

Vuoreksen asuntomessutalojen energiankulutusselvitys

- Asukkaiden näkemyksiä ja kulutuksen taustalla vaikuttavia tekijöitä

Sari Hämäläinen
Ekokumppanit Oy
Kesäkuu 2014

Sisällys

1. Raportin ja haastattelujen taustat	4
2. Lämmitysjärjestelmät	5
2.1 Käyttäjäkokeuksia erilaisista päälämmitysjärjestelmistä.....	6
Maalämpö.....	6
Ilmakiertoinen lattialämmitys takalla	7
Kaukolämpö.....	9
Ilma-vesilämpöpumppu	10
Sähkö	11
Ilmanvaihtoon integroitu ilmalämpöpumppu.....	11
2.2 Käyttäjäkokeuksia muista lämmitysmuodoista.....	12
Erilaisten lämmitysjärjestelmien yhteen sovittaminen.....	13
Puulämmitys	15
Aurinkokeräimet ja lämmön talteenotto savupiipusta	15
3. Lämpötilan säätely	16
4. Jäähdytysjärjestelmät.....	17
5. Käyttäjäkokeuksia ilmanvaihtokoneista.....	18
6. Energiankulutustottumukset arjessa	19
Lämmin ja kylmä käyttövesi	19
Suihku ja muu veden kulutus.....	19
Poreammeet	19
Kodin sähkölaitteet.....	20
Sähkösauna.....	20
Kuivausrummut ja -kaapit.....	20
Televisiot, kotiteatterijärjestelmät ja tietokoneet	21
Auton lämmittäminen	21

Valaistus.....	22
7. Ohjeavot ja todellisuus.....	22
8. Asukkaiden odotukset ja niiden toteutuminen	23
9. Asukkaiden näkemyksiä asuntomessuista ja ohjeita tuleville rakennuttajille.....	24
10. Lopuksi	25
11. Lähteet.....	25

1. Raportin ja haastattelujen taustat

Ekokumppanit Oy toteutti keväällä 2014 Vuoreksen asuntomessutalojen laadullisen energiankulutus selvityksen, jonka tilaajana toimi Tampereen kaupungin Vuores-hanke. Selvityksessä tarkasteltiin 13 asuntomessutalon energiankulutusta ja kulutuksen taustalla olevia tekijöitä. Raportin tarkoituksena oli syventää Tampereen ammattikorkeakoulun toteuttaman Vuoreksen olosuhde- ja energiaseurantahankkeen tuloksia. Pääpaino selvityksessä oli kulutuksen taustalla vaikuttavien tekijöiden tunnistamisessa ja ongelmien ratkaisemisessa.

Selvityksessä toteutettiin 13 teemahaastattelua, joiden kohteena olivat asuntomessujen omakotitaloasukkaat. Haastatelluista kohteista yhdeksän oli osallistunut myös TAMK:n hankkeeseen. Näistä yksi oli ollut mukana TAMK:n hankkeessa, mutta ei ollut asuntomessukohde huolimatta sijainnistaan asuntomessualueella. Neljä kohdetta taas oli ollut mukana asuntomessuilla, mutta eivät osallistuneet TAMK:n hankkeeseen.

TAMK:lta saatuja talokohtaisia tietoja käytettiin raportin taustana, mutta pääpaino oli asukkaiden haastattelemisessa. Raportissa kerrotut asiat perustuvatkin pitkälti asukkaiden kertomaan. Ekokumppanit ei ota vastuuta asukkailta saatujen tietojen todenperäisyydestä. Useiden tietojen perustuessa asukkaiden arvioon, tulosten voidaan ajatella olevan suuntaa-antavia. Tarkempien tulosten saaminen edellyttää jatkotutkimuksia.

Ennen haastattelua haastateltavat täyttivät yhteistyössä TAMK:n kanssa laaditun nettikyselyn, jossa selvitettiin lämmittämiseen, ilmanvaihtoon, jäähdyttämiseen, lämpimän veden käyttöön, saunaan, poreammeeseen, sähköasennuksiin ja -laitteistoihin sekä autoiluun liittyviä kysymyksiä. Lomakevastaukset toimivat haastattelujen taustatietoina, mutta kaikkea lomakkeessa kysytyjä asioita ei raportoitu tässä selvityksessä.

Kohteiden vuosittaisen energiankulutuksen osalta taustatietoina käytettiin vuoden 2013 energiankulutustietoja. Raportin laatija sai tarkat kulutustiedot ainoastaan TAMK:n hankkeessa mukana olleista kohteista. Neljän muun kohteen osalta vuoden 2013 kulutustiedot perustuvat asukkaiden kertomaan ja niissä voi olla osittain täsmennettävää. Näistä yhden talon tiedot perustuvat sähkönmyyjän tarkkaan raporttiin, toisen sähkönmyyjän antamaan ennusteeseen vuodelle 2014, kolmannen ja neljännen asukkaan antamaan arvioon.

Huoneistokohtaiset pinta-alatiedot vaihtelevat hieman. Kahdeksan kohteen osalta käytössä ovat TAMK:n hankkeessa raportoidut lämmitetyt nettoalat. Viiden kohteen osalta käytössä ovat huoneistoalat, sillä lämmitettyjä nettoaloja ei ollut saatavissa. Lämmitetty nettoala on hieman huoneistoalaa suurempi, sillä huoneistoalaaan ei lasketa mm. kantavia väliseiniä ja portaiden alle jäävää tilaa (Jarek Kurnitski, Rakennusmaailma 6/2012).

Haastattelut kestivät puolesta tunnista reiluun tuntiin. Osassa kohteissa haastateltavana oli pariskunta, osassa vain perheen mies. Suurin osa haastatelluista toteutettiin haastateltavien kotona. Yksi haastattelu toteutettiin haastateltavan työpaikalla ja yksi Ekokumppanien toimipisteessä. Haastatteluolosuhteet

vaihtelivat täysin rauhallisista tilanteisiin, joissa esimerkiksi lasten taustäänät häiritsivät jonkin verran kuuluvuutta. Myös asukkaiden kiire leimasi muutamaa haastattelutilannetta. Kaikki haastattelut nauhoitettiin digitaalisella sanelimella.

Haastattelutilanteissa käytettiin haastattelurunkoa, jonka kysymykset noudattivat pitkälti lomakekysymysten teemoittelua. Lisäksi selvitettiin asukkaiden taustatietoja, odotuksia ja niiden toteutumista, mahdollisia talosta löytyviä puutteita, näkemyksiä asuntomessuilla mukana olosta, omia käsityksiä energiankulutuksesta, sisäilman lämpötilaan, sen tarkkailuun ja säätämiseen sekä puulämmitykseen ja valaistukseen liittyviä asioita. Osittain täydennettiin ja selvennettiin lomakekyselyn tietoja. Haastatteluaineisto litteroitiin, jonka jälkeen vastauksia ryhmiteltiin teemoittain tekstinkäsittelyohjelmalla sekä jaoteltiin excel-tiedostoon. Aineistosta etsittiin paitsi samankaltaisuuksia, myös poikkeavuuksia. Vastauksia peilattiin TAMK:n 26.5.2014 valmistuneeseen väliraporttiin.

2. Lämmitysjärjestelmät

Lämmitysjärjestelmän valinnalla ja toimivuudella on oleellinen rooli talojen energiankulutuksessa, sillä lämmitys vie suurimman osan kotitalouksien energiankulutuksesta. (Motivan [www-sivut](http://www.motiva.fi), viitattu 11.6.2014).

Haastelluista pientalokohteista löytyi erilaisia päälämmitysjärjestelmiä, jotka ovat kuvattuna taulukossa 1.

Taulukko 1. Päälämmitysjärjestelmät

Päälämmitysjärjestelmä	Kohteet, joissa käytössä	Kulutus neliöltä/vuosi 2013
maalämpö	3	n. 72-85 kWh
sähkö	3	n. 96-107 kWh
kaukolämpö	2	n. 132-156 kWh
ilmakiertoinen lattialämmitys takalla	2	n. 123-135 kWh
Ilma-vesilämpöpumppu	2	n. 78-104 kWh
Ilmanvaihtoon integroitu ilmalämpöpumppu	1	n. 60 kWh

Kaikkineen kohteiden lämmitysjärjestelmissä oli esiintynyt paljon erilaisia ongelmia, joiden ratkaiseminen oli vaatinut asukailta aktiivista otetta. Monissa tapauksissa kysymys oli ollut puhtaista virheistä, jotka olivat tapahtuneet joko tehtaalla tai asennustöissä. Useissa tapauksissa näiden taustalla piili oletettavasti huolimattomuus ja kiire. Usein myös asukkaat olivat huomanneet pystyvänsä vaikuttamaan omalla säätämällä laitteiden optimaalisempaan toimintaan.

Käyn seuraavaksi läpi käyttäjien kokemuksia erilaisista päälämmitysjärjestelmistä sekä niissä ilmenneitä ongelmia, ongelmien syitä ja mahdollisia ratkaisuja.

2.1 Käyttäjäkokemuksia erilaisista päälämmitysjärjestelmistä

Maalämpö

Maalämmön käyttäjät odottivat lämmitysjärjestelmältä erityisesti helppoutta ja huoltovapautta.

