

LINKKI 2

Energiansäästön päätöksenteon ja käyttäytymisen tutkimusohjelma

JULKAISU 15/2000

Energiansäästöikkunan käytön edistäminen

Kari Hemmilä – Risto Saarni – Kirsi Taivalantti

**VTT Rakennustekniikka – TRS Consulting Group Oy – Tampereen
teknillinen korkeakoulu/Rakentamistalouden laitos**

Helsinki 2000

Sisällys

Esipuhe	5
Tekijät	6
Tiivistelmä	7
Abstract.....	8
1 Johdanto.....	9
2 Remontin lähtökohdat	11
2.1 Vanhojen ikkunoiden kunto	11
2.2 Remontin valmistelu.....	14
2.3 Ikkunaremontin suunnittelu.....	17
2.4 Ilmanvaihto ja ikkunat.....	19
3 Remontin toteutus.....	22
3.1 Remontin sujuminen.....	22
3.1.1 Remontin aikataulu	24
3.1.2 Remontin viat ja puutteet	24
3.1.3 Asentajien toiminta	25
3.1.4 Ohjeet asukkaille.....	26
3.1.5 Muut haitat	26
3.1.6 Toteutuksen kehityskohteet.....	27
3.2 Tiedotus ennen remonttia ja sen aikana	28
3.3 Tyytyväisyys remontoituihin ikkunoihin.....	31
4 Remontin vaikutus energiankulutukseen.....	33
4.1 Toteutuneet energiankulutuksen muutokset.....	34
4.2 Ikkunaremontin osuus energiansäästöstä	35
4.3 Tulosten luotettavuus	39
5 Energiansäästöä ikkunaremontin avulla.....	41
5.1 Taustaa	41
5.2 Asukkaiden suhtautuminen energiansäästöikkunoihin	42
5.3 Isännöitsijöiden suhtautuminen energiansäästöikkunoihin	42
5.4 Ikkunavalmistajien suhtautuminen energiansäästöikkunoihin.....	43
5.4.1 Ikkunoiden kehityskohteet	46
5.4.2 Ikkunoiden kehityksen esteet	47
5.5 Viranomaisten suhtautuminen energiansäästöikkunoihin	47
5.6 Eri osapuolten roolit energiansäästöikkunan käytön edistämisessä	48

6	Yhteenveto.....	50
7	Toimenpidesuositukset.....	55
7.1	Valinta	56
7.2	Remontointi.....	56
7.3	Käyttö ja kunnossapito	57
	Kirjallisuus.....	58
Liite 1	Asukaskyselylomakkeet	
Liite 2	Isännöitsijäkyselylomakkeet	
Liite 3	Valmistajakyselylomakkeet	
Liite 4	Viranomaiskyselylomakkeet	
Liite 5	Kyselyiden taustaa	
Liite 6	Energiankulutuksen laskentaperusteet	

Esipuhe

Energiansäästöikkunoiden käyttö ikkunaremonteissa on ainoa taloudellisesti kannattava tapa vähentää rakennuksen energiankulutusta jopa 15 %. Tutkimus *Energiansäästöikkunan käytön edistäminen* selvittää, millä tavoilla energiansäästöikkunan käyttöä voidaan edistää ja mikä on todellinen energiansäästövaikutus. Tutkimuksessa esitetään toimenpidesuosituksia viranomaisille, kiinteistöille ja ikkunavalmistajille.

Tutkimus kuuluu LINKKI 2 -tutkimusohjelmaan. LINKKI 2 *Energiansäästön päätöksenteon ja käyttäytymisen tutkimusohjelma* toteutetaan vuosina 1997-2001 Työtehoseuran koordinoimana. Ohjelman tarkoituksena on tutkia, yhdistämällä yhteiskunta- ja käyttäytymistieteiden sekä teknologian ja talouden tutkimuksen keinoja, niitä päätösketjuja, toimintoja, toimijoita, olosuhteita ym., jotka yhdistävät tai erottavat toisaalta energiansäästön teknisiä mahdollisuuksia, toisaalta laitteiden ja menetelmien käyttäjiä - kuluttajina tai muissa rooleissa.

Tämän tutkimuksen rahoitti pääasiassa kauppa- ja teollisuusministeriö. Lisäksi tutkimusta rahoittivat Alavuden Puunjalostustehdas Oy, Alumglas Oy, Eskopuu Oy, Ikkunatehdas Hautanen Oy, Lammin Ikkuna Oy, Metsäpuu Oy, Pihlavan Ikkuna Oy ja Tiivi Oy. Tutkimuksen ovat tehneet Kari Hemmilä (VTT), Risto Saarni (TRS Consulting Group Oy) ja Kirsi Taivalantti (Tampereen Teknillinen Korkeakoulu). Tutkimuksen seurantaryhmään kuuluivat Heikki Härkönen (Motiva), Pekka Kalliomäki (ympäristöministeriö), Mauri Marttila (Suomen Kiinteistöliitto), Pentti Puhakka (kauppa- ja teollisuusministeriö) sekä Linkki 2 -ohjelman koordinaattori Pirkko Kasanen (Työtehoseura).

Helsingissä syyskuussa 2000

Pirkko Kasanen

Tekijät

DI Kari Hemmilä toimii erikoistutkijana VTT Rakennustekniikassa sisäilmasto- ja rakennusfysiikka -ryhmässä. Hänen erityisalueenaan on ikkunoiden uusi teknologia, lämpötekniset ominaisuudet, remontointi ja vaikutus koko rakennukseen.

TKL Risto Saarni toimii toimitusjohtajana TRS Consulting Group Oy:ssä. Hänen erityisalueenaan on kiinteistöjen korjausrakentamisen suunnittelu ja valvonta.

DI Kirsi Taivalantti toimii tutkijana Tampereen Teknillisen Korkeakoulun rakentamistalouden laitoksella. Hänen erityisalueenaan on korjausrakentamisen talous ja ikkunaremontin vaikutus kiinteistön energiankulutukseen. Hän on tehnyt energiankulutuslaskelmat ja kirjoittanut tekstin tämän raportin lukuihin 4.1 ja 4.2.

Tiivistelmä

Ikkuna on poikkeuksellisessa asemassa rakennuksen vaipan muihin osiin verrattuna. Ikkunat joudutaan yleensä uusimaan tai perusteellisesti kunnostamaan ainakin kerran rakennuksen käyttöiän aikana. Näitä toimenpiteitä kutsutaan tässä raportissa yhteisnimellä ikkunaremontti. Lisäinvestointi lämmöneristävyyden parantamiseen remontin yhteydessä on yleensä taloudellisesti kannattavaa.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää millä tavoilla energiansäästöikkunan käyttöä voidaan edistää ja mikä on todellinen energiansäästövaikutus korjausrakentamisessa. Remonttien lähtökohtia, remontoinnin sujumista, päätöksentekoa ja tyytyväisyyttä remontoituihin ikkunoihin selvitettiin postikyselyllä. Vastaus saatiin 1512 asukkaalta 82 kiinteistöstä ja 84 kiinteistön isännöitsijältä.

Vanhojen ikkunoiden huono kunto ja tekninen vanhentuminen on ikkunaremontin pääsyy. Ikkunoiden avattavuus- ja suljettavuusongelmat sekä helojen viat vaikuttavat myös remointipäätökseen. Isännöitsijöillä ja asiantuntijoilla on merkittävä rooli ikkunaremontin valmisteluissa. Heidän osuutensa tiedon välittämisessä uusista energiaasäästäväistä ikkunoista on avainasemassa.

Asukkaat ja isännöitsijät olivat hyvin tyytyväisiä uusiin ikkunoihin. Ikkunaremontin vaikutusta ilmanvaihtoon ei aina kuitenkaan onnistuttu ottamaan huomioon. Ennen remonttia joka toisesta kiinteistöstä puuttui suunniteltu korvausilmareitti. Remonttien yhteydessä kolmea kiinteistöä lukuunottamatta korvausilmareitit rakennettiin käyttämällä ikkunoita, joihin oli asennettu korvausilma-venttiilit. Venttiilien asentamisesta huolimatta ilmanvaihdon toimivuus ikkunaremontin jälkeen aiheutti eniten tyytymättömyyttä.

Tutkimuksessa kysyttiin ikkunavalmistajilta ja viranomaisilta heidän suhtautumistaan energiansäästöikkunoihin, valmiuksia edistää energiansäästöä ja ikkunoiden kehittämistarpeita. Sekä valmistajat että viranomaiset näkivät tarpeellisena ikkunoiden lämmöneristysvaatimusten kiristämisen tasolle $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ ja sen ulottamisen myös korjausrakentamiseen. Energialuokitus koettiin hyväksi vapaaehtoiseksi apuvälineeksi, joka ohjaa energiaasäästäviin tuotteisiin.

Tutkituissa 40 asuinkerrostalokiinteistössä energian kokonaiskulutus pieneni ikkunaremontin myötä keskimäärin 6,2 %. Kulutuksen pienenemiseen vaikutti myös vedenkulutuksen pieneneminen keskimäärin noin 6%, jolle ei löydetty tutkimuksessa selitystä.

Energiansäästöikkunoiden käytön lisäämiseksi tutkimuksessa laadittiin toimenpidesuosituksia ikkunaremontin eri sidosryhmille. Osa toimenpidesuosituksista soveltuu myös uudisrakentamiseen.

Abstract

Window is an exceptional part of a building envelope because it must be replaced or reconditioned at least once during the life cycle of a building. It is normally not economic to improve the thermal insulation of building components, but if the windows of a building must be replaced, it is usual economical to invest little extra to low-energy windows.

The aim of this research was to determine the ways to advance the use of low-energy windows and the real energy savings realized when using them. A mail questionnaire was used to determine the reasons for the renovation, the decision makers, the problems with the renovation work and the satisfaction with the renovated windows. Answers were received from 1512 inhabitants of 82 apartment houses and from building managers of 84 apartment building.

The main reasons of window renovations were poor condition and out-of-date technical properties. Problems to open and close windows and the damages of hardware were also promoting the decision to renovate. Building managers and experts are in main role during preparations of window renovations because they inform inhabitants about new low-energy windows.

The inhabitants and building managers surveyed were very satisfied with the new windows. They were less satisfied, however, with the ventilation because the effect of window renovation on ventilation was not always taken into account during the design. Over 50 % of the buildings didn't have a supply air system before window renovation. Despite the installation of supply air vents on the frame of the new windows, the ventilation caused most dissatisfaction.

Both window manufacturers and authorities were asked about their attitude toward low-energy windows, possibilities to promote energy savings and their opinion on how windows should be improved. Both parties wanted to lower the U-value requirement of windows to $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ and include renovation also in the building code. Window energy rating was considered as a good voluntary method, which will promote the use of low-energy windows.

The average energy consumption in 40 apartment buildings was reduced by 6,2 % after window renovation. The consumption of water was also reduced by 6 %, which also affected to energy consumption. The reason for the reduction in water consumption was not found.

To promote the usage of low-energy windows, proposals of the tasks of different interest groups of window renovation were made. Part of the proposals are suitable for new construction as well.

1 Johdanto

Yleensä rakennuksen ulkovaipan lisälämmöneristäminen on taloudellisesti kannattamatonta, mikäli se ei liity jonkin rakennusosan muuhun kunnostamiseen. Näin on tilanne myös ikkunoiden suhteen, mutta ikkunat ovat poikkeuksellisessa asemassa rakennuksen ulkovaipan muihin osiin verrattuna siinä, että ne yleensä joudutaan uusimaan tai perusteellisesti kunnostamaan ainakin kerran rakennuksen käyttöiän aikana. Rakentamismääräykset eivät edellytä ikkunoiden lämmöneristävyuden parantamista remontin yhteydessä, mutta kuitenkin on järkevää valita lämmöneristävyydeltään nykyaikaiset ikkunat. Remonttikohteisiin voidaan valita ikkunat samoilla perusteilla kuin uudisrakennuksiin. Parempaan lämmöneristävyyteen sijoitettu hankintameno tulee takaisin muutamassa vuodessa säästyneinä energiakustannuksina. Energiansäästöikkunoiden käyttö ikkunaremonteissa on ainoa taloudellisesti kannattava tapa vähentää rakennuksen energiankulutusta jopa 15 %. Lisäksi hyvin lämpöä eristävät ikkunat parantavat myös asumisviihtyisyyttä, minkä mittaaminen rahassa on vaikeaa.

Nykyisin ikkunan lämmöneristävyyttä on edullista parantaa käyttämällä kehittyneitä lasiosia. Esimerkiksi noin 10 % lisäkustannuksella voidaan valmistaa ikkuna, jonka lämmöneristävyys on noin 30 % perinteistä kolmilasista ikkunaa parempi. Tätä edistyksellistä lasitekniikkaa on ollut saatavissa jo lähes 20 vuotta, mutta sen käyttö on yleistynyt Suomessa vasta viime vuosina. Esimerkiksi 80-luvulla lämmöneristävyyttä parantavia selektiivilaseja valmistettiin myös Suomessa, mutta valmistus loppui varsin nopeasti kysynnän puutteen vuoksi. Vasta aivan viime vuosina näiden lasien käyttö on yleistynyt myös Suomessa. Nykyisin niitä on 20 - 30 prosentissa valmistetuista ikkunoista, kun taas esimerkiksi Saksassa vastaava osuus on noin 80 prosenttia.

Motiva järjesti Remontti-ikkuna -kilpailun, joka oli energiaa säästävien korjausikkunoiden tuotekehityskilpailu. Tämä oli ensimmäinen laajamittainen uuden teknologian kaupallistamiskilpailu Suomessa ja se toteutettiin vuosina 1995-1997. Siinä palkittiin voittajina 2 uudisikkunaa ja 2 korjausmenetelmää [1]. Näitä tuotteita käyttäen vaihdettiin tai korjattiin 63 kiinteistö- tai asunto-osakeyhtiön ikkunat, yhteensä yli 10000 ikkunaa. Tämän kilpailun aikana energiansäästöikkunoiden myynti korjausrakentamisessa 2 - 4 -kertaistui. Osa kasvusta selittyi kilpailun kiinteistöjen ikkunoilla, mutta saman tyyppisiä ikkunoita on käytetty merkittäviä määriä myös muiden kuin ensikauppaan osallistuneiden kiinteistöjen ikkunaremonteissa.

Energiansäästöikkunalla tässä julkaisussa tarkoitetaan sellaisia ikkunoita, joiden lasi-, karmi- ja puuteosan keskimääräinen lämmönläpäisykerroin (U-arvo, k-arvo) on enintään 1,4 W/m²K. Perinteisen kolmilasisen ikkunan lämmönläpäisykerroin

on 1,7 – 1,8 W/m²K. Energiansäästöikkunoissa on tavallisesti käytetty eristylaseissa selektiivilaseja ja lämpöä eristävää jalokaasua täytekaasuna, mutta ne voidaan valmistaa myös asentamalla ikkunaan neljä tavallista lasia. Joissain tapauksissa neljännen lasin aiheuttama lisäpaino rajoittaa ikkunan kokoa.

Tämän tutkimuksen lähtökohtana oli selvittää vastaukset oheisiin kysymyksiin:

- Mitkä tekijät hidastavat energiansäästöikkunoiden yleistymistä?
- Mitkä ovat ne henkilöryhmät, jotka ovat ratkaisevassa asemassa ikkunoita valittaessa?
- Mitkä ovat remontin lähtökohdat ja tavoitteet?
- Ovatko käyttäjät tyytyväisiä remontoituihin ikkunoihin?
- Miten nykyistä ikkunoiden remontointia ja ikkunoita tulisi kehittää?
- Miten paljon ikkunaremontti vähentää energiankulutusta?
- Miten lisätä energiansäästöikkunoiden käyttöä ikkunaremonteissa?
- Miten viranomaisten tulisi edistää energiansäästöikkunoiden käyttöä?

Näitä asioita selvitettiin kyselytutkimuksella remontoitujen kiinteistöjen asukkailta ja isännöitsijöiltä sekä ikkunavalmistajilta ja energiasäästön kanssa tekemisissä olevilta viranomaisilta. Kysely toteutettiin postikyselynä muiden paitsi viranomaisten osalta, joille kysely tehtiin haastatteluna. Kyselytutkimusten taustat ja kyselyyn vastanneet on tarkemmin selvitetty liitteessä 5. Kyselylomakkeet on esitetty liitteissä 1 - 4.

Kyselyn kohteena olevat kiinteistöt koostuivat Remontti-ikkunakilpailun ensikaupassa mukana olleista kiinteistöistä ja tutkimuksen rahoittajana olevien ikkunavalmistajien remontoimista kiinteistöistä.

Kappaleissa 2 - 5 on esitetty kyselytutkimuksen tulokset. Eri vastaajaryhmien tuloksia on tarkasteltu rinnakkain siten, että vastausten perusteella on arvioitu remontin lähtökohtia, toteutusta ja vaikutusta energiankulutukseen. Lisäksi on tarkasteltu laajemmin eri osapuolten kannalta ikkunaremontin avulla saatavaa energiansäästöä.

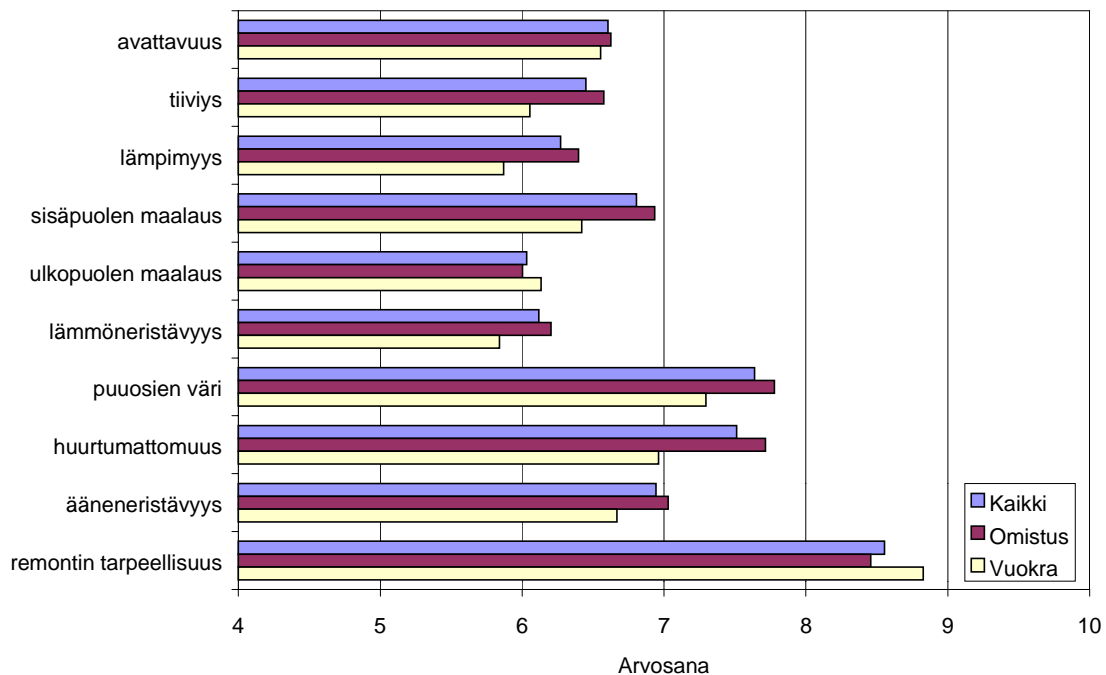
2 Remontin lähtökohdat

Remontin lähtökohtien selvittämisellä pyrittiin kartoittamaan niitä tekijöitä, jotka johtivat remontointipäätöksen, millä tavalla tulevaan ikkunaremonttiin valmistaututtiin, miten ikkunaremonttia suunniteltiin ja miten ilmanvaihdon toimivuus otettiin suunnitelmissa huomioon.

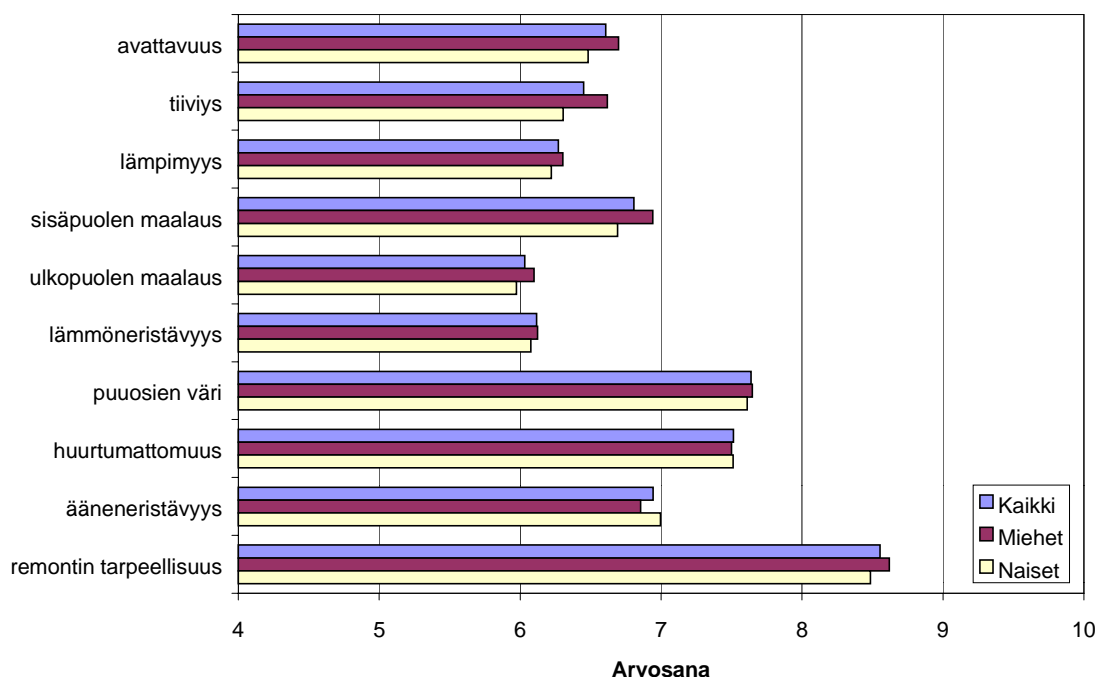
2.1 Vanhojen ikkunoiden kunto

Vanhojen ikkunoiden huono kunto ja tekninen vanhentuminen on pääsyy, minkä vuoksi ikkunoita remontoidaan. Vanhojen ikkunoiden kuntoa kartoitettiin asukkailta ja isännöitsijöiltä, jotta tiedettäisiin, mihin ominaisuuksiin asukkaat ja isännöitsijät kiinnittävät eniten huomiota.

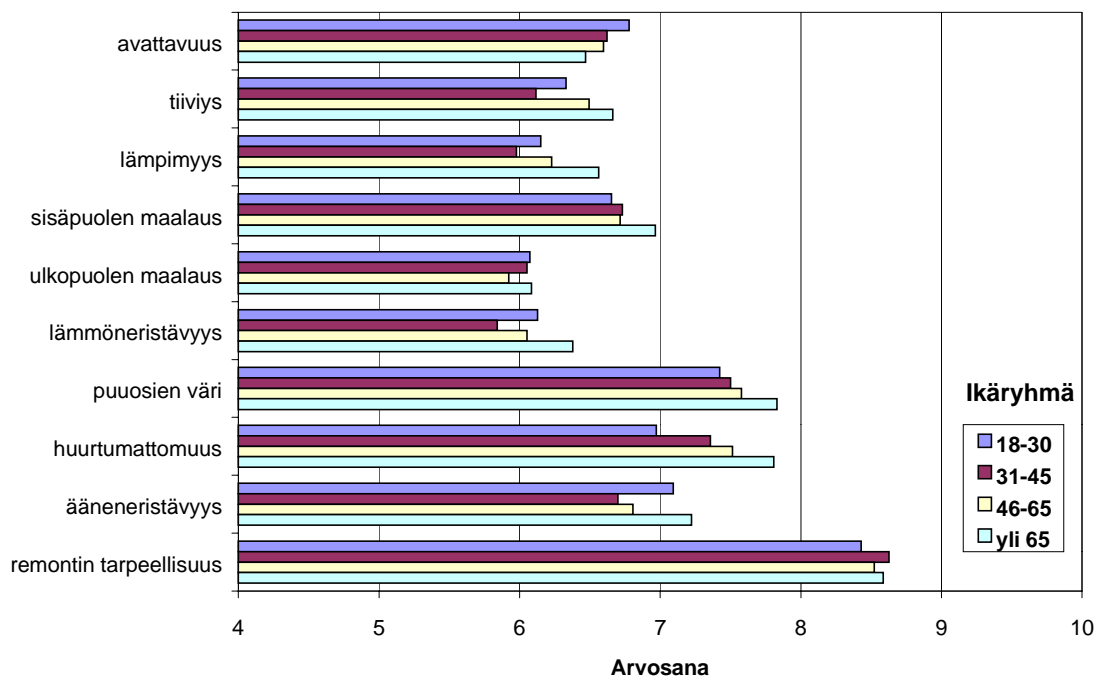
Kuvissa 1 - 3 on tarkasteltu asukkaiden vastuksia jaoteltuna asunnon hallintasuhteen perusteella ja henkilöryhmittäin. Vastaajaryhmien pienen koon ja tutkimusasetelman vuoksi ei ole tarvetta tehdä yksityiskohtaisia päätelmiä eri henkilöryhmien arvioinneista.



Kuva 1. Asukkaiden arvio vanhojen ikkunoiden kunnosta ja remontin tarpeellisuudesta jaoteltuna asunnon hallintasuhteen perusteella (liite 1, kysymys 1).



Kuva 2. Asukkaiden arvio vanhojen ikkunoiden kunnosta ja remontin tarpeellisuudesta jaoteltuna vastaajan sukupuolen mukaan (liite 1, kysymys 1).



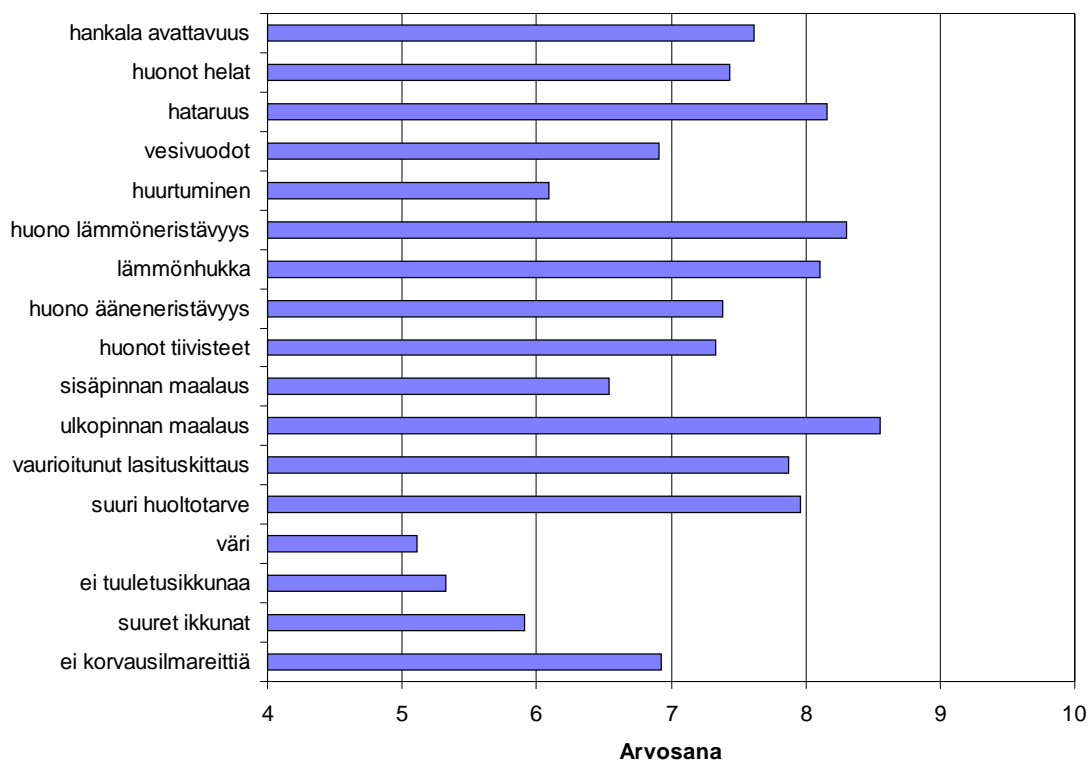
Kuva 3. Asukkaiden arvio vanhojen ikkunoiden kunnosta ja remontin tarpeellisuudesta jaoteltuna vastaajan iän mukaan (liite 1, kysymys 1).

Vertailtaessa eri vastaajaryhmiä keskenään tuloksista voidaan nähdä tiettyä johdonmukaisuutta: Esimerkiksi vanhojen ikkunoiden avattavuus on miesten mielestä parempi kuin naisten mielestä (kuva 2) ja nuorten mielestä parempi kuin

vanhojen mielestä (kuva 3). Tulokset näyttävät korreloivan vastaajien sormivoimien kanssa.

