön. Yksi haastateltavista kertoi seuraavansa aktiivisesti rakentamista ohjaavien määräyksien ja ohjeiden kehityksen yhteydessä myös korjausrakentamisen energiamääräysten kehitystä, vaikka ei itse usein joudukaan määräystä soveltamaan.

Huolimatta siitä, että korjaus- ja muutostöiden energiatehokkuutta ohjaavat asetukset olivat monelle tuttuja, vain pieni osa kertoi joutuvansa työskentelemään niiden kanssa muul-

loin, kuin määriteltäessä sovelletaanko määräyksiä kulloisessakin kohteessa. Milloin päädyttiin lopputulemaan, että energiamääräyksiä tulee soveltaa, kertoi lähes jokainen kääntyvänsä konsernin energiaosaston, *Granlund Consultingin*, puoleen.

4.2 Energiatehokkuus korjaus- ja muutostyöprojekteissa

Haastateltavat ovat toimineet projekteissaan monenlaisissa työtehtävissä aina projekti-päälliköstä asiantuntija-apua tarjoavaan konsulttiin. Useimmiten haastateltavat ovat toimineet kohteiden parissa viimeistään hankesuunnitelmaa tehtäessä. Tässä vaiheessa on tyypillisesti jo määritelty, että sovelletaanko korjausrakentamisen energiamääräyksiä kulloiseenkin projektiin, ja millaiseen lopputulokseen pyritään. Haastateltavat kertoivat, että usein halutun lopputuloksen määrittää alhaisin määräykset täyttävä taso, mutta osa haastateltavista on työskennellyt projekteissa, joissa tilaaja on erikseen määritellyt tavoiteltavan, määräykset ylittävän, energialuokan.

Energialaskelmat projekteissa aloitetaan haastateltavien mukaan yleensä, kun tavoiteltava energialuokka on selvillä. Laskelmien tekemisen/teettämisen tarkka ajoitus vaihtelee aina tarjouspyyntövaiheesta yleissuunnitteluvaiheeseen, mutta tyypillisimmin laskelmat tehdään hankesuunnitelman yhteydessä. Viimeistään energialaskelmat on tehty lupavaiheeseen mennessä, sillä ne tulee liittää osaksi rakennuslupahakemusta.

Esiselvityksenä energialaskelmille toimii haastateltavien mukaan kohteesta tehtävä energiaselvitys. Energiaselvityksen perusteella on voitu tarkastella millaisin toimenpitein jo olemassa olevat järjestelmät/rakenneosat saadaan korjaustöiden yhteydessä määräykset täyttäviksi. Energiaselvityksen lisäksi joissain kohteissa on tehty jonkinlaisia vertailulaskelmia tai kustannusarvioita, joiden avulla on selvitelty esimerkiksi takaisinmaksuaikoja. Rakennusvalvonta ei haastateltavien kohteissa ole joutunut lisäselvityksiä pyytämään, vaan rakennusluvan yhteydessä esitetyt laskelmat ovat aina riittäneet.

Yhdellekään haastateltavalle ei ole tullut vastaan tilannetta, jossa jo rakennusluvan saanutta suunnitelmaa olisi jouduttu muuttamaan korjausrakentamisen energiamääräysten johdosta. Jos jotain suunnitteilla olevaa on muokattu, on se tapahtunut jo ennen lupavaihetta energialaskelmia tehtäessä. Tällöin energialaskijat ovat huomanneet tarvittavat

muutokset, ja suunnitelmat on korjattu ennen rakennusluvan hakemista. Muutama haastateltavista kertoi toimineensa kohteissa, joissa tulevatkin määräykset on huomioitu esimerkiksi laitevalinnoissa siten, että suunnitelmien mukaiset laitteet täyttävät lähitulevaisuudessa muuttuvat määräykset.

4.3 Haasteet ja vinkit

Aikaisemmat, projektin toteutusta koskevat vastaukset noudattelivat jonkinlaista linjaa haastateltavien keskuudessa, mutta vastauksien sisällöllinen hajonta kasvoi huomattavasti, kun kysymysten luonne muuttui enemmän mielipide ja näkemyspainotteiseksi. Suunnitteluun ja toteutukseen liittyviä haasteita ja vastaavasti helpottavia kohtia kartoitettaessa vastausten laatu muuttui huomattavasti yksilöllisemmäksi.

4.3.1 Haasteita

Osa haastateltavista kertoi haastavaksi jo sellaisen kohteen tunnistamisen, jossa korjausrakentamisen energiamääräyksiä tulee soveltaa. Varsinkin kun kyseessä on remontti tai osaremontti. Energialaskijoiden puolelta taas varsinkin asuinrakennusten määräykset lisättiin melko tiukoiksi, ja määräysten asettaman energiatason saavuttaminen koettiin haastavaksi. Toinen energialaskijoille päänvaivaa aiheuttava seikka on nykytrendin mukaiset lasiset julkisivut. Kun rakennuksen vaipan rakenneosien U-arvo jää heikoksi, tulee heikentynyt energiatehokkuus kompensoida muilla rakennuksen energiatehokkuuteen vaikuttavilla osatekijöillä, kuten taloteknisten järjestelmien tehokkuudella.

Talotekniikan ikuinen murheenkryyni, tilantarve, nostettiin myös esille. Kiristyneet lämmön talteenoton hyötysuhteen vaatimukset aiheuttavat ongelmia. Etenkin tietyn kokoluokan ilmanvaihtokoneissa vaaditun hyötysuhteen saavuttaminen kasvattaa ilmanvaihtokoneen kokoa huomattavasti, jolloin koneelle aiemmin varattu tila voi käydä hyvinkin ahtaaksi.

