TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU TUTKINTOTYÖ
Rakennustekniikka, Kiinteistönpitotekniikka

Tutkintotyö

Jari Rantanen

KIINTEISTÖN MUUTOS- JA KORJAUSHANKKEEN KANNATTAVUUSTARKASTELU

Työnvalvoja Tampereen ammattikorkeakoulu Lehtori Petri Murtomaa
Työn teettäjä Tampereen seudun opiskelija-asuntosäätiö Pasi Mäkinen
Tampere 2006

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Rakennustekniikka
Kiinteistönpitotekniikka
Rantanen, Jari
Kiinteistön muutos ja korjaushankkeen kannattavuustarkastelu
Tutkintotyö 49 sivua + 1 liitesivu
Työn ohjaaja DI Petri Murtomaa
Työn teettäjä Tampereen seudun opiskelija-asuntosäätiö, kiinteistöpäällikkö Pasi Mäkinen
Toukokuu 2006
Hakusana Korjaushanke, Rakennuksen elinkaari

TIIVISTELMÄ

Tässä insinöörityössä on tutkittu Tampereen seudun opiskelija-asuntosäätiön toimeksiannosta kiinteistöjen korjaus- ja muutoshakkeiden kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä. Tutkintotyö on tehty huomioiden erityisesti vuokratalokiinteistöjen omistajatahon näkökulma.

Rakennusta korjataan ja ylläpidetään sen elinkaaren aikana. Suurten korjaushankkeiden tarkoituksena on pidentää rakennuksen elinkaarta ja muuttaa rakennus vastaamaan paremmin omistajansa tarpeita. Rakennuksen korjaushankkeen kannattavuus on monen eri tekijän summa ja sitä voidaan arvioida tarkoitukseen suunnitellun kannattavuuslaskentamallin avulla.

Kiinteistöjen muutos- ja korjaushankkeiden kannattavuuden arviointiin tarkoitetun laskentamallin perusajatuksena on saada vaivattomasti budjettitason tietoa suunnitteilla olevan hankkeen kannattavuudesta. Pelkästään laskentamalliin perustuen ei merkittäviä investointipäätöksiä kuitenkaan tehdä, vaan hankesuunnittelun taustalta on löydyttävä myös muita perusteita hankkeen toteuttamiselle. Muita perusteita voivat olla esimerkiksi omistajan halu muuttaa rakennuksen ominaisuuksia tai lisärakentamisella saavutettava rakennuksen arvon nousu. Käyttäjältään laskentamalli ei vaadi erityisiä tietoteknisiä taitoja, mutta ymmärrystä korjausrakentamisesta ja kiinteistönpidosta yleensä tarvitaan.

TAMPERE POLYTECHNIC
Construction Technology
Facility Management
Rantanen, Jari
Real property renovation and repair profitability examination
Engineering thesis
49 pages + 1 appendices
Thesis supervisor
Petri Murtomaa Lecturer
Commissioning Company
Tampereen seudun opiskelija-asuntosäätiö, kiinteistöpäällikkö
Pasi Mäkinen
May 2006
Keywords
Repair project, Real property life cycle

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the parameters that affect the profitability of real property renovation and repair projects. The research has been conducted for Tampereen seudun opiskelija-asuntosäätiö TOAS and it considers the needs of the owners of rental properties.

The life cycle of a building includes repairs and maintenance. Extensive repairs serve the purpose of extending the building's life cycle, and ensuring that the building meets the needs of the owners.

The fundamental purpose of real property renovation and repair projects profitability calculation model is to facilitate the collection of budget level information, whit the minimum of difficulty.

A projects realisation cannot be based solely on good investment decisions calculated by the profitability calculation model; it must also include other factors.

The calculation pattern does not require any special computer skills, but an understanding of building renovation & repair and building management is generally desirable.

ALKUSANAT

Tämä kiinteistöjen muutos- ja korjaushankkeiden kannattavuustarkastelua käsittelevä insinöörityö on tehty syksyn 2005 ja kevään 2006 aikana Tampereen seudun opiskelija-asuntosäätiössä Tampereella.

Tampereen seudun opiskelija-asuntosäätiötä TOASia haluan kiittää mahdollisuudesta mielenkiintoisen ja haastavan opinnäytetyön tekemiseen. Erityisesti haluan kiittää työni ohjaajia, TOASin kiinteistöpäällikköä Pasi Mäkistä ja Tampereen ammattikorkeakoulun kiinteistönpitotekniikan lehtoria, DI Petri Murtomaata. Heiltä olen saanut hyviä neuvoja ja kannustavaa palautetta tätä insinöörityötä tehdessäni.

Tampere 10.5.2006

Jari Rantanen

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
ALKUSANAT
SISÄLLYSLUETTELO 5
1 JOHDANTO 10
1.1 Työn tausta 10
1.2 Työn tavoite 11
2 TAMPEREEN SEUDUN OPISKELIJA-ASUNTOSÄÄTIÖ 12
3 RAKENNUKSEN ELINKAARI 13
3.1 Yleistä 13
3.2 Rakennuksen elinkaaren aikana tehtävät valinnat 13
3.3 Ylläpidon vaikutus rakennuksen elinkaaren pituuteen 14
3.4 Käyttöikäarvot 14
3.4.1 Rakennusosan tai -tuotteen tekninen ja taloudellinen käyttöikä 15
3.4.2 Rakennuksen toiminnallinen käyttöikä 15
4 RAKENNUKSEN KORJASURAKENTAMISEEN JOHTAVAT SYYT 16
4.1 Yleistä 16
4.2 Tekniset syyt 16
4.3 Taloudelliset syyt 17
4.4 Rakennuksen omistajatahon strategia 18
5 RAKENNUKSEN KORJAUSHANKE 19
5.1 Korjaushankkeen kulku 19
5.1.1 Tarveselvitysvaihe 19
5.1.2 Hankesuunnitteluvaihe 19
5.1.3 Rakennussuunnitteluvaihe 20
5.1.4 Rakentamisvaihe 20
5.1.5 Käyttöönottovaihe 20
5.2 Rakennuksen korjausaste 20
5.2.1 Kevyt korjaus 21
5.2.2 Keskiraskas korjaus 21
5.2.3 Raskas korjaus 21
5.2.4 Superraskas korjaus 21
5.2.5 Entisöinti 22

6 KORJAUSHANKKEEN KANNATTAVUUTEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT 23
6.1 Yleistä ... 23
6.2 Vuokratulot ja vuokratulojen muutos ... 24
6.3 Rakennuksen käyttökustannusten säästöt ... 25
6.3.1 Vedenkulutus ... 25
6.3.2 Sähkönkulutus ... 27
6.3.3 Lämmitysenergian kulutus ... 28
6.4 Rakennuksen ylläpitokustannusten säästö ... 29
6.5 Korjausten keskittämisellä saadut hyödyt ... 30
6.6 Epäsuorasti hankkeen kannattavuuteen vaikuttavat tekijät ... 30
6.7 Viranomaistahot ja rahoitus ... 31
6.8 Säästö korjauskuluissa korjaushankkeen jälkeen ... 32
7 LASKENTAMALLI KIINTEISTÖJEN KORJAUSHANKKEIDEN KANNATTAVUUDEN ARVIOINTIIN ... 33
7.1 Yleistä ... 33
7.2 Laskentamalliin kohdistuvat vaatimukset ja tavoiteltu tarkkuustaso ... 33
7.3 Kannattavuuslaskentamallin toimintaperiaate ... 34
7.3.1 Kohteen tiedot ... 35
7.3.2 Hankkeen tiedot ... 35
7.3.3 Korjaushankkeen tarkemmat lähtötiedot ... 35
7.3.4 Kohteen käyttökustannukset ... 35
7.3.5 Energia-avustukset ... 36
7.3.6 Kohteen korjaustiedot ... 37
7.3.7 Tulokset ... 37
8 KANNATTAVUUSLASKENTAMALLIN KÄYTTÖESIMERKKI ... 38
8.1 Esimerkkikohteen kuvaus ... 38
8.2 Korjaushankkeen lähtötiedot ... 39
8.3 Kohteen käyttökustannukset ... 39
8.4 Energia- ja korjausavustukset ... 40
8.5 Kohteen korjaustiedot ... 41
8.6 Kannattavuuslaskennan tulokset ... 43
9 KANNATTAVUUSLASKENTAMALLIN ARVIONTI ... 44
9.1 Yleistä ... 44
9.2 Lähtötietojen arviointi ... 44
9.3 Kustannusten ja säästöjen jakautuminen ... 44

9.4 Tuloksen arviointi 46
9.5 Laskentamalli osana koko hankkeen kannattavuutta 46
9.6 Laskentamallin käytettävyys 47
9.7 Kehittämismahdollisuudet 47
LÄHTEET 49
LIITTEET
1 Laskentamallissa käytetyt kaavat
2 Laskentamalli CD

KIINTEISTÖALAN SANASTOA

Kiinteistö

Lainsäädännössä kiinteistöllä tarkoitetaan kiinteistörekisteriin kiinteistönä merkittyä maa- tai vesialueen omistuksen yksikköä. Kiinteistöön kuuluvat sillä sijaitsevat kiinteistön omistajan omistamat rakennukset ja kiinteät laitteet. Sanaa kiinteistö käytetään puhekielessä yleisesti muun muassa pelkästä rakennuksesta. /4/

Kunnossapito

Kunnossapito on kiinteistön ylläpitoon kuuluvaa toimintaa, jossa kiinteistön ominaisuudet säilytetään uusimalla tai korjaamalla sen vialliset ja kuluneet osat ilman, että kiinteistön suhteellinen laatutaso olennaisesti muuttuu. Kunnossapidon tavoitteena on säilyttää kiinteistön laatutaso suunnilleen alkuperäisenä. Kiinteistö ei kuitenkaan välttämättä pysy alkuperäisen kaltaisena, koska yleensä on tarkoituksenmukaista käyttää uudempia teknisiä ratkaisuja ja ottaa huomioon tarpeita, joita aikanaan uudisrakentamisen yhteydessä ei vielä tunnettu. Kunnossapitoa voidaan toteuttaa hankemuotoisesti, esimerkiksi peruskorjaamalla tai säännöllisesti erilaisten vuosikorjausten avulla. /4/

Kiinteistönhoito

Kiinteistönhoito on kiinteistön ylläpitoon kuuluvaa säännöllistä toimintaa, jolla säilytetään kiinteistön olosuhteet halutulla tasolla. Kiinteistönhoitoa ovat muun muassa kiinteistön teknisten järjestelmien hoito, kiinteistönhuolto, siivous, ulkoalueiden hoito sekä kiinteistön jätehuolto. /4/

Kiinteistönpito

Kiinteistönpidolla tarkoitetaan vastaamista kiinteistöstä ja sen hyödyntämisestä. /4/

Kiinteistön ylläpito

Kiinteistön ylläpito on toimintaa, jonka tarkoituksena on säilyttää kiinteistön kunto, arvo ja ominaisuudet. /4/

Kiinteistön elinkaari

Kiinteistön elinkaareen kuuluvat kiinteistön vaiheet aina maanhankinnasta ja kiinteistön mahdollisesta rakentamisesta sen hyödyntämisestä luopumiseen saakka. /4/

Peruskorjaus

Kiinteistön peruskorjaus on suhteellisen suurena erillisenä hankkeena toteutettava kiinteistön korjausrakentamishanke. Peruskorjaushankkeessa voidaan uusia esimerkiksi rakennusta, rakennuksen osia, taloteknisiä järjestelmiä tai laitteita. /4/

Astepäiväluku eli lämmitystarveluku

Lämmitystarveluku saadaan laskemalla yhteen kunkin kuukauden päivittäisten sisä- ja ulkolämpötilojen erotus. Yleisimmin käytetään lämmitystarvelukua S17, joka lasketaan + 17 °C oletetun sisälämpötilan ja ulkolämpötilan vuorokausikeskiarvon erotuksen perusteella. Kuukauden lämmitystarveluku on vuorokautisten lämmitystarvelukujen summa ja vuoden lämmitystarveluku on vastaavasti kuukausittaisten lämmitystarvelukujen summa. Vertailuarvona eli normaalivuoden lämmitystarvelukuna käytetään vuosien 1971 - 2000 keskimääräistä lämmitystarvelukua. Lämmitystarveluvun laskennassa ei oteta huomioon päiviä, joiden keskilämpötila on keväällä yli + 10 °C ja syksyllä yli + 12 °C. Tällöin oletetaan, että kiinteistöjen lämmitys lopetetaan ja aloitetaan päivittäin ulkolämpötilan ylittäessä tai alittaessa mainitut rajat. /10/

Kunnossapitosuunnitelma (Tekninen pitkän tähtäimen suunnitelma, PTS)

Kunnossapitosuunnitelma on tekniset näkökohdat huomioonottava tietyn aikavälin suunnitelma kiinteistön kunnossapitoa varten. /4/

Käyttökustannukset

Käyttäjälle tilojen käytöstä aiheutuvat kustannukset, jotka määräytyvät tarvittavien hyödykkeiden määrän ja laadun perusteella. Käyttökustannuksia muodostuu muun muassa veden ja sähkön kulutuksesta. /9/

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Asuin rakennuksen elinkaaren aikana rakennukseen kohdistuu monenlaisia muutos- ja korjaustarpeita. Muutostarpeita aiheuttavat muun muassa asukkaiden asuintottumusten muuttuminen ja kiinteistöihin liittyvän tekniikan kehittyminen. Vastaavasti tarve korjata rakennusta syntyy, kun se ajan myötä kuluu ja rappeutuu. Järjestelmällisellä ja huolellisella kiinteistön ylläpidolla voidaan pitkittää rakennuksen korjaamistarvetta, mutta korjausten liiallinen viivästäminen johtaa ennen pitkää ainoastaan rakennuksen ylläpitokustannusten kasvuun.