Vertailtaessa miesten ja naisten vastauksia keskenään suurimmat erot ovat ikkunoiden sisäpuolen maalauksessa ja huurtumattomuudessa, jossa naisten arvosanat ovat noin 0,5 matalampia kuin miesten. Kaiken kaikkiaan erot eri vastaajaryhmien välillä ovat hyvin pieniä.

Asukkailta saatua palautetta vanhojen ikkunoiden kunnosta tukee isännöitsijöiltä saatu palaute. Isännöitsijöiltä kysyttiin liitteen 2 kysymyksessä 1, minkälainen painoarvo ikkunoissa olleilla ongelmatekijöillä on ollut ikkunoiden remontointipäätökseen (kuva 4). Esimerkiksi asukkaiden arvioissa ikkunan ulkopuolen puuosien ja maalauksen kunto sai huonoimman arvosanan (6) ja isännöitsijöiden arvioissa remonttiin johtaneista tekijöistä ikkunan ulkopinnan maalauksen ja puuosien kunto sai suurimman painoarvon (8,5).



Kuva 4. Isännöitsijöiden mielestä ikkunaremonttipäätökseen vaikuttaneiden ongelmien painoarvot (liite 2, kysymys 1).

Vastausten perusteella pääasiallisin syy ikkunaremonttiin on ollut ulkopuolen maalauksen, puuosien ja lasituskittauksen huono kunto sekä huono lämmöneristävyys ja vetoisuus. Lisäksi suuri huoltotarve on isännöitsijöiden mielestä ollut tärkeässä asemassa remonttipäätöstä tehtäessä.

Ikkunoiden avattavuus- ja suljettavuusongelmat sekä helojen viat ovat myös vaikuttaneet remontointipäätökseen. Sen sijaan vanhan ikkunan puuosien värillä on ollut vain vähän merkitystä, vaikka mukana oli monia kiinteistöjä, joissa oli tummaksi kuultokäsitellyt ikkunat.

Vanhojen ikkunoiden muut tekniset ominaisuudet paitsi huurtumattomuus olivat alle tyydyttävän tason (alle 7). Kaiken kaikkiaan asukkaat kokivat remontit hyvin tarpeelliseksi (arvosana 8,5).

2.2 Remontin valmistelu

Ikkunaremontti on asuinkiinteistölle suuri investointi, josta aiheutuu kustannuksia 150 - 400 mk huoneistoneliömetriä kohden. Remontti tulee suunnitella huolella, jotta saataisiin paras vastine investoitavalle rahalle ja välttyttäisiin kalliilta virheiltä. Tarkka ja yksityiskohtainen suunnittelu ja tarjouspyyntöasiakirjat luovat perustan myös vertailukelpoisille tarjouksille.

Rakennuksen kaikkia ikkunoita ei aina tarvitse korjata samalla kertaa, vaan korjaukset voidaan tehdä vaiheittain julkisivukohtaisesti. Yleensä etelä- ja länsijulkisivujen ikkunat ovat huonoimmassa kunnossa auringon ja muiden säärasitusten vuoksi ja pohjoisjulkisivun ikkunat parhaimmalla kunnossa pienimmän säärasituksen vuoksi. Rakennuksen muoto ja ympäristö kuitenkin vaikuttavat ikkunoiden säärasitukseen, joten ikkunoiden kunto tulee selvittää julkisivukohtaisesti riittävän kattavasti.

Ikkunoiden kunto voidaan selvittää joko kiinteistön omien henkilöiden voimin tai antaa selvitys asiantuntijan tehtäväksi. Selvityksiä ovat kevyt kuntoselvitys tai perusteellinen kuntokartoitus.

Kun ikkunoiden kunto ja toimivuus ovat heikentyneet niin paljon, että niitä ei saada toimintakuntoon pelkästään maalaamalla ja pienten vikojen korjauksella, kiinteistöillä on seuraavat toimintavaihtoehdot:

- Ei tehdä mitään
- Ikkunoille tehdään kunnostus ja maalaus
- Etuikkuna asennetaan vanhan ikkunan ulkopuolelle tai ulkopuitteen tilalle
- Vanhat ikkunat vaihdetaan uusiin

Se, että ei tehdä mitään, voi olla tietoinen ja järkevä valinta, mikäli ikkunoiden elinkaari ei ole aivan lopussa. Tällöin ikkunat ovat joko käyttöominaisuuksiltaan tai puuosiltaan niin huonossa kunnossa, että ne pitää vaihtaa uusiin lähitulevaisuudessa. Tällä menetelmällä vanhat ikkunat ”käytetään loppuun”. Odottaminen voi olla viisasta myös rahoituksen keräämisen ja edullisemmän suhdanteen odottamisen vuoksi. Tällöin on myös aikaa perusteelliselle suunnittelemiselle. Tässä

vaihtoehdossa pitää kuitenkin huolehtia, että ikkunat ovat turvallisia käyttää ja sen vuoksi tarvittaessa korjata tilapäisesti pahiten vaurioituneet ikkunat.

Ikkunoiden kunnostus ja maalaus sisältää ikkunoiden vaurioiden, kuten lasituskittausten, rikkinäisten helojen ja lahovaurioiden korjauksen. Tämän jälkeen tarkistetaan ikkunoiden avattavuus, poistetaan irronnut maali ja ikkunat maalataan perusteellisesti. Lopuksi ikkunat tiivistetään. Jos ikkunat ovat huonossa kunnossa, tämän tyyppinen kunnostus voi tulla jopa kalliimmaksi kuin ikkunoiden vaihto uusiin, koska kunnostus on käsityövaltaista.

Puuikkunan ulkopuolelle asennettavan alumiinikarmisen etuikkunan tarkoituksena on suojata vanhan ikkunan puuosia säärasituksilta, jolloin ikkunan puuosat kuivuvat ja niiden vaurioituminen pysähtyy. Jos ikkunan lasien määrä lisääntyy etuikkunoiden asennuksen yhteydessä, ikkunan lämmöneristävyys paranee samalla. Etuikkunan asentaminen on kannattavaa, mikäli puuikkuna on muuten hyvässä kunnossa, paitsi ulkopuute ja karmin ulkopinta ovat vaurioituneet.

Mikäli ikkunat ovat niin huonossa kunnossa, että niiden kunnostaminen tulee kalliiksi eikä alkuperäisiä ikkunoita ole tarve säilyttää esimerkiksi rakennushistoriallisista syistä, on järkevää uusia ikkunat nykyaikaisiksi energiansäästöikkunoiksi.

Isännöitsijäkyselyssä kartoitettiin, kuka kiinteistössä pani alulle ikkunaremontin, ketkä osallistuivat vanhojen ikkunoiden kunnan selvittämiseen, ja ketkä valitsivat remontointitavan ja urakoitsijan tarjousten joukosta (taulukko 1). Se, että valmistelutehtävien eri vaiheisiin on osallistunut yhteensä enemmän henkilöitä kuin kyselyssä oli kiinteistöjä (84), johtuu siitä, että joissain kiinteistöissä tehtäviin otti osaa useampi kuin yksi henkilö tai ryhmä.

Taulukko 1. Ikkunaremontin suunnitteluun ja tuotteen valintaan osallistuneet henkilöt (liite 2, kysymykset 2, 4 ja 13).

Henkilö tai ryhmä	Remontti-idea	Kunnan arviointi	Tarjousten vertailu
Asukas	8	2	
Hallitus	36	17	62
Kiint. omistaja	6		26
Isännöitsijä	52	39	66
Asiantuntija		47	57
Yhtiökokous			31

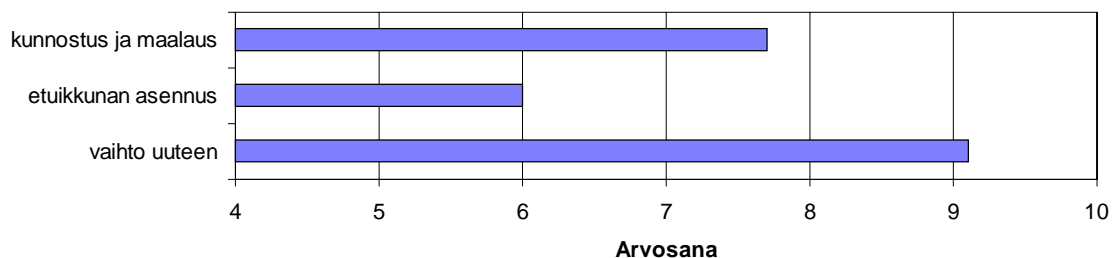
Taulukosta 1 on havaittavissa, että ammattihenkilöistä isännöitsijöillä ja asiantuntijoilla on merkittävä rooli ikkunaremontin valmisteluissa. He ovat avainasemassa uusien energiaa säästävien ikkunoiden tiedotuksessa ja käytön lisäämi-

sessä. Varsinaisessa tuotteen valinnassa hallituksella ja yhtiökokouksella on myös maksajana oleellinen rooli, mutta isännöitsijät ja asiantuntijat voivat kuitenkin ohjata päätöksiä viisaaseen suuntaan.

Taulukko 2. Tarkastellut remonttivaihtoehdot kyselyyn osallistuneessa 84 kiinteistössä (liite 2, kysymys 9).

Kunnostustapa	Remonttivaihtoehtoja (kpl)
Ikkunoiden kunnostus ja maalaus	31
Etuikkunoiden asennus	19
Ikkunoiden vaihto uuteen	77

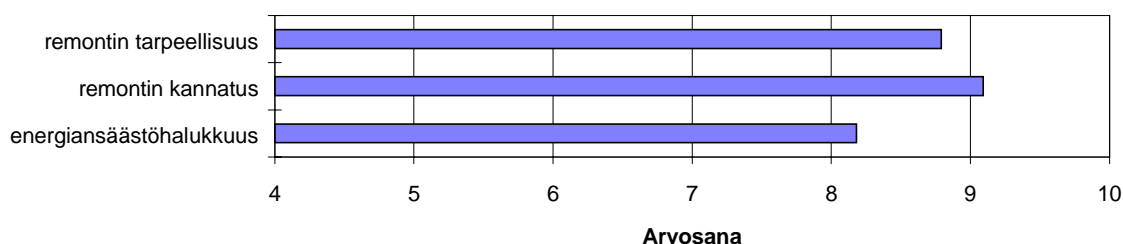
Taulukossa 2 on listattu kuinka monia erilaisia remointivaihtoehtoja on 84 kiinteistössä tutkittu niin pitkälle, että tarjouspyyntöjä on pyydetty. Taulukosta havaitaan, että lähes kaikissa on pyydetty ikkunoiden uusinnasta tarjous ja vain joka neljännessä tarjous etuikkunan asentamisesta. Isännöitsijöiden arviot eri vaihtoehtojen selvittämisen painoarvoista kuvassa 5 ovat yhtäpitäviä taulukon 2 arvojen kanssa. Nämä tulokset johtuvat siitä, että suurimmassa osassa kiinteistöjä ikkunat oli vaihdettu uusiin eikä yhdessäkään ollut tehty kunnostusta ja maalausta. Näin ollen taulukon arvot eivät kuvaa käytännön tilannetta, jossa olisi käytetty kaikkia kunnostusmenetelmiä.



Kuva 5. Ikkunoiden eri kunnostusvaihtoehtojen selvittämisen painoarvot (liite 2, kysymys 8).

Remontin läpivienti on taloyhtiössä yhteispeliä, jossa tarvitaan yhteinen näkemys ja suunnitelma pitkäjänteiselle kunnossapidolle ja kehittämiselle. Tämän vuoksi suunnittelussa tulisi miettiä remontin toteutus sellaiseksi, että haitta yksittäisille asukkaille tulee mahdollisimman pieneksi, jolloin periaatteen vuoksi kielteisesti hankkeeseen suhtautuvia asukkaita olisi mahdollisimman vähän. Lisäksi asukkaita tulee valmentaa remontiin riittävällä tiedotuksella.

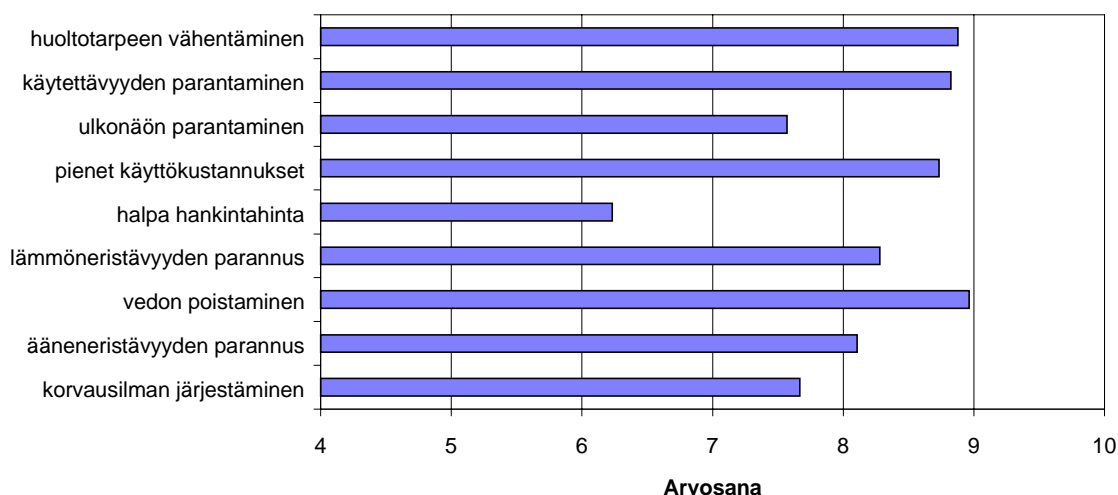
Kyselyyn osallistuneissa taloyhtiöissä remonttiajatuksen suhtauduttiin isännöitsijöiden mielestä hyvin positiivisesti ja remonti koettiin lähes välttämättömäksi. Asukkaat olivat myös valmiita maksamaan lisähintaa energiansäästöikkunoista, jotta lämmitysenergiaa säästyisi (kuva 6).



Kuva 6. Isännöitsijöiden näkemys asukkaiden suhtautumisesta ikkunaremontti-ajatukseen (liite 2, kysymys 3).

2.3 Ikkunaremontin suunnittelu

Kyselyn vastauksien perusteella ikkunaremontin suunnittelun lähtökohtina oli poistaa vanhoissa ikkunoissa esiintyneet viat ja puutteet sekä vähentää huoltotarvetta. Mikäli edellä mainitut tekijät tulevat täytetyksi, kustannukset eivät ole kovin merkittävällä sijalla (kuva 7).

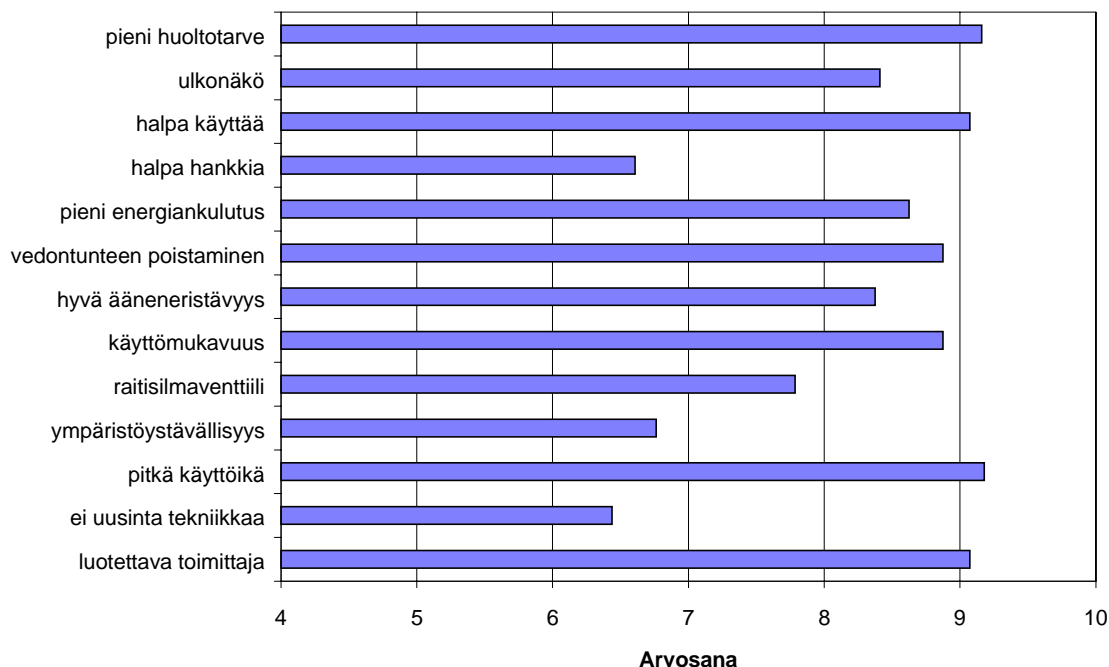


Kuva 7. Remontin suunnittelun lähtökohdat isännöitsijöiden mukaan (liite 2, kysymys 6).

Samat tekijät näkyvät myös korjausratkaisun valinnassa. Eniten arvostettiin pientä huoltotarvetta, pitkää käyttöikää, pieniä käyttökustannuksia ja ikkunatoimittajan luotettavuutta. Samoin oltiin valmiita käyttämään uusinta tekniikkaa ja rahaa, mikäli edellä mainitut tekijät täyttyvät (kuva 8). Sen sijaan ympäristöystävällisyyteen ei oltu kovin halukkaita panostamaan. Tämä voi johtua ympäristöystävällisyyden abstraktista käsitteestä.

Vastaukset olivat hyvin paljon riippuvaisia siitä, millainen vanha ikkuna oli ja minkälaisia ongelmia siinä esiintyi. Ongelmatapauksissa, kuten vetoisuus, kylmyys tai huono avattavuus, haluttiin varmistaa, ettei samoja ongelmia esiinny uudessa ikkunassa. Jos ongelmia ei aikaisemmin juuri ollut esiintynyt, ei uutta

ikkunaa osattu arvioida kyseisen ongelman suhteen. Esimerkiksi ääneneristävyyttä haluttiin parantaa kohteissa, joissa se oli huono ja muissa kiinteistöissä sitä ei pidetty tärkeänä, mikäli se ei ollut vaikuttamassa remonttipäätökseen.



Kuva 8. Remontti-ikkunan ominaisuuksien painotuksia isännöitsijöiden mukaan (liite 2, kysymys 12).

Ikkunoiden huoltotarpeen suhteen tilanne oli toinen. Kiinteistöissä, joissa huoltotoimenpiteitä aikaisemmin on jouduttu tekemään usein, arvostettiin uuden ikkunan vähäistä huollontarvetta. Suuressa osassa kiinteistöjä huoltotarve ennen remonttia ei kuitenkaan ollut kovin suuri, mutta niissäkin haluttiin varmistaa, että myös uusi ikkuna on mahdollisimman vähän huoltoa tarvitseva.

Vanhojen ikkunoiden remonttipäätökseen vaikuttivat usein ikkunoiden huono lämmöneristävyys ja vetoisuus. Tämän vuoksi uusien ikkunoiden haluttiinkin poistavan vedontunnetta. Siihen kiinnitettiin huomiota jo suunnitteluvaiheessa. Käyttömukavuutta pidettiin uusien ikkunoiden yhtenä tärkeänä ominaisuutena, koska useissa kohteissa oli ongelmia ikkunoiden avattavuuden ja helojen toimivuuden kanssa. Ikkunoiden ulkonäkö valintaa tehtäessä koettiin melko tärkeäksi, vaikka sillä ei itse remontin aloituksen kannalta juurikaan ollut merkitystä.

Isännöitsijöistä ne, joilla oli paljon tietoa ja kokemusta energiansäästöikkunoista, arvostivat pientä energiankulutusta selvästi enemmän kuin muut isännöitsijät. Tämä oli havaittavissa jo remontin suunnittelussa. Vanhojen ikkunoiden lämmöneristävyydellä ei sen sijaan ollut merkittävää vaikutusta uusien ikkunoiden lämmöneristävyyden valintaan.

Eniten arvostusta saivat ominaisuudet, joilla voitiin vähentää kunnossapidon tarvetta ja jotka varmistivat remontin sujuvuuden. Vaivattomuus koettiin tärkeäksi ominaisuudeksi sekä remontin aikana että sen jälkeen. Halpa hinta ei ole houkutin remontti-ikkunan valitsemisessa, vaan enemmän on haluttu panostaa laatuun, pitkäikäisyyteen, kestävyYTEEN ja huolettomuuteen. Hyvät tiedot tarjolla olevista ratkaisuksista, kuten energiansäästöikkunoista, lisäsivät selvästi kyseisten ominaisuuksien haluttavuutta. Tietynlainen lyhytnäköisyys käy ilmi ympäristöystävällisyyden vähäisessä arvostamisessa, joka johtuu todennäköisesti tiedon puutteesta.

Isännöitsijöiden ja asukkaiden tietoutta eri ikkunavaihtoehtojen ominaisuuksista tulisi lisätä, jotta he osaisivat tarpeeksi selkeästi kertoa, millaisen ikkunan haluvat ja tarvitsevat. Toinen vaihtoehto on, että kattavan kyselylomakkeen perusteella, missä kaikki ominaisuudet on lueteltu ja minkä käyttäjä on isännöitsijän avustuksella täyttänyt, asiantuntija tekee valinnan tai suosittelee valittavaksi tietty korjausratkaisu. Näin varmistetaan ikkunan tarkoituksenmukaisuus ja soveltuvuus käyttökohteeseensa.

Käyttäjän mielipide useassa tapauksessa jäi valinnan viime vaiheessa kuulematta. Ehkä on koettu yksinkertaisemmaksi suorittaa valinta pienemmällä joukolla kuin kuulla koko käyttäjäkuntaa. Valitsijana usein on kuitenkin kuultu ainakin hallitusta, jos ei itse yhtiökokousta.

Käyttäjän mielipiteen saaminen, vaikka asukaskyselyin olisi tärkeää, jotta osataan suunnitella korjausratkaisu, joka täyttää halutut vaatimukset. Käyttäjä on omalla tavallaan kuitenkin asiantuntija. Jos ikkunoiden toivotuista ominaisuuksista ja ominaisuuksien painoarvoista on saatu selvyys esimerkiksi riittävän kattavalla kyselylomakkeella, voi asiantuntijaryhmä kuten isännöitsijä, hallitus ja asiantuntija suorittaa valinnan näiden lomakkeiden vastausten perusteella. Kyselylomakkeen tulisi olla riittävän laaja ja selkeä, jotta saadaan tarvittavat ominaisuudet selvästi esille. Kohdekohtaisesti voidaan tietysti, vaikka yhtiökokouksessa, vielä päättää missä vaiheessa käyttäjän tarpeet tulee kartoittaa.

2.4 Ilmanvaihto ja ikkunat

Ilmanvaihto liittyy vielä nykyäänkin ikkunoihin muutenkin kuin avattavien ikkunoiden kautta tapahtuvana tuuletuksena, sillä monissa 1950 – 1980 -luvun asuintaloissa ilmanvaihdon suunnittelu on jätetty kesken. Niihin on rakennettu vain poistopuhallin, mutta tuloilmalle niissä ei ole järjestetty erillistä reittiä. Korvausilman on ajateltu tulevan ilmavuotona rakenteiden ja rakennusosien, erityisesti ikkunoiden kautta. Ennen ikkunat eivät olleet niin tiiviitä kuin nyt ja ne mahdollistivat korvausilman tulon niiden kautta. Jos ikkunat uusitaan tai tiivistetään nykyaikaisilla tiivisteillä, huoneistojen ilmanvaihto pienenee merkittävästi.

Uusien ikkunoiden tiivisteiden heikentäminen ei kuitenkaan ole oikea ratkaisu korvausilman saamiseksi, vaan korvausilmaa varten tulee olla erilliset venttiilit. Ikkunan ilmanpitävyyden heikentäminen huonontaa myös monia muita ikkunan ominaisuuksia. Artikkelissa [2] on tarkasteltu tarkemmin ikkunan kautta otettavan korvausilman vaikutuksia ikkunan toimintaan.

Ikkunaremontin yhteydessä poistoilmanvaihdolla varustetuissa taloissa korvausilman saannin varmistamiseksi rakennuksen ulkoseinään tulee asentaa raitisilmaventtiilit, jotka ovat joko seinään porattavassa reiässä tai ikkunan karmin tehdysssä raossa. Kolmas vaihtoehto on käyttää tuloilmaikkunaa, jossa ulkoilma johdetaan ulko- ja sisäpuiteen ilmapälin kautta huonetilaan. Tästä ratkaisusta on tietoa artikkelissa [3].

Venttiilien sijoittamisen pääsääntönä on, että ne sijoitetaan niihin huoneisiin, joissa ei ole poistoventtiilejä. Näin varmistetaan, että kaikkien huoneiden ilma vaihtuu. Pääsääntönä on, että venttiilit asennetaan kaikkiin makuuhuoneisiin ja olohuoneeseen. Venttiilejä ei kuitenkaan sijoiteta keittiöön, kylpyhuoneeseen eikä vaatehuoneeseen, joissa on poistoventtiili.

Kun olemassa olevaan rakennukseen asennetaan raitisilmaventtiilit, ilmanvaihto tulee säätää uudelleen. Näin varmistetaan kaikkien huoneistojen riittävästä ilmanvaihdosta ja siitä, että ilmanvaihto ei kasva liian suureksi eikä aiheuta turhaa lämmönhukkaa.

Isännöitsijöiltä selvitettiin kyselyn kohteena olleista kiinteistöistä korvausilman saannin toteutuksesta ennen ja jälkeen ikkunaremontin. Taulukosta 3 on nähtävissä, että ennen remonttia yli puolessa kiinteistöistä korvausilman saanti oli puutteellista ja ikkunaremontin yhteydessä kolmea kiinteistöä lukuun ottamatta myös ilmanvaihto laitettiin kuntoon. Remonteissa 54 kiinteistöön asennettiin ikkunat, joihin oli asennettu korvausilmaventtiilit.

Taulukko 3. Korvausilman saanti ennen ja jälkeen ikkunaremontin (liite 2, kysymykset 10 ja 11).

Korvausilman saanti	Ennen remonttia	Remontin jälkeen
Ei järjestetty	20	1
Tiivisteitä pois	38	2
Korvausilmaventtiilit ikkunoissa	9	63
Korvausilmaventtiilit seinässä	10	10
Koneellinen tulo ja poisto	6	8
Ei tietoa	1	-
Yhteensä	84	84

Hallittu tapa toteuttaa ilmanvaihto on käyttää koneellista tulo- ja poistoilmanvaihtoa, jolloin tuulen ja ulkoilman lämpötilan vaikutus ilmanvaihtoon on minimaalinen. Lisäksi voidaan huolehtia tuloilman suodatuksesta, ääneneristyksestä, esilämmityksestä ja takaisinvirtauksen estosta. Tässä järjestelmässä ikkunoiden ja muiden rakennusosien tulee olla mahdollisimman tiiviitä. Tämän tyyppisen ilmanvaihdon järjestäminen jo olemassa olevaan rakennukseen on kallista, minkä vuoksi sitä käytetään lähinnä uudisrakentamisessa. Tutkimuksen 84 kiinteistöistä vain kahteen oli rakennettu koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto ikkunaremontin yhteydessä.

3 Remontin toteutus

Työmaalla tapahtuva ikkunoiden ja ovien sekä erilaisten tarvikkeiden asentaminen on asukkaan näkökulmasta keskeisin työvaihe koko prosessissa. Kiinteistön ja ikkunoiden kunnossapito tai remonttien suunnittelu ei saa asukkaiden huomiota yhtä paljon kuin varsinainen asennustyö asukkaan omassa asunnossa. Tästä syystä asukkailta saatava palautetieto on tärkeää kehitettäessä sekä entistä laadukkaampia asennusmenetelmiä että suunnittelun keinoja tuottaa ratkaisuja ja tuotteita, jotka soveltuvat mahdollisimman tarkoituksenmukaisesti erilaisten asukkaiden tarpeisiin.

Kun taloyhtiöstä tulee ikkunan vaihdon ajaksi työmaa, on asukkailla tiettyjä oletuksia ja toiveita. Asennuksen tulisi olla nopeaa, täsmällistä (tiedotus), siistiä, turvallista ja asukkaan omaisuutta ja yksityisyyttä kunnioittavaa. Kaikki tämä edellyttää perusteellista suunnittelua ja kohteeseen tutustumista.

