

Kotiautomaatiojärjestelmien nykytila ja tulevaisuuden haasteet

Kari Kokko

Teknologiajohtamisen koulutusohjelman opinnäytetyö
Teknolomiteollisuuden johtaminen
Insinööri (YAMK)

KEMI 2013

ALKUSANAT

Olen ollut kymmenen vuotta töissä kiinteistöautomaatioyrittäjä Ouman Oy:ssä. Viimeiset neljä vuotta olen vastannut yrityksen kotiautomaation kehityksestä ja laitemyynnistä Suomessa. Työtehtävien tueksi halusin kehittää henkilökohtaista osaamista lisäkoulutuksella ja hakeuduin opiskelemaan teknologiajohtamisen koulutusohjelmaan.

Haluan kiittää vaimoani kannustuksesta ja saamastani tuesta opintojen aikana. Samoin kiitokset työn ohjaajalle DI Jaakko Etolle jämerästä ja ammattitaitoisesta opinnäytetyön ohjaamisesta.

TIIVISTELMÄ

KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU, Tekniikka

Koulutusohjelma:	Teknolohiateollisuuden johtaminen
Opinnäytetyön tekijä:	Kari Kokko
Opinnäytetyön nimi:	Kotiautomaatiojärjestelmien nykytila ja tulevaisuuden haasteet
Sivuja:	55
Päiväys:	18.09.2013
Opinnäytetyön ohjaaja:	DI Jaakko Etto
<p>Tässä opinnäytetyössä tutkittiin kotiautomaatiojärjestelmien nykytilaa ja alan tulevaisuuden näkymiä. Lähtökohtana oli selvittää kotiautomaation tyypillisimmät ohjaukset ja neljä erityyppistä markkinoilla olevaa suljettua kotiautomaatiojärjestelmää. Kotiautomaatiojärjestelmien lisäksi tutustuttiin suunnittelu-, myynti- ja käyttöönottoprosessiin liittyviin työvaiheisiin ja työkaluihin.</p> <p>Työn keskeisenä tuloksena saatiin yhteenveto kotiautomaatiojärjestelmistä, järjestelmien ominaisuuksista ja tulevaisuuden haasteista kotiautomaation osalta. Työssä käsiteltiin kokonaisvaltaisesti kotiautomaatiotuotteiden arvoketjua, myyntiprosessia ja tuotiin esille prosessin haastavimmat osa-alueet. Kotiautomaatiojärjestelmien tulevaisuus todettiin valoisana, ja järjestelmien todettiin lisääntyvän tulevaisuudessa teknologian kehityksen myötä. Kotiautomaatiojärjestelmien tuoma hyöty tuotiin esille useiden eri laiteintegraatioiden yhteydessä. Kotiautomaatiojärjestelmien todettiin lisäävän kiinteistöjen energiatehokkuutta, asumisen laatua ja turvallisuutta.</p>	
Asiasanat: kotiautomaatiojärjestelmä, laiteintegraatio, suunnittelu, asennus, myyntiprosessi.	

ABSTRACT

KEMI-TORNIO UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, Technology

Degree programme:	Technology Competence Management
Author:	Kari Kokko
Thesis title:	Home Automation Systems – Now and in the Future
Pages:	55
Date:	18 SEPTEMBER 2013
Thesis instructor:	Jaakko Etto, MSc (Tech)
<p>The purpose of this thesis was to examine the prevailing and prospective status of home automation systems. The typical home automation system and four different application types are presented at the beginning of the thesis. In addition to home automation system, the tools and work phases relating to the design, trading and installation processes were explored in this thesis.</p> <p>This thesis produced a conclusion of the main features and the future challenges concerning home automation system. Moreover, the value chain and the trading process and challenges relating to the trading process were brought out in this thesis. The future of the home automation system was found to be quite promising, and the number of home automation systems were predicted to increase in the future as a result of the development of technology.</p> <p>The home automation systems were found to be beneficial in several contexts. The use of home automation systems was found to enhance the energy efficiency of the estate and the quality and safety of living.</p>	
Key words: home automation system, device integration, design, installation, trading process.	

SISÄLLYS

ALKUSANAT	2
TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET	7
1 JOHDANTO	8
2 KOTIAUTOMAATIO	9
2.1 Kotiautomaation historia	9
2.2 Kotiautomaation määritelmä	9
3 KODIN TEKNISET LAITTEET	11
3.1 Lämmitysjärjestelmät ja lämmöntuottolaitteet	11
3.2 Lämmönjakojärjestelmät	13
3.2.1 Vesikiertoinen patterilämmitys	13
3.2.2 Sähköinen patterilämmitys	14
3.2.3 Lattialämmityksen lämmönjakojärjestelmä	15
3.2.4 Vesikiertoinen lattialämmitys	16
3.2.5 Sähkötoiminen lattialämmitys	17
3.3 Koneellinen ilmanvaihto	18
3.4 Turvatoiminnot	19
3.4.1 Palovaroitinjärjestelmä	20
3.4.2 Rikosilmoitinjärjestelmä	21
3.4.3 Vesivuotojärjestelmä	23
3.4.4 Huonetilojen lämpötilavalvonta ja ohjaus	24
3.5 Sähköiset ohjaukset	25
3.5.1 Valaistuksen ohjaus ja säätö	25
3.5.2 Ohjattavat sähköryhmät	25
4 KOTIAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT	27
4.1 Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä	27
4.1.1 Ouman Plus -järjestelmän suunnittelu	27
4.1.2 Ouman Plus -järjestelmän turvatoiminnot	29
4.1.3 Ouman Plus -järjestelmän ohjaukset	30
4.1.4 Ouman Plus -järjestelmän käyttöliittymät	31

4.2	EBTS -kotiautomaatiojärjestelmä	32
4.2.1	EBTS-järjestelmän suunnittelu	32
4.2.2	EBTS-järjestelmän ohjaukset.....	34
4.2.3	EBTS-järjestelmän käyttöliittymät.....	34
4.3	Talomat-kotiautomaatiojärjestelmä.....	35
4.3.1	Talomat-järjestelmän suunnittelu.....	36
4.3.2	Talomat-järjestelmän turvatoiminnot.....	37
4.3.3	Talomat-järjestelmän ohjaukset	38
4.3.4	Talomat-järjestelmän käyttöliittymät.....	39
4.4	ELKO living system kotiautomaatiojärjestelmä	39
4.4.1	ELS-järjestelmän suunnittelu	40
4.4.2	ELS-järjestelmän turvatoiminnot.....	40
4.4.3	ELS-järjestelmän ohjaukset	42
4.4.4	ELS-järjestelmän käyttöliittymät	42
5	YHTEENVETO KOTIAUTOMAATIOJÄRJESTELMISTÄ.....	44
5.1	Kotiautomaatiojärjestelmien vertailu	44
5.2	Kotiautomaation haasteet	47
5.3	Kotiautomaation myynnin haasteet	49
5.4	Kotiautomaation kehitys tulevaisuudessa	51
6	POHDINTA.....	53
	LÄHTEET.....	55

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

Kotiautomaatiokeskus	Kenttäväylään liittyvä keskus, johon puolestaan erilaiset mittarit ja anturit liittyvät
Android	Linux-pohjainen käyttöjärjestelmä mobiilikäyttöön
API	Application Programming Interface, rajapinta, jonka avulla sovellus liittyy järjestelmään
BACnet	Kiinteistö- ja teollisuusautomaatiokäyttöön soveltuva ylätason (valvomotason) väylätekniikka
De facto	Autonomisesti, ilman sopimusta tai lakia kehittynyt toimintatapa (vrt. 'de jure', laissa määritelty)
ModBus	Väylätekniikka, jota käytetään erityisesti mittaustietojen keräämiseen ja välitykseen

1 JOHDANTO

Omakotitalojen ja vapaa-ajan asuntojen sähkö- ja lvi-tekniisten laitteiden määrä on viime vuosina moninkertaistunut. Samanaikaisesti laitteiden tekniikka on kehittynyt ja laitekohtainen automaatioaste on kasvanut. Teknisiä laitteita ohjaamaan on kehitetty erilaisia kotiautomaatiojärjestelmiä. Kotiautomaatiojärjestelmällä tarkoitetaan laitetta tai laitekokonaisuutta, jolla ohjataan kodin teknisiä laitteita keskitetysti joko paikallisesti tai etäohjatusti. Kotiautomaatiojärjestelmä muodostuu kodin teknisistä laitteista, jotka liittyvät toisiinsa niin, että kodin laitteita ja laitekokonaisuuksia voidaan ohjata yhdellä pääsäätimellä eli kotiautomaatiokeskuksella. Kotiautomaatio-ohjaukset perustuvat erilaisiin ohjausprofiileihin, jotka määrittellään asiakkaan toiveiden mukaisiksi.

Älykkäät kotiautomaatiojärjestelmät ovat yleistyneet suomalaisissa kotitalouksissa. Opinnäytetyön tarkoituksena on perehtyä kotiautomaatiojärjestelmillä ohjattaviin prosesseihin ja ohjauksiin, sekä tutustua nykyaikaisiin markkinoilla oleviin kotiautomaatiojärjestelmiin. Saadun tiedon perusteella pyritään visioimaan, millaista kehitystä kotiautomaation suhteen on odotettavissa tulevaisuudessa. Kotiautomaatiojärjestelmien historian osalta tarkoitus on lyhyesti kuvata kotiautomaation historiaa ja alkutaivalta. Nykyisten markkinoilla olevien kotiautomaatiotuotteiden osalta tutustutaan neljään markkinoilla olevaan järjestelmään, sekä vertaillaan kotiautomaatiojärjestelmiä ja järjestelmien ominaisuuksia. Tarkoituksena on selvittää kotiautomaation tyypillisimmät perustehtävät ja kartoittaa laiteintegraation kannalta haastavimmat osa-alueet.

Työssä kuvataan kotiautomaation tyypillisimmät asiakasprosessin vaiheet ja pyritään nostamaan esiin ongelmakohdat. Lisäksi työssä pyritään kartoittamaan tärkeimmät huomioitavat asiat kotiautomaation suunnitteluprosessissa. Työssä on tarkoitus selvittää kotiautomaatiojärjestelmien myynnin kannalta keskeisimmät ongelmakohdat mitkä vaikuttavat myyntiprosessiin. Työn tavoitteena on muodostaa selkeä kuva kotiautomaatiojärjestelmien tulevaisuuden näkymistä ja suurimmista myynnillisistä ja teknisistä haasteista.

2 KOTIAUTOMAATIO

Tässä luvussa kuvataan kotiautomaatiojärjestelmien peruselementit sekä tutkitaan kotiautomaatiojärjestelmien historiaa ja kehitystä. Lisäksi määritellään kotiautomaatiojärjestelmien yleisiä ominaisuuksia ja toimintoja.

2.1 Kotiautomaation historia

Ensimmäiset kodin mittauksia ja ohjauksia yhteen kokoavia kotiautomaatiojärjestelmiä lanseerattiin markkinoille 1980-luvulla alkupuolella. Ensimmäinen merkittävä kotiautomaatiotuote Model 1503 lanseerattiin markkinoille Yhdysvalloilla 1988 Home Automation Inc. toimesta. Model 1503 sisälsi puhelinliittymän, valaistuksenohjauksen, laiteohjauksia ja murtohälytystoiminnot. Kotiautomaation historian alussa määritellyt kotiautomaation tavoitteet olivat laitteiden helppokäyttöisyys, yhteen toimivuus eli laiteintegraatiot ja etäohjaustoiminnot. Vaikka laiteteknologiat ovat kehittyneet huimasti viime vuosikymmeninä, niiden perusominaisuudet ovat pysyneet pitkälti samoina vielä nykyään.

2.2 Kotiautomaation määritelmä

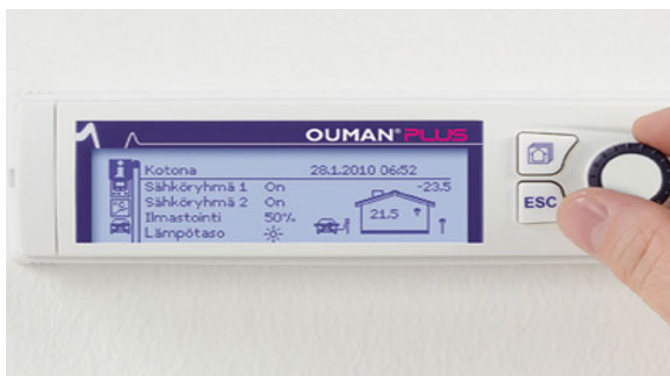
Teknisten laitteiden määrä on lisääntynyt viime vuosikymmenten aikana moninkertaisesti suomalaisissa kodeissa. Esimerkiksi valaistusta, lämmitystä ja ilmastointia voidaan nykyisten laitteiden avulla ohjata keskitetysti. Laitteiden ominaisuudet ja ohjausmahdollisuudet ovat kasvaneet ja laitteiden ohjausrajpinnat ovat nykyään monipuolistuneet mahdollistaen keskitetyn ohjausratkaisun, joka käsitetään kotiautomaatiojärjestelmänä. Kotiautomaatiojärjestelmällä tarkoitetaan siis keskitettyä ohjausratkaisua, jolla liitetään tekniset laitteet yhteen ja muodostetaan laitteista yhtenäinen kokonaisuus. (Pakanen & Lappalainen 2006, 7).

Kotiautomaatiojärjestelmän tarkoitus on helpottaa ihmisten arkea teknisten laitteiden käytössä siten, että yhdestä käyttöliittymästä tai painikkeesta voidaan hallita kaikkia laitteita keskitetysti. Keskitetty hallinta mahdollistaa turvallisen ja energiatehokkaan ohjaustilanteen helposti ja nopeasti. Esimerkiksi kodista poistuessa ”kotona/poissa” -kytkin painetaan ”poissa” -asentoon ja hälytykset kytkeytyvät päälle, vesi katkeaa, sisävalot sammuvat ja IV-kone ohjautuu minimiteholle. Useiden toimintojen ohjaus tilan-

nepohjaisesti helpottaa kuluttajan elämää, säästää aikaa ja lisää turvallisuutta (Luotonen 2009, 3).

Kaikki kodit ja vapaa-ajan asunnot sisältävät laitteita ja toiminnallisuuksia, joita käytämme päivittäin. Osa näistä on välttämättömiä, kuten esimerkiksi lämmitys-, lukitus-, turva- ja valaistusjärjestelmät. Kodit sisältävät useasti myös laitteita, jotka eivät ole välttämättömiä, mutta niillä pyritään lisäämään turvallisuutta, energiatehokkuutta ja asumismukavuutta. Turvallisuutta lisääviä toiminnallisuuksia ovat esimerkiksi erilaiset murto- palo-, vesivuoto- ja lukitushälytysjärjestelmät. Mukavuutta lisääviä järjestelmiä ovat esimerkiksi viihde-elektronikka ja valaistusjärjestelmät. (Luotonen 2009, 3-4).

Kodeissa olevien laitteiden ja laitekokonaisuuksien hallinta vaatii asukkaalta laitteiden teknistä käyttöosaamista ja aikaa. Laitteiden käyttö voidaan kokea haastavana ja aikaa vievänä. Esimerkiksi asukkaan poistuessa kotoa, hänen tulee tehdä useita ohjauksien muutoksia. Näitä ovat esimerkiksi ilmastoinnin säätö minimille, pistorasioiden ohjaaminen sähkötömiksi, päävesiventtiilin sulkeminen ja murtohälytinlaitteiden kytkeminen päälle. Kotiautomaatiojärjestelmällä kaikki edellä mainitut ohjaukset on mahdollista tehdä yhdellä toiminnolla, esimerkiksi koskemalla koodiohisulkijaan kulkuavaimella. Kotiautomaatiojärjestelmän hyötynäkökulmaa on helppo perustella, mutta jostain syystä kotiautomaatiolaitteiden yleistyminen viime vuosikymmeninä on ollut huomattavasti hitaampaa, kuin esimerkiksi mobiililaitteiden yleistyminen. Kuvassa 1 on esitetty Ouman Plus laitteen paikallinen käyttöliittymä. Käyttöliittymästä nähdään kodin tila nopeasti ja ohjausprofiilia voidaan muuttaa. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).



