



Rauno Rahkonen

## **LOPPUKÄYTTÄJÄN OHJEISTAMINEN ENERGIAEHOOKKAA- SEEN ASUMISEEN**

# **LOPPUKÄYTTÄJÄN OHJEISTAMINEN ENERGIA- TEHOKKAASEEN ASUMISEEN**

Rauno Rahkonen  
Opinnäytetyö  
Kevät 2013  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan koulutusohjelma, talonrakentaminen

---

Tekijä: Rauno Rahkonen

Opinnäytetyön nimi: Loppukäyttäjän ohjeistaminen energiatehokkaaseen asumiseen

Työn ohjaaja: Seppo Perälä

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2013 Sivumäärä: 45 + 1 liitettä

---

Energiamääräysten kiristyessä ja rakennusten energiatehokkuuden parantumisessa pääpaino energiakulujen leikkaamisessa on asunnon käyttäjien ja omistajien käyttötottumuksien parantamisessa. Nykypäivän rakennuksista tehdään entistä energiatehokkaampia, mutta ongelmana on asukkaiden tietämättömyys energiankulutuksesta. Saavutetut energiansäästöt hukataan, jos asunnon käyttäjä ei osaa käyttää energiatehokasta kotiaan oikein. Opinnäytetyö käsittelee energiatehokasta asumista erityisesti loppukäyttäjän ohjeistamisen kannalta. Tavoitteena on selvittää toimeksiantajayrityksen, Sonell Oy:n asiakkaiden keskuudesta, onko energiatehokkaan asumisen lisäohjeistukselle tarvetta ja luoda energiaopas ongelman ratkaisemiseksi.

Tarvittavan tiedonmäärän saavuttamiseksi hyödynnettiin laajaa materiaalin määrää aiheesta. Todellisen tarpeen todentamiseksi suoritettiin asiakaskysely käyttäen verkkokyselylomaketta, joka laadittiin yhteistyössä toimeksiantajayrityksen kanssa. Asiakaskysely toimitettiin sähköpostin välityksellä Sonell Oy:n asiakkaille, huomioiden useamman vuoden asuneet, vastamuuttaneet, pian muuttavat ja tulevista kohteista kiinnostuneet asiakkaat. Asiakaskyselyn tuloksista poimittiin ongelmakohtat, joiden perusteella yrityksen energiaopas luotiin.

Kokonaiskuvan luomiseksi opinnäytetyössä selvitettiin, mitä energiatehokas asuminen tarkoittaa ja mitä se vaatii. Asiakaskyselyn tuloksien ja yrityksen havaintojen perusteella voitiin todeta, että energiaoppaalle oli tarvetta asiakkaiden keskuudessa. Opinnäytetyön tuloksena syntyi energiaopas, joka motivoi ja kannustaa toimeksiantajayrityksen asiakkaita kohti energiatehokkaampaa tulevaisuutta.

---

Asiasanat: energiatehokkuus, energiatehokas asuminen, energiankulutus, energiaopas

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Programme in Civil Engineering, House Building

---

Author: Rauno Rahkonen

Title of thesis: Giving Instructions for Users on Energy Efficient Living

Supervisor: Seppo Perälä

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2013 Pages: 45 + 1  
attachment

---

When the energy regulations tighten and the energy efficiency of buildings improves, the main aim in cutting the energy expenses will be in the improvement of the dwellers' and owners' living habits. Nowadays buildings are made more energy efficient than before but the problem in the customer interface is that the users are unaware of their energy consumption. Achieved energy savings can be lost if the users do not use their energy efficient homes correctly. This thesis studies energy efficient living, especially from the point of view of giving instructions for users. The objective is to clarify the need for more instructions on energy efficient living among the customers of Sonell Ltd and to create an energy guide for the customers to solve the problem.

Wide amount of information was utilized to reach the needed amount of knowledge from the subject. A customer inquiry was performed to verify the real need for more instructions on energy efficient living among the customers of Sonell Ltd. The inquiry was delivered through email by paying attention to the ones who had lived several years, the ones who had just moved in, the ones who will soon move in and the ones who are interested in the apartments of the company. The main problems were collected from the results of the inquiry and an energy guide was created for the customers of Sonell Ltd.

The work served as an excellent method to achieve the overall picture of energy efficient living, what it means and what it requires. On the basis of the results and observations, it can be stated that there is a need among the customers for more instructions on energy efficient living. An energy guide which motivates and encourages towards more energy efficient future was born as a final result of this thesis.

---

Keywords: energy efficiency, energy efficient living, energy consumption, energy guide

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	7
2 ENERGIATEHOKKUUS	9
3 ENERGIATEHOKAS ASUMINEN	12
3.1 Kodin lämmitys	13
3.1.1 Huonelämpötila	14
3.1.2 Jäähdytys	15
3.1.3 Passiivinen lämpötilanhallinta	16
3.2 Ilmanvaihto	17
3.3 Vedenkulutus	20
3.4 Kotitaloussähkö	22
3.4.1 Sauna	22
3.4.2 Kodinkoneet ja kodin elektroniikka	23
3.4.3 Valaistus	25
3.5 Kulutusseuranta	27
3.6 Ylläpitotoimenpiteet ja ohjekirjat	28
4 ENERGIATEHOKKUUS YRITYKSEN ASIAKKAIDEN KESKUUDESSA	30
4.1 Asiakaskysely	30
4.2 Kysymykset ja tulokset aihealueittain	32
4.2.1 Energiatehokas asuminen	33
4.2.2 Ilmanvaihto	34
4.2.3 Lämmitys	35
4.2.4 Sähkö	36
4.2.5 Vesi	37
4.3 Kyllä energiaoppaalle	37
5 ENERGIAOPAS	39
6 YHTEENVETO	41
LÄHTEET	43

## LIITTEET

Liite 1 Sonell Oy:n Energiaopas

# 1 JOHDANTO

Energiatehokkuus ja sen parantaminen on ollut vahvasti esillä rakentamisessa viime vuosina, eikä tilanne tule muuttumaan tulevaisuudessa. Energiavaatimukset kiristyvät ajan myötä ja mennään kohti aikaa, jolloin asuinkiinteistöt voidaan luokitella nolla- tai plusenergiataloiksi.

Vuonna 2013 tuli voimaan EU:n sopimus yhteisestä, kaikkia jäsenmaita koskevasta ilmasto- ja energiapaketista, joka velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasujen päästöjä 20 prosentin verran vuoden 1990 päästöistä vuoteen 2020 mennessä. Tavoitteena on myös lisätä uusiutuvien energialähteiden osuutta 20 prosenttiin EU:n energian loppukulutuksesta ja parantaa energiatehokkuutta saman prosenttiosuuden verran. Puhutaan Eurooppa 2020 -strategiasta, jonka avulla energiankulutusta on tarkoitus vähentää koko EU:n alueella. (1.)

Energiamääräysten kiristymisen ja kehittymisen myötä haasteeksi nousee se, mitä todella vaaditaan niin rakentajalta kuin asujaltakin, jotta asetetut tavoitteet saavutetaan. Oletettaessa, että energiaa kyetään säästämään rakentamisessa ja asunnoista tulee entistä energiatehokkaampia, ongelmaksi nousee valmistuksen jälkeinen aika. Saavutetut säästöt voidaan menettää, jos asukas ei osaa käyttää energiatehokasta kotiaan oikein. Eurooppa 2020 -strategian myötä muiden osa-alueiden osuus kokonaisenergiankulutuksesta tulee vähenemään, jolloin energiatehokkaan asumisen suhteellinen osuus kulutuksesta kasvaa. Loppukäyttäjän on tiedettävä, miten elää energiatehokkaasti, jotta energiaa säästetään.

Opinnäytetyö toteutetaan yhteistyössä Sonell Rakennuttajat Oy:n kanssa.

Vuonna 1996 perustettu asiakaskeskeinen perheyritys rakentaa energiatehokkaita asuntoja Oulun alueen lisäksi Kuusamossa ja Pudasjärvellä, ja lukeutuu kasvavampiin rakennusalan yrityksiin toimialueellaan. Kasvavana ja kehittyvänä yrityksenä Sonell Oy haluaa ottaa askeleen eteenpäin energiatehokkuuden tavoittelussa ohjeistamalla asiakkaitaan elämään energiatehokkaammin.

Tarkoituksena on selvittää asiakaskyselyn avulla, mikä on tämän hetken ymmärrystaso energiatehokkaasta asumisesta yrityksen asiakkaiden keskuudes-

sa. Kyselyn toimituksessa huomioidaan useamman vuoden asuneet, vasta-  
muuttaneet, pian muuttavat ja tulevista kohteista kiinnostuneet asiakkaat, jotta  
saavutetaan mahdollisimman monipuolinen käsitys asiakkaiden ymmärrys-  
tasosta. Energiatehokkaan asumisen osa-alueiden tarkastelussa kiinnitetään  
huomiota erityisesti yrityksen käyttämiin ratkaisuihin ja yleisiin tekijöihin, jotka  
vaikuttavat energiatehokkaaseen asumiseen toteutusratkaisuista riippumatta.

Työssä on tarkoituksena hyödyntää laajaa materiaalin määrää energiatehok-  
kaan asumisen kokonaiskuvan luomiseksi. Selvittämällä, mitä se tarkoittaa ja  
vaatii, luodaan tietotaustaa ja pohjaa asumisen energiatehokkuuden kokonai-  
suuden tarkastelua varten. Asiakaskyselyn tuloksien ja kokonaiskuvan avulla  
opinnäytetyön tavoitteena on luoda yrityksen asiakkaille helppokäyttöinen, moti-  
voiva ja toimiva energiaopas, joka kannustaa energiatehokkaaseen asumiseen  
koko asunnon elinkaaren ajan.



## 2 ENERGIATEHOKKUUS

Yleisimmin energiatehokkuudella tarkoitetaan energiankäytön hyötysuhdetta. Riippuen tarkastelunäkökulmasta energiatehokkuuden määritelmiä voi olla useita, mutta kaikissa lähtökohta on sama: mitä vähemmän kulutetaan energiaa, sitä energiatehokkaammin eletään. (2, s. 184.)

Energiatehokas rakentaminen vaatii arkkitehti-, rakenne- ja talotekniikkasuunnittelun tiivistä ja saumatonta yhteistyötä, jotta asetetut tavoitteet saavutetaan. Suunnittelussa ja rakentamisessa tulee tiedostaa, mihin teknisiin tekijöihin erityisesti pitää kiinnittää huomioita ja millä ratkaisulla ja menetelmillä ne hallitaan. Lähtökohtana on oltava asiakas ja alhainen energiankulutustaso heikentämättä asumisviihtyisyyttä. Uudisrakentamisessa energiatehokkaan rakennuksen tekniset suunnitteluratkaisut voidaan rajata kolmeen päätekijään: ilmanvaihdon lämmöntalteenottoon, vaipan lämmönläpäisyn ja rakennusvaipan ilmapuotojen pienentämiseen. (3, s. 55.)

Lämmöntalteenotolla viitataan ilmanvaihtokoneen lämmöntalteenottolaitteeseen, jonka avulla poistoilman lämpöä käytetään hyödyksi tuloilman lämmittämiseen. Ilmanvaihdon energiatehokkuutta tarkasteltaessa puhutaan vuosihyötysuhteesta eli kuinka monta prosenttia rakennuksen ilmanvaihdon lämmitystarpeesta katetaan lämmöntalteenotolla. Kun lämmöntalteenoton teho ei riitä, jälkilämmitetään tuloilma esimerkiksi sähkövastuksella tai vesipatterilla. (4, s. 43.) Sonell Oy:n uudiskohteissa ilmanvaihtokoneena käytetään Iloxair Oy:n Ilox 89 Optima -mallia, joka valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT:n) tutkimuksissa saavutti 66 - 70 prosentin vuosihyötysuhteen Suomen sääoloissa. (5.)

Vaipan lämmönläpäisykerroin (U-arvo, yksikkö  $W/m^2K$ ) ilmoittaa lämpövirran tiheyden, joka jatkuvuustilassa läpäisee rakennusosan, kun lämpötilaero rakennusosan eri puolilla on yksikön suuruinen. Yksinkertaisemmin ilmaistuna U-arvo kuvaa rakenteen lämmöneristyskykyä: mitä pienempi U-arvo on, sitä paremmin rakenne eristää lämpöä. Vaipan lämmönläpäisyn pienentäminen tarkoittaa myös rakennuksen kylmäsiltojen välttämistä. Kylmäsiltoilla tarkoitetaan vaipan rakenteen osaa, jonka lämmöneristyskyky on muuta rakennetta huonompi, mikä

aiheuttaa lisää lämpöhäviöitä. (6.) Suomen rakentamismääräyskokoelman D3:ssa ilmoitetaan rakennuksen vaipan lämmönläpäisykertoimien minivaatimukset (taulukko 1). Vertailuarvoiksi alla olevaan taulukkoon on otettu Sonell Oy:n viimeisimmän kohteen U-arvot.

TAULUKKO 1. U-arvot D3 (7, s. 13) ja Sonell Oy

Rakenneosa	D3	Sonell Oy
Seinä	0,17 W/m <sup>2</sup> K	0,17 W/m <sup>2</sup> K
Yläpohja	0,09 W/m <sup>2</sup> K	0,08 W/m <sup>2</sup> K
Maata vastaan oleva alapohja	0,16 W/m <sup>2</sup> K	0,12 W/m <sup>2</sup> K
Ikkuna	1,0 W/m <sup>2</sup> K	0,67 – 0,89 W/m <sup>2</sup> K
Ovi	1,0 W/m <sup>2</sup> K	0,81 – 1,0 W/m <sup>2</sup> K

Ilmanvuotoluvulla  $q_{50}$  (m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>) kuvataan rakennusvaipan keskimääräistä vuotoilmavirtaa tunnissa 50 Pa:n (Pascal) paine-erolla rakennuksen sisämittojen mukaan laskettua rakennusvaipan pinta-alaa kohden. Rakennusvaipan rakenteiden tulee olla niin ilmanpitäviä, että vuotokohtien läpi tapahtuvat ilmavirtaukset eivät aiheuta merkittäviä haittoja rakennuksen käyttäjille, rakenteille tai rakennuksen energiatehokkuudelle. Huomiota kiinnitetään rakenteiden liitoksiin ja läpivientien suunnitteluun sekä työn huolellisuuteen rakentamisen aikana. Ilmanvuotoluku mitataan rakennettavissa kohteissa, jotta voidaan todentaa, mihin tulokseen kohteessa päästiin. Suomen rakentamismääräyskokoelman D3 mukaan ilmanvuotoluku saa olla enintään 4,0 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>. (7 s. 10.) Sonell Oy:n viimeisimmässä kohteessa ilmanvuotoluvun keskiarvoksi saatiin 0,75 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>. Huolellinen toteutus ja suunnittelu todetaan onnistuneen hyvin, sillä yrityksen kaikkien mitattujen kohteiden ilmanvuotoluvun keskiarvo on likimain sama. (8.)

Rakennuksen energiatehokkuuteen vaikutetaan myös rakennusten muodolla, koolla ja tilankäytöllä sekä rakennuksen perustellulla sijoittamisella ja suuntaamisella tontilla ottaen huomioon ikkunoiden määrä ja koko, ilmansuunnat, puusto, naapurirakennukset, ympäröivä maasto ja suojaus. Oikealla sijoittamisella ja ikkunoiden suuntaamisella sekä passiivisella lämpötilanhallinnalla saavutetaan juuri oikea määrä luonnonvaloa ja auringosta saatavaa lämpöä asuinhuoneistoon, eikä ylimääräisiä energiakuluja näiden olosuhteiden luomiseen tai ehkäisemiseen synny. Kun talon muoto, koko ja tilankäyttö on optimoitu asukkaan

tarpeisiin välttämällä turhia lämmitettäviä neliöitä ja jäähdytystarvetta, ovat lähtökohdat energiatehokkaaseen asumiseen hyvät. (4, s. 27 - 28.)