"Ei aleta mitään pellettejä heittelemään mihinkään. Rinnalla kuljetimme myös poistoilmalämpöpumppua, mutta siinä on se, että mitä enemmän kierrätetään ilmaa, niin sitä isompi huoltotarve siinä on."

Maalämmön helppoutteen ja energiankulutuslukemiin oltiin tyytyväisiä. Yhdessä kohteessa kulutus oli ollut huomattavasti vähäisempää kuin energialaskelmat lupailivat ja toisessakin oli päästy hieman ennakoitua alhaisempaan kulutukseen.

Kaksi kolmesta maalämpöä käyttävästä haastatelluista kertoi, että maalämpöpumppuun ei juuri tarvitse itse koskea lämmityksen säätämiseksi. Yksi kolmesta taas kertoi kokeilevansa aktiivisesti erilaisia asetuksia.

"Alkuperäiset asetukset oli sinnepäin, mutta sitä saa vielä optimoitua"

Hän oli kokenut saaneensa säätötoimilla säästöä.

"Helposti tuo kuukaudessakin 500 kWh:n säästön, kun säädöt kohdallaan. Jos siellä pitää lämpötilaa turhan korkeana, se käy liian usein ja vie sen takia turhaan sähköä."

Aivan täysin ongelmitta eivät maalämpöpumput kuitenkaan olleet toimineet. Kaikissa maalämpökohteissa oli ollut jonkinasteisia ongelmia.

Taulukko 2. Maalämpöpumpuissa ilmenneet häiriöt:

Ongelma ja sen syy	Ratkaisu	Tilanne nyt
Käyntihäiriöitä ym. Huoltomies ei ole saanut selvyyttä vian aiheuttajasta.	Katsotaan meneekö vaihtoon, valmistajalta odotetaan vahvistusta. Huollettu useamman kerran.	Lämmittää, mutta käyttöveden jaksottainen korotus, joka tappaa bakteerit, ei toimi.
Maalämpöpumpusta tuli vuotoa lattialle. Tyhjennysputki tai venttiili koneen alla oli irti.	Korjattiin.	Korjauksen jälkeen toimii hyvin.
Jäähdytysputken hitsausauma vuoti.	Korjattiin, korjaaja tosin pk-seudulta asti.	Korjauksen jälkeen toimii hyvin.
Lämmin käyttövesi viileni. Tulistinpiirissä, joka tekee kuumemman käyttöveden, oli roska.	Puolen tunnin huoltotoimenpide ja säätö.	Korjauksen jälkeen toimii hyvin.

Pienin ongelma oli ollut tulistinpiiristä löytynyt roska, jonka korjaaminen oli vaatinut puolen tunnin huoltotoimenpiteen. Asukkaat huomasivat ongelman lämpimän käyttöveden viilennyttyä ja olivat yhteyksissä toimittajaan, joka järjesti tarvittavan ja nopean huollon. Käyttöohjeestakin löytyy asukkaiden mukaan suhteellisen paljon tietoa. Kaikkinensa järjestelmään oltiin tyytyväisiä.

Toisenkin kohteen asukkaat pitivät maalämpöä luotettavana järjestelmänä. Pari ongelmaa oli kuitenkin ilmennyt. Maalämpöpumpussa oli aluksi tyhjennysputki tai venttiili koneen alla irti, jolloin sieltä pääsi tipottaista vuotoa lattialle. Asukkaat olivat itse huomanneet kosteusjäljet ja soittaneet toimittajalle, joka kävi katsomassa todeten tämän olleen ensimmäinen kerta kuin vastaavaa esiintyy. Tehdas oli jättänyt ruuvin liian löysälle. Toinen ilmennyt ongelma oli jäähdytysputken hitsaussauman vuoto. Tämäkin oli ollut toimittajan mielestä tehtaan virhe.

Kolmannen kohteen maalämpöpumpun ongelmien selvittely on vielä kesken. Huoltomies ei ole saanut selvyyttä vian aiheuttajasta ja on mahdollista, että laite menee kokonaan vaihtoon. Ennen joulua laite oli mennyt täysin pimeäksi. Tällä hetkellä se lämmitteä, mutta käyttöveden jaksottainen korotus, joka tappaa bakteerit, ei toimi.

Ilmakiertoinen lattialämmitys takalla

Kahden kohteen päälämmitysjärjestelmänä oli ilmakiertoinen lattialämmitys takalla. Molemmat kohteista olivat passiivitaloja. Näiden kahden kohteen käyttäjätyytyväisyydet poikkesivat suuresti toisistaan. Tämä on mielenkiintoista, sillä kohteiden vuosikulutukset eivät juuri poikenneet toisistaan. Myös kulutuslukumat asukasta kohden olivat samaa luokkaa. Vertailua tosin hankaloittaa hieman se, että toisen talon yhteydessä oli myös yksiö, jossa vuokralainen.

Toinen vastaajista kehui järjestelmää helppokäyttöiseksi ja arveli sähköä kuluvan lämmityksen osalta enimmäkseen lattialämmitykseen. Takkaa kannattaa hänen mukaansa lämmitteä talviaikaan, sillä puulämmitys tulee edullisemmaksi. Samalla käyttäjä sai lämmitettyä myös käyttöveden talossaan olevien piippukeräimien ansiosta. Sähköä hän totesi kyllä edelleenkin kuluvan, mutta huomautti asiaan vaikuttavan myös esimerkiksi lämpimän autotallin. Pettyneemmällä vastaajalla ei ollut autotallissa lämmitystä, mutta aina lämmin poreamme talosta löytyi. Kulutustottumuksissa ei ollut kuitenkaan merkittäviä eroja.

Toinen vastaajista oli tyytymätön erityisesti markkinoijien lämmitysjärjestelmästä antamaan käsitykseen. Puuta olisi pitänyt polttaa useammin kuin aluksi annettiin ymmärtää.

”Meille ideoitiin ja markkinoitiin ajatus sillä, että pari kolme kertaa kun viikossa niin se riittää lämmitteämään sen massan, mutta se ei pidä paikkaansa. No, sitten meille sanottiin, että teidän pitää sitten lämmitteä aamusta iltaan.”

Molemmat vastaajista kertoivat lämmittevänsä takkaa kolme-neljä kertaa viikossa.

Vastaaja oli pettynyt ensimmäisen vuoden energiankulutukseen. Hänen mukaansa olisi ollut asiallista kertoa, että ensimmäisenä vuonna energiaa kuluu enemmän kosteuden haihtuessa valetusta betonista.

Tyytyväisempi vastaaja kertoi järjestelmän tulleen "talotoimittajan kylkiäisenä". Toisaalta järjestelmän valintaan kannusti se, että puulla päästään parempiin energialuokkiin helpommin. Pettyneempää vastaaja oli kiehtonut puulla lämmittämisen ekologisuus sekä varajärjestelmä mahdollisia sähkökatkoksia varten. Hän odotti myös normaalia takkaa paremmin toteutuvaa tasalämpöisyyttä, jota hänelle oli esitetty myös markkinoijien toimesta. Odotukset vaihtuivat pettymykseksi, kun huonekohtainen lämpötilan säätö ei onnistunutkaan. Käytössä ei ollutkaan viimeisintä tekniikkaa, kuten oli lupailtu.

Taulukko 3. Ilmakiertoinen lattialämmitys takalla, ongelmakohtat:

Ongelma ja sen syy	Ratkaisu	Tilanne nyt
Ongelmia ilmavirtojen ohjauksessa. Lämpöarvot eivät olleet kohdillaan.	Lämpöarvot säädettiin uudelleen.	Tilanne on ilmeisesti hallinnassa.
Takkaa pitäisi lämmittää enemmän kuin markkinoija antoi ymmärtää. Massiivinen takka.	Ei ratkaisua.	Lämmitys vie enemmän sähköenergiaa kuin odotettiin.
Lattia ollut aamuisin kylmä. Termostaatti mittasi vain sisäilman muutosta, jolloin kevätauringon lämmittäessä sisäilma lämpeni, mutta lattia viileni. Säätöjärjestelmän huono suunnittelu.	Laatan ja parketin väliin asennettiin anturi.	Lämpötilat nyt kohdillaan.

Lattia oli ollut aamuisin kylmä, mutta ongelma ratkesi kun laatan ja parketin väliin asennettiin anturi. Tasalämpöisyys ei asukkaan käsitysten mukaan passiivitaloissa sellaisenaan toteudu, sillä niissä on oma luonteensa lämmön siirtymisessä.

Ilmavirtojen ohjauksessa oli myös ollut asukkaan mukaan ongelmaa, putkiin puhallettuja lämpöjä jouduttiin säätämään.

Asukas piti ongelmien lähteenä toimittajan huonoa perehtymistä asiaan. *"Haluttiin myydä nopeasti tuotteita ja tiedän, että heillä on ollut ongelmia muillakin kohteilla, missä ovat joutuneet jälkikäteen korjailemaan."*

Vikojen korjaamisessa piti olla aktiivinen ja jopa painostava.