Yksi haastateltavista kertoi ”kuten ennenkin” asenteen muodostuvan haasteeksi korjausrakentamisen energiatehokkuudesta puhuttaessa. Haastateltavan mukaan mahdollisuuksia huomattavaankin energiatehokkuuden parantamiseen olisi, jos ajateltaisiin innovatiiv-

visemmin, ja hyödynnettäisiin uutta tietoa sekä tekniikkaa ja niiden yhdistelmiä. Kuitenkin tällaisen innovatiivisuuden puute johtaa putkimaiseen ajatteluun, ja asiat tyydytään tekemään kuten aina ennenkin.

4.3.2 Vinkkejä

Toisin kuin kokemukset haasteista, näkemykset suunnittelua ja toteutusta helpottavista asioista eivät vaihdelleet niin suuresti erilaisista työtehtävistä ja kokemuksista huolimatta. Tietämys siitä, mitä ollaan tekemässä, ja millaisia vaihtoehtoja tavoitteiden saavuttamiseksi on olemassa, nousi toistuvasti esille. Moni haastateltavista painotti erityisesti oikeiden laitteiden valintaa kustannustehokkaan ratkaisun löytämiseksi. Tähän liittyi myös huolellinen tutustuminen kohteeseen: Jos tuntee kohteen kunnolla, on oikeanlaisten laitteiden valitseminen helpompaa.

Jos laitevalintoja lähdetään pilkkomaan pienempiin osiin, niin ilmanvaihtokoneiden puhaltimien valinnalla koettiin olevan erityisen suuri merkitys varsinkin kohteissa, jossa käyttöaste on suuri. Jo pelkästään puhaltimen uusiminen, ja mahdollisesti taajuusmuuntajan lisääminen ja sen kautta ohjaaminen, on joissain kohteissa riittänyt määräysten asettaman tason saavuttamiseksi.

Haastatteluissa nousi esille myös yksilöllisempiä näkemyksiä asioista, jotka osaltaan helpottavat suunnittelua. Yksi haastateltavista painotti erityisesti kommunikointia eri erikoissuunnittelijoiden välillä. Tiiviin kommunikoinnin, esimerkiksi sähkö- ja LVI-suunnittelijan välillä, koettiin helpottavan energiatehokkaiden järjestelmien suunnittelua. Toinen haastateltava taas nosti tulevienkin määräysten seuraamisen tärkeäksi osaksi jo nykypäivänkin suunnittelua. Tällaisella ennakkoinnilla voidaan reagoida esimerkiksi lämmöntalteenoton hyötysuhteen kiristyviin arvoihin. Kun tiedetään mihin suuntaan ollaan tulevaisuudessa menossa, voidaan tämänhetkissä hankkeissa jo huomioida esimerkiksi pattereiden koon sekä painehäviön kasvaminen. Tällöin voidaan ennakoida tuleva tilantarpeen sekä pumpun paineenkorotuksen kasvu.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Haastattelujen perustella voi sanoa, että korjausrakentamisen energiamääräykset toimivat suuntaviivoina suunnittelulle, mutta eivät aiheuta suurempia ongelmia korjaus- ja muutostöiden suunnittelussa Granlundilla. Määräysten noudattamisen vaivattomuus johtuu energialaskelmien tekemisen ”ulkoistamisesta” tarvittaessa: Laskelmat teetetään Granlund Consultingilla, jolloin energia-asiantuntijat tekevät ne. Asiantuntijoiden laskelmien perusteella korjaus- tai muutostyösuunnitelmia lähdetään viemään eteenpäin. Kun suunniteltu korjaus- tai muutostyö on tehty, saatetaan toteutuvaa, mitattavissa olevaa energiatehokkuuden parannusta peilata vielä energialaskelmien laskennalliseen energiansäätöön. Todellinen energiatehokkuuden parannus ylittää usein lasketun tavoitetason.

Konsernin toimintamalli näyttää haastattelujen perusteella toimivalta, sillä yhdenkään haastateltavan kohdalla ei suunnitelmia oltu jouduttu muuttamaan kesken projektin siitä syystä, että jokin energiamääräysten velvoittama kohta olisi jäänyt huomioimatta. Tämä kertoo lujasta ammattitaidosta, ja vakavuudesta, joilla energiamääräyksiin Granlundilla suhtaudutaan.

Vaikka käytännössä energiamääräysten soveltaminen projekteissa ei ongelmia aiheuta, nousi haastattelujen yhteydessä muutamia asioita, joita suunnittelijat, projektipäälliköt ja energialaskijat nostivat esille omassa työskentelyssään. Esille nousseiden haasteiden ja vinkkien joukosta erottui muutamia kohtia, jotka oleellisesti vaikuttavan suunnitteluun kohteissa, joissa korjausrakentamisen energiamääräyksiä tulee soveltaa.

5.1 Korjausrakentamisen määrittäminen

Osa haastateltavista kertoi haasteeksi jo kohteen tunnistamisen: Käsitelläänkö kohdetta korjaus- tai muutostyönä eli tuleeko energiatehokkuutta parantaa tehtävien töiden ohella, jolloin kohteessa on sovellettava korjausrakentamisen energiamääräyksiä. Vaikka maankäyttö ja rakennuslaissa määritellään, milloin energiamääräyksiä tulee soveltaa, ovat määritelmät vaikeatulkintaisia. Parannuksia energiatehokkuuteen on tehtävä, jos ne ovat ”teknisesti, toiminnallisesti ja taloudellisesti toteutettavissa.” (Maankäyttö ja rakennuslaki, 1999). Mutta millaisin kriteerein arvioidaan, milloin energiatehokkuuden parantaminen on esimerkiksi taloudellisesti toteutettavissa?

