



OUMAN PLUS -KOTIAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU

Opinnäytetyö

Jarkko Jokelainen

**Sähkötekniikan koulutusohjelma
Energiahuolto**

Hyväksytty ____ . ____ . ____ _____

SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU TEKNIikka KUOPIO

Koulutusohjelma

Sähkötekniikan koulutusohjelma

Tekijä

Jarkko Jokelainen

Työn nimi

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän suunnittelu

Työn laji

Insinööriyö

Päiväys

16.2.2011

Sivumäärä

68

Työn valvoja

Lehtori Heikki Laininen

Yrityksen yhdyshenkilö

Liiketoimintayksikön johtaja Hannu Savela

Yritys

Ouman Oy

Tiivistelmä

Tässä insinööriyössä perehdyttiin uuteen Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään. Työn tavoitteena oli selvittää järjestelmän kehitystarpeita sähkösuunnittelijan näkökulmasta ja löytää ratkaisut mahdollisiin ongelmakohtiin. Työn tuloksena sähkösuunnittelijoilla on valmiudet ottaa tarvittavat kotiautomaatioon liittyvät asiat huomioon suunnitelmissaan. Insinööriyö oli uuden Ouman Plus -tuotteen pilotoinnin kannalta merkittävä, sillä osana työhön kuului myös ensimmäisen Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän suunnittelu, asennus ja käyttöönotto todelliseen kohteeseen. Kokeuksia projektista on hyödynnetty järjestelmän toimintoja ja ominaisuuksia kuvattaessa työn loppupuolella. Työssä esitellään lyhyesti myös merkittävimpien kilpailijoiden Suomesta saatavat integroidut kotiautomaatiojärjestelmät, mutta varsinaista vertailua eri järjestelmien kesken ei ole tehty.

Plus Tool -suunnitteluohjelma auttaa omakotitalon sähkösuunnittelijaa Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään liittyvissä kysymyksissä. Selkeät kaapelointiohjeet sekä automattisesti suunnitelman mukana rakentuvat kytkentäkaaviot ja laiteluettelot hintatietoineen tekevät kotiautomaation suunnittelusta helppoa ja mielekästä. Plus Tool -suunnitteluohjelman tuotekehitysprojektissa mukana oleminen avasi mahdollisuuden tehdä insinööriyön sähkösuunnitteluohje-kokonaisuus uudella tavalla.

Avainsanat

Ouman Plus, kotiautomaatio, älytalo, Plus Tool

Luottamuksellisuus

julkinen

SAVONIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree Programme

Electrical Power Engineering

Author

Jarkko Jokelainen

Title of Project

Engineering of Ouman Plus Home Automation System

Type of Project

Final Project

Date

February 16, 2011

Pages

68

Academic Supervisor

Mr Heikki Laininen, Lecturer

Company Supervisor

Mr Hannu Savela, Business Line Manager

Company

Ouman Ltd

Abstract

The aim of this thesis was to get acquainted with new Ouman Plus Home Automation System. The focus of study was to clarify if there would be possibilities to develop Ouman Plus instructions for electric engineering and to create potential improvements. Making thesis in relation to theme affected significantly to pilot episode of new product because planning, assembling and deployment of first real Ouman Plus Home Automation System in the world belonged as part to the project. Experiences received by working in field were base for describing system's operations and features which are reported at the last part of this creation. In this thesis there is also a brief overview concerning to the systems developed by Ouman Ltd's main competitors in Finland. Anyway proper comparison among the systems has not been done.

Plus Tool is a planning program especially for house electric engineers. By the aid of the program many things concerning to Ouman Plus Home Automation System planning should be succeed. Clear cabling instructions together with wiring diagrams and pre-priced devices produced automatically according to plan make planning easy and meaningful. Being as a participant in Plus Tool R&D group enabled to do the instructions for electric engineering in a new manner.

Keywords

Ouman Plus, home automation, intelligent building, Plus Tool

Confidentiality

public

Alkusanat

Tämän insinööriyön toimeksiantajana oli Ouman Oy. Työssä perehdyttiin yhtiön uuteen Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään, jonka tuotteistaminen oli aloitushetkellä vielä hieman kesken. Keskeisimpiin työlle aseteltuihin tavoitteisiin päästiin, mikä oli varmasti suurilta osin aiheen mielekkyyden ansiota. Työ aloitettiin loppuvuodesta 2009 ja se valmistui joulukuksi 2010.

Insinööriyön valvojina toimivat lehtori Heikki Laininen Savonia-ammattikorkeakoulusta sekä Infra-liiketoimintayksikön johtaja Hannu Savela Ouman Oy:stä. Myöhemmin toimeksiantajayhtiön yhteyshenkilönä toimi Kotiautomaatio-liiketoimintayksikön johtaja Kari Kokko.

Haluan esittää kiitokseni kaikille yhteistyössä mukana olleille, erityisesti Ouman Oy:n T&K-henkilöstölle sekä Capido Oy:n Plus Tool -ohjelmoija Pasi Harjulle. Suurkiitos myös opiskelijakollega Juho Lukkarille hienosta ja onnistuneesta yhteistyöstä. Parhaimman kiitokseni lausun kuitenkin Saija-vaimolleni, joka toimi tärkeänä henkisenä tukena projektin alusta loppuun saakka.

Kempeleessä 16.2.2011

Jarkko Jokelainen

1. JOHDANTO	7
2. OUMAN OY	8
2.1. Yhtiön perustaminen ja toiminta-ajatus	8
2.2. Laaja tuotevalikoima	8
2.3. Uusia tiloja ja innovatiivisia tuotteita.....	8
2.4. Yhtiön jakautuminen.....	12
2.5. Yhteistyö, myynti ja vientimarkkinat	12
3. KOTIAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT	13
3.1. Perinteinen kotiautomaatioratkaisu	13
3.1.1. Erilliset laitteistot kunkin prosessin hallintaan.....	13
3.1.2. Edut ja haitat	13
3.2. Integroitu kotiautomaatiojärjestelmä – älytalo	14
3.2.1. Tämänhetkinen tilanne	14
3.2.2. Kaikki järjestelmät samassa paketissa	15
3.2.3. Väylätekniikka mahdollistaa älytoiminnot	15
3.3. KNX.....	16
3.4. EBTS.....	16
3.5. ELKO Living System	17
3.6. Ensto ECO601	18
3.7. Ouman Plus	19
3.7.1. Yleiskuvaus	19
3.7.2. Valmis älytalaratkaisu.....	20
3.7.3. Plus Tool -suunnitteluohjelma	21
3.7.4. Älykkäät tilanneohjaukset	23
3.7.5. Monipuoliset huoneyksiköt	24