Sonell Oy on panostanut energiatehokkuuteen arkkitehti- ja rakennesuunnittelussa. Kulloinkin rakennettavasta kohteesta kiinnostuneilta kysytään uudiskohteen ennakkomarkkinoin alkaessa, mitä tulevalta kodilta halutaan, jolloin asiakkaiden tarpeet voidaan huomioida suunnittelussa alusta lähtien. Joustavan asiakasmuutospalvelun myötä asiakas voi vaikuttaa lähes kaikkeen, kunhan se on perusteltavissa ja toteutettavissa, unohtamatta yllä mainittuja teknisiä suunnitteluratkaisuja energiatehokkaan rakentamisen kannalta. Tavoitteena on asiakkaiden tarpeiden ja teknisten suunnitteluratkaisujen yhteensovittaminen, jolloin lopputulos on toivotunlainen. (8.)

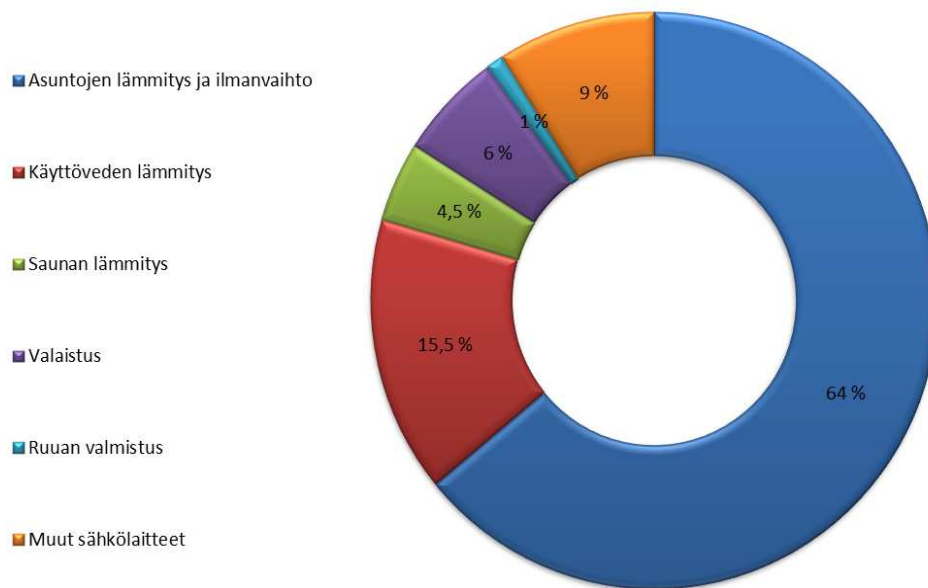
Suunnittelu- ja toteutusratkaisujen myötä energiatehokkaan asumisen pohja on vahva, jolloin ratkaisevaan rooliin nousee loppukäyttäjä. Ei voida puhua energiatehokkuudesta tai energiatehokkaasta asunnosta, jos ei osata käyttää asuntoa energiatehokkaasti. Asukkaiden on tiedettävä, mitä energiatehokas asuminen tarkoittaa.

### 3 ENERGIATEHOKAS ASUMINEN

Suomi on ottanut käyttöön Eurooppa 2020 -strategian, jonka tarkoituksena on vähentää 20 prosenttia kasvihuonepäästöjä vuoden 1990 päästöistä, lisätä 20 prosenttia uusiutuvien energialähteiden osuutta EU:n energian loppukulutuksesta ja parantaa 20 prosentilla energiatehokkuutta vuoteen 2020 mennessä. Rakennuskannan energiankäytön tehostamisen kansallisena tavoitteena on, että vuonna 2030 energiankulutus on vähintään 30 prosenttia ja vuonna 2050 vähintään 60 prosenttia pienempi kuin nykytasolla. Eurooppa 2020 tavoitteiden saavuttaminen vaatii energiankulutuksen vähentämistä jokaisella sektorilla, myös asumisessa. Näin ollen energiatehokkaan asumisen suhteellinen merkitys tulee kasvamaan kokonaisenergiankulutuksessa. (9, s. 30, 31, 37.)

Ylläpitäjät ja loppukäyttäjät ovat merkittävässä asemassa rakennuksen tarjoaman energiatehokkuuden saavuttamisessa käytännössä. Teknisillä ratkaisuilla annetaan mahdollisuudet energiatehokkuuteen, mutta rakennuksen todellinen energiankulutus on usein riippuvainen asukkaiden henkilökohtaisista käyttötottumuksista. Paremmalla tekniikalla ja toteutuksella saavutetaan energiansäästöjä, mutta väärinkäytöllä ne voidaan myös menettää. Onnistunut energiatehokasrakentaminen edellyttää käyttäjän aktiivista myötävaikutusta koko rakennuksen käytön ajan, jotta asetetut tavoitteet saavutettaisiin. (3, s. 18.)

Perusedellytykset asumiselle muodostuvat sähköstä, lämmöstä ja ilmanvaihdosta sekä vedestä. Kodin lämmittämiseen ja ilmanvaihtoon kuluu prosentuaalisesti merkittävin osa asumisen kokonaisenergiankulutuksesta, noin 64 % (kuva 1). Kotitaloussähkö, josta merkittävimpinä mainittakoon saunan lämmitys, valaistus, ruuanvalmistus ja sähkölaitteet kuluttavat asumisen kokonaisenergiankulutuksesta 20,5 %, kun taas käyttöveden lämmitykseen kuluu 15,5 %. Prosenttiosuudet kuvastavat vuoden 2011 jakaumaa asumisen kokonaisenergiankulutuksesta. (10.) Energiaympyrän rakenne tulee todennäköisesti muuttumaan, kun energiamääräykset kiristyvät, mutta lähtökohta pysyy samana: käyttötottumuksilla voidaan vaikuttaa asumisen energiankulutukseen.



*KUVA 1. Asumisen energiankulutuksen jakauma vuonna 2011 (10)*

Loppukäyttäjän on tiedettävä, miten energiaa käytetään ja aktiivisesti seurattava kulutusta, jotta energiankäyttö olisi tehokasta. Kun paikannetaan, missä ja milloin energiaa kuluu, voidaan löytää mahdolliset säästökohteet. Jos asuinkiinteistössä ei ole automaattista kulutuksenseurantaa, on syytä tutustua energia- ja vesilaskuihin. Energiatehokkuudesta ja energiatehokkaasta asumisesta puhutaan paljon, mutta liian harva asunnon omistaja on pysähtynyt miettimään, miten voi omalla toiminnallaan vaikuttaa energiankulutukseen. (11.)

### **3.1 Kodin lämmitys**

Lämmitys ja ilmanvaihto ovat merkittävin osa asumisen kokonaisenergiankulutuksesta. Sonell Oy:n uudiskohteiden pääsääntöisenä lämmitysmuotona on kaukolämpö vesikiertoisella lattialämmityksellä. Yritys on valinnut vesikiertoisen lattialämmitysjärjestelmän, koska se on riippumaton energiamuodosta ja mahdollistaa esimerkiksi maalämmön ja aurinkoenergian hyödyntämisen tulevaisuudessa. Lisäksi lattialämmitysjärjestelmä mahdollistaa asunnon monipuolisen sisustamisen seinien jäädessä vapaaksi pattereista. (8.)

Vesikiertoisessa lattialämmityksessä menoveden lämpötila määräytyy ulkolämpötilan mukaan. Ulkolämpötila mitataan rakennuksen ulkopuolelle asennetulla lämpötila-anturilla. Mitä alhaisempi lämpötila ulkona on, sitä lämpimämpää on menovesi. Asennusvaiheessa suoritettuna esisäädön ja säätökäyrän valinnan avulla menoveden lämpötilaa säädetään talokohtaisesti. Oikein viritettynä ja säädettyinä säätöjärjestelmä pitää lämmitysverkoston menoveden lämpötilan automaattisesti oikeana kaikkina vuodenaikoina. (12, s. 10 - 11.)

Neljä vuodenaikaa tuo kuitenkin omat haasteensa lämmitykseen. Kylminä ajanjaksoina asukkaat voivat haluta nostaa huonelämpötilaa, jolloin hukataan energiaa. Eri vuorokauden aikoina tilojen käyttöaste muuttuu, jolloin tiloissa oleskellaan enemmän illalla kuin aamupäivästä. Helposti ajaututaan tilanteeseen, jossa huomaamatta huonelämpötila nousee liian korkeaksi ja aukaistaan ikkuna raittiin ilman saamiseksi: tällöin lämmintä ilmaa menee kylmään ulkoilmaan ja lämmityskulut nousevat. Pahimmassa tapauksessa lämmitetään ja viilennetään asuntoa samaan aikaan. Kuluttajan onneksi lämmitysenergiakulujen kuuriin saamiseksi on useita, yksinkertaisia ratkaisuja tarjolla, kuten huonelämpötilan säätö, oikeaoppinen jäähdyttäminen ja passiivinen lämpötilanhallinta. (13, s. 4 - 9.)

### **3.1.1 Huonelämpötila**

Ensimmäinen askel lämmityskulujen vähentämiseen on tarkistaa huonekohtaisesti lämpötilat huonelämpömittarilla. Lämpötilat on syytä säätää käyttötarpeen mukaan: makuuhuoneen optimilämpötila on +18 - 20 °C, oleskelutilan +20 - 21 °C, lämpimien säilytystilojen +15 °C, autotallin ja ulkovaraston +5 - 10 °C. Jos oleskellaan pitkiä aikoja poissa kotoa, voidaan huonelämpötilat laskea huoletta alemmaksi. Huonekohtaisella lämpötilojen säädöillä voidaan saavuttaa tuntuvia säästöjä, sillä jo 1 °C:n alennus voi tuoda 5 % säästön lämmityskuluissa. (13, s. 3 - 4.)

Vesikiertoiset lattialämmityspiirit varustetaan huonetermostaateilla, joiden avulla huonelämpötila on säädettävissä. Kun huonelämpötila ylittää asetusarvon, ohjaa huonetermostaatti lattialämmitysjärjestelmän säätöventtiilejä ja vähentää virtaamaa lattialämmitysverkostossa, jolloin huonelämpötilaa voidaan hienosää-

tää ja pitää toivotunlaisena. Lattialämmitysverkostossa kiertävä veden lämpötila määräytyy ulkolämpötilan ja säätöjen mukaan, joihin termostaatilla ei voida vaikuttaa. (12, s. 5.) Sonell Oy:n käyttämän termostaatin portaaton huonelämpötilan säätöalue on uudiskohteissa 5 - 30 °C:n välillä. (19.)

Korkea huonelämpötila lisää hengitystieoireita ja väsymystä, alentaa keskittymiskykyä, aiheuttaa kuivuuden tunnetta ja edesauttaa pölypunkkien lisääntymistä. Asettamalla huonelämpötilat oikeiksi vähennetään terveyshaittoja, säästetään energiaa ja vähennetään jäähdyttämisen tarvetta. Tavoitelämpötilat on tuotava selkeästi kaikkien asukkaiden tietoon, jotta asukkaat voivat seurata niitä omissa huoneistoissaan. (2, s. 38.)

### **3.1.2 Jäähdytys**

Sisäisen lämmöntuoton lämpökuorman muodostavat henkilöiden luovuttama lämpöenergia, lämmitysjärjestelmän häviöt, valaistuksesta ja elektroniikasta vapautuva lämpökuormaenergia sekä ikkunoiden kautta rakennukseen tuleva auringon säteilyenergia. Hyvän lämmöneristyksen ansiosta rakennuksen sisäinen lämpökuorma saattaa nostaa huonelämpötilan yli suositeltujen arvojen. Keinoja lämpötilan vähentämiseen on useita, mutta kuinka viilentää asuntoa energiatehokkaasti. (3, s. 60.)

Nopea ristivetotuuletus on hyvä tapa jäähdyttää niin kesällä kuin talvellakin. Lyhytaikaisella tuuletuksella ilma vaihtuu ja raitistuu ilman talon rakenteiden jäähdytystä lämmityskaudella. Tuuletuksen ajaksi on tarpeen vähentää hetkeksi koneellista ilmanvaihtoa. On myös varmistettava, että epäpuhtauksia ei tule tuuletuksen aikana huoneistoon, sillä ylimääräiset epäpuhtaudet rasittavat ilmanvaihdon suodattimia ja voivat vähentää ilmanvaihdon tehokkuutta jatkossa. Lämmityskaudella pitkäaikaisella tuuletuksella kulutetaan helposti turhaa lämmitysenergiaa lämmityslaitteiston ja ilmanvaihtokoneen yrittäessä pitää huonelämpötilan asetetussa asteessa, kun samanaikaisesti kylmä ulkoilma viilentää huonetta. (3, s. 105.)

Yöjäähdytys on myös hyvä keino yllämmön poistamiseen. Ilmanvaihtoa tehostetaan yöksi, jolloin rakenteiden lämpösisältö saadaan pienenemään ja rakenteet pystyvät paremmin absorboimaan päiväajan lämpökuormia ja siten estä-

mään sisälämpötiloja nousemasta liikaa. Toimenpide vaatii kuitenkin tehokasta äänenvaimennusta ilmanvaihtokoneessa ja kanavissa, ettei äänitaso nouse häiritsevän korkeaksi asunnossa. (3, s. 105.) Jos koneellinen jäähdytys on tarpeen, on syytä valita energiatehokas laite ja käyttää sitä vain lämpöhuippujen tasaamiseen (13, s. 9).

Energiatehokkuuden kannalta suotuisinta on estää asunnon liiallinen lämpeneminen, jolloin jäähdytystä tai tuulettamista ei tarvita. Ilmanvaihdon tehostaminen ja koneellinen jäähdytys kuluttavat aina ylimääräistä energiaa, joten passiivisen lämpötilanhallinnan huomioiminen on oltava osa energiatehokasta rakentamista. (3, s.105.)

### 3.1.3 Passiivinen lämpötilanhallinta

Aurinkolämpöä säätelevien rakennusosien tehtävänä on lämmityskaudella aurinkoenergian hyödyntäminen ja lämmityskauden ulkopuolella aurinkoenergian sisääntulon vähentäminen (kuva 2). Parvekkeita, ulokkeita, lippoja, markiiseja, sälekaihtimia ja verhoja on osattava käyttää oikein, jotta aurinkoenergia voidaan käyttää maksimaalisesti hyödyksi. (3, s. 51 - 52.)



*KUVA 2. Aurinkolämpöä säätelevien rakennusosien hyödyntäminen (14)*



Edellä mainituilla suunnitteluratkaisuilla on mahdollista laskea huoneilman kesäajan maksimilämpötiloja, jolloin viilentämisen tarve ja ylikuumentuminen vähenevät. Kiinteiden rakennusosien, kuten parvekkeiden, lippojen ja ulokkeiden hyödyntäminen passiivisessa lämpötilanhallinnassa on yleisesti ottaen hyvän rakennussuunnittelun tulosta. Loppukäyttäjän vastuulla on kuitenkin markiisien, sälekaihtimien ja verhojen käyttäminen, joiden avulla voidaan hyödyntää keväällä ja syksyllä aurinkolämpöä tilojen lämmityksessä ja kesällä ennaltaehkäistä tilojen liiallista lämpiämistä. Kevättalvella kaihtimien ja verhojen tulee olla auki päiväsaikaan, jotta auringon säteily voi lämmittää huoneita. Yöaikaan ne on hyvä sulkea, jotta päiväsaikaan kerätty lämpö pysyy paremmin sisällä. Kesäisin on kaihtimien ja verhojen oltava kiinni sekä markiisien auki, jotta ylimääräiseltä lämpökuormalta ja viilentämiseltä vältyttäisiin. Parhaan hyödyn saamiseksi sälekaihtimia tulee käyttää aktiivisesti avaten ja sulkien niitä tarpeen mukaan. (2, s. 82.)