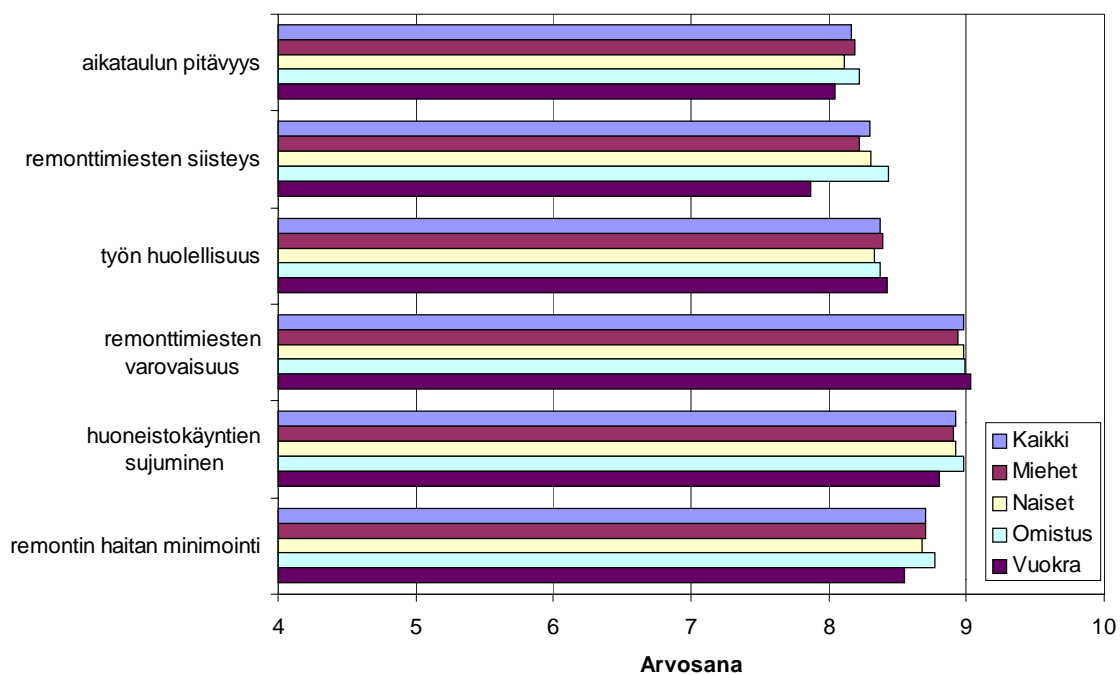
Valtaosa ikkunaurakoitsijoista kerää palautetta asukkailta ympäri vuoden eri kohteissaan, mutta tässä tutkimuksessa on ollut mahdollista kartoittaa nykytilannetta hieman laajemmin sekä asukas- että isännöitsijäkyselyllä.

3.1 Remontin sujuminen

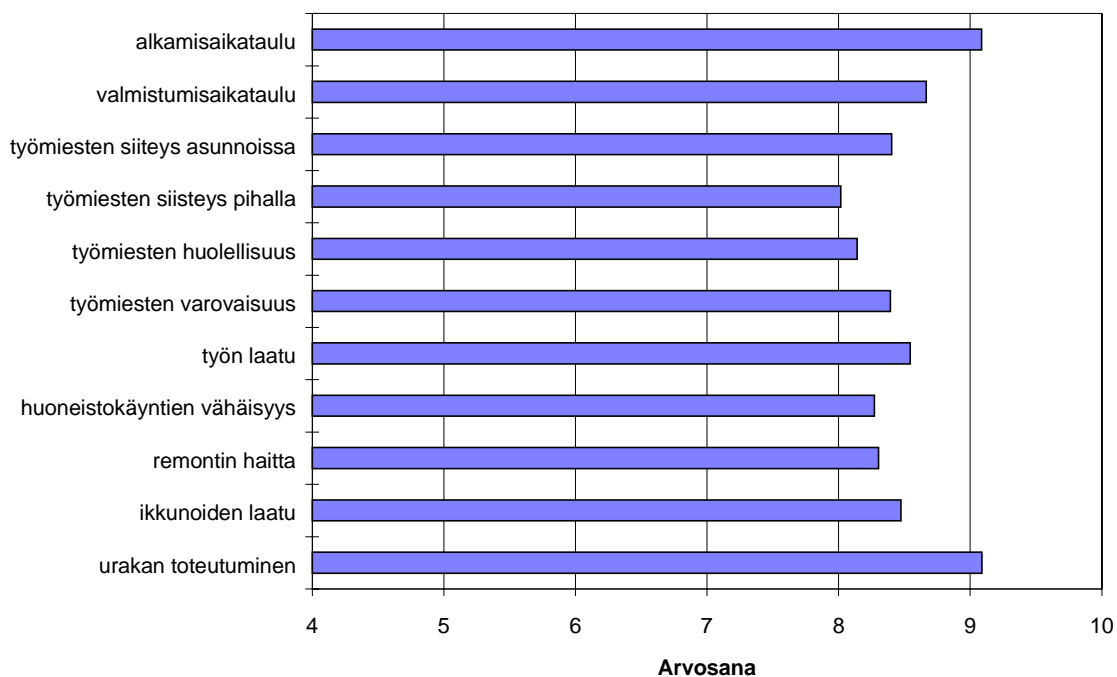
Kokonaisuutena ikkunaremontit ovat sujuneet vähintään tyydyttävästi (kuvat 9 ja 10). Vastausten keskiarvot vaihtelevat välillä 8 - 9. Aikataulujen pitävyys, remonttимиesten siisteys ja työn huolellisuus saivat lievää kritiikkiä. Vaikka vikoja syntyikin ja aikataulut eivät pitäneet, alkuperäiseen sovittuun tavoitteeseen työn sisällössä kuitenkin päästiin. Tämä asia sai isännöitsijöiltä korkeimman arvosanan urakan aloittamisaikataulun kanssa.

Ikkunaremontissa eniten haittaa aiheutti:

- aikataulumuutokset ja remontin pitkittyminen
- asentajien epäsiisteys
- huonekalujen siirto
- pöly
- myöhempi korjaustarve
- useat huoneistokäynnit ja epätietoisuus käyntien ajankohdista



Kuva 9. Ikkunaremontin sujuminen asukaskyselyn perusteella (liite 1, kysymys 4).



Kuva 10. Ikkunaremontin sujuminen isännöitsijäkyselyn perusteella (liite 2, kysymys 16).

3.1.1 Remontin aikataulu

Aikataulun pettäminen, työn venyminen ja asennustöiden epätasällisyys ilmoitettuun ajankohtaan nähden olivat merkittäviä haittoja asukaskyselyn mukaan. Aikatauluongelmia oli jossain määrin kaikilla yrityksillä. Koska ikkunaremontin haitta asukkaille on remontin toteutusaikana melko suuri, on urakan pysyminen aikataulussaan asukkaan kannalta oleellista. Ajoitukseen liittyviä asioita piti remontin suurimpana haittana yhteensä noin 100 vastaajaa.

Aikataulun suunnitteluun ja toteutumiseen vaikuttaa monta toisistaan riippumatonta tekijää, joiden huomioon ottaminen luotettavasti on usein erittäin vaikeata. Esimerkkinä keskeisimpiä tekijöitä asennustyön kannalta:

- virheelliset alkuoletukset (seinien vinous, eri paksuisia rakenteita)
- ikkunoiden koot ja muodot ja kokonaismäärät (pieniä ja kevyitä, suuria ja raskaita ikkunoita)
- siirtomenetelmät ja reitit (kantaen sisäkautta, nosturilla ulkokautta)
- vanhan karmin kiinnitystapa (vanhan irrotus, asennus vanhan karmin sisään)
- suojaustarve (porraskäytävät, asunnot, piha)
- muut urakoitsijat (jos tehdään muita töitä samanaikaisesti)
- toimitushäiriöt (suunnitelmamuutokset)
- olosuhteet (kesä, talvi, sade)
- varastoalueet (ydinkeskusta, taajama, maaseutu)

Asentajien tulisi pyrkiä suoriutumaan asuntokohtaisesta remontista mahdollisimman vähällä erillisillä käynneillä, jotka olisi tehtävä ennalta ilmoitettuina ajankohtina. Listoitukset ja ikkunoiden pesu tulisi hoitaa siten, että tavaroita ei tarvitse uudelleen siirrellä asunnossa, esimerkiksi heti ikkuna-asennuksen jälkeen yksi kerros tai rappu kerrallaan.

Korjausten odottelu ja joissakin tapauksissa myös korjaamatta jääneet puutteet koettiin häiriönä. Asentajien tulisi tarkastaa jokainen asennus omatoimisesti, ja korjauksista olisi huolehdittava melko pian ja mieluiten kerralla.

Isännöitsijäkyselyn mukaan pääsääntöisesti ne urakoitsijat, jotka aloittivat sovittuna ajankohtana, selvisivät myös päätökseen joko etuajassa tai viimeistään määräpäivänä.

3.1.2 Remontin viat ja puutteet

Asukaskyselyssä merkittäviä asennustyön epäonnistumisia oli vastauksiin kirjattu vain kaksi: ikkuna oli aluksi asennettu väärinpäin ja jouduttu kääntämään, ja vanha ikkuna oli purettu pois eikä uutta ollutkaan heti saatavilla. Muuten asennustyötä koskeva kritiikki oli yleensä yleistä moitetta, joka usein liittyi muihin kommentteihin asentajien huolimattomuudesta ja sotkuisuudesta.

Puutteita ikkunatoimituksissa oli satunnaisesti kaikilla urakoitsijoilla, mutta tuoteviat keskittyivät kommenttien perusteella joillekin valmistajille. Vastauksien sanavalinnoissa oli nähtävissä, että vikoja ja puutteita pidettiin melko hyväksyttävänä, jos ne korjattiin pikaisesti, mutta mikäli puuttuvia osia ja korjausta joutui odottelemaan, oli haitta huomattavasti suurempi.

Isännöitsijäkyselyn mukaan urakat toteutuivat odotuksien mukaisesti muutamaa kiinteistöä lukuun ottamatta. Korjaustarvetta kuitenkin esiintyi useammalla urakoitsijalla ja se koettiin erityisen haitalliseksi. Vikoja oli ikkunoiden väärä mitoitus, paukkuminen ikkunan lämmitessä tai jäähtyessä, vesihöyryn tiivistyminen lasiin, pieli- ja vesipellityksien virheet, heikko aukipitolaite, väärä saranointi sekä muut laaturvirheet. Osa vastaajista ei ollut yksilöinyt vikoja, vaan piti yleensäkin ongelmallisena jälkikäteen tehtyjä korjauksia. Tällöin puutteellista saattoi olla myös korjausajankohdasta tiedottaminen. Vioista huolimatta ikkunoiden laatua pidettiin kuitenkin yleisesti hyvänä.

3.1.3 Asentajien toiminta

Asentajien epäsiisteys oli asukaskyselyssä koettu merkittävimmäksi ikkunaremontin haitaksi. Osa kommentteista voi liittyä myös asukkaiden omaan huolimattomuuteen omaisuutensa suojauksessa. Roskat ja kurajäljet asunnossa vaikuttavat kuitenkin asukkaiden mielikuvaan koko remontin läpiviennistä, joten asiaan tulisi urakoitsijoiden kiinnittää paremmin huomiota. Remonttimiesten siisteys sai melko matalan arvion myös monivalintakysymyksessä.

Vaurioista asunnossa valitti 12 vastaajaa. Tässäkin, kuten asennustyön vioissa, merkityksellistä tuntui olevan, korjattiinko aiheutetut vauriot heti vai jätettiinkö ne asukkaan vastuulle. Vaurioitahan aina joskus sattuu osaavillekin asentajille, mutta lukuisat vauriot ovat merkinä huolimattomuudesta tai epäpätevydestä. Mielikuva urakoitsijan ja asentajien ammattitaidosta ja luotettavuudesta riippui siitä, korjattiinko vika.

Asentajien asenteesta oli valittanut suoraan 6 vastaajaa, mutta epäsiisteysttä koskevilla valituksissa oli osittain sama sävy. Asentajat tekevät työtään ihmisten kodeissa, jolloin odotukset asukkaan ja asentajan välillä voivat olla ristiriidassa. Asentajat eivät ilmaisesti aina muista, että ollessaan asiakkaidensa kotona heidän tulisi käyttäytyä sen mukaisesti.

Pölyhaitat vaivasivat erityisesti vain kolmea mukana olleista yrityksistä, mutta heidän kohteissaan pöly oli todellinen ongelma. Osittain valituksia olisi saattanut pystyä karsimaan informoimalla asukkaita paremmin pölyhaitoista, jolloin tavarat olisi saatettu suojata paremmin. Urakoitsijat voisivat esimerkiksi varata asukkaiden käyttöön sopivia suojausmateriaaleja pölyhaittojen vähentämiseksi.

Niistä vastauksista, joissa ikkunoiden peseminen liimajäljistä oli koettu suurimmaksi haitaksi, ei ilmennyt, oliko pesu kuulunut urakkaan lainkaan vai oliko pesu jätetty tekemättä. Valitukset koskivat kahta saman urakoitsijan kiinteistöä.

Remonttимиesten siisteyteen, huolellisuuteen ja varovaisuuteen sekä työn laatuun ei isännöitsijäkyselyn perusteella oltu kovin tyytyväisiä. Yhden kohteen arvosanat kaikissa neljässä kohdassa olivat yleensä samansuuntaisia eli siistien ja varovaisten asentajien työn laatua muutenkin pidettiin parempana kuin epäsiistien kollegoidensa.

Huoneistossa käynnit koettiin haittaaviksi ja niitä tuntui olevan liikaa. Ne myös yhdistettiin remonttимиesten yleiseen siisteyteen, huolellisuuteen ja varovaisuuteen sekä työn laatuun.

3.1.4 Ohjeet asukkaille

Asukkaiden ohjeistus olisi saanut olla parempaa. Vastaajista 15 koki huonot tai liian myöhään tulleet ohjeet suurimmaksi haitaksi, mutta heikot ohjeet voivat olla pääsyy myös muihin haittoihin, kuten asunnon sotkemiseen.

Ohjeiden tulisi olla yksiselitteiset ja ymmärrettävät, ja ne pitäisi antaa asukkaille mieluiten kaksi kertaa. Ohjeissa ja muussa tiedotuksessa ei saa antaa liian vähättelevää kuvaa ikkunaremontin haitoista.

3.1.5 Muut haitat

Talvella tehdyt ikkunaremontit olivat asukkaiden mielestä huomattavan haitallisia. Toisaalta muutama vastaaja valitti myös remontin ajoittamisesta kesäkauteen, jolloin on kuuma, lomakausi, pölyää jne. Kuitenkin pakkaskausi on selkeästi merkittävämpi häiriö asukkaille eikä remontin kannaltakaan paras mahdollinen aika. Suomen olosuhteissa ihanteellista ikkunaremonttisäätä ei voi valita useita kuu-kausia etukäteen, joten säästä aiheutuu lähes aina haittoja. Kuitenkin kohtuutonta haittaa remontin ajoitus aiheuttaa, mikäli se tehdään esim. joulunalusviikolla (2 kohdetta).

Remontin ajan kiinteistön ulko-ovien on oltava lukitsematta ja asuntojen turvalukkojen auki. Muutama asukas valitti avoimien ovien aiheuttamasta haitasta, joka kuitenkin ei missään kiinteistössä ollut käytännössä aiheuttanut ongelmia (ei kadonneita tavaroita tms.).

Kulkureittien tukkimisesta oli valittanut vain 4 vastaajaa, joten asia ei liene ongelma. Suurimmat haitat ovat esim. sellaisissa tapauksissa, kun talon pohjakerrokseen on sijoitettu autotallit ja jätelava joudutaan sijoittamaan purkutyön ajaksi ovien eteen.

Melusta ja hajusta oli muutama valitus. Yleensä asukkaat mielsivät kohtuullisen melun ja hajuhaitat remonttiin kuuluviksi. Toisaalta on vaikea määrittellä kohtuullisen ja kohtuuttoman melun rajaa.

3.1.6 Toteutuksen kehityskohteet

Pyrittäessä onnistuneeseen ikkunaremonttiin, joka on sujuva urakoitsijan kannalta sekä vaivaton asukkaiden ja kiinteistön kannalta, tulee suunnittelussa ottaa huomioon seuraavia tekijöitä.

Aikataulukutus

- Tiedotus kuntoon - myös jälkitöiden ja korjausten ajankohta tulee ilmoittaa.
- Asukkaille pitäisi aluksi ilmoittaa mieluummin todellista tai tavoitetta hieman pidempi remontin kokonaiskesto - tällöin pientä viivettä ei mielletäisi niin suureksi ongelmaksi.
- Jos urakka venyy, asukkaille tulisi kertoa jokin syy.
- Urakka ajoitetaan mieluummin pyhien jälkeen kuin juuri niitä ennen.

Viat ja puutteet

- Korjaustarpeen kartoituksen voisi tehdä esimerkiksi yksi henkilö remontin jälkeen kerralla kaikista asunnoista. Korjaukset voitaisiin hoitaa tämän jälkeen kerralla ja nopeasti.
- Vikojen ja puutteiden haitta on pienempi, kun ne korjataan pian. Korjaamaton pienikin vika jättää huonon kuvan koko urakasta.
- Ennen ikkunan purkamista on aina muistettava tarkistaa, että oikeanlainen uusi ikkuna on varmasti työmaalla.
- Asentajat voivat tarkastaa itse asennuksen jälkeen jokaisen ikkunan ja todeta mahdolliset puutteet.
- Ikkunoiden pesu pitäisi pyrkiä sisällyttämään urakkaan ja tekemään heti asennuksen jälkeen esimerkiksi kerros tai rappu kerrallaan.

Asentajat

- Asentajat tulisi velvoittaa korjaamaan irtoroskat pois remonttipaikalta, siisteyden ja huolellisuuden vaikutus urakoitsijan imagoon on merkittävä.
- Asuntojen pintojen vaurioittamista tulee varoa ja asukkaiden huonekaluja ei saa käyttää remontin apuvälineinä.
- Jos jotakin pintaa tms. vaurioitetaan, se tulisi korjata heti.
- Kun vauriot oli korjattu heti, asukkaille jää positiivinen kuva remontista.
- Jos osa vaurioista jää kokonaan korjaamatta, se aiheuttaa erittäin negatiivisen suhtautumisen koko remonttiin.

Ohjeistus

- Tiedotus kuntoon; myös jälkitöiden ja korjausten ajankohta tulee ilmoittaa.
- Kiinteistön myös tulisi ottaa vastuuta tiedottamisesta remontin aikana.
- Asukkaita tulisi tiedottaa etenkin pölyhaitoista, jotta ainakin pölylle arimmat tekstiilit yms. voitaisiin siirtää pois.
- Kaikilla asukkailla ei välttämättä ole realistista käsitystä ikkunaremontin todellisista haitoista. Näistä täytyisi tiedottaa etukäteen siten, että asukkaille ei jää liian ruusuista mielikuvaa tulevasta remontista.

3.2 Tiedotus ennen remonttia ja sen aikana

Yleensä erilaiset haitat ja ongelmat liittyvät läheisesti puutteelliseen tiedotukseen. Asukkaiden odotukset ja todellisuus eivät kohtaa puutteellisen tiedotuksen vuoksi. Asukkaiden kaipaama tieto keskittyy tuotteen valintaan ja kustannuksiin pääpiirteissään; epäillään valitun ratkaisun paremmuutta muihin vaihtoehtoihin nähden. Usein asukkaille ei ole perusteltu, miksi kyseinen vaihtoehto valittiin.

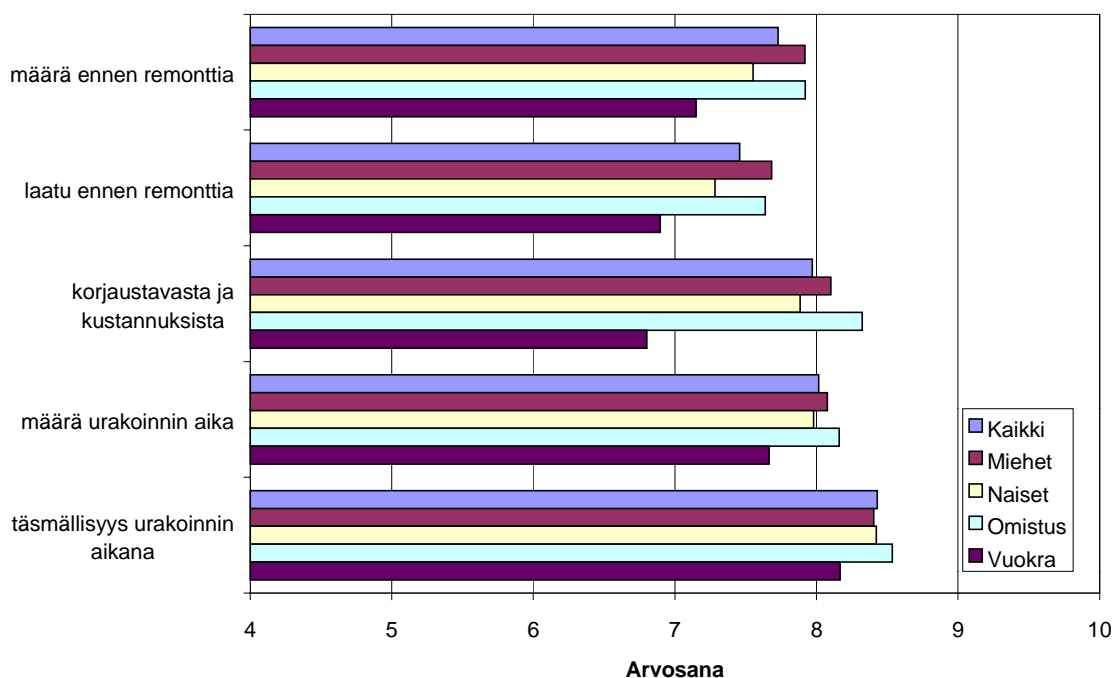
Koska suurin osa kiinteistöistä oli asunto-osakeyhtiöitä, voidaan ikkunaremontin tiedottamisessa koetut ongelmat yleistää laajemmin asunto-osakeyhtiön päätöksentekoprosessin ongelmiksi, jotka eivät ole ominaisia vain ikkunakorjauksille. Usein suuri osa asukkaista ei halua osallistua aktiivisesti päätöksentekoon, mutta kritisoi silti tehtyjä päätöksiä. Toisaalta esimerkiksi taloyhtiön hallitukselle saatetaan antaa päätäntävalta, mutta unohdetaan asettaa velvoitteita tiedottaa päätöksistä ja remonteihin liittyvistä asioista.

Kiinteistön sisäinen tiedottaminen remontin aikana saatetaan laiminlyödä, koska tiedottaminen kuuluu myös urakoitsijalle. Kuitenkin myös kiinteistön omat tiedotteet saattaisivat olla tarpeellisia.

Huonot ja puutteelliset tiedot ennen urakointia ovatkin saattaneet vaikuttaa asukkaiden käsitykseen myös urakan läpiviennin onnistumisesta. Epämieluisa korjausratkaisu ja heikko tiedonkulku aiheuttavat negatiivisen asennoitumisen koko remonttiin. Tällöin urakoitsijasta tehdyt arviot ovat heikompia niissä kohteissa, joissa on ollut ongelmia jo päätöksentekovaiheessa.

Kuvassa 11 on asukkaiden arvio tiedotuksen onnistumisesta ennen ikkunaremonttia ja sen aikana. Kaiken kaikkiaan tiedotus ei saanut hyvää arvosanaa millään osa-alueella. Tämä antaa aiheutta tarkistaa sekä kiinteistöjen että urakoitsijoiden tiedotuksen laatua ja määrää. Osaltaan huonoihin arvosanoihin syynä voi olla kuitenkin asukkaiden passiivisuus; ei osallistuta yhtiökokouksiin ja urakoitsijoiden järjestämiin tiedotustilaisuuksiin.

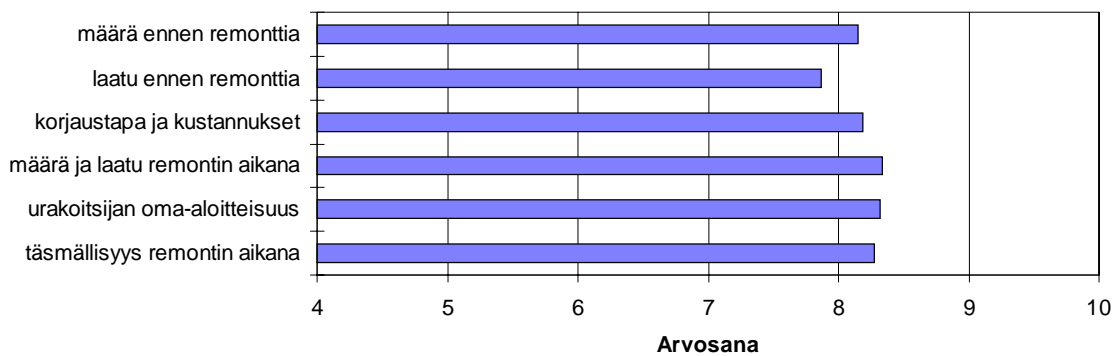
Kuvassa 11 kolme ylintä tekijää kuvaavat tiedotusta ennen remonttia ja ne ovat taloyhtiön vastuulla. Näissä on havaittavissa, että vuokralaisten arvosanat ovat pienimpiä, mihin on täysin luonnollinen syy: Asunto-osakeyhtiössä vuokralla asuvat eivät osallistu yhtiökokoukseen eivätkä saa sitä kaikkea tietoa minkä osakkeenomistajat saavat. Kiinteistöosakeyhtiössä remontointipäätökset tekee kiinteistön omistaja yleensä kuulematta asukkaita, ja tiedotus asukkaille remontin syistä ja valinnoista on vähäisempää kuin asunto-osakeyhtiössä.



Kuva 11. Asukkaiden arviot tiedotuksesta ennen remonttia ja sen aikana (liite 1, kysymys 3).

Kuvassa 11 kaksi alinta tekijää (tiedotuksen määrä ja täsmällisyys urakoinnin aikana) kuvaavat urakoitsijan tiedotuksen laatua ja määrää. Urakoitsijat ovat onnistuneet tiedotuksessa jonkin verran paremmin kuin kiinteistöt, mutta parantamisen varaa on heilläkin.

Kuvassa 12 on isännöitsijöiden arvio tiedotuksen onnistumisesta ennen ikkuna-remonttia ja sen aikana. Verrattaessa isännöitsijöiden arvioita kuvassa 11 esitettyihin asukkaiden arvioihin voidaan havaita, että isännöitsijät arvioivat onnistuneensa ennen ikkunaremonttia tapahtuneessa omassa tiedottamisessaan 0,5 yksikköä asukkaiden arvioita paremmin. Urakoitsijoiden tiedotuksen laadusta isännöitsijöiden ja asukkaiden arvosanat olivat likimäärin yhtä suuret.



Kuva 12. Isännöitsijöiden arviot tiedotuksesta ennen remonttia ja sen aikana (liite 2, kysymys 15).

Asukkaille varattiin kyselylomakkeissa mahdollisuus vastata vapaamuotoisesti, mitä tietoa hän olisi kaivannut ennen remonttia ja sen aikana (liite 1, kysymys 3c). Tähän kysymykseen vastattiin seuraavasti:

- Vaihtoehtoiset korjaustavat (70 kpl)
- Kustannukset (35 kpl)
- Remontin kesto ja ajankohta (29 kpl); erityisesti viivästyneissä projekteissa
- Ikkunan tekniset ominaisuudet (22 kpl)

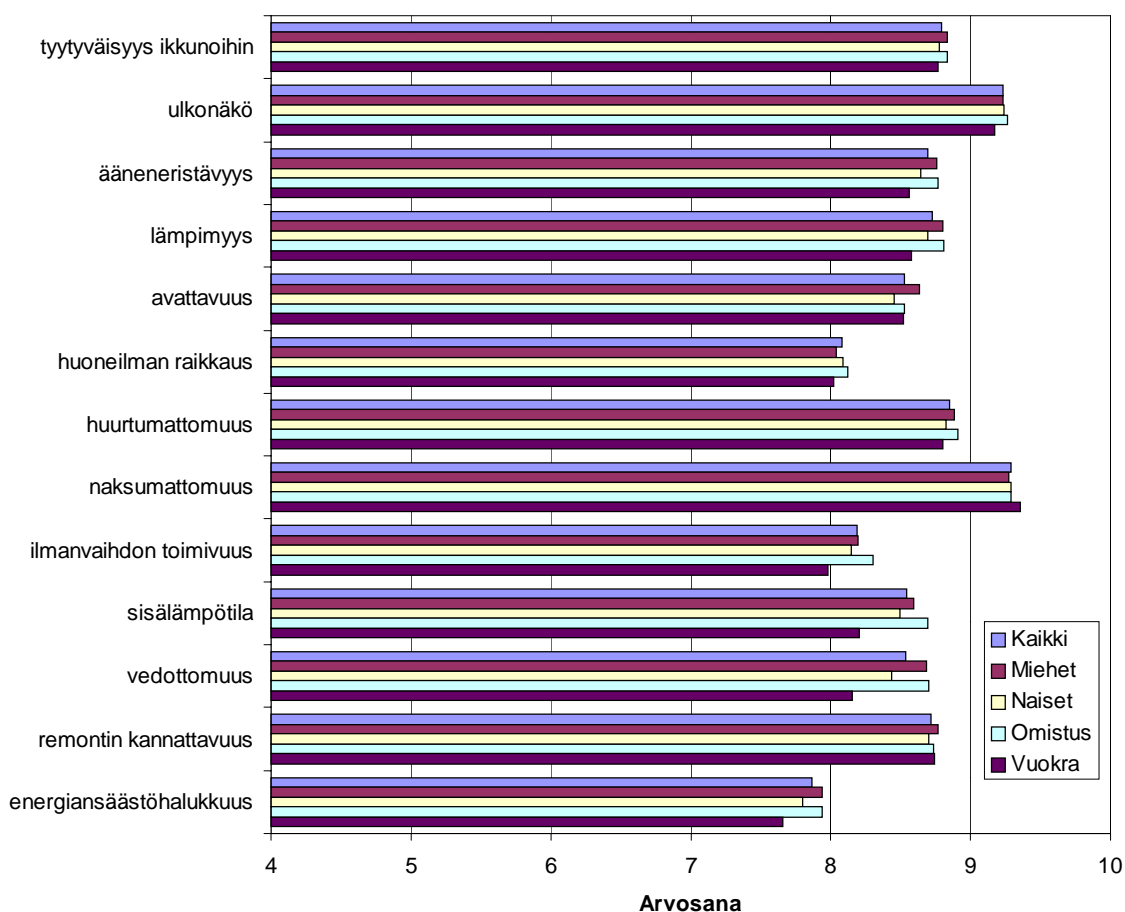
Jos halutaan parantaa ikkunaremontin yhteydessä annettavaa tiedotusta, seuraaviin asioihin tulisi kiinnittää huomiota:

- Tiedotusvastuuta tulisi jakaa tilaajan edustajalle (isännöitsijälle, erityiselle ikkunaremonttivastaavalle tms.) myös remontin aikana.
- Asukkaat kaipaavat selkeästi esitettyjä vertailuja vaihtoehdoista ennen päätöksentekoa. Asukkaat tulisi saada ottamaan kantaa ikkunavaihtoehtoon esim. kirjallisella kyselyllä, jossa on esitetty muutama vaihtoehto kustannuksineen.
- Päätöksenteossa suurinta kritiikkiä aiheuttavat ratkaisut, jotka asukkaat kokevat epätasa-arvoisiksi (esim. osa ikkunoista uusitaan, osa kunnostetaan, mutta kustannukset jaetaan tasan). Mikäli tällaisiin ratkaisuihin päädytään, ne tulisi pystyä perustelemaan erittäin hyvin.
- Malliasennus ja (mahdollisesti sen yhteydessä) tiedotustilaisuus asukkaille ovat tärkeitä ja niiden merkitys on informoitava hyvin.
- Urakoitsijan tulisi tiedottaa asukkaille myös varsinaista remonttia seuraavista myöhemmistä käynneistä, ja asuntoihin tulee mennä silloin kuin on tiedotettu.
- Tiedotuksessa ei kannata antaa liian positiivista ja helppoa kuvaa asukkaille remontin sujumisesta.
- Asukkaille olisi hyvä tiedottaa remontin ajankohdasta kaksi kertaa: ensimmäisellä kerralla ilmoitetaan ajankohta viikon tarkkuudella ja toisella kerralla pari päivää ennen remonttia täsmällinen päivä.