Kuva 1. Ouman Plus paikallinen käyttöliittymä (Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

3 KODIN TEKNISET LAITTEET

Suomalaisissa kodeissa on paljon erilaisia teknisiä laitteita, joita ohjataan laitteiden mukana toimitetuilla ohjauspaneelilla, kytkimillä ja erilaisilla digitaalisilla käyttöliittymillä. Tässä kappaleessa tutustutaan kodin teknisiin laitteisiin ja niiden ohjaamiin prosesseihin.

3.1 Lämmitysjärjestelmät ja lämmöntuottolaitteet

Jokainen nykyaikainen koti sisältää teknisen laitteen tai laitteistokokonaisuuden, joka huolehtii kodin lämmöntuottamisesta ja lämmön jakamisesta. Suorassa sähkölämmityksessä ei tarvita erillistä lämmöntuottolaitetta, vaan lämpö tuotetaan huonetilaan esimerkiksi sähkölämmityspattereilla tai kattolämmitys elementeillä. Lisäksi suomalaisessa omakotitalossa tai vapaa-ajan asunnossa lämmitysjärjestelmän rinnakkaisena lämmönlähteenä tai varalämmönlähteenä on lähes poikkeuksetta takka tai leivinuuni.

Lämmöntuottolaitteet lämmittävät lämmitysenergian lisäksi yleensä myös lämpimän käyttöveden. Yleisimpiä lämmöntuottolaitteita ovat erilaiset lämpöpumput, kattilat, maalämpöpumput, ilmalämpöpumput, kaukolämpövaihdin kokonaisuudet ja erilaiset varaajakäytöt, jotka ovat yleistyneet kotitalouksissa viimeaikoina. Kiinteistöön tuotava energia muutetaan lämmöntuottolaitteessa sellaiseen muotoon, että sitä voidaan hyödyntää kiinteistön lämmityksessä. Joissakin tapauksissa lämmöntuottolaitteen tuottamaa energiaa varastoidaan erilaisiin varaajiin kustannussäästöjen tai lämmitystehontarpeen tasaamiseksi ja optimoimiseksi. Lämpöenergia jaetaan sekä luovutetaan haluttuihin huoneisiin ja tiloihin lämmönjakojärjestelmällä. (Seppänen 2001, 23-30).

Lämmöntuottolaitteiden näkökulmasta kotiautomaatiolla saavutetaan useita eri hyötyjä. Lämmöntuottolaitteen toimintakunnon seuraaminen on tärkeää, sillä esimerkiksi vikatilassa oleva öljy- tai pellettikattila lämpiää sähköllä öljyn tai pelletin sijaan. Sähköllä lämmittäminen on huomattavasti kalliimpaa, kuin ensisijaisella energialla lämmittäminen. Tyypillisesti erilaiset kattilajärjestelmät sisältävät nykyään hälytysrajapinnan, josta saadaan vikatilanteessa tieto kotiautomaatiojärjestelmälle. Vikatilanteessa kotiautomaatiojärjestelmä hälyttää asukkaalle esimerkiksi pellettipolttimen häiriötilasta. Hälytys voidaan lähettää esimerkiksi kuluttajan GSM-puhelimeen tekstiviestinä tai sähköpostiin hälytysviestinä. Kuvassa 2 on Kaukora-kaukolämmön alajakokeskus. Kaukora-

kaukolämmön alajakokeskuksessa on Ouman EH-203 -lämmityksen säädin, jossa GSM-ohjausvalmius. (Pakanen & Lappalainen 2006, 8).



Kuva 2. Lämmöntuottolaite Kaukora-kaukolämmön alajakokeskus (Kaukora Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013)

Lämmöntuottolaitteen automatiikka huolehtii lämmöntuottamisen lisäksi nykyään lähes poikkeuksetta myös vesikiertoisten lämmönjakojärjestelmien ja vesikiertoisten patterijärjestelmien menovesisäädöistä eli lämmitysjärjestelmään menevän veden lämpötilan säätämisestä. Menovesisäädön mennessä vikatilaan kiinteistön lämmitysjärjestelmään syötetään joko liian kylmää tai kuumaa vettä. Liian lämmin vesi voi vaurioittaa erilaisia lattiamateriaaleja kuten esimerkiksi parkettilattiaa. Liian kylmä lämmitysvesi laskee kiinteistön huonelämpötilaa ja pahimmillaan seurauksena voi olla lämmitysjärjestelmän jäätyminen seurauksena tuleva vesivahinko. Useissa nykyaikaisissa lämmöntuottolaitteissa on summahälytyslähtö, joka aktivoituu menoveden poikkeamahälytyksistä. Summahälytyslähtö voidaan liittää kotiautomaatiojärjestelmään ja hälytyksen aktivoituttua kuluttaja ohjataan lämmityslaitteen käyttöliittymän kautta paikantamaan mahdollista vikaa tai vian aiheuttajaa. Tulevaisuudessa lämmöntuottolaitteet tulevat sisältämään erilaisia rajapintoja, joiden avulla lämmöntuottolaitteet voidaan liittää kotiautomaatio laitteisiin. Nykyään markkinoilta löytyy jo useita lämmöntuottolaitteita joita voidaan

liittää kotiautomaatiojärjestelmiin digitaalisesti. Näitä ovat esimerkiksi Modbus RTU:n ja KNX-standardin mukaisen väylärajoituksen sisältämät laitteet. (Luotonen 2009, 43).

Nykyisin perinteisten lämmöntuottolaitteiden rinnalle on tuotu useita erityyppisiä hybridilämmitys järjestelmiä. Hybridilämmityksessä uusiutuvaa energiaa käytetään perinteisten lämmitysjärjestelmien ja lämmöntuottolaitteiden rinnalla. Hybridilämmityksen ideana on käyttää ilmaista, tai halvinta saatavissa olevaa energiaa lämmitysvaraajan energian lähteenä. Yleisimpiä hybridilämmityksen lisälämmönlähteitä ovat aurinkolämpö, ilmasta veteen –lämpöpumput ja erilaiset tulisijojen LTO-piiput.

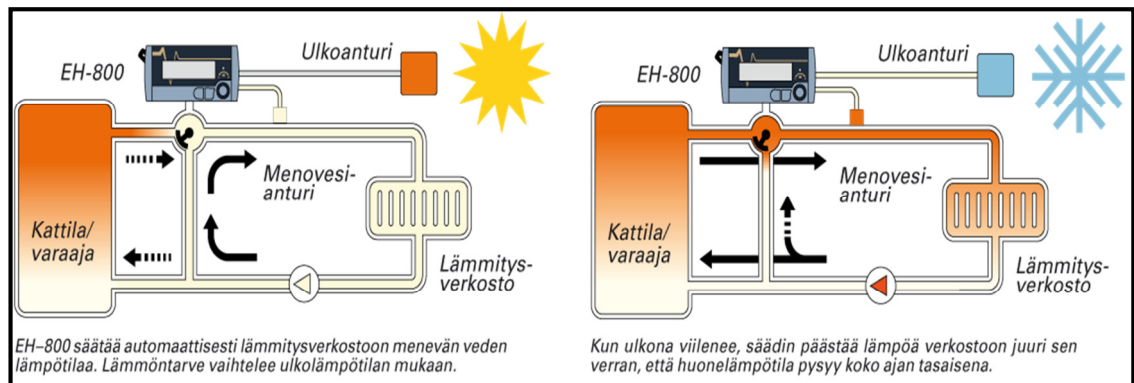
3.2 Lämmönjakojärjestelmät

Lämmönjakojärjestelmän tehtävänä on siirtää lämpöenergia kiinteistön lämmöntuottolaitteesta sinne missä sitä tarvitaan. Lämmönjakojärjestelmä luovuttaa lämpöä käyttökohteeseen, kuten esimerkiksi omakotitalon yksittäiseen huoneeseen tai muuhun tilaan. Lämmitysenergian siirtoaineena käytetään tyypillisesti joko lämmönjakoverkostossa kiertävää vettä, glycolia tai ilmaa. Lämmönjakojärjestelmän tehtävä on lämmönluovutus kiinteistöön lämmönjakojärjestelmän, kuten esimerkiksi lattialämmitysputkiston avulla. Tyypillisimpiä lämmönjakojärjestelmiä ovat vesikiertoinen patteriverkosto, sähköpatterit ja vesikiertoinen lattialämmitysjärjestelmä. Lämmön tuottojärjestelmä tuottaa lämmönjakojärjestelmään lämmitysenergian, joka jaetaan kiinteistöön lämmönjakojärjestelmällä. (Harju & Matilainen 2007, 35).

3.2.1 Vesikiertoinen patterilämmitys

Patterilämmitys on perinteinen ja vanha tapa huolehtia kiinteistön lämmönjaosta. Vesikiertoisessa patterilämmityksessä lämmöntuottojärjestelmän säädin tai erillinen säätölaitte huolehtii lämmitysjärjestelmään syötettävän lämmitysveden säädöstä, eli menovesisäädöstä. Menovesisäätö perustuu lähes poikkeuksetta ulkolämpötilaan, eli ulkolämpötilan mukaan säädetään säätökäyrän mukaisen lämpötilan mukaista vettä kiinteistön lämmönjakojärjestelmään. Ulkolämpötilaan perustuvassa säädössä voidaan huomioida huonelämpötila säätöä parantavana mittauksena eli kompensoivana tekijänä. Muutamilla markkinoilla olevilla kotiautomaatiolaitteilla voidaan toteuttaa lämmitysjärjestelmän menovesisäädöt. Yleisimmin menovesisäätö toteutetaan lämmöntuottojärjestel-

mään integroidulla säätimellä tai erillisellä säätölaitteella. Kuvassa 3 on esitetty periaatekaavio lämmityksensäädöstä. Huonekohtainen hienosäätö vesikiertoisissa patterilämmityksissä toteutetaan tyypillisesti patteriventtiileillä. Patteriventtiilien tarkoitus on leikata liiallinen yllilämpö pois huonetilasta. Tämä tapahtuu katkaisemalla lämmityksen menoveden kierto kyseisen tilan patterista, kun huoneen lämpötila nousee yli asetustarvon. Asetusarvo säädetään patteriventtiilistä kääntämällä se haluttuun asteasetustarvon. Kotiautomaation näkökulmasta patterilämmityksen ohjaus toteutetaan yleensä toisella säätölaitteella. (Seppänen 2001, 176-177).



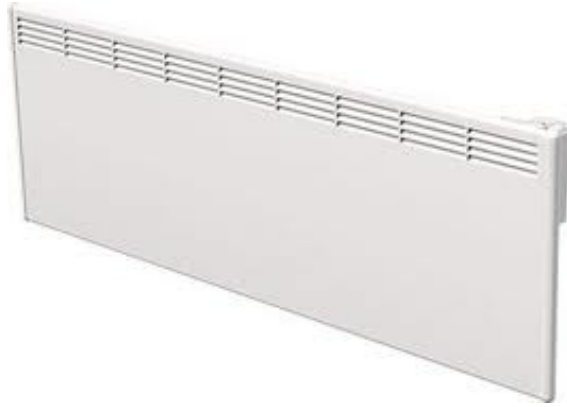
Kuva 3. Vesikiertoinen patterilämmitys -periaatekuva (Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

3.2.2 Sähköinen patterilämmitys

Sähköinen patterilämmitys on patterilämmityksen toinen ja hyvin yleinen lämmitysmuoto. Siinä lämpö tuotetaan huonekohtaisesti sähkölämmitteisellä patterilla, joka asennetaan yleensä ikkunoiden alapuolelle seinään. Sähkölämmitteisiä pattereita on kahdenlaisia: nestetäytteisiä ja läpivirtauspattereita. Pattereiden säätö tapahtuu huonelämpötilaperusteisesti, eli kaikissa pattereissa tai patteriryhmissä on omat termostaatit, jotka säätävät pattereita päälle tai pois päältä. Tyypillisesti sähköpattereiden termostaatit on integroitu sähköpattereiden runkoihin. Kotiautomaatiojärjestelmien osalta sähköpattereita ei yleensä ohjata jatkuvatoimisesti. Tyypillisesti kotiautomaatiolla ohjataan sähköpattereiden lämmönpudotusta päälle tai pois päältä. Lämmönpudotuksen yleisin tekniikka on joko kosketin- tai jännitetieto.

Sähköinen lattialämmitys tai patterilämmitys on hyvä vaihtoehto vapaa-ajan asunnolle tai mökille, koska pattereiden hankinta ja asennuskustannukset ovat huomattavasti pienemmät kuin esimerkiksi vesikiertoisen lattialämmityksen asennus- ja hankintakustan-

nukset. Lisäksi sähkölämmitteiset patterit eivät voi jäätyä ja siten aiheuttaa mökillä tai vapaa-ajan asunnossa vesivahinkoa. Kotiautomaatio- tai lämmityksen etäohjausjärjestelmän hankinta vapaa-ajan asunnolle on hyvin perusteltua, koska yhden celsius-asteen pudottaminen huonelämpötilassa tuo noin viiden prosentin säästön lämpölaskuun. Kuvassa 4 on perinteinen sähkötoiminen läpivirtauspatteri.



Kuva 4. Perinteinen sähkölämmitteinen läpivirtauspatteri (Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

3.2.3 Lattialämmityksen lämmönjakojärjestelmä

Lattialämmitys on nykyaikaisten omakotitalojen yleisin lämmönjakojärjestelmä. Lattialämmitysjärjestelmät voidaan jakaa pääsääntöisesti lämmöntuottotavan mukaan kahteen eri ryhmään, joko vesikiertoiseen- tai sähköiseen lattialämmitykseen. Lattialämmityksen lämmönvaraus on kapasiteetiltaan erittäin hyvä, koska lattialämmityksessä lattian massa toimii ikään kuin varaajana. Lisäksi lattialämmitys on asukkaalle mielekäs, koska lämmin lattia on mukavan tuntuinen ja estää vedon tunnetta lattian rajassa. Lattialämmityksen lämmitysputkistot tai lämmityskaapelit kiinnitetään raudoitusverkkoon kuvan 5 mukaisella tavalla. (Seppänen 2001, 182-186)



Kuva 5. Vesikiertoinen lattialämmityspotkisto asennettuna ennen betonivalua (Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

3.2.4 Vesikiertoinen lattialämmitys

Vesikiertoisessa lattialämmityksessä lattiassa kiertävä lämmitysaine luovuttaa lämpöä lattiaan, ja lattiasta lämpö siirtyy edelleen huoneilmaan. Vesikiertoisen lattialämmitysjärjestelmän keskeisin osa on lattiavalun sisään rakennettu muovinen putkisto. Putkisto asennetaan 150-300 millimetrin välein riippuen tarvittavasta lämpötehosta, lattiamateriaalista tai lattiamateriaalin paksuudesta. Lattialämmityspotkistot haarautuvat eri tiloihin ja huoneisiin jakotukilta. Jakotukille syötetään lämmitysenergiaa lämmöntuottojärjestelmältä tulevalla syöttöputkella. Lattialämmityksen kiertopumppu on tyypillisesti integroitu lämmöntuottolaitteistoon, kuten esimerkiksi maalämpöpumppuun tai kaukolämpöalajakokeskukseen. Jakotukeilla säädetään lisäksi piirikohtaiset virtaukset eri lämmitysvyöhykkeille. Piirikohtaiset ts. vyöhykekohtaiset virtaukset lämmityspiireille määritellään lämmitysjärjestelmän suunnitteluvaiheessa. Kuvassa 6 on esitetty vesikiertoinen lattialämmitys, lämmönjakotukistot ja jakotukki. Piirikohtainen säätö tapahtuu usein mekaanisesti jakotukin lämmityspiirin paluujakotukin paluuliittimen säätöruuvista. Lattialämmityksen tehoa säädetään ulkolämpötilan mukaan yleensä lämmöntuottolaitteella siten, että ulkoilman viilentyessä lattialämmitysjärjestelmään syötetään lämpimämpää lämmitysvettä. Huonekohtainen lämmityksen säätö toteutetaan huonetermostaateilla, joilla ohjataan jakotukin meno- tai paluupuolella olevia termomoottoreita. Termomoottorit päästävät lämmitysenergiaa lattialämmityspiiriin silloin, kun huonelämpötila on asetusarvon alapuolella. Huonelämpötilan noustessa yli asetusarvon, termomoottori katkaisee lämmitysveden virtauksen kyseisen huoneen lämmityspiirissä. (Seppänen 2001, 185-186).