Kaukolämpö

Kaukolämpöä oli pidetty positiivisena asiana, luotettavana ja edullisena. Toisen kaukolämpökohteen omistaja kertoi kaukolämmön tulleen "kaupantekijäisinä". Hän kuitenkin kehuu kaukolämpöä miellyttäväksi ja tasaiseksi. Tähän vaikutti se, että lämpö tuli lattiasta. Toisella kaukolämpökohteella oli ollut ongelmia lämmitysjärjestelmän säätöjen kanssa, mm. lattialämmitykset oli säädetty väärin yli vuoden ajan, jolloin tasaisuus ei ollut toteutunut (kts. taulukko).

Talossa, jossa oli ollut paljon ongelmia väärin tehtyjen säätöjen kanssa, ei pystytty vielä arvioimaan lämmitysjärjestelmän todellisia kustannuksia. He olivat myös kuulleet kivitalon vievän ensimmäisenä vuonna kuivuessaan enemmän lämmitysenergiaa kuin myöhemmin. Toisen kohteen haastateltava ei ollut aiemmin asunut omakotitalossa ja piti asumiskuluja suurina. Hän näki tähän vaikuttavan myös talon arkkitehtuurin, kuten valtaviin ikkunoihin. Ikkunoista johtuen kesällä joudutaan käyttämään viilennystä ja talvella ratkaisu ei ole energiatehokkain. Myös toisen kohteen asukkaat näkivät suuret ikkunat haasteellisena, mutta keskustelussa tuli ilmi lähinnä auringon lämmittävä vaikutus. Lämpökameralla tutkittuna ikkunat olivat päästäneet hämmästyttävän vähän ilmaa ulos.

Taulukko 4. Kaukolämpökohteiden lämmitystekniset ongelmat

Ongelma ja sen syy	Ratkaisu	Tilanne nyt
Ongelmat lattialämmityksen ohjauksessa. Pääallekkaiset lämmitysjärjestelmät.	Asukkaan ennakointi ja aktiivinen ote säätämiseen.	Hallinnassa
Rännilämmitykset olivat ensimmäisenä talvena turhaan päällä. Termostaatin asteväli oli ollut liian laaja.	Toimittaja kävi korjaamassa.	Hallinnassa, päällä oloa pystytään säätämään halutusti.
Lämmitys ei ollut tasapainoinen, jossain kuuma, jossain liian kylmä. Lämmitysjärjestelmä oli säädetty väärin yli vuoden ajan	Oli selkeä virhe, joka käytiin korjaamassa.	Korjattu ja lämmitys toimii nyt hyvin.

Toisen kohteen lämmitysjärjestelmä, muun muassa lattialämmitykset, oli säädetty väärin yli vuoden ajan. Ensimmäisen vuoden aikana jossain oli liian kuuma, jossain liian kylmä. Asukkaat ottivat yhteyttä toimittajaan, jonka tarkastuskäynnillä tuli yllätyksenä, kun talossa ei oltukaan tehty tarvittavia säätöjä. Samaisten virheiden vuoksi autotallin lämmityskin oli ollut tarpeettoman lämmin, asukkaiden säätöyrityksistä huolimatta 20 astetta, kun se nyt on 12-15 astetta. Korjausten (syksy 2013) jälkeen lämmitys on toiminut oikein hyvin.

Samassa kohteessa myös rännilämmitykset olivat olleet turhaan päällä. Asukkaiden mukaan sadevesikourujen lämmitys vie päällä ollessaan kolme kertaa saunomiseen kuluvan sähkömäärän. Nyt ne ovat päällä vain lämpötilan ollessa +2 - -5. Aiemmin termostaatin asteväli oli ollut liian laaja. Lämmitys ei mennyt pois päältä, vaikka ulkona olisi ollut – 10 astetta. Myös tämä asia korjattiin syksyllä 2013. Tällä hetkellä tilanne on hallinnassa. Toimittaja ei korvannut virheistä mitään, mutta toisaalta asukkaat eivät yrittäneetkään saada korvauksia.

Myös toisessa kohteessa rännilämmitykset olivat olleet turhaan päällä toimien energiasyöppöinä. Tässäkin tapauksessa termostaatin lämpötilahaarukka oli ollut liian suuri, jolloin ne olivat käytännössä melkein koko talven päällä. Viime talvena asukkaat eivät olleet pitäneet niitä päällä edes viikkoa, ainoastaan keväällä, kun lumi alkaa sulaa.

Ilma-vesilämpöpumppu

Kahden ilma-vesilämpöpumppua päälämmitysjärjestelmä käyttävän kohteen energian kulutuslukemat poikkesivat suuresti toisistaan. Vuosikulutuslukemat olivat samaa luokkaa, mutta neliökulutus ja erityisesti kulutuslukemat henkilöä kohden olivat täysin eri luokkaa.

Toisessa talossa olikin ollut ongelmia laitteen säätöjen kanssa. Väärin säädetyt arvot aiheuttivat laitteen käynnistymiseen 33 kertaa vuorokaudessa, joka aiheutti asukkaille suuren sähkölaskun. Laskun saamisen (helmi-maaliskuu 2013) jälkeen kesti kuukausi-kaksi ennen kuin asia saatiin korjattua. Asukkaat kokivatkin, että ensimmäiset kaksi vuotta olivat olleet opettelua ja virheiden löytämistä.

”Se tietysti vie aikansa löytää oikeat säädöt, mutta jos on alun perinkin säädetty väärin, niin vie tietysti vielä enemmän aikaa.”

He pitivät kulutuslukemia suurina passiivitaloon ja asukasmäärään suhteutettuna. Mittauksissa talo oli ollut todella tiivis. Asukkaat arvelivat suurella huonekorkeudella olevan myös tekemistä asian kanssa.

Asukkaat halusivat lisätietoa siitä mikä kuluttaa ja kuinka suuri vaikutus erilaisilla talvilla on sähkölaskuun. He olivat tyytyväisiä TAMK:n toimittamiin mittauspäätteisiin, joilla pystytään seuraamaan erikseen iv-koneen, ilmavesilämpöpumpun ja kiukaan kulutusta.

Toisella ilma-vesilämpöpumppukohteella oli myönteisempiä kokemuksia. Pumppu oli koettu helpoksi, alkuasetuksilla oli pärjätty, vaikka säätömahdollisuuksia käyttäjilläkin on olemassa. Huoltoa oli kuitenkin tässäkin laitteessa täytynyt tehdä. Kiertovesipumppu oli ollut rikki ja kontaktori oli käyty vaihtamassa. Käynnit onnistuivat kuitenkin helposti ja menivät takuutöiden piikkiin.

Taulukko 5. Ilma-vesilämpöpumpuissa ilmenneet ongelmat:

Ongelma ja sen syy	Ratkaisu	Tilanne nyt
Kiertovesipumppu ollut rikki	Takuutöitä.	Kiertovesipumppu varmaan nyt toisen kerran rikki. Pitää omiutuista meteliä.
Kontaktori vaihdettu	Käynnit onnistui helposti.	Asia kunnossa.
Suuri sähkölasku. Ilma-vesilämpöpumppu käynnistyi 33 kertaa vuorokaudessa. Tehdasasetukset väärin.	Laitevalmistajan asentaja säätöi uudet asetukset.	Tyytyväisyys edelleen "vähän rajoilla". Varmaan tulevanakin talvenakin joutuu vielä säätämään.

Sähkö

Sähkölämmitteisissä kohteissa ei ollut ongelmia. Helppous olikin ollut ratkaisevassa asemassa valintoja tehtäessä.

"Helppous ja alhaiset investointikustannukset ratkaisi."

Sähkökohteissa käytettiin lisälämmön lähteinä erilaisia takkoja sekä aurinkokeräimiä käyttöveden lämmittämiseen. Yhdessä kohteessa oli ilmakiertoinen takka, mutta sen kytkeminen oli edelleen kesken. Kahdesta kohteesta löytyi lisäksi ilmalämpöpumppu, mutta toisessa niistä sitä käytettiin lähinnä jäädytykseen. Muita lämmitysjärjestelmiä käsitellään tarkemmin omassa kappaleessaan.

Ilmanvaihtoon integroitu ilmalämpöpumppu

Myös ilmanvaihtoon integroitu ilmalämpöpumpussa oli ollut aluksi ongelmaa asetuksissa.

"Alkuun ei meinannut pysyä talo lämpimänä. Toimi väärinpäin: ilma kiersi silloin kun ei pitänyt ja päinvastoin. Ilman kierrätys pitäisi lisääntyä silloin kun lämmitetään, mutta kävikin toisinpäin. Ilmamäärämittausten tekijöillä oli käynyt asetuksissa virhe."

Tämä johti siihen, että ilmalämmityksen ohella alkoi kulua lattialämmitystä. Lattialämmitysten käyttö väheni, kun laite saatiin toimimaan oikein.

Vika löytyi itse, valmistajan ohjeiden avulla. Asukkaat huomasivat vian 2013 vuoden tammikuussa, kovan pakkasjakson aikaan, ja soittivat valmistajalle.