Sonell Oy:n uudiskohteissa passiivinen lämpötilanhallinta on huomioitu lähtötason varustelussa sekä rakennusten perustellulla sijoittamisella ja suuntaamisella tontilla. Jos terasseja ei ole katettu, kuuluu lähtötasoon käsikäyttöiset markiisit, jotka ovat muutettavissa sähkökäyttöisiksi. Asiakas voi muutostyönä myös hankkia rakentamisvaiheessa markiiseihin tuuli- ja aurinkoautomaatiikan, jolloin markiisit toimivat automaattisesti tilanteen mukaan. Kun sälekaihtimet ja verho-kiskot kuuluvat myös Sonell Oy:n kohteissa lähtötasoon, on passiivisen lämpötilanhallinnan hyödyntäminen riippuvainen loppukäyttäjistä. (15.)

### **3.2 Ilmanvaihto**

Uusissa pientaloissa on lähes poikkeuksetta koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla. Energiatohkeissa taloissa koneellisen ilmanvaihdon merkitys korostuu, jolloin ilmanvaihtokoneen moitteeton toiminta ja käyttö aikaansaavat hyvän asumisviihtyvyyden ja terveellisen sisäilman. (16, s. 3.)

Puutteellinen ilmanvaihto voi aiheuttaa terveyshaittoja, kuten nuhaa, yskää, ihon kuivumista, päänsärkyä ja väsymystä sekä lisätä riskiä kosteuden tiivistymiselle rakennuksen sisäpintoihin, mikä taas edesauttaa home- ja kosteusvaurioiden syntyä. Ilmanvaihtokone on säädettävä ja mitattava ennen käyttöönottoa

sekä sen toimivuutta on tarkkailtava säännöllisesti, jotta edellä mainituilta ongelmilta vältyttäisiin. (2, s. 38.)

Ilmanvaihtokoneen nopeudensäätöä ohjataan usein liesikuvusta tai erillisestä valintakytkimestä. Käytetään esimerkkinä 4-portaista nopeudensäätöä:

- Nopeutta 1 käytetään, kun ilmanvaihdon tarve on vähäinen, esimerkiksi lomien aikana tai asunnon ollessa tyhjillään.
- Nopeutta 2 käytetään, kun ilmanvaihdon tarve on normaali, esimerkiksi kahden hengen normaalin elämisen aikana.
- Nopeutta 3 käytetään, kun ilmanvaihdon tarve on normaalia suurempi, esimerkiksi ruuanlaitossa tai tavanomaista suuremman ihmismäärän aikana.
- Nopeutta 4 käytetään, kun ilmanvaihdon tarve on suuri, esimerkiksi saunoessa, suihkua käytettäessä, ruuanlaitossa tai tavanomaista suuremman ihmismäärän aikana. (17, s. 51.)

Ilmanvaihtokoneen virheetön toiminta ei takaa käytön energiatehokkuutta. Loppukäyttäjän on osattava käyttää ilmanvaihtokonetta tilanteen mukaan, muuten kone voi säästämisen sijasta kuluttaa turhaa energiaa. Esimerkiksi ilmanvaihtokoneen nopeuden 4 käyttäminen nopeuden 2 sijaan ympäri vuoden kuluttaa sähköä neljää kertaa enemmän normaalikäyttöön verrattaessa, kun nopeus 4 kuluttaa 1 752 kWh ja nopeus 2 438 kWh vuodessa. (18, s. 4.)

Nopeudensäädön lisäksi loppukäyttäjän tulee huolehtia, että poistoilmaventtiilit ja liesikuvun rasvasuodatin sekä ilmanvaihtokoneen suodattimet ovat puhtaita. Suodattimet on syytä vaihtaa uusiin säännöllisin väliajoin, noin 1 - 2 kertaa vuodessa. Jos suodattimia ei vaihdeta, koneesta saatava hyöty katoaa ja sisäilman laatu heikkenee. Suodattamien pölynpidätyskyky ei ole kovin suuri, joten on usein hyvä käyttää hienosuodattimen esisuodattimena karkeasuodatinta. Kun ilmanvaihtokonetta käytetään oikein ja huolletaan, pysyy se puhtaana ja toimii moitteettomasti, jolloin säästetään energiaa, parannetaan asumisviihtyvyyttä sekä mahdollistetaan terveellinen sisäilma. (2, s. 39.)

Sonell Oy:n uudiskohteissa käytetään Iloxair Oy:n Ilox 89 Optima -ilmanvaihtokonetta, joka on vastavirtakennolla varustettu lämmöntalteenottolaite. Energia-

tehokkaiden tasavirtapuhaltimien ansiosta ilmavirtojen säätö voidaan tehdä tarkasti ilman kanaviston turhaa kuristamista. VTT:n tutkimuksissa ilmanvaihtokoneen vuosihyötysuhde oli Suomen sääoloissa 66 - 70 % ja ominaissähköteho 1,3 kW/(m<sup>3</sup>/s). (5.)

Ilmanvaihtokone sijoitetaan asunnoissa kodinhoituhuoneeseen, pyykinpesutornille osoitetun paikan yläpuolelle tai tekniseen tilaan. Asennuksella ja säädöillä varmistetaan, etteivät äänitasot ylitä Suomen rakentamismääräyskokoelman C1, ääneneristysmääräyksen eikä Suomen rakentamismääräyskokoelman D2, sisäilmaston ja ilmanvaihdon määräyksien mukaisia arvoja. Kanaviston tiiveydessä noudatetaan tiiveysluokkaa B, jolloin koepaine on 300 Pa ja sallittu vuoto 0,4 litraa sekunnissa neliömetrille. (19.)

Yrityksen käyttämä ilmanvaihtokone on varustettu Optima-automatiikalla. Automatiikan ansiosta ilmavirrat on portaattomasti säädettävissä neljälle eri nopeudelle ja molemmille puhaltimille erikseen. Nopeudensäätö tapahtuu erillisestä näytöllisestä säätöpaneelistä (kuva 3), johon on suoraan integroitu takka- ja tehostuspainikkeet sekä informatiiviset tekstit koneen hyötysuhteesta ja toimintaa kuvaavista lämpötiloista. (18, s. 2.) Takkatoiminto laskee poistoilmapuhaltimen ja nostaa tuloilmapuhaltimen nopeutta aiheuttaen hetkellisen ylipaineen asuntoon, mikä helpottaa takan sytyttämistä. Tehostuksella puolestaan tarkoitetaan ilmanvaihdon tason nostoa hetkellisesti suurempaan nopeuteen, mitä voidaan hyödyntää esimerkiksi kosteushuippujen tasaamisessa. Toimintojen loputtua nopeudet palautuvat normaalitilaan. (16, s. 9.)



KUVA 3. Optima-ohjainpaneeli (18, s. 2)

Optima-automaattikka mahdollistaa koneen monipuoliset säätö- ja viritysmahdollisuudet. Lämpötila-antureiden avulla ilmanvaihtokone ohjaa automaattisesti tiettyjä toimintoja tilanteen mukaan. Koneeseen on sisäänrakennettu muun muassa automatisoitu kesäohitus ja huurtumisenestolaite. Automaattisella kesäohituksella kone ottaa kesällä sisäilman viileyden talteen jäähdyttämällä tuloilmaa ja estää turhaa jälkilämmityksen käyttöä. Huurtumisenestolla puolestaan turvataan koneen katkeamaton toiminta ja korkea vuosihyötysuhde, kun vältetään turhia puhaltimien pysähtelyitä pakkasjaksoilla. (18, s. 2.) Huollon helpottamiseksi koneessa on sisäänrakennettu huoltomuistutus, joka ilmoittaa käyttäjälle huoltotarpeen 2 krt/v (16, s. 11).

### 3.3 Vedenkulutus

Suomalaisissa perheissä kulutetaan vettä hyvin vaihtelevasti. Osa pärjää vajaalla 100 l/vrk, kun taas toisilla kuluu vettä vuorokauden aikana melkein 300 litraa. Vaihteluväli on melko suuri, sillä vedenkulutuksen tavoitetaso on noin 130 l/vrk asukasta kohden. Keskimäärin suomalainen käyttää noin 155 l/vrk (kuva 4) pyykinpesuun, wc:n huuhteluun, ruuanlaittoon, siivoamiseen ja peseytymiseen. (20.)



KUVA 4. Vedenkulutuksen jakaantuminen (20)

Nykyaikaisilla vesilaitteilla voidaan vedenkäyttöä hallita, koska hanojen virtaamat ovat pienempiä ja wc-istuinten kertahuuhtelun voi valita tilanteen mukaan. Tutkimukset osoittavat, että uuden vesikalustetekniikan ja huoneistokohtaisen vesimittarin avulla vedenkulusta voidaan pienentää 15 - 20 % henkilöä kohden. (20.) Sonell Oy on valinnut lähtötason hanat ja suihkut sekä wc-istuimen edellä mainituilla perusteilla. Asiakas voi vaihtaa LVI-varusteensa haluamiinsa malleihin lisä- ja muutostyönä rakentamisen aikana. Lisäksi jokaisessa asunnossa on huoneistokohtainen vesimittari. (15.)

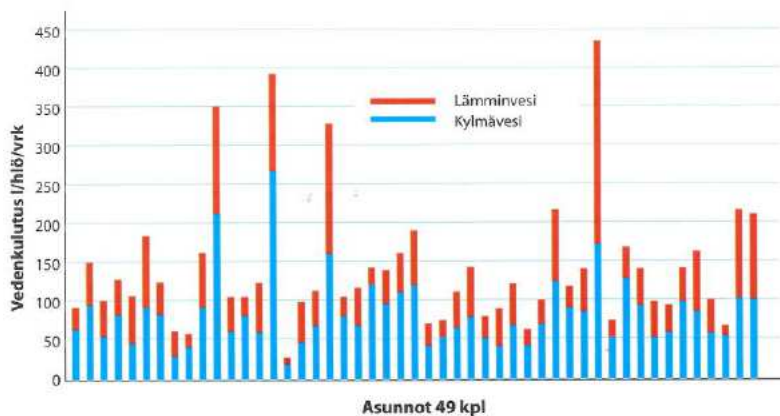
Noin 20 litraa vuorokauden vedenkulutuksesta kuluu pyykinpesuun. Nykyaikaiset pesukoneet kuluttavat huomattavasti vähemmän vettä ja sähköä verrattaessa vanhempiin pyykinpesukoneisiin, mutta käytön lopulliseen energiatehokkuuteen vaikuttavat myös käyttötottumukset. Uutta pyykinpesukonetta hankittaessa on syytä kiinnittää huomiota värin ja merkin lisäksi energiankulutukseen, pesuohjelmien monipuolisuuteen sekä linkoustehoon. Tehokas linkous pienentää pyykin jäännöskosteutta ja lyhentää kuivausaikaa, jolloin pyykki kuivuvat nopeammin ja kuivauslaitteiden tarve vähenee. Pyykinpesu on taloudellisempaa, kun pestään täysiä koneellisia tai käytetään hyödyksi erilaisia pesuohjelmia tilanteen mukaan. Valitsemalla pesulämpötilan ja -ohjelman tekstiilien likaisuuden mukaan voidaan energiankulutus jopa puolittaa. (21, s. 12 - 13.)

Edellä mainitut asiat pätevät myös astianpesuun: valittaessa energiatehokas laite, pestäessä täysiä koneellisia ja käytettäessä pesuohjelmia astioiden likaisuuden mukaan voidaan puhua energiatehokkaasta astianpesusta. Astianpesukoneet kuluttavat vettä noin 9 - 10 litraa pesukertaa kohti, kun taas saman astiamäärän peseminen käsin kuluttaa vettä pesutavasta riippuen 35 - 140 litraa. Näin ollen astianpesukoneen käyttö onkin perusteltua, mutta on syytä muistaa, että energiatehokkaasta astianpesukoneesta ei ole hyötyä, jos astiat huuhdellaan juoksevalla vedellä ennen konepesua. (21, s. 11.)

Peseytymiseen käytettävään vedenkulutukseen vaikuttaa eniten suihkussa vietetty aika. Suihkusta tulee vettä tavallisesti noin 12 litraa minuutissa, jolloin viiden minuutin suihkun aikana vettä kuluu noin 60 litraa ja 20 minuutin suihkussa noin 240 litraa. Tuhat litraa kylmää vettä maksaa noin 3 euroa ja sama määrä lämmintä vettä noin 6 euroa. Lämpimän käyttöveden osuus peseytymisessä

vaihtelee 40 - 75 %:n välillä. Suihkussa vietetty aika ja lämpimän veden osuus ajasta on suoraan verrattavissa käyttökustannuksiin: mitä kauemmin lämpimässä suihkussa viipty, sitä suuremmat ovat vesilaskut. (2, s. 27.)

Jos nelihenkisessä perheessä käytetään vettä keskimäärin 155 l/vrk asukasta kohden, josta lämpimän veden kulutus on keskimäärin 40 prosenttia, aiheutuu kokonaiskulutuksesta noin 2,6 euron menot päivittäin eli 78 euroa kuukaudessa. Jos kulutus on 400 l/vrk (kuva 5), maksetaan kuukaudessa vesimaksua yli 50 euroa henkilöä kohden eli nelihenkisessä perheessä yli 200 euroa kuukaudessa. Samankokoisten talouksien vedenkulutuksen ero voi olla 1 464 €/v. Muuttamalla käyttötottumuksia voidaan saavuttaa tuntuvia säästöjä. (2, s. 27.)



KUVA 5. Käyttötottumuksilla on merkitystä (2, s. 28)

### 3.4 Kotitaloussähkö

Kotitaloussähkön kulutus on riippuvainen neljästä merkittävästä tekijästä: kotitalouden koosta, käyttötottumuksista, sähkölaitteista ja valaistuksesta. Asunnon koko määräytyy asunnon oston yhteydessä, joten siihen vaikuttaminen loppukäytössä on haastavaa, mutta käyttötottumuksiin, laitehankintoihin ja valaistukseen voidaan vaikuttaa koko rakennuksen elinkaarin ajan. (22, s. 4.)

#### 3.4.1 Sauna

Saunominen on merkittävässä asemassa Suomessa, joten keskimäärin suomalaisperheissä saunotaan pari kertaa viikossa. Saunan lämmittäminen kuluttaa noin 4,5 % asumisen kokonaisenergiankulutuksesta ja saunan kiuas on tehokas

taan kodin ylivoimaisesti suurin sähkölaite. Yli puolet kiukaan sähkökulutuksesta menee saunan esilämmittämiseen ja loput lämmön ylläpitoon. (21, s. 7.)

Saunomistavat näkyvät suoraan sähkökulutuksessa, sillä lämmityskertojen lisäksi saunomisen kesto ja lämpötila vaikuttavat energiankulutukseen. Kun lämmitetään sauna koko perheelle yhdellä lämmityksellä, vältetään turhia lämmityskertoja. Saunan lämmittäminen energiataloudellisesti tarkoittaa 70 - 80 °C:n lämpötilaa, sillä 100 °C:n lämpötila lisää helposti energiankulutusta 20 - 30 %. (21, s. 7.)