Tällä hetkellä energiatehokkuuden parantamista valvova, ja sitä kautta määräävä taho on paikallinen rakennusvalvonta. Koska rakennusvalvonta valvoo rakentamisen oikeellisuutta, määrää se myös loppukädessä, mitä kohteita velvollisuus energiatehokkuuden parantamisesta koskee. Tästä syystä eri kaupunkien välille syntyy suuriakin eroja siinä, millaisissa kohteissa energiatehokkuutta pyritään parantamaan. Esimerkiksi pääkaupunkiseudulla rakennusvalvonta edellyttää energiatehokkuuden parantamista, ja siksi se huomioidaan jo suunnittelussa. Vastaavasti Oulussa rakennusvalvonta ei ota korjausrakentamisen energiatehokkuuteen, tai sen parantamiseen, juurikaan kantaa. Tästä syystä jokin sähköstandardi SFS- 6000-8-802 tyyppinen, tarkempi määritelmä LVI- tekniikan korjausrakentamiselle voisi olla hyödyllinen. Se auttaisi niin suunnittelijoita kuin valvovaa viranomaista arvioimaan, milloin kohteisiin tulisi soveltaa korjausrakentamisen energiamääräyksiä.

5.2 Kohteen tunteminen

Niin kuin kaikessa rakentamisessa, myös korjaus- ja muutostöissä on tärkeää tuntea kohde hyvin, kun pyritään kustannus- ja energiatehokkaaseen sekä kestäväan ratkaisuun. Niin suunnittelijan, energialaskijan kuin työmaalla työskentelevien projektihoitajien ja asentajien on hyvä tuntea oma kohde läpi kotaisin tehokkaiden ratkaisujen löytämiseksi. Kohteeseen tutustumisen keinoja ovat mahdollisiin aikaisempiin rakennuksesta löytyviin dokumentteihin, kuten energiaselvitykseen, tutustuminen, kohteessa käyminen ja tarvittavien mittausten suorittaminen, sekä rakennusta käyttävien henkilöiden kuuleminen.

Kohteen tunteminen auttaa hahmottamaan millaisia vaihtoehtoja halutun lopputuleman saavuttamiseksi on käytettävissä, ja mitä miltäkin järjestelmältä tai rakenteelta vaaditaan. Jos esimerkiksi ulkovaipan rakenteiden lämmöneristävyyden tiedetään olevan heikko, voidaan miettiä voisiko joitain rakenneosia vaihtaa parempiin tai mahdollisesti lisäeristää, vai onko järkevämpää kompensoida rakenteiden heikko energiatehokkuus tehokkailla järjestelmillä ja tarpeenmukaisella käytöllä ja ohjauksella.

5.2.1 Rakennusosakohtaiset parannukset

Rakennuksen ulkovaipan rakenneosien ominaisuudet määräävät pääosin rakennuksen lämpöhäviön. Koska olemassa oleva rakennuskanta on rakennettu monilla vuosikymmenillä, löytyy rakennusten joukosta suuri määrä rakennuksia, joiden vaipan lämmöneristävyyks on parhaimmillaankin välttävä. Tällaisissa kohteissa voidaan huomattavakin energiatehokkuuden parannus saavuttaa jo rakenneosia, kuten ikkunoita tai ovia vaihtamalla.

Jos rakenneosia päädytään vaihtamaan tai lisäeristämään, on tärkeää varmistaa olemassa olevan tekniikan toimivuus myös remontin jälkeen. Lisäeristäminen tarkoittaa usein rakennuksen ulkovaipan tiivistymistä. Tällöin rakennuksen ominaisuudet muuttuvat, ja vanhoille ominaisuuksille säädetty järjestelmä ei välttämättä kykene enää täyttämään sille asetettuja vaatimuksia.

5.2.2 Järjestelmien / tekniikan valinta ja suunnittelu

Järjestelmien tekniikan vaikutus voidaan todeta erittäin suureksi tekijäksi, kun pyritään parantamaan kohteen energiatehokkuutta korjaus- ja muutostöiden yhteydessä. Joissain kohteissa jo pelkästään iv-koneiden puhaltimien vaihto on riittänyt vaadittuun parannukseen. Korjaus- ja muutusrakennuskohteissa, joissa energiatehokkuutta pyritään parantamaan, tuleekin siis kiinnittää erityistä huomiota käytettävän tekniikan valintaan. Entuudestaan tuttu ja moneen kertaan ennenkin tyypitetty, ”turvallinen ja tuttu” kone ei välttämättä takaa kestäväää ja kustannustehokasta ratkaisua.

Kohteissa, joissa rakenneosakohtaiset parannukset eivät ole mahdollisia tai järkeviä, nousee järjestelmien valinta ja suunnittelu erityisen suureen asemaan. Tällaisia kohteita voisi olla esimerkiksi rakennukset, joiden ulkovaipan ala on kokonaan tai suurelta osin lasia. Tämänkaltaiset kohteet asettavat järjestelmien suunnittelijoille erityisiä paineita, sillä niissä järjestelmät joudutaan suunnittelemaan huomattavasti määräysten asettamaa minimitasoa tehokkaammiksi.

Erikoissuunnittelijoiden kuten LVI-, sähkö- ja automaatio suunnittelijoiden sekä rakennuksen käyttäjän välinen yhteistyö, tiedon jakaminen ja keskenään kommunikointi on

edellä mainitun kaltaisissa kohteissa ensiarvoisen tärkeää. Tekniikoiden yhteensovittamisella ja tarkoituksenmukaisen ohjauksen suunnittelulla, sekä käytöllä on valtava merkitys kestävän ja tehokkaan kokonaisuuden löytämiseksi.

5.3 Asenne

Kuten monessa muussakin asiassa, myös energiatehokkuuden parantamisessa korjausrakentamisen yhteydessä ratkaisee asenne paljon. Energiatehokkuuden parantamista ohjaamaan on toki annettu määräyksiä, ohjeita sekä asetuksia, jotka osaltaan ohjaavat suunnittelua. Määräykset velvoittavat kuitenkin vain minimitasoon.

Suunnittelijan sekä rakennuttajan, mutta ennen kaikkea tilaajan asenne vaikuttaa siihen, millaisia energiatehokkuutta parantavia toimenpiteitä kohteessa suoritetaan ja millaiseen lopputulokseen pyritään. Koska kaikki tilaajat eivät asiasta paljoa tiedä taikka ymmärrä, on mielestäni suunnittelijan ja rakennuttajan vastuulla auttaa tilaajaa valistuneen, vastuullisen ja kestävän investointipäätöksen tekemisessä. Tästä syystä mahdolliset energiatehokkuutta parantavat toimenpiteen pitäisi pystyä markkinoimaan tilaajalle ymmärrettävässä ja selkeässä muodossa, mistä tilaaja saisi selkeän käsityksen energiaremontin merkityksestä.