Taulukko 6. Ilmalämpöpumpussa ilmenneet ongelmat:

Ongelma ja sen syy	Ratkaisu	Tilanne nyt
<p>Asetuksissa ongelmaa, alkuun ei meinannut pysyä talo lämpimänä.</p> <p>Toimi väärinpäin: ilma kiersi silloin kun ei pitänyt ja päinvastoin. Ilmamäärämittausten tekijöillä oli käynyt asetuksissa virhe.</p>	<p>Vika löytyi itse, valmistajan ohjeiden avulla.</p>	<p>Lattialämmityksen käyttö ilmalämmityksen ohella väheni, kun saatiin toimiin oikein.</p>

2.2 Käyttäjäkokeuksia muista lämmitysmuodoista

Suosituimpina lisälämmön lähteenä toimivat erilaiset takat (kuusi taloa). Käyttövettä lämmitettiin uusiutuvan energian voimin kuudessa kohteessa (aurinkokeräimillä neljässä kohteessa ja savupiipun vesivaippaa hyödyntäen kahdessa kohteessa). Muita lisälämmitysjärjestelmiä olivat IV-koneen poistoilmalämpöpumppu, ilmalämpöpumppu, sähkövastukset, lattialämmitys ja tuloilman lämmitys maapiirillä. Ilmalämpöpumppujen merkitys lämmityksessä jäi vähäiseksi, sillä toisessa kohteessa pumppua käytettiin lähinnä jäähdyttämiseen ja toisessa sen käyttö oli lähes mahdotonta huonon asennuspaikan vuoksi.

Taulukko 7. Täydentävät lämmitysjärjestelmät

Muu lämmitys	
takka	6
IV-koneen poistoilmalämpöpumppu	2
ilmalämpöpumppu	2
sähkövastukset	1
lattialämmitys sähköllä	1
tuloilman lämmitys maapiirillä	1
Aurinkokeräimet käyttöveden lämmittämiseen	4
Savupiipun vesivaippa käyttöveden lämmittämiseen	2

Erilaisten lämmitysjärjestelmien yhteen sovittaminen

Haastatteluaineistoista nousi esiin erilaisten järjestelmien yhteen sovittaminen.

Kaukolämpötalossa, jossa oli lisäksi IV-koneessa poistoilmalämpöpumppu sekä takka, oli jouduttu näkemään vaivaa eri lämmitysmuotojen yhteen sovittamiseen. Järjestelmä vaatii asukkaan mukaan ennakkointia ja aktiivista otetta säätämiseen. Esimerkiksi keväällä oli syytä olla tarkkana.

”Jos lattialämmityksiä ei laita keväällä riittävän ajoissa kiinni ja samaan aikaan lämmittää kauheen tehokkaasti sekä lattialämmitys että poistoilmalämpöpumppu ja aurinko rupee paistaa niin täällähän tulee tosi kuuma.”

Asukas kertoi kuitenkin olevansa nyt tottunut säätämiseen, vaikka järjestelmä on vaatinut aikaa ja opettelua.

Ilma-vesilämpöpumppukohteessa pumpun ja takan yhteen sovittaminen oli vaatinut anturin paikan vaihtamisen.

”Siitä se sanokin se putkiasentaja, että anturihan ei ymmärrä, että takka on päällä, ja se voi luulla että nyt on tarpeeks lämmintä ja lyödä kiinni lämmityksen. Mä oon sitten vähän vaihtanut anturin paikkaa parikin kertaa sillä tavalla, että se olis semmosessa kohdassa, että se takka ei häiritse sitä.”

Asukkaan mukaan lämmitysjärjestelmiä valitessa kannattaa myös puntaroida kuinka paljon erilaisia lisätoimintoja siellä on, mitä kannattaa asentaa. Putkien vetäminen ja asennusten tekeminen on hänen mukaansa yllättävän kallista puuhaa. Esimerkkinä hän mainitsi taloonsa asennetut aurinkokennot.

”En sano, että kaikkien kannattaisi laittaa suora sähkö ja sillä sipuli, vaan miettiä, että mitkä arvot siellä painaa, onko se säästäminen vai ekologisuus ja tuleeko se hinta takaisin. Järjestelmiä on kymmeniä, niitä kannattaa kilpailuttaa, niissä on aika isoja eroja sitten kuitenkin. Kilpailuttamiseen kannattaa käyttää aika paljon aikaa.”

Yksi sähkökohteista oli harkinnut vakavasti aurinkokeräimiä, mutta jäänyt odottelemaan niiden halpenemista, joka olikin tapahtunut parin vuoden sisällä messuista. Messuaikaisilla hinnoilla laskien järjestelmän olisi tullut toimia 18 vuotta huoltovapaasti, jotta se olisi alkanut tuottaa.

Yksi kohteista ei nähnyt järkeväksi laittaa maalämmön kanssa aurinkokeräimiä. Samoin takan lämmittämisen hän koki melko turhaksi.

”Ei saada lisäsäästöä. Jos me aletaan lämmittää näillä keleillä, niin täällä tulee vaan entistä lämpimämpi. Maalämpöpumpun lämpötiloja pitäisi pudottaa, joka tarkoittaa että laatat on entistä viileämpiä aamuisin. Nykytaloissa, jos laittaa maalämmön, ei juuri muuta hyötyä kuin sisustuselementti.”

Kaikkineen vastaaja ei nähnyt rinnakkaisia järjestelmiä kovin järkevänä.

Taulukko 8. Muiden lämmitysjärjestelmien ongelmat, syyt ja ratkaisut

Muu lämmitys	Ongelma ja sen syy	Ratkaisu	Tilanne nyt
Poistoilmalämpöpumppu	Lämmön epätasaisuus eri tiloissa. Poistoilmalämpöpumpun ohjainyksikön sijainti.	"Ei ole mikään suuri ongelma, sen kanssa pitää vaan osaa elää"	Hallinnassa.
	Kovilla pakkasilla pumpun teho ei riitä hyvin lämmittämään sisään tulevaa pakkasilmaa.	Sisään tulevan ilman määrän pienentäminen. Asukas säätää sekä lämpötilaa että puhallusnopeutta. Voisi myös asentaa sähkövastuksen.	Asukas uskoo nyt tietävänsä kuinka säätöjen tulee olla.
Takka	Savua tulee sisään. Nykytalojen alipaineisuus.	Ilmanvaihtoon luodaan ylipaine sytytystä varten. Ilmanvaihtokoneen sulkeminen sytytyksen ajaksi.	Tilanne hallinnassa
	Ei voi tehdä ruokaa, jos takka on päällä.	Aktiivihillisuodatin olisi ratkaisu, mutta viranomaisen ei sitä hyväksynyt.	Tilanne ei ole ratkennut
	Kaupungin ilmastointivaatimukset.	Toisen tuulettimen hankkiminen, mutta tällöin toinen jäisi turhaksi ja kalliiksi hankinnaksi.	
Ilmalämpöpumppu	Käyttö ongelmallista, sillä asennettu hankalaan paikkaan. Huolto lähes mahdotonta. Lämpö ei jakaannu tasaisesti.	Ei ratkaisua.	
Tuloilman lämmitys maapiirillä	Maapiiriä jouduttu paikkaamaan.	Tukholman messuilta löytyi sopiva paikkausaine.	Nyt näyttää hyvältä, paineet pysyneet.
		Ei tehty rakennusvaiheessa niin huolellisesti kuin olisi pitänyt.	
Aurinkokeräimet	Lämpötilat alkoi heittää ja järjestelmä johti liiankin hyvin lämpöä. Sulamisvesi pääsi liitospisteeseen missä lämpötila-anturi. Asennus tehty huonosti.	Omistaja korjasi, valmistajalta ohjeita. Valmistajiin helppo saada yhteys suorien messuaikaisten kontaktien johdosta.	Toimii taas.
Lattia/ilmakiertoinen takka	Ongelmia kytkemisessä, ei edelleenkaan käytössä. Rakennusvaiheen virhe. Neste ei kierrä järjestelmässä. Ammattilaisten välinen tiedonvälitys heikko. Lisäksi omistajien kiire, talotekniikan optimointi vienyt muutenkin aikaa.	Tilanne ei ole vielä ratkennut.	Putkimies etsii anturia.

Seuraavaksi käsittelen suosituimpien lisälämmön lähteiden, takan sekä lämpimän käyttöveden tuottamiseen tarkoitettujen aurinkokeräimien ja savupiipun vesivaipan käyttöä.

Puulämmitys

Kaikissa maalämpökohteissa oli varaavat takat. Kuitenkin vain yhdessä kohteessa takkaa lämmitettiin säännöllisesti, kerran-kaksi viikossa lämmityskaudella. Tässäkin kohteessa kerrottiin, että asialla ei ole juurikaan tekemistä energiansäästön kanssa. Lähinnä se toimi tunnelman luoja ja ajankuluna. Asukkaat nauttivat mukavan hohkaavaasta lämmöstä.