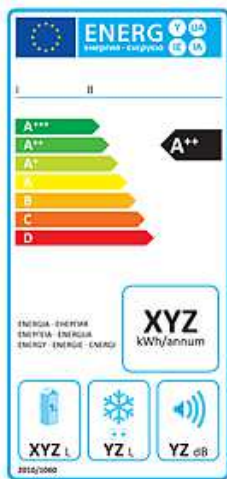
Kiuas on syytä valita tilaan sopivaksi huomioiden asukkaan käyttötottumukset ja tehon tarve. Jos saunotaan lähes päivittäin, on aina käyttövalmis kiuas energiataloudellinen ratkaisu. Jos saunominen ei ole päivittäistä, voi kyseinen kiuas kasvattaa sähkölaskua jopa 200 - 300 euroa vuodessa. Lisäksi kiukaan tehossa on huomioitava suuret lasi- tai kivipinnat, jotka lisäävät tehon tarvetta. 1 m<sup>2</sup> lasi- tai kivipintaa vastaa yleisesti ottaen yhtä lisäkilowattia lämmitystehoa kiukaassa. (21, s. 7.)

Sonell Oy:n lähtötason kiukaana käytetään teholtaan tilaan sopivaa peruskiuasta, jonka asiakas voi rakentamisen aikana vaihtaa haluamaansa malliin lisä- ja muutostyönä. Saunan suunnittelu ja kiukaan valinta tehdään saunasuunnittelijan avustuksella, jolloin asiakkaan käyttötottumukset, saunan koko ja mahdolliset lasi- tai kivipinnat huomioidaan valintojen teossa ja toteutuksessa. (15.)

### **3.4.2 Kodinkoneet ja kodin elektroniikka**

Kodinkoneet ovat päällä aamusta iltaan. Ostettaessa uutta kodinkonetta on syytä pysähtyä pohtimaan, millaisen laitteen todella tarvitsee. Valittaessa energiatehokkaita ja käyttötarpeeseen sopivia laitteita, sijoittamalla ja käyttämällä niitä oikein sekä huoltamalla säännöllisesti voidaan olla varmoja, että energiankulutus on vähäisempää verrattaessa lähtöasetelmaan. (21, s. 8 - 9.) Sonell Oy:n lähtötason kodinkoneiden energialuokat ovat välillä A - A++ ja asiakas voi valita joko teräksisen tai valkoisen kodinkonepaketin. Asiakas voi myös hankkia kodinkoneensa itse, jolloin yritys hyvittää lähtötason malleista. (15.)

Kodinkoneiden energiatehokkuus on kehittynyt huimasti kuluneiden vuosien aikana. Tämä kehitys perustuu pitkälti tekniseen kehitykseen, jota energiamerkinnän käyttöönotto on selvästi edistänyt. Vuodesta 1995 alkaen sähkölaitteisiin on vaadittu energiamerkintä, jolla pyritään edistämään energiansäästöä (kuva 6). Energiamerkintä antaa luotettavan ja vertailukelpoisen tiedon kotitalouslaitteiden energiankulutuksesta perustuen standardin mukaisesti mitattuihin tuloksiin. Laitteiden yleistyminen ja varustelutason kasvaminen peittää kuitenkin teknisen kehityksen avulla saavutetut energiansäästöt. Vaikka yksittäisten laitteiden energiatehokkuus onkin parantunut, ei sähkölaitteiden yhteenlaskettu kokonaisenergiankulutus ole vähentynyt. Tämä johtuu siitä, että nykypäivänä asunnoissa on lukumäärällisesti enemmän sähkölaitteita kuin aikaisemmin. (22, s. 46.)



*KUVA 6. Sähkölaitteen energiamerkintä (23)*

Kodin elektroniikka on vahvasti esillä puhuttaessa kotitaloussähkön kulutuksesta. Kodin elektroniikan, kuten kotiteattereiden, televisioiden ja tietokoneiden, kulutus on kasvanut voimakkaasti viimeisen kymmenen vuoden aikana. Yksittäisten laitteiden sähkönkulutukset ovat varsin pieniä verrattaessa kodinkoneisiin, mutta yhteenlaskettuna ne kuluttavat yhtä paljon sähköä kuin kylmälaitteet. (21, s. 14.)

Elektroniikan sähkönkulutuksessa valmiustilan kulutukset ovat olennaiset. Valmiustila on monissa kodinkoneissa oleva ominaisuus, jolloin sähkölaitte on odotamassa käyttöä eli nopeasti käynnistettävissä. Vaikka virransäästötilassa säh-



kölaite kuluttaa vain murto-osan verrattaessa käyttötilaan, ovat valmiustilat yksi suurimmista turhan energiankuluttajista. Televisio ja muut oheislaitteet kannattaa kytkeä kytkimellä varustettuun jatkojohtoon, jolloin sammuttaminen onnistuu napin painalluksella. (21, s. 14 - 15.)

Hankittaessa sähkölaitetta on syytä tarkistaa energiatehokkuus, käyttötarkoitus ja -tarve sekä ottaa virransäästöominaisuudet käyttöön. Automaattinen virransammutus voi pienentää työskentelyn aikaisen sähkönkulutuksen jopa puoleen, etenkin tietokoneen ollessa pitkiä ajanjaksoja päällä. Laitekokonaisuus kannattaa valita käyttötarkoituksen mukaan, ylivarustelua välttämällä, jolloin säästetään energiaa. (21, s. 15.)

### **3.4.3 Valaistus**

Valaistus on suurin yksittäinen kotitalouden sähkönkuluttaja osuuden ollessa 6 % asumisen kokonaisenergiankulutuksesta. Hehkulamppujen poistuessa markkinoilta kotien valaistuksessa voidaan käyttää erilaisia lampputyyppejä, kuten energiansäästölamppuja, LED-lamppuja tai halogeenilamppuja. (21, s. 16.)

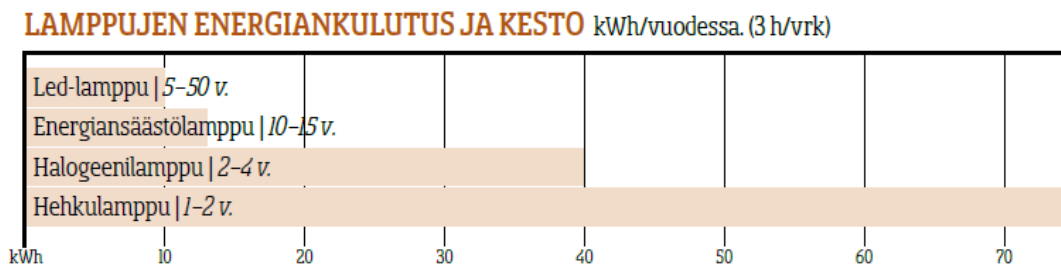
Sonell Oy:n lähtötason valaisinvarusteluun kuuluvat kattokoukkurasioiden lisäksi halogeenivalaisimet kodinhoitohuoneessa, eteistilassa ja keittiön välitilassa sekä loisteputkivalaisimet kodinhoitohuoneen työtasolla ja peilivalaisimessa. Vaatehuoneissa ja sisäänkäynnin ulkovalaisimissa käytetään liiketunnistimella varustettuja halogeenivalaisimia. Valaisimien määrä ja sijoittelu riippuvat asunnon koosta ja pohjaratkaisusta. Asiakas voi rakentamisen aikana vaikuttaa sähkövarusteluunsa esimerkiksi valitsemalla LED-valaisimia, hankkimalla valonsäätimiä tai sijoittamalla älykkääseen kotiautomaatiojärjestelmään. (15.) Valittaessa energiatehokkaita lamppuja pienennetään sähkölukutusta. On kuitenkin tärkeää valita oikea lamppu käyttötarkoituksen ja -ympäristön mukaan. Eri lampputyypeillä on erilaisia ominaisuuksia, joten kaikki valaisimet eivät sovellu kaikkiin käyttötarkoituksiin. (24.)

LED-lamput ovat pitkäikäisiä ja energiatehokkaita. Ne syttyvät välittömästi ja niitä on saavilla useimpiin valaisimien kantatyyppisiin. Hankkimiskustannuksiltaan LED-lamput ovat kalliimpia kuin hehku- tai energiansäästölamput, mutta pienen energiankulutuksensa ja pitkän elinikänsä ansiosta niillä saavutetaan

hyvä energiansäästö. LED-lamput sopivat hyvin kohde-, yleis- ja korostevalaistukseen valon keilamaisen luonteen vuoksi ja ne ovat yleistyneet myös ulkova-laisimissa. Lämpimiin tiloihin, kuten saunaan, niitä ei suositeltava käytettävän, koska lämpö heikentää LED-lampun valontuottoa ja lyhentää valaisimen käyttöikä. (25.)

Halogeenilamppujen tekniikka, ulkonäkö ja ominaisuudet ovat melko samanlaiset hehkulamppuun verrattaessa, mutta ne kuluttavat noin 30 % vähemmän sähköä ja niiden käyttöikä on kaksinkertainen hehkulamppuun verrattaessa. Halogeenilamput sopivat yleis-, kohde- ja korostusvalaistukseen sekä saunaan. (26.)

Energiansäästölamput kestävät noin 10 kertaa hehkulamppuja pidempään ja kuluttavat jopa 75 - 80 % vähemmän sähköä (kuva 7). Kyseiset lamput ovat parhaimmillaan yleisvalaistuksessa ja käyttökohteissa, joissa tarvitaan paljon valoa. Tiloissa, joissa valoa joudutaan sytyttämään ja sammuttamaan tiuhaan, kannattaa energiansäästölamput käyttöä harkita, koska ne syttyvät hitaammin kuin muut lamput. (27.)



*KUVA 7. Lamppujen energiankulutus ja kesto (21, s. 17)*

Kun lamput ovat energiatehokkaita ja käyttötarkoitukseen sopivia, voidaan li-säsäästöjä saada aikaan vaikuttamalla käyttötottumuksiin. Valaisimia on syytä käyttää vain silloin, kun niitä oikeasti tarvitaan ja luonnonvaloa kannattaa aina hyödyntää. Tutkimusten mukaan valojen sammuttaminen on aina kannattavaa huoneesta poistuessa, vaikka poistumisaika ei olisi pitkä. Lampun syttymisaika on niin lyhyt, ettei sillä ole merkitystä energiankulutuksen kannalta, eikä syttymiseen vaadittu energia eroa mainittavasti käytön aikaisesta kulutuksesta.

Lamppujen sytytyskertojen määrät ovat kasvaneet eikä nykyisten halogeeni-, ja LED-lamppujen polttoikä lyhene sytyttämisen myötä. (28.)

Perinteisten valokatkaisijoiden tilalle tai rinnalle voidaan asentaa uudentyyppisiä ohjausratkaisuja. Valonsäätimillä voidaan luoda tunnelma tilanteen mukaan ja mahdollistetaan valaistuksen monipuolinen käyttö. Liiketunnistimet taas puolestaan sytyttävät valot huoneeseen mentäessä ja sammuttavat ne, kun huoneessa ei ole liikettä. Erilaiset automaatiojärjestelmät mahdollistavat sähkön älykkään käyttämisen ilman, että asukkaan tarvitsee nähdä ylimääräistä vaivaa sähkönkulutuksessaan. Mahdollisuuksia energiatehokkaampaan sähkönkäyttöön löytyy useita. Käyttötottumuksia muuttamalla puhutaan pienistä hetkittäisistä säästöistä, mutta pitkällä aikajanelalla nämäkin summat nousevat merkittäviksi. (28.)

### **3.5 Kulutusseuranta**

Asukkaiden käyttötottumukset ja halu seurata kulutusta vaikuttavat siihen, miten energiatalouden ja sisäilman laadun kohentamistavoitteet onnistuvat tulevina vuosina. Kulutusta on vaikea hallita, elleivät asukkaat, osakkaat ja kiinteistön ylläpidosta vastaavat tahot ole selvillä kiinteistön nykytilanteesta ja omista mahdollisuuksistaan vaikuttaa kulutuksen pienentämiseen. (2, s. 34.)

Kulutusseuranta on yksi energianhallinnan merkittävimmistä työkaluista. Se luo oikein ja aktiivisesti toteutettuna edellytykset tehokkaalle ja tavoitteelliselle energiankäytön hallinnalle. Kulutusseurannalla tarkoitetaan toimintaa, jossa luetaan lämmön, kiinteistösähkön ja veden kulutusmittarit säännöllisin aikaväleihin, lasketaan mittaustietojen perusteella kulutukset ja tunnusluvut sekä arvioidaan tunnuslukujen avulla energiankulutusta ja järjestelmien toimintaa. (2, s. 46 - 47.)

Säännöllisellä kulutusseurannalla saadaan tieto energiakulutuksen tasosta, jota voidaan verrata tavoitetasoon ja aiempien jaksojen kulutukseen. Seurannalla voidaan paikantaa ongelmakohtia ja poikkeavuudet, kuten vesivuodot ja energiankulutuspiikit ja ennaltaehkäistä turhaa energiankulutusta. Mitä säännöllisemmin toimenpide suoritetaan, sitä totuudenmukaisempi käsitys energiankulutuksesta saadaan ja mahdollistetaan tehokkaampi energiankäytön hallinta. (2, s. 46 - 47.)

Sonell Oy:n kohteissa aktiivinen kulutusseuranta on lähtökohtaisesti riippuvaista asukkaiden oma-aloitteisuudesta. Lämmityksen ja sähkönkulutuksen tiedot on saatavissa taloyhtiön teknisen tilan kulutusmittareista sekä vedenkulutuksen voi tarkistaa huoneistokohtaisista vesimittarista. Jos asiakas haluaa, hän voi lisä- ja muutostyönä asentuttaa rakentamisvaiheessa asuntoonsa erillisen kulutuksen seurantalaitteen. (8.)

Mittaustekniikat, tiedonsiirto ja keruulaitteet kehittyvät jatkuvasti, mikä tulevaisuudessa mahdollistaa reaaliaikaisen kulutusseurannan ilman loppukäyttäjän oma-aloitteista aktiivisuutta ja ilman tuntuvia hankintakuluja. Automatisoituneet koti- ja kiinteistöautomaatiojärjestelmät edesauttavat energiankulutuksen vähentämisessä, mutta vielä ei olla siinä pisteessä, että loppukäyttäjän ei tarvitsisi tietää, miten teknisiä laitteita käytetään ja huolletaan oikeaoppisesti. (2, s. 46 - 47.)

### **3.6 Ylläpitotoimenpiteet ja ohjekirjat**

Järjestelmien perussäädöt kuuluvat energiatehokkaaseen asumiseen. Teknisten järjestelmien säädöt ja parannukset ovat usein erillisenä energiansäästötoimenpiteenä kannattavia. Esimerkiksi ilmanvaihtojärjestelmän, käyttövesiverkoston ja lämmityslaitteiden perussäätöjen toteuttaminen ovat investointeina usein hyvin pieneköjä, mutta säästövaikutukset voivat olla tuntuvia. (2, s. 55.)

Ilmanvaihtojärjestelmän perussäädöllä tarkoitetaan laitteiston toimivuuden tarkastamista, puhdistamista sekä säätämistä. Jokavuotisen huoltamisen lisäksi asukkaan ja taloyhtiön on huolehdittava vähintään 10 vuoden välein ilmanvaihdon perussäädöstä. Säädöillä varmistetaan ilmanvaihdon moitteeton toimivuus ja ennaltaehkäistään huonon ilmanvaihdon tuomia riskejä ja haittoja. (2, s. 56.)

Käyttövesiverkoston paine on suositeltavaa tarkistaa säännöllisesti muutaman vuoden välein. Virtaamat voidaan helposti mitata vesipisteistä joko asukkaan tai huoltomiehen toimesta. Jos virtaamat ovat liian suuria, voidaan tilanne korjata hanan sisäisellä säädöllä tai vakiopaineventtiilin asennuksella vesijohtoverkoston. Paine- ja virtaustasojen säädöllä voidaan saavuttaa jopa 10 - 15 %:n säästöt vedenkulutuksessa. Lisäksi on syytä huomioida lämpimän veden odotusaika: yleisenä sääntönä pidetään, että 10 - 20 sekunnin kuluttua on hanasta tultava noin 50 °C

vettä. Jos odotusaika on pidempi, on syytä kääntöä LVI-urakoitsijan puoleen, joka säätää lämpimän käyttöveden virtaamat linjasäätöventtiilien avulla. Tällöin vältetään veden turhalta juoksuttamiselta ja säästetään energiaa. (2, s. 56 - 57.)

