



Kerrostalon ilmastonmuutos – energiatalous ja sisäilmasto kuntoon ”KIMU”

Projektin yhteenveto

Markku Rantama, Jyri Nieminen, Jari Palonen, Ilpo Kouhia, Mauri Marttila, Petri Pylsy, Jari Virta

Projektin tausta

Kaupunkimme ja erityisesti lähiömme muodostuvat suurelta osin asuinkerrostaloista, jotka kaipaavat lähitulevaisuudessa jonkin asteisia korjauksia. Kerrostalojen asumisviihtyvyys ja vetovoima ovat avainkysymyksiä lähiöiden elinkelpoisuuden kannalta.

Eri ikäisten asuinkerrostalojen korjaaminen vastaamaan huomispäivän energiatalouden vaatimuksia on laaja työkenttä. Korjaukset on kyettävä tekemään mieluummin siten, että samalla parannetaan rakennusten sisäolosuhteita. Missään tapauksessa niitä ei saa vaarantaa. Uudistaminen on sovitettava rakennusten elinkaaren muihin välttämättömiin korjauksiin, kuten julkisivujen, putkistojen, kylpyhuoneiden, ikkunoiden jne. korjauksiin.

Energiataloudellisten korjausten teknisiä ja taloudellisia mahdollisuuksia ja kannattavuutta on myös kerrostalojen osalta käsitelty aikaisemmin mm. teknologia-ohjelmissa (ETRR, LVIS 2000, RAKET, Remontti).

Korjausrakentamisen strategiassa ja sen toimeenpanosuunnitelmassa sekä Energiatehokkuustoimikunnan esittämässä toimenpidesuunnitelmassa on runsaasti asuntokannan energiategokkaaseen korjaamiseen ja sisäilmaston kohentamiseen liittyviä toimenpidenäkemyksiä. Lähiöohjelma on määritellyt myös kehittämisen painopisteitä kiinteistöjen kuntoon ja korjaamiseen liittyen:

- asunto-osakeyhtiöalojen korjaaminen
- korjausneuvonnan kehittäminen
- rakennusten ulkoasun kohentaminen
- energiategokkuus
- ryhmäkorjauksen toimintamalli

Projekti keskittyi tarkastelemaan tyypillisiä kerrostaloja ikäryhmässä 40-luvulta 60-luvulle ja toisena - ehkä tärkeimpänä - ryhmänä 60- ja 70-luvun tyypilliset kerrostalot. Näiden ikäluokkien korjaukset ovat hyvin ajankohtaisia lähivuosina.

Erityisen oleellista olisi saada aikaan näkemykset siitä, miten korjaukset tulee ajoittaa ja minkälaisella prosessilla ne tulisi toteuttaa. Varsin ongelmallista on usein korjausten toteuttaminen asunto-osakeyhtiöissä. Prosessien kehittämässä painopiste onkin tällä alueella, teknisen prosessin ohella.

Korjaamisen odotettavissa oleva suuri volyyymi edellyttää panostamista koulutukseen ja neuvontatoimintaan. Valmiuksien parantaminen tässä suhteessa onkin eräs projektin keskeisistä lähtökohdista.

Projektin nimessä olevalla sanalla ”ilmastonmuutos” on kolme merkitystä:

- Globaalin ilmastonmuutoksen vaikutukset kerrostalojen korjaamistarpeeseen
- Sisäilmaston parantaminen korjaamisen yhteydessä
- Henkinen ilmastonmuutos asuintalossa

Projektin tavoitteet ja halutut tulokset

Projektin tavoitteena on tuottaa asuinkerrostaloille – erityisesti asunto-osakeyhtiöille – toimintamalleja kiinteistön elinkaaren hallintaan.

Tavoitteena on tuottaa sellaisia toimintamalleja, joilla pystytään parantamaan samanaikaisesti energiataloutta, asuntojen sisäilman laatua ja asuinyhteisöjen toimintakulttuuria. Nämä yhdessä takaavat asuinkiinteistön hallitun ilmastonmuutoksen.

Halutuiksi tuloksiksi määriteltiin:

1. Päätöksentekoperusteet kiinteistölle - miten, milloin ja missä yhteydessä kannattaa tehdä tarvittavat korjaukset? Taloudellinen tarkastelumalli korjauksille. Yksittäisten kiinteistöjen ohella huomioidaan ryhmä- tai alueelliset toteutusmallit.
2. Ehdotukset toimivista prosesseista eri tyyppisissä tapauksissa; päätöksenteko ja rakennuttaminen, suunnittelu ja toteuttaminen. Erityisesti viestintä ja päätöksenteko taloyhtiössä ja taloyhtiöiden välillä.
3. Tietoa tarjonnasta – mitä ratkaisuja, millaisia toteutusresursseja on tarjolla?
4. Hyvien esimerkkien kuvaukset
5. Tulevan kehitystyön ja koerakentamisen tarpeiden määrittely

Projektin toteutus ja osapuolet

Työskentelyn osapuolet olivat Aalto-yliopisto, VTT sekä Suomen Kiinteistöliitto ry. Projektin vastuutaho Lähiöohjelmassa oli Aalto-yliopisto. Teknisestä koordinoinnista vastasi Suomen Kiinteistöliitto ry. Työn suoritus tietokartoituksineen ja esimerkkikohteiden tarkasteluineen jaettiin osapuolten kesken. Kohdealueiden yhteistyöorganisaatioina toimivat Matinkylän Huolto Oy Espoon Matinkylässä ja Kiinteistöliitto Päijät-Häme Lahden Keijupuistossa. Helsingin Maunulassa tehtiin yhteistyötä Kotialue Oy:n koordinoiman MET-hankkeen kanssa.

Lisäksi oli sovittu yhteistyöstä viestintään ja tietorakenteen kehittämiseen liittyvästä työnjaosta Tekesin, ympäristöministeriön ja Sitran rahoittaman Tee Parannus-hankkeen kanssa. Tätä kautta projektin työryhmään osallistui koko hankkeen ajan Rakennusteollisuus RT:n ja Suomen Asuntotietokeskuksen edustajat.