Rakennuksen korjaushanke käynnistetään, kun korjaustarpeen aiheuttavat tekniset ja taloudelliset syyt kohtaavat kiinteistön omistajatahon strategian. Hanke etenee tarveselvitysvaiheesta suunnitteluvaiheen kautta rakentamiseen ja päättyy rakennuksen käyttöönottoon. Jokaisessa hankkeen vaiheessa tehdään valintoja, jotka myöhemmin vaikuttavat rakennuksen ylläpitokustannuksiin.

Kannattava rakennuksen korjaushanke on monen osatekijän summa. Hankkeen kannattavuuden arvioinnissa on huomioitava merkittäviä tekijöitä, kuten rakennuksen korjaamisen avulla saavutettavat käyttö- ja ylläpitokustannusten säästöt ja vuokratalokiinteistöissä vuokratulojen muutokset. Ensinnä mainituista olennaisen osan muodostavat säästöt, joita saavutetaan kiinteistöjen veden, sähkön ja lämmitysenergian kulutusta vähentämällä.

1.2 Työn tavoite

Tämän insinöörityön tarkoituksena on kartoittaa rakennuksen korjaushankkeeseen johtavia syitä ja hankkeen kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä. Tavoitteena on luoda kiinteistöjen muutos- ja korjaushankkeiden kannattavuuden arviointia varten laskentamalli, jossa huomioidaan merkittävimmät hankkeen kannattavuuteen vaikuttavat tekijät. Koska insinöörityö tehdään Tampereen seudun opiskelija-asuntosäätiölle, tarkastellaan hankkeita erityisesti vuokra-asuntokiinteistöihin tehtävien muutos- ja korjaushankkeiden kannalta kiinteistön omistajatahon rooli huomioiden.

Työn teoriaosuudessa perehdytään rakennuksen korjaushankkeeseen sekä teknisestä että taloudellisesta näkökulmasta. Käytännön osuudessa keskitytään korjaushankkeiden kannattavuuden arviointiin soveltuvan laskentamallin luomiseen. Toimivaan laskentamalliin päätyminen edellyttää kattavien lähtötietojen hankintaa ja tiettyjen yleistysten ja oletusten tekemistä. Laskennassa tarpeellista informaatiota etsitään alan kirjallisuudesta, Internetistä sekä Tampereen seudun opiskelija-asuntosäätiön tietojärjestelmistä. Yleistyksiä ja oletuksia joudutaan puolestaan tekemään, jotta kannattavuuslaskentamalli säilyy helppokäyttöisenä ja tarvittavat muuttujat saadaan vaivatta huomioitua laskennassa. Insinöörityön käytännön osuutta täydentää laskentaesimerkki, jonka avulla esitellään laskentamallin sisältöä ja toimintaa. Työn loppuosassa laskentamallin antamia tuloksia tarkastellaan kriittisesti ja esitetään myös mahdollisia laskentamalliin kohdistuvia parantamistoimenpiteitä.

2 TAMPEREEN SEUDUN OPISKELIJA-ASUNTOSÄÄTIÖ

Tampereen seudun opiskelija-asuntosäätiön eli TOASin historia alkaa vuodesta 1956, kun Tampereesta tuli korkeakoulukaupunki Yhteiskunnallisen Korkeakoulun siirtyessä Helsingistä Tampereelle. Yhteiskunnallisen Korkeakoulun Opiskelijain Asuntolasäätiön perustivat 1959 Yhteiskunnallisen Korkeakoulun Ylioppilaskunta ja Oppilaskunta. Molempien opiskelijajärjestöjen kotipaikkana oli Helsinki, mutta säätiön kotipaikaksi tuli Tampere. Peruspääomaksi perustajat olivat luovuttaneet säätiölle 100 000 markkaa (168 euroa) toiminnan aloittamiseen. Säädekirjan mukaan säätiön tarkoituksena on opiskelijoiden taloudellinen tukeminen hankkimalla, rakentamalla ja ylläpitämällä oppilasasuntoloita. Lisäksi säädekirjassa todetaan, että säätiön omaisuutta käytetään tämän tarkoituksen toteuttamiseen ja pyritään sitä myös kartuttamaan.

Yhteiskunnallisen Korkeakoulun Opiskelijain Asuntolasäätiön ensimmäinen rakennus, Vanha Domus, valmistui vuonna 1960. Vuonna 1966 säätiö muutti nimensä Tampereen Yliopiston opiskelija-asuntosäätiöksi. Kuusikymmenluvun loppuun mennessä säätiöllä oli opiskelija-asuntopaikkoja jo 1500, kun niitä koko maassa oli yhteensä 5000. Vuonna 1977 säätiön nimi muutettiin koskemaan kaikkia peruskoulun jälkeisiä oppilaitoksia. Tällöin nimeksi tuli nykyinen Tampereen seudun opiskelija-asuntosäätiö.

Vuonna 2006 voidaan todeta Tampereen seudun opiskelija-asuntosäätiön noudattaneen hyvin vuonna 1956 laaditun säädekirjan ohjeistusta: Alkuperäinen 168 euron peruspääoma on kasvanut lähelle 17 miljoonaa euroa ja samalla säätiön omistamien opiskelija-asuntojen määrä on kasvanut lähes viiteentuhanteen.

3 RAKENNUKSEN ELINKAARI

3.1 Yleistä

Rakennuksen elinkaari alkaa käyttäjän toteamasta tilantarpeesta ja päättyy rakennuksen käytöstä luopumiseen. Elinkaaresta voidaan erottaa seuraavat kolme erilaista vaihetta:

- rakentaminen ja sitä edeltävä suunnittelu
- käyttö
- käytöstä luopuminen.

Rakennuksen käyttövaiheeseen kuuluu rakennuksen hoitoa, kunnossapitoa ja perusparantamista.

Rakennukselle sen elinkaaren aikana kohdistuneet kustannukset ovat rakennuksen elinkaarikustannuksia. Rakennuksen elinkaaren tuotoiksi voidaan vastaavasti lukea rakennuksen käytöstä saatu taloudellinen tai toiminnallinen hyöty.

3.2 Rakennuksen elinkaaren aikana tehtävät valinnat

Jokaisessa rakennuksen elinkaaren eri vaiheessa tehdään valintoja, jotka osaltaan vaikuttavat elinkaaren talouteen ja pituuteen. Pääosin rakennuksen elinkaarikustannukset ratkaistaan jo rakentamista edeltävässä hankesuunnitteluvaiheessa. Esimerkiksi suunnitteluvaiheessa tehdyt materiaalivalinnat vaikuttavat rakennuksen hoito- ja kunnossapitotarpeeseen. Kunnossapidossa tehtävät valinnat vaikuttavat puolestaan materiaalien säilymiseen ja sitä kautta materiaalien uusimistarpeeseen. Rakennuksen pitkäikäisyys tuo haasteita valintojen tekemiseen, sillä käyttötarpeet muuttuvat ja tekniikka kehittyy ajan myötä.

3.3 Ylläpidon vaikutus rakennuksen elinkaaren pituuteen

Rakennukselle tehdään vuosittain monia määräaikaishuoltoja. Määräaikaishuolloilla pyritään mahdollistamaan rakennuksen jatkuva toimivuus, vähentämään kunnossapitokorjauksia ja pidentämään rakennusosien elinkaarta. Rakennuksen suunnitelmallisella ylläpidolla voidaan pidentää rakennusosien tai -tuotteiden käyttöikää. Ylläpidolla vaikutetaan runsaasti rakennuksen viihtyvyyteen ja esteettiseen ulkonäköön. Rakennus on huolletun näköinen, mikä vaikuttaa osaltaan myös rakennuksen omistajan imagoon ja käyttäjien viihtyvyyteen.

Rakennusosien ja -tuotteiden huoltaminen ja nopea korjaaminen pidentävät rakennuksen elinkaarta koko kiinteistön kannalta. Vauriot ja viat korjataan nopeasti ja ennakoivalla huollolla voidaan estää vaurioiden syntyminen sekä ennaltaehkäistä rakennuksen rappeutumista. Toinen vaihtoehto olisi käyttää rakennusosat kerralla loppuun uhraamatta rahaa niiden kunnon säilyttämiseen. Rakennus rapistuisi hiljalleen ja olisi koko ajan joiltain osin hieman vaurioitunut. Tätä vaihtoehtoa sovelletaan usein silloin, kun rakennuksen elinkaari on päättymässä tai kun rakennus odottaa perusparannusta, mutta se on edelleen käytössä.

Rakennuksen perusparannukset ovat välttämättömiä, jotta rakennukselle saadaan mahdollisimman pitkä elinkaari ja toisaalta sen palvelutasoa saadaan kohennettua. Perusparannustarpeet voivat olla yllättäviä eikä ylläpidolla aina voida ennaltaehkäistä ja pitkittää perusparannuksen tarvetta.

3.4 Käyttöikäarvot

Tehtäessä valintoja eri rakennusosien tai -tuotteiden välillä voidaan eri vaihtoehtoja vertailla niiden hankinta- ja ylläpitokustannusten sekä käyttöiän avulla. On huomattava, ettei hankintahinnaltaan halvempi osa tai tuote ole välttämättä edullisin laskettaessa ylläpitokustannuksia mukaan hankintahintaan. Vertailussa on huomioitava myös osien ja tuotteiden teknisen ja taloudellisen käyttöiän ero ja vaikutus rakennuksen toiminnalliseen käyttöikään.

3.4.1 Rakennusosan tai -tuotteen tekninen ja taloudellinen käyttöikä

Tekninen käyttöikä on rakennusosan tai -tuotteen teknisesti laskettu käyttöikä eli aika, jonka osa tai tuote määrätyissä olosuhteissa kestää. Elinkaarikustannuksia laskettaessa ei teknisellä käyttöiällä ole aina merkitystä, koska rakennusosan tai -tuotteen taloudellinen käyttöikä voi olla merkittävästi teknistä käyttöikää lyhyempi ja siten määräävä tekijä. Taloudellinen käyttöikä merkitsee aikaa, jonka jälkeen rakennusosan tai -tuotteen korjauskustannukset kasvavat niin korkeiksi, ettei sen korjaaminen enää kannata. Tekniikan kehittyessä myös laitteen hyötysuhteen paraneminen voi nousta merkittävään osuuteen korjauskustannusten lisäksi.

3.4.2 Rakennuksen toiminnallinen käyttöikä

Rakennuksen toiminnallinen käyttöikä tarkoittaa aikaa, jolloin rakennus palvelee käyttäjänsä tai omistajansa tarpeita. Rakennus voi olla esimerkiksi asumiskäytössä tai tuotantotilana. Toiminnallinen käyttöikä tulee rakennuksen elinikää rajoittavaksi tekijäksi silloin, kun rakennus ei enää palvele käyttäjänsä tai omistajansa tarpeita ja rakennuksen käyttö lopetetaan. Tällöin rakennuksen toiminnallinen käyttöikä loppuu.

4 RAKENNUKSEN KORJASURAKENTAMISEEN JOHTAVAT SYYT

4.1 Yleistä

Tarve korjata rakennusta syntyy, kun rakennus ei enää täytä omistajansa ja käyttäjänsä tarpeita. Rakennuksen epäkelpoisuutta aiheuttavat sen vanheneminen sekä suunnittelussa, toteutuksessa ja käytössä tapahtuneet virheet. Rakennuksen vanheneminen voi tapahtua esimerkiksi teknisesti, jolloin rakennuksen tekniikka ei enää toimi uusien vaatimusten mukaisesti. Näin on käynyt muun muassa digitaalisten televisiolähetysten alkaessa: vanhoissa rakennuksissa ei ole riittävää tekniikkaa välittämään digitaalista lähetyssignaalia, joten rakennuksen tekniikka on korjauksin päivitettävä uuden tekniikan vaatimusten mukaiseksi. Rakennuksen teknisen epäkelpoisuuden poistaminen on yleensä välttämätöntä, jos rakennus halutaan säilyttää käyttökelpoisena ja turvallisena.