3.3 Tyytyväisyys remontoituihin ikkunoihin

Kaikkiaan sekä asukkaat että isännöitsijät olivat tyytyväisiä remontoituihin ikkunoihin ja remonttia pidettiin tarpeellisena (kuvat 13 ja 14). Remontoitujen ikkunoiden ominaisuuksiin oltiin myös tyytyväisiä, sillä kaikki arvosanat olivat välillä 8,5 - 9,5. Erityisen tyytyväisiä he olivat ikkunoiden ulkonäköön.

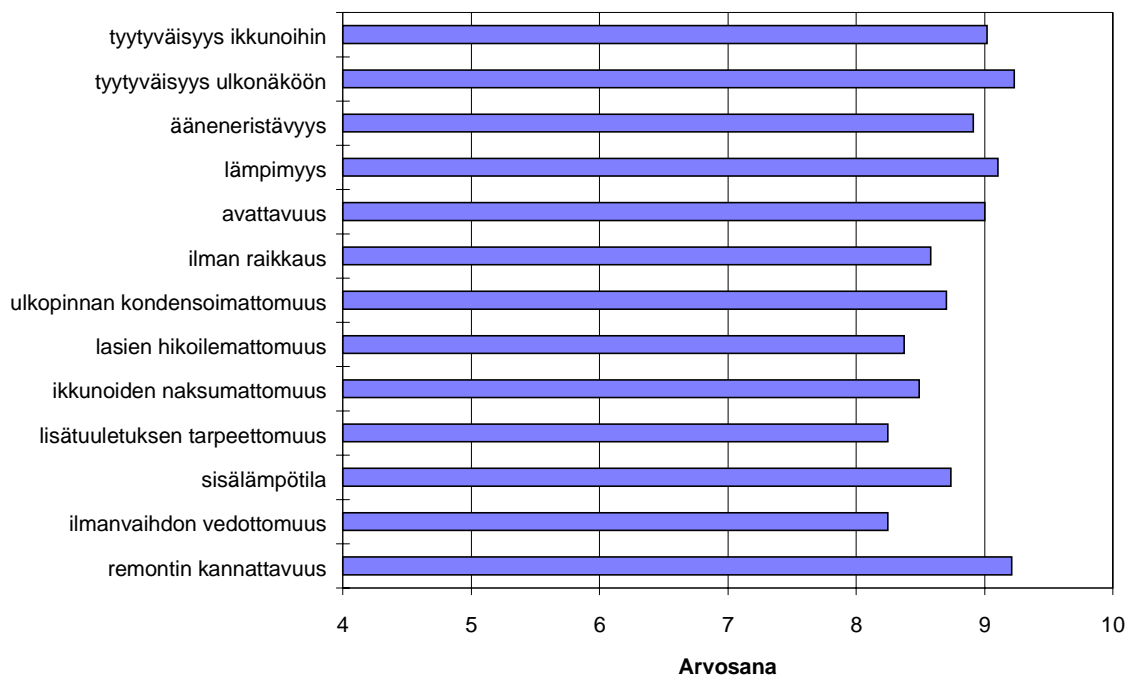
Vastauksista käy ilmi, että ilmanvaihdon toimivuuteen ei oltu yhtä tyytyväisiä kuin ikkunoihin. Ilmanvaihtoa koskevien kysymysten vastaukset ovat arvosanaltaan noin 8. Tämä merkitsee, että parannusta on entiseen tullut, jolloin arvosana olisi ollut 7, mutta vielä on aika paljon toivomisen varaa. Tässä kohdassa on suuri hajonta kiinteistöjen kesken. Joissain ilmanvaihto toimii hyvin ja joissain on vielä paljon tehtävää. Sen sijaan ikkunavalmistajien välillä erot olivat varsin pieniä.



Kuva 13. Asukkaiden näkemys remontoitujen ikkunoiden ominaisuuksista (liite 1, kysymys 5).

Kuvasta 13 käy ilmi, että asukkaat ovat kohtalaisen halukkaita panostamaan energiansäästöön. Jopa vuokralla asuvatkin ovat, vaikka kiinteistön lämmityskuluilla ei olekaan niin suoraa yhteyttä heidän asumiskustannuksiinsa. Mikäli tämä on asukkaiden todellinen mielipide, myös tavalliset ikkunat ostaneisiin kiinteistöihin

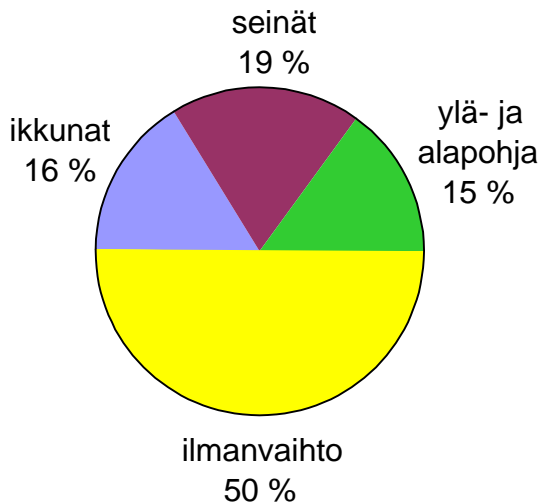
olisi ollut myytävissä hieman kalliimmat energiansäästöikkunat, jos niiden hankinta olisi perusteltu sopivin argumentein.



Kuva 14. Isännöitsijöiden näkemys remontoitujen ikkunoiden ominaisuuksista (liite 2, kysymys 17).

4 Remontin vaikutus energiankulutukseen

Asuinkerrostalon ulkovaipan lämpövuodosta aiheutuu noin puolet rakennuksen lämmityksen energiantarpeesta ja toinen puoli ilmanvaihdosta. Rakennuksen mitattava kokonaisenergiankulutus pitää sisällään sekä huonetilojen lämmitykseen tarvittavan energian että lämpimän käyttöveden tuottamiseen tarvittavan energian. Näiden kummankin osuudet ovat likimäärin yhtä suuret.



Kuva 15. Esimerkki vanhan kerrostalon lämmitysenergiankulutuksen jakaumasta [4].

Kaksilasisten ikkunoiden vaihtaminen energiansäästöikkunoiksi pienentää ikkunan lämpöhäviöitä ja säästö voi olla jopa 15 % lämmitysenergiasta ja 7 % kokonaisenergiankulutuksesta.

Rakennuksen lämmitysenergiankulutukseen vaikuttaa ikkunaremontin lisäksi myös monia muita tekijöitä. Ikkunat vaikuttavat rakennuksen ulkoseinien ilmanpitävyyteen ja lämmöneristävyyteen ja siten koko rakennuksen lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmän toimivuuteen. Ikkunaremontilla saatu energiansäästö voi olla suurempikin kuin teoreettinen arvo, koska:

- Vanhan ikkunan ja seinän välinen liitos oli epätiivis ja ikkunaremontin myötä se tulee täysin tiiviiksi.
- Seinän eristepaksuus on esimerkiksi elementin valuvaiheen aikana puristunut kasaan, jolloin ikkunan merkitys ulkoseinän lämmöneristävyyteen on suunniteltua suurempi. Ikkunan lämmöneristävyyden parantaminen parantaa merkittävästi ulkoseinän keskimääräistä lämmöneristävyyttä.
- Huoneistojen välillä voi olla useiden asteiden lämpötilaeroja ja rakennusta joudutaan lämmittämään kylmimpien huoneistojen mukaan. Lämpimimmissä huoneistoissa liika lämpö aiheuttaa turhaa tuuletustarvetta. Ikkunaremontin ja sen jälkeen tehtävien lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmien säätöjen avulla rakennus on mahdollista saada 1 °C toleranssilla tasalämpöiseksi. Tällöin rakennuksen keskilämpötila laskee. On arvioitu, että yhden °C lämpötilan

lasku vähentää rakennuksen lämmitysenergiankulutusta 5 %. Samoin liikalämmön aiheuttama tuulettamistarve poistuu.

- Riittämätön ilmanvaihto, esimerkiksi puuttuvien raitisilmaventtiilien vuoksi, on aiheuttanut tarvetta tuulettaa ikkunoita avaamalla. Esimerkiksi tuuletusikkuna on voitu jättää auki päiväksi tai yöksi. Ikkunaremontin yhteydessä asennetut raitisilmaventtiilit takaavat riittävän ilmanvaihdon ilman ikkunan aukipitoa, mikä vähentää energiankulutusta.

Joskus ikkunaremontilla saatu energiansäästö voi olla pienempikin kuin teoreettinen arvo, koska:

- Lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmää ei ole säädetty ikkunaremontin jälkeen, jolloin energiansäästö tuuletetaan liikalämpönä ikkunoista ulos. Lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmä tulee säätää aina ikkunaremontin jälkeen.
- Kiinteistössä on alun perin ollut liian pieni ilmanvaihto ja ikkunaremontin ja raitisilmaventtiilien asentamisen myötä ilmanvaihto on saatu riittävälle tasolle.
- Ikkunan ja seinän välinen liitos on jäänyt tiivistämättä.

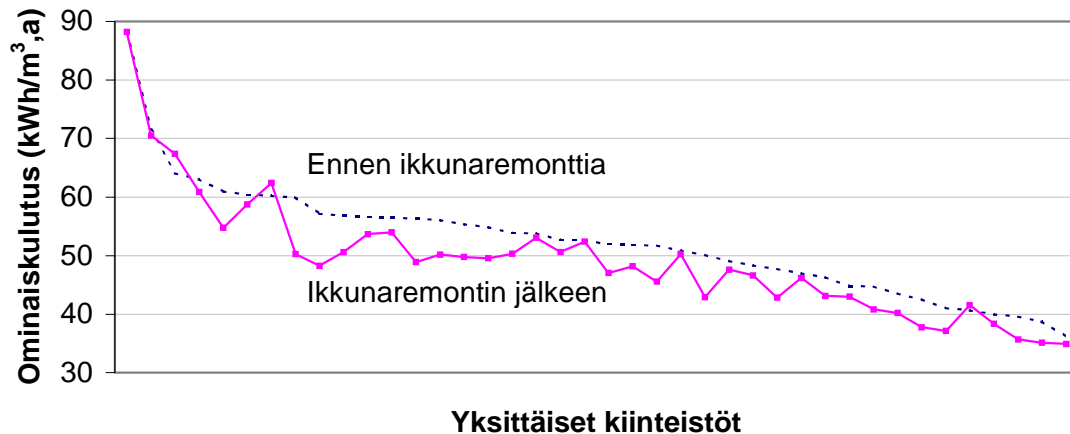
4.1 Toteutuneet energiankulutuksen muutokset

Energiansäästövaikutuksia tarkasteltiin asuinkiinteistöissä. Kyselyillä selvitettiin kiinteistöjen lämmitysenergian- ja vedenkulutus sekä asukasmäärät vuosina 1990-1999, lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmien korjaus- ja uusimistointipiteet samalla aikavälillä sekä isännöitsijöiden arvio ikkunaremontin vaikutuksista sisäilman laatuun, sisälämpötilaan ja ilmanvaihtoon. Kaikkiaan saatiin vertailukelpoiset tiedot 40 kiinteistöstä.

Kiinteistöjen lämmitysenergian kulutusta tarkasteltiin vertaamalla keskenään ennen ikkunaremonttia olevia kulutusten keskiarvoja ikkunaremontin jälkeisiin arvoihin. Tarkasteluun sisällytettiin vuosien 1991-1999 tiedot käytettävissä olevilta osin. Absoluuttisina kulutuslukemina ovat energiankulutustiedot normeerattiin sijaintipaikkakuntien lämmitystarveluvuilla olettaen kaikissa kiinteistöissä lämpimän käyttöveden osuudeksi 50 % kokonaisvedenkulutuksesta.

Energiankulutuksen muutoksia käsiteltiin sekä kokonaiskulutusten muutoksina että erottaen vedenkulutuksen muutosten vaikutukset tilojen lämmitykseen käytetyn energian tarpeesta. Koska kiinteistöissä ei mitattu erikseen lämpimän käyttöveden määrää eikä sen tuottamiseen tarvittavaa energiamäärää, veden lämmitykseen tarvittava energia jouduttiin arvioimaan. Laskelmissa käytettiin käyttöveden energiantarpeen perustana kylmän käyttöveden kulutuksen suhteellisia vuotuisia muutoksia. Oletuksena kaikille kiinteistöille oli, että lämpimän käyttöveden osuus on pitkällä aikavälillä keskimäärin 45 % energiantarpeesta. Valtaosassa kiinteistöissä vedenkulutus oli 1990-luvun loppupuolella välillä 160 - 170 l/vrk,hlö ja kaikissa kiinteistöissä vedenkulutus oli välillä 110 - 200 l/vrk,hlö.

Kiinteistöjen kokonaisenergiankulutusten keskiarvo oli laskenut ikkunaremontin jälkeen 6,2 %, joskin kiinteistökohtaiset erot olivat suuria (kuva 16). Samana aikana vedenkulutus oli keskimäärin pienentynyt noin 6 %. Keskiarvoja tarkasteltaessa kokonaiskulutuksen muutokset kuitenkin kuvaavat melko hyvin myös lämmitysenergiänsäästöä.



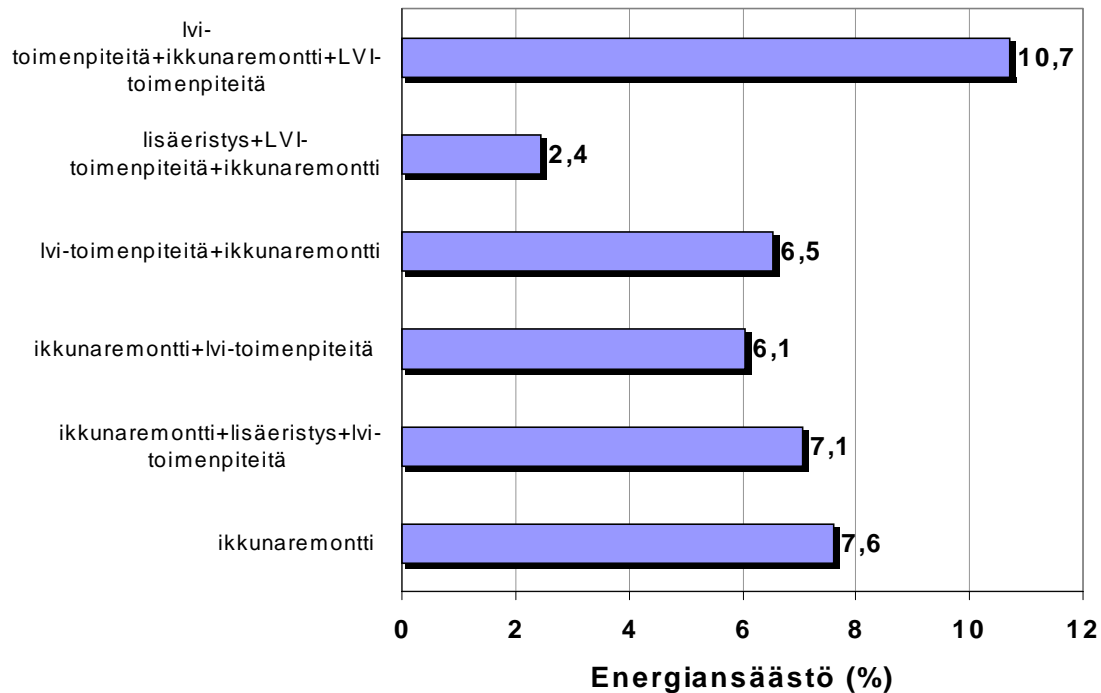
Kuva 16. Remontoitujen kiinteistöjen keskimääräiset vuotuiset ominaiskulutukset rakennuskuutiometriä kohden ennen ja jälkeen ikkunaremontin.

Kaikkien kiinteistöjen ominaiskulutusten keskiarvo oli ennen ikkunaremontteja 52,5 kWh/m³,a ja laski ikkunaremonttien jälkeen tasolle 49,2 kWh/m³,a, mikä merkitsee kaikkien kiinteistöjen yhteenlasketun energiankulutuksen pienentymistä 6,2 %. Ominaiskulutuksissa oli huomattavia eroja. Pienimmät ominaiskulutukset olivat alle 40 kWh/m³,a ja suurin lähes 90 kWh/m³,a. Kiinteistöjen ikä- ja kokojakauma oli myös laaja. Näillä tekijöillä ei kuitenkaan huomattu olevan vaikutusta saavutettuun energiansäästöön, vaan kiinteistökohtaiset erot energiansäästöissä selittyvät muilla tekijöillä.

4.2 Ikkunaremontin osuus energiansäästöä

Energiankulutukseen vaikuttavia LVI-järjestelmien korjauksia ja uusimisia oli tehty useimmissa kohteissa joko ennen ikkunaremonttia, sen yhteydessä tai sen jälkeen ja joissain sekä ennen että jälkeen ikkunaremontin. Kiinteistöjen energiankulutuksia verrattaessa huomattiin, että ennen ikkunaremonttia tehdyillä teknisten järjestelmien korjaus- ja säätötoimenpiteillä ei yksittäisenä toimenpiteenä tai toimenpiteinä ollut vaikutusta energiankulutukseen, tai keskimääräinen vaikutus oli hyvin pieni. Sekä laitteiden korjausten ja osittaisten uusimisten että säätöjen vaikutuksia ei voitu erottaa toisistaan, vaan LVI-järjestelmien toiminnan muutosten vaikutukset olivat likimain samanlaisia huolimatta erillisten toimenpiteiden lukumäärästä tai laajuudesta.

Säätöjen ja laitteistojen kunnosta huolehtimisen vaikutukset näkyivät kuitenkin ikkunaremonttien jälkeisissä kulutusluvuissa. Kuvassa 17 on esitetty keskimääräiset energiankulutuksen muutokset tutkimuskohteissa jaoteltuna toimenpiteiden ajoittamisen mukaisesti. Selvästi paras energiansäästö on saavutettu niissä kohteissa, missä LVI-järjestelmien toiminnasta on huolehdittu säännöllisesti.



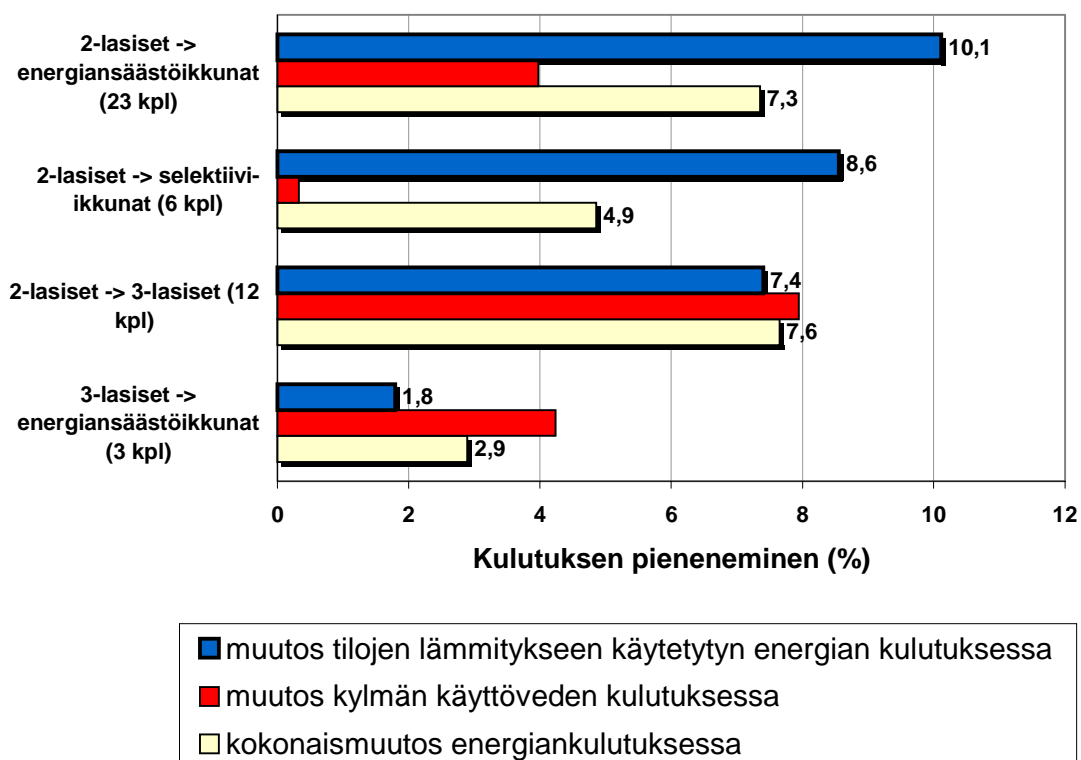
Kuva 17. Saavutetut energiansäästöt jaoteltuna kiinteistöissä 1990-luvulla tehtyjen säätö- ja korjaustoimenpiteiden mukaisesti.

Kulutusten muutoksia tarkasteltaessa on huomattava, että ikkunaremonttien ajoituksen vuoksi useimmissa kohteissa voitiin remontin jälkeiseen aikaan sisällyttää vain 2-3 vuoden energiankulutustiedot, jotka useimmiten vielä sisälsivät korjausvuoden. Näin ollen todellinen muutos pitkällä aikavälillä voi poiketa jonkin verran tässä esitetystä.

Osassa kiinteistöjä oli tehty ulkoseinien lisälämmöneristys joko ennen ikkunaremonttia tai sen yhteydessä. Toimenpiteen vaikutus energiankulutukseen ei ollut merkittävä heti toteutuksen jälkeen. Todennäköisimmin lisälämmöneristyksen todellinen säästövaikutus toteutuikin vasta myös ikkunoiden eristävyuden parantua. Muita rakenteellisia energiansäästötoimenpiteitä ei ollut tehty kohteissa.

Vanhoista ikkunoista suurin osa oli 2-lasisia. Vastauksia saatiin kolmesta sellaisesta kohteesta, missä vanhat ikkunat olivat 3-lasisia, ja uusitut energiansäästöikkunoita. 2-lasisia vanhoja ikkunoita oli uusittu sekä tavallisiin 3-lasisiin ($U= 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$), ilmatäytteisiin selektiivi-ikkunoihin ja argontäytteisiin taval-

lisiin kolmilasisiin ikkunoihin ($U = 1,4-1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$) sekä suurin osa energiansäästöikkunoihin ($U = 1,1-1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$).

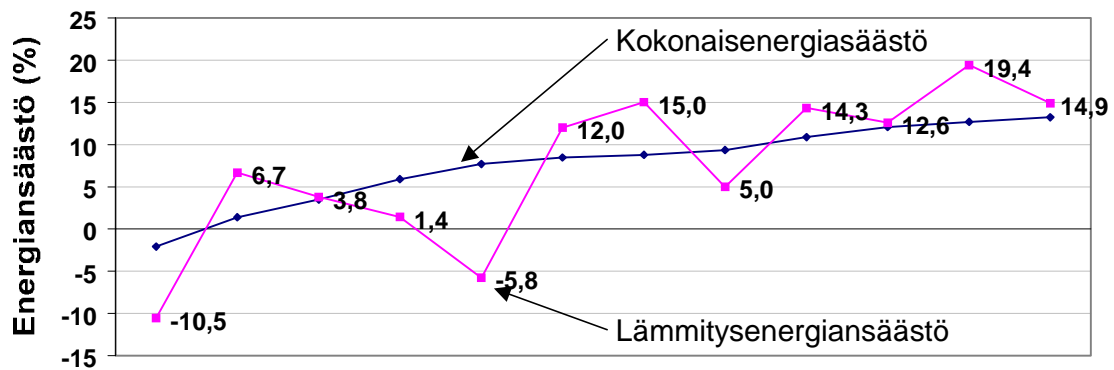


Kuva 18. Kiinteistöjen keskimääräiset energiansäästöt ja käyttöveden kulutuksen pieneneminen jaoteltuna uusien ja vanhojen ikkunoiden tyyppin mukaisesti.

Kolmilasisten ikkunoiden uusiminen energiansäästöikkunoiksi säästi tutkituista kiinteistöistä vähiten energiaa. Keskimäärin näissä oli säästetty vain 3 % kokonaiskulutuksesta. Vedenkulutuksen muutokset huomioiden säästö lämmitykseen käytetyn energian kulutuksessa oli vain 2 %. Kiinteistökohtaisesti merkittäviä eroja ei ollut, joskin kohteita oli käytettävissä vertailussa vain kolme.

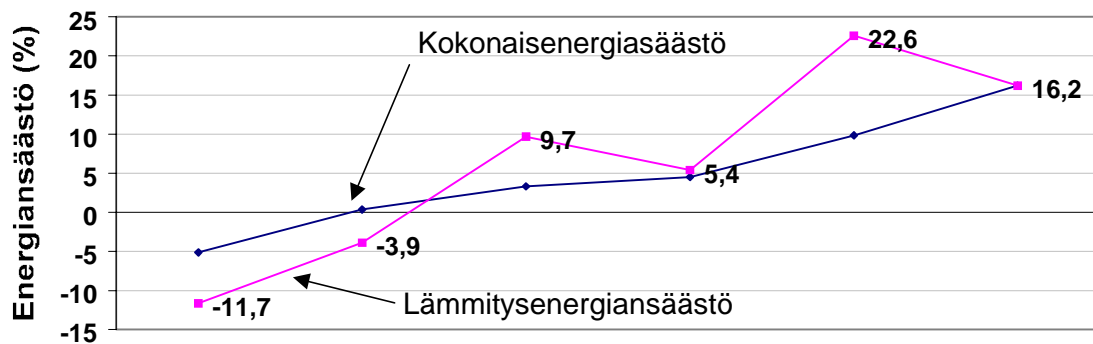
Kaksilasiset ikkunat tavallisiin kolmilasisiin uusittaessa säästettiin kokonaiskulutuksessa hieman alle 8 %. Vedenkulutuksen muutos oli samaa suuruusluokkaa, joten lämmitykseen käytetyssä energiassa keskimääräinen säästö oli noin 7 %. Kohteita sisältyi tarkasteluun 12 kpl.

Kohteissa, joissa uusien ikkunoiden lämmönläpäisykerroin oli keskitasoa eli noin $1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$, säästettiin kokonaiskulutuksessa noin 5 %. Vedenkulutuksen muutos oli kuitenkin olematon, joten lämmitykseen käytetyn energian säästö oli 8,5 %. Tällaisia kohteita oli 6 kpl.



Yksittäiset kiinteistöt

Kuva 19. Kohteittain saavutetut kokonaisenergiasäästöt ja lämmitysenergiasäästöt kiinteistöissä, joissa 2-lasiset ikkunat uusittiin tavallisiksi 3-lasisiksi.