Tietokartoituksen sähkötekniisiin kysymyksiin antoi panoksensa myös Sähkötieto Oy. Esimerkkikohteille tehdyn asukas- ja taloyhtiökyselyn teknisestä toteutuksesta vastasi Promenade Research Oy

Lisäprojektina toteutettuun ilmanvaihtojärjestelmien tarkasteluun osallistui lisäksi LVI-talotekniikkateollisuus ry toimien ao. osatehtävän koordinaattorina.

Projektille muodostettiin ohjausryhmä, johon kuuluivat työhön osallistuvien osapuolten lisäksi esimerkkialueiden vastuuhenkilöt sekä Lähiöohjelman projektipäällikkö. Ohjausryhmän muodostivat:

Peltokorpi, Mikko, Matinkylän Huolto Oy, pj.
 Kemppainen, Jani, Rakennusteollisuus RT
 Kiljunen, Raimo, Kiinteistöliitto Päijät-Häme (Keijupuisto)
 Nieminen, Jyri, VTT
 Sirén, Kai, TKK
 Marttila, Mauri, Suomen Kiinteistöliitto ry
 Salmi, Kari, ARA
 Salmi, Juha, Asuntotietokeskus
 Virkamäki, Mikko, Kotialue Oy (Maunula)
 Rantama, Markku, Suomen Kiinteistöliitto ry, siht.

Laajempi seurantaryhmä koottiin yrityksistä ja yhteisöistä. Tähän työskentelyyn osallistuneet organisaatiot olivat:

Are Oy
 Consti Talotekniikka Oy
 Energiateollisuus ry
 Helsingin Energia
 Isännöintiverkko Oy ISA
 Lähiökunnostajat Oy
 NCC Rakennus Oy
 SPU Systems Oy
 Suomen Talokeskus Oy

Swegon ILTO Oy
 Uponor Suomi Oy
 Vallox Oy

Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus (ARA)
 Rakennusteollisuus RT
 Suomen Asuntotietokeskus
 Rakennustietosäätiö
 LVI-talotekniikkateollisuus ry
 Sähkötieto Oy
 Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra
 Ympäristöministeriö

Projektin rahoituksen pääosa tuli ympäristöministeriön ja ARA:n Lähiöohjelmasta (78%), loput seurantaryhmään osallistuneilta yrityksiltä, Suomen Kiinteistöliitto ry:ltä ja Kiinteistöalan Koulutussäätiöltä. Ilmanvaihtojärjestelmiä koskevan lisäprojektin rahoitukseen osallistui lisäksi LVI-talotekniikkateollisuus ry ja ryhmä sen jäsenyrityksiä. Hankkeen kokonaisrahoitus lisäprojekteineen oli 449 000 €.

Projektin verkkosivut toimivat Tee Parannus-hankkeen sivustoilla www.teeparannus.fi/kimu

Koko hankkeen ajan panostettiin viestintään sekä yleisesti että aluekohtaisesti. Projekti järjesti 5 eri aihepiireihin liittyvää työpajatilaisuutta sekä loppuseminaarin. Alueilla järjestettiin lukuisia alue- ja taloyhtiökohtaisia tilaisuuksia. Lisäksi osallistuttiin suureen määrään muihin asuntojen korjaamiseen liittyviin tapahtumiin ja koulutustilaisuuksiin mm. Tee Parannus - hankkeen ja Lähiöohjelman puitteissa.

Tietokartoitus

Tietokartoituksen tarkoitus oli koota tieto aiemmasta kehitys- ja tutkimustoiminnasta Suomessa. Kartoituksessa haluttiin erityisesti tuoda esille asiat, jotka varmuudella jo tiedetään, ja joita näin ollen voi käyttää esimerkkikohteiden ratkaisuehdotuksissa ja edelleen koulutus- ja neuvontatoiminnassa. Kotimaisen tiedon lisäksi etsittiin esimerkkejä kiinnostavista hankkeista ja tutkimuksista ulkomailla.

Tietokartoituksen tulokset on julkaistu verkossa raportteina:

- Rakennuksen ulkovaipan energiakorjaukset
- Talotekniikkajärjestelmät
- Ikkunoiden käyttö, huolto, kunnossapito ja remontointi
- Märkätilojen korjaus
- Taitava tilaaja - pätevä palveluntuottaja. Taloyhtiön tietopaketti hyvistä toimintatavoista korjausrakentamishankkeissa
- Viestintä korjaushankkeessa

Tietokartoituksen tuloksia käytettiin myös ilmanvaihtojärjestelmien selvityksessä.

Tietokartoituksen rinnalla pyrittiin kartoittamaan hyviä esimerkkejä ja tuote- ja konseptitarjontaa. Tämä osa työstä oli yhteistä Tee Parannus-hankkeen puitteissa ja työ jatkuu edelleen projektin päätyttyä.

Kohdealueet ja esimerkkitaloyhtiöt

Laajempi kuvaus projektin kohdealueista on julkaistu verkossa erillisenä raporttina.

Maunula, Helsinki

Vanhempaa kohderyhmää, 50- ja 60-luvun rakennuskantaa edusti hankkeessa Maunulan alue Helsingissä. Maunula on kerrostalovaltainen, n. 7000 asukkaan alue, jonka rakentaminen on pääasiassa tapahtunut em. vuosikymmeninä. Alueella katsotaan olevan runsaasti arvokkaita rakennusperintökohteita, joita halutaan suojella. Suojelukaavan määräykset aiheuttavat omat rajoituksensa mahdollisille korjaustoimenpiteille. Maunulalla on perinteitä erilaisissa yhteistyöhankkeissa, ja siellä on käynnissä ryhmäkorjaustoiminnan pilottihankkeita. Samanaikaisesti KIMU-projektin kanssa käynnistyi myös Maunulan alueellinen energiatehokkuus MET projekti, jonka kanssa sovittiin yhteistyöstä. Projektin tarkasteluun valittiin kahdeksan rakennusta, ja niiden analysoinnin jälkeen varsinaisiksi esimerkkikohteiksi kaksi pienehköä asunto-osakeyhtiötä, As. Oy Haavikkotie 15-17 ja As. Oy Pakilantie 13. Edellinen edustaa tyypillistä 50-lukua, jälkimmäinen 60-luvun alkua.



Kuva 1. Haavikkotie 15-17.



Kuva 2. Pakilantie 13.

Kummassakin valitussa kohteessa oli käynnissä korjaussuunnittelu. Kummassakaan ei oltu toteutettu aiemmin mittavia uudistuksia.