Epäkelpoisuutta rakennuksessa voi olla myös sen käytettävyydessä, taloudellisuudessa, terveellisyydessä tai esteettisyydessä. Yhdestä tai useammasta syystä syntynyt epäkelpoisuus aiheuttaa rakennuksen korjausrakentamistarpeen. Korjausrakentamistarpeet voidaan jakaa kahteen eri kategoriaan, teknisiin ja taloudellisiin tarpeisiin. Eri tekijät synnyttävät teknisen tai taloudellisen korjaustarpeen ja ne voivat esiintyä erikseen tai samanaikaisesti. Korjausrakentamistarpeeseen vaikuttaa myös rakennuksen omistajatahon strategia.

4.2 Tekniset syyt

Rakennuksen rakennusosat ja -tuotteet kuluvat ja turmeltuvat käytössä. Lopulta niiden tekninen käyttöikä päättyy ja niitä joudutaan uusimaan. Jos rakennusosa tai -tuote on jokin pieni yksittäinen osa, on sen uusiminen helppoa. Jos osa tai tuote onkin puolestaan jokin rakennuksen tekninen järjestelmä, joudutaan korjaus yleensä suorittamaan laajamittaisena. Samalla kyseeseen tulee usein mui-

denkin rakennusosien ja -tuotteiden uusiminen. Tarvittavien korjausten pitkittäminen aiheuttaa usein vaurion laajenemista ja yhä suurempia korjauskustannuksia. Teknisistä syistä alkunsa saaneet korjaukset ovat yleensä hyvin ennakoitavissa ja niihin voi ainakin teoriassa varautua. Valveutunut kiinteistönomista- ja tietää rakennuksensa teknisten järjestelmien kunnon ja voi siten ennakoida isompien korjausten ajankohdan melko tarkasti.

Rakennuksen teknisiä järjestelmiä voidaan joutua uusimaan, vaikka ne toimivat edelleen hyvin siinä tarkoituksessa, mihin ne on suunniteltu ja rakennettu. Yhteiskunnan kehitys ja asuintottumusten muutos on synnyttänyt monia korjaus- ja muutostarpeita rakennusten teknisissä järjestelmissä: esimerkiksi sähköjärjestelmät ovat usein alimitoitettuja eikä rakennuksissa ole varauksia tietoliikenneyhteyksille.

Vaikeutena teknisten järjestelmien saneerauksessa on keskiraskaiden korjausten suorittaminen. Saneeraukset ovat usein hyvin kevyitä, jolloin korjausprosentti on viisi tai vaihtoehtoisesti korjaukset ovat raskaita ja korjausprosentti on 95. Esimerkiksi sähköjärjestelmien korjauksissa muodostuu ongelmaksi maadoituksen korjaus ja sitä kautta sähkökeskusten korjaus. Jos huoneistojen pistorasiat uusitaan, joudutaan samalla vaihtamaan myös rakennuksen johdotukset ja keskukset. Eli vain yhden järjestelmänosan uusiminen ei ole mahdollista.

4.3 Taloudelliset syyt

Taloudellisilla korjauksilla halutaan parantaa rakennuksen kilpailukykyä ja tuottavuutta. Kilpailukyvyn parantamistarvetta aiheuttavat uudet rakennukset, jotka houkuttelevat käyttäjiä paremmilla ominaisuuksilla ja nykyaikaisella tekniikalla. Rakennuksen tuottavuus paranee, kun käyttö- ja ylläpitokustannuksia saadaan pienennettyä tai tuottoja lisättyä. Rakennuksen tuottoja voidaan lisätä kiinteistöä jalostamalla tai esimerkiksi toimenpiteillä, joilla pyritään tyhjäkäytön vähentämiseen. Käyttökustannuksia voidaan pienentää muun muassa uuden tekniikan avulla tai investoimalla kiinteistön energiatehokkuuteen. Laiminlyömällä huoltoja ja korjauksia voidaan ylläpitokustannuksia alentaa lyhyellä aikavälillä, mutta pitkällä aikavälillä vaikutus voi olla päinvastainen.

Taloudellisten syiden pohjalta tehdyt korjaus- ja muutostyöt sisältävät usein myös runsaasti kevyitä teknisiä korjauksia, joilla pyritään nostamaan kohteen haluttavuutta ja palvelutasoa.

4.4 Rakennuksen omistajatahon strategia

Rakennuksen omistajan laatima kiinteistöstrategia voi osaltaan vaikuttaa rakennusten korjaamiseen ja korjausten ajoittamiseen. Kiinteistönomistajilla yrityksen taloudellinen tilanne ja muut rakennuksesta riippumattomat tekijät vaikuttavat investointipäätöksiin. Investointipäätöksiin voi vaikuttaa esimerkiksi pyrkimys jakaa useiden kohteiden korjaushankkeet eri vuosille, jolloin muun muassa hankkeiden taloudellinen hallinta helpottuu.

Rakennuksen omistajan kunnossapitostrategia vaikuttaa myös korjaustapaan. Rakennuksia voidaan korjata suurin peruskorjauksin tai jatkuvilla pienillä toimenpiteillä. Kummassakin tavassa on omat hyvät puolensa, joista kiinteistönomistaja valitsee omistamiin kiinteistöihinsä parhaiten soveltuvan.

5 RAKENNUKSEN KORJAUSHANKE

5.1 Korjaushankkeen kulku

Rakennuksen korjaushankkeen vaiheita ja tehtäviä voidaan tarkastella tavanomaisen rakennushankkeen avulla. Rakennushankkeessa on viisi vaihetta: tarveselvitys, hankesuunnittelu, rakennussuunnittelu, rakentaminen ja käyttöönotto. Vaikka tämän insinöörityön asiasisältö painottuu tarveselvitysvaiheeseen, on tärkeää ymmärtää jokaisen vaiheen tarpeellisuus kokonaisuudessa.

5.1.1 Tarveselvitysvaihe

Tarveselvitysvaiheessa selvitetään hankkeen tarpeellisuus, edellytykset ja toteuttamismahdollisuudet. Korjausrakentamisessa tarveselvitysvaiheeseen kuuluu lisäksi muuttuneen tilatarpeen määrittäminen sekä korjaus- ja perusparannustarpeen arviointi. Tarveselvitysvaiheen lopussa tulisi olla selvillä olemassa olevista vaihtoehdoista, vaihtoehtojen aikatauluista, karkeista kustannusvaikutuksista ja vaihtoehtojen mahdollisista riskeistä. /2;5/

5.1.2 Hankesuunnitteluvaihe

Hankesuunnitteluvaiheessa arvioidaan hankkeen toteuttamismahdollisuudet ja toteutusvaihtoehdot yksityiskohtaisesti. Selvitetään hankkeen laajuus-, laatu-, kustannus- sekä aikatavoitteet ja tehdään kuntoselvitys, joka määrittelee rakennuksen nykytason. Tulokset kootaan hankesuunnitelmaksi, jossa asetetut laajuus- ja laatutavoitteet määrittävät hankkeen kustannustason ja aikataulun. Hankesuunnitelman pohjalta tehdään investointipäätös. Jotta hanke voidaan viedä hankesuunnitteluvaiheesta eteenpäin, on se todettava kannattavaksi. /2;5/

5.1.3 Rakennussuunnitteluvaihe

Vaiheessa suunnitellaan kohde arkkitehtonisesti, toiminnallisesti ja teknisesti vastaamaan edellisissä vaiheissa määriteltyjä tavoitteita. Toteutussuunnitteluvaiheessa määritellään hankkeen urakointitapa, laaditaan hankinta-asiakirjat ja -piirustukset, valmistellaan hankinnat ja tehdään rakentamispäätös sekä solmitaan urakkasopimukset. Tämän jälkeen alkaa rakentamisvaihe. /2;5/

5.1.4 Rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheessa toteutetaan kohde suunnitelmien mukaisesti. Vaiheessa noudatetaan valittua urakkamuotoa ja solmittua urakkasopimusta sekä muita hankkeen asiakirjoja. Rakentamisvaihe voi sisältää suunnittelua, jos rakentamistöiden aikana havaitaan tarvetta suunnitelmien muuttamiselle. Vaihe päättyy rakennuksen vastaanottopäätökseen ja asiakirjojen luovutukseen tilaajalle. /2;5/

5.1.5 Käyttöönottovaihe

Käyttöönottovaiheessa rakennus siirtyy omistajan haltuun. Vaiheessa perehdytetään huoltohenkilökunta ja käyttäjät rakennuksen käyttöön. Vaihe sisältää usein myös teknisten järjestelmien säätötoimenpiteitä. Käyttöönottovaihe päättyy takuutarkastukseen. /2;5/

5.2 Rakennuksen korjausaste

Rakennukselle tehtävien korjausten perusteellisuutta mitataan korjausten määrän suhteella uudisrakentamiseen. Korjaukset jaetaan karkeasti viiteen perusteellisuusasteeseen: kevyeen korjaukseen, keskiraskaaseen korjaukseen, raskaaseen korjaukseen, superraskaaseen korjaukseen ja entisöintiin. Rajanveto eri korjausten välille on vaikeaa. Korjaus voi olla luonteeltaan sellaista, ettei se sovi kunnolla mihinkään ryhmään tai sitten se sopii samanaikaisesti moneen

ryhmään. Entisöinti voidaan erottaa muista korjauksista erilliseksi erilaisen luonteensa vuoksi. /1/

5.2.1 Kevyt korjaus

Sisältää pinnoitteiden uusimisen, esimerkiksi seinien maalauksen ja lattiapinnoitteiden uusimisen. Korjauksella pyritään ylläpitämään tilojen alkuperäistä palvelutasoa tai muuttamaan pinnoitteiden ulkonäkö ja värit käyttäjänsä halujen mukaan. Omistusasuntokiinteistöissä korjaustarpeen synnyttävänä tekijänä ovat yleensä ulkonäköseikat ennemmin kuin rakennuksen tekninen turmeltuminen. /1/

5.2.2 Keskiraskas korjaus

Uusitaan pinnoitteiden lisäksi teknisiä järjestelmiä, esimerkiksi kaapelijärjestelmä. Korjaukseen voi sisältyä myös tilojen perusparannus. Korjauksella pyritään ylläpitämään ja myös osaltaan parantamaan tilojen haluttavuutta nostamalla niiden palvelutasoa. /1/

5.2.3 Raskas korjaus

Pinnoitteiden ja teknisten järjestelmien uusimisen lisäksi tehdään muutoksia tiloihin ja rakenteisiin. Tilantarve on voinut muuttua rakennuksen käytön aikana ja muutoksella rakennus saadaan palvelemaan paremmin käyttäjänsä tarpeita. /1/

5.2.4 Superraskas korjaus

Sisältää yleisten korjaustöiden lisäksi uuden rakentamista. Korjauksessa muutetaan oleellisesti rakennuksen palvelutasoa ja mahdollisesti varaudutaan tulevaisuuden tarpeisiin. /1/

5.2.5 Entisöinti

Kiinnitetään huomiota kulttuurihistoriallisten ja rakennustaiteellisten arvojen sekä vanhan rakennustavan säilyttämiseen ja palauttamiseen. /1/

6 KORJAUSHANKKEEN KANNATTAVUUTEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

6.1 Yleistä

Hyvin monet tekijät vaikuttavat rakennuksen korjaushankkeen kannattavuuteen. Rakennukset ovat materiaaleiltaan ja tekniikaltaan erilaisia, mikä jo sinällään johtaa rakennusten yksilöllisyyteen. Jokaisen kohteen kohdalla asioita on tutkittava ja vertailtava tapauskohtaisesti. Viimekädessä hankkeen kannattavuuteen vaikuttavat korjaushankkeen toteutusvaiheessa tehtävät valinnat. Näitä asioita ei tässä työssä kuitenkaan tarkastella, vaan ne on jokaisen hankkeen kohdalla tarkasteltava erikseen.

Rakennuksen korjaushanke on todettava kannattavaksi ennen kuin hanketta voidaan viedä hankesuunnitteluvaiheesta eteenpäin. Kannattavuus ei aina tarkoita taloudellista kannattavuutta. Kannattavuus voi tarkoittaa myös sitä, että rakennus korjausten jälkeen palvelee paremmin käyttäjänsä tai omistajansa tarpeita. Tällöin rakennuksen tuottavuus säilyy ja siitä saadaan tulevaisuudessakin tuloja esimerkiksi vuokratuottoina.

Rakennuksen korjaushankkeen kannattavuuteen vaikuttavat osaltaan sekä taloudelliset että tekniset korjaukset. Usein korjaushankkeen kannattavuutta voidaan parantaa, kun teknisten korjausten ohella tehdään kiinteistön ylläpito- ja käyttökustannuksia pienentäviä korjauksia eli taloudellisia korjauksia. Korjauksilla saavutettava ylläpitokustannusten pieneneminen vaihtelee runsaasti erilaisissa ja eri-ikäisissä kiinteistöissä. Toisissa kiinteistöissä saavutetaan pienellä työllä suuriakin käytönaikaisia säästöjä, kun taas toisissa kiinteistöissä esimerkiksi käyttökustannusten säästöjen hakeminen ei ole taloudellisesti enää kannattavaa.