Kuva 6. Vesikiertoinen lattialämmityksen jakotukki asennettuna ennen betoni valua. (Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

3.2.5 Sähkötoiminen lattialämmitys

Sähkötoimisessa lattialämmityksessä betonivaluun tai puurakenteiseen lattiaan asennetaan sähkölämmityskaapeli tai sähkölämmitykseen käytettävä kaapelimatto kuvan 7 mukaisella tavalla. Lämmityskaapeli lämpenee sähkövirralla, luovuttaen lämpöä lattiarakenteen kautta huonetilaan. Sähkötoiminen lattialämmitys on kustannuksiltaan huomattavasti edullisempi, kuin vesikiertoinen lattialämmitysjärjestelmä. Sähkötoimisen lattialämmityksen säätö toteutetaan tyypillisesti huonetermostaateilla. Huonetermostaatti mittaa huonelämpötilaa ja lattian lämpötila, jonka perusteella se ohjaa lattialämmitystä päälle ja pois asetettujen asetusarvojen mukaan. Sähköinen lattialämmitys on erityisen suosittua uusissa vapaa-ajan asunnoissa. Huokeamman hinnan lisäksi sähköistä lattialämmitysjärjestelmää voidaan ohjata kotiautomaatiojärjestelmällä. Tyypillisesti kotiautomaatiojärjestelmällä ohjataan lattialämmitystermostaateille lämmönpudotus päälle ja pois päältä. Lämmönpudotuksella voidaan pudottaa huonelämpötilaa haluttuun tasoon. Yleensä vapaa-ajan asunnosta pudotetaan lämpötila noin 15 °C asteeseen, jos asunnossa ei ole asukkaita. Tällöin lämmityskustannukset ovat 30 % pienemmät kuin jos huonelämpötila olisi 21 °C astetta. (Oy Danfoss AB:n www-sivut 2013, hakupäivä 24.7.2013).



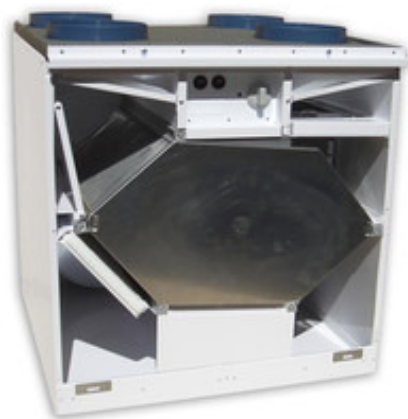
Kuva 7. Poikkileikkaus sähkötoimisesta lattialämmitysmatosta (Oy Danfoss AB:n www-sivut 2013, hakupäivä 24.7.2013)

3.3 Koneellinen ilmanvaihto

Nykyaikaiset omakotitalot ja vapaa-ajan asunnot varustellaan lähes poikkeuksetta koneellisella tulo- ja poistoilmanvaihtokoneella. Ilmanvaihtokoneet sisältävät nykyään poikkeuksetta LTO-laitteiston ja mahdollisen jälki- tai etulämmityspatterin. Lisävarusteena nykyaikaisiin ilmastointikoneisiin on saatavilla erilaisia jäähdytyspattereita ja lämpöpumppuja. Ilmanvaihtokoneen avulla taloon saadaan hyvälaatuinen, raikas ja puhdas sisäilma. Ilmanvaihtokoneet sisältävät yleensä omat käyttöpaneelit ja ohjauksykimet, joiden avulla ilmastoinnin tehonohjaus tapahtuu. Ilmastoinnin tärkeimmät osat alueet ovat sisälämpötila, ilmanpuhtaus, ilman liike, ilman kosteus, ilman painetaso ja ilmastoinnin äänenvoimakkuus. Ilmastointikoneen tuloilman lämpötilan tulee olla aina hieman viileämpää kuin huonelämpötila, jotta puhdas ilmastointikoneen tuoma ilma sekoittuu hyvin huoneilmaan. Ilman liike saadaan aikaan puhaltimilla ja paikallisilla päätelaitteilla. Ilmanvaihdossa lämmön talteenoton merkitys on erittäin suuri, sillä nykyisten ilmanvaihtokoneiden vuosihyötysuhteet ovat erittäin korkeat.

Ilmankosteuden osalta ilmanvaihtokoneiden toiminnallisuus rajoittuu yleensä kosteuden poistoon, eli kosteustehostukseen. Kosteustehostus aktivoidaan yleensä ilmastointikoneeseen liitettävällä kosteuskytkimellä eli hygrostaatilla. Huoneilma pidetään ilmastointikoneella alipaineisena, eli poistoilma mitoitetaan 10 % suuremmaksi kuin tuloilma kosteusongelmien välttämiseksi. Ilmastointikone sisältää mekaaniset suodattimet sekä

tulo-, että poistupuolelle. Mekaaniset suodattimet ovat joko konekohtaisia suodattimia, tai suodatinmatosta leikattavia kehikkosuodattimia. Kuvassa 8 ristivirtavaihdin LTO:lla varustettu ilmanvaihtokone. (Air Wise Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 8.8.2013).



Kuva 8. Sun Air EC-481 ilmanvaihtokone (Air Wise Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 8.8.2013)

Kotiautomaation kannalta ilmastoinnin tarpeenmukaisella ohjauksella saavutetaan merkittäviä säästöjä. Tarpeenmukaisessa ilmanvaihdossa ilmastoinnin tehoa säädetään energiansäästösyistä vastaamaan ilmanvaihdon todellista tarvetta. Esimerkiksi huoneti-
lasta mitattu hiilidioksidipitoisuus ohjaa koneen tehoa siten, että hiilidioksidipitoisuuden noudessa ilmastoinnin tehoa kasvatetaan. Hiilidioksidipitoisuuden ollessa riittävän al-
hainen ilmanvaihdon teho voidaan ohjata minimille. Kotiautomaatiolla voidaan lisätä ilmastoinnin osalta turvallisuutta tulipalon sattuessa ohjaamalla ilmastointi pois päältä, jos kotiautomaatiojärjestelmään liitetyt palovaroittimet havaitsevat palon. Häkävaroit-
timen aktivoituessa hengitysilma pyritään poistamaan myrkyllinen häkäkaasu, oh-
jaamalla ilmastointi täydelle teholle. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).

3.4 Turvatoiminnot

Omakotitaloihin on ollut tarjolla jo pitkään erilaisia turva- ja hälytysjärjestelmiä. Usei-
den erilaisten järjestelmien käyttäminen järjestelmien omista käyttöliittymistä on koettu työläiksi ja vaikeakäyttöisiksi. Kotiautomaatiojärjestelmällä pyritään yhdistämään tur-
valaitteet yhden kotiautomaatiotuotteen alle, jolloin laitteiden käytöstä saadaan huomatt-

tavasti helpompaa. Samalla saadaan etuja myös toimintojen integroinnista. Esimerkiksi palohälytystilanteessa sammutetaan ilmastointikone. Tyypillisiä kotiautomaatioon liitettyjä turvatoimintoja ovat palo-, häikä-, murto-, lukitus- ja vesivuotovalvontajärjestelmät. (Luotonen 2009, 5-6).

3.4.1 Palovaroitinjärjestelmä

Palovaroitin on pakollinen jokaisessa asunnossa pelastuslain (468/2003) 29 §:n mukaan 1.9.2000 lähtien. SM:n asetuksen mukaan jokaisen kerroksen tai tason alkavaa 60m² kohden on oltava vähintään yksi palovaroitin. (TUKES:n www-sivut 2013, hakupäivä 8.8.2013).

Palovaroittimen sijoittamisessa on kiinnitettävä huomiota, että palovaroittimen sijainti antaa hyvät toimintaedellytykset palovaroittimelle. Yleissääntönä voidaan pitää, että palovaroitin on sijoitettava valvottavan tilan kattoon keskelle siten, että savu pääsee varoittimelle esteettömästi. Palovaroitinta ei tule asentaa 50 cm lähemmäksi seinää tai nurkkaa. Lisäksi sijoittamisessa pitää ottaa huomioon ilmavirtaukset, joten tuuletusikkunoiden ja koneellisen ilmanvaihdon vaikutusalueelle ei saa asentaa varoitinta. (TUKES:n www-sivut 2013, hakupäivä 8.8.2013).

Huoneiston asukas on velvollinen hankkimaan tarvittavan määrän palovaroittimia. Asukas on myös vastuussa palovaroittimen toimintakunnosta. Toimintakunto tulee testata kuukausittain ja paristo on vaihdettava kerran vuodessa. (TUKES:n www-sivut 2013, hakupäivä 8.8.2013).

Palovaroittimen ollessa osa kotiautomaatiojärjestelmää, saadaan useita etuja asukkaalle. Esimerkiksi palohälytyksen aktivoituessa IV-kone ohjataan heti pois päältä, jolloin ilmanvaihto ei edistä palon leviämistä. Samalla estetään myös myrkyllisten savukaasujen leviäminen kiinteistössä. Tyypillisesti kotiautomaatiolla ohjataan palohälytystilanteessa myös kriittiset ja paloherkät sähköryhmät pois päältä. Tyypillisimpiä paloherkkiä sähköryhmiä ovat keittiön pistorasiat, kodinhoituhuoneen pistorasiat, liesi ja saunan kiuas. Liesi on vasta julkistetun tutkimuksen mukaan ylivoimaisesti yleisin palon aiheuttaja. Kuvassa 9 Ouman DS Ei-181 ionisoiva paloilmaisin, joka on liitettävissä Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään.

Kotiautomaatiolla ohjataan palohälytyksen aktivoiduttua tyypillisesti murtohälytys sireeni päälle, tehostamaan palohälyttimen hälytysääntä. Lisäksi kotiautomaatiojärjestelmät lähettävät asetettuihin numeroihin tekstiviestit palohälytyksen aktivoiduttua. Raportointi ohjataan yleensä kiinteistön omistajille ja vartiointiliikkeelle. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).



Kuva 9. DS Ei-181 ionisoiva paloilmaisin (Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

3.4.2 Rikosilmoitinjärjestelmä

Nykyaikaiset omakotitalot varustetaan lähes poikkeuksetta eritasoisilla rikosilmoitinjärjestelmillä. Lähes poikkeuksetta hälytysjärjestelmä asennetaan kohteeseen osana rakennuksen sähköurakkaa. Omakotitalojen rikosilmoitinjärjestelmät koostuvat tyypillisesti kuori- ja tilasuojauksesta. Kuorisuojauksella tarkoitetaan rakennusten ovien ja ikkunoiden valvontaa ja suojausta. Kuorivalvonnan valvonta komponentteja ovat tyypillisesti magneettikoskettimet ja ääneen reagoivat ns. ”kuuntelevat” lasirikkoilmaisimet. Kuorivalvonta laukaisee hälytyksen jos asuntoon tunkeudutaan valvotusta ikkunasta tai ovesta. Kuvassa 10 osakuva upposennettavasta Ouman SM-FM magneettikoskettimesta. Kun hälytys on aktiivinen, kuorivalvonta aktivoituu, jolloin asukkaalla on asetetun tulo viiveen ajan aikaa kytkeä murtovalvonta pois päältä. Muutoin hälytys aktivoituu ja rikosilmoitinjärjestelmän sireeni aktivoituu. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).



Kuva 10. SM-FM oppoasennettava magneettikosketin. (Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

Tilavalvonnalla tarkoitetaan kiinteistön sisätilojen valvontaa. Sisätilojen valvonta toteutetaan yleensä liiketunnistimilla. Liiketunnistimet asennetaan kattoon tai seinään siten, että niiden valvontakeila kattaa mahdollisimman suuren alueen kiinteistön sisällä. Kuvassa 11. DSC LC100PI liiketunnistin, joka voidaan asentaa joko seinään tai kattoon. Liiketunnistimien tunnistus tekniikat vaihtelevat jonkin verran, mutta yleisimmät omakotitalojen liikeilmaisimet on toteutettu lähes poikkeuksetta IR-tekniikalla. IR-tekniikka perustuu lämmön liikkeen havainnoimiseen ja sitä kautta hälytyksen aktivoimiseen. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).



Kuva 11. DSC LC100PI liiketunnistin (Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

Kotiautomaatiojärjestelmiin integroidut murtovalvontajärjestelmät ohjaavat yleensä kotiautomaatiojärjestelmän ohjaustilannetta. Ohjaustilanne muuttuu ”Poissa” -tilasta kotona tilaan, kun murtovalvonta kytketään pois päältä ohisulkijalta. Kuvassa 12 Sebury koodiohisulkija. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).



Kuva 12. Sebury koodiohisulkija (Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

3.4.3 Vesivuotojärjestelmä

Kotiautomaatioon liitetyt vesivuotovalvontakomponentit ovat yleensä teippiantureita jotka havaitsevat valvottavan materiaalin pinnalla olevan vesivuodon. Vesivuotoanturit kiinnitetään valvottavan materiaalin pintaan antureissa olevan teipin avulla. Kuvassa 13 Ouman DL vesivuotoanturi. Tyypillisimmin vesivuotoanturit asennetaan tekniseen tilaan jakotukeille ja keittiöön astianpesukoneen alle. Vesivuotoanturin aktivoituessa päävesiventtiili ohjataan kiinni, kotiautomaatiokeskus hälyttää paikallisesti ja asiakkaalle lähetetään tekstiviestihälytys tapahtuneesta vesivuodosta. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).



Kuva 13. Ouman DL vesivuotoanturi (Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

3.4.4 Huonetilojen lämpötilavalvonta ja ohjaus

Huonekohtainen lämmityksen ohjaus ja valvonta toteutetaan kotiautomaatiojärjestelmissä useimmiten väyläpohjaisilla huoneyksiköillä. Huoneyksiköt kytketään kenttäväylään ja kenttäväylä kytketään kotiautomaatiokeskuksen väylätuloon. Huonekohtaisilla huoneyksiköillä huoneeseen voidaan asettaa haluttu lämpötilataso. Huonekohtaiset yksiköt viestivät lämpötilatiedot kotiautomaatioyksikölle ja kotiautomaatioyksikkö ohjaa toimilaitteita, jotta haluttu lämpötila saavutetaan. Lisäksi huoneyksiköiltä voidaan tehostaa ilmastointia ja tarvittaessa muuttaa kyseisen tilan ohjausprofiili esimerkiksi ”Poissa” -tilaan. ”Poissa” -tilassa pidetään esimerkiksi vierashuonetta silloin, kun huone ei ole käytössä. Kuvassa 14 Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän älykäs huoneyksikkö. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).