Matinkylä, Espoo

Matinkylä on laaja kaupunginosa, lähes 20.000 asukasta. Lähiön rakentaminen alkoi 60-luvun lopussa, aluerakentamishankkeiden valtakaudella. Vanhempi rakennuskanta on betonielementtikerrostaloja tyypillisimmillään. Rakentaminen alueella jatkuu yhä, joten se sisältää varsin laajan, kerrostalovaltaisen rakennustyyppiävalikoiman. Alueelta hankittiin tiedot 14 eri taloyhtiöstä, ja esimerkkikohteeksi valittiin taloyhtiö vanhimmasta osasta, 3-kerroksinen As. Oy Matinkuja 1 ja toiseksi kohteeksi nuorempi, 80-luvun alussa valmistunut 8-kerroksinen As. Oy Maijanpolku 1. Jälkimmäinen oli projektin nuorin kohde.

Kummassakaan kohteessa ei ollut tarkasteluhetkellä ajankohtaisia laajempia korjauksia suunnitteilla. Molemmat kuuluvat hyvin suunnitelmallisen ylläpidon piiriin. Matinkylän alueella yhteydet hoiti alueella laajasti toimiva Matinkylän Huolto Oy.



Kuva 3. Matinkuja 1.



Kuva 4. Maijanpolku 1.

Keijupuisto, Lahti

Keijupuisto on pienehkö lähiö, n. 1200 asukasta. Alueen kerrostalojen valtaosa on rakennettu suhteellisen lyhyen ajan kuluessa 60- ja 70-lukujen vaihteessa. Ympäröivällä alueella on voimakastakin uudisrakentamista. Alkuperäisen alueen rakennuskanta, 12 kuusikerroksista lamellitaloa tarkasteltiin kokonaisuudessaan ja esimerkkikohteiksi valittiin täälläkin 2

yhtiötä, As. Oy Vetehinen, Kivikatu 6 (rakennettu 1974) ja As. Oy Keijukainen, Tapparakatu 1 (rakennettu 1969). Jälkimmäisessä ei ole mainittavia korjauksia toteutettu, edellisessä sen sijaan sekä julkisivu- että putkistokorjauksia on jo tehty. Paikalliset yhteydet järjesti täällä Kiinteistöliitto Päijät-Häme.



Kuva 5. Keijupuisto.

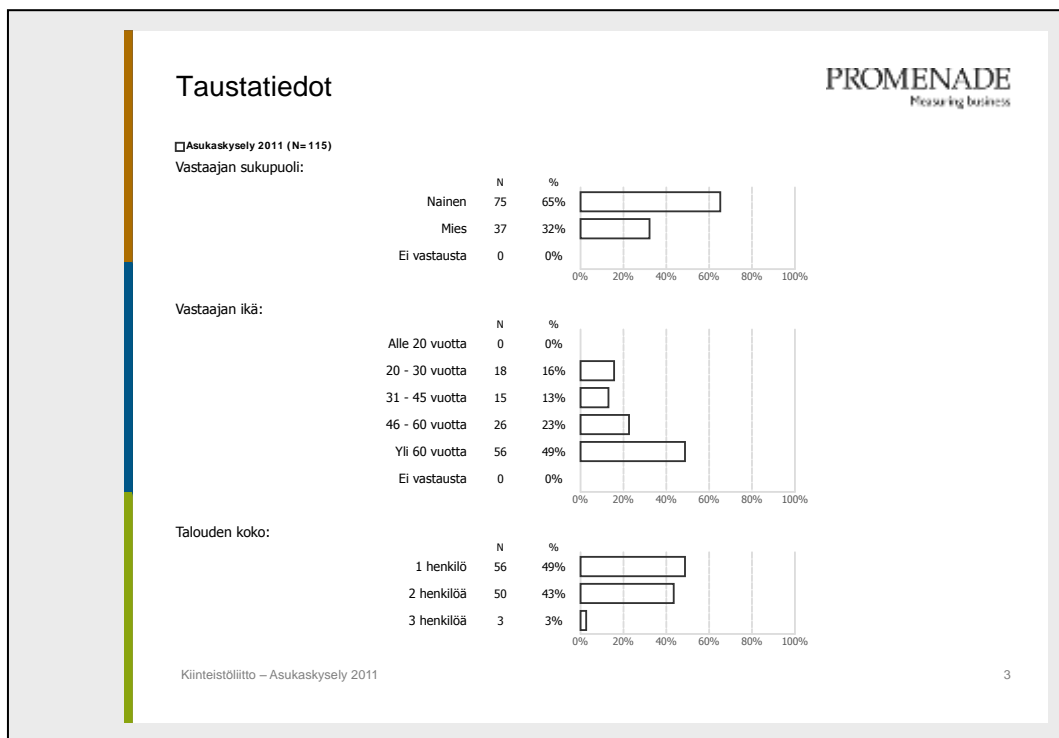
Asukas- ja taloyhtiökysely

KIMU-projektin osana tehtiin asukaskysely kuudelle projektin esimerkkitaloyhtiölle. Kysely perustuu Isännöintiliiton ja Promenade Oy:n kehittämään taloyhtiön palveluja koskevaan kyselyyn ja Aalto-yliopiston aiempiin sisäilmakyselyihin. Teknisen toteutuksen suoritti Promenade Oy. Taloyhtiöiden isännöitsijät huolehtivat kyselyn jakelusta asuntoihin. Kysely toimitettiin kaikkiin ao. taloyhtiöiden asuntoihin, joita on yhteensä hieman yli 300. Vastauksia saatiin 115, joten vastausprosentti oli n. 30 %. Kokonaisraportti on julkaistu projektin verkkosivuilla. Yhtiökohtaiset raportit on luovutettu taloyhtiöille, mutta niitä ei julkaista erillisinä.