Yksittäiset kiinteistöt

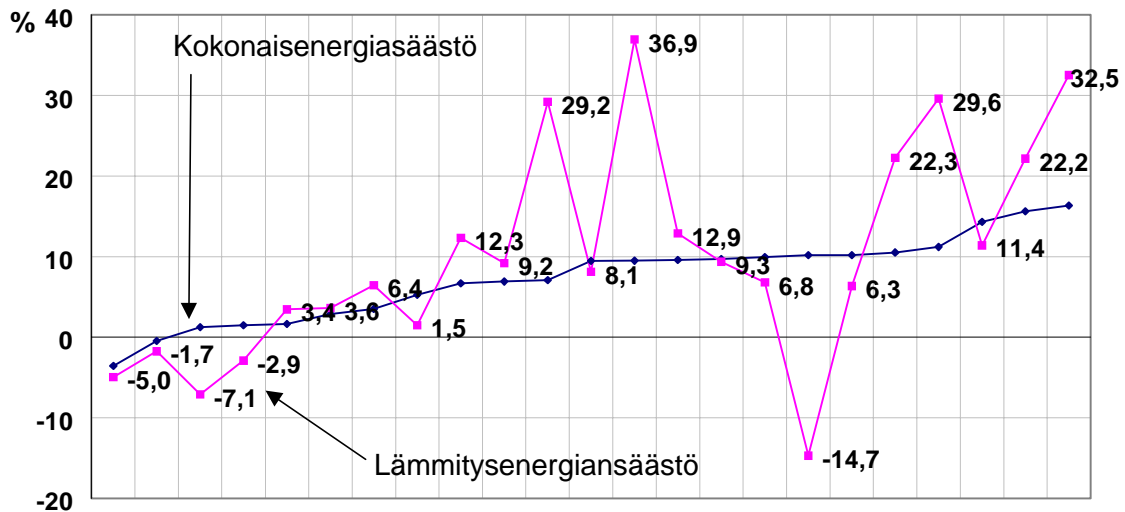
Kuva 20. Kohteittain saavutetut kokonaisenergiasäästöt ja lämmitysenergiasäästöt kiinteistöissä, joissa 2-lasiset ikkunat uusittiin selektiivi-ikkunoiksi tai argontäytteisiksi tavallisiksi 3-lasisiksi ikkunoiksi.

Teoreettisesti paras energiansäästövaikutus tulisi olla kohteissa, joissa 2-lasiset ikkunat oli uusittu energiansäästöikkunoihin. Kohteita oli noin puolet koko otoksesta eli 23 kpl. Kokonaiskulutuksen muutos oli näissä keskimäärin 7,4 %, mutta koska vedenkulutus oli laskenut vain 4 % samalla aikavälillä, muodostui käytetyllä oletuksella tilojen lämmitysenergian säästöksi noin 10 %.

Saavutettujen säästöjen hajonnat olivat suuria, ja yksittäisten kiinteistöjen energiansäästöistä ei voida tehdä luotettavia johtopäätöksiä. Merkittävimmät yksittäiset kulutussäästöt olivat kuitenkin selvästi toteutuneet niissä kohteissa, missä ikkunoiden lämmöneristävyys oli parantunut eniten.

Kiinteistöjen yksityiskohtaisia ominaisuuksia tuntematta voidaan karkealla tasolla verrata toteutuneita energiansäästöjä teoreettisiin. Tyypillisen asuinkerrostalon

energiankulutuksen jakauman mukaisesti voidaan arvioida, että ikkunoiden osuus kokonaisenergiankulutuksesta on 15 - 20 %. Kaksilasisten ikkunoiden uusimisella saavutetut säästöt vastaavat teoreettisia laskelmia melko hyvin. Sen sijaan 3-lasisten ikkunoiden uusimisella olisi teoreettisesti pitänyt saavuttaa huomattavasti suurempi energiansäästö. Epätarkkuutta voi aiheuttaa pieni otos sekä remonttien ajoittuminen siten, että tarkasteluun voitiin sisällyttää joissain kiinteistöissä vain remontin jälkeisen ensimmäisen vuoden kulutustiedot.



Kuva 21. Kohteittain saavutetut kokonaisenergiesäästöt ja lämmitysenergiesäästöt kiinteistöissä, joissa 2-lasiset ikkunat uusittiin energiansäästöikkunoiksi.

4.3 Tulosten luotettavuus

Lopputuloksia voidaan luotettavasti arvioida vain koko otoksen keskiarvoina eikä niitä voi yleispätevästi soveltaa kaikkiin kiinteistöihin. Yksittäisten kiinteistöjen ikkunakorjausten energiansäästövaikutuksia tarkasteltaessa on energiansäästöjä ja niiden syitä arvioitava ottaen huomioon useita täsmällisesti määriteltyjä kyseisen kiinteistön energiankulutukseen vaikuttavia muuttujia.

Laskelmat on tehty käyttäen lähtöoletuksina lämpimän käyttöveden 50 % osuutta kokonaisvedenkulutuksesta ja lämpimän käyttöveden valmistamiseen käytetyn energian 45 % osuutta kiinteistön energiantarpeesta. Tämä johtuu siitä, että harvassa kiinteistössä näitä arvoja mitataan. Ainoat mitattavat tekijät ovat kokonaisenergiankulutus ja kokonaisvedenkulutus. Keskimäärin nämä oletusarvot ovat varmaankin hyviä likiarvoja, mutta yksittäisten kiinteistöjen kohdalla poikkeamat molempiin suuntiin voi olla suuriakin johtuen asukasrakenteesta, kiinteistön ja sen vesikalusteiden ominaisuuksista ja asukkaiden asumistottumuksista. Selvimmin tämä näkyy kuvista 19 - 21. Niissä kokonaisenergiankulutuksen muutokset

muodostavat keskiarvolinjan, jonka molemmin puolin ovat oletuksia käyttäen lasketut lämmitysenergianmuutokset. Kiinteistökohtaiset laskettujen arvojen poikkeamat ovat suuret eikä niillä ole välttämättä todellisuuspohjaa.

Laskelmiin on jonkin verran aiheuttanut epävarmuutta myös vedenkulutuksen pieneneminen. Syytä sille ei pystytty selvittämään. Osittain se saattaa johtua ikkunaremontin alkuun panemasta energiansäästön merkityksen tiedostamisesta, joka on muuttanut asukkaiden käyttötottumuksia.

Kaikkia kiinteistöjen energiankulutukseen ikkunaremontin lisäksi vaikuttavia tekijöitä ei pystytty selvittämään, koska ne olisivat vaatineet kalliita mittauksia ennen ja jälkeen ikkunaremontin. Tällaisia tekijöitä ovat muun muassa:

- ilmanvaihdon määrän ja toiminta-aikojen muutokset
- rakennuksen tiiviystason muutokset
- lämpimän käyttöveden kulutuksen muutokset
- kiinteistön keskimääräisen huonelämpötilan muutokset
- patteriverkoston säätö
- lisälämmöneristäminen

Edellä esitettyjen tekijöiden ja pienen otannan vuoksi tilastollisesti luotettavien yksityiskohtaisten päätelmien tekeminen on vaikeaa. Tuloksista voidaan kuitenkin todeta, että tutkitussa kiinteistökannassa ikkunaremontin ja sen seurannaisvaikutusten vuoksi kiinteistöjen kokonaisenergiankulutus pieneni 6,2 %. Toisessa kiinteistökannassa ikkunaremontin avulla saavutettavat energiansäästöt ovat kuitenkin eri suuruisia. Tuloksista on myös havaittavissa, että mitä huonommin lämpöä eristävä vanha ikkuna on ja mitä paremmin lämpöä eristävä uusi ikkuna on sitä enemmän energiaa säästyy. Samoin lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmien säätäminen ikkunaremontin jälkeen säästää energiaa.

5 Energiansäästöä ikkunaremontin avulla

Lähtökohtaisesti vanhojen kiinteistöjen ikkunoiden kuunnostaminen paremmin lämpöä eristäviksi säästää energiaa. Seuraavassa tarkastellaan lähemmin ikkunaremontteja kaikkien intressiryhmien kannalta. Näitä ryhmiä ovat asukkaat, isännöitsijät, ikkunavalmistajat ja viranomaiset.

5.1 Taustaa

Nykyiset myynnissä olevat energiansäästöikkunat ovat rakenteeltaan samanlaisia kuin perinteiset ikkunat. Eroa ovat lasiosassa, jonka lämmöneristävyys on parempi. Markkinoilla on useita erilaisia lasituotteita, joilla voidaan vaikuttaa ikkunan lämmöneristävyyteen, auringonsäteilyn läpäisevyyteen ja muihin tekniisiin ominaisuuksiin.

Rakennuskantamme kaksilasisista ikkunoista on pääosa vielä remontoimatta. Ikkunoiden korjaaminen ei ole kuitenkaan kannattavaa pelkän energiansäästön vuoksi, mutta kun vanhaa ikkunaa remontoidaan, lämmöneristävyyden parantaminen tulee samalla kertaa tehtynä taloudellisesti kannattavaksi.

Kaksilasisia ikkunoita kunnostetaan seuraavan 15 vuoden aikana arviolta 10 miljoonaa neliometriä. Energiansäästöikkunoiden käyttäminen on tärkeää, sillä korjattavan rakennuskannan lämmitysenergian vuotuinen säästöpotentiaali on lämpöhäviösäästöjen perusteella noin 1,6 TWh vuodessa ja rahallinen säästö noin 300 miljoonaa markkaa, kun edellä mainittujen kaksilasisisten ikkunoiden lämmönläpäisykerroin pienennetään 2,5 W/m²K:sta tasolle 1,2 W/m²K [5].

Remontti-ikkuna -kilpailu toimi energiansäästöikkunoiden tuotekehityksen ja käytön alkuun panevana voimana 1990-luvun puolivälissä. Tässä kilpailussa palkittiin kaksi energiaa säästävää uudisikkunaa ja kaksi energiaa säästävää korjausratkaisua. Näitä tuotteita käytettiin yli 30 miljoonan markan ensikaupoissa 63 kiinteistössä. Kiinteistöille maksettiin 14,7 % hintatukea energiansäästöikkunoiden hankintaan. Kaikkiaan ensikaupoissa remontoitiin yli 10000 ikkunaa.

Vuonna 1999 käynnistyi Suomessa kehitystyö, jonka tuloksena kehitetään ikkunoiden energialuokitusta, jonka tavoitteena on kuvata ikkunan keskimääräistä vuotuista energiankulutusta kuluttajan valintaa helpottamaan. Tavoitteena on antaa kuluttajalle ikkunoiden valinnan perustaksi muutakin kuin hankintahinta ja näin kannustaa kuluttajaa valitsemaan energiaa säästäviä ikkunoita. Tästä on kerrottu tarkemmin artikkelissa [6]. Kodinkoneissa ja monissa muissa laitteissa eri tyyppisiä energiamerkintöjä ja -luokitteluja on ollut käytössä jo jonkin aikaa.

5.2 Asukkaiden suhtautuminen energiansäästöikkunoihin

Asukkaat ovat hyvin tyytyväisiä remontoituihin ikkunoihin (kuva 13) ja olivat valmiita investoimaan saavuttaakseen energiansäästöä. Omistusasunnossa asuvat ovat jonkin verran halukkaampia kuin vuokra-asunnossa asuvat, mutta ero on varsin pieni. Kaikkiaan asukkaat ovat hyvin tyytyväisiä lämpimyyteen ja ulkonäköön sekä puu-alumiini-ikkunan naksumattomuuteen. Naksuminen johtuu alumiiniulkopuitteella ja alumiinisella karmin ulkoverhouksella varustettujen ikkunoiden alumiinin ja puun erilaisesta lämpöelämisestä ja ääntä syntyy vain, jos lämpöliikkeet eivät pääse vapaasti tapahtumaan. Tämä on aikaisemmin ollut monien alumiiniulkopuitteisten ikkunoiden ongelma ja se on ongelma vieläkin muutamassa kiinteistössä hyvästä keskimääräisestä arvosanasta huolimatta.

Joissain kiinteistöissä asukkaat olivat havainneet energiansäästöikkunan ulkopintaan ajoittain tiivistyvän kosteutta. Tämä ilmiö on seurausta ikkunan hyvästä lämmöneristävyyydestä ja ympäristöolosuhteista. Ilmiön syntymistä ja esiintymistä on selvitetty tarkemmin artikkelissa [7]. Joissain kiinteistöissä ympäristö on tyyneempi ja kosteampi kuin muissa, minkä takia kondenssia esiintyy niissä keskimääräistä enemmän. Ilmiön aiheuttama ongelma ei kuitenkaan ole suuri, vaan ongelmaksi on muodostunut asukkaiden epätietoisuus ilmiön syistä ja sen on luultu aiheutuvan ikkunoiden vioista.

Kaikkiaan asukkaat suhtautuivat hyvin positiivisesti energiansäästöikkunoihin, mikäli heillä oli tietoa niiden eduista. Tiedon puute olikin pääasiallinen ongelma asukkaiden kesken. Tietoa kaivattiin sekä valitusta korjausratkaisusta että itse remontin toteutuksesta.

5.3 Isännöitsijöiden suhtautuminen energiansäästöikkunoihin

Isännöitsijät arvioivat tietämyksensä energiansäästöikkunoista hyvälle tasolle (arvosana 8). Heidän suhtautumisensa energiansäästöikkunoihin noudatteli samaa linjaa kuin asukkaiden suhtautuminen. Hyvin tyytyväisiä oltiin lämpimyyteen ja ulkonäköön. Huonoimmat arvostamat isännöitsijät antoivat asukkaiden tapaan ilmanvaihdon toimivuudesta.

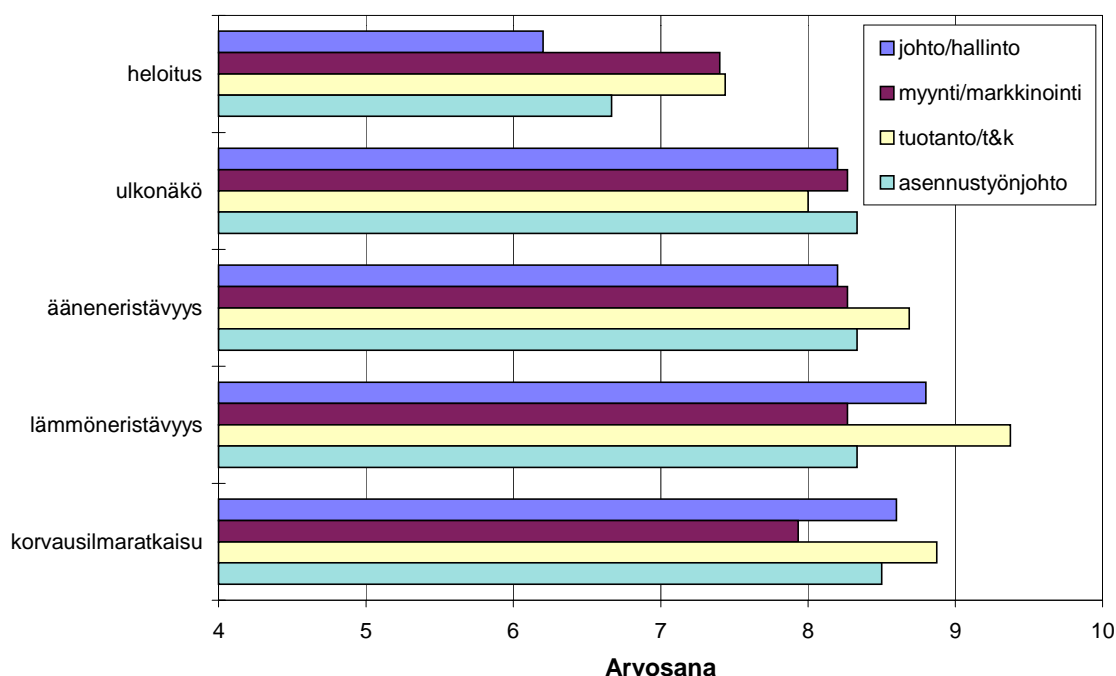
Ainoa merkittävämpi ero asukkaiden mielipiteisiin verrattuna oli isännöitsijöiden arvostama 8,5 naksumisesta, kun asukkailla vastaava arvostama oli 9,4. Ilmeisesti useissa kiinteistöissä naksuminen on havaittu, mutta suurta osaa asukkaista syntyvä ääni ei haittaa.

Isännöitsijöiden vastauksista kävi ilmi, että avustuksilla oli suuri vaikutus (arvosana 8) ikkunatyyppin valinnassa. Mukana tutkitussa kiinteistökannassa oli suuri osa Remontti-ikkuna -kilpailun ensikaupan kiinteistöjä, jotka saivat 14,7 pro-

sentin avustuksen ikkunaremontin verottomasta hinnasta, mikäli remontissa käytettiin kilpailussa palkittuja energiansäästöikkunoita. Tämän avustuksen ansiosta energiansäästöikkunat saatiin tavallisten ikkunoiden hinnalla.

5.4 Ikkunavalmistajien suhtautuminen energiansäästöikkunoihin

Energiansäästöikkunat koettiin mahdollisuutena ikkunatehtaille. Samalla todettiin, etteivät asiakkaat arvosta ikkunoiden muita hyviä ominaisuuksia, erityisesti parempia heloja. Syy tähän on ollut osittain asiakkaiden tiedon puutteessa, ettei ymmärretä ikkunoiden eroja ja niistä aiheutuvia erilaisia hintoja. Toisaalta ikkunavalmistajatkaan eivät ole onnistuneet tuomaan tavalla näitä tekijöitä, vaan ikkunat pyritään valmistamaan mahdollisimman halvalla ja kilpailemaan hinnalla.



Kuva 22. Ikkunavalmistajien eri henkilöryhmien arviot ikkunan ominaisuuksien kehittämistarpeista (liite 4, kysymys 6).

Ikkunavalmistajia pyydettiin esittämään näkemyksensä siitä, mikä olisi sopiva ikkunoiden lämmönläpäisykertoimen vaatimus sekä uudis- että korjausrakentamiseen. Vastauksissa on suuri vaihteluväli. Suurimmat arvot ovat 1,8 ja pienimmät 0,7 W/m²K. Vastausten keskiarvo on 1,4 W/m²K.

Ikkunavalmistajilta kysyttiin heidän omien ikkunoidensa kehittämistarpeita (kuva 22). Lämmöneristävyyttä pidettiin tärkeänä kaikissa henkilöryhmissä ja erityisesti tuotekehityksen ja tuotannon kanssa tekemisissä olevien henkilöiden keskuudessa. Tämä osoittaa, että tuotekehityshenkilöillä on halua kehittää ja valmistaa

energiansäästöikkunoita, mutta tässä asiassa tuotekehityksen ja myynnin näkemykset poikkeavat toisistaan. Muut tärkeät kehityskohteet ovat korvausilmaratkaisu, ääneneristävyys ja ulkonäkö.

Ikkunavalmistajia pyydettiin arvioimaan energiansäästöikkunoiden vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia. Tämän niin sanotun SWOT-analyysin tulokset on esitetty yhteenvetona taulukossa 4.

Taulukko 4. Energiansäästöikkunan käytön lisäämisen SWOT-analyysi (liite 4, kysymys 5).

<p>VAHVUUDET</p> <ul style="list-style-type: none"> • energiansäästö • luonnon säästäminen • jalostusasteen nousu • asumismukavuus • kokonaistaloudellisuus • vaihtotase 	<p>HEIKKOUEDET</p> <ul style="list-style-type: none"> • asiakkaan vaikea valita • hinta korkeampi • hintamielikuva kallis • hämärätuotteet • kaasun mitattavuus • ”lyhyt” elinkaari • lasien höyrystyminen • taloudellinen hyöty tutkimatta
<p>MAHDOLLISUUDET</p> <ul style="list-style-type: none"> • asumisen laatu paranee • mahdollisuus rahastaa • enemmän lasipintaa • energiaverotus kiristyy • tuotemerkki • talous kunnossa • innovaatiot • uusi energiakriisi • uudet määräykset 	<p>UHAT</p> <ul style="list-style-type: none"> • energianhinta nousee, kun kulutus laskee • hintamielikuva • huonot tuotteet • kustannusten nousu • korvaava lasi? • ostajien pettymykset • rakentamisen alasajo • lasit ym. Tuontitavaraa • holtiton markkinointi

Vahvuudet

Ajatus energiaa vähemmän kuluttavista ikkunoista liittyy hyvin kiinteästi energian ja muiden luonnonvarojen säästämiseen. Energian säästäminen on nyky-yhteiskunnassa keskeinen arvo, joka on tuotteissa ja palveluissa vahvuus.

Kuluttajille energiansäästöikkunan tarjoaa yhteiskunnallisten arvojen lisäksi myös uudentasoista asumismukavuutta. Lämmöneristävyuden parantuessa ikkunan sisäpinnan lämpötila nousee, jolloin vedon tunne pienenee. Teollisuudelle houkuttelevaksi asian tekee muun muassa kasvava jalostusarvo.

Vaihtotaseessa tuontienergia vaihtuu energiaa säästäviin lasiosiin ja muihin materiaaleihin. Kaiken kaikkiaan vaikutus vaihtotaseeseen on kustannuksia pienentävä.

Heikkoudet

Markkinoilla on tarjolla lukuisa määrä eri materiaaleihin ja valmistustekniikoihin perustuvia energiaasäästäviä ikkunaratkaisuja. Lisäksi voidaan arvioida markkinoilla olevan erilaisia ”hämärätuotteita”. Kuluttajalle asian hieman ongelmalliseksi tekee vertailtavuuden puuttuminen. Kun tuotteisiin vielä yhdistyy tavallista ikkunaa hieman korkeampi hinta ja tietyt tekniset kysymykset, pitäisi kuluttajan olla kohtuullinen asiantuntija sopivimman tuotteen löytämiseksi. Näin vahvuutena olevaa energianäkökulmaa ei vielä ole kyetty riittävästi käytännössä hyödyntämään.

Toistaiseksi energiansäästöikkunan suurin heikkous on markkinoinnin liian voimakas keskittyminen käytettyjen valmistusmateriaalien marginaalisiin teknisiin ominaisuuksiin. Kuluttajan on vaikeaa muodostaa objektiivista kuvaa teknisten ominaisuuksien ja esimerkiksi todellisen energiankulutuksen tai energiansäästön välille. Näin hahmottomaton kuva pienemmästä energiankulutuksesta ei edistä kyseisten tuotteiden käytön yleistymistä.

Mahdollisuudet

Yleinen hyvinvoinnin kasvu, suhdanteet ja asumisen laatutason kehittyminen tukevat parempia käyttöominaisuuksia tarjoavien tuotteiden käyttöä. Esimerkiksi lasipintojen määrän ja pinta-alojen kasvu luo kysyntää energiaasäästäville ja viihtyvyyttä luoville ratkaisuille.

Energian hinnan nousu, esimerkiksi energiaverotuksen myötä tai uudet määräykset ikkunarakenteille tai kiinteistöjen kokonaisenergiankulutukselle ovat niinkään mahdollisuus energiansäästöikkunalle.

Tuotemerkin rakentaminen toisi yhtenäisen käytännön toimialalle, jolloin kuluttajille tulisi mahdollisuus valita energiankulutukseltaan sopiva tuote, vrt. kodinkoneissa käytettävä energiamerkki.

Uhat

Voimakas rakentamisen matalasuhdanne lienee voimakkain uhka uusille tuotteille. Myös epäonnistuneet ja huonot tuotteet sekä kuluttajien pettymykset veisivät pohjan pois energiaasäästävien ikkunoiden markkinoilta. Muistissa on vielä 1970-luvulta huonosti tiivistettyjen eristyslasiä käyttökokemuksia.

5.4.1 Ikkunoiden kehityskohteet

Ikkunavalmistajat listasivat useita ikkunoiden yksityiskohtia, jotka kaipaavat muutoksia ja kehittämistä. Nämä on jaoteltu seuraaviin osioihin:

- ikkunarakenne ja käytettävät materiaalit
- ikkunan toimivuus
- valmistusmenetelmät

Rakenne ja materiaalit

Ikkunan ääneneristävyyttä tulisi parantaa esimerkiksi käyttämällä paksumpia laseja. Samoin puuosien kestävyyttä tulisi parantaa esimerkiksi puuprofiilien mittoja kasvattamalla. Myös uusia materiaaleja voitaisiin soveltaa ikkunan rakenteen kehittämisessä, esimerkkinä säädettävät lasit. Puuosien pintakäsittelyssä pitäisi uudeksi suunnaksi valita vesiohenteiset maalit ja lakat.

Valmistajat listasivat muutamia sellaisia materiaaleja, joita heidän mielestään ei pitäisi käyttää ikkunoiden valmistuksessa. Tämä lista ei ollut samanlainen kaikkien mielestä, vaan toiset valmistajat sallisivat jonkin materiaalin ja toiset kieltäisivät sen. Ohessa on kyselyssä esiintulleita materiaaleja, jotka ainakin joku ikkunavalmistaja kieltäisi:

- alumiini, mikäli karmia ei ole kyllästetty
- irralliset lasipinnoitteet
- huonolaatuinen muovi, painekyllästetty puu
- katalyyttimaalaus ja kuultokäsittely ilman paksua kalvoa (60 µm)
- muoviosat
- pintalaudat ulkopuolella
- PVC
- rakennuslevyt, kuten HDF

Ikkunan toimivuus

Käytännön toimivuutta voidaan helposti parantaa kehittämällä heloitusta. Nykyinen heloitus on vielä perintönä 1970-luvulta. Huomiota tulisi kiinnittää ainakin helojen ulkonäköön, kestävyuteen ja toimivuuteen. Mikäli ikkunaa hyödynnetään korvausilman sisäänotossa, kuten erityisesti korjausrakentamisessa on ollut yleistä tulisi raitisilman sisäänottokeinoihin löytää kestävä ratkaisu.

Valmistusmenetelmät

Ikkunan valmistusta ja markkinointia tulisi yhdenmukaistaa. Useampien valmistajien tulisi ottaa käyttöön SFS- tai vastaava laatumerkintä. Samanaikaisesti valmistuksen kustannustehokkuutta tulisi kehittää. Vertailukelpoinen testaustoiminta ja testien julkaisu loisi yhtenäistä käytäntöä alalle.

Muiden näkemys kehittämistarpeista

Isännöitsijöille tehdyssä kyselyssä (liite 2, kysymys 19) saatiin selville remontoitujen ikkunoiden yleisimmät viat, joista monet ovat samoja kuin ikkunavalmistajien arvioinneissa. Isännöitsijöiden luettelemia vikoja esiintymismäärineen ovat:

- Lukitus- ja aukipitolaitteet heikkoja (18 kpl)
- Oksakohdan maalipinnan viat (12 kpl)
- Puitteiden käyntihäiriöt (7 kpl)
- Ilmavuodot seinän ja karmin liitoksessa (6 kpl)
- Muut maalipinnan vauriot (4 kpl)
- Kondenssi (3 kpl)
- Eristyslaseja rikki (3 kpl)
- Pellityksen puutteet (3 kpl)
- MDF-listat kosteissa tiloissa (3kpl)
- Naarmuja laseissa (2 kpl)

5.4.2 Ikkunoiden kehityksen esteet

Rakentamisen laatukulttuuria pidetään varsin nuorena, jolloin uusien tuotteiden käyttö vaatii usein asenteiden muuttumista. Asiakkaat eivät välttämättä vielä arvosta muun muassa toiminnallisesti parempia ja samalla kalliimpia heloja. Asiakkaiden tiedonpuute rajoittaa uusien tuotteiden markkinoita. Toisaalta hyvän lämmöneristävyuden todistaminen voi viedä yllättävän paljon resursseja.

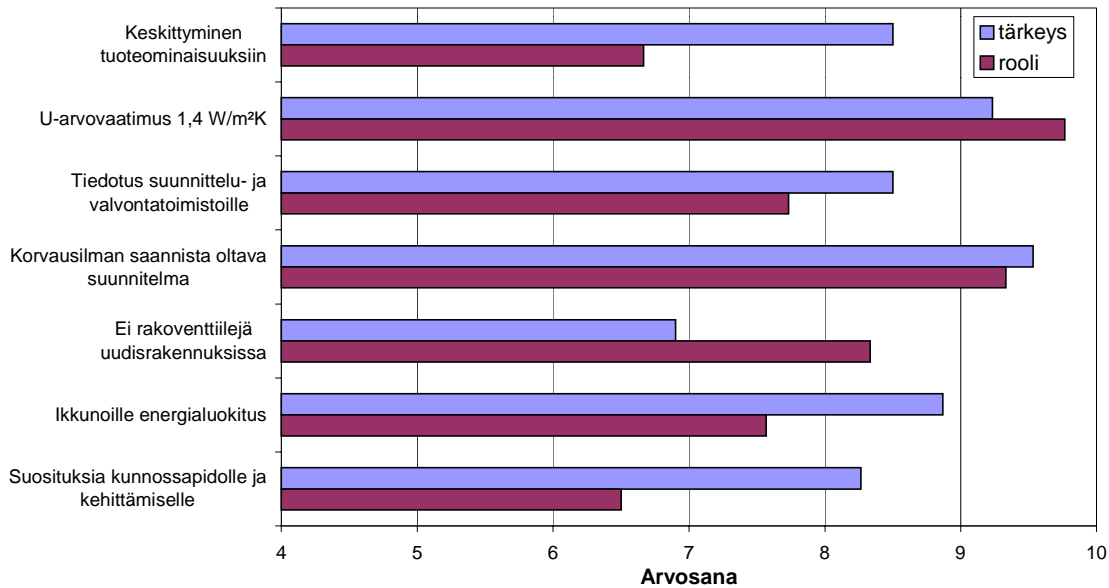
Suomen ikkunatehtaiden ylikapasiteetti ja siitä seurannut hintakilpailu rajoittivat panostusmahdollisuuksia uusien tuotteiden kehittämiseksi. Markkinoilla riittää toistaiseksi kysyntää ns. halpatuotteille. Nykyinen hintakehitys ei tue uusien tuotteiden kehittämistä ilman koko alan ”pelisääntöjen” uudistamista.