Aktiivisimmin puuta poltettiin kohteissa, joiden päälämmitysjärjestelmänä oli ilmakiertoinen lattialämmitys takalla. Lämmitystahti oli noin kolme-neljä kertaa viikossa lämmityskaudella. Samaan lämmitystahtiin ylsi myös yksi sähkölämmityskohde, jonka asukas piti puilla lämmittämisestä ja teki itse polttopuut. Lisälämmön lähteenä kohteessa toimi myös ilmalämpöpumppu. Asukas piti talonsa energiankulutusta melko vähäisenä ja laskelmien suuntaisena. Sähkönkulutus neliöitä kohden oli tässä kohteessa keskitasoa verrattuna kahteentoista muuhun kohteeseen.

Ilmanvaihtoon integroitua ilmalämpöpumppua päälämmönlähteenä käyttävä talous kertoi polttavansa takkaa keskimäärin yhden-kaksi kertaa viikossa. Kovilla pakkasilla ilmalämpöpumpun hyötysuhde on huono ja puulämmitys tulee kannattavaksi. Tällöin asukkaat polttavat puuta monesti aamuin illoin. Lämpimämmällä kelillä puusta ei saada riittävästi tehoa irti maksettua hintaan nähden. Asukkailla oli kevyt varaava takka. Tässä talossa yllettiin kaikkein pienimpiin neliökohtaisiin sähkön kulutuslukemiin.

Kaiken kaikkiaan asukkaat eivät olleet juuri kiinnostuneita päivittäisestä puun poltosta. Suurin osa heistä piti puun polttoa mielekkäänä, jos sitä ei ollut pakko tehdä jatkuvasti.

Yksi asukas oli tehnyt jo rakennuksen suunnitteluvaiheessa puun polton mielekkyyttä lisääviä toimenpiteitä.

”Puuvarasto on lähellä, pääsee viileiden tilojen kautta kömpimättä lumihangessa. Tämä tuo mielekkyyttä siihen. Suunnittelijamme kiinnitti huomiota siihen, että ratkaisu saatiin toimivaksi. Alkuperäinen suunnitelma oli keho.”

Aurinkokeräimet ja lämmön talteenotto savupiipusta

Aurinkokeräimiä löytyi kuudesta kohteesta. Kaikissa kohteissa aurinkoenergiaa käytettiin käyttöveden lämmittämiseen. Kohteiden tuoton seuranta poikkesi paljon toisistaan.

Yhdessä kohteista oli tehty tarkkaa seuranta. Itse laite laskee kumulatiivisesti koko ajan tuottoa. Asukkaat olivat ottaneet itse exceliin kuun vaihteessa lukeman ylös, jotta pystyvät arvioimaan minkä verran järjestelmä tuottaa kussakin kuussa. Vuodelta 2013 saatujen kulutustietojen mukaan aurinkoenergian tuotto oli ollut 1180 kWh vuodessa. Tämän asukkaat arvioivat olevan suurin piirtein puolen vuoden lämpimän käyttöveden verran. He kuvasivat järjestelmää pieneksi ekoteoksi, jolla ei rikastu, mutta se maksaa ehkä jossain aikavälissä itsensä takaisin. Arviolta siihen kuluu 15-20 vuotta. Arkkitehti oli ottanut suunnittelussa huomioon talon muodon siten, että keväällä paistaisi mahdollisimman paljon sisään, mutta

kesällä terassi varjostaisi passiivisesti vähentäen kuumenemista. Aurinkokeräimet ja passiivitalo olivat vaikuttaneet asukkaiden energian kulutusodotuksiin. Toteuma oli odotusten mukainen ja neliökulutukseltaan tarkastelluista kohteista pienin.

Toisessa aurinkokeräinkohteessa järjestelmän arveltiin maksavan itsensä takaisin, mutta aikaväliä asukkaat eivät olleet laskeneet. Aurinkolämpöä pidettiin todella tehokkaana lämpimän käyttöveden tuottajana. Parhaimpina kuukausina tuotto riittää lämmittämään kahden ihmisen vedet. Saunailtoina isommalla porukalla tarvitaan sähköä.

Kolmannessa kohteessa oli aurinkokeräinten lisäksi myös lämmön talteenotto savupiipusta. Talossa ei ollut mittaria, josta näkisi suoraan varaajaan menevän sähkön. Energiamittarin mukaan tuotto oli viime vuoden maalissyyskuulta yli 1000 kWh. Tällöin takkaa ei juurikaan lämmitetty. Mittariin ei kuitenkaan jää lukemia talteen, eli asukkaan olisi pitänyt itse ottaa niitä ylös. Asukas piti takkaa aurinkoakin tehokkaampana veden lämmittäjänä. Kuumat savukaasut lämmittävät veden nopeammin kuin aurinko. Kokonaisuudessaan asukas ei pitänyt tuottoa kovin merkittävänä, mutta kertoi järjestelmän tuovan säästöä veden lämmittämisessä. Aurinkokeräimet oli saatu ilmaiseksi ja tätä pidettiin messujen parhaimpina diileinä.

Neljännessä kohteessa toivottiin tarkempaa tietoa aurinkokeräinten tuotosta. Seuranta ei ollut niin helppoa kuin toimittajat antoivat ymmärtää. Tällä hetkellä seuranta vaatisi päivittäistä käyntiä teknisessä tilassa ja omaa kirjanpitoa. Lämmön talteenotto savupiipusta näkyy mittareissa puuta poltettaessa, mutta senkin tuottamaa energiansäästöä on mahdotonta seurata. Asukas toivoi "käyttöliittymätyyppistä ajattelua" ja esitti toivomuksen siitä, että Vuores-projektissa voitaisiin seurata uusiutuvien energianlähteiden tuottamia kilowattitunteja.

3. Lämpötilan säätely

Osa asukkaista oli hyvinkin kiinnostuneita lämpötilojen aktiivisesta tarkkailusta ja säätelystä.

Yhdessä sähkölämmityskohteessa oli säädetty lattialämmitystä järjestelmällisesti kellonaikojen mukaan. Neljän aikaan iltapäivällä alakertaan oli säädetty 21 astetta ja klo 23:00 termostaattirajaksi 17 astetta. Aamulla kello kuudelta lämmöt oli nostettu pariiksi tunniksi, jonka jälkeen ne oli taas tiputettu kello neljään asti. Ilmanvaihtokoneessa oli toteutettu samat säädöt ja lämpötilan lisäksi oli tiputettu myös puhallusnopeus. Työmatkojen ja viikonloppujen ajaksi oli laitettu päälle Pitkään poissa -asetus, jolloin lämpötila oli tiputettu 17-18 asteeseen. Alustavan tarkastelun mukaan tuntikohtaisilla säädöillä näyttäisi olevan vaikutusta sähkönkulutuslukemiin, mutta asia vaatisi jatkotarkasteluja.

Suurin osa asukkaista koki lämpötilanpuodotustoiminnon turhaksi. Yhdessäkään maalämpökohteista ei käytetty lämpötilanpuodotustoimintoa. Yksi haastateltava ilmoitti, ettei heillä ole kotoa poissa -kytkintä eikä laitteita muutenkaan säädetä parin viikon poissaoloajoiksi. Kaksi kolmesta koki lämpötilanpuodotustoiminnon turhaksi.

"Se mitä kahdessa viikossa säästää tulee varmaan otettua kahdessa päivässä takaisin, kun lämpötila nostetaan. Ellei nyt sitten olis puolta vuotta pois. Patterijärjestelmä suoralla sähkölämmityksellä olisi eri juttu, reagoi paljon nopeammin."

Myös esimerkiksi ilma-vesilämpöpumppua päälämmitysjärjestelmänä käytävässä kohteessa toiminto koettiin hyödyttömäksi.

"Kerran kokeilin talvella joulukuussa, lähdettiin viikoksi pois. Lämmitysjärjestelmä ulvoi kun tultiin takaisin. Se ei viikoksi kannata, sen mä opin siinä. Jos olisi kuukauden pois, niin siitä olis jotain hyötyäkin."

Kaikkia lämpötilan pudottaminen ei kiinnostanut. Yhden maalämpökohteen sisälämpötila oli normaalisti 22-22,5, joskus yli 23. Makuuhuoneessa 20-21 astetta. 18 astetta koettiin liian kylmäksi.

"Juu meillä ei palella. On niitäkin, jotka säästää viimisen pennin, mutta meillä ei haluta palella."

Suurimmalla osalla sisäilman lämpötila pyöri kuitenkin suositellussa 20-22 asteessa. Aikuisten makuuhuoneet monet olivat säätäneet viileämmäksi, 18-19 asteeseen. Märkätilojen lämmitykset taas olivat keskimäärin korkeampia.

4. Jäähdytysjärjestelmät

Kahdeksassa kohteessa oli käytössä jäähdytysjärjestelmä. Viidestä kohteessa järjestelmä joko puuttui tai se ei ollut toiminnassa. Yksi kohteista huomautti, että asuntomessujen rakennustapaohjeissa suositeltiin, että käytössä ei olisi koneellista jäähdytystä, mutta moni oli lipsunut ohjeista.

"Se oli kans vähän että miksi rakentaa energiatehokas talo, jos sitten lähtee viilentään sitä sähköllä."

Messutaloihin oli suositeltu muita keinoja jäähdytykseen, mutta siitä ei ollut tietoa mitä ne voisivat olla.