Vastaajat

Vastanneista n. 2/3 oli naisia. Puolet vastaajista on yli 60-vuotiaita, mikä johtuu varmasti siitä, että eläkeläisillä on paremmin aikaa vastata, mutta kenties myös kertoo mielenkiinnosta taloyhtiön asioihin. Ylivoimainen valtaosa vastaajista (yli 90 %) asuu yhden tai kahden hengen talouksissa. Vastaajien asuntojen kokojakauma oli puolestaan melko tasainen eikä painottunut esimerkiksi pienasuntoihin. Vastaajat ovat pääosin (yli 80 %) talossa asuvia asunnon omistajia, mutta vuokralaisiakin esiintyi (14 %) ja muutamia omistajia, jotka eivät asu talossa. Puolet vastaajista on asunut talossa yli 10 vuotta ja vain 13 % 2 vuotta tai vähemmän. Useimmissa

taloyhtiöissä tilanne oli näiden asioiden suhteen melko samanlainen, mutta esimerkiksi Maunulan Haavikkotiellä ikä- ja sukupuolijakauma oli tasaisempi ja Lahden Vetehisessä enemmistö vastaajista oli miehiä ja siellä vastaajista oli



myös poikkeuksellisen merkittävä osa vuokralaisia.

Kuva 6. Kyselyn vastaajien jakauma.

Nykytilanne – mikä yhtiössä on parasta?

Kaikissa esimerkkikohteissa arvostetaan hyvää sijaintia ja rauhallisuutta. Siisteys ja hyvät naapurit tai mukavat asukkaat kuuluvat myös arvostuksen kärkeen. Myös hyvin hoidettu yhtiö saa lukuisia mainintoja eri vivahtein. Mainitaan myös, että yhtiössä on edullista asua – tulevat remontit eivät siis pelota. Jos yhtiöllä on oma talonmies, se kuuluu hyvien asioiden joukkoon. Samoin arvostetaan autotalleja, jos niitä on. Alueen palveluista (kaupat, koulut, päiväkodit, liikenne) ei tässä yhteydessä ole paljon mainintoja. Ehkä kysely tältä osin johdatti ajatukset vain omaan taloyhtiöön.

Missä nähdään eniten parannettavaa?

Parannustarvenäkemykset vaihtelevat luonnollisesti enemmän, kullakin asukkaalla on omat painotuksensa. Useasti esiintyvät pysäköintijärjestelyihin liittyvät ongelmat, kuten vieraspysäköinti. Taloyhtiön ja osakkaiden / asukkaiden yhteydenpidon parantaminen saa mainintoja. Ilmanvaihto, ikkunoiden kunto, äänieristys kuuluvat tarvelistalle. Joissain yhtiöissä on parveketupakointi pinnalla oleva ongelma. Porraskäytävien siisteys on myös jossain silmätikkuna.

Taloyhtiön ominaisuudet

Ominaisuuksista kysyttiin (asteikolla 1...5) mielipide tämän hetken toteutumasta ja kyseisen ominaisuuden tärkeydestä. Rauhallisuus ja turvallisuus ovat tärkeimmät ominaisuudet, ja ne on kaikissa kyselyn kohdeyhtiöissä myös todettu hyväksi. Projektiin liittyvät aihealueet, kuten sisäilma ja teknisten järjestelmien toimivuus sekä ikkunat, ovat seuraavia tärkeysjärjestyksessä. Näiden nykytilanteen arviointi antaa vastaavasti huomattavasti alempia arvosanoja. Energiatehokkuus on käsitteenä ilmeisesti epäselvä, koska huomattavan paljon esiintyi ei-osaa-sanoa vastauksia. Esimerkiksi lapsiystävällisyyttä tai harrastetiloja ei koettu kovin tärkeiksi, johtuuko sitten vastaajien ikäjakaumasta.

Panostustarve jatkossa

Taloyhtiön ominaisuuksista johdettuna kysyttiin panostustarvetta jatkossa. Nyt kohoaa energiaterhokkuus kärkeen yhdessä ikkunoiden ja ilmanvaihdon kanssa. Painotusten erot vaihtelevat luonnollisesti yhtiökohtaisesti sen mukaan, mitä taloyhtiössä on jo tehty, ja mikä on juuri ajankohtaista. Jossain yhtiössä kärkipään panostustarve onkin autojen paikoitus.

Sisäilmakysymykset

Kyselyn osana oli melko laaja sisäilman laatuun liittyvä kysymyssarja. Projektin esimerkkitaloyhtiöissä ei havaittu kovin selkeitä ongelmia. Kylmää koettiin talvella ja lämmintä kesällä. Tämä oli odotettavissa, etenkin kun kyselyajankohtana oli tavanomaista kylmempi talviaika ja edellinen kesä ennätyslämmin. Lattioiden kylmyys olikin yleisin mainittu sisäilmastopuute. Tähän voi tietenkin vaikuttaa osaltaan myös vastaajien ikäjakauma. Huono ilmanvaihto, tunkkaisuus ja pölyisyyden esiintyminen ovat yleisiä, ja kaikissa taloyhtiöissä onkin selviä puutteita ilmanvaihdon järjestelyissä. Parveketupakointi ja tupakan hajun leviäminen muutenkin saa lukuisia mainintoja. Kaikesta huolimatta ilman laatuun ollaan keskimääräisesti melko tyytyväisiä.

Havaittujen kosteusvaurioiden määrä oli vähäinen, eikä sisäilman kosteutta ole koettu ongelmaksi.

Taloyhtiöiden palvelut

Taloyhtiöiden palveluihin oltiin esimerkkiyhtiöissä suhteellisen tyytyväisiä. Kyselyyn selvästikin valikoitui pääosin hyvin hoidettuja yhtiöitä. Näiden kysymysten osalta on kiinnostavinta katsoa taloyhtiökohtaisesti merkittävimmät poikkeamat keskiarvosta. Uusia palvelumuotoja ei kaivata ainakaan tietoisesti, eikä esimerkiksi taloyhtiöiden www-sivuilla nähdä merkittävää roolia näissä yhtiöissä. Lisäpanostustarvetta esiintyi eniten ulkoalueiden talvikunnossapidossa, ajankohtaan (joulu-tammikuu) soveltuvasti.

Kokonaisuutena taloyhtiöiden toiminnassa halutaan säilyttää nykytilanne tai parantaa sitä lievästi. Korjauksiin ja teknisiin parannuksiin suhtaudutaan näissä yhtiöissä suhteellisen myönteisesti. Mitään yleisvastustusta ei kyselystä ilmene.

