

EEMontti – Lämmityskulut puoleen: Energiaremontilla innovatiivisia ratkaisuja sähkölämmitteisten pientalojen energiatehokkuuden ja ilmanvaihdon parantamiseksi

Suvi Häkämies¹, Jarek Kurnitski²

Green Net Finland ry¹, Sitra²

TIIVISTELMÄ

EnergiaEMontti – EEMontti – hankkeessa luodaan dokumentoituja esimerkkitapauksia pientalojen energiatehokkuutta parantaville energiaremonteille. Hankkeen lähtökohtana on ollut tarkastella kohdekiinteistöjen tilannetta kokonaisvaltaisesti ja etsiä kullekin kiinteistölle kuntokartoitukseen ja asukkaiden toiveisiin perustuva toteutettava ratkaisu lämmityskulut puolittavista korjaustoimenpiteistä. Ratkaisuja haettiin kilpailun keinoin syksyllä 2011 neljään kohdekiinteistöön, jotka edustavat noin 500 000 suomalaista pientaloa, joissa ei ole vesikiertoista lämmitysjärjestelmää. Tällaisia kiinteistöjä on tavallisesti pidetty vaikeasti saneerattavina. Hankkeen avulla on saatu nostettua esiin paitsi nykymuotoisten saneerausmarkkinoiden epäkohtia, niin myös esimerkillisiä voittajaratkaisuja.

TAUSTAA

Suomessa on noin 500 000 suorasähkölämmitteistä taloa. Asuintalojen lämmittämiseen käytetään lähes viidennes kaikesta energian loppukäytöstä. Asumiseen kulutetusta kokonaisenergiankulutuksesta noin puolet menee lämmitykseen ja ilmanvaihtoon /1/.

Asumiskustannukset kasvavat energian hinnan noustessa. Lisäksi ilmastonmuutoksen torjumiseen ja primäärienergian säästöön liittyy tarpeita parantaa kiinteistöjen energiatehokkuutta. Näiden lisäksi myös asuntojen korjausvelan kasvu ja 1970-luvun pientalojen tuleminen korjausikään, sekä hyvän ja terveellisen sisäilman arvostuksen nousu ovat luoneet uusia teknisiä haasteita asumiseen ja korjausrakentamiseen. Lähtökohtana toimenpiteille tulee olla, että ratkaisut tehdään kokonaisuus huomioon ottaen. Energiansäästöä ei saa tehdä sisäilman laadun kustannuksella.

Sellaisille LVI-, sähkö ja rakennustyöt sisältäville kokonaispalveluratkaisuille, jotka esim. puolittaisivat asukkaan energialaskun ja perustuisivat palvelu- ja käyttäjälähtöiseen kokonaispalveluun onkin asuntojen omistajien puolelta selvää kysyntää. Samalla kun palveluiden tuottajilta vaaditaan entistä monipuolisempaa vaihtoehtojen tarjontaa, niin myös käyttäjiltä vaaditaan kykyä tehdä valistuneita ratkaisuja vaihtoehtojen keskeltä. Tämä aiheuttaa lisääntyneen tiedontarpeen eri vaihtoehtojen kustannus/hyötysuhteesta. Korjauspalveluiden ja markkinoilla olevien teknisten ratkaisujen sopivuutta ja taloudellisuutta on usein asukkaan itse vaikea arvioida tai ”pisteyttää”, jotta toteutettavissa ratkaisuissa päädytään rakennuksen kannalta oikeaan ja taloudellisesti kannattavaan ratkaisuun. Asukkaan on usein itse vaikea arvioida korjauspalveluiden ja markkinoilla olevien teknisten ratkaisujen sopivuutta ja taloudellisuutta.

MALLIRATKAISUJA ESIIN EEMONTTI-KILPAILULLA

EEMontti – Lämmityskulut puoleen – hankkeella luodaan onnistuneita ja dokumentoituja referenssitapauksia malliksi pientalojen energiaremontteihin. Hankkeella halutaan todentaa, että oikeilla investointiratkaisuilla ja oikein vaiheistetuilla korjaustoimenpiteillä voidaan päästä sellaisiin kokonaisratkaisuihin, joilla paitsi saavutetaan säästöjä vähentyneen energiankulutuksen ansiosta, niin myös parannetaan asumisviihtyvyyttä, käyttömukavuutta ja sisäilman laatua. Lisäksi voidaan hyödyntää tehokkaasti julkisia korjausavustuksia ja muita tukia.