Jos rakennusta joudutaan korjaamaan teknisistä syistä, on tarkasteltava myös mahdollisuutta kiinteistön kehittämiseen. Kiinteistössä saattaa olla käyttämätön-

tä rakennusoikeutta tai huonosti käyttäjäänsä palvelevia tiloja. Näiden tilojen uudelleen järjestäminen voi tuoda korjaukseen investoidut varat takaisin lisääntyneiden tulojen muodossa. Korjauksella voidaan puuttua myös niihin kiinteistön epäkohtiin, joita sen käytössä on havaittu. Hyvin onnistunut korjaus laskee kiinteistön huollon ja ylläpidon kuluja ja siten maksaa korjaukseen tehtyjä sijoituksia takaisin tulevaisuudessa.

6.2 Vuokratulot ja vuokratulojen muutos

Rakennuksen korjaushankkeen yhteydessä voidaan vaikuttaa rakennuksesta saataviin vuokratuloihin lisäämällä vuokra-alaa, muuttamalla vuokraa tai vaikuttamalla rakennuksen käyttöasteeseen. Rakentamalla lisää tiloja tai muuttamalla tilojen käyttötarkoitusta voidaan vuokra-alaa lisätä ja näin lisätä vuokratuloja. Normaalia hintakehitystä suurempi vuokran nostaminen onnistuu yleensä ainoastaan korjauksen yhteydessä. Rakennuksen palvelutason nousu sekä laitteiden ja pintojen uudistaminen nostavat kohteen haluttavuutta, jolloin korkeampi vuokrakin on perusteltua. Kohteella on kysyntää sen sijaitessa hyvällä paikalla, tilatyyppien ollessa sopivia ja vuokran ollessa oikea palvelutasoon nähden. Jos jokin edellä mainitusta asioita ei ole oikealla tasolla, heikentää se kohteen haluttavuuteen.

Rakennuksen käyttöasteeseen voidaan vaikuttaa kohteen haluttavuutta nostamalla. Käyttöasteen muutos vaikuttaa suoraan ja olennaisesti vuokratulojen kertymiseen. Käyttöasteeseen vaikuttavat vuokratalokiinteistöissä asuttamisen tehokkuus ja kiinteistön ylläpidon ammattitaitoisuus remonttien oikea-aikaisuuden varmistamisessa. Jatkuvalla huollolla ja korjaamisella voidaan ennaltaehkäistä vaurioiden syntymistä ja näin pienentää korjaustöistä johtuvaa tyhjäkäyttöä.

Vuokran muutos (€/htm2) vaikuttaa suoraan vuokratuloihin. Vuokran suuruus on kuitenkin oltava kohtuullinen rakennuksen palvelutasoon ja varusteluun nähden. Peruskorjauksella saavutettu parempi varustelutaso ja sitä kautta saavutettu palvelutason nouseminen sallii usein vuokrien korottamisen. Vuokran on oltava kuitenkin kilpailukykyinen muihin vuokra-asuntojen tarjoajiin nähden, jotta liian kallis vuokra ei heijastu asuntojen lisääntyvänä tyhjäkäyttönä.

Kolmas suoraan vuokratuloihin vaikuttava tekijä on vuokraneliöiden lisääntyminen tai väheneminen. Vuokra-alan lisääminen ei kuitenkaan sinällään ole puhdasta lisätuloa, sillä myös rakennuksen käyttökustannukset lisääntyvät asukkaiden ja pinta-alan lisääntymisen myötä.

6.3 Rakennuksen käyttökustannusten säästöt

Kiinteistön omistaja voi vaikuttaa lähes kaikkiin rakennuksen käyttökustannuksiin käyttäjätasolla. Vuokratalokiinteistöissä käyttäjätasolla tapahtuva käyttökustannusten pienentäminen on kuitenkin vaikeampaa, sillä omistaja ei voi oleellisesti vaikuttaa kaikkiin käyttäjien asumistottumuksiin. Rakennuksen käyttökustannusten muuttumiseen vaikuttavat asukkaiden määrän, asuntotyypin ja rakennuksen tilavuuden muutokset.

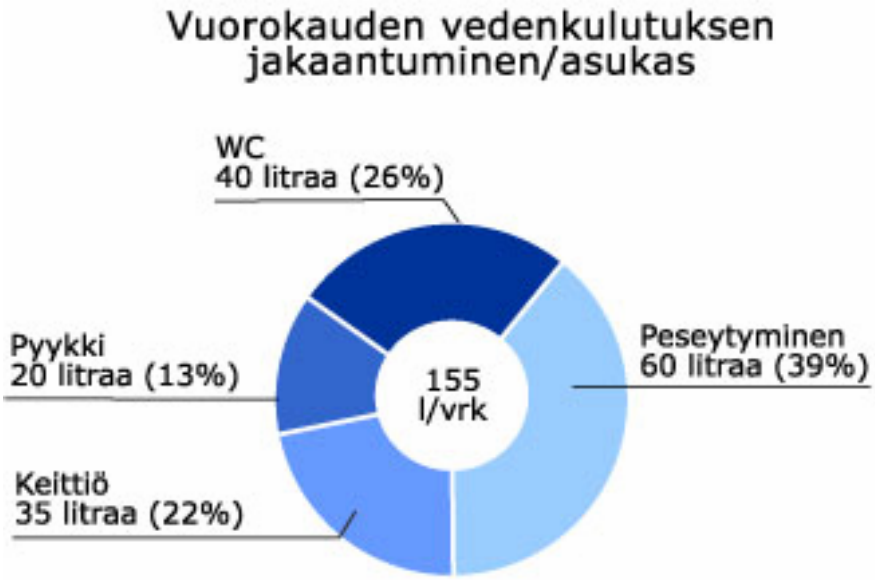
Käyttökustannuksia voidaan vähentää pienentämällä kohteen energian tai vedenkulutusta. Lämmitysenergian kulutusta voidaan pienentää esimerkiksi lisälämmöneristämisellä tai vaihtamalla vanhat ikkunat tai ovet uusiin, paremmin lämpöä eristäviin. Sähköenergian kulutusta voidaan puolestaan pienentää esimerkiksi vaihtamalla normaalit lamput energialamppuihin tai uusimalla vanhoja kodinkoneita, jotka kuluttavat paljon sähköä. Vedenkulutusta voidaan pienentää merkittävästi vanhojen vesikalusteiden vaihtamisella vähemmän vettä kuluttaviin.

6.3.1 Vedenkulutus

Kiinteistön omistaja voi vaikuttaa vedenkulutukseen pääsääntöisesti vuotokulutusta minimoimalla ja vesikalusteiden virtaamia muuttamalla. Rakennuksen vedenkulukseen vaikuttavat merkittävästi rakennuksessa olevat vesikalusteet ja niiden kunto. Lämpimän veden kulutuksen pienentäminen vaikuttaa kulutetun veden määrän lisäksi kulutetun lämmitysenergian määrään. Lämpimän käyttöveden osuus kiinteistön lämmitysenergian kulutuksesta on noin 30 - 40 %. Vedenkulutuksesta lämpimän käyttöveden osuus on noin 35 %. /8/

Esimerkiksi noin 15 vuoden ikäisissä rakennuksissa ovat vesikalusteet yleensä kuluneet ja tiivisteet haurastuneet. Tällaisissa kohteissa on vesikalusteiden tarkastaminen kannattavaa, jotta vesikalusteista saadaan vuodot poistettua. Isoissa kohteissa voi vuototuntikulutus olla kymmeniä litroja tunnissa, jolloin vettä kuluu kuukaudessa kuutioittain hukkaan. Myös vanhojen vesikalusteiden virtaama on uusia kalusteita huomattavasti suurempi, jopa kaksinkertainen.

Yleisesti vedenkulutuksen tavoitetasona pidetään 130 l/vrk asukasta kohti, mutta keskimäärin suomalaiset kuluttavat asukasta kohti 155 l/vrk. Seuraavassa kuvassa on esitetty, miten asukkaiden vedenkulutus jakaantuu vuorokaudessa.



Kuva 1 Keskimääräinen vedenkulutus Suomessa /8/

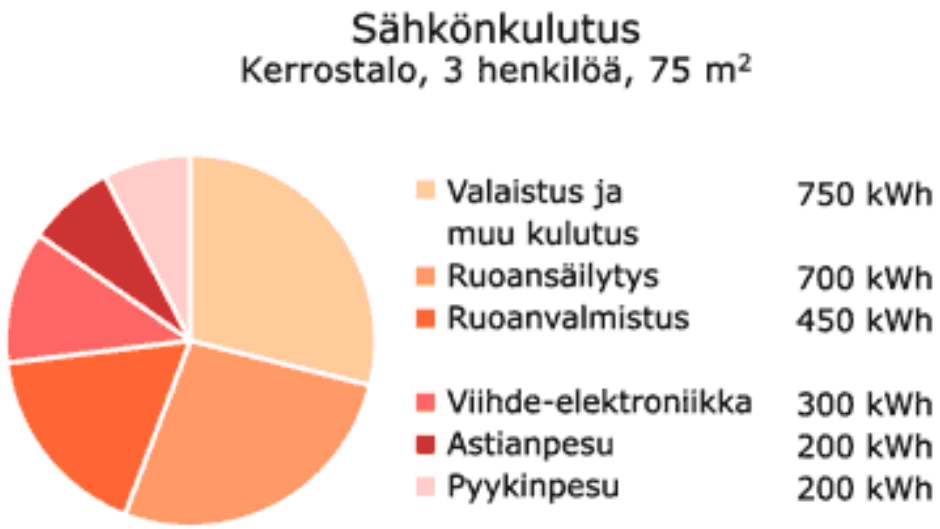
TOASin eli Tampereen seudun opiskelija-asuntosäätiön kohteissa vedenkulutus vaihtelee asuntokohteesta riippuen ollen keskimäärin 120 – 160 l/(vrk*as). Esimerkiksi vuonna 2005 Lukonlysti -nimisessä kohteessa, jossa on 44 kaksiota, vedenkulutus oli 156 l/(vrk*as). Männikkö -nimisessä kohteessa vedenkulutus oli vastaavasti samana vuonna 130 l/(vrk*as). Männikössä asuntotyypit ovat soluja, yksiöitä ja perheasuntoja. Kohteiden vedenkulutuksen laskennassa on otettu huomioon kohteen käyttöaste kyseisenä vuonna. Vertailtaessa erityyppisiä kohteita keskenään ei havaittu vedenkulutuksessa selkeitä eroja erilaisten

asuntotyyppien välillä. Asuntojen vedenkulutus oli lähinnä kohdekohtaista ja sitä kautta merkittävimmäksi tekijäksi muodostui kohteen vesikalusteiden kunto.

6.3.2 Sähkönkulutus

Sähkönkulutukseen voidaan vaikuttaa rakennuksen korjaushankkeen yhteydessä vain tiettyjen kulutuskohteiden osalta. Merkittävimmin rakennuksen omistaja voi vaikuttaa kiinteistösähkön kulutukseen. Kiinteistösähkö on sähköä, jota tarvitaan esimerkiksi hissien, yhteistilojen valaistuksen ja yhteisten pesutupien tai saunojen käyttöön. Kiinteistösähkön osuus on TOASin kiinteistöissä keskimäärin 25 % kiinteistön koko sähkönkulutuksesta.

TOAS voi vaikuttaa asuntojen sähkönkulutukseen lähinnä kylmäkoneiden ja hellojen osalta. Alla olevassa kaaviossa esitetään kolmihenkisen perheen sähkönkulutuksen jakautuminen erilaisiin kulutuskohteisiin. Kaavion mukaisesti ruuan valmistuksella ja säilytyksellä on suuri vaikutus sähkön kokonaiskulutukseen.



Kuva 2 Sähkönkulutus /8/

Yhdistämällä tiedot kaikista sähkönkulutuskohteista, voidaan todeta, että asuntojen omistajana TOAS voi vaikuttaa noin 30 -35 % koko kiinteistön sähkönkulutuksesta. Merkittävimpänä yksittäisenä sähkönkulutukseen vaikuttavana tekijä-

nä ovat kylmäkalusteet. Esimerkiksi 15 - 20 vuotta vanhan kylmälaitteen kulutus voi olla kolminkertainen uuteen laitteeseen verrattuna.

6.3.3 Lämmitysenergian kulutus

Rakennuksen lämmitysenergian kulutuksen muutosta voidaan arvioida muuttuneen lämmönläpäisyarvon (U-arvon), lämmitystarveluvun ja pinta-alan mukaan. Rakenteen läpi virtaavan energian muutos lasketaan kertomalla U-arvon muutos, tarkasteltava pinta-ala ja lämmitystarveluku keskenään.