Energiatehokkaimmaksi jäähdytystavaksi keuhuttiin maalämmityksen paluupiirin liitettyjä konvektoreita.

"Sitä kylmää ei tehdä missään, se tulee suoraan maasta. Sitä ei tarvitse tehdä koneellisesti. Niin kuin esim. ilmalämpöpumput, jotka laitetaan tekemään kylmää, niin sehän tekee sen jääkaappiperiaatteella."

Osa messutaloista oli kuitenkin valinnut jäähdytysjärjestelmäksi nimenomaan ilmalämpöpumpun, jota voitiin käyttää paitsi lämmitykseen, myös viilennykseen. Yksi kohteista oli valinnut ilmalämpöpumpun nimenomaan jäähdytyskoneeksi.

"Varmaan jossain toisessa tapauksessa säästäisikin jotain tuhansia kilowattitunteja, mutta mulla se lähinnä lisää kulutusta, kun se jäähdyttää. Meidän tapauksessa se on varmaan plusmiinusnolla tai ehkä vähän lisäävänä tekijänä, kun se kesän tossa pyörii."

Myös yksi ilmalämpöpumppua enimmäkseen lämmittämiseen käyttävistä kohteista huomautti lämmityksessä säästetyn rahan palavan jäähdytyksessä.

”Näyttää olevan keskimäärin 500 wattia tunnissa mitä se vie sekä lämmityksessä että jäähdytyksessä.”

Useampi kohteista vaikutti kuitenkin jäähdyttävän lähinnä todelliseen tarpeeseen esimerkiksi kuumuuden vaikuttaessa nukkumiseen ja huomautti jäähdyttämistä tapahtuvan yksittäisinä päivinä, lähinnä helleiltoja.

5. Käyttäjäkokemuksia ilmanvaihtokoneista

Kahdeksan vastaajaa koki saaneensa riittävän käytönopastuksen ilmanvaihtokoneen käytöstä. Viisi vastaajista taas koki käytönopastuksen riittämättömäksi. Kuitenkin 11 vastaajaa koki osaavansa säätää ilmanvaihtokonetta tarkoituksenmukaisesti.

Yksi vastaajista kertoi laitteen olleen asentajallekin uusi ja outo. Ilmanvaihdon lisäksi kone ottaa lämpöä talteen ja lämmittää ilmaa. Asukkaat ovat yrittäneet itse tutkia ja tutustua laitteeseen ja kokevat oppineensa kokemuksen kautta. Laite ei ollut niin automatisoitu kuin he kuvittelivat vaan säätöjä oli jouduttu tekemään. Talon ilmanvaihto oli kuitenkin koettu todella toimivaksi.

Muutkin vastaajat olivat kokeneet, että laitteen toimintaan pystyi itse vaikuttamaan.

”Pystyy jonkun verran vaikuttamaan esilämmitykseen ja saa kesä- ja talvitoiminnot. Se lämmön talteen otto niin sitähan ei kesällä kannata pitää päällä, tulee kaikki lämpö takaisin sisälle.”

Toinen itseoppineista vastaajista kertoi omaavansa kiinnostusta laitteisiin ja manuaaleihin, selailevansa niitä mielellään. Ilmanvaihtokoneessa hän koki olevan ihan hyvän käyttöohjeen. Lisäapuja toi alalla toimiva ystävä, jolle voi soittaa milloin vain.

Kolmas vastaaja koki koulutuksensa auttavan ymmärtämään laiteteknisiä juttuja, mutta huomautti että kaikilla ei ole samanlaista osaamista. Laitetoimittajilla tuntuu olevan hänen mukaansa sellainen asenne, että *”kyllähän kaikki osaa iv-koneen laittaa ja huoltaa”*. Sama päti hänen mukaansa maalämpöön, jossa on tosiasiaa kymmeniä valikoita ohjauspaneelissa. *”Mä nyt jotenkin vielä selviin, mutta kun miettii tavallisia ihmisiä. Tässä olisi kehittämisen paikka ilman muuta.”*

Osa vastaajista oli huomannut, että säätämistäkin oleellisempaa oli suodattimien vaihtaminen/putsaaminen.

”Ne tulee yllättävän nopeasti täyteen. Yllätyin kuinka nopeasti ne menee. Neljä-viisi kertaa vuodessa, mutta jossain väitetty, että riittäisi lyhyempikin väli. En tiedä vaikuttaa meillä kun on noita kissoja. Viimeks keväällä kun katsoi niin oli kaikki siitepöly ja hyönteiset tulopuolen suodattimissa.”

Yksi vastaajista oli oppinut kantapään kautta kuinka nopeasti suodattimet voivat mennä tukkoon. Ohjeen mukaisesti suodattimet olisi tullut vaihtaa ja puhdistaa pari kertaa vuodessa, mutta käytäntö osoitti toista.

”Aloin katsoa kun se heitteli ihan hirveästi se lämpötila. Lopulta sit selvis, että se oli niin tukossa, se yksinkertaisesti sekotti sen. Tästä oppi nyt sen, että käy ravistelemassa pölyjä pois parin kuukauden välein. Kyl siellä kiertää niin paljon sitä ilmaa ettei sitä niinkun tajua. Sitä pölyä on sisällä ja ulkona niin paljon, että kyllä ne aika nopeasti menee tukkoon.”

6. Energiankulutustottumukset arjessa

Lämmin ja kylmä käyttövesi

Rakennuksen vuosittaisesta lämmitysenergiasta jopa 30 prosenttia kuluu käyttöveden lämmittämiseen. Suihku vie suuren osan lämpimästä käyttövedestä, joten vastaajia pyydettiin arvioimaan suihkussa käytettävää ja -aikoja.

Suihku ja muu veden kulutus

Suihkuun käytiin kulua päivittäin kaikkineen 2,5 minuutista 40 minuuttiin. Mukaan on laskettu kaikkien talon asukkaiden suihkussa viettämä aika. Vähiten suihkuteltiin sähkölämmitteisessä talossa, jonka vuosittainen energiankulutus neliöltä oli 105 kWh. Eniten suihkuteltiin maalämpökohteessa, jonka energiankulutus neliöltä oli 85 kWh. Suihkuun vietetyt minuutit korreloivat myös käyttäjien ilmoittamien vuosittaisen kylmänvedenkulutusmäärien kanssa. Kylmän veden kulutus oli suurimmillaan (150 m³) kohteessa, jossa suihkussa oloaika oli päivittäin 30 minuuttia. Kyseisessä kohteessa myös saunottiin kolme kertaa viikossa, joten voi olla että saunomisen yhteydessä käytetty vedenkulutus tuli tämän päälle. Kolme kohdetta ilmoitti suihkun lisäksi käytettävän myös kylpyammeita. Kahdessa näistä kohteista käytettiin kylpyammeeseen lisäksi vettä myös nurmikon kasteluun ja koko vuoden kylmän veden kulutus oli n. 130 m³. Myös pesu- ja tiskikoneiden käyttö oli aktiivista.

Yksi talouksista ilmoitti vettä kuluvan kesällä puutarhan kastelun vuoksi tuplamäärän normaaliin verrattuna. Tämän kohteen kylmän veden kokonaiskulutus vuodessa oli noin 100 m³ ja energiankulutus neliöltä 96 kWh.

Kylmää vettä ilmoitettiin kuluvan myös auton pesuun.

Poreammeet

Poreammeita löytyi neljästä taloudesta. Ammeiden koot vaihtelivat noin 0,2-0,37 m³:sta 2,5 m³:n. Pienimmän ammeen omistaja arveli tämän kertalämmitteisen ammeen kulutuksen näkyvän sähkölaskussa keskuspolyn imuria vastaavana piikkinä ja pitävän saunan kiuasta huomattavasti suurempana

kulutuspiikkinä, jopa kymmenkertaisena poreammeeseen verrattuna. Kohteessa oli tehty ekologisia kompromisseja ja sovittu, että poreametta käytetään vain jos lämmin käyttövesi saadaan auringosta tai takasta. Neliökulutukseltaan tämä sähkölämmityskohde oli haastatteluaineiston viidenneksi eniten energiaa kuluttava kohde.

Suurimman poreammeen omistaja arveli tämän 6-7 kuukautta vuodesta jatkuvasti lämpimänä olevan laitteen vievän n. 4000-5000 kWh vuodessa, joka on noin neljäsosa talon kokonaisenergian kulutuksesta. Kokonaisenergiankulutukseltaan tämä maalämpökohde sijoittui vertailussa keskitasolle.

Saatujen arvioiden perusteella voidaan päätellä, että poreamme voi olla hyvinkin suuri yksittäinen kulutustekijä, mutta ammeissa ja niiden käyttötavoissa on myös hyvin suuria eroja.

Kodin sähkölaitteet

Kodin sähkölaitteet muodostavat monisyisen kokonaisuuden, jonka kaikkien osien selvittäminen oli tämän selvityksen puitteissa mahdotonta. Vastaajilta kysyttiin lähinnä saunan, kuivausrummun- ja kaapin, television, tietokoneiden ja kotiteatterijärjestelmien sekä auton lämmittimien käyttöön liittyviä kysymyksiä. Valaistuksen osalta selvitettiin millaisia lamppuja kodeista löytyy eniten.