Huoneyksiköiden avulla voidaan ”Poissa” -tilassa pudottaa huonelämpötilaa halutulle tasolle kun asunto on tyhjillään. Tämä on energiaa säästävä ratkaisu esimerkiksi vapaa-ajan asunnoissa. Kun asukkaat ovat tulossa vapaa-ajan asunnolle, asetetaan hyvissä ajoin ennen lähtöä kotiautomaatiojärjestelmän ohjausprofiili ”Tulossa kotiin” -tilaan. Tässä tilassa huoneyksiköt ohjaavat huoneisiin normaalin lämpötilan jolloin asukkaat tulevat lämpimään vapaa-ajan asuntoon. Huoneyksiköillä voidaan ohjata sähkö- ja vesikiertoisia lämmitysjärjestelmiä. Vapaa-ajan asunnoissa lämpötilan pudotuksilla saavutetaan merkittäviä kustannussäästöjä lämmityksen osalta. Yhden asteen pudottaminen huonelämpötilasta tarkoittaa karkeasti noin 5 %:n säästöä energian kulutuksessa. Huonetilojen lämmityksen ohjauksen lisäksi termostaatit ilmoittavat alilämmöstä asukkaalle, ja näin ollen jäätymisvaara-hälytys pelastaa mökin mittavilta vahingoilta, ennen kuin putkistot kerkeävät jäätyä esimerkiksi lämmityksen kiertovesipumpun rikkoutumisen seurauksena. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).



Kuva 14. Ouman TCR-10 älykäs huoneyksikkö (Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

3.5 Sähköiset ohjaukset

Kotiautomaatiojärjestelmällä ohjataan myös valaistusta, autonlämmitystä ja kodin sähköryhmiä.

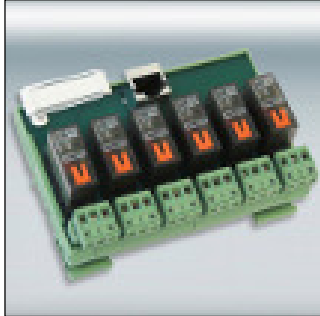
3.5.1 Valaistuksen ohjaus ja säätö

Valaistuksen ohjauksissa otetaan huomioon kiinteistössä olemisen, eli ”Kotona”-tilassa valot saavat palaa mutta ”Poissa”-tilassa valaistusta vähennetään. Kotiautomaatiojärjestelmään liitetään valoisuusanturi, jonka avulla estetään valojen syttyminen, jos ulkona tai sisällä on valoisaa. Ulkovalaistus ryhmille on varattu aikaohjelmat, joiden mukaan valot saavat palaa. Sisävalaistuksen osalta kotiautomaatiojärjestelmä ohjaa sisävalaistuksen pois päältä, kun kiinteistö asetetaan ”Poissa”-tilaan. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).

3.5.2 Ohjattavat sähköryhmät

Kodin sähköryhmiä ovat keittiön- ja kodinhoitohuoneen pistorasiaryhmät. Kun kiinteistö asetetaan ”Poissa” -tilaan, pistorasiaryhmien sähköt kytketään pois päältä, jolloin esimerkiksi päälle unohtunut silitysrauta ei aiheuta palovaaraa. Sähköryhmiin liitetään usein saunan kiukaan ohjaus sekä liedon ohjaus, eli kyseiset ryhmät ohjataan sähköttömiksi, kun kiinteistö on tyhjiällä. Sähköisiä ohjauksia varten kotiautomaatiojärjestelmään on suunniteltu ohjauskortteja ja releyksiköitä jotka sijoitetaan sähkökeskukseen tai

kotiautomaatiokeskukseen. Ohjattavien sähköryhmien avulla lisätään sähkölaitteiden käyttöturvallisuutta ja pienennetään mahdollista paloriskiä. Sähköryhmät ohjataan sähköttömiksi palo- ja häkähälytys tilanteessa. Kuvassa 15 on esitetty Ouman Plus SPK-releyksikkö. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).



Kuva 15. Ouman SPK-releyksikkö sähköisille ohjauksille (Ouman Oy 2013. Kuva-pankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

4 KOTIAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT

4.1 Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä

Ouman Plus – kotiautomaatio järjestelmä on Ouman Oy:n uusin kotiautomaatio tuote. Tuote on lanseerattu markkinoille vuonna 2010 Kuopion asuntomessujen yhteydessä. Ouman Plus pohjautuu vapaasti ohjelmoitavaan Ouflex -säätimeen. Se on muiden yrityksen tuotteiden tavoin selkeä ja helppokäyttöinen. Ouman Plus -järjestelmän ominaisuudet riittävät kattamaan kaikki kotiautomaatiolta vaadittavat toiminnot ja prosessien ohjaukset. Järjestelmän vahvuuksia ovat monipuoliset lämmönsäädöt sekä selkeä kokonaisuus ja konsepti automaation suunnittelusta asennukseen asti. Kuvassa 16 Ouman Plus -kotiautomaatiokeskus. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).

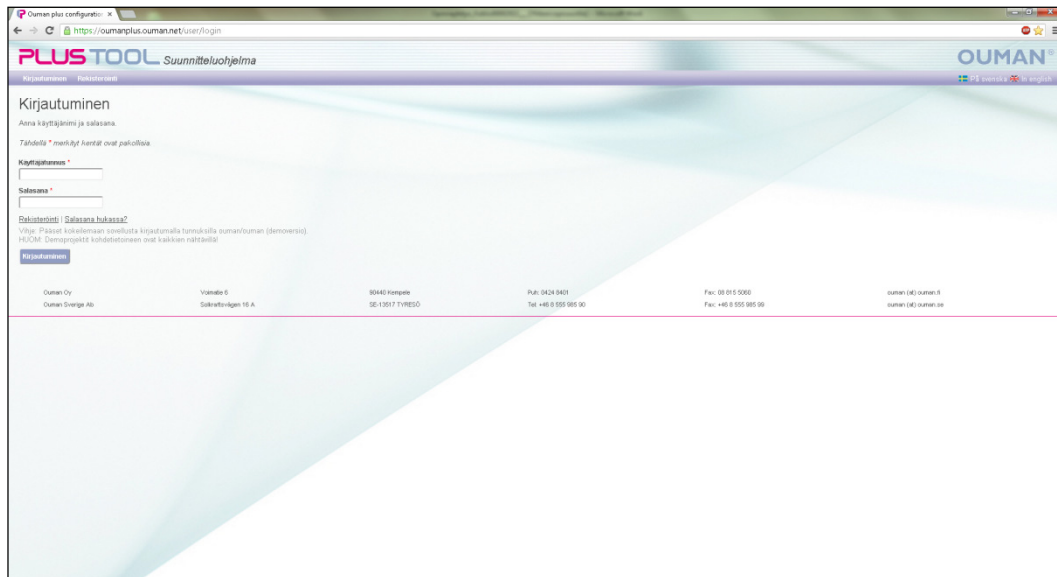


Kuva 16. Ouman Plus -kotiautomaatiokeskus (Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

4.1.1 Ouman Plus -järjestelmän suunnittelu

Ouman Plus -järjestelmä suunnitellaan Plus Tool -suunnitteluohjelmalla. Plus Tool -ohjelma on selainpohjainen työkalu, johon Ouman Oy:n asiakkaat rekisteröityvät. Kuvassa 17 Plus Tool ohjelman kirjautumissivu. Työkalun avulla urakoitsija suunnittelee kotiautomaatiokokonaisuuden muutamassa minuutissa. Käytännössä työkalun avulla urakoitsija massoittelee kokonaisuuden ja työkalu tekee kokonaisuudesta tarvittavat kaapelointi- ja kytkentäkuvat sekä tarvikelistat. Lisäksi suunnitteluohjelma laskee urakoitsijalle kaikkien tarvittavien tuotteiden hinnat, joten työkalun avulla asiakkaalle pys-

tytään tekemään tarjous kotiautomaatiokokonaisuudesta. Työkalun käyttäjätillä on tallessa kaikki asiakkaan tekemät tilaukset ja suunnitelmat. Plus Tool -työkalun kautta tehtävä tilaus menee automaattisesti Ouman Oy:n myyntiin, josta tilattu kotiautomaatio kokonaisuus toimitetaan asiakkaalle ohjelmoituna asiakkaan suunnitelmien mukaan. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).



Kuva 17. Ouman Plus Tool -suunnitteluohjelman kirjautumissivu (Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

Ouman Plus -tuotteen vahvuutena ovat monipuoliset lämmityksen säädöt. Muilla koti-automaatio toimittajilla ei ole lämmitysjärjestelmien pääsääntöä, vaan tyypillisesti rajoitetaan huonekohtaiseen säätöön. Ouman plus -tuotteessa lämmityksen pääsääntöön eli menovesisäätöön voidaan kytkeä kaksi erillistä piiriä. Lisäksi Ouman Plus sisältää käytöveden säädön. Huonekohtaisia säätöjä Ouman Plus -tuotteeseen voidaan asentaa enintään kahdeksan kappaletta. Huonekohtaisella ohjauksella voidaan ohjata joko sähköistä tai vesikiertoista lattialämmitystä. Huonekohtaiset ohjaukset vaativat Ouman TCR-10-huoneyksikön. Kaikista lämmityksen säädöistä saadaan poikkeama hälytykset, joten jos joku säätö ei pysy halutun asetteluikkunan sisällä, aktivoituu poikkeama- tai jäätymisvaara hälytys. Hälytys välitetään asukkaalle tekstiviestillä. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).

4.1.2 Ouman Plus -järjestelmän turvatoiminnot

Ouman Plus -järjestelmän turvatoiminnot sisältävät palo-, häkä-, vesivuoto- ja murtohälytys -toiminnot. Palohälyttimet asennetaan yhteen mittaus silmukkaan ketjuun. Palovaroittimen hälyttäessä palohälytys laukeaa ja Ouman Plus sammuttaa ilmastointikoneen, kytkee sähköt pois sähköryhmistä ja informoi asukasta palohälytyksestä tekstiviestillä. Ouman Plus -tuotteen palohälyttimet ovat akkuvarmistettuja Ouman Plus -järjestelmän kautta. Lisäksi palovaroittimissa on omat 9V:n paristot. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).

Ouman Plus -järjestelmään voidaan kytkeä häkävaroitinsilmukka. Häkävaroitimet kytetään seinään noin 1,5 metrin korkeudelle. Jos makuuhuoneeseen asennetaan häkävaroitin, se kytetään sänkyjen korkeudelle. Kuvassa 18 DCO-530R häkävaroitin. Häkävaroitimen lauetessa Ouman Plus kytkee ilmastointikojeen täysille, katkaisee sähköt sähköryhmistä ja informoi asukasta häkähälytyksestä tekstiviestillä.



Kuva 18. Ouman DCO-530R häkävaroitin (Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

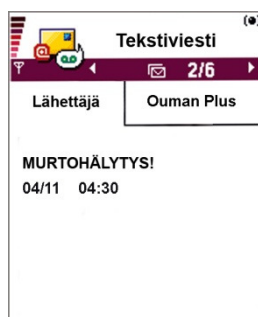
Vesivuotovalvonta toteutetaan Ouman Plus -kokonaisuudessa teippiantureilla. Teippianturit sijoitetaan vuotojen osalta kriittisiin paikkoihin teippaamalla anturiteipit valvottavalle pinnalle. Teippianturi hälyttää vesivuodosta jos teipin pinnalle tulee vettä. Vuodon havaitessa Ouman Plus sulkee päävesiventtiilin ja informoi asukasta hälytyksestä tekstiviestillä. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).

Vesijohdon sulkuventtiili asennetaan tyypillisesti tekniseen tilaan heti vesimittarin jälkeen. Vesijohdon sulkuventtiilissä on tärkeää olla käsikäyttömahdollisuus, koska sähkökatkon aikana, laiterikon sattuessa tai tulipalon sattuessa on tärkeä saada vettä kiinteistöön. Kuvassa 19 HRYD24-SR vesijohdon sulkuventtiili.



Kuva 19. Ouman vesijohdon sulkuventtiili HRYD24-SR. (Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

Ouman Plus -järjestelmän murtovalvonta toiminto sisältää kuori- ja tilavalvonta toiminnot. Kuorivalvonta piiriin voidaan liittää rakennuksen ovet sekä ikkunat. Hälytysten ollessa aktiivisena kuorivalvonta hälytys laukeaa, jos murtovalvontaa ei kytketä pois päältä ennen tuloviiheen loppumista. Murtohälytys tilanteessa murtovalvonnan sireeni ohjataan päälle ja asukasta informoidaan hälytyksestä tekstiviestillä. Ouman Plus sisältää yhden tilavalvontasilmukan. Tilavalvontasilmukkaan kytketään kaikki liiketunnistimet sarjaan. Kun murtovalvonta aktivoituu ja liiketunnistin havaitsee liikettä tuloviiheen jälkeen, tilavalvonta hälytys laukeaa. Hälytystä tehostetaan ohjaamalla murtovalvonnan sireeni päälle ja asukasta informoidaan hälytyksestä esimerkiksi kuvan 20 mukaisella tekstiviestillä. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).



Kuva 20. Ouman plus murtohälytysviesti (Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

4.1.3 Ouman Plus -järjestelmän ohjaukset

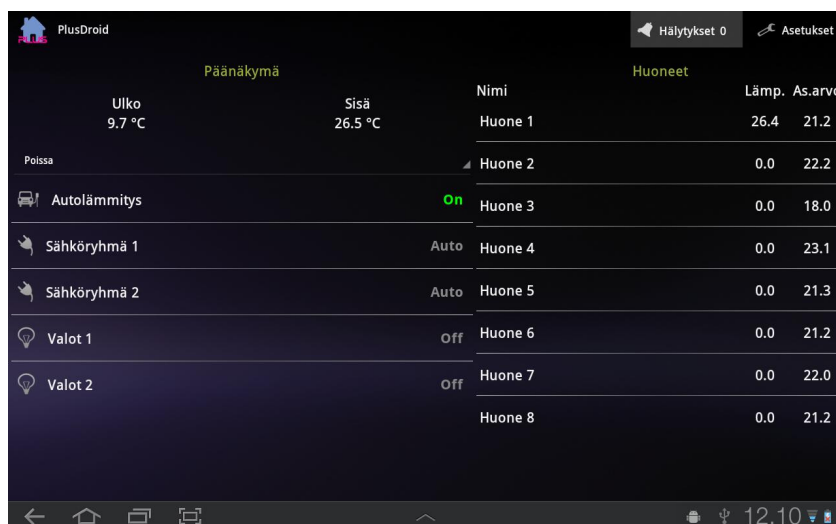
Ouman Plus sisältää kaksi erillistä valaistuksen ohjaus ryhmää. Molemmissa ohjausryhmissä on oma viikkokello, ohjaukset ja asetusarvot. Asetusarvoina ovat valojen sytytymis- ja sammutusviiveet ja valoisuuden asetusarvot. Valaistuksen ohjaukselle asete-

taan ohjausprofiilit, joiden mukaan valot saavat syttymisluvan. Esimerkiksi ”Kotona” ja ”Tulossa kotiin” -tilassa valot saavat palaa, mutta ”Poissa” ja ”Pitkään poissa” -tilassa valojen syttyminen on estetty. Siirryttäessä ”Kotona” -tilasta ”Poissa” -tilaan, valot sammuvat asetetun viiveen jälkeen. Ouman Plus -järjestelmään voidaan liittää SPK-releysesikön avulla kaksi ohjattavaa sähköryhmää. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).

4.1.4 Ouman Plus -järjestelmän käyttöliittymät

Ouman plus -järjestelmää voidaan ohjata ja käyttää paikallisesta Anroid-käyttöliittymästä ja tekstiviestillä matkapuhelimen avulla. Paikallisesti ja kaikkiin asetusarvoihin päästään käsiksi paikalliskäyttöliittymästä. Paikalliskäyttöliittymä liitetään kotiautomaatiokeskukseen RJ45-kaapelilla. Paikallinen käyttöliittymä on helppokäyttöinen ja valikot on rakennettu siten, että kaikki toiminnot on helppo jäsentää ja käyttää käsikirjan ohjeiden mukaan. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).