4. TYÖN SUORITUS	25
4.1. Asuntomessutalon Ouman Plus -automatisointi.....	25
4.1.1. Projektin kuvaus	25
4.1.2. Kotiautomaatiojärjestelmän esisuunnittelu ja asiakastarpeet	25
4.1.3. Lämmitysjärjestelmä.....	26
4.1.4. Ilmanvaihdon ohjaus.....	28
4.1.5. Turvajärjestelmät.....	29
4.1.6. Sähkökeskusohjaukset.....	31
4.1.7. Järjestelmän käyttöliittymät	33
4.2. Sähkösuunnitteluohjeiden integrointi Plus Tool -suunnitteluohjelmaan.....	36
5. PLUS TOOL -ESIMERKKI	38
6. YHTEENVETO.....	64
 LÄHTEET.....	 65

1. JOHDANTO

Älykkäät kotiautomaatiojärjestelmät yleistyvät suomalaisissa kodeissa. Perinteisistä ratkaisuista, joissa lämmitystä, ilmanvaihtoa, murtovalvontaa ym. kotiautomaation osioita hallitaan omilla laitteillaan yleensä paikallisesti, siirrytään älykkäästi integroituun kotiautomaatiojärjestelmään, jossa kaikkia näitä prosesseja ohjataan ja säädetään yhden laitteen avulla keskitetysti ja energiatehokkaasti mistä päin tahansa maailmaa. Integroinnin myötä kodin ohjaus- ja valvontajärjestelmien hallinta helpottuu ja asumisviihtyvyys lisääntyy. Älykkäät ja monipuoliset ohjaus- ja säätötoiminnot sekä nopeasti kehittyvät etähallintaratkaisut tuovat lisää joustavuutta ja mahdollisuuksia älykotien asukkaille.

Tässä opinnäytetyössä perehdyttiin uuteen Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään. Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Ouman Oy. Työ tehtiin osittain parityönä opiskelijakollega Juho Lukkarin kanssa. Työssä suunniteltiin, asennettiin ja käytöön otettiin Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä Kuopion asuntomessuille rakennettuun moderniin Gloria House -taloon. Projektin itsenäisesti suoritettavana osuutena vastattiin työn toimeksiantajan asettamaan tehtävään, jonka tavoitteena oli ohjeistaa sähkösuunnittelijoita ottamaan Ouman Plus huomioon suunnitelmissaan. Lukkari keskittyi omassa opinnäytetyössään vastaavanlaisten ohjeiden tekemiseen asentajan ja käyttöönottajän näkökulmasta.

Työ on jäsenelty siten, että aluksi esitellään työn tilaaja Ouman Oy sekä määritellään käsitteet perinteinen ja integroitu kotiautomaatiojärjestelmä. Sitten tehdään katsaus kotimaan markkinoilta saataviin muihin integroituihin kotiautomaatiojärjestelmiin. Järjestelmäintegraation perustana oleviin väylätekniikoihin työssä ei syvennyttä aiheen laajuuden vuoksi. Raportin loppupuolella selostetaan asuntomessutalon Ouman Plus -automasointia sekä annetaan näytteitä sähkösuunnitteluohjeista, jotka aiheeseen sopivalla tavalla integroitiin kehitteillä olleeseen selainpohjaiseen Plus Tool -suunnittelutyökaluun.

2. OUMAN OY

2.1. Yhtiön perustaminen ja toiminta-ajatus

Ouman Oy on vuonna 1988 perustettu kempeläläinen yritys, jonka toiminta-ajatuksena alusta alkaen on ollut älykkään ja helppokäyttöisen koti- ja kiinteistöautomaation valmistaminen. Ouman on pientalojen lämmönsäädön markkinajohtaja Suomessa. Vahva panostus tuotekehitykseen ja asiakastarpeiden täyttämiseen ovat aina olleet keskeisiä asioita yhtiölle. Työntekijöitä on noin 60 ja liikevaihto 8–9 M€ [1].

Yrityksen on perustanut oululainen Eino Hintsala. Hän kehitteli uudenlaisen omakotitalon lämmönsäätimen, jonka menestykseen pohjautuen perustettiin yhtiö EH-Systems Ky. Tuotteille oli kysyntää, joten pian tarvittiin lisää resursseja hallintoon ja organisointiin. Tällöin mukaan toimintaan tuli Martti Jokelainen. Työt jaettiin kykyjen mukaan, jolloin Jokelaisesta tuli toimitusjohtaja ja Hintsalasta hallituksen puheenjohtaja. Tuotemerkiksi keksittiin Ouman. [1]

2.2. Laaja tuotevalikoima

Ouman tarjoaa kattavasti tuotteita erilaisiin kiinteistöautomaation tarpeisiin. Lämmönsäädön lisäksi yhtiöllä on edistykselliset ratkaisut ilmastoinnin säätöön sekä erilaisiin kiinteistöjen ohjaus- ja valvontatehtäviin. Lisäksi omana tuoteryhmänään ovat yhtiön kehittämät ja valmistamat lämpötilan mittausanturit, jotka muodostavat monipuolisen kokonaisuuden erilaisiin sovelluksiin. Muut kenttälaitteet, joita LVI-säätöprosesseissa tarvitaan, yhtiö hankkii tavallisesti alan johtavilta laitevalmistajilta. [2]

2.3. Uusia tiloja ja innovatiivisia tuotteita

Vuonna 1995 yhtiö rakensi ensimmäiset omat toimitilansa Kempeleeseen. Samoihin aikoihin yritys esitteli ja toi markkinoille uuden tuotteen, Ouman EH-80:n (kuva

1), josta tuli suurmenestys ja ostetuin pientalon lämmönsäädin Suomessa. Ouman-tuotenimi sai hyvän maineen, joten yhtiön nimi päätettiin muuttaa Ouman Finland Oy:ksi. [1]



Kuva 1. Pientalon lämmönsäädin Ouman EH-80. Tuotteen valmistus on lopetettu ja tilalle on tullut nykyaikaisempi Ouman EH-800. [3]

Jatkuva, vahva panostus tuotekehitykseen synnytti markkinoille uusia tuotteita, joiden ominaisuudet ja toiminnot olivat sekä asentajien että asiakkaiden mieleen. Vuonna 1998 yhtiö lanseerasi monipuolisen ja täysin uutta muotoilua edustavan lämmönsäädin Ouman EH-200:n (kuva 2), joka puhuvine opastuksineen ja vuotta myöhemmin markkinoille tuotuine GSM-ohjauksineen osoittautui menestykselliseksi ja palkituksi säätölaitteeksi [1].