Asuinkiinteistön kaukolämmityslaitteiden oikea käyttö, huolto ja säännöllinen toimivuuden tarkastaminen vaikuttavat olennaisesti energiankulutukseen. Laitteiden kunnosta ja tarkastuksesta tulee huolehtia säännöllisin väliajoin. Tarkastusväliksi suositellaan 1 - 3 kertaa vuodessa, riippuen kiinteistön koosta ja käyttötarkoituksesta. Rikkoutuneet ja toimimattomat laitteet tulee välittömästi korjata tai vaihtaa uusiin. Huoltotoimenpiteitä kaukolämpölaitteissa on runsaasti (taulukko 2), joten taloyhtiön on syytä perehtyä hoito- ja huoltotoimenpiteiden vastualueisiin. (2, s. 59 - 60.)

*TAULUKKO 2. Kaukolämpölaitteiden hoito- ja huoltotehtävät (2, s. 60)*

	Kiinteistön omistaja / Isännöitsijä	Huoltomies / Kiinteistön hoitaja	Lämmönmyyjä	Kaukolämpö-urakoitsija	Säätölaiteryritys
Huoltaa ja korjaa kaukolämmön energiamittarin			x		
Huoltaa ja puhdistaa lianerottimen			x		
Uusii energialaitoksen sulkuventtiilit			x		
Huoltaa ja säätää virtauksenrajoittimen			x		
Vastaa kaukolämmön asiakaslaitteista ja niiden huollosta	x				
Huolehtii lämmöntoimittajan pääsystä lämmönjakohuoneeseen	x				
Seuraa lämmitysverkostojen lämpötiloja		x			
Seuraa käyttöveden lämpötilan pysymistä asetusarvossa		x			
Seuraa lämmitysverkoston painetasoja		x			
Seuraa kaukolämpöveden jäähtymää		x			
Huolehtii, että pumput ovat aina toiminnassa		x			
Huolehtii kesäsulun käytöstä		x			
Suorittaa kaukolämpölaitteiden painekokeen		x			
Tarkistaa säätölaitteiden toiminnan		x			
Havaitsee viat ja ilmoittaa niistä eteenpäin		x			
Toteuttaa säätöventtiilien uusinnat					x
Toteuttaa säätökeskuksen uusinnan					x
Virittää ja säätää kaukolämpölaitteet					x
Asentaa ulkolämpötila-anturin					x
Toteuttaa kaukolämpösiirtimien uusinnat				x	
Toteuttaa pumppujen huollot ja vaihdot				x	
Toteuttaa paisunta- ja varolaitteiden huollot				x	
Eristää putkistot				x	

Yleisesti ottaen kaikkien laitteiden oikea käyttö, huolto ja säännöllinen tarkastaminen vaikuttavat olennaisesti kiinteistön energiankulutukseen. Laitteiden mukana tulevat käyttö- ja huolto-ohjekirjat on syytä lukea, jotta tiedetään, kuinka laitetta käytetään energiatehokkaasti.

## **4 ENERGIATEHOKKUUS YRITYKSEN ASIAKKAIDEN KESKUUDESSA**

Opinnäytetyön käynnistäjänä oli energiatehokkuus ja asiakaslähtöinen ajattelu: kuinka Sonell Oy voisi tukea asiakastaan rakentamisprojektin jälkeen? Tietoa energiatehokkaasta asumisesta on saatavilla runsaasti, mutta saavuttaako tieto käyttäjän ja vaikuttaako se käyttötottumuksiin? Voisiko yritys ohjata asiakastaan energiatehokkuuteen asumisen käytänteissä asunnon luovutuksen yhteydessä?

Sonell Oy:n vuosien kokemus asiakkaiden parissa työskentelystä loi hyvät edellytykset asian tutkimiseen. Asunnon luovutuksen yhteydessä havaittiin usein, ettei asiakkailla ollut tarpeeksi tietämystä energiatehokkuudesta tai energiatehokkaasta asumisesta. Tarpeen todentamiseksi päätettiin suorittaa kysely yrityksen asiakkaille, jotta havaitut puutteet pystyttäisiin tarkemmin paikantamaan ja opastuksen todellinen tarve todistamaan.

### **4.1 Asiakaskysely**

Asiakaskyselyn tietojenkeräysmenetelmänä käytettiin sähköpostin välityksellä lähetettyä verkkokyselylomaketta, jota yritys on käyttänyt hyödyksi aikaisemmissa asiakaskyselyissään. Kyseisellä haastattelumenetelmämuodolla voidaan kerätä informaatiota nopeasti minimaalisin kustannuksin. Menetelmän etuna on koettu, että se ei ole sidoksissa paikkaan, jolloin kyselyyn voi vastata missä ja milloin tahansa. Lisäksi haastattelijan vaikutus vastauksiin puuttuu kokonaan, jolloin voidaan olettaa, että tulokset vastaavat enemmän todellista tietämystä. Vaikka kysely pystytään lähettämään vaivattomasti suurellekin kohdeyleisölle, menetelmän haittapuolena on koettu, että kaikki asiakkaat eivät välttämättä lue sähköpostiaan aktiivisesti, jolloin kysely jää huomioimatta.

Usein kysymyslomakkeet ovat pitkiä ja kankeita, jolloin kyselyyn jätetään helposti vastaamatta. Asiakaskyselyä laadittaessa pyrittiin, että kysymyslomakkeen muotoilu on yksinkertainen ja aiheeseen sopiva (kuva 8), vaihtoehdot ovat selkeitä ja vastaaminen on mahdollisimman nopeaa ja vaivatonta. Lomakkeen laadinnassa käytettiin Google-dokumentit palvelua.



*KUVA 8. Ote asiakaskyselyn etusivun muotoilusta*

Kyselylomakkeen kysymykset laadittiin yhteistyössä Sonell Oy:n henkilökunnan kanssa. Kysymysten määrää ja asettelua käsiteltiin yrityksessä muutamaa otteeseen karsien ja lisäten kysymyksiä, ennen lopullisten kysymysten valintaa. Kyselyn runko päätettiin jakaa viiteen eri osa-alueeseen: energiatehokas asuminen, ilmanvaihto, lämmitys, sähkö ja vesi. Saatavilla olevan aineiston ja yrityksen henkilökunnan kokemuksen perusteella todettiin, että kyseiset aihepiirit ovat merkittävässä asemassa rakennuksen käytönaikaisen energiatehokkuuden toteutumisessa. Noin 40 kysymyksen joukosta valittiin loppujen lopuksi 22 kysymystä, 4 - 5 kysymystä per aihealue, joiden avulla pyrittiin selvittämään asiakkaiden käyttötottumuksia ja tietoutta energiatehokkaasta asumisesta. Kysymysten lukumäärällä kyettiin pitämään kyselyn pituus sopivan lyhyenä, jolloin kynnys vastaamiseen oletetaan olevan alhaisempi.

Kysymysten asettelussa käytettiin oikein/väärin-mallia (kuva 9), jotta vastausten ja tulosten läpikäyminen on mahdollisimman helppoa. Käyttötottumusten ja tietämyksen todentaminen energiatehokkaassa asumisessa on selkeää, kun vastaajalle annetaan vain kaksi vastausvaihtoehtoa. Tällöin vastaaja pakotetaan valitsemaan vaihtoehdoista toinen, joka on joko oikein tai väärin energiatehokkuuden kannalta. Vaihtoehtojen rajatulla lukumäärällä vältetään myös vastauksilta, joilla ei oteta aiheeseen kantaa. Lopuksi annettiin mahdollisuus vapaa-

muotoiseen palautteeseen, jotta halukkaat pystyvät ilmaisemaan mielipiteensä kyselystä.

### Energiatehokas asuminen:

Tiedätkö, mitä energiatehokas asuminen tarkoittaa?

- Kyllä
- En

Valitsitko nykyisen asuntosi energiatehokkuuden perusteella?

- Kyllä
- En

#### *KUVA 9. Ote kysymysten asettelusta*

Toimitustiedot kerättiin Sonell Oy:n asiakastietokannasta ja linkki verkkokyselylomakkeeseen lähetettiin sähköpostin välityksellä tammikuun 2013 loppupuolella noin 100 talouteen. Kyselyn toimituksessa huomioitiin useamman vuoden asuneet, vastamuuttaneet, pian muuttavat ja tulevista kohteista kiinnostuneet asiakkaat, jotta saataisiin monipuolinen käsitys energiatehokkaasta asumisesta yrityksen asiakkaiden keskuudesta. Kyselyn toimitusajankohdaksi valittiin tammikuun loppupuoli olettaen asiakkaiden olevan tällöin motivoituneempia energiansäästämiseen, koska lämmityskaudella energiaa kulutetaan enemmän. Lisäksi vastausprosentin kohentamiseksi arvottiin 100 euron lahjakortti.

Yrityksen aikaisemmat kyselyt ovat osoittaneet, että vastausaktiivisuus vähenee usein vastausajan loppupuolella. Tämän vuoksi vastausaikaa kyselyyn annettiin vain kymmenen vuorokautta, jotta vastaukset saataisiin mahdollisimman pian. Lopputulos oli toivotunlainen vastausprosentin ollessa noin 50 %, mitä voidaan pitää hyvänä tuloksena.

#### **4.2 Kysymykset ja tulokset aihealueittain**

Kysymyslomakkeen viisi eri osa-aluetta muodostavat kokonaisuuden asumisen energiankulutuksesta. Aihepiireihin jakaminen mahdollistaa sekä aihealuekohtaisen tarkastelun että kokonaisuuden analysoinnin. Kun vertaillaan vastauksien suhdetta toisiinsa, voidaan selvittää, mitkä osa-alueet ovat parhaiten hallussa



tai kaipaavat eniten parannusta. Lopputuloksena kyselystä selviää, onko ohjeistaminen energiatehokkaaseen asumiseen tarpeen yrityksen asiakkaille.

#### 4.2.1 Energiatehokas asuminen

Ensimmäisen aihealueen kysymykset keskittyivät yleiskäsitykseen energiatehokkaasta asumisesta. Tavoitteena oli saada selville, kuinka moni asukkaista valitsi nykyisen asuntonsa energiatehokkuuden perusteella ja kuinka moni luulee tietävänsä, mitä energiatehokas asuminen tarkoittaa.

Aihealueeseen valittiin kysymyksiä (taulukko 3), jotka liittyvät läheisesti kaikkiin osa-alueisiin. Laitteiden energiatehokas käyttäminen on usein riippuvainen käyttöohjeiden lukemisesta, joten haluttiin selvittää, kuinka suuri osa yrityksen asiakkaista on tutustunut laitteidensa käyttöohjeisiin huolellisesti. Kysymyksellä kolme selvitettiin seuraavatko vastaajat energiankulutustaan. Sama kysymys kysytään myös sähkön- ja vedenkäytössä, jotta pystytään vertailemaan vastausprosentteja keskenään. Jos vastaa, että seuraa energiankulutustaan, on vastattava, että seuraa myös sähkön- ja vedenkulutustaan. Lopuksi selvitettiin ovatko yrityksen asiakkaat halukkaita saamaan lisäinformaatiota energiatehokkaasta asumisesta. Ohjeistamisen hyöty voi mennä hukkaan, jos asiakkaiden keskuudessa ei ole motivoituneisuutta, sillä voidaan olettaa, että ainoastaan motivoitunut asiakas muuttaa käyttötottumuksiaan.

TAULUKKO 3. Energiatehokkaan asumisen kysymykset ja tulokset

Energiatehokas asuminen			
NRO	Kysymys	Kyllä(%)	En(%)
1	Tiedätkö, mitä energiatehokas asuminen tarkoittaa?	87	13
2	Valitsitko nykyisen asuntonsi energiatehokkuuden perusteella?	11	89
3	Seuraatko energiankulutustasi?	74	26
4	Haluaisitko saada enemmän tietoa energiatehokkaasta asumisesta?	85	15
5	Oletko lukenut asuntonsi laitteiden käyttöohjeet huolellisesti?	65	35

87 % kyselyyn vastanneista uskoo tietävänsä, mitä energiatehokas asuminen tarkoittaa. Motivoituneisuus on myös havaittavissa vastausten perusteella, sillä 85 % vastanneista haluaa lisää tietoa aiheesta. Vaikka tiedonhalu ja motivoituneisuus ovat hyvästä, kyseenalaistaa korkea prosenttiosuus ensimmäisen ky-

symyksen vastausten totuudenmukaisuuden. Jos asiakas jo tietää, mitä energiatehokas asuminen tarkoittaa, tarvitseeko hän aiheesta lisäinformaatiota?

89 % kyselyyn vastanneista ei valinnut nykyistä asuntoaan energiatehokkuuden perusteella, vaikka ilmoittavat olevansa kiinnostuneita ja tietoisia aiheesta. Lisäksi 74 % vastaa seuraavansa energiankulutustaan, joten voisi olettaa asiakkaiden valitsevan mahdollisimman energiatehokkaan kodin. Energiatehokkuuden painoarvo uuden asunnon ostossa ei selvästi ole vielä niin merkittävä kuin voisi olettaa, vaan ostopäätökseen vaikuttavat täysin muut valintakriteerit.

Aihealueen viimeinen kysymys tarkkaili asukkaiden käyttäytymistapaa ohjekirjojen lukemisessa. Ohjekirjat on syytä lukea huolellisesti läpi ennen laitteiden käyttöönottoa, sillä väärinkäytettynä energiatehokaskin laite voi kuluttaa runsaasti energiaa. Ainoastaan 65 % kyselyyn vastanneista ovat lukeneet laitteidensa ohjekirjat huolellisesti, joten parantamisen varaa löytyy.

#### **4.2.2 Ilmanvaihto**

Ilmanvaihdon merkitys on suuri energiatehokkaassa asumisessa. Yrityksen kaikissa asuinkohteissa on huoneistokohtainen koneellinen ilmanvaihto, joten onkin loogista, että kyselyn toinen osa-alue käsittelee kyseistä aihetta.

Asunnon luovutuksen yhteydessä loppukäyttäjää ohjeistetaan käyttämään ilmanvaihtokonetta tilanteen mukaan, mutta onko ajankohta paras mahdollinen ohjeistukselle? Vastaanottotarkastuksessa asunnon omistaja näkee tulevan kotinsa valmiina ensimmäistä kertaa, jolloin keskittyminen ei välttämättä riitä ilmanvaihtokoneen ohjeistukseen. Lisäksi aika on rajallinen, koska kahden tunnin aikana käydään läpi asunto huonekohtaisesti, kirjataan ylös mahdolliset puutteet, opastetaan asiakas laitteiden käyttämiseen ja selvennetään projektin loppuvaiheen toimenpiteet.

Kysymyksillä (taulukko 4) haluttiin selvittää tietävätkö yrityksen asiakkaat, miten ilmanvaihtokonetta käytetään ja huolletaan oikein sekä kokevatko he lisäohjeistuksen tarpeelliseksi asunnon luovutuksen yhteydessä. Lisäksi kysyttiin, että tietävätkö vastanneet, mitä tarkoittaa lämmöntalteenotto, koska se on merkittävässä asemassa energiatehokkaassa rakennuksessa.