Usein tilaaja ei kuitenkaan halua käyttää resursseja enempää kuin on pakko, joten tavoitetason asettaa energiamääräysten velvoittama minimitaso. On toki mahdollista, että rakennuttajat sekä tilaajat, jotka haluavat panostaa korjauskohteidensa energiatehokkuuteen enemmän ottavat yhteyttä suoraan alan erityisosaajiin, kuten Granlund Consultingiin, ja tästä syystä eivät nousseet esille tässä opinnäytetyössä.

6 YHTEENVETO

Granlundilla korjausrakentamisen energiamääräysten noudattaminen ei aiheuta ongelmia. Toimihenkilöt tiedostavat määräysten olemassaolon ja huomioi ne omassa työskentelyssään. Tarvittaessa apua haetaan Granlund Consultingin puolelta. Haastatteluissa esille nousi kuusi pääkohtaa, joiden huomiointi ja pohtiminen voi helpottaa energiatehokkuuden parantamiseen tähtäävän korjaus- tai muutostyön suunnittelua.

1. Kohteen tunnistaminen

Kohteen, johon tulee soveltaa korjausrakentamisen energiamääräyksiä, tunnistamisen avuksi jokin yhteinen ohje olisi hyödyllinen.

2. Kohteen tunteminen

Jotta suunnitelmissa osattaisiin huomioida rakennuksen ominaisuudet, tulee suunnittelijoiden tutustua kohteeseen ja sen ominaisuuksiin huolella.

3. Tekniikan valinta

Käytettävissä olevat tekniset vaihtoehdot tulee tutkia huolella. Joissain kohteissa jo pelkän puhaltimen vaihto on riittänyt energiamääräysten vaatiman tason saavuttamiseksi.

4. Asenne

”Tehdään niin kuin ennenkin”- asenteesta pitäisi päästä eroon. Uuden tekniikan mahdollisuuksia tulisi tutkia ennakkoluulottomasti, eikä tyytyä tekemään aina sellaista mitä on ennenkin tehty.

5. Markkinointi

Energiatehokkuuden parantamisen ”myyntiin” tilaajalle määrittää osaltaan millaisiin energiatehokkuutta parantaviin toimenpiteisiin korjaus- ja muutostöiden yhteydessä ryhdytään.

6. Kommunikointi

Erikoissuunnittelijoiden välinen kommunikointi ja tiedon jakaminen ovat edellytyksiä onnistuneen kokonaisuuden suunnittelulle.

LÄHTEET

Seppänen, O, 2001, Rakennusten Lämmitys, 2. painos, Helsinki: Suomen LVI-liitto ry.

Suomen virallinen tilasto (SVT). 2016. Korjausrakentaminen. Verkkojulkaisu. Luettu 21.6.2017. http://www.stat.fi/til/kora/2015/02/kora_2015_02_2016-12-08_tie_001_fi.html

Kulttuuriympäristömme. 2015. Korjausrakentamisen käsitteitä. Luettu 10.4.2017, http://www.rakennusperinto.fi/fi-FI/Tutki_ja_tutustu/Kasitteita/Korjausrakentamisen_kasitteita

SESKO RY. 2016. Standardiehdotus. SFS 6000-8-802 Korjaus-, ja Muutos- ja Laajennustyöt. Tulostettu 26.05.2017

Maankäyttö ja rakennuslaki. 5.2.1999/132. 117§

Helsingin kaupunki. Rakennusvirasto. 2014. Energiatehokkuus korjaamisessa. Tulostettu 02.05.2017. https://www.hel.fi/static/rakvv/ohjeet/energiatehokkuus_korjaamisessa.pdf

Tuomo Ojanen, Esa Nykänen, Kari Hemmilä. 2017. Rakennusvaipan energiatehokas korjaaminen, Opas. s.12. Tulostettu 25.04.2017. https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/oppaat-ohjeet/rek_25042017.pdf

4/13 Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä. 27.02.2013.

Matts Amlger, Johanna Rinne. 2014. Taloyhtiön korjausrakentamisen energiaopas. Turun kaupunki. Luettu 24.5.2017. https://issuu.com/turunviestinta/docs/taloyhtion_korjausrakentamisen_ener

Ikonen, R. 2017. Toimihenkilö. Haastattelu toukokuussa 2017. Haastattelija Hämäläinen, D. Tampere.

Nyysölä, H. 2017. Toimihenkilö. Haastattelu toukokuussa 2017. Haastattelija Hämäläinen, D. Tampere.

Palander, J. 2017. Toimihenkilö. Haastattelu toukokuussa 2017. Haastattelija Hämäläinen, D. Tampere.

Purola, N. 2017. Toimihenkilö. Haastattelu toukokuussa 2017. Haastattelija Hämäläinen, D. Tampere.

Unhonen, K. 2017. Toimihenkilö. Haastattelu toukokuussa 2017. Haastattelija Hämäläinen, D. Tampere.

Vesalainen, T. 2017. Toimihenkilö. Haastattelu toukokuussa 2017. Haastattelija Hämäläinen, D. Tampere.

LIITTEET

Liite 1. Haastattelu 17.5

1 (3)

1. Ovatko korjausrakentamisen energiamääräykset kuten YM. asetus 3/14 kuinka tuttuja? Onko muita määräyksiä/ohjeita, joihin olet perehtynyt?

Haastateltava ei ole joutunut korjausrakentamisen energiamääräyksiin tutustumaan.

2. Jos korjausrakentamisen energiamääräykset eivät ole tuttuja, niin mistä saat tarpeen tullessa apua?

Haastateltava hakee apua korjausrakentamisen energiamääräyksiin liittyen Granlund Consultingin puolelta.