Esimerkkirakennukset ja toimenpide-ehdotukset

Projektin esimerkkikohteiksi valittujen taloyhtiöiden tiedot koottiin:

- perustiedot rakennuksesta, rakenteista ja järjestelmistä
- tiedot aiemmin tehdyistä tai suunnitelluista korjauksista, mahdolliset kuntoarviot jne.
- kulutustiedot, energia, vesi

Tietoja täydennettiin yhteydenpidolla yhtiön isännöitsijään ja hallitukseen.

Rakennuksiin tutustuttiin lähemmin ja joissain rakennuksissa tehtiin täydentäviä mittauksia. Kaikkien julkisivut kuvattiin lämpökameralla. Edellä kuvattu kysely taloyhtiön tilasta ja toiminnasta sekä sisäilmaominaisuuksista täydensi lähtötietoja.

Kerättyjen tietojen perusteella valittiin toimenpidevaihtoehdot laskennalliseen tarkasteluun. Rakennukset ja niiden järjestelmät mallinnettiin IDA-ICE -ohjelmalla tehtäviä simulointilaskelmia varten. Simulointilaskelmien tuloksena saatiin odotettavissa olevat muutokset rakennusten energiankulutuksessa. Ilmanvaihdon parantamisen vaikutuksia sisäilman hiilidioksidipitoisuuteen mallinnettiin myös.

Ehdotetuille toimenpiteille laadittiin suuntaa-antavat kustannusarviot ja laskettiin elinkaarikustannukset. Laskelmien perusteella tehtiin ehdotus suositeltaviksi toimenpiteiksi, ja lisäksi tuotettiin vaihtoehto, jolla saavutettaisiin vähintään 50 % vähennys energiankulutuksessa. Ehdotuksissa on otettu kantaa myös korjaustarpeen ajankohtaan ja siihen, mitkä rakennuksen pakolliset korjaukset ja mahdolliset energia- ja sisäilmaparannukset kytkeytyvät luontevasti toisiinsa.

Kullekin taloyhtiölle laadittiin raportti. Raportissa on edellä kuvattujen tietojen lisäksi ohjeistusta toteutusprosessista, rahoituksesta ja viestinnästä. Lisäksi tehtiin malli kunnossapitotarveselvityksestä sellaisessa tilanteessa, jossa päätettäisiin toteuttaa ehdotetut toimenpiteet.

Seuraavassa on kerrottu ehdotetut toimenpiteet taloyhtiöittäin. Tässä ilmoitetut lämmönkulutuksen lähtötasot ovat laskennassa käytetyt laskennalliset arvot.

Matinkuja 1, Matinkylä

Kiinteistön lämmönkulutuksen lähtötaso 190 kWh/as-m²,a

Suosittelun vaihtoehto:

- julkisivun lisäeristys 100 mm nykyisen julkisivun päälle asennettuna
- yläpohjan lisäeristys
- ikkunoiden uusiminen, U-arvo 0,8 W/ m²K

- ilmanvaihdon muuttaminen hyvällä lämmöntalteenotolla varustetuksi koneelliseksi tulo-poistoilmanvaihdoksi putkistojen uusimisen yhteydessä
- huoneistokohtainen veden mittaus

Saavutettavat säästöt energiankulutuksessa olisivat 30...40 %.

Rakennus on varsin hyväkuntoinen eikä toimenpiteillä ole teknisessä mielessä kiirettä.

"50%" -vaihtoehto:

- julkisivun osittainen purku ja 300 mm eristyksellä varustetun julkisivun toteuttaminen
- muut toimenpiteet kuten suositellussa vaihtoehdossa, ilmanvaihto toteutettuna mieluummin hajautettuna, huoneistokohtaisena ratkaisuna

Maijanpolku 1, Matinkylä

Kiinteistön lämmönkulutuksen lähtötaso 160 kWh/as-m²,a

Sekä suositeltu vaihtoehto että "50 %" vaihtoehto ovat käytännössä samanlaisia kuin Matinkuja 1:ssä. Koska rakennus on nuorempi, voi toteutusajankohta siirtyä pidemmälle. Myöskään tässä rakennuksessa ei ole pikaisia toimenpiteitä vaativia laajoja korjaustarpeita.

Haavikkotie 15-17, Maunula

Kiinteistön lämmönkulutuksen lähtötaso 329 kWh/as-m²,a

Suosittelut vaihtoehto:

- välittömästi toteutettavaan putkistokorjaushankkeeseen lisätään huoneistokohtainen, hyvällä lämmöntalteenotolla varustetun ilmanvaihtojärjestelmän toteutus
- kylpyhuoneiden lattialämmitys vesikiertoisena
- patteriverkoston perussäätö
- huoneistokohtainen veden mittaus
- ikkunoiden uusinta, U-arvo 0,8 W/ m²K
- sähköjärjestelmien uusinta putkistokorjausten yhteydessä

Saavutettavat säästöt energiankulutuksessa olisivat 35...40 %.

Rakennuksen teknisten järjestelmien uusiminen on ajankohtainen ja välttämätön, ja energiatalouden parantaminen kannattaa tehdä samassa yhteydessä. Ikkunoiden uusimisen ajankohta on tarkoituksenmukaisuuskysymys.

"50 %" -vaihtoehto:

- julkisivun lisälämmöneristys 100 mm
- muut toimenpiteet kuten suositellussa vaihtoehdossa

Maunulassa edellytetään tiettyjen rakennusten ulkoasun suojelua, joten lisälämmöneristyksen toteuttamismahdollisuudet voivat olla rajoitettuja.

Pakilantie 13, Maunula

Kiinteistön lämmönkulutuksen lähtötaso 237 kWh/as-m²,a

Suositteltu vaihtoehto:

- välittömästi toteutettavaan putkistokorjaushankkeeseen lisätään huoneistokohtainen, hyvällä lämmöntalteenotolla varustetun ilmanvaihtojärjestelmän toteutus
- kylpyhuoneiden lattialämmitys vesikiertoisena
- patteriverkoston perussäätö
- kaukolämpölaitteiston uusiminen
- huoneistokohtainen veden mittaus
- sähköjärjestelmien uusinta putkistokorjausten yhteydessä

Saavutettavat säästöt energiankulutuksessa olisivat 20...30 %.

Rakennuksen teknisten järjestelmien uusiminen on ajankohtainen ja välttämätön, ja energiatalouden parantaminen kannattaa tehdä samassa yhteydessä.