TAULUKKO 4. Ilmanvaihdon kysymykset ja tulokset

Ilmanvaihto			
NRO	Kysymys	Kyllä(%)	En(%)
1	Tiedätkö, kuinka ilmanvaihtokonettasi tulee käyttää?	78	22
2	Tiedätkö, kuinka ilmanvaihtokonettasi tulee huoltaa?	70	30
3	Tiedätkö, mitä tarkoittaa lämmöntalteenotto (LTO)?	68	32
4	Näkisitkö tarpeelliseksi lisäohjeistuksen ilmanvaihtokoneen käytöstä asunnon luovutuksen yhteydessä?	87	13

Asunnon vastaanottotarkastuksessa tapahtuvan ilmanvaihtokoneen käyttöohjeistuksen yhteydessä korostetaan, että asukkaan on syytä perehtyä ilmanvaihtokoneen ohjekirjaan, jossa koneen käyttö on esitetty kattavammin. 68 - 78 % vastanneista uskoo tietävänsä miten ilmanvaihtokonetta tulee käyttää ja huoltaa sekä mitä LTO tarkoittaa. Kuitenkin 87 % olisi halunnut lisäohjeistuksen ilmanvaihtokoneen käytöstä asunnon luovutuksen yhteydessä. Vastausten perusteella on selvästi havaittavissa epävarmuutta ilmanvaihtokoneen käyttämisessä, joten asiaan on syytä kiinnittää huomiota tulevaisuudessa.

#### 4.2.3 Lämmitys

Tilastojen mukaan suurin osa kodin energiankulutuksesta kuluu lämmitykseen. Lämmitykseen liittyvillä kysymyksillä (taulukko 5) haluttiin selvittää, minkälaiset käyttötottumukset yrityksen asiakkaiden keskuudessa on aiheen osalta. Kysymykset valittiin huomioiden huonekohtainen lämpötilansäätö, passiivinen lämpötilanhallinta ja tuulettaminen, jotka toistuvasti nousevat esille aiheesta julkaisuissa teoksissa. Täydentävänä kysymyksenä kysyttiin, että harkitsevatko vastanneet täydentävää lämmitysmuotoa asuntoonsa.

TAULUKKO 5. Lämmityksen kysymykset ja tulokset

Lämmitys			
NRO	Kysymys	Kyllä(%)	En(%)
1	Oletko säätänyt asuntosi huoneiden lämpötilat käyttötarkoituksen mukaan?	91	9
2	Hyödynnätkö sälekaihtimia asunnon lämpötilan hallinnassa?	76	24
3	Tuuletatko usein lämmityskaudella?	7	93
4	Harkitsetko täydentävää lämmitysmuotoa asuntoosi (esim. takkaa tai ilmalämpöpumppua)?	28	72

Lämmityksen energiatehokas käyttäminen on selvästi sisäistetty parhaiten asiakkaiden keskuudessa. Yli 90 % vastanneista on säätänyt huonelämpötilansa käyttötarkoituksen mukaan, eikä joudu tuulettamaan lämmityskaudella. Lisäksi 76 % kyselyyn vastanneista hyödyntää sälekaihtimia passiivisessa lämpötilanhallinnassa. Edellä mainituilla kohdilla perustellen voisi olettaa, että lämmityksen kulut ovat kurissa eikä viilennystä tarvita. 28 % kyselyyn vastanneista kuitenkin harkitsee täydentävää lämmitysmuotoa asuntoonsa. Näin ollen vastausten osalla on hienoinen ristiriita: jos ei ole tarvetta tuulettaa, lämpötilat ovat huonekohtaisesti säädetyt ja sälekaihtimia hyödynnetään oikein passiivisessa lämpötilanhallinnassa, ei täydentävälle lämmitysmuodolle tulisi olla tarvetta.

#### 4.2.4 Sähkö

Kyselyn neljännessä aihealueessa käsitellään sähkönkulutusta. Kysymyksiksi valittiin neljä kysymystä (taulukko 6), jotka tarkkailevat sähkönkulutuksen seurantaan, kodinkoneiden ja sähkölaitteiden hankintaa sekä valaistuksen käyttöä.

TAULUKKO 6. Sähkön kysymykset ja tulokset

Sähkö			
NRO	Kysymys	Kyllä(%)	En(%)
1	Seuraatko sähkönkulutustasi?	80	20
2	Valitsetko asuntosi sähkölaitteet energiatehokkuuden mukaan?	63	37
3	Sammutatko valot huoneesta poistuessasi?	87	13
4	Onko tietokoneesi tai televisiosi usein valmiustilassa/päällä, vaikka et käyttäisi sitä?	63	37

Sähkönkulutuksen selkein ongelmakohta on valmiustilan käyttö. 63 % vastanneista jättää tietokoneen tai television valmiustilaan tai päälle, vaikka eivät käytä sitä. 80 % seuraa sähkönkulutustaan, mutta vain 63 % valitsee sähkölaitteensa energiatehokkuuden perusteella. Sähkönkulutusta seurataan vastausten perusteella aktiivisemmin kuin energiankulutusta yleisesti. Muutos on positiiviseen suuntaan, mutta pelkkä sähkönkulutuksen seuraaminen ei ole tarpeeksi, vaan on tehtävä toimenpiteitä sähkönkulutuksen vähentämiseksi, jotta saavutetaan energiansäästöjä. Positiivista on huomata, että 87 % sammuttaa valot huoneesta poistuessaan.

## 4.2.5 Vesi

Asumisen perusedellytykset muodostuvat lämmityksestä, sähköstä ja vedestä. Kaksi ensimmäistä aihetta käsiteltiin edellä, joten viimeinen aihealue käsittelee vedenkulutusta. Kysymyksillä (taulukko 7) haluttiin selvittää yrityksen asiakkaiden käyttötottumukset peseytymisen suhteen, koska se on merkittävin osa-alue suomalaisten keskimääräisessä vedenkulutuksessa. Lisäksi kysymyksissä nostettiin esille vedenkulutusseuranta eritoten lämpimän veden osalta.

TAULUKKO 7. Lämmityksen kysymykset ja tulokset

	Vesi		
NRO	Kysymys	Kyllä(%)	En(%)
1	Käytätkö suihkua aamulla sekä illalla?	15	85
2	Käytätkö peseytymiseen aikaa enemmän kuin 5 minuuttia kerrallaan?	47	53
3	Tiedätkö, kuinka paljon kulutat lämmintä vettä vuodessa?	48	52
4	Kiinnitätkö huomioita vedenkulutukseesi?	87	13

Vastauksissa havaitaan selkeä ristiriita: 87 % vastaa kiinnittävänsä huomiota vedenkulutukseensa, mutta yli 50 % vastanneista ei tiedä paljonko kuluttaa lämmintä vettä ja 47 % viihtyy yli 5 minuuttia suihkussa kerrallaan. Huoneisto-kohtaisen vedenkulutuksen mittauksen myötä jokaisella asukkaalla on mahdollisuus selvittää, kuinka paljon kuluttaa vettä ja kuinka suuri osa vedenkulutuksesta on lämmintä vettä. Ei voida sanoa, että kiinnitetään huomiota vedenkulutukseen, jos ei tiedetä lämpimän veden osuutta kokonaisvedenkulutuksesta tai viihdytään suihkussa tietoisesti pitkiä ajanjaksoja.

## 4.3 Kyllä energiaoppaalle

Asiakaskyselyssä tutkittiin yrityksen asiakkaiden käyttötottumuksia energiatehokkaan asumisen ja energiankulutuksen suhteen. Melkein 90 % vastanneista uskoi tietävänsä, mitä energiatehokas asuminen tarkoittaa. Korkea prosenttiosuus ei kuitenkaan näkynyt jatkokysymyksissä, vaan tuloksista on todettavissa, että lisäohjeistukselle on tarvetta. Vastausten tulisi olla yhdenmukaisia, ristiriidattomia ja energiatehokkuuden kannalta oikeita, mitä ne eivät yhdessäkään aihealueessa olleet, jos opastukselle ei olisi tarvetta. Lisäksi 85 % ilmoitti haluavansa lisää tietoa energiatehokkaasta asumisesta. Voidaan olettaa, että suurin

osa yrityksen asiakkaista haluaa säästää energiaa, mutta ei ole ihan varmoja siitä, miten energiatehokkuuteen voitaisiin omilla toimilla vaikuttaa.

Kyselyssä annettiin mahdollisuus vapaalle palautteelle, jotta asiakkaat voisivat ilmaista mielipiteensä kyselystä. Kommentteja tuli kiitettävästi, niin positiivisia kuin negatiivisiakin. Kyselyiden kyllä/ei-asettelumalli jakoi vahvasti mielipiteitä: osa vastanneista olisi ehdottomasti halunnut lisää vastausvaihtoehtoja, kun toiset kehuivat kyselyn selkeyttä, nopeutta ja sopivaa pituutta. Kommenteista nousi myös esille, että asiakkaat kokivat ilmanvaihtokoneen lisäohjeistuksen tarpeelliseksi. Tämä oli todettavissa kysymystenkin perusteella, joten asiaan on syytä kiinnittää huomiota tulevaisuudessa.

Kommenttien joukosta löytyi myös kehitysehdotus: erillinen huoneistokohtainen energiankulutuksen seuranta ja/tai web-pohjainen seurantapalvelu yrityksen tuleviin kohteisiin. Kulutusseuranta koettiin haastavaksi, kun lämmityksen- ja sähkönkulutuksen mittarit sijaitsevat lukitussa teknisessä tilassa. Sähkönkulutusseuranta helpottuu, kun etäluettavat mittarit asennetaan, mutta voisiko seuranta yksinkertaistaa vielä enemmän? Tämä on ehdottomasti vartenotettava kehitysvaihtoehto energiatehokkaan asumisen ja käyttötottumusten optimoimisen kannalta Sonell Oy:n tulevissa kohteissa.

Yleisesti ottaen kysely koettiin tarpeelliseksi ja motivoituneisuutta yrityksen asiakkaiden keskuudessa on havaittavissa. Uuteen asuntoon muutettaessa kiinnostusta energiatehokasta asumista kohtaan löytyy, jolloin opas tulee tarpeeseen. Lopuksi kysyttiin suoraan, että näkevätkö yrityksen asiakkaat tarpeelliseksi energiaoppaan, joka ohjeistaa loppukäyttäjää asunnon energiatehokkaiseen käyttämiseen. 100 % osallistuneista vastasi kyllä, jolloin tulkinnoille ei jää varaa.

## 5 ENERGIAOPAS

Energiatehokkuudesta on paljon informaatiota saatavilla, mutta esilletuontitapa on usein turhan tekninen ja aihealueet liian laajasti ja kohdentamatta kirjoitettuja. Tällöin lukijan mielenkiinto voi helposti kadota, eikä teosta lueta koskaan alusta loppuun, saati oteta hyödyllisiä vinkkejä käyttöön. Turha energiankulutus jatkuu ja EU:n asettamat tavoitteet energiankulutuksen vähentämisestä jäävät saavuttamatta. Asiakaskyselyn pohjalta laaditun yrityksen energiaoppaan on tarkoitus olla mahdollisimman helppokäyttöinen, loppukäyttäjää huomioiva ja motivoiva, jotta tältä ongelmalta vältyttäisiin.

Helppokäyttöisyys pyritään saavuttamaan kepeällä ja epävirallisella esitystavalla, unohtaen vaikeasti ymmärrettävät termit. Voidaan olettaa, että opastus on helpommin omaksuttavissa ja kynnyks käyttötottumuksien muuttamiseen on alhaisempi, kun esilletuontitapa on rento ja huumorintajuinen. Huomiota kiinnitetään myös tekstiosuuksien ytimekkyyteen: kaikki oppaan aihealueet, joita kyselyssä tutkittiin, esitellään lyhyesti, mikä uskotaan motivoivan asiakasta lukemaan oppaan alusta loppuun. Lähtökohtana on, että oppaan läpikäymiseen kuuluu vain hetki, eikä tulkintaan tarvita ammattisanaston ymmärtämistä. Helppo ja yksinkertainen ei kuitenkaan tarkoita, ettei vinkkejä noudattamalla saavutettaisi säästöjä energiankulutuksessa.

Tutustuttaessa markkinoilla olevaan aineistoon energiatehokkuudesta päätettiin hyödyntää muistilistoja, joissa ranskalaisin viivoin esitetään, mihin kannattaa kiinnittää huomiota energiatehokkaassa asumisessa. Näiden ”ToDo”-listojen tarkoitus on toimia myös irrallaan oppaasta, jolloin jokainen voi leikata muistilistan irti ja kiinnittää sen esimerkiksi jääkaapin oveen. Tällä pyritään takaamaan, että energiatehokkuus on mukana jokapäiväisessä elämässä, vaikka ajan myötä opas joutuisikin lehdenkeräyskoriin. Päivittäinen muistutus saattaa motivoida asukasta kiinnittämään huomiota energiatehokkaaseen asumiseen säännöllisesti, jolloin saavutettava hyöty energiankulutuksen vähentämisessä voidaan maksimoida.

Asukkailla tulisi olla tieto ja käsitys siitä, kuinka paljon energiaa ja vettä käytetään sekä paljonko se heille maksaa, jotta taloyhtiön tai yksittäisen asukkaan energiataloutta voidaan lähteä parantamaan. Lyhyiden aihe-esittelyiden ja muistilistojen lisäksi oppaassa nostetaan esille muutamia havainnollistavia esimerkkejä energiankulutuksesta, jotta loppukäyttäjä huomaa, miten voi hyötyä käyttötottumuksiensa muuttamisella.

Opasta on tarkoitus jakaa asunnon luovutuksen yhteydessä yrityksen asukkaille. Jos asiakas saadaan innostumaan energiatehokkuudesta muuton yhteydessä, tulee hän todennäköisesti kiinnittämään huomiota energiatehokkuuteen koko rakennuksen käytön ajan. Pyrkimys on auttaa asukkaita tekemään oikeita ratkaisuja asumisen energiatehokkuuden kohentamiseksi.

Lopullisessa ulkoasun muotoilussa hyödynnettiin yrityksen aikaisempien esitteiden tyyliä, jotta esitekokonaisuus olisi yhtenäinen. Käytetyt valokuvat valittiin Sonell Oy:n kuva-arkistosta kiinnittäen huomioita niiden yhteensopivuuteen käsiteltävän aiheen kanssa. Keskeisin sisältö on esitetty tämän opinnäytetyön luvuissa 2 - 3.6, joita mukaillen energiaoppaan sisältö on koottu ja muokattu haluttuun esitysmuotoon.

Taittotyö toteutettiin yrityksen yhteistyökumppanin kautta, joka on tehnyt aikaisemmatkin esitteet. Tällöin tekstit, kuvat ja ideat toimivat saumattomasti kokonaisuutena ja lopputulos on toivotunlainen: energiaopas (liite 1), joka motivoi ja kannustaa jokaista yrityksen asiakasta kiinnittämään huomiota energiakulutukseen ja muuttamaan käyttötottumuksia energiatehokkaampaan suuntaan.



## 6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli paneutua energiatehokkaaseen asumiseen, tarkemmin rajattuna loppukäyttäjän ohjeistamiseen. Rakentamisen määräysten kiristyksellä on saatu aikaan merkittäviä energiansäästöjä, mutta edelleen asuinrakennusten kokonaisenergiankulutuksessa on parannettavaa. Energiatehokkuudella saavutetut säästöt voidaan menettää, jos asukas ei osaa käyttää energiatehokasta kotiaan oikein. Uusi ja parempi tekniikka ei riitä, vaan viime kädessä käyttötottumukset vaikuttavat rakennuksen todelliseen energiatehokkuuteen.

Asunnon luovutuksen yhteydessä ongelmana havaitaan, että asukkailla ei ole selkeää kuvaa energiatehokkuudesta. Asukas ei tiedä, miten energiankulutukseen ja sitä kautta ilmastonmuutoksen ehkäisemiseen voitaisiin omilla toimilla vaikuttaa. Aiheesta ollaan tietoisia, mutta matka sulavista jäätiköistä yksilön päivittäisiin pieniin tekoihin tuntuu usein kiusallisen pitkältä. Työssä suoritettiin havaintojen tueksi asiakaskysely, jonka tuloksien perusteella todennettiin loppukäyttäjän lisäohjeistamisen tarve energiatehokkaaseen asumiseen. Ongelman ratkaisemiseksi opinnäytetyössä luotiin energiaopas Sonell Oy:n asiakkaille.