3. Minkä tyyppisiä kohteita olet ollut mukana toteuttamassa?

Enimmäkseen liikekeskuksien sekä liiketilojen saneerauksia (IV-koneiden, lämmitys- sekä jäähdytysjärjestelmien uusimista).

4. Missä kohtaa olet tullut mukaan projektiin? Missä vaiheessa energiamääräykset on huomioitu?

Haastateltava on toiminut projekteissa projektipäällikkönä, eli on toiminut projektien parissa alusta alkaen. Energiamääräykset otetaan huomioon jo ensimmäisissä suunnittelukokouksissa.

5. Missä vaiheessa energialaskelmat on tehty?

Energiaselvitys sekä tarvittavat laskelmat tehdään yleissuunnitteluvaiheessa. Energiaselvitys liitetään rakennuslupahakemukseen.

6. Miten korjausrakentamisen energiamääräyksiin yleisesti suhtaudutaan, esim. suunnittelukokouksissa?

Määräykset huomioidaan alusta alkaen. Niitä tutkitaan ja etsitään kulloiseenkin kohteeseen sopivat vaihtoehdot. Tilaajalle energiamääräysten pakottamat toimenpiteet esitellään ja perustellaan. Tilaaja osaa myös vaatia tiettyjä energialuokkia, joihin olisi tarkoitus päästä.

7. Onko korjausrakentamisen energiamääräykset huomioitu alusta alkaen? Mitä selvityksiä on tehty määräysten saavuttamiseksi?

Lämmityksen sekä ilmanvaihdon osalta selvityksiä tehdään energiaselvityksen yhteydessä. Tällöin tarkastellaan, millaisilla toimenpiteillä haluttuun energialuokkaan päästään. Mahdollisten hankaluuksien, kuten esimerkiksi LTO:n osalta, käydään tilaajan kanssa läpi vaatimukset sekä toimenpiteet vaatimusten täyttämiseksi.

8. Onko suunnitelmia jouduttu jälkikäteen muuttamaan, kun on huomattu, että korjausrakentamisen energiamääräyksiä joudutaan soveltamaan kohteessa? Millaisia muutoksia? Kuka huomasi?

Haastateltavalle ei ole tullut vastaavaa tilannetta vastaan. Pikemminkin suunnitelmissa huomioidaan tulevatkin määräykset, jottei yllättäviä muutoksia tulisi jatkossakaan.

9. Onko asioita, mitä on koettu haastaviksi korjausrakentamisen energiamääräyksiä sovellettaessa? Millaisia?

Haasteeksi saattaa muodostua nykyisen trendin mukaiset lasiset julkisivut, mitkä ovat U-arvoltaan heikohkot. Tällaiset energiatehokkuutta selvästi heikentävät rakennuksen ominaisuudet tulisi pystyä kompensoimaan muiden energiatehokkuuteen vaikuttavien osien, kuten taloteknisten järjestelmien, avulla.

10. Tuleeko mieleen jotain korjausrakentamisen energiamääräyksiin liittyviä ”nice to know” kohtia, jotka voisivat aiheuttaa hankaluuksia tai vastaavasti helpottaa suunnittelua?

Haastateltava näkee tulevien määräysten seuraamisen tärkeänä osana jo nykypäivänkin suunnittelua. Esimerkiksi kiristyvät arvot LTO:n hyötysuhteelle on hyvä huomioida jo tämänhetkisissä hankkeissa. (Pattereiden koko sekä painehäviö tulee kasvamaan, joten tilantarve ja pumpun paineenkorotus tulee kasvamaan.)

Vanhojen IV-puhaltimien uusimisella voidaan huomattavasti parantaa rakennuksen energiatehokkuutta, varsinkin kohteissa jossa käyttöajat ovat suuria (myymälät yms.). Samoin taajuusmuuttajan lisääminen ja sillä tarpeenmukainen ilmanvaihdon ohjaaminen voi parantaa energiatehokkuutta huomattavasti.

1 (3)

1. Ovatko korjausrakentamisen energiamääräykset kuten YM. asetus 3/14 kuinka tuttuja? Onko muita määräyksiä/ohjeita, joihin olet perehtynyt?

Haastateltava kertoi seuraavansa määräyksien sekä ohjeiden kehitystä, vaikka ei itse niiden kanssa joutuisi aina kosketuksiinkaan. Määräykset ovat siis tutut.

2. Jos korjausrakentamisen energiamääräykset eivät ole tuttuja, niin mistä saat tarpeen tullessa apua?

Epäselvät tapaukset talon sisältä tai GC:ltä

3. Minkä tyyppisiä kohteita olet ollut mukana toteuttamassa?

Haastateltava on ollut mukana hoitamassa linjasaneerausten lisäksi erilaisia konesaleja, liiketilasaneerauksia tai uusimisia, lämpöpumppuprojekteja, yms. Lisäksi hän on toiminut myös Leed-projekteissa toiminnantarkastajana.

4. Missä kohtaa olet tullut mukaan projektiin? Missä vaiheessa energiamääräykset on huomioitu?

Haastateltavaa on konsultoitu erilaisten projektien yhteydessä ja eri vaiheissa projekteja. Hän on esimerkiksi auttanut erilaisten projektien ongelmien ratkaisemisessa, jolloin on saattanut tulla melko myöhäänkin mukaan. Toisaalta hän on ollut projekteissa mukana hankesuunnittelusta alkaen toimien projektipäällikkönä ja täten vetänyt koko projektin alusta loppuun.

5. Missä vaiheessa energialaskelmat on tehty?

Laskelmia on tehty jo ensimmäisen ”kontaktin” jälkeen. Muuten hanke- ja luonnossuunnitelmavaiheessa.