Esimerkiksi vaihdettaessa vanhat ikkunat (U-arvo 1,4 W/(m^2*K)) vähemmän lämpöä läpäiseviksi uusiksi ikkunoiksi (U-arvo 1,1 W/(m^2*K), U-arvon muutos on 0,3 W/(m^2*K). Lämpöhäviön laskemiseksi tarvitaan myös tiedot rakennuksen ikkunoiden pinta-alasta ja sijaintipaikkakunnasta. Esimerkkitapauksessa oletetaan rakennuksen ikkunoiden pinta-alan olevan 400 m^2 ja rakennuksen sijaitsevan Tampereella, jolloin lämpöhäviön kaava on muodossa:

$$\text{Lämpöhäviö} = 0{,}3\frac{W}{m^2K} \times 400m^2 \times 4502Cd \times 24h = 12965{,}76KWh$$

Laskelman mukaisesti vuoden aikana säästetään uusien ikkunoiden ansiosta lähes 13000 KWh energiaa. Tälle säästölle voidaan energian hinnan perusteella määritellä myös rahallinen arvo. Edellä esitetyllä tavalla voidaan laskea myös ovien, seinien ja yläpohjan energiankulutuksen muutos. Laskentamalli on karkea, mutta sen tarkkuus riittää korjaushankkeiden budjettitason tarkasteluun.

Ilmanvaihdon kautta johdetaan suuria määriä lämmintä ilmaa pois rakennuksesta. Ilmanvaihto onkin rakennusten merkittävämpiä energiakulutuksen kohteita. Rakennusmääräysten mukaan rakennuksen sisältä johdetaan ulos lämmitettyä ilmaa rakennuksen tilavuuden verran kahdessa tunnissa. Vanhempia rakennuksia ei ole varustettu lämmön talteenottojärjestelmällä, vaan huoneistoihin tuodaan korvausilma suoraan ulkoa esimerkiksi ikkunoiden yhteyteen lisätyillä korvausilmaventtiileillä. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että rakennukseen ulkoa otettava ilma joudutaan lämmittämään huoneenlämpöiseksi. Kun ilman lämpö-

kapasiteetti tilavuutta kohti on noin 0,333 $\frac{Wh}{m^3K}$, yhden asteen muutos ilmakuutiossa tarvitsee 0,333 Wh energiaa. Jos rakennuksen tilavuus on 5000 rm^3 ja ilma vaihtuu 0,5 kertaa tunnissa, voidaan ilmanvaihdon kautta ulos johdetun energian määrä vuodessa laskea seuraavasti:

$$0{,}5\frac{1}{h}\times 365vrk\times 24h\times 0{,}333\frac{Wh}{m^3K}\times 5000m^3\times 4502Cd\times 24h = 787962MWh$$

Tästä ulos johdetusta energiasta voidaan suurin osa ottaa hyötykäyttöön sisälle tuotavan ilman lämmittämiseen, jos ilmanvaihto varustetaan lämmön talteenottolaitteistolla. Järjestelmän käyttöönoton kannattavuutta heikentävät korjauskohteissa teknisen toteutuksen vaikeus ja siitä seuraavat korkeat investointikustannukset.

Rakennuksen energiansäästötoimenpiteille voi hakea energia-avustuksia. Avustuksia voi hakea esimerkiksi ulkovaipan tai yläpohjan lisälämmöneristämiseen. Korjauksia ei kuitenkaan kannata tehdä avustusten takia, vaan avustukset ovat hyvä kannuste rakennushankkeista päättäville rakennuksen energiatalouden parantamiseksi peruskorjausten yhteydessä.

Energia-avustukset ovat vain yksi hyvä syy panostaa rakennuksen energiatehokkuuteen. Pieni panostus vaatimustasoa parempaan lämmöneristävyyteen investointivaiheessa pienentää lämmityskustannuksia tulevaisuudessa. Etenkin, kun energian hinta on vuosi vuodelta noussut, eikä mikään merkki viittaa energian halpenemiseen tulevaisuudessa. Tämä tosiseikka osaltaan nostaa lämmitysenergian kulutuksen pienentämiseen johtavien korjausten kannattavuutta.

6.4 Rakennuksen ylläpitokustannusten säästö

Rakennuksen kunnossapitokustannukset vaihtelevat tapauskohtaisesti. Kunnossapitokustannuksiin vaikuttaa eniten kohteessa käytetyt rakennusmateriaalit. Esimerkiksi elementtisaumoja uusitaan määräajoin, kun taas muurattua tiilijulkisivua ei tarvitse juurikaan huoltaa sen elinkaaren aikana. Materiaalien valin-

nalla rakennussuunnitteluvaiheessa ratkaistaan pitkälti rakennusten tulevien ylläpitokustannusten taso. Oikea materiaali oikeassa paikassa ja oikein asennettuna on ylläpidon kannalta paras ja myös edullisin vaihtoehto. Hyvin usein jokin näistä kolmesta muuttujasta on väärin, mistä seuraa lisääntynyt huollon tarve.

Korjaushankeen suunnittelussa tulisi puuttua rakennuksen käytössä havaittuihin epäkohtiin. Epäkohtia muuttamalla voidaan saada rakennuksen tulevia ylläpitokustannuksia pienennettyä.

6.5 Korjausten keskittämisellä saadut hyödyt

Rakennukseen kohdistuvia korjauksia voidaan yhdistellä ja keskittää ajallisesti. Korjauksia voidaan sekä aikaistaa että siirtää myöhemmäksi, jolloin saadaan samalla kertaa korjattua useampi rakennusosa. Keskittämisellä saavutetaan parhaat hyödyt silloin, kun useampi korjaus sijaitsee samassa paikassa ja sisältää samoja työvaiheita. Voidaankin todeta, että mitä isompi korjauskokonaisuus on, sitä vähemmän yksittäisen toimenpiteen tekeminen maksaa. On kuitenkin muistettava, ettei kaikkia korjauksia ole taloudellisesti kannattavaa pitkittää. Jos korjauksia pitkitetään, korjauskustannukset voivat nousta vaurion lisääntyessä ja näin korjausten keskittämisellä saadut hyödyt voivat muuttua tappioiksi.

6.6 Epäsuorasti hankkeen kannattavuuteen vaikuttavat tekijät

Kaikki rakennukselle tehtävät korjaukset eivät vaikuta suoraan rakennuksen tuleviin kustannuksiin tai tuloihin eli korjaushankkeen kannattavuuteen. Korjauksilla voidaan saavuttaa asumistason nousua ja viihtyvyyden parantumista, mitkä vaikuttavat epäsuorasti rakennuksen tuottoihin. Varmuudella ei voida sanoa, kuinka paljon asumisviihtyvyyden lisääntyminen vaikuttaa vaikkapa vuokratalokiinteistöjen vuokrasuhteiden kestoon. Kiinteistön haluttavuutta ja asumisviihtyvyyttä voidaan kuitenkin mitata esimerkiksi vaihtuvuusasteella eli kuinka monessa prosentissa huoneistoista asukas muuttuu vuoden aikana. Vaihtuvuusastetta tulkittaessa on huomioitava kiinteistöjen asukkaiden taustat. Opis-

kelija-asuminen (erityisesti vaihto-opiskelijoilla) on usein lyhytaikaista, mikä näkyy tavallisia vuokrataloja korkeampana vaihtuvuusasteena. Korkea vaihtuvuusaste, esimerkiksi TOASilla 80 %, tarkoittaa, että rakennusta ei koeta viihtyisäksi ja haluttavaksi asuinpaikaksi, mikä puolestaan vaikuttaa rakennuksen käyttöön. Esimerkiksi asuntojen pintamateriaalit turmeltuvat nopeammin kuin asunnoissa, joissa asukkaiden vaihtuvuus on vähäisempää. Asukkaiden vaihtumisen syynä eivät ole pelkästään asuntojen ”viat”, vaan myös luonnollinen asumistilantarpeen lisääntyminen ja elämäntilanteiden muuttuminen. TOASin kohteissa asuntotyypin vaikutus vuokrasuhteen kestoon on havaittavissa tutkittaessa vuokrasuhteiden kestoa asuntotyypeittäin. Soluasuntojen ja yksiöiden vuokrasopimusten kesto on perheasuntoja selkeästi lyhyempi eli pienemmissä asunnoissa asutaan lyhyempiä aikoja kuin isommissa asunnoissa.

6.7 Viranomaistahot ja rahoitus

Rakennuksen korjaushankkeelle voivat asettaa vaatimuksia ja rajoituksia myös rakennusviranomaiset tai hankkeen rahoittajat. Kunnallinen rakennusvalvontaviranomainen tulkitsee sekä uutta että vanhaa rakennuslainsäädäntöä ja rakennushankkeen laajuuden ollessa riittävä soveltaa hankkeeseen uutta lainsäädäntöä. Tämä tarkoittaa erityisesti palo-, energia- ja esteettömyysmääräysten kiristymistä. Vanhan rakennuksen korjaaminen uusien määräysten mukaisesti voi olla vaikeaa, ja se saattaa vaarantaa koko hankkeen kannattavuuden.

Rahoittaja voi asettaa määräyksiä ja rajoitteita kiinteistöjen käytölle ja luovutukselle. Esimerkiksi ARAVA-lainoitetuille vuokratalokiinteistöille on asetettu rajoituksia, jotka koskevat niiden myymistä tai käyttötarkoituksen muuttamista. Nämä rajoitukset on otettava huomioon rakennusta korjattaessa.

Rakennuksen korjauksen toteutettavuuden kannalta yksi ratkaisevimmista tekijöistä on rahoituksen järjestäminen. Rahoituksen kannalta on tärkeintä, että hankkeen vaatimalle investoinnille löytyy riittävät takaukset korjattavasta kiinteistöstä. Rahoitus voidaan järjestää monella tavalla hankkeen laajuudesta riippuen. Tämän työn yhteydessä ei ole tarkoituksenmukaista tarkastella erilaisia

rahoitusmuotoja, vaan jokaisen hankkeen kohdalla on asioita tarkasteltava silloisen markkinatilanteen ja käytettävissä olevien resurssien kannalta.

6.8 Säästö korjauskuluissa korjaushankkeen jälkeen

Rakennusten peruskorjausten yhteydessä korjataan usein myös paljon sellaisia epäkohtia, jotka tulisivat joka tapauksessa korjattaviksi lähitulevaisuudessa. Säästö, joka korjausten yhdistämisestä syntyy, on huomioitava, koska tulevaisuuden korjauksien kustannukset on sisällytetty korjaushankkeen investointikustannuksiin.

Korjaushankkeen kannattavuuden laskennassa tulevaisuuden korjauskulut saadaan esimerkiksi kuntoarviosta. Kun kiinteistöön on tehty kuntoarvio ja laadittu pitkän tähtäimen suunnitelma (PTS), saadaan tehtyä budjettitason arvioita tulevista kustannuksista. Näistä kustannuksista voidaan poimia sellaiset korjaukset, jotka suoritetaan jo tarkasteltavan korjauksen yhteydessä eli korjaukset niin sanotusti aikaistetaan. Jos korjausta ei tehtäisi laajamittaisena tarkasteltavan korjauksen yhteydessä, jouduttaisiin rakennusosa tai järjestelmä korjaamaan joka tapauksessa lähiaikoina.

7 LASKENTAMALLI KIINTEISTÖJEN KORJAUSHANKKEIDEN KANNATTAVUUDEN ARVIOINTIIN

7.1 Yleistä

Tämän insinöörityön tarkoituksena oli luoda laskentamalli, jota erilaisia vuokra-asuntokiinteistöjä omistava Tampereen seudun opiskelija-asuntosäätiö voi käyttää aputyökaluna kiinteistöjen korjaushankkeiden ajallisessa ja taloudellisessa hallinnassa. Laskentamallin antamia tuloksia hyödynnetään korjaushankkeiden kannattavuuden tarkastelussa erityisesti hankkeiden tarve- ja hankesuunnitteluvaiheissa. Laskentamallin avulla ei pyritä täsmälliseen kustannustietouteen, vaan tarkkuudeltaan budjettitasoisiin lukuihin, jotka pohjautuvat annettuihin olettamuksiin. Malli on rakennettu siten, että sen käyttäminen vaatii ymmärrystä sekä rakennuksista että korjausrakentamisesta. Lisäksi tarvitaan lähtötietoja arvioitavasta kohteesta ohjelmaan tehtäviä olettamuksia varten. Erityisiä tietoteknisiä taitoja ei Microsoft Excel -pohjainen kannattavuuslaskelma käyttäjältään vaadi.

7.2 Laskentamalliin kohdistuvat vaatimukset ja tavoiteltu tarkkuustaso

Kiinteistöjen korjaushankkeiden kannattavuuslaskentamallille asetetaan vaatimuksia, jotka liittyvät sekä mallin käyttöön että sisältöön. Käytön kannalta on tärkeää, ettei mallista tule liian raskas tai monimutkainen, jolloin sen käytettävyys vaikeutuisi. Laskelman sisällön kannalta haasteellisinta on saada kaikki oleelliset muuttujat huomioitua siten, että laskennan lopputulos olisi luotettava.

Laskentamallin tuloksille asetettavien tavoitteiden tarkastelun lähtökohtana on kiinteistöjen korjaushankkeissa budjettitasolla käytettävä keskimääräinen korjauskustannus huoneistoneliötä kohti. Kannattavuuslaskentamallin tavoitteena

onkin laskea kiinteistön korjauskustannusten takaisinmaksuaika. Takaisinmaksuajan avulla voidaan korjaushankkeen valmistelun yhteydessä tarkastella, miten suurten korjauskustannusten toteutuminen tietyllä aikavälillä olisi kiinteistön talouden kannalta suotavaa.