Yrityksen asiakkaiden keskuudessa oli selvästi havaittavissa motivoituneisuutta: opasta ei ainoastaan tarvittu, vaan sitä myös haluttiin. Opinnäytetyön tuloksena syntynyt energiaopas tukee ja kannustaa Sonell Oy:n asukkaita energiatehokkaaseen asumiseen. Pelkästään asioiden esille nostamisella voidaan vaikuttaa toimintatapoihin: tieto lisää motivaatiota, motivoitunut loppukäyttäjä optimoi käyttötottumuksensa ja energiaa säästetään. Kun yksi näyttää mallia, muut seuraavat perässä.

Opinnäytetyön toteutus energiatehokkaasta asumisesta ei ollut helppoa. Aihe on ollut ja on tälläkin hetkellä vahvasti esillä mediassa, joten informaatiota löytyy runsaasti laidasta laitaan. Haasteena olikin poimia laajasta ja monipuolisesta aiheesta juuri asumisen ja asukkaan kannalta keskeisimmät asiat ilman, että oppaan pituus kasvaa.

Loppujen lopuksi työssä onnistuttiin suhteessa tavoitteisiin ja haasteisiin. Pysyttiin lyhyesti ja ytimekkäästi nostamaan esille merkittävimmät kohdat energiatehokkaasta asumisesta ja muotoilemaan energiaopas halutulla tavalla. Lisäksi työn teon aikana saavutettiin kokonaisvaltainen kuva siitä, mitä energiatehokas asuminen on ja mitä se vaatii. Tarvitaan tahtoa, asennetta ja toimintatapojen muutosta, jotta päästään lähemmäksi energiatehokkaampaa tulevaisuutta. Tehävä ei ole mahdoton, mutta jonkun on otettava ensimmäinen askel kohti yhteistä päämäärää.

## LÄHTEET

1. Euroopan komission ilmasto- ja energiapaketti. 2012. Valtion ympäristöhallinto. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=22013&lan=fi>. Hakupäivä 10.2.2013.
2. Virta, Jari - Pylsy, Petri. 2011. Taloyhtiön energiakirja. Helsinki: Kiinteistöalan Kustannus Oy.
3. RIL 249-2009. 2009. Matalaenergiarakentaminen. Asuinrakennukset. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.
4. Lappalainen, Markku. 2010. Energia- ja ekologiakäsikirja. Suunnittelu ja rakentaminen. Tampere: Rakennustieto Oy.
5. Ilox 89 Optima. 2013. Iloxair Oy. Saatavissa: <http://www.iloxair.fi/tuotteet/ilmanvaihtokoneet/ilox-89-optima>. Hakupäivä 10.3.2013.
6. Määritelmiä ja termejä. 2013. Energiatehokaskoti. Motiva Oy. Saatavissa: [www.energiatehokaskoti.fi/perustietoa/hyva\\_tietaa/maaritelmiä\\_ja\\_termejä](http://www.energiatehokaskoti.fi/perustietoa/hyva_tietaa/maaritelmiä_ja_termejä). Hakupäivä 3.2.2013.
7. Suomen RakMK D3. 2012. Rakennusten energiatehokkuus. Määräykset ja ohjeet 2012. Helsinki: Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto.
8. Tietoarkisto. 2013. Sonell Rakennuttajat Oy. Sisäinen dokumentti.
9. Suomen kansallinen ohjelma. 2011. Eurooppa 2020 -strategia. Valtiovarainministeriö. Tampere: Valtionvarainministeriö.
10. Asumisen energiankulutus vuosina 2008 - 2011. 2012. Tilastokeskus. Saatavissa: [http://tilastokeskus.fi/til/asen/2011/asen\\_2011\\_2012-11-16\\_tau\\_001\\_fi.html](http://tilastokeskus.fi/til/asen/2011/asen_2011_2012-11-16_tau_001_fi.html). Hakupäivä 10.1.2013.

11. Mihin energiaa kuluu. 2012. Motiva Oy. Saatavissa:  
[http://www.motiva.fi/koti\\_ja\\_asuminen/mihin\\_energiaa\\_kuluu](http://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/mihin_energiaa_kuluu). Hakupäivä 10.9.2012.
12. Lämpöä kotiin keskitetysti. 2011. Lämmitysjärjestelmät, kaukolämpö. Motiva Oy. Helsinki: Ympäristöministeriö.
13. Helppo lämmitysopas. Energiatehokkuutta kotien lämmitykseen. Adato Energia Oy. Ei julkaisutietoja.
14. Kuva-arkisto. 2012. Sonell Rakennuttajat Oy. Sisäinen dokumentti.
15. Lähtötason varuste-esite. 2012. Sonell Rakennuttajat Oy. Sisäinen dokumentti.
16. Ilox 89 Optima, käyttö- ja huolto-ohje. 2013. Iloxair Oy. Saatavissa:  
<http://www.iloxair.fi/f2ae26a3-46e1-4903-a713-592502272dd0>. Hakupäivä 21.3.2013.
17. Laitinen, Jussi 2010. Pieni suuri energiakirja. Opas energiatehokkaaseen asumiseen. Tallinna: Into Kustannus Oy.
18. Ilox 89 Optima, tekninen esite. 2013. Iloxair Oy. Saatavissa:  
<http://www.iloxair.fi/517db77a-bb17-4c73-be70-1af15b62b940>. Hakupäivä 21.3.2013.
19. LVI-työselitys. 2013. Sonell Rakennuttajat Oy. Sisäinen dokumentti.
20. Vedenkulutus. 2012. Motiva Oy. Saatavissa:  
[http://www.motiva.fi/koti\\_ja\\_asuminen/mihin\\_energiaa\\_kuluu/vedenkulutus](http://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/mihin_energiaa_kuluu/vedenkulutus). Hakupäivä 20.9.2012.
21. Kodin energiaopas. 2012. Motiva Oy. Saatavissa:  
[http://www.motiva.fi/files/6267/Kodin\\_Energia\\_Opas.pdf](http://www.motiva.fi/files/6267/Kodin_Energia_Opas.pdf). Hakupäivä 4.2.2013.
22. Kotitalouksien sähkönkäyttö 2006. 2008. Adato Energia Oy. Tutkimusraportti. Saatavissa:

[http://www.motiva.fi/files/1353/Kotitalouksien\\_sahkonkaytto\\_2006\\_-raportti.pdf](http://www.motiva.fi/files/1353/Kotitalouksien_sahkonkaytto_2006_-raportti.pdf).  
Hakupäivä 19.8.2012.

23. Energiamerkintä. 2012. Motiva Oy. Saatavissa:  
[http://www.motiva.fi/koti\\_ja\\_asuminen/ostajan\\_opas/energiamerkinta](http://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/ostajan_opas/energiamerkinta). Hakupäivä 9.11.2012.

24. Lamput - tutkittua tietoa. 2012. Lampputieto. Motiva Oy. Saatavissa:  
<http://www.lampputieto.fi/lamput/> Hakupäivä 3.1.2013.

25. LED-lamput. 2012. Lampputieto. Motiva Oy. Saatavissa:  
<http://www.lampputieto.fi/lamput/lampputyypit/led-lamput/> Hakupäivä 3.1.2013.

26. Halogeenilamppu. 2012. Lampputieto. Motiva Oy. Saatavissa:  
<http://www.lampputieto.fi/lamput/lampputyypit/halogeenilamppu/> Hakupäivä 3.1.2013.

27. Energiansäästölamppu. 2012. Lampputieto. Motiva Oy. Saatavissa:  
<http://www.lampputieto.fi/lamput/lampputyypit/energiansaastolamppu/> Hakupäivä 3.1.2013.

28. Valaistuksen ABC. 2012. Motiva Oy. Saatavissa:  
[http://www.motiva.fi/koti\\_ja\\_asuminen/nain\\_saastat\\_energiaa/sahko/valaistuksen\\_abc](http://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/nain_saastat_energiaa/sahko/valaistuksen_abc). Hakupäivä 1.10.2012.



# SONELL

*Energiaopas*



## Energiatehokkuus:

**Energiatehokkuus** on ollut rakentamisen vaikuttavin sana kuluneiden vuosien ajan ja tulee olemaan tulevinakin vuosina. Tarkastelunäkökulmasta riippuen energiatehokkuuden määritelmiä voi olla useita, mutta kaikissa lähtökohta on sama: **mitä vähemmän kulutetaan energiaa, sitä energiatehokkaammin eletään.**

Sonell Oy on panostanut energiatehokkuuteen ammattitaitoisen ja harkitun arkkitehti-, rakenne-, ja talotekniikkasuunnittelun kautta. Suunnittelu- ja toteutusratkaisujen myötä energiatehokkaan asumisen pohja on vahva, jolloin ratkaisevaan rooliin nousee loppukäyttäjä, tarkasteltaessa rakennuksen todellista energiatehokkuutta. Tämä energiaopas on tarkoitettu **Teille**, Sonell Oy:n asiakkaille, jotta voimme yhdessä tehdä kodeistamme energiatehokkaampia.

Energiatehokkuus ihmiskielellä:



**U-arvo** (W/m<sup>2</sup>K): U-arvo kuvaa rakenteen lämmöneristyskykyä, mitä pienempi U-arvo on, sitä paremmin rakenne eristää lämpöä.

**LTO**: Lämmöntalteenotolla viitataan ilmanvaihtokoneessa olevaan laitteeseen, jonka avulla asunnosta poistuvan ilman lämpöä käytetään hyödyksi raittiin tuloilman lämmittämiseen.

**q<sub>50</sub>** (m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>): Rakennuksen ilmanvuotoluku. Kertoo, kuinka paljon ilmaa rakennusvaipan läpi virtaa tunnissa vaipan pinta-alaa kohden 50 Pascalin paine-erolla. Mitä pienempi ilmanvuotoluku on, sitä tiiviimpi ja energiatehokkaampi rakennus on.

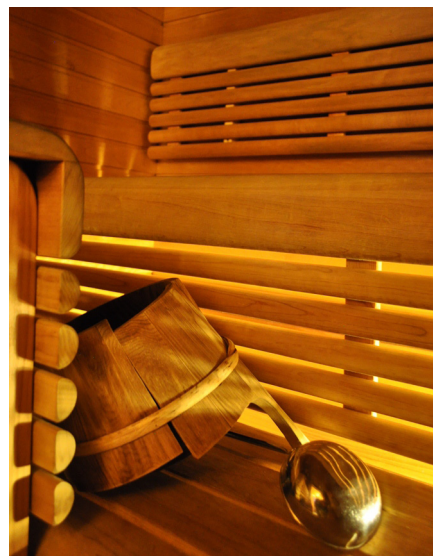
**E-luku**: Energialuku, jolla kuvataan rakennuksen kokonaisenergiankulutusta (korvaa aikaisemman ET-luvun). Mitä pienempi E-luku, sitä energiatehokkaampi rakennus.

**Energiatodistus**: Todistus energiatehokkuudesta, jonka avulla voidaan vertailla rakennuksia keskenään. Perustuu E-lukuun.



### Käyttöohjeet:

- Katso paljonko kello on.
- Lue opas.
- Älä heitä ros kiin.
- Leikkaa "To Do" -muistilistat talteen ja laita näkyville.
- Pysähdy hetkeksi miettimään perheesi kanssa, miten omilla toimillanne voisitte säästää energiaa.
- Ota energiatehokkaat muutokset käyttöön.
- Kannusta naapuriasi/ystäviäsi tekemään samoin.



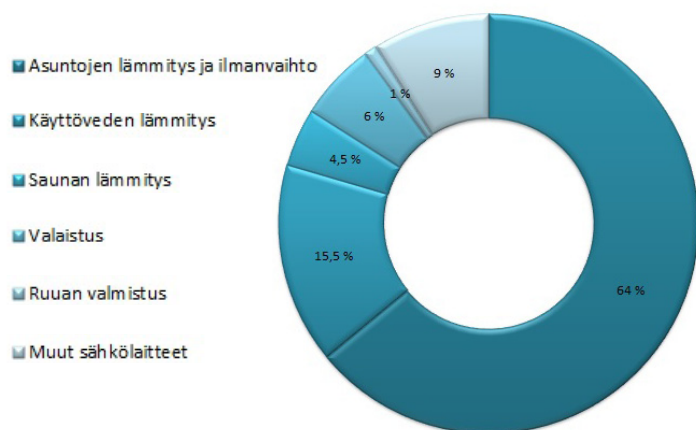


## Energiatehokas asuminen:

Perusedellytykset asumiselle muodostuvat sähköstä, lämmöstä, ilmanvaihdosta ja vedestä. Nämä komponentit ovat merkittävässä asemassa, puhuttaessa energiatehokkaasta asumisesta:

Suurin osa, noin 64 % kodin kokonaisenergiankulutuksesta kuluu lämmittämiseen ja ilmanvaihtoon. Kotitaloussähkö, josta merkittävimpinä mainittakoon saunan lämmitys, valaistus, ruuanvalmistus ja sähkölaitteet kuluttavat puolestaan noin 20,5 %. Energiaympyrän sulkee vedenkulutus, noin 15,5 % osuudella asumisen kokonaisenergiankulutuksesta.

*Vaiva oma-aloitteisuudesta on mitätön saatavien säästöjen rinnalla.*



Lähde: Tilastokeskus



Rakennuksen todellinen energiatehokkuus on aina riippuvainen asukkaasta: *jokapäiväisillä valinnoilla ja käyttötottumusten optimoimisella* voidaan vaikuttaa energian- ja materiaalienkulutukseen ilman, että joudutaan tinkimään asuinmukavuudesta. Energiatehokkuuden ei tarvitse rajoittaa elämää, vaan toimia helppona askeleena paremman tulevaisuuden luomisessa jälkipolville.





## Lämmin, kuuma, viileä, kylmä (kodin lämmitys)

Neljä vuodenaikaa tuo omat haasteensa kodin lämmitykseen: kylminä ajanjaksoina helposti lisätään lämmitystä turhaan ja hukataan energiaa. Usein ajaututaan tilanteeseen, jossa huomaamatta huonelämpötila nousee liian korkeaksi ja aukaistaan ikkuna, jolloin lämmintä ilmaa menee hukkaan. Pahimmassa tapauksessa lämmitetään ja viilennetään asuntoa samaan aikaan. Onneksi lämmitysenergiakulujen kuriin saamiseksi on yksinkertaisia ratkaisuja tarjolla, joista kolme nousee ylitse muiden: huonelämpötilan säätö, oikeaoppinen tuuletus ja passiivinen lämpötilanhallinta.



### *Kaukolämmön toimintaperiaate pähkinänkuoressa:*

Kaukolämmitysjärjestelmässä lämmitetty kaukolämpövesi siirretään voimalaitokselta putkistoja pitkin taloyhtiöiden lämmönjakokeskuksiin. Lämmönjakokeskuksessa kaukolämpövesi lämmittää rakennuksen lämmitysverkossa kiertävää vettä ja lämmintä käytettäväksi. Jäähdytynyt vesi palaa voimalaitokselle uudelleen lämmitettäväksi. Järjestelmä on suljettu, jolloin kaukolämpövesi ja talon lämmitys- ja käyttövesi eivät sekoitu keskenään.