Malliratkaisuja haettiin syksyllä 2011 kilpailun keinoin tarjoamalla alan palveluntarjoajille tarjouskilpailuun neljä kuntokartoitettua kohdekiinteistöä:

- **KOHDEKIINTEISTÖ 1, 60-luvun tyypitalo:** 3-kerroksinen Siporex-talo (30 cm), pinta-ala 351 m², energiankulutus n. 45 500 kWh /a
- **KOHDEKIINTEISTÖ 2, 70-luvun omakotitalo:** 1-kerroksinen, tasakatto muutettu harjakatoksi 1984, pinta-ala 139 m², lisäosa rakennettu/rakenteilla, energiankulutus n. 31 000 kWh/a
- **KOHDEKIINTEISTÖ 3, 2000-luvun omakotitalo:** 2-kerroksinen, pinta-ala 115,5 m², energiankulutus n. 23 000 kWh/a
- **KOHDEKIINTEISTÖ 4, 2000-luvun paritalo:** 2-kerroksinen, pinta-ala 2 x 103,5 m², energiankulutus n. 35 000 kWh

Hanketta varten nimetty EEMontti-asiantuntijaraati määritteli kilpailuohjelman tavoitteet, jotka kilpailuun mukaan hyväksyttävien tarjousten piti mahdollisimman hyvin saavuttaa:

1. Ratkaisun tuli vähentää kiinteistön lämmityksen energiankulutusta vähintään 50 %:lla lähtötilanteeseen verrattuna. Tällä tarkoitetaan lämmitysjärjestelmän ostoenergiankulutusta, joka sisältää tilojen lämmityksen, ilmanvaihdon ja käyttöveden lämmityksen RakMk D3 2012 määräysten mukaisesti.
2. Kohteissa mahdollisesti jo olevia tulisijoja ja ilmalämpöpumppuja ei otettu huomioon energialaskelmissa ja niiden vaikutus rajattiin pois rakennuksen lähtöenergiankulutustiedoista.
3. Korjauksen toteutus (remontti) sai kestää enintään 3 viikkoa.
4. Remonttien toteutuksen tuli sijoittua aikavälille joulukuu 2011 – tammikuu 2012 (1.12.2011–31.1.2012).
5. Remontin toteutus ei saanut aiheuttaa omistajalle 3 päivää pidempää poissaoloa asunnosta.
6. Muutostöiden tuli tuottaa lämmitysremonttiin sijoitetulle pääomalle vähintään 14 %:n tuotto (3 %:n inflaatiolla, 3 %:n energianhinnan vuosittaisella nousulla). Laskelmat tehtiin kilpailun järjestäjän puolesta tarjouksessa esitettyjen tietojen perusteella.
7. Remontti tuli suorittaa hyvää asennustapaa noudattaen. Remontin vaatimista työaikaisista tilavarauksista, tilojen tyhjennyksistä, suojuksista ym. oli neuvoteltava kiinteistön omistajan kanssa.

Kaikille tarjouksille tehtiin kilpailun järjestän toimesta yhdenvertaiset kannattavuuslaskelmat. Tarjousasiakirjoihin ja kannattavuuslaskelmiin perustuen asiantuntijaraati arvosteli ja pisteytti kilpailuun jätetyt tarjoukset ja valitsi niiden joukosta

kullekin kohdekiinteistölle voittajaratkaisun, jota suositeltiin kiinteistön omistajalle toteutettavaksi ratkaisuksi. Lopullisen investointipäätöksen teki kiinteistön omistaja. Kaikista ratkaisuista raati antoi myös arviointilausuntonsa, sekä parannusehdotuksensa /2/.

Hanke dokumentoi remonttien toteutuksen ja saavutetut tulokset

EEMontti-hankkeessa tehdään kohdekiinteistöissä toteutuneille remonteille myös tekninen seurantajakso vuoden 2012 aikana, jossa tarkastellaan remontin toteuttamista ja todetaan remontin aikaansaamat hyödyt niin kiinteistön energiankulutuksessa, sisäilman laadussa, kuin asukasviihtyvyydessäkin. Kiinteistöjen lähtötilanne on dokumentoitu ennen remonttien käynnistymistä.

Remontin toteutuksen aikana seurataan mm. aikataulun pitävyyttä, työturvallisuutta, työaikaista siisteyttä, melua ja pölyä.