Kuva 2. Lämmönsäädin Ouman EH-203. EH-200-sarjan tuotteilla voidaan täyttää kaikenkokoisten kiinteistöjen lämmönsäätötarpeet. [4]

Kempeleen Hakamaalle 1995 rakennetut tilat kävivät pieniksi jo muutaman vuoden jälkeen. Niinpä yhtiö rakensi uudet, kolme kertaa suuremmat toimitilat kauppakeskus Zeppelinin lähelle moottoritien varteen vuonna 2001 (kuva 3). Samanaikaisesti työntekijöitä palkattiin lisää ja uusia tuotteita kehitettiin kiivaasti.

Vuoden päästä yhtiö esitteli kaksi uutta tuotetta, joista toinen oli sähkölämmitteisten talojen ohjaukseen ja valvontaan suunniteltu EH-60 ja toinen EH-105, jolla oli määrä kattaa ilmaston säätö- ja ohjaustarpeet suuremmissakin kohteissa. [1]



Kuva 3. Yhtiö rakensi uudet toimitilat kauppakeskus Zeppelinin lähelle Kempeleeseen vuonna 2001. [1]

Vuonna 2003 yhtiö toi markkinoille Ouman-laitteiden käyttöä entuudestaan helpottavat matkapuhelinten graafiset käyttöliittymät, mikä osoitti yrityksen osaavan hyödyntää myös uutta mobiiliteknologiaa. Hyviksi ja helppokäyttöisiksi osoittautuneiden tuotteiden ja innovatiivisten ratkaisujen siivittämänä Ouman Oy on kuluneen vuosikymmenen aikana palkittu useilla erilaisilla palkinnoilla, tunnustuksilla ja kunniamaininnoilla (kuva 4). Lisäksi yhtiö on saavuttanut arvostetun johtamisjärjestelmästandardia koskevan ISO 9001:2000 -sertifikaatin [1].



Kuva 4. Ouman Oy on palkittu lukuisilla palkinnoilla, tunnustuksilla ja kunniamaininnoilla. Lisäksi yhtiölle myönnettiin ISO 9001:2000 sertifikaatti vuonna 2007. [1]

Tilat kävivät jälleen ahtaiksi, vaikka edellisten valmistumisesta oli kulunut aikaa vasta viisi vuotta. Tällä kertaa päädyttiin laajentamiseen. Toimisto-, tuotanto- ja tuo-

tekehitystilaa tuli yli tuplasti edellisiin nähden, mikä edesauttoi osaltaan yhtiön kasvupyrkimyksiä. Osa uusista, kesällä 2006 valmistuneista toimisto- ja tuotekehitystiloista vuokrattiin muille yrityksille. Pian laajennuksen jälkeen yhtiö laajensi ja nykyaikaisti olemassa olleiden tuotteidensa etäkäyttömahdollisuuksia tuomalla markkinoille uuden web-selainpohjaisen etäkäyttöratkaisun EH-netin (kuva 5). Tämän tuotteen avulla Ouman-säätö- ja ohjauslaitteita voitiin hallita mistä päin tahansa maailmaa keskitetysti ja helposti.



Kuva 5. EH-net mahdollisti Ouman-tuotteiden web-etäkäytön. [4]

Vuonna 2009 Ouman lanseerasi uuden sukupolven lämmönsäätöjärjestelmän Ouman EH-800:n (kuva 6). Se kehitettiin kuuluisan EH-80:n pohjalta entistä paremmaksi hyödyntäen tämän onnistuneita ominaisuuksia. Edeltäjänsä tavoin EH-800 sopii vesikeskuslämmitteisiin pientaloihin. EH-800:ssa on kehittynyt säätöalgoritmi, joka ottaa aiempaa paremmin huomioon rakennuksen seinä- ja lattiarakenteista johtuvat prosessiviiveet [2]. Erityisesti lattialämmitystaloissa uuden säätötavan ansiosta lämmönsäätö on entistä vakaampaa ja taloudellisempaa [2]. Luonnollisesti uudessa säätimessä on etäkäyttövalmiudet sekä GSM- että Internet-käyttöön. Ouman EH-80:n valmistus lopetettiin uuden säätimen tultua markkinoille 2009.



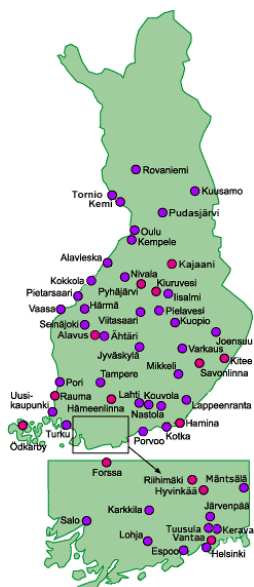
Kuva 6. Vuonna 2009 Ouman toi markkinoille modernin pientalon lämmönsäätimen, Ouman EH-800:n, joka korvasi edeltäjänsä EH-80:n. [4]

2.4. Yhtiön jakautuminen

Osakeyhtiölain velvoittamana Ouman Finland Oy jakautui 31.12.2008 uudeksi liike-toimintayhtiöksi (Ouman Oy) ja kiinteistöosakeyhtiöksi (Kiinteistö Oy Voimanpesä). Jakautumisessa yhtiöiden omistuspohja säilyi ennallaan. Muutoksen yhteydessä kiinteistön vuokralaiset siirtyivät Kiinteistö Oy Voimanpesän asiakkaiksi. [1]