Anroid-käyttöliittymä on tarkoitettu kodin sisäverkon sisällä toimivaksi yksinkertaiseksi langattomaksi paikalliskäyttöliittymäksi. Anroid-käyttöliittymän kautta nähdään kodin tilanne nopeasti ja helposti. Käyttöliittymän kautta voi tehdä kodintilanne muutokset, ohjaustapojen muutokset ja lämpötilojen asetusarvojen muutokset. Anroid-käyttöliittymä on yhteensopiva anroidpohjaisten älypuhelimien ja tablettien kanssa. Kuvassa 21 kuvakaappaus Ouman Plus Anroid-käyttöliittymästä.



Kuva 21. Ouman Plus Anroid-käyttöliittymä (Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet, hakupäivä 17.7.2013)

Ouman Plus -järjestelmä varustetaan vakiona GSM-modeemilla, joka mahdollistaa kaksisuuntaisen tekstiviestikommunikoinnin. Tekstiviestien avulla voidaan tarkistaa kodin mittaus- ja kulutustiedot. Tekstiviestillä voidaan muuttaa myös kodin tilanne esimerkiksi ”Poissa” -tilasta ”Tulossa kotiin” -tilaan. Tekstiviesti kommunikointi perustuu avainsanoihin ja laitetunnukseen. Laitetunnus on asiakkaan salasana laitteelle. Avainsanan eteen syötetään laitteen laitetunnus. (Ouman Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 3.8.2013).

4.2 EBTS -kotiautomaatiojärjestelmä

EBTS-järjestelmä on kotimaisen EKE-yhtiöt konsernin kotiautomaatio tuote joka lanseerattiin markkinoille keväällä 2010. EBTS -kodinhallintajärjestelmän kehittäjänä, valmistajana ja myyjänä toimii EKE-konserniin kuuluva EKE Building Technology Systems. (Eke-Yhtiöiden www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013).

4.2.1 EBTS-järjestelmän suunnittelu

EBTS-kotiautomaatiojärjestelmä on kodinohjaukseen suunniteltu automaatiokokonaisuus, joka mahdollistaa yhteneväisen ratkaisun kodin ohjauksiin ja hallintaan. Järjestelmällä voidaan ohjata ja valvoa kodin turvatoimintoja, lämmitystä, valaistusta ja muita sähköisiä ohjauksia asiakkaan tarpeen mukaan. EBTS-järjestelmä ohjelmoidaan ohjelmointityökalulla asiakkaan tarpeen mukaiseksi. Järjestelmä koostuu erilaisista moduuleista, jotka asennetaan kohteen sähkökeskukseen tai omaan EBTS-keskukseen. Järjestelmä koostuu erilaisista yksiköistä jotka ovat DIN-kisko kiinnitteisiä. Yksiköt ovat keskusyksikkö, turvallisuusyksikkö, mittausyksikkö, ohjausyksikkö ja säätöyksikkö. Keskusyksikkö on järjestelmän sydän. Siellä tapahtuvat tietojen tallennus ja analysointi. Kuvan 22 keskusyksikkö sisältää tietoliikenneliittimet ja sisäisen web-serverin joka muodostaa laitteen web-pohjaisen käyttöliittymän tietokoneelle tai PDA-laitteelle. (Eke-Yhtiöiden www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013).



Kuva 22. EBTS-keskussyöttöyksikkö (Eke-Yhtiöiden www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013)

EBTS-järjestelmä suunnitellaan aina asiakkaan tarpeen mukaan. Kun asiakkaan tarpeet on kartoitettu, tehdään sähkösuunnitelma. Järjestelmä vaikuttaa sähkösuunnitelmiin siten, että kaikki ohjattavat ryhmät kaapeloidaan suoraan EBTS-keskuksen releille. Kaikki mittauskomponentit, tunnistimet ja kytkimet kaapeloidaan suoraan EBTS-moduuleille. Järjestelmä ohjelmoidaan selaintyökalulla vastaamaan asiakkaan tarpeiden mukaisiksi. Selaintyökalulla ohjelmoidaan järjestelmän toiminnot eli ohjelma ja käyttöliittymän ulkoasu. (Eke-Yhtiöiden www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013).



Kuva 23. EBTS-etäohjaus I Padissa (Eke-Yhtiöiden www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013)

EBTS-järjestelmän avulla voidaan seurata vedenkulutusta ja sähkönkulutusta reaaliajassa halutuilta laitteilta tai sähköryhmiltä. Järjestelmä kannustaa asukasta säästämään vettä ja sähköä. ”Kulutus” -ikkunan kautta on helppo tarkastaa kuinka paljon eri laitteet kuluttavat energiaa. Energian kulutusta indikoimalla ja euromääräisillä lukemilla kannustetaan säästämään energiaa. Kuvassa 23 EBTS-järjestelmän etäohjaus käyttöliittymä tablet laitteella. Järjestelmällä voidaan toteuttaa usean vyöhykkeen tila- ja kuorivalvontatoiminnot. Hälytykset kytketään päälle eteiseen asennettavasta EBTS-käyttöpaneelistä. (Eke-Yhtiöiden www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013).

4.2.2 EBTS-järjestelmän ohjaukset

EBTS-järjestelmä on vapaasti ohjelmoitava, joten sillä voidaan toteuttaa lähes vapaasti erityyppisiä sähköisiä ohjauksia. EBTS-järjestelmään voidaan liittää myös valoisuusanturi. Tyypillisimpiä ohjauksia ovat valojen ohjaus, pistorasiaryhmien ohjaus ja lämmityksen ohjaukset. Lämmityksen ohjaus voidaan toteuttaa huonekohtaisesti. Keskuslämmityksen menovesisäätöjä ei voi toteuttaa EBTS-järjestelmällä. (Eke-Yhtiöiden www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013).

Järjestelmällä voidaan luoda useita erilaisia profiileita ja tilanteita kuten esimerkiksi ”Kotona” ja ”Poissa” -tilanteet. Järjestelmän ohjelmointi tapahtuu selainpohjaisella käyttöliittymätyökalulla. Työkalun avulla määritellään mittauskanavat ja lisätään halutuille mittauskanaville halutut toiminnot. EBTS-järjestelmän vahvuutena ovat monipuoliset tiedonkeruumahdollisuudet ja käyttöliittymään integroitu huoltokirjatoiminto. Järjestelmä on paketoitunut tuotteista valmiita S-XL-kokoluokiteltuja järjestelmäpaketteja erikokoisten kohteiden mukaan. Järjestelmä on myöhemmin laajennettavissa ja rajoituksia I/O kapasiteetille ei ole. (Eke-Yhtiöiden www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013).

4.2.3 EBTS-järjestelmän käyttöliittymät

EBTS-järjestelmää voidaan käyttää kahdesta erityyppisestä käyttöpaneelistä. Järjestelmän mukana toimitetaan vähintään yksi kuvan 24 mukainen paikallinen KDP-100 käyttöpaneeli, joka asennetaan yleensä eteiseen. KDP-100 käyttöpaneelistä vaihdetaan ohjausprofiilit, kuten esimerkiksi kotona ja poissa tilat. Lisäksi KDP-100 käyttöpaneelilta

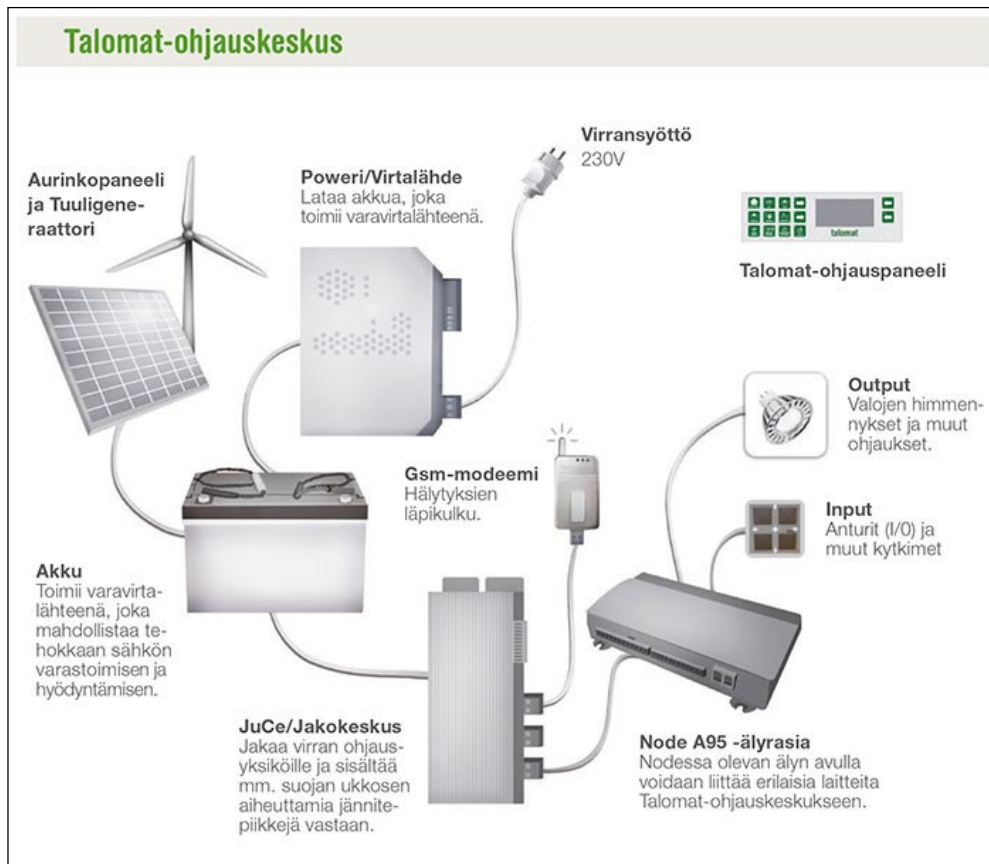
voit lukea lämpötiloja, järjestelmän viestejä ja seurata energiankulutusta. EBTS-järjestelmän toinen käyttöliittymä on web pohjainen käyttöliittymä. Web-käyttöliittymää voit käyttää laitteilla jotka sisältävät web-selaimen ja tukevat EBTS-järjestelmän palvelimen selain teknologiaa. Web-käyttöliittymän käyttöväitteitä ovat älypuhelimet, tabletit ja PC-tietokoneet. Ulkoverkkokäyttöön EBTS-järjestelmään on mahdollista hankkia nimipalvelin ratkaisu ja palomuuuri, joka mahdollistaa etäkäytön ulkoverkosta.



Kuva 24. EBTS KDP-100 käyttöpaneeli (Eke-Yhtiöiden www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013)

4.3 Talomat-kotiautomaatiojärjestelmä

Talomat Oy on kotimainen kotiautomaatio valmistaja. Talomat Oy:n pääpaikka on Oulussa missä sijaitsee yhtiön tuotekehitys ja tuotanto. Talomat Oy toimittaa valmiiksi ohjelmoituja moduuleja jotka sijoitetaan sähkökeskukseen. Talomat tarjoaa asiakkaalleen myös ohjelmointi työkalun, jonka avulla järjestelmän perustoiminnot voidaan ohjelmoida. Suppeimmalla Talomat-järjestelmällä voidaan toteuttaa valaistuksen ohjauksia. Laajin Talomat-kokonaisuus sisältää valaistuksen ohjaus, palohälytys-, murtohälytys-, vesivuoto-, lämpötilavalvonnan ja ilmastoinninohjaus toiminnot. Kuvassa 25 Talomat-järjestelmän järjestelmäkuvaus. (Talomat Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013).



Kuva 25. Talomat järjestelmäkuvaus (Talomat Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013)

4.3.1 Talomat-järjestelmän suunnittelu

Talomat-järjestelmä koostuu virtalähteestä, JuCe-jakokeskuksesta, Node-älyrasioista ja Talomat-ohjauspaneelistä. Virransyöttö voidaan varustaa akustolla ja akuston lataamiseen voidaan käyttää aurinko- tai tuuli energiaa. Talomat-järjestelmässä ohjattavat ryhmät kaapeloidaan Node-älyrasialle. Ohjauspainikkeet ja anturit kaapeloidaan myös Node-älyrasioille, jotka sijoitetaan sähkökeskukseen tai omaan ohjauskeskukseen. Node-älyrasiat ohjaavat valaistusta ja muita sähköisiä ohjauksia. Kuvassa 26 Talomat Node -ohjausyksikkö. (Talomat Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013).

Talomat-järjestelmät suunnitellaan Talomat Oy:n suunnitteluosaston, sähkösuunnittelijan tai sähköurakoitsijan toimesta. järjestelmä- ja kaapelointi suunnittelu tehdään yleensä CAD-pohjaisella suunnittelutyökalulla.



Kuva 26. Talomat Node -ohjausyksikkö (Talomat Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013)

4.3.2 Talomat-järjestelmän turvatoiminnot

Talomat järjestelmään voidaan liittää yksi palovaroitin silmukka. Palovaroituksen aktivoitua ohjauspaneelin näytölle tulee ilmoitus palohälytyksestä. Lisäksi käyttöpaneelin sumneri ilmoittaa aktiivisesta hälytyksestä. Hälytys kuitataan aina Talomat käyttöpaneelista tai SMS-viesti. Talomat-järjestelmään on mahdollista liittää GSM-modeemi joka lähettää hälytys tilanteessa tekstiviestin asetettuihin numeroihin. (Talomat Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013).

Talomat-järjestelmällä voidaan toteuttaa murtohälytysjärjestelmä. Laitteeseen voidaan liittää kuori- ja tilavalvonta silmukat. Murtovalvonnan koodiohisulkijaa ei ole mahdollista liittää järjestelmään, joten murtohälytyksen päälle- ja pois kytkeminen tapahtuu Talomat-käyttöpaneelista syöttämällä käyttöpaneeliin asetettu salasana. Kuvassa 27 esitetty Talomat-käyttöpaneeli. Murtohälytyksen aktivoitua Talomat välkyttää valittuja valaistuksen ohjausryhmiä, ohjaa päälle murtohälytys sireenin ja lähettää tekstiviestin hälytyksestä valittuihin puhelinnumeroihin. (Talomat Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013).



Kuva 27. Talomat-käyttöpaneeli (Talomat Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013)

Talomat-järjestelmään voidaan liittää vesivuotoanturi silmukka. Vesivuotoanturi silmukka mittaa antureiden resistanssia ja havaitsee anturin päällä olevan veden aiheuttaen hälytyksen. Vesivuoto hälytys aktivoituu käyttöpaneelin näytölle, ohjaa magneettiventtiilin kiinni ja lähettää tekstiviestin hälytyksestä valittuihin puhelinnumeroihin. (Talomat Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013).

Talomat-järjestelmällä voidaan ohjata yleisimpiä IV-koneita eri tilanteiden mukaan. IV-ohjauksessa tärkeämpänä argumenttina on tarpeen mukainen ilmanvaihto, eli poissa tilassa ilmastoinnin ohjaus menee automaattisesti minimille ja tultaessa kotiin ilmanvaihto ohjataan halutulle tasolle automaattisesti. Järjestelmällä voidaan ohjata pistorasia ryhmiä autonlämmitystä ja muita kodin sähköryhmiä. Sähköryhmien ohjaukset vaativat aina ulkopuolisen apureleen jonka läpi ohjattavan kuorman virta ohjataan. Talomat-järjestelmän peruspaketeilla ei voi toteuttaa huonekohtaista lämmityksen ohjausta tai lämmityksen menovesisäätöjä. Tarvittaessa huonekohtaiset lämmityksen ohjaukset voidaan lisätä järjestelmään ohjelmointityökalulla urakoitsija tai Talomatin toimesta. (Talomat Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013).