Ennen remonttien toteutumista kunkin kiinteistön energiankulutuksesta ja olosuhteista kerättiin lähtötiedot. Kulutusseuranta tehdään lämmityskaudella n. 4. kuukauden ajan ja laskennallinen ennuste energian vuotuisesta normikulutuksesta laaditaan muutostöiden jälkeen RakMK D5:n mukaan. Remonttien toteutuksen jälkeen mitataan mm. kilpailutalojen sisäilman lämpötila, suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuus. Kiinteistöissä, joissa tehdään ilmanvaihtojärjestelmään muutostöitä mitataan kertamittauksena poistoilma- ja tuloilmavirrat. Seurannassa arvioidaan myös uusien laitteiden vaikutusta sisäilmaoloihin.

Seurannan tulokset julkaistaan hankkeen lopussa, syksyllä 2012.

KILPAILUN TULOKSET

EEMontti-tarjouskilpailuun hyväksyttiin mukaan yhteensä seitsemän tarjousta neljältä eri palveluntarjoajalta. Tarjousten vähäisyys oli asiantuntijaraadille yllätys, mutta tätäkin suuremmaksi yllätykseksi muodostui se, etteivät kaikki tarjoukset täyttäneet kilpailun kriteerejä. Muutamassa tarjouksessa tarjottiin tuotelähtöisesti pelkkää ilmalämpöpumppua. Myös sisäilmaston laadusta huolehtiminen oli unohtunut useassa tarjouksessa, vaikka tälle oli asetettu merkittävä painoarvo arviointiperusteissa.

Myös tarjousasiakirjojen ymmärrettävyyteen kiinnitettiin huomiota. Tarjousten laadussa oli paljon vaihtelua, ja joistakin tarjouksista oli jopa asiantuntijaraadin vaikea saada selkoa, mitkä toimenpiteet kuuluivat remonttiin ja mitkä eivät.

Kilpailun kautta saatiin nostettua esiin selkeä epäkohta korjausmarkkinoilla. Energiaremonttien tarjoajat eivät tällä hetkellä kykene joko resurssipulan tai osaamisen puuttumisen vuoksi ratkomaan pientaloasukkaiden remonttiongelmia kokonaisvaltaisesti niin, että suunnittelu, laitteet, asennus ja oheistyöt saataisiin yhdeltä toimittajalta avaimet käteen periaatteella. Pientaloasukkaat joutuvat itse paneutumaan voimallisesti tarjolla oleviin lämmitysjärjestelmiin, ilmanvaihdon lämmön talteenottoon ja muihin energiatehokkuutta parantaviin ratkaisuihin ja tilamaan taloonsa sopivia ratkaisuja useilta eri toimijoilta. Uudisrakentajan tukena ovat direktiivit, määräykset ja ohjeet, mutta saneerausmarkkinat ovat rakentamisen ”villää länttä”.

Epäkohtien paljastumisen lisäksi kilpailun kautta löydettiin myös esimerkillisiä ratkaisuja, joiden esiintuominen on yksi kilpailun kiistattomista hyödyistä. Tarjousten joukosta löytyi sellaisia kokonaisratkaisuja, jotka raati totesi moitteettomiksi, eikä niihin annettu yhtään parannusehdotusta. Voittajaratkaisujen toteutuminen käytännössä merkitsee dokumentoituja esimerkkiratkaisuja saneeraajien hyödyksi.

Voittajaratkaisut

EEMontti-kilpailun voittajaratkaisut osoittavat, että vaikeasti saneerattaviin suorasähkölämmitteisiin pientaloihin on mahdollista löytää energiatehokkuutta parantavia ratkaisuja.

Voittajat olivat:

- 1. 60-luvun tyyppitalo:** Maalämpöratkaisu patteriverkostolla / Vihrex-konsortio (Vesijohtoliike Halmesvaara Oy, Itula Oy, Lämpöässä, Pastelli Oy ja Projectus Team Oy)
- 2. 70-luvun omakotitalo:** Ilmanvaihdon uusiminen koneelliseksi pyörivällä LTO-laitteella, johon on yhdistetty ilmalämpöpumppu, sekä sähkölämmittimien uusiminen / Ensto
- 3. 2000-luvun omakotitalo:** Maalämpöratkaisu Legalett lämmönvaihtimella / Senera
- 4. 2000-luvun paritalo:** Maalämpöratkaisu patteriverkostolla / Vihrex-konsortio

Kaikille tarjouksille suoritettiin yhdenmukaiset investointilaskelmat kilpailun järjestäjän toimesta seuraavilla lähtöarvoilla:

- ostoenergian hinta 12,5 c / kWh
- energiahinnan nousu 3 %
- inflaatio 3 %
- nimelliskorko 4 %

Laskelmissa käytetyt muut tiedot (investointikustannus, ratkaisun säästöpotentiaali, kotitalousvähennys jne.) poimittiin annetuista tarjouksista. Laskelmissa käytettiin jonkun verran arvioita esimerkiksi käytettävissä olevasta kotitalousvähennyksestä, mikäli työkustannuksien osuutta kokonaishinnasta ei oltu tarjouksessa eritelty. Kotitalousvähennyksien osalta käytettiin vuoden 2011 mukaista arviota vähennyksistä. Asiantuntijaraati arvioi ja pisteytti tarjoukset niissä esitettyjen tietojen perusteella.