2.5. Yhteistyö, myynti ja vientimarkkinat

Ouman Oy tekee läheistä yhteistyötä alan tunnettujen lämmönvaihdin-, ilmastointi-koje- ja maalämpöpumppuvalmistajien sekä muiden alan laitevalmistajien kanssa. Kotimaan myynti tapahtuu koulutettujen ja yhtiön valtuuttamien alue-edustajien kautta suurimmilla paikkakunnilla (kuva 7). Ouman Oy:n pääkonttori, tuotekehityksikkö ja tuotanto sijaitsevat yhtiön synnyinseudulla Kempeleessä. Lisäksi yhtiöllä on kaksi myyntikonttoria, joista toinen sijaitsee Espoossa vastaten Etelä-Suomen, Baltian ja Venäjän myynnistä, ja toinen Tukholmassa Ruotsin myyntiä varten. Muita vientimaita ovat mm. Puola ja Englanti.



Kuva 7. Oumanin kotimaan myynti tapahtuu koulutettujen ja yhtiön valtuuttamien alue-edustajien kautta suurimmilla paikkakunnilla. [1]

3. KOTIAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT

3.1. Perinteinen kotiautomaatoratkaisu

3.1.1. Erilliset laitteistot kunkin prosessin hallintaan

Tyypillisten, aina näihin päiviin saakka rakennettujen pientalojen kotiautomaatoratkaisut muodostuvat yksittäisistä, toisistaan erillään toimivista ohjaus-, säätö- ja valvontajärjestelmistä. Tällöin talon lämmitystä hallitaan yhdellä laitteistolla ja ilmanvaihtoa toisella. Murtovalvontakin on omana järjestelmänään. Vain osa järjestelmistä saattaa olla integroituna eli yhdistettynä järkevästi toisiinsa. Tavallisesti kaikki ovat erillään ja vieläpä eri valmistajien tekemiä, jolloin niiden käytölogiikoissa on merkittäviä eroja. Tällä tavoin toteutettua mallia kutsutaan yleensä perinteiseksi kotiautomaatio- tai kodinohjausratkaisuksi.

3.1.2. Edut ja haitat

Kun verrataan perinteistä ratkaisua nykyaikaiseen eli integroituun järjestelmään (ks. luku 3.2), ovat edut selkeästi jälkimmäisen puolella. Tästä huolimatta perinteisessä mallissa on jotain hyvääkin. Kun kodin eri tekniset toiminnot ovat toisistaan erillään, laiterikkotilanteessa ei ole vaaraa, että koko automaatiojärjestelmä ontuisi tai jopa kaatuisi. Lisäksi, perinteisten kotiautomaatiojärjestelmien toimittajia on tarjolla niin runsaasti, että, mikäli mukavuudesta ja joustavuudesta on vara hieman tinkiä, sopiva vaihtoehto jokaiselle löytyy varmasti. Myös hankintakustannuksissa perinteinen järjestelmä pärjää hyvin, jos ei ole tarvetta kuin muutamille perustoiminnoille.

Merkittävimpänä haittapuolena perinteisessä ratkaisussa on kömpelyys. Laitteita ei saada toimimaan halutulla tavalla ja älykkäästi ”yhteen”, mikä johtuu pääjärjestelmän puuttumisesta. Tämän lisäksi laitteiden keskinäisessä virityksessä on vaikea huomioida toisiaan, koska viritys tehdään kullekin laitteelle erikseen. Toisaalta myös kiinteistön etähallinta on erittäin vaikeaa, ja se kohdistuu tavallisesti vain yksittäiseen prosessiin. [5]

Perinteisen järjestelmän laajennus tuo lisää ongelmia, sillä laajennustarpeen tullessa kiinteistöön lisätään uusi irrallinen järjestelmä. Eräänä ongelmana on myös se, että kiinteistön energiatehokkuutta on lähes mahdoton seurata ja optimoida, sillä järjestelmät ovat toisistaan erillään [5]. Samasta syystä, ja lähes väistämättä, perinteisessä järjestelmässä syntyy hallitsemattomia tilanteita, jolloin energiaa menee hukkaan [6]. Turhaa tuhlausta tapahtuu esimerkiksi silloin, kun lämmönsäädin ohjaa lämmitystä päälle samanaikaisesti IV-koneen jäähdytystoiminnon kanssa. Tämän tyyppiset ongelmat johtuvat yleensä ontuvasta laitekommunikoinnista, joka on seurausta eri prosesseja yhdistävän kotiautomaatiojärjestelmän puutteesta.

Tavallisesti perinteisessä kotiautomaatoratkaisussa sähköverkon kytkinlaitteilla (esim. valonsäädin, termostaatti, kytkin) ohjataan suoraan kuorma päälle, ja eri laitteistoista saatavan informaation hyödyntäminen muissa järjestelmissä on ongelmallista. [7]

3.2. Integroitu kotiautomaatiojärjestelmä – älytalo

3.2.1. Tämänhetkinen tilanne

Vaikka suurinosa omakotirakentajista päätyy edelleen perinteiseen kotiautomaatoratkaisuun, on muutos älytalojen suuntaan tällä hetkellä vauhdikasta. Väylätekniikka on kehittynyt, kuten myös sen antamien mahdollisuuksien hyödyntäminen. Yhä useampaa omasta kodista haaveilevaa kiehtoo ajatus lähes rajattomien älykkäiden kodinohjaustoimintojen toteuttamisen aidosta mahdollisuudesta. Pienemmille kotiautomaatoratkaisuja tuottaville yrityksille tilanne on haasteellinen; suurilla kilpailijoilla on jo markkinoilla omia integroituja kotiautomaatiojärjestelmiään, joilla voidaan toteuttaa toinen toistaan monipuolisempia ja mielenkiintoisempia toimintoja. Luvuissa 3.3 – 3.6 tehdään lyhyt kotimaan markkinakatsaus tunnettuihin älytalojärjestelmiin, minkä jälkeen esitellään uusi ja innovatiivinen Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä.