Sähkösauna

Saunominen sähkösaunassa kuluttaa keskimäärin 8 kWh saunomiskertaa (1,5 h) kohden. Vertailun vuoksi esimerkiksi yksi pyykinpesukerta kuluttaa noin kymmenen kertaa vähemmän enemmän energiaa. (Vattenfallin [www-sivut](#), Sähkölaitteiden keskimääräinen sähkönkulutus, viitattu 11.6.2014) Saunomistiheyteen pystyy myös itse vaikuttamaan enemmän kuin pyykinpesutarpeeseen.

Sähkösaunallisissa kohteissa saunomistiheys vaihteli lähes päivittäisestä pari kertaa kuukauteen. Lähes päivittäin sähkösaunaa kuluttavien kohteiden kokonaisenergiankulutus neliöltä oli 72-96 kWh/ m². Noin 1-4 kertaa kuukaudessa saunovien kohteiden kokonaiskulutus neliöltä vaihteli välillä 60-156 kWh. Näistä yhdessä kohteessa kerrottiin järjestettävän kohtuullisen usein saunailtoja kavereille. Tämän sähkölämmitteisen talon kokonaisenergiankulutus neliöltä oli 107 kWh. Suuresta kulutuksesta huolimatta pelkkä saunominen ei riitä ainoaksi kohteiden kokonaiskulutusta selittäväksi tekijäksi.

Kuivausrummut ja -kaapit

Kuivausrummun ja -kaapin sähkönkulutus yksittäisenä laitteena on kohtuullisen suuri (n. 3-4,5 kWh/käyttökerta). Tämä on noin neljä kertaa enemmän kuin pyykinpesukoneen kulutus. (Vattenfallin [www-sivut](#), Sähkölaitteiden keskimääräinen sähkönkulutus, viitattu 11.6.2014)

Kuivausrumpu tai -kaappi löytyi lähes jokaisesta taloudesta. Käyttöajat viikossa vaihtelivat yhdestä 20 tuntiin. Tyypillisintä runsas käyttö oli lapsiperheissä. Eniten laitetta käytettiin perheessä, jossa oli kaksi, aktiivisesti harrastavaa kouluikäistä lasta. Samaisessa perheessä käytettiin muutenkin paljon kodinkoneita. Astioita ja pyykkiä pestiin paljon, ruokaa laitettiin usein, auton lohkolämmittimiä käytettiin paljon ja sauna oli päällä kolme-neljä kertaa viikossa. Haastateltavan mukaan taloudessa ei energiaa säästelyä. Energiaa kulutti myös ympärivuoden lämmin (n.20 astetta) piharakennus. Mielenkiintoista on se, että tämä matalaenergiataloksi luokiteltu kohde oli kokonaisenergiankulutukseltaan kolmanneksi pienin (75 kWh/m² vuodessa). Haastateltavan mukaan asiaan vaikutti talon rakenne, joka oli alueen toiseksi tiivein. Tiilijulkisivu keräsi hyvin lämpöä. Talon päälämmitysjärjestelmänä toimi maalämpö vesikiertoisella lattialämmityksellä.

Merkityksellistä on paitsi laitteiden käyttötiheys, myös niiden energialuokat. Suurimmalla osalla kuivausrummut ja -kaapit olivat lähes uusia ja moni kertoi niiden energialuokaksi vähintään A:n. Edellä mainitussa maalämpökohteessa kuivauslaite oli kaikkein energiatehokkain A+++ -luokan kone. Kaikki kohteen kodinkoneet olivat muutoinkin uusia.

Televisiot, kotiteatterijärjestelmät ja tietokoneet

Kokonaisuutena kodin viihde-elektroniikka voi kuluttaa astian- ja pyykinpesukoneita enemmän (Motivan [www-sivut](#), viitattu 11.6.2014).

Kotiteatterijärjestelmiä löytyi viidestä taloudesta ja niiden käyttötunnit viikossa vaihtelivat kolmesta 20 tuntiin. Eniten kotiteatterijärjestelmää käytävässä kohteessa sähkölaitteiden käyttö oli muutoinkin suurta. Televisio oli päällä 45 tuntia viikossa ja sekä kannettava että pöytätietokone 35 tuntia viikossa. Talon kokonaisenergiankulutus neliöltä vuonna 2013 oli 135 kWh. Lukema on tarkastelluista kohteista toiseksi suurin. Talon päälämmitysjärjestelmänä oli ilmakiertoinen lattialämmitys takalla. Talon tiiveys oli 0,4 ja laskettu energialuku 97 kWh/m². Ilmanvaihdon lämmön talteenoton vuosihyötysuhde oli 88%.

Vähimmillään televisiota pidettiin päällä viisi tuntia viikossa ja vain yhdessä kohteessa televisiota ei katsottu lainkaan. Samaisessa kohteessa muidenkin kysytyjen laitteiden käyttöajat jäivät vähäiseksi. Kuivausrumpua tai -kaappia käytettiin tässä lapsiperheessä kuitenkin 10 tuntia viikossa. Tämän ilmanvaihtoon integroitua ilmalämpöpumppua päälämmitysjärjestelmänä käyttävän kohteen energiankulutus oli tarkastelluista kohteista pienin (60 kWh/ m² vuodessa).

Auton lämmittäminen

Auton lohkolämmitin vie energiaa 0,5 kWh tunnissa ja sisätilalämmitin 0,75-1,5 kWh tunnissa (Vattenfallin [www-sivut](#), Sähkölaitteiden keskimääräinen sähkönkulutus, viitattu 11.6.2014) Auton lämmittämiseen kuluneet ajat vaihtelivat tunnista 25 tuntiin viikossa. Osassa talouksista oli ainoastaan polttoainetoimiset lämmittimet.

Kolme taloutta piti autoa lämpimässä tallissa. Näistä yksi oli puolilämmin (n. 7 astetta) ja kaksi lämmintä. Toisessa autotalleista lämpötila oli tarkoituksella 15-20 astetta ympäri vuoden. Toisessa kohteessa autotallin lämpötila oli ollut aiemmin 20 astetta säätöyrityksistä huolimatta. Syksyllä 2013 talon lämmitysjärjestelmää käytiin säätämässä ja tämän jälkeen autotallia oli pidetty 12-15 asteisena. Kohteen neliökulutus vuodelta 2013 oli suurin kaikista, 156 kWh neliöltä. On oletettavaa, että väärillä asetuksilla on ollut tässä merkitystä, mutta tarkemmat johtopäätökset vaatisivat seurantaa useammalta vuodelta. Alkuvuodesta 2013 kohteen kulutus on pysynyt suurena myös yöaikaan, josta voi päätellä kulutuksen muodostuvan lämmityksestä.

Valaistus

Valaistuksen osuus kodin sähkönkäytöstä on tippunut viidessä vuodessa 14 prosentista 8 prosenttiin. Kehityksen taustalla on energiatehokkaiden lamppujen osuuden kasvu tehottomimpien lamppujen poistuessa markkinoilta (Motivan www-sivut, viitattu 11.6.2014).

Pääosin haastateltavat ilmoittivat suurimman lampuista olevan ledejä. Kahdella taloudella suurin osa lampuista oli kuitenkin halogeeneja. Yksi vastaajista ilmoitti kodin valaistuksen koostuvan kaikenlaisista lampuista ja taloudesta löytyvän arviolta 50 erilaista valaisinta. Myös ulkona oli noin 40 valaisinta, joista puolet "turhia". Kyseisen sähkölämmitteisen talouden energiankulutus neliöltä oli 96 kWh/m² vuodessa, joka on vertailuaineiston keskitasoa.

7. Ohjearvot ja todellisuus

Ohjearvo matalaenergiatalon vuosikulutukseen on 78-115 kWh/m² (Motivan Energiatehokas-koti sivusto, viitattu 11.6.2014) Haastateltu matalaenergiatalo alitti lukemat kokonaisenergiankulutuksen vuodelta 2013 ollessa ainoastaan 75 kWh/m². Mielenkiintoista on se, että kohteessa ei haastateltavan mukaan pyritty säästämään energiaa vaan elettiin melko kuluttavalla elämäntyyllillä.

Ohjeellinen passiivenergiatalon kokonaiskulutus vuodessa on 60-86 m². (Motivan Energiatehokas-koti sivusto, viitattu 11.6.2014) Haastatelluista passiivenergiataloista (neljä) ainoastaan yksi kohde täytti ohjearvon.

Yksi haastatelluista kohteista oli rakennettu passiivirakenteella panostaen passiivikriteerien täyttymiseen. Ennen messuja tehtyjen laskelmien mukaan talo ei kuitenkaan täyttänyt kriteereitä. Laskelmia tehtiin viidellä eri laskijalla, jotka kaikki saivat eri e-luvun. Haastateltava piti tätä erikoisena ja laskentatapoja villinä. Hänen mukaansa asian ratkaisi jokin yksittäinen kerroin eikä talon todellinen kulutus. Seinät, ikkunat ja ilmvuoto talossa oli saatu yllättävän hyväksi. Yksittäinen laskelmaan suuresti vaikuttanut tekijä oli ollut lämmön talteenottokone, jonka hyötysuhde ei täyttänyt kriteerejä.