Taulukko 1. Voittajaratkaisujen investointitiedot /2/

INVESTOINTITIEDOT	KOHDE 1 / VIHREX	KOHDE 2 / ENSTO	KOHDE 3 / SENERA	KOHDE 4 / VIHREX
Investoinnin suuruus	57 100 €	19 300 €	18 982 €	84 500 €
Kotitalousvähennys 2011	5 800 €	3 794 €	3 965 €	
Investointituki		1 961 €	2 454 €	
Nettoinvestointi	51 300 €	13 545 €	12 563 €	84 500 €
Ostetun energian hinta (€/ kWh)	0,125	0,125	0,125	0,125
Energian hinnan nousu	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %
Inflaatio	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %

KULUTUSTIEDOT (vuosittaiset)				
Ostoenergian määrä nyt (kWh)	45 500	31000	23000	48830
Energiakulut nyt (€)	5687,5	3875	2875	6103,75
Ratkaisulla saavutettu arvioitu säästö %	65,00 %	34,00 %	60,00 %	65,00 %
Energiankulutus ratkaisulla (kWh)	15925	20460	9700	17090
Vuosittaiset energiakulut ratkaisulla	1 991 €	2 558 €	1 213 €	2 136 €
Saavutetut vuosittaiset säästöt (kWh)	29 575	10540	13300	31740
Saavutetut vuosittaiset säästöt (€)	3 697 €	1 318 €	1 663 €	3 968 €
Sijoitetun pääoman tuotto	7,21 %	9,73 %	13,23 %	4,70 %
Lainarahalla tehdyn investoinnin takaisinmaksuaika	15 vuotta	11 vuotta	8 vuotta	24 vuotta

Remonttien toteutuksen on arvioitu vaikuttavan myös positiivisesti kohdekiinteistöjen markkina-arvoihin. EEMontti-hankkeen aikana kiinteistöjen markkina-arvot arvioidaan kiinteistövälittäjien toimesta ennen ja jälkeen remontin. Arvonnousu selviää keväällä 2012 remonttien toteutuksen jälkeen.

Tarjousten esittely ja raadin arvioinnit ja lausunnot on julkaistu hankkeen verkkosivuilla www.eemontti.fi/3/.

Maalämpöratkaisut

Paljon energiaa kuluttavissa kohteissa maalämpöpumpun ja patteriverkoston asentaminen osoittautui kannattavimmaksi vaihtoehdoksi. Hieman yllättäen kilpailun uusin kohde, eli kohdekiinteistö 3 (2000-luvun omakotitalo) Legalett ilmakiertoisella lattialämmityksellä osoittautui helpoiten korjattavaksi. Lämmönjaon osalta ei tarvittu muuta kun nykyisen sähköisen lämmönvaihtimen uusiminen vesikiertoiseksi.

Painovoimaisen ilmanvaihdon omaavassa kohdekiinteistössä 1 (60-luvun omakotitalo) puutteellinen ilmanvaihto nousi vahvasti esille. Pelkästään maalämpö oli investointina niin merkittävä, että siihen yhdistettynä ilmanvaihtojärjestelmän rakentaminen osoittautui taloudellisesti haastavaksi. Kohdekiinteistön 1 voittajaratkaisussa ilmanvaihtojärjestelmä olikin eritelty optiona erillishintaan ja rajattiin omistajan puolelta odotetusti tulevaisuuteen. Kyseessä on todennäköisesti laajempi ongelma, minkä ratkaiseminen ei välttämättä ole helppo tehdä maalämmön yhteydessä. Eräs potentiaalinen ratkaisu nähtiin kuitenkin kohdekiinteistössä 2 (70-luvun omakotitalo).