3.2.2. Kaikki järjestelmät samassa paketissa

Uuden sukupolven kotiautomaatiojärjestelmässä, älytalossa, kodin eri teknisten toimintojen hallinta on integroitu yhteen. Eri järjestelmien laitteilla on kehittyneiden tiedonsiirtotekniikoiden ansiosta ”keskusteluysteys” keskenään ja ne ”ymmärtävät” toisiaan. Tällaisen kokonaisjärjestelmän toimintoja, kuten lämmitystä, ilmanvaihtoa ja kulutusten seurantaan voidaan ohjata ja valvoa keskitetysti yhdestä paikasta. Älytalon älykkyys riippuu pitkälti ohjelmoinnista sekä laitteiden ominaisuuksista [8a]. Nämä asiat järkevästi ja ammattitaitoisesti hyödyntämällä voidaan toteuttaa mitä eksoottisempia, mukavampia ja ekologisempia toimintoja.

3.2.3. Väylätekniikka mahdollistaa älytoiminnot

Suurin osa nykyisten integroitujen kotiautomaatiojärjestelmien sisällä tapahtuvasta tietoliikenteestä hoidetaan kenttäväylällä. Talotekniikan kenttäväylästandardeja on useita, tärkeimpinä mainittakoon Modbus ja KNX. Myös Profibus ja LON ovat tunnettuja, mutta ne ovat alkaneet menettää suosiotaan edellä mainituille. Yhteistä väylätekniikoille on se, että ns. ”kovan” puolen ohjaukset tehdään epäsuorasti ja toisten väylässä olevien laitteiden tiedot huomioon ottaen. Tämä tarkoittaa sitä, että väylään liitetyt laitteet lähettävät väylälle toistensa hyödynnettäviksi tietoja ja pyyntöjä, joiden perusteella kovat ohjaukset saadaan tehtyä älykkäästi releistyksen avulla. Näin siis ohjaustieto ja sähkönsyöttö ovat toisistaan erillään ja kulkevat omissa kaapeleissaan. Väyläkaapelina on tavallisesti kierretty parikaapeli, joka vähentää häiriöiden pääsyä tietoliikenteen sekaan.

Väylätekniikoiden ansiosta toimintojen ohjauksia voidaan myös hajauttaa eri puolille kiinteistöä joustavasti ja monipuolisesti ilman, että kaapeloinnista aiheutuisi ongelmia tai lisäkustannuksia. Itse asiassa väylän käyttö yleensä vähentää kaapelointitarvetta ja tuo siten säästöjä jo toteutusvaiheessa. Lisäksi järjestelmän toimintaa voidaan muuttaa ohjelmallisesti, jolloin johdotuksiin ei tarvitse tehdä muutoksia [7].

3.3. KNX

KNX on kansainvälinen kiinteistöautomaatiostandardi, joka on aivan viime vuosina alkanut vakiinnuttaa asemaansa väyläohjauksen suosittuna standardina. KNX on luotu kolmen aiemmin käytetyn väylästandardin EHS:n, BatiBUS:n sekä EIB:n pohjalta. Näiden kehittäminen on alkanut jo 1990-luvun alussa. KNX on avoin standardi, mikä mahdollistaa eri valmistajien laitteiden yhdistämisen ja ohjelmoinnin järjestelmään yhden PC-työkalun, ETS:n (Engineering Tool Software) avulla. Maailmanlaajuisesti yli 100 laitevalmistajaa, mm. ABB ja Schneider-Electric, on hyväksynyt KNX:n standardikseen. Standardin luoja ja omistaja on KNX Association (käytetään myös nimeä Konnex Association). [9; 10; 11]

KNX on ainoa kotiautomaatiojärjestelmä, joka täyttää sekä eurooppalaisen EN 50090 - että kansainvälisen ISO/IEC 14543 -standardin vaatimukset [12]. Näiden standardien lisäksi KNX noudattaa myös eurooppalaista normia EN 13321-1 [10]. Laaja standardointi edistää eri KNX-toimittajien laitteiden yhteensopivuutta. KNX-järjestelmän selkein ero yleisimpiin kilpailijoihinsa (esim. EBTS ja ELKO Living System) verrattuna on, että KNX-laitteilla on oma osoite ja äly (hajautettu järjestelmä), minkä vuoksi keskusyksikköä ei tarvita [8b].

Tiedonsiirtomenetelmistä KNX-väylästandardi tukee parikaapelin lisäksi IP/ether-netiä, radiotaajuuksia sekä sähköverkkoa. Suomessa KNX-standardin käyttöä edistää KNX Finland ry. Se muodostuu neljästä eri ryhmästä: suunnittelijoista, urakoitsijoista, toimittajista sekä kouluttajista. [10; 13]

3.4. EBTS

EBTS (EKE Building Technology Systems) on suomalaisen EKE-yhtiöt-konsernin integroitu kodinohjausjärjestelmä. Samoin kuin Ouman Plus se on uusi (pilotointivaiheessa Kuopion asuntomessujen aikaan kesällä 2010).

Sähkökeskuksessa sijaitsevan järjestelmäosan fyysinen rakenne koostuu viidestä erilaisesta DIN-kiskokiinnitteisestä yksiköstä: keskus-, turva-, ohjaus-, mittaus- sekä säätöyksiköstä. Yksiköt yhdistetään toisiinsa järjestelmän omalla EBTS-väylällä.

Yhtiö on rakentanut valmiita S...XXL-kokoluokiteltuja järjestelmäpaketteja erikokoisten talojen mukaan, minkä lisäksi luvataan, että haluttaessa saadaan räätälöityä kullekin asiakkaalle sopiva kokonaisuus lisäyksiköiden avulla. Kun EBTS-järjestelmän kytkennät on saatu valmiiksi, järjestelmän asetukset ja käyttöönotto tehdään selainkäyttöliittymän avulla, jolloin erillistä ohjelmointia ei enää vaadita [14]. Epäilemättä selainkäyttöliittymä saattaa kuitenkin tuottaa hieman ongelmia kentällä, koska sähköasentajilla on harvoin tietokonetta mukanaan.