### Lämmityksen ToDo-lista



#### 1) °C (huonelämpötila):

Säädä huonelämpötilat käyttötärpeen mukaan, sillä **1 °C:n alennus** voi tuoda jopa **5 %:n säästön lämmityskuluissa**:

- makuuhuone +18 – 20 °C
- oleskelutilan +20 – 21
- lämpimien säilytystilojen +15 °C
- autotallin ja ulkovaraston +5 - 10 °C

#### 2) Den glider in (tuulettaminen):

- Vältä tuulettamista lämmityskaudella.
- Tuuleta lyhyitä ajanjaksoja.
- Käytä ristivetotuuletusta, jos tuuletat.

#### 3) Aurinkolasit päässä joka säässä (lämpötilanhallinta):

*Käytä hyödyksi sälekaihtimia, markiseja ja verhoja:*  
Anna kevättalvella kaihtimien olla auki päiväsaikaan ja toivota auringonsäteily tervetulleeksi sisälle lämmittämään asuntoa. Sulje ne yöksi, jotta kerätty lämpö pysyy paremmin sisällä. Kesällä kaihtimet ja markisit suojaavat hyvin kuumalta auringonpaisteelta. Parhaan hyödyn saamiseksi sälekaihtimia tulee käyttää aktiivisesti avaten ja sulkien niitä tarpeen mukaan.

#### 4) Lisävarusteet (täydentävät lämmitysmuodot):

Jos harkitset *koneellista jäähdytystä*, valitse energiatehokas laite ja käytä sitä vain *lämpöhuippujen tasaamiseen*. Mikäli asunnossasi on täydentävä lämmitysmuoto, huolehdi, ettei toinen viilennä, kun toinen lämmittää.



## Joka päivä töitä teen (ilmanvaihto)

Uusissa asuinrakennuksissa on lähes poikkeuksetta koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla. Energiatehokkaissa taloissa ilmanvaihdon merkitys korostuu, jolloin ilmanvaihtokoneen moitteeton toiminta ja käyttö aikaansaavat hyvän asumisviihtyvyyden ja terveellisen sisäilman. Virheiden toiminta ei kuitenkaan takaa koneen energiatehokkuutta. Asukkaana on osattava käyttää ilmanvaihtokonetta tilanteen mukaan ja huollettava sitä säännöllisesti.



### Iv-huollon ToDo-lista



- 1) Tutustu ilmanvaihtokoneen käyttö- ja huolto-ohjekirjaan.
- 2) Puhdista poisto- ja tuloventtiilit tarvittaessa 1-2 kertaa vuodessa (huomioi ettet muuta säätöjä).
- 3) Puhdista liesituulettimen suodatin tarvittaessa 2-3 kertaa vuodessa.
- 4) Vaihda ilmanvaihtokoneen suodattimet 1-2 kertaa vuodessa (vaihtojen välillä voi suodattimet imuroida, mikäli eivät ole vielä vaihdon tarpeessa).
- 5) Tarkista huollon yhteydessä, että ilmanvaihtokoneen sisäpuoli on puhdas. Puhdista tarvittaessa.
- 6) Tarkista huollon yhteydessä, että lämmöntalteenotto-kenno on puhdas. Puhdista tarvittaessa.
- 7) Tarkista huollon yhteydessä, että puhaltimet ovat puhtaat. Puhdista tarvittaessa.
- 8) Huolehdi, että vähintään 10 vuoden välein suoritetaan ilmanvaihtojärjestelmän perussäätö.

*Ilmanvaihtokoneen tulee olla päällä 24h vuorokaudessa.*



## Iv-käyttämisen ToDo-lista



**1-nopeutta** käytetään, kun ilmanvaihdon tarve on vähäinen, esimerkiksi asunnon ollessa tyhjiään.

**2-nopeutta** käytetään, kun ilmanvaihdon tarve on normaali, esimerkiksi 2 hengen asunnon arkipäivän askareissa.

**3-nopeutta** käytetään, kun ilmanvaihdon tarve on hieman normaalia suurempi, esimerkiksi suuremman ihmismäärän aikana tai ruuanlaitossa.

**4-nopeutta** käytetään, kun ilmanvaihdon tarve on suuri, esimerkiksi saunoessa, suihkua käytettäessä, ruuanlaitossa tai juhlien aikana.

### Hyödynnä tehostusta

Tehostuksella tarkoitetaan ilmanvaihdon hetkellistä tason nostoa suurempaan nopeuteen. Toiminnon loputtua puhallinnopeudet palautuvat tilaan, jossa ne olivat ennen toiminnon aloittamista. Mikäli ilmanvaihtokoneessasi kyseinen ominaisuus on, kannattaa sitä hyödyntää esimerkiksi kosteushuippujen tasaamiseen (suihku/sauna).

### Hyödynnä takkatoimintoa

Toiminto laskee poistoilmahuuhtimen ja nostaa tuloilmahuuhtimen nopeutta hetkeksi, tuottaen ylipaineen asuntoon, joka helpottaa takan sytyttämistä. Toiminnon loputtua puhallinnopeudet palaavat tilaan, jossa ne olivat ennen toiminnon aloittamista. Mikäli ilmanvaihtokoneessasi kyseinen ominaisuus on, kannattaa sitä hyödyntää takkaa sytyttäessä.

### Käytä nopeuksia tilanteen mukaan

Ilmanvaihtokonetta on tarkoitus ohjata tilanteen mukaan, käyttäen hyödyksi kaikkia nopeuksia. Jos käytät ilmanvaihtokonetta liian pihisti, vaarannat rakenteet kosteudelle, huononnet sisäilmaa ja heikennät asumisviihtyvyyttä.



Esimerkki: Jos 4-nopeus kuluttaa noin 1754kWh vuodessa ja 2-nopeus noin 438kwh vuodessa, kuluu vuodessa 4-nopeuden ylläpitämiseen noin **250€**, kun 2-nopeus kuluttaa vuodessa ainoastaan noin **62,5€** (käytetty sähkönhinta 14,23 snt / kWh). 4-nopeutta on syytä käyttää tilanteen mukaan, mutta ei ympäri vuoden.

*Käytä oikein = säästä rahaa.*



## Sataa sataa ropisee (vedenkulutus)

Vuorokauden vedenkulutus jakautuu pyykinpesun, peseytymisen, wc:n ja keittiön kesken. Suomalaisissa perheissä kulutetaan vettä hyvin vaihtelevasti: toinen pärjää vajaalla sadalla litralla, kun toiselle ei riitä kolmesataa litraa vuorokaudessa.

Nykyaikaisilla vesilaitteilla voidaan vedenkäyttöä hallita ja huoneistokohtaisen vesimittarin avulla vedenkulutusta on saatu vähemmään, mutta loppujen lopuksi vedenkulutus on täysin riippuvainen meidän käyttötottumuksistamme.

*Pistä  
vesivuodot kuriin  
heti: vuotava pesu-  
hana tai wc-istuin  
voi moninkertaistaa  
vesilaskusi*

### Vedenkulutuksen ToDo-lista:

#### 1) Kun toiset ei pese likapyykkejäsi (pyykinpesu):

- Valitse energiatehokas pyykinpesukone.
- Huomioi koneen linkousteho: mitä tehokkaampi linkous, sitä lyhyempi kuivatusaika, sitä vähemmän ylimääräistä kosteutta.
- Täytä kone jokaisella pesukerralla.
- Valitse pesulämpötila ja -ohjelma tekstiilien likaisuuden mukaan: korkeamman asteen pesuohjelmat kuluttavat enemmän energiaa kuin matalamman asteen pesuohjelmat.

#### 2) Kumman tiskivuoro? (astianpesu):

- Valitse energiatehokas astianpesukone.
- Pese täysinä koneita.
- Älä huuhtelee astioita runsaalla vedellä ennen koneeseen laittoa.
- Valitse pesuohjelma astioiden likaisuuden mukaan.
- Astianpesukone *kuluttaa vähemmän vettä kuin käsin tiskaus.*

#### 3) Tupla-v-C (wc):

- Käytä wc:n huuhtelua tilanteen mukaan.
- Älä juoksuta vettä turhaan: Jos hampaita harjataan 3 minuuttia aamuisin ja iltaisin juokсутtaen samalla vettä, kuluu siihen yhdeltä ihmiseltä 36 litraa vuorokaudessa, 13140 litraa vuodessa eli noin **60 € turhaa kulutusta henkilöä kohden.** (vedenhinta 4,5€ tuhatta litraa kohden)
- Tarkista hanojen virtaamat.

#### 4) Tulee vettä kuin Esterin...(peseytyminen):

- Älä asu suihkussa. Suihku kuluttaa keskimäärin 12 litraa minuutissa: 5min suihku kuluttaa 60 litraa, kun taas 25min suihku kuluttaa 260 litraa, joka näkyy suoraan laskussasi.
- Yksi peseytymiskerta vuorokaudessa riittää. 1x5min suihku vs 2x25min suihku kuluttaa joko 0,27€/vrk/henk tai 2,7€/vrk/henk, joka vuodessa tarkoittaa joko **98,55€ vs 985,5€** kulutusta henkilöä kohden. (vedenhinta 4,5€ tuhatta litraa kohden)
- Sulje suihku saippuan levityksen ajaksi.
- Huomioi, että ammekylpy kuluttaa huomattavasti enemmän vettä kuin suihkussa käynti.





*Kilpailuttamalla säästät. Vertaile sähköhintoja ja kilpailuta sähkötyöt.*

## *There shall be light (sähkönkulutus)*

Kotitaloussähkön kulutus on riippuvainen neljästä merkittävästä tekijästä: kotitalouden koosta, käyttötottumuksista, sähkölaitteista ja valaistuksesta. Kotitalouden koko määräytyy asunnon oston yhteydessä, mutta käyttötottumuksiin, laitehankintoihin ja valaistukseen voidaan vaikuttaa koko rakennuksen käytön ajan.

### Sähkönkulutuksen ToDo-lista:



#### 1) Löylyä lissää (sauna):

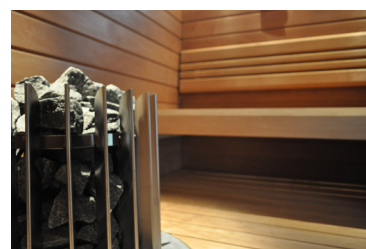
- Yksi lämmityskerta koko perheelle säästää saunan lämmityskuluissa.
- Mitä enemmän °C saunassa sitä enemmän kulutat energiaa.
- Lämmin, mutta tyhjä sauna = turhaa energiankulutusta.
- Löylyt ovat yhtä hyvät kylmällä vedellä, joten älä turhaan käytä lämmintä.
- Valitse sopiva kiuas käyttötarpeen mukaan: Jos saunot päivittäin, valitse aina käyttövalmis kiuas, jos saunot harvemmin, *säästä satoja euroja sähkölaskussasi* valitsemalla aina käyttövalmiin tilalle teholtaan tilaan sopiva kiuas.

#### 2) Kotoiset koneet (kodinkoneet ja viihde-elektroniikka):

- Suosi energiatehokkaita laitteita.
- Hanki laitteet aitoon käyttötarpeeseen.
- Sijoita laitteet järkevästi ja huolla säännöllisesti.
- Vältä kodin elektroniikassa valmiustilan käyttöä: vaikka hetkellinen kulutus onkin pieni, ovat *valmiustilat yksi suurimmista turhista energiankuluttajista*.
- Sammuta kaikki sähkölaitteet, kun et käytä niitä (kytkimellä varustetulla jatkojohdolla kytketyt laitteet sammutat napin painalluksella).

#### 3) Hämärähommia (valaistus):

- Valitse *oikeanlainen lamppu* käyttötarkoituksen ja ympäristön mukaan: Eri lamputyypeillä on erilaiset ominaisuudet, eivätkä kaikki valaisimet sovellu kaikkiin käyttötarkoituksiin.
- Lampun vaihdon yhteydessä on syytä harkita energiatehokkaampia vaihtoehtoja vanhan lampun tilalle.
- **Hyödynnä luonnonvaloa, se on ilmaista.**
- Sammuta valot aina, kun poistut huoneesta.
- Hyödynnä valonsäätimiä valaistuksen monipuolisessa käytössä.



## Olet mitä syöt (kulutuksen seuranta)

Kulutusta on vaikea hallita, elleivät asukkaat, osakkaat ja kiinteistön ylläpidosta vastaavat henkilöt ole tietoisia omista mahdollisuuksistaan vaikuttaa energiankulutuksen pienentämiseen.

Kulutuksen seurannalla tarkoitetaan toimintaa, jossa luetaan lämmön, kiinteistösähkön ja vedenkulutusmittarit säännöllisin väliajoin, lasketaan tulosten perusteella kulutukset ja tunnusluvut sekä arvioidaan saatujen lukujen avulla energiankulutusta ja järjestelmien toimintaa.

Tieto lisää motivaatiota, motivoitunut asukas kiinnittää huomiota käyttötottumuksiinsa ja energiaa säästetään.  
**Senteistä syntyy euroja.**

### Kulutusseurannan hyödyt:

- ajantasainen tieto energiankulutuksesta, jota voidaan verrata tavoitteisiin ja aikaisempiin jaksoihin
- paikannetaan ongelmakohtat ja poikkeavuudet (vesivuodot ja energiankulutuspiikit)
- ennaltaehkäistään turhaa energiankulutusta.

*Kun tiedät  
missä ja milloin  
energiaa kuluu,  
tiedät missä voit  
säästää.*



## Hah, ei tähän ohjekirjaa tarvita! (ylläpitotoimenpiteet ja ohjekirjat)

Järjestelmien perussäädöt kuuluvat energiatehokkaaseen asumiseen. Ilmanvaihtojärjestelmän, käyttövesiverkoston ja lämmityslaitteiden perussäätöjen toteuttaminen ovat investointeina usein hyvin pienehköjä, mutta säästövaikutukset voivat olla tuntuvia. *Tutustu järjestelmiisi, ja pidä huolta, että niistä pidetään huolta.*

**Ohjekirjat** tulevat laitteiden mukana syystä, joten niihin on syytä perehtyä **aina ennen laitteen käyttöönottoa**. Automatisoituneet järjestelmät edesauttavat energiankulutuksen vähentämisessä, mutta vielä ei olla siinä pisteessä, että meidän ei tarvitsisi tietää, miten teknisiä laitteita käytetään ja huolletaan oikeaoppisesti.



### ToDo (ohjekirjat, ylläpito ja kulutuksen seuranta)

- Pidä ohjekirjat lähellä.
- Lue ohjekirjat tarkasti läpi.
- Käytä laitteita oikeaoppisesti.
- Huolla laitteet säännöllisesti.
- **Seuraa kulutustasi aktiivisesti.**
- Reagoi havaittaviin ongelma-kohtiin.
- **Nauti säästetyistä euroista.**



## Hyvä tuntipalkka

Näin yksinkertaista on säästää energiaa, luontoa ja rahaa.

Vertaa aloitusaikaasi ja kellon aikaa nyt. Oppaan läpikäymiseen ei varmasti kulunut kuin muutama minuutti, mutta saavutettavat säästöt voivat olla kuitenkin tuntuvia. Melko hyvä tuntiansio, vai mitä?

Tämän oppaan ei ole tarkoitus olla teknisin eikä kattavin aiheesta tehty teos. Oppaan tarkoituksena on, että jokainen meistä vaivautuu lukemaan sen, pysähtyy hetkeksi miettimään energiankulutustaan ja motivoituu aloittamaan käyttötottumuksiensa muuttamisen parempaan suuntaan. Kaikkien meidän on muutettava käyttötottumuksiamme, jotta merkittävää energiansäästöä syntyisi.

Yhdessä rakennamme energiatehokasta tulevaisuutta, yhdessä säästämme energiavarojamme ja ennaltaehkäisemme ilmastomuutosta. **Yhdessä voimme vaikuttaa.**







Isokatu 82 90120 Oulu  
Puhelin 010 - 4401 700  
Fax 08 - 5303765  
[www.sonell.fi](http://www.sonell.fi)