6. Miten korjausrakentamisen energiamääräyksiin yleisesti suhtaudutaan, esim. suunnittelukokouksissa?

Varsinkin henkilöt, jotka omistavat ja ylläpitävät kiinteistöjä, ovat kiinnostuneita ja panostavat energiapuolenkin asioihin. Toisaalta sellaiset tilaajat, joita elinkaaritalous/elinkaariajattelu ei niinkään kiinnosta, pyrkivät korjaushankkeiden avulla vain nostamaan nopeasti rakennuksen arvoa, ja myyvät sitten kiinteistön.

7. Onko korjausrakentamisen energiamääräykset huomioitu alusta alkaen? Mitä selvityksiä on tehty määräysten saavuttamiseksi?

Määräykset on huomioitu kohteen vaatimalla vakavuudella hankkeiden alusta alkaen. Viranomainen ei ole lisäselvityksiä joutunut ikinä pyytämään, vaan projektia on edistetty hahmotellulla tavalla jo ennen luvanhakua kohteissa, joita haastateltava on ollut toteuttamassa.

8. Onko suunnitelmia jouduttu jälkikäteen muuttamaan, kun on huomattu, että korjausrakentamisen energiamääräyksiä joudutaan soveltamaan kohteessa? Millaisia muutoksia? kuka huomasi?

Haastateltavan omilla projekteilla ei ole tullut vastaan moista tilannetta.

9. Onko asioita, mitä on koettu haastaviksi korjausrakentamisen energiamääräyksiä sovellettaessa? Millaisia?

On jämähdetty paikalleen, ja tehdään ”kuten ennenkin” periaatteella, joka ajaa putkimaiseen ajatteluun. Mahdollisuuksia energiatehokkaampiin ratkaisuihin olisi, jos mietittäisiin innovatiivisemmin ja sovellettaisiin uusia asioita tai niiden yhdistelmiä.

10. Tuleeko mieleen jotain korjausrakentamisen energiamääräyksiin liittyviä ”nice to know” kohtia, jotka voisivat aiheuttaa hankaluuksia tai vastaavasti helpottaa suunnittelua?

Talotekniikan merkitystä energiatalouteen tulisi painottaa enemmän. Tulisi pohtia jo suunnitteluvaiheessa sitä millaisilla järjestelmillä ja millaisella käytöllä saavutettaisiin energiatehokas sekä kestävä suunnitteluratkaisu jota on myös helppo käyttää.

Liite 3. Haastattelu 5.5

1 (3)

1. Ovatko korjausrakentamisen energiamääräykset kuten YM. asetus 3/14 kuinka tuttuja? Onko muita määräyksiä/ohjeita, joihin olet perehtynyt?

Haastateltava joutuu määräysten kanssa jatkuvasti kosketuksiin niiltä osin, kun arvioidaan, sovelletaanko korjausrakentamisen energiamääräyksiä kulloinkin suunniteltavassa kohteessa. Jos lopputulema on, että määräyksiä on sovellettava, konsultoidaan energialaskennan osalta Granlund Consultingia.

2. Jos korjausrakentamisen energiamääräykset eivät ole tuttuja, niin mistä saat tarpeen tullessa apua?

Korjausrakentamisen energiamääräysten soveltamisessa haastateltava saa apua Granlund Consultingilta (laskelmat yms.).

3. Minkä tyyppisiä kohteita olet ollut mukana toteuttamassa?

Haastateltava omaa laajan kokemuksen alalta. Viime aikoina haastateltava on työskennellyt virastotalojen peruskorjauksien sekä suojelumääräysten alaisten arvorakennusten, kanssa.

4. Missä kohtaa olet tullut mukaan projektiin? Missä vaiheessa energiamääräykset on huomioitu?

Haastateltava on yleisesti ollut mukana ehdotussuunnittelusta alkaen. Monesti hankesuunnittelu on jo tehty, mutta jossain projekteissa haastateltava on itse ollut tekemässä hankesuunnitelmaa. Hankesuunnitelmassa on linjattu, mihin pyritään ja mitä huomioidaan. Yleensä hankesuunnitelmassa on viitattu kulloinkin voimassa oleviin määräyksiin.

5. Missä vaiheessa energialaskelmat on tehty?

Alustavat, karkeat laskelmat tehdään hankesuunnitelman yhteydessä. Yleistä toteutus-suunnitelmaa peilataan näihin karkeisiin laskelmiin. Yleensä toteutuksessa päädytään alustavia laskelmia parempaan energiatehokkuuteen.

6. Miten korjausrakentamisen energiamääräyksiin yleisesti suhtaudutaan, esim. suunnittelukokouksissa?

Korjausrakentamisen energiamääräykset ovat vähän irrallisia. Ne toimivat suunnittelun reunaehtoina, ne tiedostetaan, mutta niistä ei keskustella. Haastateltava kertoo rakennuttajien olevan usein erittäin kiinnostuneita energiatehokkuudesta, ja tällöin rakennuttaja ajaa energiatehokkaaseen suunnitteluun/toteutukseen.

7. Onko korjausrakentamisen energiamääräykset huomioitu alusta alkaen? Mitä selvityksiä on tehty määräysten saavuttamiseksi?

-

8. Onko suunnitelmia jouduttu jälkikäteen muuttamaan, kun on huomattu, että korjausrakentamisen energiamääräyksiä joudutaan soveltamaan kohteessa? Millaisia muutoksia? kuka huomasi?

Haastateltava ei ole törmännyt tilanteeseen, jossa suunnitelmia olisi jouduttu muokkaamaan energiatehokkuuden takia. Laskennallinen energiatehokkuus on kyetty aina alittamaan. Joskus on jouduttu esimerkiksi laitevalintoja miettimään uudestaan, mutta se on tehty määräysten päivittymistä ennakkoiden.

9. Onko asioita, mitä on koettu haastaviksi korjausrakentamisen energiamääräyksiä sovellettaessa? Millaisia?

Haastateltava on huomannut, että tietyn kokoluokan IV-koneen LTO:lta vaadittavan hyötysuhteen saavuttaminen kasvattaa koneen tilantarvetta huomattavasti, mikä on osoittautunut joskus haasteeksi.