Tietyt tekniset ongelmat kuten oksan tai pihkan läpilyönnit karmi- ja puiterakenteissa syövät uuden teknologian, kuten energiansäästöikkunoiden uskottavuutta. Kehitteillä oleva ikkunoiden energiamerkintäjärjestelmä toisi selkeyttä markkina-tilanteeseen. Tosin liian korkea hinta merkintäoikeudesta voi hidastaa kehitystä. Uudet tuotteet ja koko palveluketju edellyttävät kaikilta osapuolilta ”vanhoilisten” asenteiden muuttamista asiakaslähtöisemmiksi.

5.5 Viranomaisten suhtautuminen energiansäästöikkunoihin

Viranomaiset näkevät, että rakennusten energiankulutuksen pienentäminen on tärkeällä sijalla kansallisten energiansäästötavoitteiden täyttämässä ja energiansäästöikkunoilla on hyvin tärkeä rooli rakennusten energiankulutuksen vähentämisessä. Viranomaiset arvioivat tietämyksensä energiansäästöikkunoista ja niihin liittyvistä tekniikoista kohtalaiseksi (arvosana 7 - 8).

Kuvassa 23 on viranomaisten arviot energiansäästöikkunoiden käytön edistämiseen liittyvien tekijöiden tärkeydestä ja viranomaisten roolista olla toteuttamassa niihin liittyviä asioita. Tärkeimmäksi koettiin lämmöneristysmääräysten kiristäminen tasolle $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ ja ulottaa määräykset koskemaan myös korjausrakentamista. Viranomaisten rooli tässä asiassa on tärkein. Lähes yhtä tärkeäksi koettiin korvausilma-asia. Ikkunoiden energialuokitus nähtiin myös tärkeänä, mutta se tulisi perustua vapaaehtoisuuteen, joten viranomaisten rooli siinä nähtiin pienenä.



Kuva 23. Viranomaisten näkemys eri asioiden tärkeydestä ja heidän roolistaan olla toteuttamassa niitä (liite 4, kysymykset 2 ja 3).

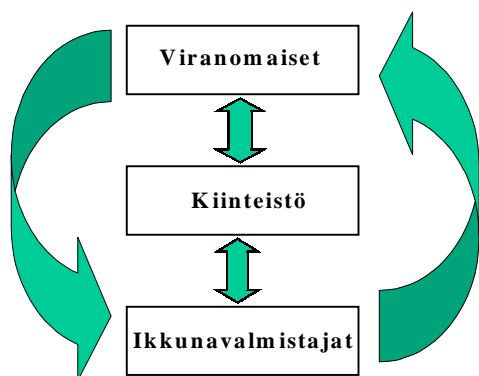
Viranomaisten mielestä tiedotusta energiansäästöikkunoista tulisi lisätä ja ikkunoiden rakennetta tulisi kehittää. Erityisiksi kehityskohteiksi mainittiin helat ja tuotteen laatu. Energiansäästöikkuna nähtiin mahdollisuutena, joka parantaa suomalaisen ikkunateollisuuden kilpailukykyä ulkomailla ja avaa vientimahdollisuuksia.

5.6 Eri osapuolten roolit energiansäästöikkunan käytön edistämässä

Viranomaiset säätelevät käytettäviä tuotteita ja remontointimenetelmiä kaavoituksella, lupamenettelyllä ja rakentamismääräyksillä. Esimerkiksi Helsingin kaupungin rakennusvalvontaviranomaiset vaativat toimenpideluvan saamista ikkunoiden vaihtamiseksi, jos ikkunajako tai ikkunoiden väri muuttuu. Rakentamismääräyksistä vain lämmöneristämismääräykset koskevat ikkunoita ja nekin vain uudisrakentamista.

Isännöitsijöiden rooli ikkunaremontissa on tärkeä, koska he toimivat ammattilaisena asukkaisiin päin ja pystyvät usein vaikuttamaan omalla mielipiteellä ja asenteella siihen, minkä tyyppisiä remonttivaihtoehtoja tutkitaan ja minkälaisista ratkaisuista pyydetään tarjoukset. Samoin he vastaavat tarvittaessa remontissa avustavien asiantuntijoiden käytöstä. Jos isännöitsijän mielestä energiansäästöikkunasta ei ole hyötyä ja se on kallis, mahdollisuus energiasäästöikkunan valitukseksi tulemiselle on paljon huonompi kuin tapauksessa, että isännöitsijä näkee tämän ikkunatyypin hyödyt hankintakustannuksia suuremmiksi.

Asunto-osakeyhtiön osakkeenomistajat suorittavat ikkunoiden remontoitavan ja -tuotteen valinnan yhtiökokouksessa. Normaalisti heidän asiantuntemuksensa ei riitä menetelmien ja tuotteiden vertailuun ilman selkeitä selvityksiä ja yhteenvetoja. Tämä asettaa vaatimuksia hallituksen, isännöitsijän ja asiantuntijoiden toiminnalle.



Kuva 24. Ikkunaremontin eri osapuolien vuorovaikutus.

Ikkunavalmistajilla on myös merkittävä rooli energiansäästöikkunoiden käytön edistämisessä, sillä he valmistavat kiinteistöön asennettavat ikkunat. Mikäli kiinteistöt eivät osaa tarjouspyynnössään kysyä tarjousta energiansäästöikkunoista, valmistajat voivat kuitenkin tarjota niitä yhtenä vaihtoehtona.

6 Yhteenveto

Energiansäästöikkunoiden osuus myydyistä ikkunoista on 20 – 30 %, joten kasvupotentiaalia on vielä runsaasti, sillä energiansäästöikkunoiden käyttö on aina perusteltua kaikessa asuin- ja liikerakennusten uudisrakentamisessa ja saneeraus- ssa. Tutkimuksessa pyrittiin hakemaan vastauksia ikkunaremontin päätöksente- koon, remonttien toteutukseen, remontoitujen ikkunoiden toimivuuteen, ener- giansäästöön ja energiansäästön edistämiseen liittyvissä asioissa.

Tutkimuksessa keskityttiin pelkästään ikkunaremontteihin, mutta monet tulokset ovat päteviä sekä uudisrakentamisessa että ikkunaremontoinnissa. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää vastaukset oheisiin kahdeksaan kysymykseen. Kysymyk- set ja vastaukset ovat:

1. Mitkä tekijät hidastavat energiansäästöikkunoiden yleistymistä?

Suurin tekijä on tiedon puute. Ostajat eivät yleensä tunne ikkunoiden nykytek- niikkaa, ja lämmöneristävyys koetaan samaksi kuin lasien lukumäärä. Tämän vuoksi verrattaessa eri ikkunoita keskenään mielletään, että jos ikkunoissa on sama määrä laseja, ikkunat ovat yhtä hyviä ja valinta eri ikkunoiden välillä teh- däänkin helposti ymmärrettävän tekijän, hinnan, perusteella.

Monille asunto-osakeyhtiöille ikkunaremontti on ainutkertainen tapahtuma eikä remonteissa kertyvä kokemusperäinen tieto pääse kumuloitumaan. Tämän vuoksi ei tunneta ikkunoiden kaikkia mahdollisuuksia, minkä vuoksi tarjouspyynnöt ovat epätasemmalla ja niillä saadut tarjoukset vaikeasti keskenään vertailtavia. Tästä syystä olisi tärkeää käyttää ammattihenkilöä ikkunaremontin suunnittelussa, tar- jouspyyntöjen laadinnassa ja tarjousten vertailussa. Ammattihenkilö pystyy opas- tamaan ikkunoiden tavoiteominaisuuksien ja ikkunaremontin tavoitteiden määrit- telyssä.

Uudisrakentamisessa energiansäästöikkunoiden yleistymisen esteet ovat osittain toisen tyyppisiä kuin vanhojen rakennusten ikkunaremonteissa: Pientalopake- teissa on usein talotoimittaja valinnut tietyn tyyppiset tietyn valmistajan ikkunat ja niiden vaihtaminen toiseksi ei ole kannattavaa. Omatoimisen pientalorakentajan ongelmana on tiedon ja ajan puute sekä usein myös rahan puute, jolloin valitaan asiaan enempää paneutumatta hankintahinnaltaan halvin vaihtoehto. Kerros- taloissa ikkunoiden ostajana ei ole huoneiston omistaja, vaan rakennuttaja valit- see halvimman ikkunavaihtoehdon eikä ajattele rakennuksen huolto- eikä käyttö- kuluja, koska näitä ominaisuuksia ostajat eivät vielä pysty arvioimaan rahassa.

Nopeasti kehittyvä lasitekniikka tuo uusia haasteita myyjien työhön ja vaatii heiltä paneutumista uusiin ratkaisuihin. Tämän vuoksi myyjät eivät aina osaa

suositella ostajalle hänelle parhaiten sopivaa ikkunavaihtoehtoa, vaan tarjotaan sitä mitä asiakas kysyy tai mitä on ennenkin myyty.

Ratkaisuksi tiedonpuutteeseen on käyttökelpoisen tiedon jakaminen asiantuntijoille, kiinteistön omistajille, isännöitsijöille ja myyjille. Toinen ratkaisu on ikkunoiden energialuokituksen käyttöönotto. Tällä menetelmällä esitetään ikkunan vuotuinen energiankulutus vertailukelpoisella tavalla, jolloin ikkunan ostajan ei tarvitse tietää ikkunan lasitekniikoista, vaan hän voi verrata eri ikkunoita energiankulutuksen perusteella. Ikkunoille tällainen järjestelmä on käytössä muun muassa Kanadassa, ja Suomeen sellaista ollaan kehittälemässä [6]. Energialuokitusjärjestelmä on Suomessa ja muissa EU-maissa käytössä jo muun muassa kodin kylmälaitteissa.

2. Mitkä ovat ne henkilöryhmät, jotka ovat ratkaisevassa asemassa ikkunoita valittaessa?

Remontointipäätöksen ja ikkunoiden valinnan asunto-osakeyhtiössä tekee yleensä viime kädessä yhtiökokous, mutta hallitus ja isännöitsijä valmistelevat asiaa ja tekevät ehdotuksen yhtiökokoukselle. Hyvin usein remonttiratkaisujen ja tarjousten arviointiin osallistuu myös asiantuntija.

Kiinteistöosakeyhtiössä remonttipäätöksen ja ikkunoiden valinnan tekee kiinteistön omistaja, mutta ikkunaremontin valmistelussa on tavallisimmin mukana myös kiinteistön isännöitsijä ja mahdollisesti myös asiantuntija.

Edistettäessä energiansäästöikkunoiden käyttöä, isännöitsijät ja asiantuntijat ovat ne tahot, joille pitäisi saada konkreettista tietoa ja omakohtaisia kokemuksia uusista ikkunatuotteista ja energiansäästöikkunoiden paremmuudesta tavallisiin ikkunoihin verrattuna.

3. Mitkä ovat remontin lähtökohdat ja tavoitteet?

Remontti on tarpeellinen, koska rakennuksen vanhat ikkunat ovat vaurioituneet. Erityisesti vikaa on ulkopinnan maalauksessa, ulkopuolen puuosien kunnossa, lämmöneristävyydessä ja tiiviydessä. Lisäksi monissa kiinteistöissä ikkunoiden käynnissä on ongelmia ja helat ovat kuluneita ja jäykkiä. Näiden teknisten ongelmien lisäksi ikkunaremonttiin on monissa kiinteistöissä kannustimena ikkunoiden suuri huoltotarve, lähinnä maalaustarve.

Vaikka monen kiinteistön ikkunoiden ongelmana on huono lämmöneristävyys, se ei kuitenkaan ole pääsyy missään ikkunaremontissa, vaan se on yhtenä ongelmana muiden joukossa.

Remonttien tavoitteena on päästä eroon vanhoja ikkunoita kiusaavista ongelmista ja saada mahdollisimman vähän huoltoa tarvitsevat ikkunat. Remontin suunnit-

telussa ja korjausratkaisua valittaessa arvostetaan mahdollisimman vähän asukkaita häiritsevää ikkunaremonttia. Valinnassa korostuu, että uusien ikkunoiden laatu ja vähäinen huollontarve menevät hankintahinnan edelle. Jos valintaa tehdessä ei ole tiedetty, että ikkunoissa on eroja, valinta on kohdistunut halvimpaan ikkunaan. Toisaalta, jos ikkunoiden erot on ollut tiedossa, valinta on kohdistunut laadukkaimpaan. Tutkitussa kiinteistökannassa vanhat puuikkunat on korjattu pääsääntöisesti alumiiniulkopuitteisiksi ja alumiiniprofiililla karmin ulkopinnalta verhotuiksi ikkunoiksi.

Ikkunoiden hyvää lämmöneristävyyttä arvostetaan, mikäli valintahetkellä on tiedossa energiansäästöikkunoilla saavutettavat hyödyt. Jos tätä tietoa ei ole, valinta kohdistuu usein perinteisiin ikkunatyyppeihin. Monet asukkaat ovat jopa halukkaita maksamaan ikkunoistaan jonkin verran enemmän, jos ne ovat energiaa säästäviä.

4. Ovatko käyttäjät tyytyväisiä remontoituihin ikkunoihin?

Asukkaat ja isännöitsijät ovat pääsääntöisesti hyvin tyytyväisiä remontoituihin ikkunoihin. Tehty remontti koetaan hyvin tarpeelliseksi. Parhaimmat arv sanat saatiin uusien ikkunoiden ulkonäöstä, lämpimyydestä, tyytyväisyydestä ikkunoihin ja avattavuudesta.

Toivomuslistalle jäi joissain kiinteistöissä ilmanvaihdon parempi toimivuus, joskin monissa kiinteistöissä parannusta on tapahtunut lähtötilanteeseen verrattuna. Tämä sen vuoksi, että monissa uusissa ikkunoissa on niiden yhteyteen rakennettu raitisilmaventtiili, jonka kautta tulee enemmän korvausilmaa kuin vanhojen ikkunoiden läpi ilmapuotoina. Vain muutamassa kiinteistössä ei ollut kiinnitetty huomiota ilmanvaihtoasiaan, minkä seurauksena ilmanvaihdon määrä on pienentynyt alkuperäisestä.

Lähtökohtaisesti ikkunan tulee olla tiivis, joten korvausilmaa ei tule riittävästi ilmapuotona ikkunan läpi, minkä vuoksi vastuu ilmanvaihdon toimivuudesta on remontin teettäjällä. Kuitenkin ilmanvaihdon huonontuminen ikkunaremontin vuoksi hyvin usein mielletään ikkunoiden viaksi. Tämän vuoksi myös ikkunavalmistajien on syytä varmistua jo tarjouta tehdessään, että korvausilman saanti myös ikkunaremontin jälkeen on turvattu.

5. Miten nykyistä ikkunoiden remointia ja ikkunoita tulisi kehittää?

Isännöitsijän, hallituksen tai ulkopuolisen asiantuntijan tulisi kertoa osakkeenomistajille eri vaihtoehdoista ja mahdollisuuksista sekä johdattaa asukkaat keskustelemaan remontin lähtökohdista ja yhteisistä tavoitteista. Nämä keskustelut ovat erityisen tarpeellisia, mikäli remontti vaiheistetaan useampaan osaan siten, että joidenkin julkisivujen ja huoneistojen ikkunat remontoidaan myöhemmin. Jos

keskusteluja ei käydä, joidenkin saattaa olla vaikeaa ymmärtää, että he joutuvat maksamaan, mutta heidän ikkunansa korjataan vasta seuraavalla kerralla.

Vanhan ikkunan irrotus ja tilkkeiden poisto aiheuttaa paljon pölyä, minkä asukkaat kokevat erityisen haitallisena. Samoin haitallisena koetaan, että asunnoissa käydään monia kertoja ikkunaremontin aikana. Ikkunaremontteja tekevien tulee kehittää remontointi- ja suojausmenetelmiä siten, että pölyhaitta voidaan minimoida. Asentajien tulisi myös huolehtia aiheuttamiensa roskien poistosta. Urakoinnin suunnittelussa tulee ottaa huomioon, että mahdollisimman monta remonttivaihetta voidaan tehdä samalla kertaa yhdessä huoneistossa ja että remontin kesto yhden huoneiston osalta on mahdollisimman lyhyt.

6. Miten paljon ikkunaremontti vähentää energiankulutusta?

Tutkitussa 40 kiinteistön kannassa ikkunaremontin ja sen seurannaisvaikutusten vuoksi kiinteistöjen kokonaisenergiankulutus pieneni keskimäärin 6,2 % ja suurin säästö yksittäisessä kiinteistössä oli 16 %. Tuloksista on myös havaittavissa, että mitä huonommin lämpöä eristävä vanha ikkuna on ja mitä paremmin lämpöä eristävä uusi ikkuna on sitä enemmän energiaa säästyy.

Osittain energiansäästöön on vaikuttanut vedenkulutuksen pienentyminen. Syytä sille ei pystytty selvittämään. Osittain se saattaa johtua ikkunaremontin alkuun panemasta energiansäästön merkityksen tiedostamisesta, joka on muuttanut asukkaiden käyttötottumuksia.

Täyden hyödyn saamiseksi ikkunaremontista lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmien säätäminen ikkunaremontin jälkeen on tärkeää. Tällöin keskimääräinen energiansäästö muodostuu suuremmaksi kuin tutkimuksessa saatu 6,2 %, koska kaikkien kiinteistöjen lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmiä ei ollut säädetty.

7. Miten lisätä energiansäästöikkunoiden käyttöä ikkunaremonteissa?

Energiansäästöikkunoiden käytön edistämisessä on neljä käyttökelpoista vaihtoehtoa, jotka ovat:

- Tiedotus
- Ikkunoiden energialuokitus
- Rakentamismääräysten kiristäminen
- Energiaverotuksen kiristäminen

Yhtenä rajoittavana tekijänä kerrostalojen ikkunahankinnoissa on tiedon puute eri vaihtoehtoista ja vaihtoehtoisten ratkaisujen ominaisuuksista. Ikkunavalintaa on tiedon puutteen vuoksi pääsääntöisesti ohjannut hankintahinta. Energialuokitus on käyttökelpoinen tapa arvottaa energiansäästö ja ohjata kuluttajaa hänen

valinnoissaan. Suomessa ikkunoiden energialuokitus on vasta suunnitteilla, mutta esimerkiksi Kanadassa energialuokitus on ollut käytössä jo lähes 10 vuotta.

Rakentamismääräyksiäkin olisi syytä muuttaa siten, että vaihdettaessa ikkuna vaadittaisiin sama lämmöneristävyys kuin uudisrakennuksen ikkunoilta. Sen sijaan energiaverotuksen korottaminen ei liene järkevä tapa vaikuttaa ikkunoiden hankintaa.

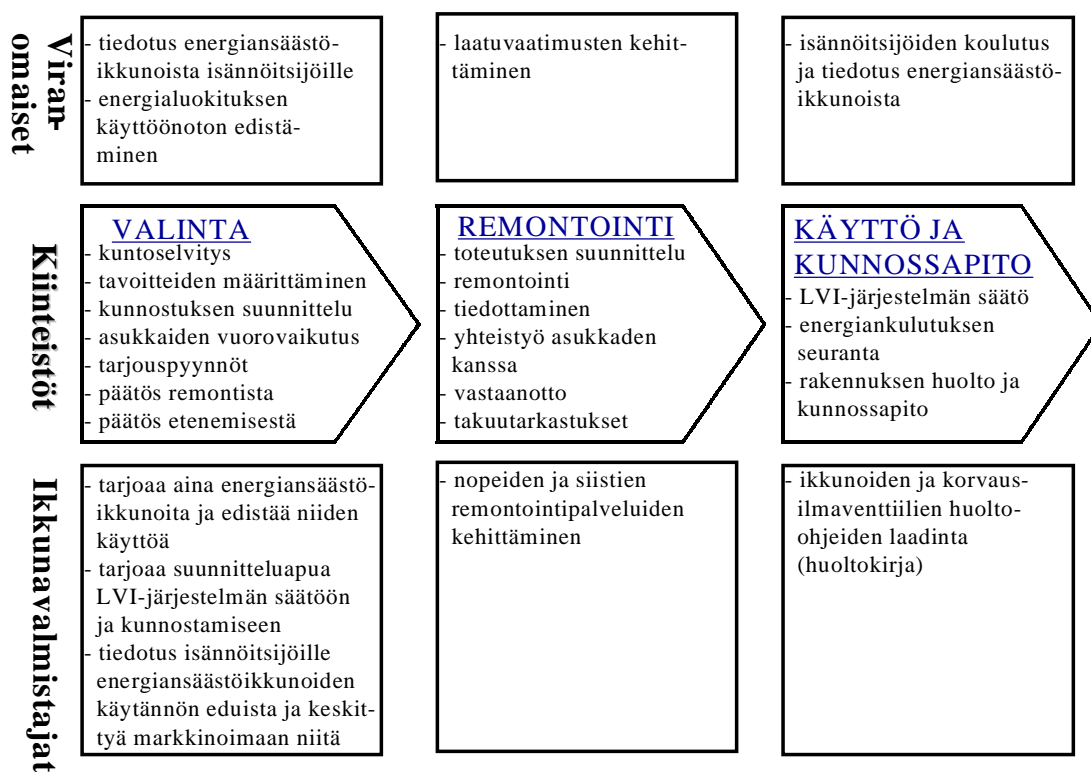
8. Miten viranomaisten tulisi edistää energiansäästöikkunoiden käyttöä?

Viranomaisten tulisi harkita uusien lämmöneristysmääräyksiä ulottamista koskemaan myös ikkunoiden vaihtamista. Nykyiset määräykset eivät koske korjausrakentamista. Tämä muutos ei aiheuttane suuriakaan muutoksia, sillä nykyisinkin vaihdettavat ikkunat täyttävät pääsääntöisesti nykyiset rakentamismääräykset.

Viranomaisten tulisi myötävaikuttaa ikkunoiden energialuokitusjärjestelmän syntymiseen ja edistää sen käyttöönottoa. Ikkunoiden energialuokitus tähtää valistuksen ja tiedotuksen avulla ohjaamaan ei-ammattimaisia ikkunoiden ostajia energia-
tehokkaisiin ikkunoihin.

7 Toimenpidesuosituksat

Kuvassa 25 on esitetty eri osapuolten roolit ikkunaremontin eri vaiheissa. Tämä kuva pätee pääosin myös uuden ikkunan valinnassa, jos remontointi -sana vaihdetaan asennus -sanaksi.



Kuva 25. Ikkunaremontin eri osapuolten toimenpiteet remontin eri vaiheissa.

Valinta on remontin vaiheista tärkein, koska valittujen ikkunoiden kanssa pitää tulla toimeen vuosikymmeniä. Tehokkain tapa edistää energiansäästöä vanhoissa ja uusissa asuinkiinteistöissä on vaikuttaa valintaan siten, että ikkunaksi valitaan energiansäästöikkuna.

Remontoinnin vaikutus rakennuksen energiankulutukseen on pieni. Suurin vaikuttava tekijä on asennustyön huolellisuus. Mikäli ikkunan ja seinän välinen liitos tiivistetään huonosti, siitä aiheutuu ilmavuotoa ja lämmönhukkaa. Suurempi vaikutus remontoinnilla on asukkaille aiheutuvaan häiriöön ja se pitäisi pyrkiä minimoimaan.

Käyttö- ja kunnossapito pitää olla suunnitelmallista, jotta ikkunat kestäisivät mahdollisimman pitkään ja olisivat edulliset huoltaa. Nykyisin ikkunoita joudutaan vaihtamaan uusiin paljon sen vuoksi, että järjestelmällinen kunnossapito on laiminlyöty. Ikkunan kunnossapidolla on jonkin verran vaikutusta myös viihtyi-

syyteen ja energiankulutukseen. Esimerkiksi tiivisteiden huollon laiminlyönti voi aiheuttaa vetoa ja lämmönhukkaa.

7.1 Valinta

Viranomaisten tulisi lisätä tiedotusta ikkunoiden valintaprosessia silmällä pitäen energiansäästöikkunoista ja edistää osaltaan ikkunoiden energialuokituksen käytönottoa, jotta kiinteistöissä valinnat perustuisivat käytännön tietoon.

Kiinteistöissä ikkunoiden valintaprosessissa tulisi selvittää vanhojen ikkunoiden kunto huolella tarvittaessa asiantuntijan avustuksella ja määrittellä tavoitteet ikkunoiden kunnolle ja ominaisuuksille keskustelemalla asiasta asukkaiden kanssa. Mikäli asukkaat otetaan suunnittelussa mukaan jo riittävän aikaisin, itse remontointi sujuu myöhemmin helposti. Tarjouspyynnöt tulee laatia huolella ja riittävän yksityiskohtaisesti, jotta eri tarjoukset olisivat vertailukelpoisia ja remontin sisältö olisi tarkkaan määritelty urakkaan sisältyvien töiden ja materiaalien osalta.

Päätös remontointiin ryhtymisestä tai remontin lykkäämisestä tulisi perustua asukkaiden päätökseen, jolloin kaikki sitoutuvat remontin toteutukseen. Tämä parantaa asukkaiden tietämystä remontin tarpeesta ja tuotteesta, mikä vähentää ongelmia remontin aikana.

Ikkunavalmistajan tulee aina tarjota energiansäästöikkunaa yhtenä vaihtoehtona, koska se on kiinteistön kannalta edullisinta, mikäli hankinnan lisäksi lasketaan myös energiakustannukset. Ikkunavalmistajan tulee varmistua, että kiinteistössä on otettu huomioon ikkunaremontin vaikutus ilmanvaihtoon ja tarjota tarvittaessa suunnitteluapua asian hoitamiseksi.

Ikkunavalmistajilla on myös rooli viranomaisten lisäksi energiansäästöikkunoihin liittyvässä tiedotuksessa. Yksi mahdollisuus on keskittyä mainonnassa yksinomaan energiansäästöikkunoihin ja pyrkiä esimerkkikohteiden ja todellisten energiansäästöjen avulla tekemään uutta ikkunatekniikkaa tutuksi isännöitsijöille ja asukkaille.

7.2 Remontointi

Viranomaisten ja teollisuuden tulisi pyrkiä kehittämään remontointivaihetta varten ikkunoille asetettavia vähimmäislaatuksia, joilla ikkunoiden laatua ja ominaisuuksia saadaan nykyistä paremmaksi.

Ikkunavalmistajien tulee kehittää remontointipalveluita siten, että remontointi on nopeaa ja mahdollisimman vähän pölyä aiheuttavaa. Tavoitteena on, että yhdelle asukkaalle aiheutuva haitta olisi mahdollisimman pieni ja lyhytaikainen. Esimer-

kiksi remontti tehtäisiin asunnossa kolmen peräkkäisen työpäivän aikana niin valmiiksi, ettei asuntoon ei enää tarvitse mennä.

Kiinteistöjen tulee suunnitella remontit siten, että ne sujuvat mahdollisimman nopeasti ja vähän asukkaita häiriten. Oleellista on pitää asukkaat ajantasalla oikealla ja täsmällisellä tiedottamisella, jotta he voivat omalta kohdaltaan varautua remonttiin. Vastaanotto- ja takuutarkastukset tulee hoitaa riittävän kattavina ja löydetty viat tulee korjata viipymättä.

7.3 Käyttö ja kunnossapito

Viranomaisten tulisi kouluttaa ja opastaa käyttö- ja kunnossapitovaihetta varten isännöitsijöitä kiinteistön energiatehokkaaseen käyttöön ja huoltoon.

Ikkunavalmistajan tulee laatia kiinteistölle ohjeet ikkunoiden ja niissä olevien korvausilmaventtiilien huollosta ja puhdistuksesta. Tämä huoltokirja auttaa kiinteistöjä pitämään ikkunat kunnossa mahdollisimman pitkään.

Kiinteistön tulee säätää remontin jälkeen lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmät, jotta kaikissa huoneistoissa on samanlainen lämpötila ja ilmanvaihto, jolloin ikkunaremontista saadaan täysi hyöty. Kiinteistön tulee myös laatia suunnitelmat ja ohjeet remontin yhteydessä mahdollisesti asennettujen korvausilmaventtiilien puhdistamisesta ja suodattimien vaihdosta.