7.3 Kannattavuuslaskentamallin toimintaperiaate

Rakennuksen korjaushankkeen kannattavuuteen vaikuttavat monet tekijät, joita on käsitelty jo aiemmin tässä insinöörityössä. Kannattavuuslaskelma huomioi näistä tekijöistä merkittävimmät ja lisäksi se huomioi tulevaisuudessa tapahtuvan rahanarvon muutoksen laskentaan syötetyn reaalikoron mukaan. Kaikkia hankkeen kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä ei ole tarkoituskaan huomioida laskentamallissa, vaan mallin käyttäjän on arvioitava osa tekijöistä hankekohtaisesti. Lisäksi laskentamallista on jätetty pois joitakin sellaisia tekijöitä, joiden esittäminen yleisinä kaavoina on vaikeaa tai joista ei ole saatavilla riittävästi tietoa. Esimerkiksi eri asuntotyyppien vaikutus kunnossapitokustannuksiin tai kiinteistön arvon muuttuminen on jätetty kokonaan huomioimatta.

Laskentamallin toiminta perustuu siihen lähtötietoina syötettäviin valitun tarkastelujakson keskiarvoihin. Esimerkiksi rahan arvon muutosta heijastava reaalikorko arvioidaan laskennan yhteydessä koko tarkastelujakson keskiarvona. Reaalikoron luotettava ja täsmällinen arviointi on kuitenkin lähes mahdotonta. Lähtötietojen muodostamisessa pyritään kuitenkin sen hetkisten tietojen mukaan mahdollisimman todennäköiseen arvaukseen. Yleistä indeksikorjausta ei ole otettu lainkaan laskentaan mukaan, sillä se ei ole laskennan tarkkuuden kannalta oleellista.

Seuraavassa on käyty lyhyesti läpi laskentamalliin syötettävät lähtötiedot, kaavat sekä laskentamallin yleiset toimintaperiaatteet.

7.3.1 Kohteen tiedot

Kannattavuuslaskentamallin alkuosaan täytetään tarkasteltavan kohteen yleiset tiedot, kuten nimi, osoite ja rakennusvuosi. Lisäksi kirjataan kohteen rakennuspinta-ala, tilavuus sekä asuntopaikkojen lukumäärä.

7.3.2 Hankkeen tiedot

Tarkasteltavan kohteen tietojen jälkeen laskentamallin lähtötietoja täydennetään syöttämällä malliin tiedot suunnitteilla olevasta korjaushankkeesta. Hankkeen tietoja ovat sen laatu, aloitus- ja päättymisajankohdat sekä käyttöikä, jota korjaustöiden avulla kohteelle tavoitellaan.

7.3.3 Korjaushankkeen tarkemmat lähtötiedot

Yleisten korjaushankkeen tietojen lisäksi laskentamalliin syötetään tiedot muuttuneesta pinta-alasta, tilavuudesta ja asuntopaikkojen muutoksesta. Malliin lisätään myös tiedot vuokratulojen muutoksesta vuokran ja käyttöasteen muutoksen avulla. Rakennuksen tyhjäkäyttöajan pituus lisätään korjaamaan korjauksen aikana menetettyjä vuokratuloja. Taloustietojen osalta malli huomioi arvioidun reaalikoron suuruuden sekä budjetoidun investointikustannuksen suuruuden. Hinta- ja kulutustiedoista otetaan laskentaan mukaan lämpöenergian, veden sekä sähkön kulutusmäärät ja hintatiedot.

7.3.4 Kohteen käyttökustannukset

Lämmitystarveluku

Ensimmäisenä lähtötietona kohteen käyttökustannuksista esitetään kohteen lämmitystarveluku, jota käytetään rakennuksen energiakulutuksen muutoksen laskennassa.

Lämmityskustannuksiin vaikuttavat tekijät

Tässä kohdassa syötetään rakennusosien pinta-alatiedot ja korjauksen aikana mahdollisesti muuttuvat U-arvot seinästä, ovista, ikkunoista ja yläpohjasta. Laskentamalli laskee viimeiseen sarakkeeseen käyttökustannuksen säästön edellä mainittujen tietojen ja lämmitystarveluvun avulla.

Vedenkulutuksen muutos

Kiinteistön vedenkulutusta arvioidaan vesikalusteiden kappalemäärän ja muuttuneen kulutuksen avulla. Laskentamalli laskee vedenkulutuksen muutoksesta aiheutuneen lisäkustannuksen tai säästön huomioiden veden lämmittämiseen kuluvan energian. Asukasmäärän muutoksesta johtuvan vedenkulutuksen muutoksen laskentamalli laskee automaattisesti. Tieto kohteen asukasmäärän muutoksesta siirtyy laskentaan suoraan korjaushankkeen lähtötiedoista.

Sähkönkulutuksen muutos

Kannattavuuslaskentamallin avulla voidaan selvittää esimerkiksi kiinteistösähkönkulutuksessa tai rakennuksen kylmälaitteissa tapahtuvia sähkönkulutuksen muutoksia. Laskentamalliin syötetään kiinteistön sähkönkulutuskohteiden määrä ja korjaushankkeen myötä tapahtuva sähkönkulutuksen muutos. Myös kiinteistön sähkönkulutukseen vaikuttavan rakennuksen asuntopaikkojen muutoksen laskentamalli laskee automaattisesti. Malli huomioi kiinteistön kulutuksen mukaan olettaen että asukkaiden kulutus on noin 75 % koko kiinteistön sähkönkulutuksesta.

7.3.5 Energia-avustukset

Kannattavuuslaskentamallissa huomioidaan energia-avustuksiin oikeutetut korjauskohteet. Korjauskohteet ja tarkemmat ohjeet löytyvät Valtion asuntorahaston verkkopalvelusta www.ara.fi. Malliin syötetään suunniteltu investointikustannus, energia-avustuksen määrä yksikköä kohden tai vaihtoehtoisesti avustuksen prosenttiosuus korjauskustannuksista ja laskennassa käytetty yksikkö.

7.3.6 Kohteen korjaustiedot

Laskentamallissa sisältyy erillinen taulukko, johon syötetään sellaisia korjauksia, joita rakennuksessa olisi ilman suunniteltua korjaustakin tehtävä. Nämä korjaukset sisältyvät investointikustannukseen ja ne syötetään kullekin korjaukselle arvioidun toteutusvuoden kohdalle taulukkoon. Ajan tasalla oleva tekninen pitkän tähtäimen suunnitelma, PTS, helpottaa tulevien korjausten tietojen ja ajankohtien syöttämistä laskentamalliin.

7.3.7 Tulokset

Kiinteistön muutos- ja korjaushankkeiden kannattavuuslaskennan lopputuloksena saadaan eriteltyä tietoa korjaushankkeen kustannuksista ja korjausten toteuttamisen myötä syntyvistä säästöistä. Kustannuksista malli esittää korjaushankkeen investointikustannuksen ja hankkeen toteuttamisen aikana muodostuvat vuokratappiot. Syntyvät säästöt laskentamalli esittää kaikista laskennan pääryhmistä malliin syötettyjen arvioiden perusteella. Lopputulosten tulkinnan helpottamiseksi malli muodostaa kaavion hankkeessa syntyvien säästöjen ja kustannusten jakautumisesta prosentuaalisesti.

Varsinaisen arvion tarkasteltavan korjaushankkeen kannattavuudesta laskentamalli antaa laskemalla lopuksi yhteen hankkeen toteuttamisesta aiheutuvat säästöt ja kustannukset. Tuloksen ollessa positiivinen on hanke laskennallisesti kannattava annetuilla lähtöarvoilla ja tarkasteltavalla aikavälillä.

8 KANNATTAVUUSLASKENTAMALLIN KÄYTTÖESIMERKKI

8.1 Esimerkkikohteen kuvaus

Insinöörityön tavoitteena olleen kiinteistöjen muutos- ja korjaushankkeiden kannattavuuslaskentamallin toimivuutta kokeiltiin vuonna 1984 rakennetun Annalan korjaushankkeen kannattavuuden arviointiin. TOAS Annala on kaksikerroksinen pienkerrostalo ja korjaushankkeen yhteydessä sen asunnot halutaan muuttaa soluasunnoista perheasunnoiksi. Kannattavuuslaskennan alussa laskentamalliin syötettiin lähtötiedoiksi perustiedot kohteesta ja suunnitellusta hankkeesta. Kuva 3 on ote laskentamallin alkuosasta, johon kohteen ja hankkeen perustietoja syötetään.

RAKENNUKSEN KORJAUSHANKKEEN KANNATTAVUUSLASKELMA

LAATIJA:	Jari Rantanen	
PVM:	28.4.2006	
KOHTEEN TIEDOT		
NIMI:	**TOAS ANNALA**	
OSOITE:	ANNALANKATU 11	
	33710 TRE	
RAKENNUSVUOSI:	1984	
PINTA-ALA:	3225,5	htm2
TILAVUUS:	11000	m3
ASUNTOPAIKKOJA:	133	kpl
HANKKEEN TIEDOT		
HANKKEEN LAATU:	perusparannus	
HANKKEEN ALOITUSAJANKOHTA:	2005	
TÖIDEN ALOITUSAJANKOHTA:	2006	
HANKKEEN VALMISTUMISAJANKOHTA:	2007	
TAVOITELTU KÄYTTÖIKÄ:	15,0	vuotta

Kuva 3 Kohteen perustietoja

8.2 Korjaushankkeen lähtötiedot

Lähtötietoina esimerkkikohteen korjaushankkeesta syötettiin ohjelmaan kuvan 4 mukaiset tiedot.

KORJAUSHANKKEEN LÄHTÖTIEDOT TOAS ANNALA

MUUTOSRAKENTAMINEN	MÄÄRÄ	YKSIKKÖ
PINTA-ALA	10,0	htm2
TILAVUUS	0,0	m3
ASUNTOPAIKKOJA	-21	KPL

VUOKRATULOT	MÄÄRÄ	YKSIKKÖ
VUOKRA ENNEN KORJAUSTA	7,46	C/htm2/kk
VUOKRA KORJAUKSEN JÄLKEEN	8,75	C/htm2/kk
KÄYTTÖASTE ENNEN KORJAUSTA	80,00	%
KÄYTTÖASTE KORJAUKSEN JÄLKEEN	95,00	%
TYHJÄKÄYTTÖ KORJAUKSEN AIKANA	4,50	kk

TALOUSTIEDOT	MÄÄRÄ	YKSIKKÖ
ARVIOITU REAALIKORKO	4,0	%
BUDJETOITU INVESTOINTIKUSTANNUS	550	C/htm2

HINTA- JA KULUTUSTIEDOT	HINTA	YKSIKKÖ	KULUTUS	YKSIKKÖ
LÄMPÖ	0,039	C/kWh	934 970	kWh
VESI	2,450	C/m3	5 445	m3
SÄHKÖ	0,076	C/kWh	211 485	kWh

Kuva 4 Hankkeen lähtötiedot

Korjaushankkeen lähtötiedot muutosrakentamisesta, vuokratuloista, taloustiedoista sekä hinta- ja kulutustiedoista arvioidaan ja suunnitellaan hankesuunnitteluvaiheessa.

8.3 Kohteen käyttökustannukset

Kannattavuuslaskentamallin kolmannessa osiossa käydään läpi kohteen käyttökustannukset. Laskentamallissa huomioidaan rakennuksen käyttökustannuksista merkittävimmät eli veden, lämmitysenergian ja sähkönkulutus. TOAS Annalaan käyttökustannukset syötettiin laskentamalliin kuvan 5 mukaisesti.

KOHTEEN KÄYTTÖKUSTANNUKSET TOAS ANNALA

LÄMMITYSTARVELUKU	4502	Cd

KORJATTAVA RAKENNUSOSA	PINTA-ALA [M2]	VANHA U-ARVO	UUSI U-ARVO	SÄÄSTÖ/VUOSI [€]
OVET	117,6	2	1,1	441 €
IKKUNAT	375	1,8	1,1	1 093 €
SEINÄT	0	0	0	- €
YLÄPOHJA	1850	0,2	0,13	539 €
			YHT.	2 073 €

VEDENKULUTUS	VANHA KULUTUS	UUSI KULUTUS	MUUTOS	SÄÄSTÖ/VUOSI [€]
WC-HANA	14 L/MIN	6 L/MIN	1 165 M3/VUOSI	2 855 €
SUIHKUNHANA	20 L/MIN	12 L/MIN	1 942 M3/VUOSI	4 759 €
KEITTIÖNHANA	18 L/MIN	12 L/MIN	874 M3/VUOSI	2 142 €
WC-ISTUIN	8 L/VETO	4 L/VETO	583 M3/VUOSI	1 427 €
ASUKASMÄÄRÄN MUUTOS	155	L/AS*VRK	1 188 M3/VUOSI	2 912 €
			YHT.	14 095 €

SÄHKÖNKULUTUS	KAPPALEMÄÄRÄ	VANHA KULUTUS KWh / VUOSI	UUSI KULUTUS KWh	[€]
KIINTEISTÖSÄHKÖN MUUTOS	1	0	0	- €
KYLMÄKALUSTEET	54	600	300	1 236 €
ASUKASMÄÄRÄN MUUTOS	-21	1193 KWH/AS	0 KWH/AS	1 911 €
			YHT.	3 147 €

Kuva 5 Kohteen käyttökustannukset

8.4 Energia- ja korjausavustukset

Korjaushankkeen kannattavuuden laskennassa huomioidaan myös energia- ja korjausavustusten osuus hankkeen kustannuksista. Avustusten merkintä laskentamalliin on esitetty kuvassa 6.