Edistyksellisenä toimintona moniin muihin järjestelmiin verrattuna EBTS-kodinohjausjärjestelmässä on tiedonkeruu, jolla pyritään kirjaamaan laitteiden vikailmoitukset suoraan systeemissä olevaan kodin huoltokirjaan. Huoltokirjan tietojen avulla järjestelmä pyrkii muistuttamaan laitteiden tarvitsemista huoltotoimenpiteistä. Lisäksi EBTS:n kulutuksenseurantasysteemiä voidaan kehua havainnollisuudestaan.

EBTS-järjestelmän käyttöliittymävariaatioita on runsaasti. Yhtiön mukaan selainkäyttöliittymää voidaan käyttää kaikilla yleisimmillä selaimilla, pelikonsoleilla, matkapuhelimilla sekä kämmentietokoneilla. Lisäksi käyttöliittymän on tarkoitettu toimivan myös kosketusnäytöllisissä tietokoneissa ja PDA-laitteissa. [14]

3.5. ELKO Living System

Elko Living System (ELS) on norjalaisen, sähkötarvikkeita valmistavan Elkon integroitu kodinohjausjärjestelmä. Järjestelmän ohjauskeskus sisältää sekä perinteisen sähkökeskuslaitteiston että ohjausjärjestelmän valmiiksi kytkettynä. Myös ohjelmointi on perustoimintojen osalta tehty valmiiksi. Järjestelmän toimitukseen sisältyy Elko Visual -ohjelma, jolla toimintoja on mahdollista ohjelmoida itse lisää. [15]

ELS-järjestelmä on keskukyksikön ympärille rakentuva tähtiverkko. Tulosignaalit kytketään erilaisiin tuloyksiköihin ja lähtösignaalit lähtöyksiköihin. Tulo- ja lähtöyksiköt kytketään tähtimäisesti keskukyksikön tulo- ja lähtöportteihin. Joitakin järjestelmään liitettyjä ohjauksia voidaan tehdä myös Elkon langattomia tuotteita käyttäen. Langattomat laitteet kommunikoivat suoraan keskukyksikön kanssa. [16]

Valmiita ohjauskeskuksia on kahta tyyppiä, VAKIO-keskus ja TURVA-keskus, joista molemmista on saatavilla kaksi eri kokoa. VAKIO-keskus on tarkoitettu pientalon tai

-kiinteistön valaistuksen ohjauksiin ja se sisältää esiohjelmoituja valaistuksen päälle/pois-ryhmiä. TURVA-keskus sisältää edellisen lisäksi myös turvajärjestelmien (palo-, kosteus- ja murtovalvonta) laitteistot sekä sähkölukkojen ja pistorasioiden ohjauslaitteet. [15]

ELS-järjestelmän erikoisuutena on monitoimiliitäntä, jonka avulla kodin tietoliikenne-, media- ja viihdelaitteiden käyttö on sujuvaa. Liitännän avulla mm. televisiota, radiota, Internetiä ja tulostimia voidaan käyttää kaikkialla talossa ilman ylimääräisiä johtoja, reitittämiä, sovittimia tms. lisälaitteita. [17]

3.6. Ensto ECO601

Suomalaisen Ensto Finland Oy:n ECO601 on yksinkertainen kodin tai vapaa-ajan asunnon valvonta- ja ohjauslaite. Se on päivitetty versio ECO600-etähallintalaitteesta, joka poistui markkinoilta kesäkuussa 2010. ECO601:n ohjaus perustuu kolmeen tilanteeseen: Poissa, Tulossa ja Paikalla (vrt. Ouman Plus -tilanneohjaukset, luku 3.7.4). Laitteella voidaan tehdä muutamia (4 relelähtöä) päälle/pois-tyyppisiä ohjauksia, jotka liittyvät tyyppillisesti lämmönpudotukseen, ilmanvaihtoon, pistorasioiden sähkönsyöttöön tai pääveden katkaisuun. Laitetta ohjataan joko paikallisesti laitteen omilla painikkeilla tai etäältä puhelimen avulla, soittamalla tai tekstiviestein. Web-etäkäyttöä ei tueta. [18]

ECO601 voi ottaa vastaan ja välittää esimerkiksi turvajärjestelmien (palo-, murto- ja kosteusvalvonta) hälytystietoja, mikäli niiden ilmaisimilta on saatavissa potentiaallivapaa, avautuva kärkitieto. Kuitenkin ilmaisimien käyttöjännite on otettava erilliseltä virtalähteeltä, sillä laitteessa ei ole lainkaan analogiaulostuloja. [18]

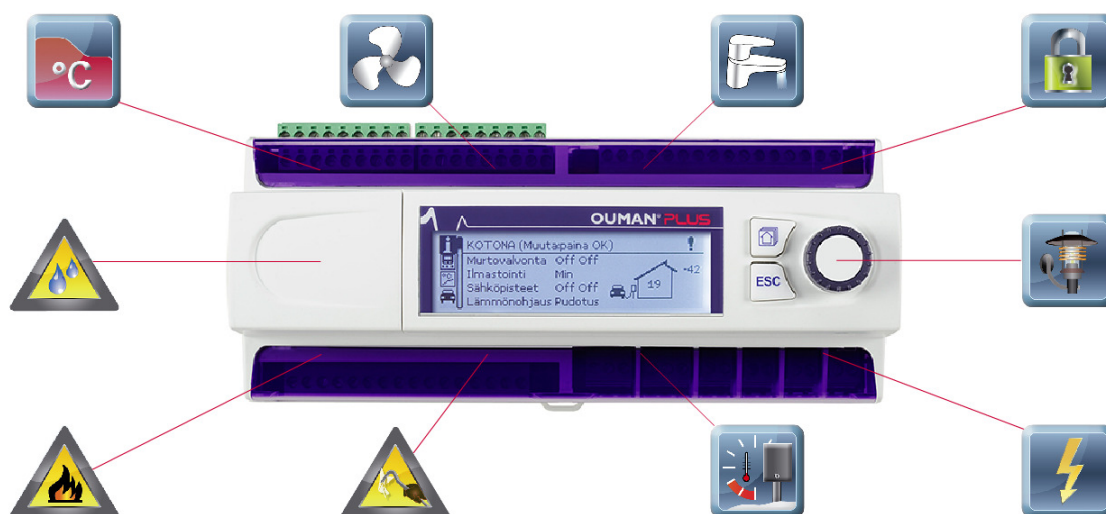
Periaatteessa ECO601:ä ei voida suoraan verrata muihin tässä opinnäytetyössä esiteltyihin järjestelmiin, koska se on muista poiketen yksittäinen laite, jonka toimittukseen ei sisälly valmiin kotiautomaatiojärjestelmän vaatimia kojeita ja laitteita. Laitteen mukana toimitetaan ainoastaan muuntaja, GSM-antenni sekä sisä- ja ulkolämpötila-anturit [18]. Tuote otettiin mukaan vertailuun sen vuoksi, että Ensto on niin tunnettu kotimainen yritys.