Uudemmissa kohteissa 3 ja 4 oli jo ennestään koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, joten ilmanvaihdon parantamisen tarvetta ei ollut. Kohteen 3 voittajaratkaisussa tarjottiin ilmanvaihtokoneeseen vesikiertoinen jälkilämmityspatteri sähköisen tilalle. Sen avulla osa lämmityksestä saatiin ilmanvaihdon kautta. Asiantuntijaraati arvioi tämän ratkaisun merkittäväksi sen vuoksi että sillä saatiin tiputettua Legaletin lämmönvaihtimen lämpötilatasoja (55 °C menovesi 45 asteiseksi) ja näin pienentää asukkaan kokemaa lattialämpötilan epätasaisuutta. Alhaisempi lämpötilataso on edullinen myös lämpöpumpun kannalta.

Kohteen 3 remonti osoittautui hyvin kannattavaksi, sillä lämmönjaon ja -luovutuksen rakentamiselta vältyttiin. Kohde 4 (2000-luvun paritalo) edusti suhteellisen uutta ja hyvin eristettyä paritaloa, joka vaati patteriverkoston rakentamista. Vaikka tarjousta kehitettiin yhdessä tarjoajan kanssa kustannustehokkaampaan suuntaan patteriverkostoa optimoiden

sekä käyttämällä yhtä maalämpöpumppua lämmittämään molempia huoneistoja, jäi kannattavuus tässä kohteessa kuitenkin valitettavan heikoksi.

Myös maalämpöpumppujen keruupiiristä toteutettu jäähdytys puhallinkonvektoreilla osoittautui suhteellisen arvokkaaksi kaikissa kolmessa kohteessa. Jäähdytys oli kuitenkin usean käyttäjän toivomuslistalla ainakin joissakin osissa taloja, joten raati päätyi suosittelemaan yksinkertaista ilmalämpöpumpun asentamista esim. kakkoskerroksen eteiseen, josta yhden ilmalämpöpumpun sisäyksiköllä pystytään viilentämään kaikkia makuuhuoneita.

Kohdekiinteistössä 2 energiansäästöjä ilmanvaihdon remontilla

Muista kohdekiinteistöistä poiketen kohdekiinteistössä 2, eli 70-luvulla rakennetussa omakotitalossa energiansäästöä tavoitellaan tammikuussa 2012 toteutetulla ilmanvaihdon remontilla. Kiinteistössä oli lähtötilanteessa koneellinen poistoilmanvaihto. Korjausilma tuli osittain hallitsemattomasti rakenteiden kautta.

Ilmanvaihtojärjestelmä uusittiin rakentamalla uusi tuloilmakanavisto ja osittain hyödyntämällä vanhaa poistoilmakanavistoa. Ilmanvaihtokoneeksi asennettiin pyörivällä lämmöntalteenottoyksiköllä varustettua konetta, jossa oli jälkilämmitys/jäähdytyspatteri ja jota lämmitettiin tai jäähdytettiin tilanteen mukaan ulkoilmalämpöpumpulla. Kyseessä oli siis ilmanvaihtokoneeseen integroitu invertterisäädetyin ilmalämpöpumpun sisäyksikkö. Tämä ratkaisu mahdollisti poistoilman lämmöntalteenottoa suuremman energiansäästön, koska ilmalämpöpumpulla saadaan katettua osa lämmitystarpeesta. Loppu lämmitystarve katetaan edelleen sähköpattereilla, jotka nekin uusittiin remontissa, koska vanhat olivat ns. läpivirtausmalleja. Lisäksi kiinteistöön asennettiin energiankäytön reaaliaikainen seurantajärjestelmä.

Ratkaisulla saavutettu energiansäästö arvioitiin ennen toteutusta n. 34 %:ksi. Raadin arvion mukaan se ei täysin vastannut kilpailulle asetettua tavoitetta energiankulutuksen puolittamisesta, mutta todettiin kuitenkin riittäväksi säästöksi. Ratkaisusta todettiin lisäksi, että ikkunatuuletuksen tarpeen poistuminen lämmityskaudella vaikuttaa positiivisesti säästöpotentiaaliin.

Raati totesi ratkaisun teknisen laadun erinomaiseksi, sillä ilmanvaihtojärjestelmän uusiminen parantaa kiinteistön sisäilman laatua merkittävästi ja ratkaisulla saavutetaan myös erinomaiset lämpöolosuhteet.

LÄHDELUETTELO

1. Motiva Oy, Koti ja Asuminen, Motivan verkkosivut http://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/, tammikuu 2012
2. EEMontti: Tarjousten arviointi, Asiantuntijaraadin lausunnot kilpailutarjouksista, saatavilla osoitteessa http://www.eemontti.fi/wp-content/uploads/2011/11/EEMontti_Tarjoukset_raadin_lausunnot_final.pdf
3. EEMontti-hankkeen verkkosivut www.eemontti.fi