AVUSTUKSET: TOAS ANNALA

RAKENNUKSEN ULKOVAIPPA Katso Ohjeet www.ara.fi

Rakennusosa ja toimenpide	KUSTANNUKSET	AVUSTUS [%]/[€/YKS.]	YKSIKKÖ	YHTEENSÄ [€]
IKKUNOIDEN UUSIMINEN	110 000	10 %	%	11 000 €
PARVEKEOVIEN PARANTAMINEN / UUSIMINEN	65 000	10 %	%	6 500 €
YLÄPOHJAN YLÄPUOLINEN LISÄERISTÄMINEN MIN.VILLA 150 MM	1 850	1	€/yläpohja m2	1 850 €
SYÖTÄ KULUNA				- €
SYÖTÄ KULUNA				- €
			YHT.	19 350 €

ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄ Katso Ohjeet www.ara.fi

Rakennusosa ja toimenpide	KUSTANNUKSET	AVUSTUS [%]	YKSIKKÖ	YHTEENSÄ [€]
ILMANVAIHDON PERUSSÄÄTÖ	2 000	10 %	%	200 €
SYÖTÄ KULUNA				- €
			YHT.	200 €

LÄMMITYSJÄRJESTELMÄ Katso Ohjeet www.ara.fi

Rakennusosa ja toimenpide	KUSTANNUKSET	AVUSTUS [%]	YKSIKKÖ	YHTEENSÄ [€]
LÄMMITYSVERKOSTON PERUSSÄÄTÖ	2 000	10 %	%	200 €
SYÖTÄ KULUNA				- €
			YHT.	200 €

MUUT AVUSTUKSET Katso Ohjeet www.ara.fi

Toimenpide	KUSTANNUKSET	AVUSTUS [%]	YKSIKKÖ	YHTEENSÄ [€]
Perusparannuksen suunnittelu	65 000	50 %	%	32 500 €
SYÖTÄ KULUNA				- €
			YHT.	32 500 €

Kuva 6 Avustusten syöttö taulukkoon

8.5 Kohteen korjaustiedot

TOAS Annalan korjaustiedoista syötettiin laskentamalliin kaikki kohteelle suunnitellut korjaukset, jotka sisältyisivät perusparannukseen ja korjausten toteutusajat. Korjaustiedot saatiin kohteen pitkän tähtäimen suunnitelmasta (kuva 7) ja varsinaisella laskelmasivulla (kuva 8) ne koottiin yhteen korjausvuoden mukaisesti.

HANKKEEN AIKANA SUORITETTAVAT PTS-KORJAUKSET

KORJAUS / TOIMENPIDE	2006	2007	2008	2009	2010	2011-2015	YHTEENSÄ
Kulkuteiden ja piha-alueiden uusiminen		12 624					12 624
Asuinrakennuksen julkisivumaalaukset					26 010		26 010
Asuinrakennuksen ikkunoiden maalaus	68 915						68 915
Terassiovien ja ulko-ovien korjaus	8 015						8 015
Huoltosiltojen asennus eristetilaan	3 050						3 050
Yläpohjavarusteiden korjaus	24 740						24 740
Vesikaton sadevesijärjestelmän uusiminen						17 685	17 685
Lämmitysverkoston sulku- ja linjasäätöventtiilien uusiminen	9 882						9 882
Asuntojen suihkutilojen syöpyneiden pattereiden maalaus		2 806					2 806
Vesikalusteiden osittainen uusiminen	9 760						9 760
Viemärikalusteiden uusiminen	46 604						46 604
Huoneistojen keittiökalusteiden ja laitteiden uusiminen	160 259						160 259
Huoneistojen sisäpuoliset korjaukset	16 000	16 000	16 000	15 000	14 000	50 000	127 000
Piha-aitojen uusiminen ja kalusteiden uusiminen		16 000					16 000
							0
							0
							0
							0
							0
							0
							0
							0
							0
							0
							0
							0
YHTEENSÄ / VUOSI	347 225	47 430	16 000	15 000	40 010	67 685	533 350

TAKASIN TAULUKKOON

Kuva 7 TOAS Annalalle suunnitellut korjaukset

KOHTEEN KORJAUSTIEDOT

SIIRRY TARKASTELEMAAN KORJAUKSIA

TOAS ANNALA

PTS-KORJAUKSET

VUOSI	KUSTANNUKSET [€]	KORJATTU KUSTANNUS [€]
2006	347 225	347 225 C
2007	47 430	45 606 C
2008	16 000	14 793 C
2009	15 000	13 335 C
2010	40 010	34 201 C
2011 -2015	67 685	55 632 C
	YHT.	510 791 C

MUUT KORJAUKSET / MUUTOKSET

	VUOSI	KUSTANNUKSET [€]	KORJATTU KUSTANNUS [€]
Vesikaton uusiminen	2010	61 000	52 143 C
			- C
			- C
			- C
			- C
		YHT.	52 143 C

Kuva 8 Kohteen korjaustiedot

8.6 Kannattavuuslaskennan tulokset

Kannattavuuslaskentamalli esittää laskennan tulokset kuvan 9 tapaan.

TULOKSET

KOHDE	TOAS ANNALA	OSUUS			
Kustannukset					
INVESTOINTIKUSTANNUKSET	1 774 025 €	95,34 %	REAALIKORKO	4,0 %	Muuta
KORJAUKSEN AIKAISET VUOKRATAPPIOT	86 624 €	4,66 %	KÄYTTÖIKÄ	15,0 VUOTTA	Muuta
Tulot					
VUOKRATULOT	1 033 586 €	55,46 %			
KÄYTTÖKUSTANNUKSET	214 743 €	11,52 %			
INVESTOINNIN SISÄLTÄMÄT PTS-KULUT	562 935 €	30,21 %			
AVUSTUKSET	52 250 €	2,80 %			
Yhteensä					
KUSTANNUKSET	1 860 649 €				
TULOT	1 863 514 €				
LOPPUTULOS	**2 865 €**	0,16 %	hankkeen kustannuksista		

LASKENNASSA KÄYTETYT PÄÄMUUTTUJAT

Kuva 9 Laskennan tulokset

TOAS Annalan korjaushankkeeseen tuotot ylittävät laskentamallin mukaan korjaushankkeen kustannukset tarkastelujakson aikana. Laskentamallin antaman lopputuloksen mukaan TOAS Annalan korjaushanke annetuilla lähtötiedoilla on kannattava. Tuotot ylittävät kustannukset kuitenkin vain hyvin pieneltä osalta, joten korjaushankkeen toteuttamista on tarkasteltava myös muista näkökulmista.

Muista näkökulmista tarkasteltaessa kohteen korjaamisen kannattavuutta lisäävät toisen kerroksen asukkaille rakennettavat parvekkeet, jotka nostavat kiinteistön arvoa. Lisäksi kohteen soluasunnoissa on käyttöaste laskenut viimeisten vuosien aikana ja siihen pyritään vaikuttamaan muuttamalla kohde perheille ja pariskunnille sopivaksi.

9 KANNATTAVUUSLASKENTAMALLIN ARVIONTI

9.1 Yleistä

Rakennuksen korjaushankkeen kannattavuuslaskentamalli laskee tuloksen osittain kirjallisuudesta saatujen keskimääräisten arvojen ja tarkastelujakson keskiarvoina syötettyjen lukujen pohjalta. Laskentamalli koostuu sellaista tekijöistä, jotka voidaan laskennallisesti määrittää tai niistä on saatu riittävää tilastotietoa. Malli ei siten ota huomioon kaikkia tekijöitä, jotka vaikuttavat hankkeen kannattavuuteen. Todellisuudessa laskennan tulos toimiikin vain laskennallisesti määritettävien tekijöiden tuloksena, eikä koko hankkeen kannattavuutta kuvaavana tuloksena.

9.2 Lähtötietojen arviointi

Laskentamalliin syötettävät arvot ovat valitun tarkastelujakson keskiarvoja, joten pitkän aikavälin arvoihin tuoma epävarmuus on hyvin merkittävä. Esimerkiksi rakennuksen käyttöasteen muutoksia tai reaalikoron muuttumista on hyvin vaikea ennakoida pitkälle ajalle eteenpäin. Joidenkin lähtötietojen syöttö malliin on siis osittain tulevaisuuden ennakointia. Osa laskentamalliin syötetyistä arvoista on puolestaan sellaisia, jotka voidaan laskennallisesti määrittää hyvinkin tarkasti eivätkä niiden arvot muutu tarkasteluajanjakson aikana. Esimerkiksi rakenteiden U-arvot voidaan laskea hyvin tarkasti ja ne eivät muutu tarkasteluajanjakson aikana.

9.3 Kustannusten ja säästöjen jakautuminen

Rakennuksen korjaushankkeen kustannukset muodostuvat pääosin investointikustannuksista, mutta myös korjaushankkeen aikana tapahtuvat vuokramenetykset vaikuttavat kokonaiskustannuksiin. Vuokramenetysten osuus kokonaiskustannuksista oli noin viisi prosenttia esimerkkilaskentakohteessa TOAS Anna-

lassa. Vuokramenetykset eivät kuitenkaan välttämättä ole TOASin kaltaisella toimijalla kannattavuuslaskennan mukaiset, sillä korjattavasta rakennuksesta poismuuttavat asukkaat voivat vaihtaa asuntoa sisäisesti TOASilla ja näin vähentää lähellä olevien samantyyppisten kohteiden tyhjäkäyttöä. Kannattavuuslaskennassa tätä mahdollisuutta ei kuitenkaan ole huomioitu vaan laskenta tarkastelee vain yhtä kohdetta kerrallaan. Korjaushankkeen rahoituksen järjestämisestä syntyviä kuluja ei laskelmassa myöskään ole huomioitu ja niiden arvioiminen erikseen tapauskohtaisesti onkin tarpeellista.

Korjaushankkeen tuotot muodostuvat pääosin lisääntyvistä vuokratuloista. On kuitenkin huomattava, ettei vuokratulojen kokonaisvaikutus ole esimerkkikohteessakaan (Annala) kuin 55 % tuotoista. Toiseksi merkittävin tekijä tuottojen muodostumisessa on korjaukseen sisältyvät PTS -kulut. Niiden osuus Annalassakin oli noin 30 % tuotoista. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että jos kiinteistölle ei tehtäisi korjausta juuri nyt, tulisi noin kolmannes korjauskustannuksista joka tapauksessa maksettavaksi lähimmän kymmenen vuoden aikana. Kolmanneksi merkittävin tekijä tuottojen syntymisessä on rakennuksen käyttökustannuksista syntyvä säästö. Sen osuus korjaushankkeen kokonaistuotoista on noin 12 %. Tämä osuus on yllättävän suuri ja se saavutetaan esimerkkinä olleessa TOAS Annalassakin melko pienillä lisäinvestoinneilla. Huomion arvoista on myös se, että todellisuudessa hankkeesta syntyvien säästöjen kertyminen ei pääty valitun tarkastelujakson loppumiseen vaan uusitut rakennusosat tuovat säästöjä koko niiden elinkaaren ajan. Käyttökustannuksiin tuovat lisäkannattavuutta myös arviot lämmön, veden ja sähkön hintojen noususta tulevaisuudessa. Esimerkkilaskennassa käyttökustannuksista syntyvä säästö oli laskettu käyttäen tämänhetkisiä voimassaolevia energian ja veden hintoja.

Pienimmän osan rakennuksen korjaushankkeen tuottoja muodostavat avustukset. Esimerkissä (Annala) avustusten osuus oli noin 3 % tuotoista. Avustukset ovat kuitenkin merkittävä tekijä tarkasteltaessa yksittäisten rakennusosien uusimista tai korjaamista. Erityisesti avustukset mahdollistavat rakennuksen energiatalouteen panostamisen kannattavalla tavalla.

9.4 Tuloksen arviointi

Laskentamallin tulosta tarkasteltaessa on tärkeää ymmärtää, mistä tekijöistä saatu tulos koostuu ja mitä se kuvaa. Laskentamallin tulos on käytettyjen lähtöarvojen ja yleisten keskiarvojen mukaan tehtyjen yleistysten pohjalta laskettu tulos. Laskentamalliin syötettävät tiedot voidaan osittain tarkastaa kohdekohtaisesti, mutta yleisten keskiarvojen toteutuminen tarkasteltavassa kohteessa on aina hieman epävarmaa. Yleistykset eivät kuitenkaan usein poikkea niin suuresti todellisuudessa kohteessa toteutuvista arvoista, että yleistäminen ja keskiarvojen käyttäminen vaikuttaisi laskennan tulokseen merkittävästi.