3.7. Ouman Plus

3.7.1. Yleiskuvaus

Tämän opinnäytetyön kohteena oleva Ouman Plus on aivan uudentyyppinen, Ouman Oy:n kehittämä integroitu kotiautomaatiojärjestelmä, joka esiteltiin ensimmäistä kertaa yleisölle Kuopion asuntomessuilla kesällä 2010. Muiden yhtiön kehittämien tuotteiden tavoin uusi kodinohjausjärjestelmä kuuluu selkeydessään ja helpokäyttöisyydessään omaan sarjaansa. Ouman Plus on kehitetty uuden, vapaasti ohjelmoitavan Ouflex -ohjelma-alustan pohjalle. Ensimmäisten kentältä saatujen palautteiden mukaan Ouman Plus täyttää niin asentajien kuin käyttäjienkin pitkäaikaiset odotukset.

Ouman Plus on täysiverinen lämmönsäädin (2+1 säätöpiiriä), minkä lisäksi se on ihanteellinen myös ilmanvaihdon ohjaukseen (Modbus- ja 0-10V-lähdöt). Muita järjestelmään integroituja toimintoja ovat mm. murto-, palo-, häikä- ja vesivuotovalvonta sekä erilaiset ohjaukset (kuva 8). Myös kulutusten seuranta (sähkö, vesi ja lämpöenergia) on otettu huomioon. Etäkäyttö onnistuu web-selaimella ja matkapuhelimella.



Kuva 8. Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä integroi kodin eri tekniset toiminnot älykäästi yhteen. [19]

Tässä vaiheessa (luku 3.7) esitellään vain lyhyesti Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmää. Esittelyssä pysytellään kilpailijoiden järjestelmiin verrattuna keskeisten erojen kuvaamisessa. Tarkemmin järjestelmän toiminnot ja ominaisuudet selviävät luvusta 4.1, jossa selostetaan asuntomessutalon Ouman Plus -automatisointia.

3.7.2. Valmis älytalo ratkaisu

Ouman Plus -keskusyksikköön on ohjelmoitu kaikki tuetut toiminnot mittaus-, ohjaus-, säätö- ja hälytyssovelluksineen valmiiksi. Niiden käyttöönotto ja käytöstä poistaminen ”lennosta” onnistuvat hetkessä käyttöpaneelin valikosta. Tämän ansiosta käyttöönottajalta ei vaadita lainkaan ohjelmointitaitoja tai aikaisempaa kokemusta alalta.

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän tuotteistus on kilpailijoiden systeemeihin verrattuna viety todella pitkälle. Tuotteistusta on erityisesti pönkittänyt asiakasrajapintaan kehitetty Plus Tool -suunnitteluohjelma (luku 3.7.3), joka on saanut hyvän vastaanoton käyttäjiltä. Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän keskuskomponentit on koottu omaan metallikoteloituun keskuskaappiin (kuva 9). Tällöin kiinteistön sähköjärjestelmästä ei aiheudu häiriöitä automaatiolaitteistolle, minkä lisäksi automaatiikan asennus on mukavampaa ja turvallisempaa.



Kuva 9. Ouman Plus -kotiautomaatiokeskus.

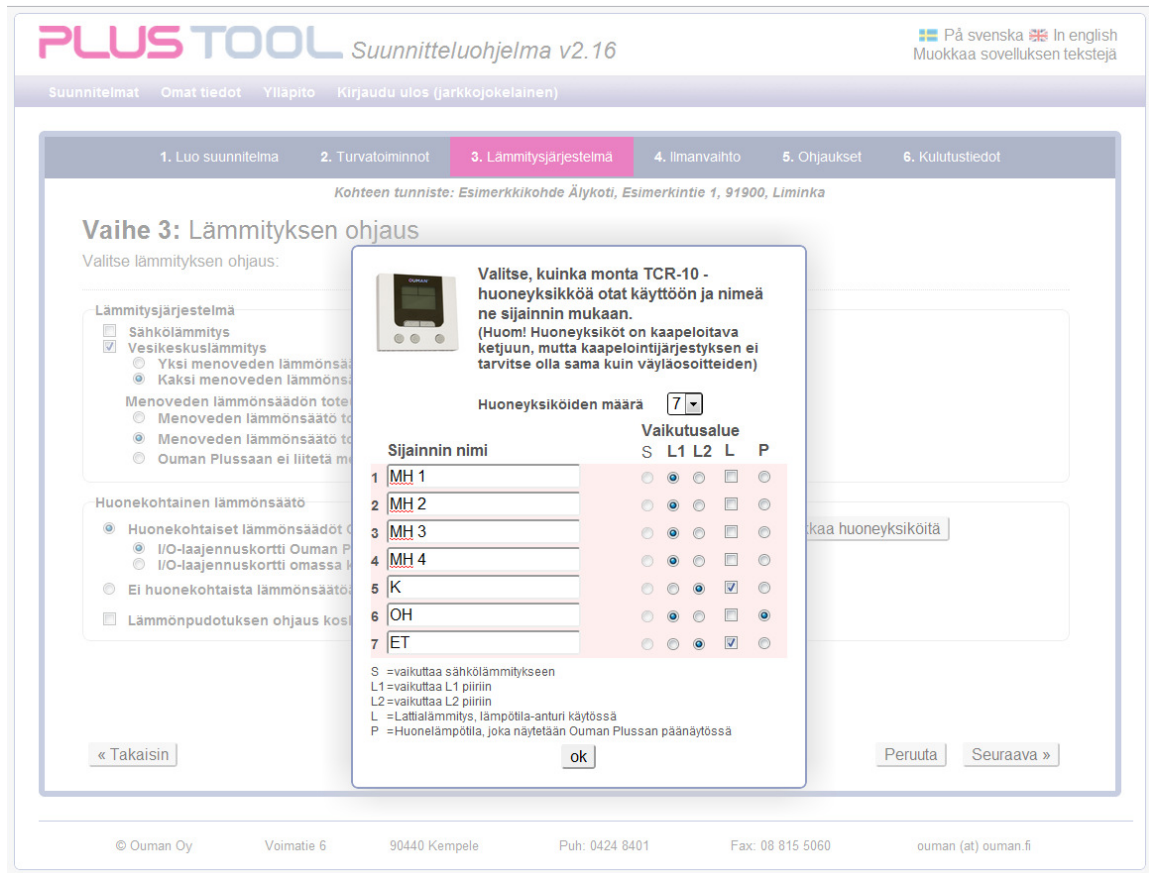
Haluttaessa kaikki kotiautomaatiojärjestelmän kenttälaitteet venttiileistä huoneyksiköihin ja turvajärjestelmien ilmaisimiin kuuluvat Ouman Plus -toimitukseen. Näin ollen asiakkaan ei tarvitse itse hankkia mitään lisälaitteita ja selvittää niiden yhteensopivuuksia.