"50 %"-vaihtoehto

- julkisivun osittainen purkaminen ja 300 mm lämmöneristyksen toteuttaminen
- ikkunoiden uusiminen, U-arvo 0,8 W/ m²K
- muut toimenpiteet kuten suositellussa vaihtoehdossa

As. Oy Vetehinen, Keijupuisto

Kiinteistön lämmönkulutuksen lähtötaso 197 kWh/as-m²,a

Suositteltu vaihtoehto:

- muutoksena on huomioitu jo putkistokorjaushankkeen yhteydessä tehdyt toimenpiteet (vedenmittaus, perussäätö, kylpyhuoneiden vesikiertoinen lattialämmitys)
- ikkunoiden uusinta tuloilmaikkunoiksi

Saavutettavat säästöt energiankulutuksessa olisivat n. 30 %.

"50 %"-vaihtoehto

- poistoilmalämpöpumppu, jolla siirretään lämpöenergiaa lämmitysjärjestelmän ja lämpimään käyttöveteen
- muut toimenpiteet kuten suositellussa vaihtoehdossa

As. Oy Keijukainen, Keijupuisto

Kiinteistön lämmönkulutuksen lähtötaso 185 kWh/as-m²,a

Suositteltu vaihtoehto:

- kylpyhuoneiden lattialämmitys vesikiertoisena
- patteriverkoston perussäätö
- huoneistokohtainen veden mittaus
- ulkoseinän lisälämmöneristys 100 mm julkisivukorjauksen yhteydessä
- ikkunoiden uusiminen, U-arvo 0,8 W/ m²K

Rakennuksessa ei ole tehty vielä itää merkittäviä korjauksia, joten sekä putkistojen uusinnat että julkisivukorjaukset ovat lähitulevaisuuden asioita.

"50 %"-vaihtoehto

- huoneistokohtainen, hyvällä lämmöntalteenotolla varustetun ilmanvaihtojärjestelmän toteutus
- muut toimenpiteet kuten suositellussa vaihtoehdossa

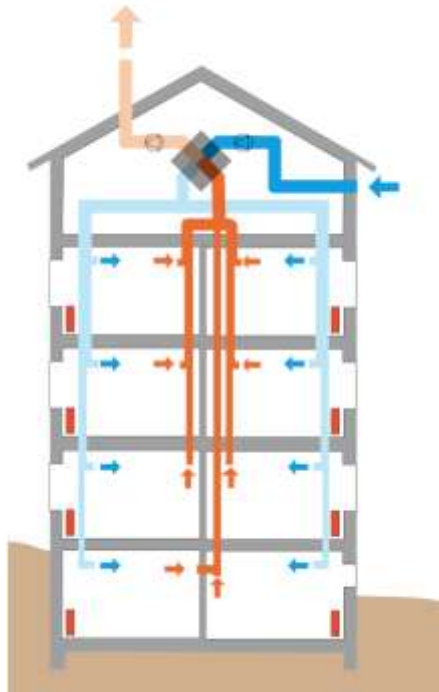
Ilmanvaihtoratkaisuja koskeva erillisselvitys, KIMULI

Osana KIMU-hanketta toteutettiin lisäprojekti, jossa selvitettiin tulo- ja poistoilmanvaihdon toteutusedellytyksiä kerrostaloissa. Projektissa todettiin, että useimmissa rakennuksissa on toteutettavissa useita vaihtoehtoisia ilmanvaihtoratkaisuja, joiden avulla voidaan saada merkittäviä säästöjä energiankulutuksessa ja samalla parantaa ilman laatua. Hankintakustannukset eri järjestelmien välillä eivät poikkea merkittävästi. Ilmanvaihtoparannukset on järkevää tehdä silloin, kun taloissa tehdään isoja peruskorjauksia, kuten putkiremontteja.

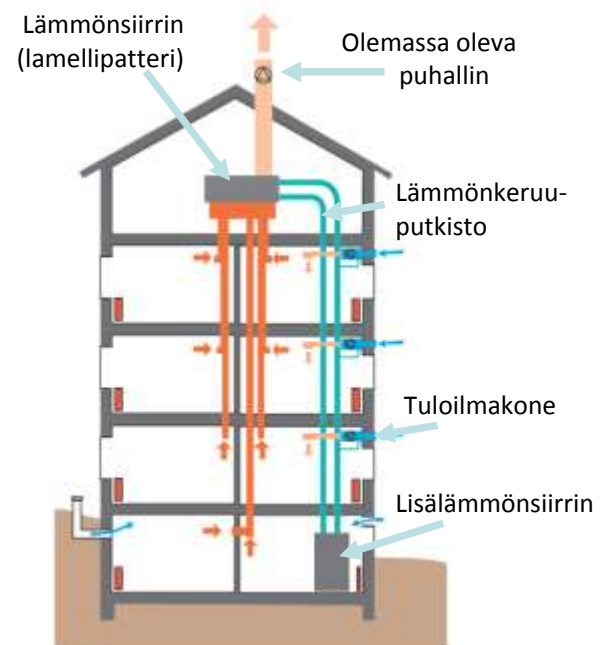
Ilmanvaihto on korjausvaiheeseen tulevissa kerrostaloissa useimmiten toteutettu painovoimaisena tai koneellisena poistojärjestelmänä. Yleistäen voi sanoa, että ilmanvaihto toimii tässä rakennuskannassa puutteellisesti. Kuitenkin se on keskeinen tekijä asumisterveyden ja ihmisten viihtyvyyden kannalta. Samalla ilmanvaihdon lämmön talteenotto on suurin energiansäästöpotentiaali näissä rakennuksissa.

KIMULI-projektissa valittiin KIMU-hankkeen kohdealueilta Espoon Matinkylästä (Matinkuja 1) ja Lahden Keijupuistosta (As. Oy Keijukainen) esimerkkirakennukset, jotka edustavat tyypillistä 1960- ja 1970-lukujen asuintalokantaa. Näille rakennuksille suunniteltiin kolme erilaista ratkaisukonseptia ja selvitettiin simulointilaskelmin vaikutukset energiankulutukseen ja sisäilman tasoon. Projektin lähtökohtana oli hyvä sisäilman taso (S2).