Kannattavuuslaskennan tuloksen eli tuottojen tai kustannusten ollessa vain muutamia prosentteja hankkeen kokonaiskustannuksista, voidaan todeta, että korjaushankkeen kannattavuutta on tarkasteltava kriittisesti. Tässä tapauksessa on myös kannattavaa suorittaa herkkyystarkastelua laskennan merkittävimpien tekijöiden arvoja muuttelemalla. On myös muistettava, että laskennan lähtötietojen tarkkuuden ollessa budjettitasolla, ei lopputulos myöskään ole budjettitasoa tarkempi. Voidaankin todeta, että hankkeen kannattavuustarkastelun tueksi on laskennan tuloksen lisäksi oltava myös muita päätelmiä ja tarkasteluja.

9.5 Laskentamalli osana koko hankkeen kannattavuutta

Koko korjaushankkeen kannattavuus on monen tekijän summa. Laskentamallista saatava tulos on vain yksi arvio hankkeen kannattavuudesta. Laskentamallin rooli koko hankkeen kannattavuutta arvioitaessa on laskennallisesti määritettävien tekijöiden arviointi. Mallin avulla voidaan arvioida vaivattomasti tarvittavan investointikustannuksen suuruusluokka, joka puolestaan kertoo hankeen korjausasteesta hyvin paljon.

Kannattavuuslaskentamalli laskee rakennuksen alkuperäisen tilanteen muuttumisesta muodostuneita kustannuksia ja säästöjä. Malli ei siten huomioi kiinteistön taloudellista tilannetta ennen mahdollista korjausta eikä myöskään sitä, on-

ko kiinteistö ollut tuottava viimeisten kuluneiden vuosien aikana. Myös nämä seikat on huomioitava tarkasteltaessa koko korjaushankkeen kannattavuutta.

9.6 Laskentamallin käytettävyys

Laskentamalli täyttää sen käytettävyydelle asetetut tavoitteet. Mallin käyttäminen on helppoa, eikä siihen vaadita erityisiä tietoteknisiä taitoja. Monimutkainen lähtöarvojen syöttäminen voidaan välttää yleistyksiä tekemällä ja osittain myös laskentaohjelman avulla, sillä ohjelma laskee osan käyttämistään lähtöarvoista suoraan. Esimerkiksi ohjelma laskee suoraan kiinteistön vedenkulutuksesta lämpimän veden lämmittämiseen kuluneen energian.

Kannattavuuslaskentamallia varten tarvitaan kohteesta määrä-, hinta- ja kulutustietoja. Näiden tietojen selvittäminen ennen laskennan aloittamista on välttämätöntä, jotta laskenta sujuisi vaivattomasti. Myös korjaushankkeelle asetetut tavoitteet on selvitettävä etukäteen ja annettava laskentamalliin lähtötiedoiksi.

9.7 Kehittämismahdollisuudet

Kiinteistöjen korjaushankkeiden laskentamallia voidaan kehittää monella tavalla ja se voidaan helposti muokata eri tarkoituksiin sopivaksi. Laskentamalli on sijoitettu Excel -taulukkolaskentaohjelmaan, joten siitä voidaan halutessa tulostaa helposti erilasia taulukkoja ja raportteja. Eräänä kehitysmahdollisuutena olisi esimerkiksi uuden taulukon luominen ohjelmaan siten, että taulukossa esitettäisiin kustannusten ja säästöjen muodostuminen valitun tarkastelujakson aikana. Tämä tieto helpottasi korjaushankkeen rahoitussuunnitelman laatimisessa ja kertoisi korjaushankkeen valmistumisen jälkeisenä aikana laskentamallin tulosten oikeellisuudesta.

Laskentamallin yhtenä kehityskohteena olisi lisäksi mallista jalostettava uusi laskentamalli, joka olisi suunnattu palvelemaan asunto-osakeyhtiöitä. Mallissa voitaisiin tarkastella, kannattaako yksittäisen osakkeenomistajan investoida asuntonsa tuleviin korjaushankkeisiin. Mallin antamien tulosten avulla voitaisiin

korjaushankkeiden kannattavuutta perustella konkreettisten tulosten avulla asunto-osakeyhtiöiden osakkeenomistajille.

LÄHTEET

/1/ Kaivonen, Juha-Antti(toim.),Rakennusten korjaustekniikka ja talous TTKK, Rakennustieto, Helsinki

/2/ Murtomaa, Petri (toim.), Kiinteistönpidon tekniikka, talous ja hallinto TTKK. Rakennustieto, Helsinki

/3/ Myyryläinen, Leevi, Kiinteistön kunnossapidon ja elinkaaren hallinta, Kiinteistöalan kustannus

/4/ Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto, Viitattu18.01.2006, http://www.rakli.fi/attachements/2005-08-16T13-22-0345.pdf

/5/ RT 10-10387 Rakennustieto Oy

/6/ Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu www.ymparisto.fi

/7/ Valtion asuntorahaston verkkopalvelu www.ara.fi

/8/ Motiva Oy, Viitattu 15.03.2006, www.motiva.fi

/9/ Kiinteistötalouden instituutti ry, Viitattu 10.03.2006, www.kti.fi

/10/ Ilmatieteen laitos, Viitattu 20.03.2006, www.fmi.fi

/11/ TOAS 30 vuotta, Tampereen seudun opiskelija-asuntosäätiön 30-vuotisjulkaisu

LIITE 1

Alla on esitetty kaavat, joiden avulla valitun tarkastelujakson eri ajankohtina syntyneet säästöt ja kustannukset on korjaushankkeiden laskentamallissa muutettu samanarvoisiksi ja siten keskenään vertailukelpoisiksi.

Yksittäisen suorituksen nykyarvotekijä

$$P = F_n \frac{1}{(1+i)^n} \qquad (1)$$

P = nykyarvo
i = korkokanta
n = jaksojen lukumäärä
F_n = tuleva arvo

Jaksollisten suoritusten nykyarvotekijä

$$P = R \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \qquad (2)$$

R = annuiteettitekijä, vuosikorotus
P = nykyarvo
i = korkokanta
n = jaksojen lukumäärä

RAKENNUKSEN KORJAUSHANKKEEN KANNATTAVUUSLASKELMA

LAATIJA:	
PVM:	

KOHTEEN TIEDOT

NIMI:	
OSOITE:	
RAKENNUSVUOSI:	
PINTA-ALA:	htm2
TILAVUUS:	m3
ASUNTOPAIKKOJA:	kpl

HANKKEEN TIEDOT

HANKKEEN LAATU:	
HANKKEEN ALOITUSAJANKOHTA:	
TÖIDEN ALOITUSAJANKOHTA:	
HANKKEEN VALMISTUMISAJANKOHTA:	
TAVOITELTU KÄYTTÖIKÄ:	vuotta

(C) Jari Rantanen, TOAS

KORJAUSHANKKEEN LÄHTÖTIEDOT 0

MUUTOSRAKENTAMINEN	MÄÄRÄ	YKSIKKÖ
PINTA-ALA		htm2
TILAVUUS		m3
ASUNTOPAIKKOJA		KPL

VUOKRATULOT	MÄÄRÄ	YKSIKKÖ
VUOKRA ENNEN KORJAUSTA		€/htm2/kk
VUOKRA KORJAUKSEN JÄLKEEN		€/htm2/kk
KÄYTTÖASTE ENNEN KORJAUSTA		%
KÄYTTÖASTE KORJAUKSEN JÄLKEEN		%
TYHJÄKÄYTTÖ KORJAUKSEN AIKANA		kk

TALOUSTIEDOT	MÄÄRÄ	YKSIKKÖ
ARVIOITU REAALIKORKO		%
BUDJETOITU INVESTOINTIKUSTANNUS		€/htm2

HINTA- JA KULUTUSTIEDOT	HINTA	YKSIKKÖ	KULUTUS	YKSIKKÖ
LÄMPÖ		€/kWh		kWh
VESI		€/m3		m3
SÄHKÖ		€/kWh		kWh

kiinteistö	0 kWh
asunto	0 kWh

(C) Jari Rantanen, TOAS

KOHTEEN KÄYTTÖKUSTANNUKSET 0

LÄMMITYSTARVELUKU		Cd

KORJATTAVA RAKENNUSOSA	**PINTA-ALA [M2]**	**VANHA U-ARVO**	**UUSI U-ARVO**	**SÄÄSTÖ/VUOSI[€]**
OVET				- €
IKKUNAT				- €
SEINÄT				- €
YLÄPOHJA				- €
			YHT.	- €

VEDENKULUTUS	**VANHA KULUTUS**	**UUSI KULUTUS**	**MUUTOS**	**SÄÄSTÖ/VUOSI[€]**
WC-HANA	L/MIN	L/MIN	0 M3/VUOSI	- €
SUIHKUNHANA	L/MIN	L/MIN	0 M3/VUOSI	- €
KEITTIÖNHANA	L/MIN	L/MIN	0 M3/VUOSI	- €
WC-ISTUIN	L/VETO	L/VETO	0 M3/VUOSI	- €
ASUKASMÄÄRÄN MUUTOS	155	L/AS*VRK	0 M3/VUOSI	- €
			YHT.	- €

SÄHKÖNKULUTUS	**KAPPALEMÄÄRÄ**	**VANHA KULUTUS KWh / VUOSI**		**UUSI KULUTUS KWh**	**[€]**
KIINTEISTÖSÄHKÖN MUUTOS					- €
KYLMÄKALUSTEET					- €
ASUKASMÄÄRÄN MUUTOS	0	#JAKO/0!	KWH/AS	0 KWH/AS	#JAKO/0!
				YHT.	#JAKO/0!

(C) Jari Rantanen, TOAS

AVUSTUKSET: 0

RAKENNUKSEN ULKOVAIPPA

Katso Ohjeet www.ara.fi

Rakennusosa ja toimenpide	KUSTANNUKSET	AVUSTUS [%]/[€/YKS.]	YKSIKKÖ	YHTEENSÄ [€]
SYÖTÄ KORJAUS				- €
SYÖTÄ KORJAUS				- €
SYÖTÄ KORJAUS				- €
SYÖTÄ KORJAUS				- €
SYÖTÄ KORJAUS				- €
			YHT.	- €

ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄ

Katso Ohjeet www.ara.fi

Rakennusosa ja toimenpide	KUSTANNUKSET	AVUSTUS [%]	YKSIKKÖ	YHTEENSÄ [€]
SYÖTÄ KORJAUS				- €
SYÖTÄ KORJAUS				- €
			YHT.	- €

LÄMMITYSJÄRJESTELMÄ

Katso Ohjeet www.ara.fi

Rakennusosa ja toimenpide	KUSTANNUKSET	AVUSTUS [%]	YKSIKKÖ	YHTEENSÄ [€]
SYÖTÄ KORJAUS				- €
SYÖTÄ KORJAUS				- €
			YHT.	- €

MUUT AVUSTUKSET

Katso Ohjeet www.ara.fi

Toimenpide	KUSTANNUKSET	AVUSTUS [%]	YKSIKKÖ	YHTEENSÄ [€]
SYÖTÄ KORJAUS				- €
SYÖTÄ KORJAUS				- €
			YHT.	- €

(C) Jari Rantanen, TOAS

KOHTEEN KORJAUSTIEDOT

0

SIIRRY TARKASTELEMAAN KORJAUKSIA

PTS-KORJAUKSET

VUOSI	KUSTANNUKSET [€]	KORJATTU KUSTANNUS[€]
0	0	- €
1	0	- €
2	0	- €
3	0	- €
4	0	- €
5 -10	0	- €
	YHT.	- €

MUUT KORJAUKSET / MUUTOKSET

VUOSI	KUSTANNUKSET [€]	KORJATTU KUSTANNUS[€]
		- €
		- €
		- €
		- €
		- €
	YHT.	- €

(C) Jari Rantanen, TOAS

TULOKSET

LASKENNASSA KÄYTETYT PÄÄMUUTTUJAT

KOHDE	0	OSUUS			
Kustannukset					
INVESTOINTIKUSTANNUKSET	- €	#JAKO/0!	REAALIKORKO	0,0 %	Muuta
KORJAUKSEN AIKAISET VUOKRATAPPIOT	- €	#JAKO/0!	KÄYTTÖIKÄ	0,0 VUOTTA	Muuta
Tulot					
VUOKRATULOT	#JAKO/0!	#JAKO/0!			
KÄYTTÖKUSTANNUKSET	#JAKO/0!	#JAKO/0!			
INVESTOINNIN SISÄLTÄMÄT PTS-KULUT	- €	#JAKO/0!			
AVUSTUKSET	- €	#JAKO/0!			
Yhteensä					
KUSTANNUKSET	- €				
TULOT	#JAKO/0!				
LOPPUTULOS	**#JAKO/0!**	#JAKO/0!	hankkeen kustannuksista		

(C) Jari Rantanen, TOAS