Kirjallisuus

1. Hemmilä, Kari; Saarni, Risto. Remontti-ikkuna –kilpailu edistää uuden lasitekniologian käyttöä. Lasirakentaja. (1996) 2, s. 5 - 7.
2. Hemmilä, Kari, Mitä vaikutuksia on ulkoilman ottamisella ikkunan kautta? Lasirakentaja (1998) 2, s. 11 - 13.
3. Hemmilä, Kari; Kovanen, Keijo. Edistyksellinen tuloilmaikkuna. Rakennustaito (2000) 4, s. 52 - 53.
4. Energiakäsikirja. Suomen Arkkitehtiliitto ja Rakennuskirja Oy. Jyväskylä 1983. 429 s.
5. Hemmilä, Kari; Saarni, Risto; Taustatietoa Remontti-ikkuna –kilpailun. 1995. 22 s.
6. Hemmilä, Kari, Ikkunoille on tulossa energialuokitus. Kiinteistöposti (2000) 2. s. 38 - 40.
7. Heimonen, Ismo; Hemmilä, Kari; Kondenssi ikkunoiden ulkopintaan. Lasirakentaja (1997) 1, s. 6 - 9.
8. Rakennusten lämmityksen tehon- ja energiantarpeen laskenta, D5 Ohjeet 1985. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Ympäristöministeriö 1985.
9. Rakennuksen energiantarpeen laskenta. KH-kortisto, KH 20-00157. Rakennustieto Oy, Helsinki 1992.
10. Rakennuksen energiamenekin seuranta. KH-kortisto, KH 20-00158. Rakennustieto Oy, Helsinki 1992.

OHJE

Kysymyksiin vastataan **rengastamalla** oikea vaihtoehto. Esimerkiksi, jos vanhat ikkunat olivat erittäin hankalat avata tai sulkea pesua varten, rengastetaan kysymyksen 1a arvosana 4. Jos ikkunat avautuivat ja sulkeutuivat kevyesti, rengastetaan kysymyksen 1a arvosana 10. Jos avattavuus oli tältä väliltä, rengastetaan sitä vastaava arvosana.

1. Miltä vanhojen ikkunoiden seuraavat ominaisuudet tuntuivat sinusta?

(jos et ole asunut talossa ennen ikkunaremonttia, voit siirtyä kysymykseen 3)

	huono	kiitettävä
a. Avattavuus (ikkunat olivat vaikeita avata=4, ikkunat avautuivat kevyesti=10)	4 5 6 7 8 9 10	
b. Tiiviys (tuuli puhalsi ikkunoista läpi voimakkaasti=4, ikkunoista ei vetänyt=10)	4 5 6 7 8 9 10	
c. Lämpimyy (ikkunan sisäpinta oli pakkasilla epämiellyttävän kylmä=4, ikkuna oli lämmin=10)	4 5 6 7 8 9 10	
d. Sisäpuolen maalauksen kunto (maalipinta oli todella huonossa kunnossa=4, maalipinta oli virheetön=10)	4 5 6 7 8 9 10	
e. Ulkopuolen maalauksen kunto (maalipinta oli todella huonossa kunnossa=4, maalipinta oli virheetön=10)	4 5 6 7 8 9 10	
f. Lämmöneristävyys (tuntuiko, että ikkunat tuhlasivat energiaa; 4=kohtuuttoman paljon, 10=ei lainkaan)	4 5 6 7 8 9 10	
g. Ikkunan puuosien väri (miellyttikö ikkunoiden väri; 4=ei lainkaan, 10=täysin)	4 5 6 7 8 9 10	
h. Lasien kirkkäana pysyminen talvella (huurtuivatko tai hikoilivatko lasit; 4=jatkuvasti, 10=ei lainkaan)	4 5 6 7 8 9 10	
i. Ääneneristävyys (kuuluiko ulkomelu ikkunan läpi sisälle; 4=häiritsevästi, 10=hyvin hiljaa)	4 5 6 7 8 9 10	
j. Ikkunaremontin tarpeellisuus (oliko ikkunoiden remontointi mielestäsi tarpeellista; 4=tarpeeton, 10=välttämätön)	4 5 6 7 8 9 10	

2. Kuka teki aloitteen ikkunaremontista?

(jos et ole asunut talossa ennen ikkunaremonttia, voit siirtyä kysymykseen 3)

a. isännöitsijä	d. asukkaat
b. vuokrakiinteistön omistaja	e. joku muu: _____
c. asunto-osakeyhtiön hallitus	f. en tiedä

3. Miten asukkaille kerrottiin ikkunaremontista ennen remonttia ja sen aikana?

(jos et ole asunut talossa ikkunaremontin aikana, voit siirtyä kysymykseen 5)

	huono	kiitettävä
a. Tiedotuksen määrä ennen remonttipäätöstä (kerrottiinko riittävästi eri vaihtoehdoista ikkunoiden kunnostamiseksi)	4 5 6 7 8 9 10	
b. Ennen päätöstä saatujen tiedotteiden selkeys (oliko jaetusta tai esitetystä aineistosta helppo nähdä eri vaihtoehdot ja niiden kustannukset)	4 5 6 7 8 9 10	
c. Olisin toivonut enemmän tietoa: _____ (kirjoita viivalle)		
d. Valitusta korjaustavasta ja kustannuksista tiedotus (kerrottiinko ennen remonttia, mikä vaihtoehto valittiin ja mitä se maksaa)	4 5 6 7 8 9 10	
e. Tiedotuksen määrä urakoinnin aikana (kertoiko urakoitsija riittävästi urakoinnista ja asukkaan tehtävistä)	4 5 6 7 8 9 10	
f. Täsmällisyys urakoinnin aikana (tultiinko asuntoihin etukäteen tiedotettuna aikoina vai muulloin)	4 5 6 7 8 9 10	

Käännä

4. Miten ikkunaremontti sujui huoneistossasi?

(jos et ole asunut talossa ikkunaremontin aikana, voit siirtyä seuraavaan kysymykseen)

	huono					kiitettävä					
a. Remontti valmistui suunnitelman mukaisesti (remontti valmistui paljon myöhässä=4, viimeistään määräpäivänä=9, etuajassa=10)	4	5	6	7	8	9	10				
b. Remonttimesten siisteys (asuntoni jäi remonttimesten käynnin jälkeen todella epäsiistiksi=4, hyvin siistiksi =10)	4	5	6	7	8	9	10				
c. Remonttimesten työn huolellisuus (ikkunoissa oli paljon vikoja ja puutteita asennuksen jälkeen=4, ei vikoja=10)	4	5	6	7	8	9	10				
d. Remonttimesten varovaisuus (asuntoni pinnoille ja omaisuudelle aiheutui paljon vaurioita=4, ei vaurioita=10)	4	5	6	7	8	9	10				
e. Huoneistokäyntien määrä (huoneistossa käytiin aivan liian usein=4, vain muutaman kerran=10)	4	5	6	7	8	9	10				
f. Ikkunaremontin haitta (haitta oli kohtuuttoman suurta=4, haitta oli yllättävän vähäistä=10)	4	5	6	7	8	9	10				
g. Eniten haittaa aiheutti _____ (kirjoita viivalle)											

5. Mitkä ovat remontoitujen ikkunoiden käyttöominaisuudet?

(jos et ole asunut talossa ennen ikkunaremonttia, vastaa kuitenkin oman näkemyksesi mukaan)

	huono					kiitettävä					
a. Tyytyväisyys remontoituihin ikkunoihin (olen täysin tyytymätön=4, olen täysin tyytyväinen=10)	4	5	6	7	8	9	10				
b. Tyytyväisyys ikkunoiden ulkonäköön (ikkunoiden ulkonäkö ei miellyttä lainkaan=4, ulkonäkö miellyttää täysin=10)	4	5	6	7	8	9	10				
c. Ikkunoiden ääneneristävyys (paljon huonompi kuin entisillä=4, sama =7, paljon parempi=10)	4	5	6	7	8	9	10				
d. Ikkunoiden lämpimyyden (paljon huonompi kuin entisillä=4, sama =7, paljon parempi=10)	4	5	6	7	8	9	10				
e. Ikkunoiden avattavuus ja suljettavuus (paljon huonompi kuin entisillä=4, sama =7, paljon parempi=10)	4	5	6	7	8	9	10				
f. Huoneilman raikkaus, jos ei tuuleteta eikä tupakoida (paljon huonompi kuin entisillä=4, sama =7, paljon parempi=10)	4	5	6	7	8	9	10				
g. Ikkunoiden kirkkaana pysyminen (huurtuvatko tai hikoilevatko lasit; jatkuvasti=4, ei lainkaan=10)	4	5	6	7	8	9	10				
h. Ikkunan naksuminen (naksuminen on lähes jatkuvaa ja erittäin häiritsevää=4, harvinaista eikä häiritse=10)	4	5	6	7	8	9	10				
i. Tuulettamistarve talvella ikkunoita avaamalla (lähes jatkuvaa=4, harvinaista=10)	4	5	6	7	8	9	10				
j. Huoneilman lämpötila talvella (liian kylmä tai kuuma=4, sopiva=10, alleviivaa tarvittaessa sana kylmä tai kuuma)	4	5	6	7	8	9	10				
k. Vedottomuus (ikkunoiden lähellä tuntuu häiritsevää vetoa=4, ei vetoa=10)	4	5	6	7	8	9	10				
l. Ikkunaremontin kannattavuus (rahat menivät hukkaan=4, rahoille saatiin hyvä vastine=10)	4	5	6	7	8	9	10				
m. Energiansäästö ikkunaremontin avulla (olitko valmis maksamaan lisää remontista, jos ikkunat säästivät energiaa; en yhtään=4, kyllä paljonkin=10)	4	5	6	7	8	9	10				

6. Olemme kiinnostuneita myös muista ikkunaremonttia koskevista kommentteista.

(kirjoita halutessasi vapaamuotoisesti saatekirjeen taakse tai muulle paperille ikkunoiden hyvistä ja huonoista ominaisuuksista)

7. Taustatietoni

a. Olen asunut kiinteistössä	a. alle 2	b. 2-5	c. 6-10	d. yli 10 vuotta
b. Olen iältäni	a. 18-30	b. 31-45	c. 46-65	d. yli 65 vuotta
c. Olen	a. mies	b. nainen		
d. Asun	a. omistamassani asunnossa		b. vuokra-asunnossa	

Kiitos vastaamisesta!

OHJE

Kysymyksiin vastataan **rengastamalla** oikea vaihtoehto. Esimerkiksi, jos vanhojen ikkunoiden hankala avattavuus vaikutti ratkaisevasti ikkunoiden remontointiin, rengastetaan kysymyksen 1a arvosana 10. Mikäli avattavuudella ollut vaikutusta remointipäätökseen, rengastetaan kysymyksen 1a arvosana 4. Jos avattavuuden merkitys oli tältä väliltä, rengastetaan sitä vastaava arvosana.

1. Mitkä vanhojen ikkunoiden seuraavat ongelmat vaikuttivat remontin aloittamiseen ja kuinka suuri vaikutus niillä oli?

(ei vaikutusta=4, ratkaiseva vaikutus=10)

	pieni					suuri					
a. Avattavuusongelmat (ikkunat eivät olleet helposti avattavissa ja suljettavissa tuuletusta ja pesua varten)	4	5	6	7	8	9	10				
b. Helojen toimintaongelmat (kuluneet saranat, jäykät tai rikkoutuneet lukot, ruostuneet tai hapettuneet metalliosat)	4	5	6	7	8	9	10				
c. Ikkunoiden hataruus (ikkunoita ei saatu tiiviiksi tiivistämälläkään)	4	5	6	7	8	9	10				
d. Sadeveden tunkeutuminen ikkunan sisälle (sadevesi pääsi ikkunan sisälle karmin ja puitteen välistä tai lasituskittauksesta)	4	5	6	7	8	9	10				
e. Lasien huurtuminen (ikkunan sisäpinnan tai muiden lasien huurtuminen ja hikoilu)	4	5	6	7	8	9	10				
f. Huono lämmöneristävyys (kovilla pakkasilla ikkunan edessä oli kylmää)	4	5	6	7	8	9	10				
g. Lämmöhukka (ikkunat tuhlasivat energiaa huonon lämmöneristävyyden ja huonon tiiviyyden vuoksi)	4	5	6	7	8	9	10				
h. Huono ääneneristävyys (ulkomelu kuului häiritsevästi sisälle)	4	5	6	7	8	9	10				
i. Huonot tiivisteet (tiivistenauhat olivat kuluneita eikä ikkuna ollut ilmanpitävä tästä syystä)	4	5	6	7	8	9	10				
j. Sisäpuolen maalipinnan vauriot (sisäpuolen puuosien maalaus oli vaurioitunut)	4	5	6	7	8	9	10				
k. Ulkopuolen maalauksen ja puutavaran vauriot (ulkopuolen maalaus ja mahdollisesti puuosat olivat vaurioituneet)	4	5	6	7	8	9	10				
l. Lasituskittausten vauriot (lasituskittaukset olivat irronneet lasista, katkeilleet ja mahdollisesti lasituslistat olivat vaurioituneet)	4	5	6	7	8	9	10				
m. Jatkuva huoltotarve (ikkunoiden ulkopintojen maalauskertojen väli oli lyhyt)	4	5	6	7	8	9	10				
n. Ikkunan puuosien väri (ikkunoiden puuosien väri ei miellyttänyt asukkaita)	4	5	6	7	8	9	10				
o. Kaikissa huoneissa ei ollut tuuletusikkunoita (helposti avattava pienikokoinen ikkuna puuttui joistain huoneista)	4	5	6	7	8	9	10				
p. Ikkunat olivat suuria (suurikokoiset, esimerkiksi yläsaranoidut ikkunat olivat hankalia ja vaarallisia pestä)	4	5	6	7	8	9	10				
q. Korvausilman saannin puute (huoneistojen korvausilma tuli ikkunan ja muiden rakenteiden läpi ilmapuotona)	4	5	6	7	8	9	10				

2. Kuka teki aloitteen ikkunaremontista?

a. isännöitsijä	d. asukkaat
b. vuokrakiinteistön omistaja	e. joku muu _____
c. asunto-osakeyhtiön hallitus	f. en tiedä

3. Miten ikkunaremonttiajatuksen suhtauduttiin kiinteistössä?

	pieni					suuri					
a. Ikkunaremontin tarpeellisuus (oliko ikkunoiden remontointi asukkaiden mielestä tarpeellista; 4=tarpeeton, 10=välttämätön)	4	5	6	7	8	9	10				
b. Remontin kannatus (vastustivatko asukkaat ikkunaremonttia; 4=massiivinen vastustus, 10=suuri yksimielisyys)	4	5	6	7	8	9	10				
c. Energiansäästöhalukkuus (asukkaiden halukkuus maksaa lisähintaa energiaa säästävistä ikkunoista; 4=ei lainkaan, 10=suuri)	4	5	6	7	8	9	10				

4. Kuka selvitti vanhojen ikkunoiden kunnon?

a. isännöitsijä	d. joku asukas
b. hallituksen jäsenet	e. hallitus teki asukaskyselyn
c. ulkopuolinen asiantuntija	f. kuntoa ei selvitetty

5. Miten vanhojen ikkunoiden kunto selvitettiin?

a. arvioimalla	d. tarkastamalla jonkin julkisivun ikkunat
b. tarkastamalla kaikki ikkunat	e. kuntoa ei selvitetty
c. tarkastamalla muutamien asuntojen ikkunat	f. jotenkin muuten: _____

6. Minkälainen painoarvo seuraavilla tekijöillä oli remonttia suunniteltaessa?

	pieni					suuri					
a. huoltotarpeen vähentäminen (huoltotöitä ovat maalaus, kittaus, tiivisteiden vaihto)	4	5	6	7	8	9	10				
b. ikkunoiden käytettävyyden parantaminen (ikkunoiden avaaminen ja pesu on helppoa sekä jokaisessa huoneessa on tuuletusikkunat)	4	5	6	7	8	9	10				
c. ikkunoiden ulkonäön parantaminen (talon julkisivun ulkonäön kohentaminen hyväkuntoisilla ikkunoilla)	4	5	6	7	8	9	10				
d. pienet käyttökustannukset (pitkät huoltovälit, helppo huollettavuus, hyvä lämmöneristävyyys)	4	5	6	7	8	9	10				
e. halpa hankintahinta (mahdollisimman halpa tuote)	4	5	6	7	8	9	10				
f. energiankulutuksen pienentäminen (lämmitysenergian säästö)	4	5	6	7	8	9	10				
g. vedontunteen poistaminen (tiivis ja hyvin lämpöä eristävä ikkuna)	4	5	6	7	8	9	10				
h. ääneneristävyyden parantaminen (sisälle kuuluvan ulkomelun pienentäminen)	4	5	6	7	8	9	10				
i. ilman tulon järjestäminen (puutteellisen ilmanvaihdon korjaaminen)	4	5	6	7	8	9	10				

7. Minkä oli seuraavien tekijöiden osuus ikkunaremontissa?

	pieni					suuri					
a. asiantuntijan osuus remontin suunnittelussa (ikkuna-alan ammattilaisen käyttö vanhojen ikkunoiden arvioinnissa ja korjauksen suunnittelussa)	4	5	6	7	8	9	10				
b. asiantuntijan osuus tarjouspyyntöjen laadinnassa (ikkuna-alan ammattilaisen käyttö vanhojen tarjouspyyntöjen laadinnassa)	4	5	6	7	8	9	10				
c. tietämys energiansäästöikkunoista (oliko tiedossa energiansäästömahdollisuudet ikkunoiden avulla)	4	5	6	7	8	9	10				
d. minkälaista lisätietoa olisi tarvittu (kirjoita viivalle)	_____										
e. mahdollisesti saatavat avustukset (korjausavustus ja muut vastaavat avustukset)	4	5	6	7	8	9	10				

8. Missä määrin seuraavia ikkunoiden korjausvaihtoehtoja tutkittiin?

(ei tutkittu=4, tutkittiin perusteellisesti=10)

a. ikkunoiden kunnostus ja maalaus	4	5	6	7	8	9	10
b. etuikkunan asennus	4	5	6	7	8	9	10
c. ikkunoiden vaihto	4	5	6	7	8	9	10

9. Kuinka monta tarjouspyyntöä tehtiin ja kuinka monta tarjousta saatiin?

TARJOUSPYYNNÖT

TARJOUKSET

a. ikkunoiden kunnostus ja maalaus _____ kpl	d. ikkunoiden kunnostus ja maalaus _____ kpl
b. etuikkunan asennus _____ kpl	e. etuikkunan asennus _____ kpl
c. ikkunoiden vaihto _____ kpl	f. ikkunoiden vaihto _____ kpl

10. Miten ilman tulo oli järjestetty huoneistoihin ennen ikkunaremonttia?

a. ei erillisiä reittejä	d. ulkoseinien raitisilmaventtiilien kautta
b. poistettujen ikkunatiivisteiden kautta	e. koneellisesti sisäänpuhalluksena
c. ikkunoiden raitisilmaventtiilien kautta	f. en tiedä

11. Miten ilman tulo oli järjestetty huoneistoihin ikkunaremontin jälkeen?

a. ei erillisiä reittejä	d. ulkoseinien raitisilmaventtiilien kautta
b. poistettujen ikkunatiivisteiden kautta	e. koneellisesti sisäänpuhalluksena
c. ikkunoiden raitisilmaventtiilien kautta	f. en tiedä

12. Mikä painoarvo on seuraavilla tekijöillä remonti-ikkunaa valittaessa?

	pieni	suuri
a. pieni huoltotarve (kestävät ja helpohoitoiset materiaalit)	4	10
b. ikkunoiden ulkonäkö (luotettavan näköinen ja talon julkisivuun hyvin sopiva ikkuna)	4	10
c. pienet käyttökustannukset (pitkät huoltovälit, helppo huollettavuus, hyvä lämmöneristävyys)	4	10
d. halpa hankintahinta (mahdollisimman halpa ikkuna)	4	10
e. pieni energiankulutus (hyvä lämmöneristävyys)	4	10
f. vedontunteen poistaminen (tiivis ja hyvin lämpöä eristävä ikkuna)	4	10
g. hyvä ääneneristävyys (eristää hyvin ulkomelua)	4	10
h. käyttömukavuus (helposti avattavissa ja suljettavissa)	4	10
i. raitisilmaventtiili (raitisilmaventtiili on ikkunan yhteydessä)	4	10
j. ympäristöystävällisyys (ikkunan valmistus ja käyttö rasittaa ympäristöä mahdollisimman vähemmän)	4	10
k. pitkä käyttöikä (ikkuna on valmistettu kestävästä ja helposti huollettavista materiaaleista)	4	10
l. uusien teknisten ratkaisujen välttäminen (uuden teknologian ja uusien tuotteiden välttäminen)	4	10
m. ikkunatoimittajan luotettavuus (luotettavana tunnettu ikkunatoimittaja)	4	10

13. Kuka tai ketkä osallistuivat remontointitavan ja ikkunatuotteen arviointiin?

a. kiinteistön omistaja	kyllä	ei	d. hallitus	kyllä	ei
b. isännöitsijä	kyllä	ei	e. yhtiökokous	kyllä	ei
c. asiantuntija	kyllä	ei	g. joku muu		

14. Saatiinko ikkunaremonttiin yhteiskunnan avustusta?

a. korjausavustus	kyllä	ei
b. remontti-ikkuna -kilpailun avustus	kyllä	ei
c. jotain muuta		

15. Miten asukkaille kerrottiin ikkunaremontista ennen remonttia ja sen aikana?

	huono					kiitettävä								
a. Tiedotuksen määrä ennen remonttipäätöstä (kerrottiin riittävästi eri vaihtoehdoista)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
b. Ennen päätöstä saatujen tiedotteiden selkeys (oliko jaetusta tai esitetystä aineistosta helppo nähdä eri vaihtoehdot ja niiden kustannukset)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
c. Korjaustavasta ja kustannuksista tiedottaminen (kerrottiin ennen remonttia riittävän tarkasti, mikä vaihtoehto valittiin ja mitä se maksaa)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
d. Tiedotuksen määrä ja laatu urakoinnin aikana (kertoiko urakoitsija riittävästi asukkaalta edellytettävistä toimista ja urakoinnin haitoista)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
e. Tiedotuksen oma-aloitteisuus (tiedottiiko urakoitsija oma-aloitteisesti vai jouduttiinko urakoitsijaa patistamaan tai tiedottamaan itse)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
f. Tiedotuksen täsmällisyys urakoinnin aikana (tultiinko asuntoihin etukäteen tiedotettuna aikoina vai muulloinkin)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10

16. Miten ikkunaremontti sujui?

	huono					kiitettävä								
a. Remontti alkoi suunnitelman mukaisesti (remontti alkoi paljon myöhässä=4, määräpäivänä=10)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
b. Remontti valmistui suunnitelman mukaisesti (remontti valmistui paljon myöhässä=4, viimeistään määräpäivänä=9, etujassa=10)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
c. Remonttimesten siisteys asunnoissa (asunnot jäi remonttimesten jälkeen todella epäsiisteiksi=4, hyvin siisteiksi =10)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
d. Remonttimesten siisteys pihalla ja yleisissä tiloissa (piha ja yleiset tilat olivat todella epäsiistejä=4, hyvin siistejä =10)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
e. Remonttimesten huolellisuus (ikkunoissa oli paljon vikoja ja puutteita asennuksen jälkeen=4, ei vikoja=10)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
f. Remonttimesten varovaisuus (rakennuksen pinnoille ja omaisuudella aiheutui paljon vaurioita=4, ei vaurioita=10)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
g. Remonttimesten työn laatu (asennustyö, listoitukset ja kittaukset oli tehty hyvin huolimattomasti=4, todella siististi=10)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
h. Huoneistokäyntien määrä (yksittäisessä huoneistossa käytiin lähes jatkuvasti=4, vain muutaman kerran=10)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
i. Ikkunaremontin haitta (haitta oli kohtuuttoman suurta=4, haitta oli yllättävän vähäistä=10)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
j. Ikkunoiden laatu (ikkunoissa oli kohtuuttoman paljon vikoja=4, ei vikoja=10)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
k. Urakan toteutuminen (paljon sovittuja töitä jäi tekemättä=4, kaikki sovitut työt tehtiin=10)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
l. Eniten ongelmia aiheutti (kirjoita viivalle)														

17. Mitkä ovat remontoitujen ikkunoiden käyttöominaisuudet?

(minkälaisia ominaisuudet ovat oman ja asukkaiden näkemyksen perusteella)

	huono	kiitettävä
a. Tyytyväisyys remontoituihin ikkunoihin (täysin tyytymätön=4, täysin tyytyväinen=10)	4 5 6 7 8 9 10	
b. Tyytyväisyys ikkunoiden ulkonäköön (ikkunoiden ulkonäkö ei miellytä lainkaan=4, ulkonäkö miellyttää täysin=10)	4 5 6 7 8 9 10	
c. Ikkunoiden ääneneristävyys (paljon huonompi kuin entisillä=4, sama =7, paljon parempi=10)	4 5 6 7 8 9 10	
d. Ikkunoiden lämpimyyden (paljon huonompi kuin entisillä=4, sama =7, paljon parempi=10)	4 5 6 7 8 9 10	
e. Ikkunoiden avattavuus ja suljettavuus (paljon huonompi kuin entisillä=4, sama =7, paljon parempi=10)	4 5 6 7 8 9 10	
f. Huoneilman raikkaus, jos ei tuuleteta eikä tupakoida (paljon huonompi kuin entisillä=4, sama =7, paljon parempi=10)	4 5 6 7 8 9 10	
g. Ulkolasien ulkopinnan kirkkaana pysyminen (huurtuvatko tai hikoilevatko lasit; jatkuvasti=4, ei lainkaan=10)	4 5 6 7 8 9 10	
h. Lasien hikoilusta ja huurtumisesta aiheutuva haitta (jos ei hikoile jätä vastaamatta, kohtuuton haitta=4, olematon haitta=10)	4 5 6 7 8 9 10	
i. Ikkunoiden naksuminen (naksuminen on lähes jatkuvaa ja erittäin häiritsevää=4, harvinaista eikä häiritse=10)	4 5 6 7 8 9 10	
j. Tuulettamistarve talvella ikkunoita avaamalla (lähes jatkuvaa=4, harvoin tapahtuvaa=10)	4 5 6 7 8 9 10	
k. Tyytyväisyys huoneilman lämpötilaan (asukkaat valittavat viikoittain=4, ei valita lainkaan=10)	4 5 6 7 8 9 10	
l. Ilmanvaihdon vedottomuus (ikkunoiden tai raitisilmaventtiilien kautta tuleva ilma aiheuttaa häiritsevää vetoa=4, ei vetoa=10)	4 5 6 7 8 9 10	
m. Ikkunaremontin kannattavuus (rahat menivät hukkaan=4, rahoille saatiin hyvä vastine=10)	4 5 6 7 8 9 10	

18. Miten ikkunaremontti vaikutti lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmän toimintaan?

19. Mitä vikoja ikkunoissa havaittiin vuositakuutarkastuksessa?

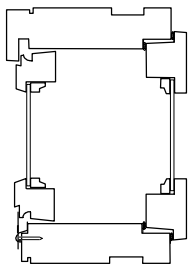
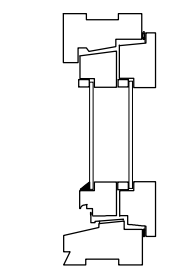
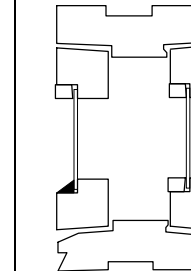
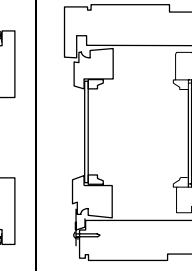
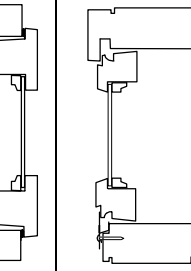
20. Olemme kiinnostuneita myös muista ikkunaremonttia koskevista tiedoista.

(kirjoita halutessasi vapaamuotoisesti sivulle 6 kysymysten jatkeeksi tai muulle erilliselle paperille)

21. Taustatiedot kiinteistöstä ja remontista

- a. kiinteistön omistusmuoto a. asunto-osakeyhtiö b. kiinteistöosakeyhtiö
 b. ikkunaremontin kesto (kk/vuosi - kk/vuosi) ____/____ - ____/____
 c. remontin rahoitus a. yhtiölaina b. kerättiin osakkailta
 c. myytiin omaisuutta d. rahastoitu ennakkoon
 e. muu _____
 d. kiinteistö käsittää _____ rakennusta
 e. kiinteistö käsittää _____ huoneistoa
 f. huoneistoala on _____ m²
 g. kokonaistilavuus on _____ m³
 h. kiinteistön valmistumisvuosi _____
 i. lämmitysmuoto a. kaukolämpö b. sähkö c. öljy

22. Vanhojen ikkunoiden tyyppi?

MS	kytketty	sisään-ulos - avautuva	MSK	MSE
				
Rengasta tyyppi				

23. Mitä seuraavia remontteja kiinteistössä on tehty 1990-luvun aikana?

- a. patteriverkoston säätö vuonna _____ d. lämmitysjärjestelmän uusinta vuonna _____
 b. ilmanvaihdon säätö vuonna _____ e. seinien lisälämmöneristys vuonna _____
 c. ilmanvaihdon toiminta-aikojen säätö v. _____ g. yläpohjan lisälämmöneristys vuonna _____
 f. millä tavoin lämmitysjärjestelmää on uusittu _____

24. Veden ja lämmitysenergian kulutus kiinteistössä 1990-luvun aikana

(ilmoita lämmitysenergiankulutus todellisen kulutuksen mukaan, ei astepäiväluvulla korjattuna)

	vuosi								
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
vedenkulutus (m ³)									
energiankulutus (MWh tai litraa öljyä)									
asukasmäärä (kpl)									

25. Taustatietoni

- a. Olen hoitanut kiinteistöä a. alle 2 b. 2-5 c. 6-10 d. yli 10 vuotta
 b. Olen toiminut isännöitsijänä a. alle 3 b. 3-10 c. 11-20 d. yli 20 vuotta
 c. Olen iältäni a. 18-30 b. 31-45 c. 46-65 d. yli 65 vuotta

Kiitos vastaamisesta!