10. Tuleeko mieleen jotain korjausrakentamisen energiamääräyksiin liittyviä ”nice to know” kohtia, jotka voisivat aiheuttaa hankaluuksia tai vastaavasti helpottaa suunnittelua?

Haastateltavan kokemuksen mukaan laitevalinnoilla on suuri merkitys korjausrakentamisen energiatehokkuuteen. Oikeilla laitevalinnoilla päästään helposti määräysten edellyttämien arvojen paremmalle puolelle, kun tiedetään mitä tehdään.

1 (3)

1. Ovatko korjausrakentamisen energiamääräykset kuten YM. asetus 3/14 kuinka tuttuja? Onko muita määräyksiä/ohjeita, joihin olet perehtynyt?

Haastateltava on perehdytetty korjausrakentamisen energiamääräyksiin keskeisen sisällön osalta. Määräyksiä tarkastellaan kohteiden yhteydessä, jotta tarvittava energiataso täyttyy.

2. Jos korjausrakentamisen energiamääräykset eivät ole tuttuja, niin mistä saat tarpeen tullessa apua?

Vaikka määräykset olisi tuttuja, niin energia-asioiden yhteydessä käytetään aina talon sisäistä energia-asiantuntijaa. Ei pelkästään korjausrakentamisen energiatehokkuuden yhteydessä, vaan kaikissa energia-asioissa.

3. Minkä tyyppisiä kohteita olet ollut mukana toteuttamassa?

Haastateltava on ollut mukana laajasti kaikenlaisten kohteiden toteutuksissa, toteuttaen muun muassa koulutuskeskuksia, hotelleja ja liikerakentamista. Käytännössä projektit ovat olleet sellaisen aikakauden rakennuksia, missä vanha ilmanvaihtojärjestelmä on toteutettu ilman LTO:ta, joten usein määräysten vaatima taso on saavutettu jo pelkällä LTO:n lisäämisellä.

4. Missä kohtaa olet tullut mukaan projektiin? Missä vaiheessa energiamääräykset on huomioitu?

Haastateltava on itse projekteissa mukana alusta alkaen. Jo ennen varsinaista projektin alkua on usein selvitetty, tuleeko korjausrakentamisen energiamääräykset sovellettavaksi kyseiseen projektiin. Jos tulee, niin energia-asiantuntijaa on lähestytty välillä jo ennen ensimmäistä, talon sisäistä, aloituskokousta, tai välittömästi aloituskokouksen jälkeen.

5. Missä vaiheessa energialaskelmat on tehty?

Haastateltava kertoo energialaskelmien aikataulun vaihtelevan projektin aikataulutuksen mukaan. Kiireellisissä projekteissa laskelmat tehdään välittömästi projektin aloituksen jälkeen. Viimeistään rakennuslupavaiheessa laskelmat ovat tehtynä, koska rakennusvalvonta niitä edellyttää. Toisinaan alustavien laskujen jälkeen käydään rakennuttajan kanssa läpi, millaiseen energialuokkaan alustavilla laskelmilla tullaan pääsemään, ja millaisilla toimenpiteillä seuraavat energialuokat olisi mahdollista saavuttaa.

6. Miten korjausrakentamisen energiamääräyksiin yleisesti suhtaudutaan, esim. suunnittelukokouksissa?

Aina mennään määräyksen mukaan, eikä määräyksiä vähätellä. Jotkut tulkitsevat rakennusmääräyskokoelman ohjeetkin määräyksiksi.

7. Onko korjausrakentamisen energiamääräykset huomioitu alusta alkaen? Mitä selvityksiä on tehty määräysten saavuttamiseksi?

Energiaselvitys on käytännössä ollut ainoa, ja sillä on aina pärjätty. Energiamääräykset on huomioitu ja tiedostettu projektien alusta alkaen.

8. Onko suunnitelmia jouduttu jälkikäteen muuttamaan, kun on huomattu, että korjausrakentamisen energiamääräyksiä joudutaan soveltamaan kohteessa? Millaisia muutoksia? kuka huomasi?

Haastateltava totesi, että suunnitelmia ei ole jouduttu muuttamaan jälkikäteen.

9. Onko asioita, mitä on koettu haastaviksi korjausrakentamisen energiamääräyksiä sovellettaessa? Millaisia?

Haastateltava kertoi haasteena olevan lähinnä niiden kohteiden (remontti, osaremontti yms.) tunnistaminen/arviointi, missä korjausrakentamisen energiamääräyksiä tulee soveltaa.

10. Tuleeko mieleen jotain korjausrakentamisen energiamääräyksiin liittyviä ”nice to know” kohtia, jotka voisivat aiheuttaa hankaluuksia tai vastaavasti helpottaa suunnittelua?

Kustannustehokkaiden ratkaisujen, joilla määräykset täyttyvät, löytäminen ja kohteiden tunnistaminen auttaa paljon. Pienillä organisaatioilla voi olla ongelmia tämän kanssa, mutta haastateltava kertoo, että omassa organisaatiossa kustannustehokkaat ratkaisut löytyvät melko vaivattomasti erilaisten optimointien avulla.

Liite 5. Haastattelu 11.5

1 (3)

1. Ovatko korjausrakentamisen energiamääräykset kuten YM. asetus 3/14 kuinka tuttuja? Onko muita määräyksiä/ohjeita, joihin olet perehtynyt?

Haastateltava kertoo korjausrakentamista koskevien energiamääräysten, kuten muidenkin rakentamista ohjaavien määräysten olevan tuttuja.

2. Jos korjausrakentamisen energiamääräykset eivät ole tuttuja, niin mistä saat tarpeen tullessa apua?

Jos energiamääräyksiä sovellettaessa tulee kysymyksiä, niin haastateltava kertoo kääntyvänsä Granlund Consultingin puoleen.

3. Minkä tyyppisiä kohteita olet ollut mukana toteuttamassa?

Haastateltava on työskennellyt liike-, toimisto- ja asuinrakennusten, koulujen sekä teollisuuskohteiden kanssa, sekä saneeraus- että uudiskohteissa.