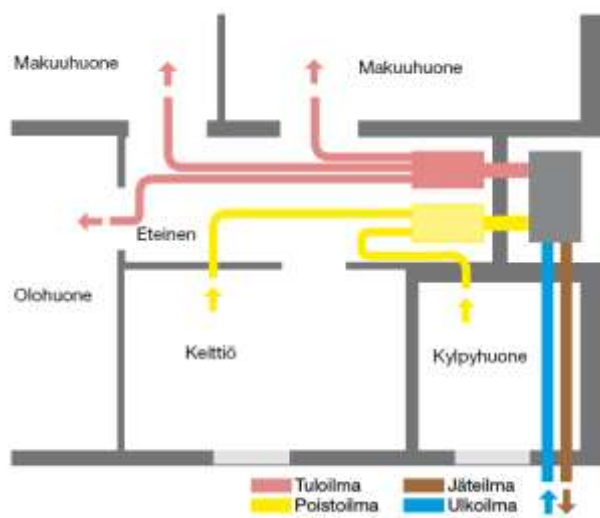
Järjestelmävaihtoehdot on esitetty kuvissa 7...9



Kuva 7. Täysin keskitetty järjestelmä



Kuva 8. Välimuotojärjestelmä



Kuva 9. Täysin hajautettu järjestelmä, seinäpuhallus

Seinäpuhalluksesta hyviä kokemuksia

Huoneistokohtainen ilmanvaihtojärjestelmä, jossa poistettavan ilman ulospuhallus on toteutettu ns. seinäpuhalluksena, on yksi houkutteleva vaihtoehto korjauskohteissa. Sen esteenä on usein kuitenkin viranomaisten hyväksynnän puuttuminen, koska nykyisiä määräyksiä ja ohjeita saatetaan tulkita siten, ettei sallita poistoilman puhaltamista rakennuksen julkisivulle.

Seinäpuhallusratkaisuun paneuduttiin erikseen keräämällä nykyinen tieto ja kokemus sekä suorittamalla viranomaishaastatteluja. Kokemukset toteutetuista kohteista eivät ole tuoneet esille ongelmia. Jatkotyönä tuleekin kehittää yhdessä viranomaisten kanssa yleisesti hyväksyttävät toteutusohjeet. Siten voitaisiin saada tämäkin käyttökelpoinen ratkaisu entistä laajempaan käyttöön.

Merkittävää energiansäästöä saavutettavissa

Esimerkkisuunnitelmat osoittivat, että useita vaihtoehtoisia ratkaisuja on toteutettavissa tyypillisissä kerrostalokohteissa. Simulointilaskelmin osoitettiin, että energiaa on mahdollista säästää hyvällä lämmön talteenotolla jopa 25 % rakennuksen kokonaiskulutuksesta. Samalla ilmanvaihto ja ilman laatu paranevat huomattavasti.

Hankintakustannukset eivät poikkea eri järjestelmien välillä ratkaisevasti. Ilmanvaihtoasiat kannattaa ehdottomasti ottaa käsittelyyn silloin kun taloyhtiössä on toteutettava muita suuria korjauksia, kuten erityisesti putkiston linjasaneeraukset. Tällöin ilmanvaihdon uudistamisen kustannus on useita kymmeniä prosentteja edullisempaa kuin erikseen toteutettuna hankintana.

Rakenteisiin kohdistuvien kustannusten jyvittäminen muun remontin (putkiremontti) ja ilmanvaihtoremontin kesken vaikuttaa merkittävästi lämmöntalteenoton taloudelliseen kannattavuustarkasteluun. Huomioiden sisäilman laatutason paranemisen kannattavuus on joka tapauksessa jopa yllättävän hyvä.

KIMULI-hankkeen loppuraportti on muiden raporttien tavoin julkaistu verkkosivuilla. Huoneistokohtaisen seinäpuhallusmenetelmän ohjeistusta jatketaan projektin jälkeen.

Projektin jatkoksi: Keskeiset tietotarpeet ja näkemykset kerrostalojen korjausrakentamiseen liittyvistä koerakentamisen tarpeista

Projektin työryhmä ja ohjausryhmä toteuttivat työpajatyöskentelyn määritelläkseen tiedon tarpeita mahdollisten tutkimusten ja selvityksen pohjaksi ja kootakseen näkemykset koerakentamistarpeista aihealueella. Seuraavassa on esitetty tämän työpajan tuloksia.

Ulkoseinät

- Teollisesti esivalmistetut julkisivuratkaisut. (esim. Riihimäen Peltosaarella toteutetaan julkisivukorjaus TES-elementillä, jossa reititetään myös tuloilmanvaihtokanavat.)

- Elementtirakentaminen edellyttää toimintatapojen lisätutkimista ja -kehittämistä - erityisesti mittausten menetelmät. Myös työmaan läpimenoaika ja sen lyhentäminen vaatii lisäpanostuksia.
- Ulkoseinissä tulee myös varmistua rakenteiden toimivuudesta ja paloturvallisuudesta. (KORMA-hanke)
- Uusien eristemateriaalien kohdalla tulee selvittää niiden ympäristövaikutukset ja käytön taloudellinen kannattavuus.

Ikkunat (erityisesti tuloilmaikkuna)

- Tuloilmaikkunoiden pitkäaikaistoimivuudesta ja "lämmöntalteenoton" tehokkuudesta tulisi varmistua seuranta tutkimuksen avulla. Tuloilmaikkunoissa tulisi kiinnittää huomiota myös tuloilmaventtiileihin (paine-erosäädetty, lämpötilasäädetty).
- Erittäin hyvin lämpöä eristävien ikkunoiden "ongelmat" (ulkopuolinen kondenssi & huurtuminen) ja niiden ratkaisumahdollisuudet.

Märkätilat

- "Ovesta sisään viettäviä" elementtiratkaisuja märkätilojen korjaamisessa tulisi pohtia ja tutkailla Ruotsissa saatuja kokemuksia. Yleensäkin teolliset ratkaisut märkätilojen korjaamiseen ja siihen liittyvät ongelmat (liitokset vanhaan rakenteeseen ym.)
- Vesikiertoisen lattialämmityksen toteuttaminen kokonaisvaltaisesti koko taloyhtiössä.
- Märkätilojen korjaamisen yhteydessä kosteusmittauksen toteuttaminen esimerkiksi langattomin, rakenteeseen integroiduin anturein.