OHJE

Vastaa kysymyksiin **rengastamalla** tai **rastittamalla** vaihtoehto tai **kirjoittamalla** tiedot viivalle. **Energiansäästöikkunalla** tarkoitetaan ikkunaa, jossa koko ikkunan (lasi- ja karmiosan) U-arvo on enintään 1,4 W/m²K.

1. Yrityksenne rooli energiansäästöikkunamarkkinoilla.

	vähäinen										suuri									
a. Energiansäästöikkunoiden merkitys yrityksen strategiassa (Energiansäästöikkunat ovat yrityksenne keskeinen kilpailutekijä)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10						
b. Energiansäästöikkunan vaikutus vientitoimintaan (Energiansäästöikkunoiden kehittäminen ja valmistaminen tukevat vientitoimintaa)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10						
c. Markkinointitoimenpiteiden laajuus (Panostuksenne energiansäästöikkunoiden markkinointiin)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10						
d. Tunnettavuus energiansäästöikkunan toimittajana (Kuinka tunnettu yrityksenne tai energiansäästöikkunoidenne tuotemerkki on?)	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10						
e. Energiansäästöikkunoiden osuus Suomessa vuonna 2002? (Arvioi energiansäästöikkunoiden osuudesta asuinrakennusten ikkunoiden kokonaismyynnistä)											_____ %									
f. Energiansäästöikkunoiden osuus tuotannostanne vuonna 2002? (Arvioi energiansäästöikkunoiden osuudesta asuinrakennusten ikkunoiden kokonaismyynnistä)											_____ %									
g. Ikkunoilta vaadittava U-arvotaso _____ W/m²K tai alle (Mikä on asuinrakennusten ikkunoiden enimmäis U-arvotaso, joka tulisi aina valita)											_____ W/m ² K tai alle									

2. Yrityksenne valmius valmistaa energiansäästöikkunoita, joissa on?

(Valmius käyttää alla lueteltuja materiaaleja ja tekniikoita, jolla saavutetaan tavallista MSE-puuikkunaa parempi eristävyys)

a. Selektiivilasit (Eri tyyppiset selektiivilasit)	on	ei	kehitteillä;	osuus ikkunoista _____ %
b. Eristyslasin täytekaasu (Argon tai krypton)	on	ei	suunnitteilla	
c. Lämpöä eristävät välilistat (Alumiinivälilistaa paremmin eristävät tuotteet)	on	ei	suunnitteilla	
d. Eristyslasin lasiväli (Optimi lasiväli on ilmalla ja argonilla on noin 15 mm; kryptonilla noin 12 mm)	on	ei	suunnitteilla	
e. Lämpöä eristävät karmit ja puitteet (Lämmöneristeen ja lämpökäsitellyn puun käyttö karmissa ja puitteissa)	on	ei	suunnitteilla	

3. Omat mahdollisuudet energiansäästöikkunan käytön edistämiseksi

vähäinen suuri

a. Kuinka suuret vaikutusmahdollisuudet on yrityksellänne? 4 5 6 7 8 9 10

b. Arvioi eri keinojen paremmuutta

(laita tärkeysjärjestykseen numeroimalla 1 {tärkein} ...5 {vähiten tärkeä} aikajänteellä 2 tai 10 v)

Toimenpide	2 v	10 v
1. Tuotekehitys		
2. Referenssikohteet		
3. Tiedotus ja markkinointi		
4. Tuotemerkin rakentaminen		
5. Rajoittuminen pelkästään energiansäästöikkunoihin		

4. Viranomaisten toimet energiansäästöikkunan käytön edistämiseksi?

a. Kuinka tärkeäksi koet viranomaisten roolin? Olematon suuri
4 5 6 7 8 9 10

b. Arvioi eri viranomaiskeinojen paremmuutta

(laita tärkeysjärjestykseen numeroimalla 1 {tärkein} ...8 {vähiten tärkeä} aikajänteellä 2 ja 10 v)

Toimenpide	2 v	10 v
1. Rakentamismääräykset uudisrakentamiselle		
2. Rakentamismääräykset korjausrakentamiselle		
3. Ikkunoiden energiamerkintä		
4. Tuki ostajalle		
5. Tuki valmistajalle		
6. Energiaverotuksen kiristäminen		
7. Ostajien koulutus		
8. Tiedotus		

5. Energiansäästöikkunoiden käytön lisäämisen

(Tarkastele asiaa yhteiskunnan, valmistajien, markkinoiden, ostajien ja viranomaisten kannalta)

a. hyödyt? _____

b. heikkoudet? _____

c. mahdollisuudet? _____

d. uhat? _____

6. Tuoteominaisuuksien vaikutus energiansäästöikkunoiden myynnin edistämiseksi?

(Arvioi seuraavien ominaisuuksien parantamisen merkitystä myynnin edistämisen kannalta nykytasoon verrattuna)

	pieni	suuri
a. Heloitus (Saranoiden, lukkojen, aukkipolaitteiden jne. kestävyys ja toimivuus)	4 5 6 7 8 9 10	
b. Ulkonäkö (Pintakäsittelyn ja puutavaran laatu sekä massiivisemmat karmi- ja puiteprofiilit)	4 5 6 7 8 9 10	
c. Ääneneristävyys (Nykyistä parempi ääneneristävyys)	4 5 6 7 8 9 10	
d. Lämmöneristävyys (Tuoteperheeseen kuuluu myös U-arvoltaan 0,8 W/m ² K olevia ikkunoita)	4 5 6 7 8 9 10	
e. Korvausilman järjestäminen (Käytettävyydeltään ja suodatukseltaan nykyisiä rakoveintiilejä parempia ratkaisuja)	4 5 6 7 8 9 10	

7. Kokonaistaloudellisesti optimaalisen energiansäästöikkunan rakenne?

(Mitkä seuraavista vaihtoehdoista kuuluu mielestäsi hyvään energiansäästöikkunaan?)

- | | |
|--|-------|
| a. Selektiivilasit | kyllä |
| b. Eristyslasin täytekaasu | kyllä |
| c. Lämpöä eristävät välilistat eristyslasissa | kyllä |
| d. Eristyslasin täytekaasun mukaan valittava kaasuväli | kyllä |
| e. Lämpöä eristävät karmit ja puitteet | kyllä |
| f. muuta | |

8. Tietämyksesi energiansäästöikkunoista ja niihin liittyvistä tekijöistä?

(Arvioi tietämyksesi taso seuraavista energiansäästöikkunaan liittyvistä tekijöistä)

- | | huono | kiitettävä |
|--|----------------|------------|
| a. Keinot lämmöneristävyyden parantamiseksi
(Millä tavoin vaikuttavat lasit, täytekaasu, välilistamateriaali jne. ikkunan lämmöneristävyyteen) | 4 5 6 7 8 9 10 | |
| b. Ikkunoiden vaikutus rakennuksen energiankulutukseen
(Ikkunan lämmöneristävyyden parantamisen vaikutus lämmitysenergiankulutukseen on monen tekijän summa) | 4 5 6 7 8 9 10 | |
| c. Ikkunoiden vaikutus asumisviihtyisyyteen
(Ikkunat vaikuttavat "kylmäsaiteilyyn", ilmavirtauksiin, yllilämpenemiseen, valaistukseen...) | 4 5 6 7 8 9 10 | |

9. Miten suomalaista ikkunaa tulisi kehittää?

(Listaa alle tekijöitä, joita nykyisissä suomalaisissa ikkunoissa tulisi kehittää)

a. Kehityskohteet _____

b. Kehityksen esteet _____

c. Minkä materiaalin käyttö tulisi lopettaa ikkunan pitkäaikaiskestävyyden parantamiseksi?

10. Asemasi tai tehtäväsi yrityksessä

(Valitse vain yksi alla olevista vaihtoehdoista)

- a. johto/hallinto
- b. myynti/markkinointi
- c. tuotanto/tuotekehitys
- d. asennustyön johto

Kiitos vastaamisesta!

Palautus: Joko postitse (osoitetarra on liitteenä) tai telefaksilla.

OHJE

Vastaa kysymyksiin *rengastamalla* tai *rastittamalla* vaihtoehto tai *kirjoittamalla* tiedot viivalle. *Energiansäästöikkunalla* tarkoitetaan ikkunaa, jossa koko ikkunan (lasi- ja karmiosan) U-arvo on enintään 1,4 W/m²K.

1. Näkemyksesi energiansäästöikkunoista.

	vähäinen							suuri		
a. Kiinteistöjen energiankulutuksen osuus säästötavoitteissa (Kiinteistöjen energiankulutuksen osuus kansallisissa energiansäästötavoitteissa)	4	5	6	7	8	9	10			
b. Osuus kiinteistöjen energiankulutuksen pienentämisessä (Energiansäästöikkunoiden osuus kiinteistöjen energiankulutuksen pienentämisestavoitteissa)	4	5	6	7	8	9	10			
c. Energiansäästöikkunoiden osuus Suomessa vuonna 2002? (Arviosi energiansäästöikkunoiden osuudesta asuinrakennusten ikkunoiden kokonaismyynnistä)										%
d. Ikkunoilta vaadittava U-arvotaso uudisrakentamisessa (Mikä on asuinrakennusten ikkunoiden enimmäis U-arvotaso, joka tulisi aina valita)										W/m ² K tai alle
e. Ikkunoilta vaadittava U-arvotaso korjausrakentamisessa (Mikä on asuinrakennusten ikkunoiden enimmäis U-arvotaso, joka tulisi aina valita)										W/m ² K tai alle

2. Arvioi seuraavien asioiden tärkeys

(Ikkunatehtaiden edustajien mielestä seuraavia muutoksia tulisi saada aikaan. Miten itse arvioit näitä?)

	vähäinen							suuri		
a. Keskittyminen tuoteominaisuuksiin materiaalien asemesta (Määritellään ikkunoiden lämmäneristävyyttä eikä sen valmistamiseen käytettyjä tarvikkeita)	4	5	6	7	8	9	10			
b. Ikkunoiden U-arvovaatimus tasolle 1,4 W/m²K (Tiukennetaan nykyistä U-arvovaatimusta tasolle 1,4 W/m ² K siten, että se koskee koko ikkunaa keskimäärin)	4	5	6	7	8	9	10			
c. Tiedottaminen suunnittelu- ja valvontatoimistoille (Energiansäästöikkunoiden mahdollisuuksista kerrottava suunnittelu- ja valvontatoimistoille)	4	5	6	7	8	9	10			
d. Korvausilman saannista oltava suunnitelma (Ei hyväksytä toimenpide- ja rakennuslupia ilman suunnitelmaa korvausilman saannista)	4	5	6	7	8	9	10			
e. Uudisrakennuksissa ei pidä käyttää rakoventtiilejä (Uudisrakennuksissa tulee olla joko seinässä olevat ulkoilmaventtiilit tai koneellinen sisäänpuhallus)	4	5	6	7	8	9	10			
f. Ikkunoiden energialuokitus ohjaa kilpailua (Ikkunoiden energialuokitus ohjaa teollisuuden kilpailua oikeaan suuntaan)	4	5	6	7	8	9	10			
g. Suosituksia ikkunoiden kunnossapidolle ja kehittämiseksi (Ikkunoiden huollon eri toimenpiteille laaditaan ohjeelliset aikavälit)	4	5	6	7	8	9	10			

3. Arvioi viranomaisten roolia seuraavissa asioissa

(Ikkunatehtaiden edustajien mielestä seuraavia muutoksia tulisi saada aikaan. Mikä on viranomaisten rooli näissä asioissa?)

	vähäinen							suuri		
a. Keskittyminen tuoteominaisuuksiin materiaalien asemesta (Määritellään ikkunoiden lämmäneristävyyttä eikä sen valmistamiseen käytettyjä tarvikkeita)	4	5	6	7	8	9	10			
b. Ikkunoiden U-arvovaatimus tasolle 1,4 W/m²K (Tiukennetaan nykyistä U-arvovaatimusta tasolle 1,4 W/m ² K siten, että se koskee koko ikkunaa keskimäärin)	4	5	6	7	8	9	10			
c. Tiedottaminen suunnittelu- ja valvontatoimistoille (Energiansäästöikkunoiden mahdollisuuksista kerrottava suunnittelu- ja valvontatoimistoille)	4	5	6	7	8	9	10			
d. Korvausilman saannista oltava suunnitelma (Ei hyväksytä toimenpide- ja rakennuslupia ilman suunnitelmaa korvausilman saannista)	4	5	6	7	8	9	10			
e. Uudisrakennuksissa ei pidä käyttää rakoventtiilejä (Uudisrakennuksissa tulee olla joko seinässä olevat ulkoilmaventtiilit tai koneellinen sisäänpuhallus)	4	5	6	7	8	9	10			
f. Ikkunoiden energialuokitus ohjaa kilpailua (Ikkunoiden energialuokitus ohjaa teollisuuden kilpailua oikeaan suuntaan)	4	5	6	7	8	9	10			
g. Suosituksia ikkunoiden kunnossapidolle ja kehittämiseksi (Ikkunoiden huollon eri toimenpiteille laaditaan ohjeelliset aikavälit)	4	5	6	7	8	9	10			

4. Omat mahdollisuudet energiansäästöikkunan käytön edistämässä

a. Kuinka suuret vaikutusmahdollisuudet on organisaatiollanne? vähäinen suuri
4 5 6 7 8 9 10

b. Arvioi eri keinojen paremmuutta

(laita tärkeysjärjestykseen numeroimalla 1 {tärkein} ...5 {vähiten tärkeä} aikajänteellä 2 tai 10 v)

Toimenpide	2 v	10 v
1. Tuotekehitys		
2. Referenssikohteet		
3. Tiedotus ja markkinointi		
4. Tuotemerkin rakentaminen		
5. Rajoittuminen pelkästään energiansäästöikkunoihin		

5. Energiansäästöikkunoiden käytön lisäämisen

(Tarkastele asiaa yhteiskunnan, valmistajien, markkinoiden, ostajien ja viranomaisten kannalta)

a. hyödyt? _____

b. heikkoudet? _____

c. mahdollisuudet? _____

d. uhat? _____

6. Tietämyksesi energiansäästöikkunoista ja niihin liittyvistä tekijöistä?

(Arvioi tietämyksesi taso seuraavista energiansäästöikkunaan liittyvistä tekijöistä)

a. Keinot lämmöneristävyyden parantamiseksi huono kiitettävä
4 5 6 7 8 9 10

(Millä tavoin vaikuttavat lasit, täytekaasu, välilistamateriaali jne. ikkunan lämmöneristävyyteen)

b. Ikkunoiden vaikutus rakennuksen energiankulutukseen 4 5 6 7 8 9 10

(Energiankulutukseen vaikuttaa mm. lämmöneristävyys, auringonsäteilyn läpäisy, ilmasto ja rakennuksen ympäristö)

c. Ikkunoiden vaikutus asumisviihtyvyyteen 4 5 6 7 8 9 10

(Ikkunat vaikuttavat "kylmäsäteilyyn", ilmavirtauksiin, ylläpölytykseen, valaistukseen...)

7. Miten suomalaista ikkunaa tulisi kehittää?

(Listaa alle tekijöitä, joita nykyisissä suomalaisissa ikkunoissa tulisi kehittää)

a. Kehityskohteet _____**b. Kehityksen esteet** _____**c. Minkä materiaalin käyttö tulisi lopettaa ikkunan pitkäaikaiskestävyyden parantamiseksi?****8. Viranomaisten toimet energiansäästöikkunan käytön edistämiseksi?****a. Kuinka tärkeäksi koet viranomaisten roolin?**

	Olematon	suuri
	4 5 6 7 8 9 10	

b. Arvioi eri viranomaiskeinojen paremmuutta

(laita tärkeysjärjestykseen numeroimalla 1 {tärkein} ...8 {vähiten tärkeä} aikajänteellä 2 ja 10 v)

Toimenpide	2 v	10 v
1. Rakentamismääräykset uudisrakentamiselle		
2. Rakentamismääräykset korjausrakentamiselle		
3. Ikkunoiden energiamerkintä		
4. Tuki ostajalle		
5. Tuki valmistajalle		
6. Energiaverotuksen kiristäminen		
7. Ostajien koulutus		
8. Tiedotus		

Kysely asukkaille

Kysely asukkaille tehtiin lomakkeilla (liite 1), jotka postitettiin 82 asuinkerrostalokiinteistön isännöitsijöille jaettavaksi 4242 huoneistoon vuoden 1998 marras-joulukuussa. Asukkaat vastasivat kyselyihin nimettömästi ja jättivät täytetyt lomakkeet postin kuljetettavaksi. Kaikkiaan saatiin takaisin kyselylomakkeita 74 kiinteistöstä 1521 kappaletta, joten vastausprosentti on 36 %. Kyselyyn osallistui sekä asunto-osakeyhtiöitä että vuokrakiinteistöjä.

Taulukoissa 5 ja 6 on esitetty vastanneiden asukkaiden lukumäärät sukupuolen, iän ja asunnon hallintasuhteen perusteella. Kaikki eivät vastanneet taustatietokysymyksiin.

Taulukko 5. Vastaaajien sukupuoli ja asunnon hallintasuhte.

Sukupuoli	Lukumäärä	Asunnon hallinta	Lukumäärä
Mies	619	Omistus	1008
Nainen	826	Vuokra	454
Ei vastausta	76	Ei vastausta	59
Yhteensä	1521	Yhteensä	1521

Taulukko 6. Vastanneiden asukkaiden ikäjakauma.

Ikä (vuotta)	Lukumäärä
18-30	250
31-45	339
46-65	508
yli 65	376
Ei vastausta	48
Yhteensä	1521

Kysely isännöitsijöille

Kysely isännöitsijöille tehtiin lomakkeilla (liite 2), jotka postitettiin kaikkiaan 131 kiinteistön isännöitsijälle ja vastaus saatiin 84 isännöitsijältä. Näin ollen vastausprosentiksi muodostui 64 %. Vastanneista 72 edusti asuinkiinteistöä ja 12 julkista kiinteistöä. Kyselyitä täydennettiin vuoden 2000 alussa vuoden 1998 ja 1999 kulutustietojen osalta. Taulukossa 7 on esitetty vastanneiden isännöitsijöiden taustatiedot.

Taulukko 7. Vastanneiden isännöitsijöiden taustatiedot.

Hoitanut kiinteistöä (vuotta)	Lukumäärä	Toiminut isännöitsijänä (vuotta)	Lukumäärä	Ikä (vuotta)	Lukumäärä
alle 2	3	alle 3	2	18-30	3
2 - 5	11	3 - 10	30	31-45	23
6 - 10	15	11 - 20	19	46-65	41
yli 10	19	yli 20	18	yli 65	3
Ei vastausta	40	Ei vastausta	15	Ei vastausta	14
Yhteensä	84	Yhteensä	84	Yhteensä	84

Kysely ikkunanvalmistajille

Ikkunavalmistajille suunnatussa kyselyssä kartoitettiin sitä, miten valmistajat kokevat energiansäästöikkunan osana tuotantoaan. Kyselyyn saatiin vastaus yhteensä 45 henkilöltä, jotka kuuluvat yrityksissä seuraaviin henkilöryhmiin:

- johto ja hallinto
- myynti ja markkinointi
- tuotanto ja tuotekehitys
- asennustyönjohto

Jokaiseen tutkimukseen osallistuneeseen yritykseen lähetettiin 12 vastauslomaketta ja ne pyydettiin jakamaan siten, että jokaisesta ryhmästä tulisi kolme vastausta. Kyselyyn vastasivat Alavuden Puunjalostustehdas Oy, Eskopuu Oy, Lammin Ikkuna Oy, Metsäpuu Oy, Pihlavan Ikkuna Oy ja Tiivi Oy. Kyselyn tulokset on esitetty kaikkien tulosten keskiarvoina luvussa 5.4.

Viranomaisten haastattelut

Haastatellut viranomaiset olivat kauppa- ja teollisuusministeriö, ympäristöministeriö ja Motiva. Haastateltuja henkilöitä oli yhteensä 6. Haastattelut perustuivat liitteessä 4 esitettyihin kysymyksiin, joihin haastatellut saivat tutustua ennakkoon.

Haastattelun tarkoituksena ei ollut selvittää eri viranomaisten virallista kantaa energiansäästöikkunoihin liittyvissä asioissa, vaan kartoittaa viranomaisina työskentelevien henkilöiden henkilökohtainen mielipide energiansäästöikkunoista. Haastattelujen tulokset on esitetty kaikkien tulosten keskiarvoina luvussa 5.5.

Energiankulutustietojen hankkiminen

Isännöitsijöiltä kysyttiin heidän isännöimien kiinteistöjen lämmitysenergian ja veden vuosittaista kulutusta sekä asukkaiden vuotuisia määriä 1990-luvun ajalta. Lisäksi heiltä kysyttiin, mitä lämmitysenergian kulutukseen vaikuttavia remontteja kiinteistössä on tehty ennen ja jälkeen ikkunaremontin (liite 2, sivu 6).

Asukkaiden vastausten käsittely

Asukaskyselyn kaikkiin kysymyksiin tuli vastauksia 4 ja 10 väliltä. Vastauksille oli tyypillistä, että niillä oli varsin suuri hajonta (keskihajonta oli välillä 1 - 2 kysymyksestä riippuen). Keskiarvot kuitenkin antavat suhteellisen hyvän kuvan vastaajien mielipiteistä, koska vastaajien määrä oli suuri. Kaikki vastaukset otettiin huomioon ja vastauksista laskettiin keskiarvot, jotka on esitetty kuvina luvuissa 2, 3 ja 5.2.

Isännöitsijöiden vastausten käsittely

Isännöitsijäkyselyynkin tuli lähes kaikkiin kysymyksiin vastauksia 4 ja 10 väliltä. Isännöitsijöidenkin vastauksille oli tyypillistä, että niillä oli varsin suuri hajonta (keskihajonta oli välillä 1 - 2 kysymyksestä riippuen). Kaikki vastaukset otettiin huomioon ja vastauksista laskettiin keskiarvot, jotka on esitetty kuvina luvuissa 2, 3 ja 5.3.

Energiansäästön laskenta

Tutkimuksessa selvitettiin kiinteistöjen lämmönkulutus vuosilta 1991-1999. Lämmönkulutusta kysyttiin toteutuneina kulutuksina (MWh/a). Kulutusluvut normeerattiin sijaintipaikkakuntien vuotuisten lämmitystarvelukujen (S_{17}) avulla, jotta eri vuosien ja eri paikkakuntien kulutukset saatiin vertailukelpoisiksi.

Kolmenkymmenen vuoden jakson perusteella on laskettu keskimääräinen lämmitystarveluku eli normaalivuoden lämmitystarveluku (S_n), jota käytetään vertailuarvona eri vuosien lämpötilaerojen tasaamisessa. Lämmitystarveluvulla normalisoitu vuotuinen energiankulutus käyttöveden energiantarve huomioon ottaen lasketaan seuraavasti:

$$Q_n = [S_a/S_n \times (Q_a - Q_{lv})] + Q_{lv} \quad (1)$$

- Q_n = normalisoitu lämmitysenergiankulutus
- Q_a = toteutunut lämmitysenergiankulutus
- Q_{lv} = lämpimän käyttöveden energiankulutus
- S_a = vuoden toteutunut lämmitystarveluku (S_{17})
- S_n = normaalivuoden lämmitystarveluku (S_{17}).

Lämpimän käyttöveden energiantarpeen teoreettisessa laskennassa tulisi tietää lämpimän ja kylmän käyttöveden lämpötilaero ja lämpimän ja kylmän käyttöveden suhteet veden kokonaiskulutukseen kokonaisvedenkulutuksen lisäksi. Tässä tutkimuksessa käyttöveden energiantarve arvioitiin keskiarvojen avulla, koska tarkempia tietoja ei ollut käytettävissä.

Kerrostaloissa vedenkulutus on keskimäärin 150 l/hlö, vrk [10]. Jos lämpimän veden lämpötila on normaali (kylmän ja lämpimän veden lämpötilaero $\Delta T \approx 50$ °C) ja lämpimän veden osuus käyttövedestä tällöin noin 1/3, muodostuu käyttöveden energiantarpeeksi vähintään 20 kWh/rm³,a [10]. Kohdekiinteistöissä keskimääräinen kokonaisenergiankulutus oli ennen korjauksia 52,5 kWh/rm³,a, jolloin keskiarvoinen lämpimän käyttöveden energiantarve edustaisi n. 40 %:a kokonaisenergiantarpeesta. Koska vedenkulutus oli kohteissa pääosin välillä 160-170 l/hlö, vrk, arvioitiin lämpimän käyttöveden energiantarpeeksi 45 % kokonaisenergiankulutuksesta kaikissa kohteissa. 45 %:n arviota lämpimän käyttöveden energiantarpeesta käytettiin erotettaessa tilojen ja rakenteiden lämmityksen osuutta kokonaisenergiankulutuksesta. Kokonaiskulutuksia lämmitystarveluvuilla normeerattaessa käytettiin karkeampaa arviota 50 %. Erolla ei ole käytännössä merkitystä tuloksiin.

Koko tarkastellun aikavälin keskiarvoisen vedenkulutuksen arvioitiin vastaavan lämpimän käyttöveden energiantarvetta 45 % kokonaiskulutuksesta. Vuotuiset muutokset suhteutettiin keskiarvoon. Vedenkulutustiedot oli kysytty kokonaiskulutuksina (m³/a), joten asukkaiden lukumäärien vaihteluilla ei ollut merkitystä annettuihin kulutuksiin. Tarkasteluaikavälillä kohteissa oli vedenkulutus laskenut keskimäärin 6 %, mikä ei kuitenkaan selittynyt asukasmäärien muutoksilla.

Normeeratuista vuosittaisista kokonaiskulutuksista vähennettiin lämpimän käyttöveden osuus ja laskettiin kiinteistökohtaisesti keskiarvot ennen ikkunaremonttia ja ikkunaremontin jälkeen sekä kokonaiskulutuksille, lämpimän veden energiantarpeelle että rakenteiden ja tilojen lämmityksen energiantarpeelle. Kiinteistöt ryhmiteltiin korjaustoimenpiteiden mukaisesti, ja kunkin ryhmän kiinteistöjä verrattiin keskenään sekä laskettiin toimenpidekohtaiset keskiarvot kulutuksen muutoksista.

$$\Delta Q = \Sigma(\Delta q_n - \Delta q_{lvn}) / n \quad (2)$$

ΔQ = keskimääräinen muutos rakenteiden ja tilojen lämmityksen energiantarpeessa
 Δq_n = kiinteistökohtainen energian kokonaiskulutuksen muutos
 Δq_{lvn} = kiinteistökohtainen lämpimän käyttöveden energiantarpeen muutos
 n = kiinteistöjen lukumäärä.

Teoreettisesti ikkunoiden lämmöneristävyyden parantumisen vaikutus energiankulutukseen voidaan laskea kaavasta [9]:

$$Q_i = a \times 120 \times \Sigma A_n (k_{n1} - k_{n2}) \quad (3)$$

a = $S_{20} / 5000 \text{ Kd}$ = lämmitystarvelukerroin
 120 = muuntokerroin
 A_n = kyseisen rakennusosan (ikkunoiden) pinta-ala (m^2)
 k_{n1} = kyseisen rakennusosan vanha lämmönläpäisykerroin ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)
 k_{n2} = kyseisen rakennusosan uusi lämmönläpäisykerroin ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$).

Tässä tutkimuksessa ei ollut tarkoitus verrata kohteissa saavutettuja säästöjä teoreettisiin energiansäästöihin. Koska ikkunoiden pinta-alan suhde ulkoseinien pinta-alaan on kuitenkin tyypillisissä kerrostaloissa jotakuinkin vakio, ja ikkunoiden lämmönkulutuksen osuus kerrostaloissa keskimäärin voidaan arvioida, on mahdollista laskea ikkunoiden U-arvojen paranemisen vaikutus energiankulutukseen teoreettisesti.

Lopputuloksia voidaan luotettavasti arvioida vain suuremman otoksen keskiarvoina, joita ei voi yleispätevästi soveltaa kaikkiin kiinteistöihin. Yksittäisten kiinteistöjen ikkunakorjausten energiansäästövaikutuksia tarkasteltaessa on energiansäästöjä ja niiden syitä arvioitava ottaen huomioon useita täsmällisesti määriteltyjä kyseisen kiinteistön energiankulutukseen vaikuttavia muuttujia.