4. Missä kohtaa olet tullut mukaan projektiin? Missä vaiheessa energiamääräykset on huomioitu?

Riippuen omasta roolista projektissa (projektipäällikkö, LVI-suunnittelija...), mutta viimeistään rakennuslupaa haettaessa.

5. Missä vaiheessa energialaskelmat on tehty?

Energiaselvitys on tehty viimeistään lupavaiheessa (tarvitaan rakennuslupaa haettaessa). Usein energialaskelmien tekeminen on aloitettu jo ennen lupakuvien aloitusta, mutta tä-

mäkin vaihtelee paljon eri projektien välillä. Lämpöhäviölaskelmat ja jäähdytysmallinnukset olisi hyvä tehdä niin varhaisessa vaiheessa kuin mahdollista, sillä ne määräävät tilantarpeen esimerkiksi konehuoneille. Luonnossuunnitteluvaiheessa saatetaan tehdä jonkinlaista vertailua esimerkiksi käytettävissä olevien energiamuotojen välillä. Joskus energiaselvityksiä on tehty jo tarjouspyyntö vaiheessa.

6. Miten korjausrakentamisen energiamääräyksiin yleisesti suhtaudutaan, esim. suunnittelukokouksissa?

Määräyksiä pidetään nykyään jo itsestään selvinä.

7. Onko korjausrakentamisen energiamääräykset huomioitu alusta alkaen? Mitä selvityksiä on tehty määräysten saavuttamiseksi?

Nykyisin rupeaa olemaan jo itsestään selvää, että korjausrakentamisen yhteydessä vaihdettavien rakenneosien sekä järjestelmien tulee täyttää nykymääräykset. Tehtäviä selvityksiä voivat olla esimerkiksi jonkinmoiset kustannusarviot yms. (selvitetään takaisinmaksuaikoja).

8. Onko suunnitelmia jouduttu jälkikäteen muuttamaan, kun on huomattu, että korjausrakentamisen energiamääräyksiä joudutaan soveltamaan kohteessa? Millaisia muutoksia? kuka huomasi?

Uudiskohteissa kyllä. Korjausrakentamisen yhteydessä vähemmän. Jos energiamääräysten johdosta suunnitelmia joudutaan jälkikäteen muuttamaan, niin haastateltavan mielestä energialaskija on se henkilö, joka sen luultavasti tulee huomaamaan.

3 (3)

9. Onko asioita, mitä on koettu haastaviksi korjausrakentamisen energiamääräyksiä sovellettaessa? Millaisia?

Laskijoille voi aiheuttaa päävaivaa määräysten asettaman tason saavuttaminen varsinkin asuinkohteissa. Tilaaajan puolesta tulevia haasteita on kulujen kasvun pelko.

10. Tuleeko mieleen jotain korjausrakentamisen energiamääräyksiin liittyviä ”nice to know” kohtia, jotka voisivat aiheuttaa hankaluuksia tai vastaavasti helpottaa suunnittelua?

Kommunikointi suunnittelijoiden välillä on ensiarvoisen tärkeää (esim. sähkö ja LVI-suunnittelijoiden kesken).

Liite 6. Haastattelu 18.5

1 (2)

1. Ovatko korjausrakentamisen energiamääräykset kuten YM. asetus 3/14 kuinka tuttuja? Onko muita määräyksiä/ohjeita, joihin olet perehtynyt?

Määräykset eivät ole haastateltavalle tuttuja.

2. Jos korjausrakentamisen energiamääräykset eivät ole tuttuja, niin mistä saat tarpeen tullessa apua?

Apua haastateltava kertoo saavansa talon sisältä tai internetistä.

3. Minkä tyyppisiä kohteita olet ollut mukana toteuttamassa?

Pääasiassa haastateltava kertoi työskennelleensä asuintalojen linjasaneerauksien kanssa.

4. Missä kohtaa olet tullut mukaan projektiin? Missä vaiheessa energiamääräykset on huomioitu?

Haastateltava on tullut projekteihin mukaan hankesuunnittelu- tai suunnitteluvaiheessa. Energiamääräykset huomioidaan haastateltavan mukaan hankesuunnitteluvaiheessa.

5. Missä vaiheessa energialaskelmat on tehty?

Haastateltavan mukaan niitä ei välttämättä tehdä, ellei taloyhtiötä erikoisesti kiinnosta.

6. Miten korjausrakentamisen energiamääräyksiin yleisesti suhtaudutaan, esim. suunnittelukokouksissa?

Energiamääräyksistä ei haastateltavan mukaan erikoisesti puhuta, ellei niiden avulla yritetä markkinoida/ myydä energiatehokkuutta tilaajalle.

7. Onko korjausrakentamisen energiamääräykset huomioitu alusta alkaen? Mitä selvityksiä on tehty määräysten saavuttamiseksi?

Haastateltava totesi, ettei selvityksiä juurikaan ole tehty.

8. Onko suunnitelmia jouduttu jälkikäteen muuttamaan, kun on huomattu, että korjausrakentamisen energiamääräyksiä joudutaan soveltamaan kohteessa? Millaisia muutoksia? kuka huomasi?

-

9. Onko asioita, mitä on koettu haastaviksi korjausrakentamisen energiamääräyksiä sovellettaessa? Millaisia?

Linjasaneerauspuolella ainut mitä haastateltava on huomannut, on liiallinen vesimittareiden määrä.

10. Tuleeko mieleen jotain korjausrakentamisen energiamääräyksiin liittyviä ”nice to know” kohtia, jotka voisivat aiheuttaa hankaluuksia tai vastaavasti helpottaa suunnittelua?

Haastateltavan mielestä toimihenkilöiden pitäisi tutustua huolellisesti kohteeseen ennen suunnittelua. Käydä fyysisesti paikalla, mahdollisesti mitailla, eli ottaa niin sanotusti ”kohde haltuun”.