4.3.3 Talomat-järjestelmän ohjaukset

Talomat-järjestelmä erottuu muista kotiautomaatio tuotteista monipuolisilla valaistuksen ohjaus mahdollisuuksilla. Valaistuksen ohjaus on tarkoitettu LED-valaistukselle jonka virrankulutus on alhaista. Järjestelmässä voit määrittellä valaisinryhmille tai yksittäisille valaisimille pikavalintoja ja tilanteita joiden mukaan valaistuksen ohjaus toteutetaan. Valaistuksen ohjaus profiiliksi voidaan ohjelmoida tunnelmallinen valaistus esimerkiksi juhla- tilanteelle tai yö- tilanteessa valaistaan kulkutilat siten, että löydät tien WC tiloihin automaattisesti liiketunnistimen havaitessa liikettä. Talomat-järjestelmällä

ohjataan valaistuksen lisäksi sähköryhmiä, ovilukitusta ja lämmön pudotusta. (Talomat Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013).

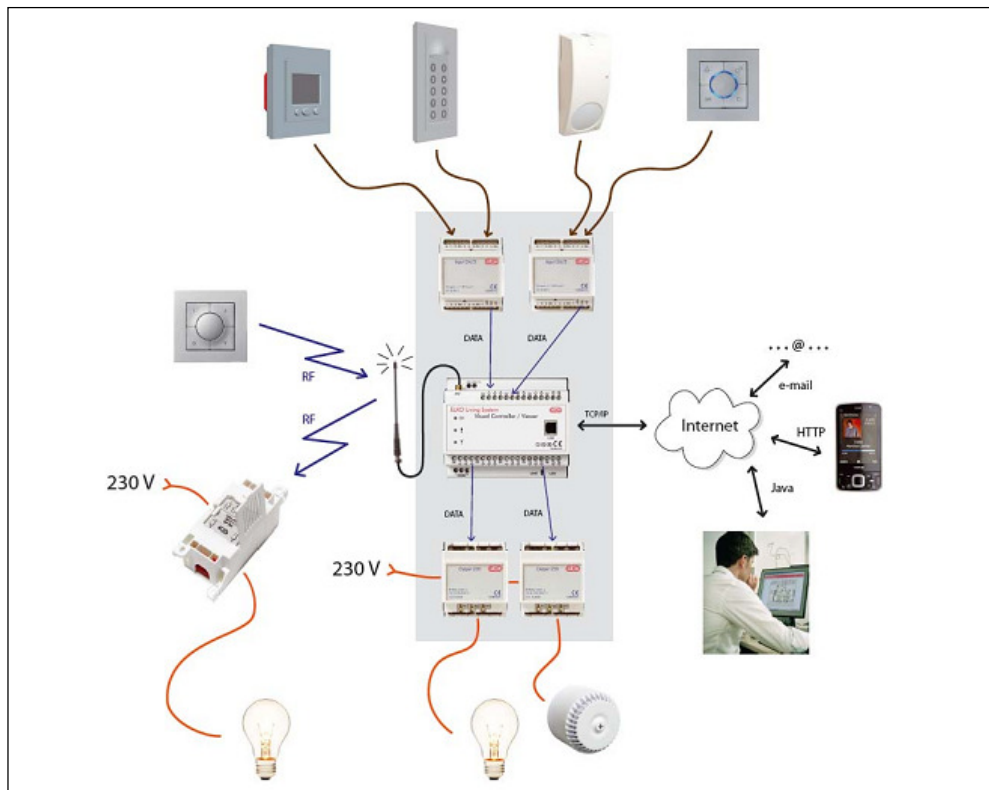
4.3.4 Talomat-järjestelmän käyttöliittymät

Talomat-järjestelmää voidaan käyttää ja ohjata paikallisesti Talomat-käyttöpaneelistä tai matkapuhelimella tekstiviesteillä. Halutessa järjestelmään voidaan liittää lisävarusteena Talomat server -laite, joka mahdollistaa järjestelmän etäkäytön PC:llä ja tablet tietokoneella selain käyttöliittymän avulla. (Talomat Oy:n www-sivut 2013, hakupäivä 9.8.2013).

4.4 ELKO living system kotiautomaatiojärjestelmä

ELKO Living System on Norjalainen kotiautomaatiovalmistaja. ELKO ohjauskeskus voidaan hankkia vakiokeskuksina tai räätälöidä asiakas tarpeen mukaan asiakkaalle suunniteltuun sähkökeskukseen. Vakiokeskukset sisältävät perustoiminnot sisältävän ohjelmiston, jonka ansioista perusohjaukset toimivat ilman ohjelmointia. Vakiokeskuksia voidaan laajentaa ELKO moduuleilla. Lisämoduulit ohjelmoidaan järjestelmään ohjelmointityökalulla. (ELKO:n www-sivut 2013, hakupäivä 2.8.2013).

ELS-järjestelmä on keskusyksikön ympärille rakennettu tähtiverkko kuvan 28 mukaisesti. Keskusyksikköön liitetään kaikki järjestelmään liitetyt mittaus- ja ohjausyksiköt. ELS-järjestelmään voidaan liittää myös langattomia mittaus- ja ohjauslaitteita. Langattomat laitteet keskustelevat aina suoraan ELS-keskusyksikön kanssa. Langattomia ja langallisia kojeita voidaan vapaasti yhdistellä toimimaan yhdessä. (ELKO:n www-sivut 2013, hakupäivä 2.8.2013).



Kuva 28. ELS-järjestelmän järjestelmäkuvaus (ELKO:n www-sivut 2013, hakupäivä 2.8.2013)

4.4.1 ELS-järjestelmän suunnittelu

ELS-järjestelmä ohjelmoidaan aina ELS Visual -ohjelmiston avulla. Ohjelmisto toimitetaan CD-levyllä kontrollerin mukana. Ohjelma on myös vapaasti jakelussa, joten ohjelman takia ei tarvitse erikseen hankkia kontrolleria. Ohjelma asennetaan tietokoneelle ja tietokone liitetään kontrollieriin USB-kaapelilla ja ohjelma ladataan ohjelmointityökälulla kontrolleriin. ELS Visual -ohjelmalla on mahdollista testata ohjelma ja ohjelman toimivuutta Offline-tilassa. Lopuksi, kun kaikki kaapelit ja kenttälaitteet on kytketty järjestelmätestaus suoritetaan ServiceView-ohjelmalla. ServiceView-ohjelma näyttää reaaliajassa kaikkien tulojen ja lähtöjen tilat, joten ohjelma helpottaa testausta huomattavasti. ELS-järjestelmän peruskomponentit ovat keskusyksikkö, tuloyksiköt ja lähtöyksiköt. Lisäksi järjestelmään liitetään erilaisia valonsäätimiä. (ELKO:n www-sivut 2013, hakupäivä 2.8.2013)

4.4.2 ELS-järjestelmän turvatoiminnot

Muista komponenteista poiketen turvatoimintoihin liittyvät laitteet ketjutetaan sarjaan ja kytketään tuloyksikköön yhteen mittauskanavaan. Tuloyksikössä on varattu omat kana-

vat palovaroittimille, häkävaroittimille, magneettikoskettimille, liiketunnistimille ja vuotoantureille. Valvontasilmukat voidaan tuoda anturikohtaisesti omaan mittauskanavaan, jos hälytystieto halutaan saada anturikohtaisesti. Tyypillisesti vesivuotoanturit kytketään yksittäin, ja muut anturit ketjutetaan sarjaan. (ELKO:n www-sivut 2013, hakupäivä 2.8.2013)

Paloilmaisimet voidaan kytkeä ELS-järjestelmään. Paloilmaisimet kytketään tyypillisesti yhteen ketjuun jolloin yhden paloilmaisimen hälyttäessä järjestelmä hälyttää palohälytystä. Palohälytyksen tullessa järjestelmä ohjaa kriittiset sähköryhmät pois päältä, soittaa sireeniä, ja ilmoittaa tekstiviestillä ja sähköpostilla asukkaalle, jos hän ei ole paikalla. (ELKO:n www-sivut 2013, hakupäivä 2.8.2013)

ELS-järjestelmällä voidaan toteuttaa kattava paikallishälytyksen tuottava rikosilmoitinjärjestelmä. Rikosilmoitin komponenteista ELS-järjestelmään voidaan kytkeä liiketunnistimet, magneettikoskettimet ja lasirikkoilmaisimet. Rikosilmoitusta ohjataan yleensä päälle ja pois koodiohisulkijalta, joka sijoitetaan yleensä pääoven läheisyyteen. Kuvassa 29 ELS-koodiohisulkija. Murtohälytyksen aktivoitua järjestelmä soittaa sireeniä ja lähettää tekstiviestillä ja sähköpostilla tiedon hälytyksestä. Hälytystieto on mahdollista välittää myös paikalliseen vartiointiliikkeeseen, mutta se vaatii erillisen sopimuksen palveluntarjoajan kanssa. (ELKO:n www-sivut 2013, hakupäivä 2.8.2013)



Kuva 29. ELS-koodiohisulkija (ELKO:n www-sivut 2013, hakupäivä 2.8.2013)

4.4.3 ELS-järjestelmän ohjaukset

ELS-järjestelmällä voidaan toteuttaa huonekohtainen lämmityksen ohjaus. Huonekohtaisessa lämmityksen ohjauksessa ELS-termostaatit kytketään keskusyksikköön. Kuitenkin termostaatilta voidaan asettaa haluttu lämpötilataso kyseisen termostaatin vaikutus alueelle. Kuvassa 30 on esitetty ELS-älytermostaatti. Huonekohtaisen lämmityksen ohjaava osa on lähtöyksikkö, jonka kautta voi ohjata sähkölämmitystä tai vesikiertoisen lattialämmityksen toimilaitteita. Lisäksi ELS-järjestelmällä voidaan ohjata lämmönpuodutuspiiriä. Tällöin huonekohtaisina termostaatteina voi olla muidenkin valmistajien termostaatteja, kunhan lämmönpuodotus ominaisuus on tuettuna. ELS-järjestelmässä voidaan ohjata lämpötasoja tilanne pohjaisesti tai monipuolisilla aikaohjelmilla. (ELKO:n www-sivut 2013, hakupäivä 2.8.2013).



Kuva 30. ELS älytermostaatti (ELKO:n www-sivut 2013, hakupäivä 2.8.2013)

ELS-järjestelmällä voidaan ohjata mitä tahansa sähköryhmää tai laitetta päälle tai pois. Omakotitaloissa ja vapaa-ajan asunnoissa tyypillisesti tällaisia ohjauksia ovat pistorasiryhmät, saunan kiuas, liesi ja saattolämmitykset. ELS-järjestelmällä voidaan ohjata IV-koneen käyntinopeutta joko kärkitiedoilla tai jänniteviestillä.

4.4.4 ELS-järjestelmän käyttöliittymät

ELS-järjestelmää voidaan käyttää usealla erilaisella käyttöpäätteellä tai käyttölaitteella. Web-etäkäyttö on mahdollista, jos järjestelmään on liitetty Visual/Viewer -keskusyksikkö. Web etäkäyttö on toteutettu selainpohjaisena, joten sitä voidaan käyttää pc:llä, älypuhelimilla ja PDA-laitteilla. Kiinteästi asennettu kosketusnäyttö toimii useasti ELS-järjestelmän paikallisena käyttöpäätteenä. Kuvassa 31 ELS-järjestelmän kiinteä käyttöpäätte. Käyttöpäätteeltä voit muuttaa kaikkia ohjauksia ja ohjausprofiileja. (ELKO:n www-sivut 2013, hakupäivä 2.8.2013).



Kuva 31. ELS paikallinen kosketusnäyttö käyttöliittymä (ELKO:n www-sivut 2013, hakupäivä 2.8.2013)

ELS-järjestelmän kaikkia toimintoja voidaan ohjata kauko-ohjaimilla. Kauko-ohjaimia löytyy radio- ja infrapunatekniikalla toteutettuna. Radiokauko-ohjaimet ovat helppokäyttöisiä, koska ne eivät vaadi erillistä vastaanotinta vaan ne keskustelevat suoraan keskusyksikön kanssa. IR kauko-ohjaimet vaativat aina vastaanottimen ja näköyhteyden vastaanottimeen käyttötilanteessa. (ELKO:n www-sivut 2013, hakupäivä 2.8.2013).

5 YHTEENVETO KOTIAUTOMAATIOJÄRJESTELMISTÄ

Kotiautomaatiojärjestelmät ovat kehittyneet viimeisten vuosikymmenten aikana huomattavasti. Kotiautomaation yleistymistä on edistänyt yleinen globaali teknologian kehitys ja nousu, joka on madaltanut asukkaiden kotiautomaation hankkimisen kynnyksiä. Edellisessä kappaleessa esiteltyt kotiautomaatiojärjestelmät on lanseerattu markkinoille kotimaisten tuotteiden osalta 2010 ja 2011 välisenä aikana lukuun ottamatta ELS-järjestelmää, jonka historia ulottuu 2000 luvun alkupuolelle. Vertailusta jätettiin pois KNX-kotiautomaatiojärjestelmä tuotteet, koska KNX-laitteilla rakennettu kotoautomaatiokokonaisuus ei kuulu hinnallisesti samaan kategoriaan esiteltyjen kotiautomaatio ratkaisujen kanssa, vaan on huomattavasti kalliimpi.

5.1 Kotiautomaatiojärjestelmien vertailu

Kotiautomaatiotuotteiden perusominaisuudet ovat esitellyissä järjestelmissä hyvin pitkälti samat. Kaikilla tuotteilla on kuitenkin joku yksilöllinen ominaisuus, jonka avulla pyritään erottumaan kilpailijoista. Esimerkiksi Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä on lämmönsäätöjen ja suunnittelun helppouden osalta edellä muita. EBTS-järjestelmässä energianhallinta ja asiakkaan kannustaminen säästämään energiaa on pystytty toteuttamaan muita paremmin. Talomat-järjestelmässä valaistuksen ohjaus on tuettu monipuolisesti ja siihen on kehitetty edistysellisiä toimintoja, kuten esimerkiksi liiketunnistimen avulla valojen syttyminen tiloihin yö-tilanteessa.

Kotiautomaatiojärjestelmän perustarkoituksena on tuoda turvallisuutta asukkaalle, lisätä energiatehokkuutta ja helpottaa asumista ja elämää teknisten laitteiden keskellä. Usein asiakkaat kokevat kotiautomaation ylimääräisenä kustannuksena. He pitävät laitteita vaikeakäyttöisinä ja tarpeettomina. Kotiautomaation peruskäyttöön ei tarvita muuta kuin tilan kertominen ja asettaminen järjestelmälle. Esimerkiksi asukkaan lähtiessä kotoa hän aktivoi murtohälytyksen ja kotiautomaatio asettaa kodin Poissa-tilaan. Kotiautomaatiojärjestelmään voidaan ohjelmoida tai rakentaa useita erilaisia tiloja. Kotona ja Poissa-tilat ovat kuitenkin tärkeimmät. Poissa-tilassa turvallisuus ja energiatehokkuus korostuvat, kun järjestelmät raportoivat asukkaalle hälytyksestä mobiilisti. Samoin energian kulutus laskee kun kaikki kodin tekniset laitteet ohjautuvat minimitilalle. Kodin tilanteiden osalta kaikissa järjestelmissä tuodaan esille samat perustilanteet ja saavutetaan

tilanneohjausten kautta helppokäyttöinen turvallisuutta ja energiatehokkuutta lisäävä laitteisto kokonaisuus.