"Monet sano, että jos olisitte laittaneet sen ja sen merkkisen niin olisitte saaneet passiivitalon."

Todellisuudessa talon kulutus on ollut energiatodistuksessa arvioitua energialukua, 118, paljonkin vähäisempää. Neliökulutus vuodelta 2013 oli 78 m², joka menee kirkkaasti passiivitalojen ohjearvon sisälle. Asukas oli yllättynyt.

"Kyllä mä ajattelin, että varmaan vähän energiatodistuksen arvion alle menee, mutta en mä odottanut että se noin paljon vähemmän on."

Pienimpiin neliökulutuslukuihin ylsivät näiden ohella maalämpökohteet. Mitenkään erityisesti ei näissäkään taloissa kiinnitetty huomiota arjen energiankulutukseen, joten lämmitysjärjestelmän valinnalla voidaan nähdä olevan suuri merkitys energiankulutukseen.

Hieman yllättäen suurimmat neliökulutukset löytyivät kohteista, joiden päälämmitysjärjestelmät olivat kaukolämpö ja ilmakiertoinen lattialämmitys takalla. Syitä lukemiin on pohdittu raportin aikaisemmissa kohdissa. Sähkökohteet kulkivat kultaista keskitietä.

8. Asukkaiden odotukset ja niiden toteutuminen

Neljä haastatelluista kohteista mainitsi ekologisten tekijöiden vaikuttaneen Vuoreksen asuinalueen ja lämmitysjärjestelmien valintaan. Kaksi näistä vastaajista kaksi oli kuitenkin joutunut pettymään talojen todellisiin energiankulutuslukemiin. Toinen heistä ajatteli asian johtuvan taloteknisistä säästöistä ja toinen myös markkinapuheiden harhaanjohtavuudesta. Kolmas kohteista mainitsi omilla käyttötottumuksilla olleen vaikutusta kulutukseen. "Se on varmaan sellainen kuin me ansaitaankin, että asialle voisi tehdä enemmänkin." Samaan aikaan hänkin arveli säästöissä olevan eniten tekemistä. Neljäs kohde sen sijaan oli ollut yllättynyt kulutuslukemien alhaisuudesta, mutta vaikutti pettyneeltä siihen ettei passiivienergiatalonimikettä oltu saatu.

Taloista löytyy edelleen virheitä, jotka olisi monien mielestä tullut korjata jo aikaisemmin. Näitä olivat esimerkiksi puutteet ovien eristämisessä, ikkunoissa ja niiden kiinnityksessä, valaistuksen ohjauksessa, ulkoverhouksissa, pellitysten korjauksissa, sadeveden pääsyn estossa rakenteisiin, taloautomaatiikan energiaseurannassa, autotallin oven kiinnimenossa sekä terassien ja lattian korkeudessa. Asukkaat olivat törmänneet siihen, että rakennusfirmat eivät halua ottaa vastuuta virheistä vaan kiistelevät keskenään kenen viat tulisi korjata. Monilla puutteet olivat suhteellisen pieniä, mutta ainakin yksi kohde mielti asian viemistä kuluttajanriitalautakuntaan ja kenties oikeuteen asti. Alalla toimivilta yrityksiltä peräänkuulutettiin asioiden miettimistä asiakkaan näkökulmasta.

"Rakentajien pitäisi miettiä hiukan asiakkaan näkökulmasta asiaa. Ihmisten, jotka muuttavat ei tarvitse olla kiinnostunut rakentamisesta. Että miten sä voit tuottaa heille hyvän kokemuksen ja tuottaa sulle lisää asiakkaita."

9. Asukkaiden näkemyksiä asuntomessuista ja ohjeita tuleville rakennuttajille

Asuntomessuprosessia monet kuvasivat raskaaksi ja liian kiireiseksi. Toisaalta kiireessä nähtiin hyviäkin puolia, kun talot valmistuivat ajallaan. Osa oli tyytyväinen päästessään muuttamaan "valmiille alueelle", jossa mm. kadut olivat kunnossa. Toisaalta kritiikkiä annettiin esimerkiksi "joutomaiden" tilasta. Useampi vastaaja kritisoi suunnittelijoiden suurta määrää. Osa taas koki, että messuista oli saatu myös taloudellisia hyötyjä, mutta tässäkin mielipiteet poikkesivat toisistaan, jopa talouksien sisällä. Useimpia asuntomessurakentaminen ei ollut erityisesti houkuttanut, vaan taustalla vaikutti esimerkiksi kova kilpailu tonteista.

Vastaajat halusivat ohjeistaa tulevia rakentajia etenkin suunnitteluvaiheeseen panostamisessa. Tällä nähtiin olevan suuri merkitys käyttökustannuksiin.

"Suunnitteluvaihe lukitsee käyttökustannukset 90%:sti"

Lämmitysjärjestelmiä ohjeistettiin miettimään erityisellä huolella.

"Kannattaa tosi tarkkaan miettiä lämmitysjärjestelmä. Me kuunneltiin muitten ehdotuksia, että mä en ite paneutunu siihen yhtään. Kuuli muiden juttuja, mitkä ne on kokenu hyviks, mutta sitten että toimiiko se omassa tapauksessa, kun on tällaset korkeat huoneet."

Kustannukset saattavat muodostua yllättävän suuriksi.

"Lämmitysjärjestelmiä kannattaa puntaroida, kuinka paljon lisäkilkkeitä siellä on, mitä kannattaa asentaa, putkien vetäminen yllättävän kallista puuhaa, asennusten tekeminen."

Tyytyväisimpiä vaikuttivatkin olleen he, jotka olivat tehneet suunnitelmat huolella.

"Ollaan oltu tosi tyytyväisiä. Pistettiin aika paljon paukkuja suunnitteluvaiheeseen, että tehtiin hirveen huolella suunnitelmat."

Nykytaloissa korostuu tiiveys ja erityisesti tällöin on syytä kiinnittää huolellisuutta kosteusasioihin. Yksi vastaajista oli vaatinut taloonsa porareikämittaukset ja oli muutoinkin tietoinen riskeistä.

"Porareikämittaukset, sillä poistetaan useita riskejä. Erilaisten rakenteiden kosteuden hallinta. Meil on edelleen paikkoja, missä se on huonosti tehty, kuten ulkovaraston seinäkkeet. "

Suunnitteluun kannattaa ottaa asukkaiden mielestä mahdollisuuksien mukaan puolueeton asiantuntija ja varoa olevansa liiaksi markkinointiväitteiden kohteena. Kaikissa rakennushankkeissa ihmisten tulisi myös tutkia rakennuttajan taloudellista tulosta. Tätä mieltä olleen asukkaan talon rakennuttaneen yrityksen toiminta olikin sittemmin loppunut.

Kaiken kaikkiaan vastaajat olivat kuitenkin olleet tyytyväisiä taloihinsa ja uuteen asuinalueeseen. Asuntomessujen ansiosta asukkaat olivat tutustuneet keskimääräistä enemmän toisiinsa. Yhden asukkaan sanoin *”Porukka, joka on asuntomessualueelle muuttanut, on ihan hauskaa ja aikaansaavaa porukkaa.”*

10. Lopuksi

Tämän raportin puitteissa ei pystytä antamaan tarkkoja ja yksiselitteisiä vastauksia talojen energiankulutusta selittäviin tekijöihin. Energiankulutus on monen tekijän yhteispeli ja tarkemmat selvitykset vaatisivat enemmän aikaa sekä resursseja. Etenkin uusien ja monimutkaisia teknisiä järjestelmiä käsittävien kohteiden energiankulutuksen ennakointi on vaikeaa. Tämäkin raportti osoittaa, että ennalta tehdyt laskelmat menevät helposti ala- tai yläkanttiin. Tarkoituksena on ollut kuvata mahdollisimman tarkasti asukkaiden kertomaa ja peilata niitä ennalta tiedettyihin asioihin. Raportin toivotaan virittävän mielenkiintoisia jatkotutkimusaiheita ja antavan uutta tietoa asuntomessutalojen energiankulutuksen taustalla vaikuttavista seikoista.

11. Lähteet

Jarek Kurnitski, Sitran johtava asiantuntija. Asuntomessutalojen energiatehokkuus, Rakennusmaailma 6/2012.

Motivan www-sivut, http://www.motiva.fi/koti_ ja_ asuminen/mihin_ energiaa_ kuluu/lammonkulutus, viitattu 11.6.2014.

Motivan Energiatehokas-koti sivusto, http://www.energiatehokaskoti.fi/perustietoa/hyva_tietaa, viitattu 11.6.2014.

Tampereen ammattikorkeakoulun Vuoreksen olosuhde- ja energiaseurantahankkeen aineistot.

Vattenfallin www-sivut, Sähkölaitteiden keskimääräinen sähkönkulutus, <http://www.vattenfall.fi/fi/keskimaarainen-kulutus.htm>, viitattu 11.6.2014.