Putkistot

- Tulisi saada konkreettista tietoa, mitä ongelmia liittyy pinnoitukseen - erityisesti käyttövesiputkien. Oleellisena kysymyksenä on, kuinka korjataan pinnoitettu käyttövesiputki.
- Sähkömagneettisesta vedenkäsittelystä ja sen toimivuudesta tarvittaisiin puolueetonta lisätietoa.

Sähköt ja automaatio

- Valaistukseen liittyen tulisi selvittää liiketunnistimien käyttöä ja niistä saatavia hyötyjä taloyhtiömaailmassa.

- Sähköyliherkkyyden huomioiminen langattomien laitteiden ja tukiasemien lisääntyessä.
- Huoneistokohtaisen automaation ja olosuhdeseurannan toteuttamismahdollisuuksia tulisi selvittää sekä teknis-taloudelliselta että hallinnolliselta kannalta.
- Myös kiinteistösähkön kulutusta ja erityisesti sen jakautumista eri tekijöiden kesken tulisi selvittää tarkemmin.

Ilmanvaihto ja ilmastointi

- Laskennalliset potentiaalit ovat hyvin selvillä liittyen ilmanvaihdon lämmöntalteenottoon. Nyt tulisi pystyä selvittämään LTO:n todellinen toiminta ja tehokkuus käytännössä.
- Ilmanvaihdossa tulisi saada selville myös, kuinka hyvin koneelliset tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmät toimivat todellisuudessa eli millainen on ilmanvaihdon tehokkuus.
- Kesäajan lämpötilojen hallinnassa on tulevaisuudessa paljon tehtävää. Ratkaistavana on, kuinka taloyhtiöissä pystytään keskitetysti yhdessä ratkaisemaan yllämpöongelmat. Tulisi pystyä löytämään energiatehokkaita ja kustannustehokkaita keinoja mahdolliseen koneelliseen viilennykseen ja jäähdytykseen. Lisäksi tulisi miettiä, kuinka käytännössä voidaan ratkaista kondenssivesien poisjohtaminen ilmalämpöpumppujen yhteydessä.

Lämmitysjärjestelmät ja uusiutuva energia

- Olemassa olevien isompien asuinrakennusten lämpöpumppujen toimivuus käytännössä tulisi todentaa seurantatutkimuksella.
- Tulisi myös pohtia, kuinka käytännössä hybridiratkaisut (poistoilmalämpöpumppu, aurinko jne.) kannattaa toteuttaa esim. kytkentöjen osalta.
- Ilmanvaihtojärjestelmän uusimisen yhdistäminen poistoilmalämpöpumppuratkaisuun.

Rakennusosien ja teknisten ratkaisujen lisäksi kehitystarpeita liittyy myös korjausrakentamisen menettelytapoihin.

Laadunvalvonta

- Tulisi päästä seuraamaan projektien läpivientiä ja havainnoimaan ongelmakohtia ja projekteissa syntyviä virheitä.
- Tulisi pohtia yleisesti valvontaa ja siihen liittyviä vastuita.

- Tulee muistaa, että projektien vetäminen ja organisointi tulee olla ammattimaista toimintaa alusta lähtien. Suunnittelun merkitystä tulisi pystyä vielä entisestään korostamaan: hankeselvitys, hankesuunnitelma ja suunnittelu.

Aikataulunhallinta, 4D-menettelyt

- Aikataulujen peittäminen ja siihen liittyvät syyt tulisi saada selvitettyä tarkemmin. Huonosti hoidettu (hanke)suunnittelu ja huonot kuntoarviot ja -tutkimukset voivat aiheuttaa aikataulujen viivästymisiä.

Puhtaan rakentamisen menettelytavat, terveen talon ohjeet korjaamiseen

- Korjausrakentamiseen tulisi saada aikaan terveen talon- ohjeet (Vrt. aiemmin toimitila- ja asuinrakentamiselle tehdyt). Käytännön ohjeiden laatimista varten tarvittaisiin myös koerakennuskohteita, jotta voitaisiin pohtia korjausrakentamiseen liittyviä työmaa-asioita kuten pölyongelmia ym.

Projektin johtopäätökset

Projektin keskeiseksi sanomaksi voidaan määritellä:

- Suurten korjausten, kuten putkistojen uusinnan, julkisivukorjausten tai ikkunoiden uusinnan yhteydessä on suunniteltava energiatalous pitkällä tähtäimellä.
- Useimmat energiansäästötoimet ovat kannattavia vain pakollisiin korjauksiin yhdistettyinä.
- Kun tehdään suuria korjauksia ja energiatalouden parannuksia, on huolehdittava sisäilman tasosta ja ilmanvaihdon toimivuudesta.

Muita projektin yleisiä johtopäätöksiä:

- Ilmanvaihtolaitteiston uusiminen tulee huomattavasti edullisemmaksi putkistojen tai julkisivujen korjaushankkeeseen liitettynä.
- Myös sähköjärjestelmien uusiminen kannattaa yhdistää samaan hankkeeseen putkistojen uusinnan kanssa.
- Julkisivujen lisäeristys – esim. 10 cm – on järkevää silloin kun julkisivu on joka tapauksessa pakko korjata.
- Ikkunoiden korjaaminen U-arvoltaan tasolle $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ on järkevää silloin kun ikkunoiden kunnostus on ajankohtaista.
- Raitisilmaikkunat ja lämmön talteenotto lämpöpumpulla poistoilmasta on myös potentiaalinen ratkaisu joissain tapauksissa.

- Kaikissa taloyhtiöissä tulee muistaa myös käyttötavat, säädöt, lämpötilojen ja ilmajärjestelmien asetukset yms.
- Korjaushankkeiden toteuttamisessa taloyhtiön päätöksenteosta ja hankesuunnittelusta alkaen on paljon kehitettävää. Avainkysymys on viestintä asukkaiden ja muiden osapuolien välillä.
- Suuret korjaukset ovat aina rahoituksellisesti raskaita. Rahoitusratkaisut vaativat myös harkintaa ja kehittämistä.
- Jos halutaan toteuttaa merkittäviä parannuksia, niin tekniikan ja talouden kysymysten esittäminen ei riitä, vaan on vaikutettava asukkaiden ja osakkaiden asenteisiin, synnyttävä taloyhtiössä riittävä tahtotila.