Kotiautomaatio laitteen ohjelmiston osalta Ouman Plus- ja Talomat-järjestelmä ovat valmiiksi ohjelmoituja ratkaisuja, jotka skaalautuvat monipuolisesti. Edellä mainitut laitteet sisältävät ohjelmiston, joten asentajan ei tarvitse tehdä erikseen laitteen ohjelmointia. Ouman Oy:n ratkaisussa ohjelmistosta on otettu käyttöön kaikki asiakkaalle suunnitellut ominaisuudet toimituksen yhteydessä Ouman Plus -suunnitelman perusteella. Talomat-tuotteen turva ominaisuudet ovat aina vakiot. Tuotteen valaistuspuolen ohjauksia voidaan laajentaa rajattomasti hankkimalla järjestelmään lisää tarvittava määrä Node-ohjaimia. EBTS-järjestelmä on vapaasti ohjelmoitava tai asiakas voi hankkia valmiiksi ohjelmoituja perusratkaisuja. Jokaisessa asunnossa, johon asennetaan EBTS-järjestelmä, urakoitsija tarvitsee PC-työkalua käyttöönotto- ja suunnitteluvaiheessa. EBTS-järjestelmään on suunniteltu vakiokeskuksia, jotka helpottavat keskussuunnittelua huomattavasti. ELS-järjestelmä on vapaasti ohjelmoitava järjestelmä, mutta tähänkin järjestelmään löytyy vakiokeskukset jotka sisältävät perustoiminnot. Jokaisessa ELS-kohteessa tarvitaan ohjelmointityökalua viimeistään käyttöönotto- ja testausvaiheessa.

Kotiautomaatio-järjestelmissä on kaksi eri suunnittelun tasoa. Järjestelmäsuunnittelussa suunnitellaan järjestelmään halutut ominaisuudet ja laiteintegraatiot. Ohjelmistosuunnittelussa ohjelmoidaan laitteet siten, että ne toimivat suunnitelman mukaan. Järjestelmän asentajien kannalta on tärkeää, että heidän ei tarvitse erikseen kuluttaa aikaa laitteen ohjelmointiin, vaan kaikki pitäisi olla mahdollisimman selvää urakointi ja toteutus vaiheessa. EBTS ja ELS-järjestelmälle pitää suunnitella erikseen sähkökeskus, jos ei käytetä valmistajien valmiita keskuspohjia. Suunnittelun osalta Ouman Oy on selkeästi edellä muita valmistajia. Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän suunnittelutyökalu on Web-pohjainen ja kuluttajatkin voivat käydä suunnittelemassa työkalulla kotiautomaatiokokonaisuuksia. Suunnittelutyökalu antaa kokonaisuuden hinnan ja piirtää kytkentä- ja kaapelointikuvat suunnitellulle kokonaisuudelle.

Turvatoimintojen osalta kaikki esitellyt laitteet sisältävät samat ominaisuudet, eli palo-, häikä-, murto-, vuoto- ja lämpötilavalvonnat. Ouman Plus- ja Talomat-järjestelmässä kullekin turvatoiminnoille on varattu oma mittauskanava, eli näihin järjestelmiin ei voida rakentaa osoitteellisia ilmaisimia. Jos jokin toiminto ei ole käytössä edellä mainituis-

ta järjestelmistä, niin valittu mittauskanava jää tällöin tyhjäksi. Ouman Plus – järjestelmän osalta tietyn toiminnon piilottaminen tai käyttöönottoaminen on helppoa koska siihen ei tarvita ohjelmointityökalua vaan kaikki ohjelmointi tehdään paikallisesta käyttöliittymästä. Ouman Plus -järjestelmästä valitaan onko toiminnan käyttöasetukset ohjelman käyttöönottovalikosta. Turvatoimintojen osalta vaaditaan laiteintegraatioita, jotta kaikki toiminnot saadaan järkevästi toteutettua. Esimerkiksi palohälytyksen aktivoitua, ohjataan ilmastointikone kokonaan pois päältä. Häkävalvonnan aktivoitua, ilmastointikone ohjataan täydelle teholle. Esimerkiksi ilmanvaihtokoneen integroinnin osalta ainoastaan Ouman Plus -järjestelmän dokumenteista löytyy kytkentäkuvat eri ilmanvaihtokoneintegroitien osalta. Muilla valmistajilla on selkeästi laiteintegraatiossa kehitettävää. Turvatoimintojen kaapelointi on jokaisessa laitekokonaisuuksissa samanlainen. Hälytinlaitteet kuten liiketunnistimet ja palohälyttimet kaapeloidaan sarjaan ja hälytys tapahtuu avautuvalla kärjellä lähes poikkeuksetta kaikissa järjestelmissä.

Sähköiset ohjaukset ovat kaikissa järjestelmissä kattavat. Valaistuksen osalta Ouman Plus -järjestelmän mukana tulee kaksi valaistusryhmää. Järjestelmään ei voida lisätä enempää valaistusryhmiä. Muiden järjestelmien osalta valaistusryhmien määrää voidaan lisätä, mutta se vaatii lisäohjelmointia tai laajennuskomponenttien hankkimista. Valaistusohjauksissa otetaan yleensä huomioon, ulkovaloisuus, kodin tilanne ja mahdollinen aikaohjelma. Lisäksi valaistus ohjauksille määritellään erilaisia viiveitä, kuten esimerkiksi kohteesta poistuttaessa valot sammutetaan viiden minuutin päästä siitä kun laite on asetettu ”poissa” -tilaan. Sähköryhmien osalta kaikilla laitteilla voidaan sammuttaa halutut sähköryhmät poistuttaessa. Jos sähköryhmäohjauksia on paljon, ryhmäohjauksia voidaan lisätä kaikkiin järjestelmiin rajattomasti erilaisilla apurelekytkennöillä.

Lämmönsäätöominaisuuksien osalta laitteissa on jonkin verran eroja. Ouman Plus -järjestelmän peruspakettiin saadaan integroitua kahden lämmityspiirin menovesisäädöt ja käyttövesisäätö. Lisäksi Ouman Plus -järjestelmällä voidaan toteuttaa maksimissaan kahdeksan huonekohtaista lämmityksen säätöä ja ohjausta, joilla voidaan ohjata joko suoraa sähkölämmitystä tai vesikiertoisen lattialämmityksen huonekohtaista säätöä. EBTS- ja ELS-järjestelmillä huonekohtaiset ohjaukset on mahdollista toteuttaa. Säätöpiirien määrää ei ole rajoitettu. Talomat- järjestelmä rajoittuu lämmityksen osalta lämmönpuodutuspiirin ohjaukseen ja huonelämpötilan valvontaan yhdestä pisteestä.

Hälytystilanteessa Ouman-, Talomat- ja EBTS-järjestelmät lähettävät hälytysviestin käyttäjälle SMS-viestinä. Ouman Plus- ja Talomat-järjestelmässä on lisäksi GSM-ohjaus mahdollisuus, eli laitteen tilaa voidaan muuttaa tekstiviestillä ja kohteen mittaus-tietoja on mahdollista kysyä tekstiviestillä. ELS-järjestelmässä hälytys mobiililaittee- seen lähetetään Http-protokollan avulla mobiilisovellukseen. Sähköpostiviestin lähettä- minen on tuettuna muissa paitsi Ouman-järjestelmässä.

Kotiautomaatiojärjestelmien paikalliset käyttöpaneelit eroavat toisistaan jonkin verran. Ouman Plus -laitteessa ja Talomat-laitteessa on paikallinen käyttöpaneeli, josta voidaan muuttaa ja tarkastella kaikkia asetusarvoja ja lukea mittauksia. EBTS- ja ELS- järjestelmissä on sisäänrakennettu Web-palvelin, jota voidaan käyttää paikallisesti esi- merkiksi Tablet-laitteella tai PC:llä kohteen sisäverkossa. Ouman Plus- ja Talomat- järjestelmään löytyy GSM-ohjauksen lisäksi sovellukset etäohjaukselle joko Anroid- tai IOS-alustaisille laitteille. Erilaisten Web-käyttöliittymien osalta sisäverkkokäyttö onnis- tuu helposti ja sisäverkossa etäkäyttö on turvallista. Ulkoverkkokäyttöön valmiita rat- kaisuja kotiautomaatiovalmistajilta ei löytynyt, mutta kiinteällä IP-osoitteella ulkoverk- ko käyttö on mahdollista toteuttaa jokaisen etäkäyttösovelluksen avulla.

5.2 Kotiautomaation haasteet

Kotiautomaation yleistymistä voidaan lisätä esimerkiksi lainsäädännön ja myynnin ke- hittämisen avulla. Lainsäädännöllä voidaan vaikuttaa esimerkiksi asuinrakennusten energiatehokkuuteen. Kotiautomaation avulla on mahdollista saavuttaa merkittävää energiansäästöä, mutta sitä ei ole vielä huomioitu rakennusten energiatehokkuuden ar- vioinnissa. Tällä hetkellä kotiautomaatiojärjestelmän hankkija saa vakuutusyhtiöltä tur- valaitealennuksen, joka on noin kymmenen prosentin lisäalennus kotivakuutukseen.

Kotiautomaatiojärjestelmän myynti asiakkaalle on toinen haaste. Kuluttajat kokevat, että ennenkin on pärjätty ilman kotiautomaatiojärjestelmää, joten sen hankintaa ei koeta pakolliseksi. Järjestelmät koetaan vielä osin turhina yliteknisinä laitteistoina. Nykyään esimerkiksi uuteen autoon laitetaan turva- ja lisävarusteita tuhansilla euroilla, mutta kotiautomaation hankintaa asuinrakennuksen toimivuuden parantajana ei osata yleisesti ottaen pitää järkevänä. Yleinen teknologian kehitys viimevuosina tulee varmasti lisää- mään kotiautomaatiojärjestelmien menekkiä tulevaisuudessa. On odotettavissa, että seu-

raavan vuosikymmenen aikana kotiautomaatiojärjestelmät saavuttavat ns. De facto - aseman tulevaisuuden omakotitaloissa.

Urakoitsijoiden taitotaso ja mielenkiinto kotiautomaatiojärjestelmien myyntiin ja urakointiin nousee kokoajan. Tänä päivänä ei silti ole epätavallista, että urakoitsija kieltäytyy esimerkiksi tarjouksen jättämisen yhteydessä kotiautomaatiojärjestelmän urakoimisesta. Tilanne on kuitenkin mennyt kokoajan parempaan suuntaan. Laitevalmistajien pitää tehdä joustavia ja monipuolisia ratkaisuja mitä urakoitsijoiden on helppo ja nopea tarjota sähköurakan yhteydessä. Kotiautomaatiojärjestelmän suunnittelu ei saa maksaa liian paljon. Suunnitteluun pitää olla hyvä ohjelma tai valmiit paketit mitä on helppo tarjota. Ouman Plus -suunnitteluohjelma on erittäin hyvä esimerkki työkalusta, jonka avulla ratkaistaan suunnittelun ja tarjouksen jättämiseen liittyvät työvaiheet.

Asennettavuuden osalta ongelmia tulee aina, kun kotiautomaatiolaitteet pitää integroida suunniteltuun sähkökeskukseen, johon kotiautomaatiolaitteita ei ole suunniteltu asennettavan. Ouman Plus -keskus on oma kotiautomaatiokeskus, joka asennetaan sille parhaaksi katsottuun paikkaan. Tämä helpottaa huomattavasti sähkökeskuksen suunnittelua ja jälkikäteen kotiautomaation tarjoamista sähköurakan päälle lisäurakkana. Talomatjärjestelmä myydään yleensä myös omana keskuksena, joka asennetaan kiinteistön sähkökeskuksen viereen. EBTS- ja ELS-järjestelmiin on valmiiksi suunniteltuja kotiautomaatiosähkökeskuksia, mutta käytännössä sähkö suunnittelijan pitäisi tietää jo suunnitteluvaiheessa, että kohteeseen tulee joko EBTS- tai ELS-kotiautomaatio, jotta keskuksia ei tarvitsisi suunnitella urakoitsijan toimesta uudestaan.

Ohjelmointityö pitäisi saada mahdollisimman yksinkertaiseksi, jotta urakointi olisi mahdollista kaikkien urakoitsijoiden osalta. Työmaaympäristössä sähköurakoitsijat eivät mielellään ohjelmoi laitteita, vaan laitteiden tulisi olla ohjelmoituna jo esimerkiksi laitevalmistajien toimesta tai yrityksen konttorilla, jonkin ohjelmoijan toimesta. Ohjelmoinnin lisäksi kytkentäkaavioiden ja muiden dokumenttien tekeminen pitää saada helpommaksi ja yksinkertaisemmaksi jotta suunnittelu on helpompaa.

Kotiautomaatiojärjestelmien etäkäyttöliittymät tulevat nojaamaan tulevaisuudessa vahvasti älypuheliin ja muihin mobiililaitteisiin. Kotiautomaatiolaitteiden tulee tulevaisuudessa tarjota turvallinen yhteys kotiin. Lisäksi jokaiseen merkittävään alustaan tulee tarjota yhteensopiva etäkäyttösovellus. Tietoliikenneyhteys mobiililaitteesta kotiin pitää

saada yksinkertaiseksi ja turvalliseksi, sillä urakoitsijoiden tietotaito ei ylety tietoverkko osaamiseen. Tällä hetkellä lähes kaikki kotiautomaatiovalmistajat tarjoavat mobiilirajapintoja ja sovelluksia tietyille alustoille, mutta jokaista alustaa ei ainakaan vielä tue yksikään tämän opinnäytetyön puitteissa esitelty laitekokonaisuus.

Kodin teknisten laitteiden rajapinnat pitää saada toimimaan yksinkertaisesti, jotta laiteintegraatio ja kotiautomaatio lisääntyy tulevaisuudessa. Tällä hetkellä kotiautomaation data rajapintoja ovat käytännössä KNX-, BACnet-, ja Modbus-rajapinnat, joita laitevalmistajat tukevat erittäin huonosti. Välttämätöntä laiteintegraatiolle ei kuitenkaan ole standardidatarajapinta, vaan digitalinen tai analoginen rajapinta mahdollistaa laiteintegraation. Esimerkiksi Ouman Plus -järjestelmään voidaan tällä hetkellä liittää neljä erilaista ilmastointikonetta digitaalisen tai analogisen rajapinnan kautta.

5.3 Kotiautomaation myynnin haasteet

Kotiautomaatiojärjestelmän myyntiin ja asennukseen sitoutunut urakoitsija on avainroolissa onnistuneessa kotiautomaatiojärjestelmän hankintaprosessin toteuttamisessa. Jos urakoitsija ei ole sitoutunut laitekokonaisuuden asennukseen ja suunnitteluun, lopputulos ei voi olla onnistunut.

Laitevalmistajien kattomarkkinointi alan lehdissä, rakennusmessuilla ja urakoitsijoiden laitekoulutus ja laitteiden myyntikoulutus ovat avaintekijöitä toimivan kotiautomaation myyntikanavan luomisessa. Tällä hetkellä kotiautomaatiojärjestelmiä myyvät laitevalmistajat, suunnittelijat, sähköurakoitsijat ja talotehtaat.

Talotehtaiden osalta valmistalokaupassa kotiautomaation voi hankkia sähköurakan lisäpakkettina muutamista talotehtaista. Talotehtaiden myyjät tai talotehtaiden talotekniikan myyjät tarjoavat talopaketin mukana kotiautomaatio kokonaisuutta jonka laajuuteen asiakas voi vaikuttaa kapanteko hetkellä. Jos asiakas päättää hankkia kotiautomaation talotehtaiden kautta, heidän oma suunnittelu- ja asennus organisaatio pystyy suunnittelemaan ja toteuttamaan kotiautomaatio urakan hyvin. Suunnittelu vaiheessa on tiedossa kaikki kohteen lähtötiedot ja laitteet, joten laiteintegraatio voidaan ottaa huomioon kotiautomaatiolaitteistokokonaisuuden suunnittelussa. Talotehtaiden sähköasentajat on mahdollista kouluttaa laitevalmistajien toimesta. Talotehdaskaupassa samantyyppisten kohteiden toteuttaminen pienentää huomattavasti asennukseen ja käyttöönottoon kulu-

vaa työaikaa, joka vaikuttaa asennuksen hintaan. Talotehdaskaupasta voi tulevaisuudessa tulla merkittävä kotiautomaation myyntikanava.

Sähkösuunnittelijat suunnittelevat asiakkaille kotiautomaatiojärjestelmän, jos asiakkaat tuovat tarpeen esille suunnitteluprosessin alussa. Suunnittelijoiden asenne kotiautomaatiota kohtaan on myönteinen, jos heille on annettu koulutus ja tarvittavat työkalut jonkun kotiautomaatiolaittevalmistajien toimesta. Kotiautomaation suunnitteluun tarvitaan joko oma suunnittelutyökalu tai CAD-ohjelmaan integroitu suunnittelutyökalu, jonka avulla kotiautomaatiosuunnitelma tehdään. Kotiautomaation voi toki suunnitella myös siten, että määrittelee suunnitelmaan kotiautomaatiolle tarkoitetut toiminnot. Tarkempi suunnittelu tehdään urakoitsijan toimesta tarjouksen jättämisen yhteydessä. Ouman Plus -suunnittelutyökalu on hyvä esimerkki siitä, miten helppoa suunnittelu on suunnittelutyökalun avulla. Ouman Plus -suunnittelutyökalulla suunnitelman tekemiseen kuluu aikaa korkeintaan puoli tuntia. Jos suunnitteluun kuluu liian paljon aikaa tai suunnittelija ei ole varma suunnitelmien oikeellisuudesta, suunnittelija jättää mielellään kotiautomaatiosuunnitelman pois sähkösuunnittelusta ja vierittää kotiautomaation suunnitteluvastuun mahdolliselle sähköurakoitsijalle. Suunnittelijoiden koulutuksella ja suunnittelutyökaluilla on suuri merkitys jotta suunnittelijat saadaan innostumaan kotiautomaatiosta. Kotiautomaation suurin haaste on saada asiakas kiinnostumaan kotiautomaatiosta, jolloin suunnittelija ryhtyy aktiivisemmin tarjoamaan järjestelmää. Sähkösuunnittelun yhteydessä tehtävä kotiautomaatiosuunnittelu on kyettävä tekemään helposti ja nopeasti siten, että sen kustannukset ovat kohtuulliset asiakkaalle. Jos kotiautomaatiosuunnittelu maksaa satoja euroja, asiakkaan kiinnostus kotiautomaatiota kohden laskee ja hankintakynnys nousee.

Sähköurakoitsijat tarjoavat asiakkaille yleensä kotiautomaatioratkaisun perinteisen sähköurakan lisäpakettina, vaikka kotiautomaatio olisi suunniteltu kohteeseen sähkösuunnitelmissa. Tämä johtuu yleensä siitä, että kaikki urakoitsijat eivät tarjoa kotiautomaatiota vaikka asiakas sitä pyytää. Kotiautomaatiota tarjoavat urakoitsijat haluavat erotella asiakkaille perussähköurakan ja kotiautomaation osuuden erikseen. Tämä vaikeuttaa kotiautomaation myyntiä, koska budjetit ovat yleensä tiukkoja. Rakentajat säästävät mielellään kotiautomaatiosta, koska se ei ole pakollinen hankinta. Ongelmana on myös rakentajien tietämättömyys kotiautomaatioratkaisun tuomista hyödyistä. Suunnittelijoiden tulisi tarjota asiakkaille kotiautomaatiota aina, vaikka asiakas ei sitä osaisi pyytää, jotta asiakas olisi tietoinen kotiautomaatiotuotteiden vaikutuksesta energiansäästöön ja kodin

turvallisuuteen. Suunnittelijaa ei koeta tuotteen myyjänä vaan puolueettomana asiantuntijana, kun hän ottaa esille energiankulutus ja turvallisuus näkökulman. Urakoitsija tai laitevalmistaja puolestaan mielletään helposti myyjäksi, jolla on myös omat intressinsä laitteen markkinoinnissa. Kotiautomaation asennuksesta ja laitemyynnistä sähköurakoitsija saa merkittävän lisän sähköurakkaan, koska kotiautomaation osuus sähköurakasta on yleensä noin 30–50 %. Viimeaikoina sähköurakoitsijoiden kiinnostus kotiautomaatiota kohtaan on kasvanut. Laitevalmistajien pitää olla aktiivisia ja järjestää ajantasaista koulutusta urakoitsijoille sekä kehittää laitteita, laitteiden suunnittelutyökaluja ja laitteiden asennettavuutta. Laitevalmistajilta saatava tekninen tuki on tärkeä urakoitsijoille, jotta urakoitsijat saavat apua ongelmatilanteissa. Onnistuneet asennuskokemukset kotiautomaatiojärjestelmästä nostavat sähköurakoitsijan kiinnostusta, ja innostusta kotiautomaatiojärjestelmiä kohtaan huomattavasti.

5.4 Kotiautomaation kehitys tulevaisuudessa

Kotiautomaatiojärjestelmät tulevat yleistymään tulevaisuudessa. Suurimpana haasteena ovat kuitenkin edellisessä kappaleessa esitetyt myynnin, suunnittelun ja asennuksen haasteet sekä toimivat laiteintegraatiot. Kotiautomaatiojärjestelmien hinnat koetaan vielä korkeina. Hintatasoa tulisi saada madallettua, jotta investointikyynnys saataisiin laskemaan. Tulevaisuudessa kotiautomaatiojärjestelmien myynti- ja suunnittelutyökaluja tulee kehittää sille tasolle, että järjestelmät ovat kaikkien urakoitsijoiden ja suunnittelu-toimistojen osaamisalueella.

Lainsäädäntö ja rakennusmääräykset eivät ohjaa tai kannusta rakentajaa kotiautomaatiojärjestelmän hankintaan. Rakennusmääräyksillä varmistetaan, että rakennusten rakenteelliset ominaisuudet ovat turvalliset. Energiatohokkuus rakenteiden osalta varmistetaan säädöksillä. Ilmastointi-, lämmöntuotto- ja lämmönjakojärjestelmät vaikuttavat energiatodistuksen E-lukuun, jolla kuvataan rakennuksen energiatehokkuutta. Energiatohokkaan ja oikeanlaisen talotekniikan yhdistämisessä on vielä paljon parantamisen varaa. Tutkimusten mukaan asukkaiden kulutustottumukset ja sähkölaitteiden käyttö vaikuttavat energiankulutukseen merkittävästi. Kulutuksen seuraaminen suoraan energiamittareista on haastavaa, koska mittari on kokoajan käynnissä eikä siitä ole mahdollista saada minkäänlaista palautetta tai konkreettisia vertailuarvoja. Kotiautomaatiojärjestelmällä pyritään informoimaan asukasta hetkellisestä energiankulutuksesta ja kulutushistoriasta. Kulutusinformaatio hetkellisestä kulutuksesta ja kulutushistoriasta tulisi

tuoda helposti esille erilaisiin kotiautomaatiolaitteiden käyttöliittymiin. Energiankulutus informaatiolla kannustetaan tehokkaasti asukasta säästämään energiaa muuttamalla kilowattitunnit euroiksi, jolloin asia on kuluttajalle huomattavasti helpompi ymmärtää. Tutkimusten mukaan energiankulutustiedon eli palautteen avulla asukas muuttaa kulutustottumuksiaan siten, että kulutus laskee keskimääräisissä tapauksissa 5–12 %. (Heiskanen & Sallinen 2012, 10)

Kotiautomaatiojärjestelmän ohjauksilla varmistetaan, että kaikki laitteet toimivat energiatehokkaasti ja turvallisesti. Kotiautomaatiolla voidaan estää esimerkiksi samanaikainen lämmittäminen ja jäädyttäminen. Tämä voi johtaa merkittävään ylimääräiseen energiankulutukseen, jos eri laitteiden asetusarvot on aseteltu väärin käyttäjän toimesta.

Omakotitalon suunnittelun yhteydessä kiinteistön energiatodistuksessa määritellään kiinteistön astepäivälukuun sidottu lämmitysenergian osuus kuukausitasolla. Käyttösähkön ja veden kulutuksen osalta kiinteistössä asuva henkilömäärä määrittelee kulutustavoitteet käyttösähkön ja veden kulutuksen osalta. Käytännössä asukkaiden on työlästä ja vaikeaa seurata kolmesta eri mittarista omaa kulutustasoaan. Kotiautomaatiolla voitaisiin ratkaista tämä ongelma ja tuoda kuukausittainen tai päiväkohtainen raportti tai indikaattori kuluttajan ulottuville. Raportoinnin avulla voitaisiin muuttaa asukkaan kulutustottumuksia ja saavuttaa säästöjä.

6 POHDINTA

Kotiautomaatiotuotteet ovat kehittyneet viimevuosina merkittävästi. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia markkinoilla olevien kotiautomaatiotuotteiden ominaisuuksia ja miettiä, mitkä seikat koetaan hankaliksi. Lisäksi tavoitteena oli pohtia haasteita, joita tulevaisuus tuo mahdollisesti tullessaan tuotteiden ja teknologioiden osalta. Kotiautomaatiotuotteisiin tutustuminen ja järjestelmien vertailu lisäsi omaa henkilökohtaista tietoutta ja tuntemusta kotiautomaatiojärjestelmistä.

Opinnäytetyössä tutkittiin neljää erilaista kotiautomaatiojärjestelmää, joista tehtiin kattavaa toiminnan kuvausta ja ominaisuuksien vertailua. Kotiautomaatiotuotteiden osalta asennettavuus ja hyvät suunnittelutyökalut sekä konseptit on oltava kunnossa, jotta järjestelmien urakointi ja suunnittelu on kannattavaa. Kotiautomaatiojärjestelmän hankkiminen ei ole kuluttajalle itsestänselvyys, joten järjestelmän myyminen vaatii urakoitsijoilta myyntitaitoja ja perehtymistä myyntiargumentteihin. Urakoitsijat tarvitsevat laitevalmistajilta kotiautomaatiojärjestelmien myynnin edistämiseksi laitevalmistajien kattomarkkinointia, myyntikoulutusta ja tarvittavat työkalut tai selkeät konseptit kotiautomaatiojärjestelmistä.

Kotiautomaatiojärjestelmän hankkiminen lisää kiinteistöjen turvallisuutta ja parantaa kiinteistön energiatehokkuutta, joten tulevaisuudessa olisi tärkeää että kotiautomaatiojärjestelmään tehtyä investointia tuettaisiin jollain tapaa. Kotiautomaation avulla kiinteistöstä saadaan energiatehokkaampi, joten olisi tärkeää jos kotiautomaatiolla voitaisiin vaikuttaa alentavasti esimerkiksi kiinteistön energiatehokkuutta koskevaan E-lukuun. E-luku kuvaa kiinteistön energiatehokkuutta ja se muodostuu ostettavan energian ja energiamuotojen kertoimien tulona.

Kotiautomaatiojärjestelmän myynti tuo urakoitsijalle merkittävän lisän normaalin sähköurakan hintaan, joten järjestelmän myynti kiinnostaa lähes kaikkia urakoitsijoita. Urakoitsijoiden kannalta suurimpana riskinä nähdään ajankäyttöön liittyvät riskit järjestelmien suunnittelussa, dokumentoinnissa ja asennuksessa. Edellä mainittuja riskejä on mahdollista pienentää selkeillä tuotekonsepteilla ja erilaisilla suunnittelutyökaluilla ja ohjeilla.

Laittevalmistajan kannalta opinnäyteyö nostaa esille seikkoja, jotka hidastavat kotiautomaation yleistymistä. Hyvä tuote ei yksistään riitä, vaan tarvitaan yksinkertaiset ja helppokäyttöiset työkalut projektin eri vaiheisiin. Kotiautomaatiojärjestelmien ohjelmointiin ja dokumentointiin liittyvät haasteet voidaan ratkaista joko selkeällä konseptillä tai suunnittelutyökaluilla jotka ovat tärkeitä onnistumisen kannalta. Eri laitevalmistajien osalta on tärkeää, että tulevaisuudessa kodin tekniset laitteet tukevat kotiautomaation ohjauksia ja ohjausrajapintoja monipuolisesti. Lisäksi aidosti aktiivinen myynti tai aktiivinen myyntikanava puuttuu lähes kaikilta kotiautomaatiojärjestelmien toimittajilta.

Kotiautomaatiojärjestelmien ohjaamien teknisten laitteiden ja prosessien esittelyssä pysyttiin löytämään useita tärkeitä argumentteja, jotka tuovat merkittävää lisäarvoa kotiautomaatiojärjestelmälle. Kotiautomaatiojärjestelmän ja ohjattavien laitteiden integraation tuoma etu lisää kiinteistön turvallisuutta, ja energiatehokkuutta. Useiden prosessien ja kodin teknisten laitteiden energiatehokas käyttö ei onnistu kuluttajalta, joten kotiautomaatille on tulevaisuudessa varmasti kysyntää, ja kokonaismarkkinat tulevat kasvamaan.

Opinnäytetyö täytti sille asetetut tavoitteet hyvin, ja antaa hyvää tietoa yrityksen käyttöön kotiautomaation tämän hetkisestä tilasta ja tulevaisuuden haasteista. Opinnäytetyön pohjalta yrityksen kotiautomaatio strategiaa ja kehityksen suuntaa voidaan tarkentaa työssä saatujen tulosten ja johtopäätösten perusteella.

LÄHTEET

- Air Wise Oy:n www-sivut 2013. Hakupäivä 8.8.2013.
<<http://www.airwise.fi/Tuotteet/SunAIR/SunAIR-LTO-laitteet/Hyoetysuhde-yli-80/SunAIR-481-EC-Premium>>
- Oy Danfoss AB:n www-sivut 2013. Hakupäivä 24.7.2013.
<<http://devi.danfoss.com/Finland/Consumer/FloorHeatingForHome/Why+Floor+Heating/>>
- ELKO:n www-sivut 2013. Hakupäivä 2.8.2013.
<http://www.elko.fi/wsp/elko2_fin/frontend.cgi?func=publish.show&table=PUBLIS&H&l1exp=1261&main_id=1239&func_id=1261&l2exp=&l3exp=>>
- Eke-Yhtiöiden www-sivut 2013. Hakupäivä 9.8.2013. <<http://www.ebts.fi/>>
- Energiateollisuus ry:n www-sivut 2013. Hakupäivä 9.8.2013. <<http://energia.fi/koti-jalammitys/sahkolammitys>>
- Harju, Pentti. & Matilainen, Veijo 2007. LVI-tekniikka korjausrakentaminen. 1-2 painos. Vantaa: Dark Oy.
- Heiskanen, Raila. & Sallinen, Petri 2012. Asumisen energiatehokkuuden monitorointi. STOK Raportti. Porvoo: Posintra Oy.
- Kaukora Oy:n www-sivut 2013. Hakupäivä 9.8.2013.
<<http://www.kaukora.fi/materiaalipankki/tuotekuvat-cmyk>>
- Luotonen, Ville 2009. Avoimen kotiautomaatiojärjestelmän lanseeraus. Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere.
- Ouman Oy 2013. Kuvapankki. Sisäinen Intranet. Hakupäivä 17.7.2013.
- Ouman Oy:n www-sivut 2013. Hakupäivä 3.8.2013.
<http://www.ouman.fi/fi/ouman_plus_kotiautomaatio/>
- Ouman Oy:n www-sivut 2013. Hakupäivä 8.8.2013. <http://www.ouman.fi/fi/ddm-lc100pi_digitaalinen_liikeilmaisin/>
- Pakanen, Jouko. & Lappalainen, Veijo 2006. KOTIAUTOMAATIO JA KOTI-ICT, Raportti 40. Teknillinen Korkeakoulu. Espoo.
- Seppänen, Olli 2001. Rakennusten lämmitys. 2 painos. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino.
- Talomat Oy:n www-sivut 2013. Hakupäivä 9.8.2013. <www.talomat.fi>
- TUKES:n www-sivut 2013. Hakupäivä 8.8.2013.
<<http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Pelastustoimen-laitteet/Palovaroittimet/>>