3.7.3. Plus Tool -suunnitteluohjelma

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän suunnittelu kuhunkin taloon sopivaksi onnistuu Plus Tool -suunnitteluohjelmalla. Se on web-selaimessa toimiva ohjelma, joka on tarkoitettu pääasiassa sähkösuunnittelijoiden ja -urakoitsijoiden kotiautomaatiosuunnitteluun ja suunnitelmien dokumentointiin. Samalla se toimii kaupallisena alustana Ouman Plus -asiakkaiden ja Oumanin myynti- ja tuotantohenkilöstön välillä huolehtien järjestelmällä tehtyjen suunnitelmien tilaus-toimitusprosessien läpiviennistä. Lisäksi se mahdollistaa Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmien kilpailuttamisen eri urakoitsijoiden välillä sekä auttaa urakoitsijoita tarjouslaskennassa. Myös yksityiset kuluttajat voivat tehdä suunnitelmia Plus Tool -ohjelmalla demotunnuksin.

Kotiautomaatiojärjestelmän määrittäminen asiakkaan budjetin mukaiseksi onnistuu vaivattomasti, kun järjestelmän kustannukset ovat hallinnassa suunnitelman mukana jatkuvasti päivittyvän, eritellyn kustannuslaskelman ansiosta. Selkeät kuvat ja hintatiedot järjestelmän komponenteista helpottavat suunnittelua. Mutta se, mikä tekee Plus Tool -suunnitteluohjelmasta yliveraisen, on automaattinen sähkö- ja LVI-piirustusten luonti. Suunnitelman mukana muodostuvat sähkö- ja LVI-dokumentteihin liitettävät automaatio-osiot täysin automaattisesti. Tämä säästää huomattavasti suunnittelijoiden ajallisia ja taloudellisia resursseja.

Plus Tool toimii samanaikaisesti suunnittelutyökaluna ja konfiguraattorina. Kun käyttäjä suunnittelee esimerkiksi huonekohtaisten lämmönsäätöjen toteutusta ja tekee valintoja/nimeämisiä kuvan 10 mukaiseen Ouman TCR-10 -huoneyksikködialogiin, ohjelma kirjoittaa valintojen mukana koodia, joka on osana asiakkaan Ouman Plus -keskusyksikköön ajettavaa konfiguraatiota.



Tämän insinööriyön lopussa (sivut 38–63) on kuvankaappaus-toiminnolla tehty esimerkki Plus Tool -suunnitteluohjelman käytöstä. Esimerkkitapauksessa näytetään vaihe vaiheelta, kuinka suunnittelija kirjautuu järjestelmään (sivu 38), luo suunnitelman (sivut 39–46) ja asettaa sen tarjouskyselyyn (sivut 58 ja 59). Tämän jälkeen kuviteltu urakoitsija kirjautuu omilla tunnuksillaan järjestelmään, laskee urakan yhteenveto-, yleiskuva- ja kytkentäkaaviovälilehdistä (sivut 47–56) aukeavien tietojen perusteella, ja tekee urakkatarjouksen (s. 60). Sitten esimerkissä on oletettu, että em. urakoitsija on voittanut tarjouskyselyn ja tekee tilauksen suunnitelman mukaisesta Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmästä (sivut 61 ja 62). Lopuksi näytetään lyhyt pätkä Plus Tool -ohjelman laatimasta konfigurointitiedostosta (s. 63, suunnitelma xml-koodina), jonka Oumanin tuotantohenkilöstö lataa toimitettavaan Ouman Plus -keskusyksikköön.

3.7.4. Älykkäät tilanneohjaukset

Ouman Plus -kodinohjausjärjestelmän käyttö perustuu Oumanin valmiiksi määrittämään viiteen tilanneohjaukseen, jotka ovat Kotona, Yö, Poissa, Pitkään poissa ja Tulossa kotiin. Kunkin tilanneohjauksen erilaisia ohjaus-, säätö- ja valvonta-asetuksia voidaan muuttaa halutun mukaisiksi. Kotona- ja Poissa-tilanneohjaukset aktivoidaan koodiohisulkijan tunnistamien avaimenperälätkien avulla (kuva 11) tai etäohjauksella (GSM, web). Myös muiden tilanneohjausten käyttö on vaihtoehtoisten ohjaustapojen myötä helppoa ja luontevaa. Kodin tilanneohjaukset helpottavat monimutkaisen tekniikan hallintaa, minkä lisäksi syntyy selvää energiansäästöä.



Kuva 11. Kotona- ja Poissa-tilanneohjaukset saadaan aktivoitua kätevimmin avaimenperälätkän tunnistavan koodiohisulkijan avulla. [6]

Seuraavassa tyypillisiä esimerkkejä tilanneohjausten mukana automaattisesti tapahtuvista ohjauksista siirryttäessä Kotona-tilanteesta Poissa-tilanteeseen:

- Ilmanvaihto menee pienemmälle teholle.
- Murtovalvonta kytkeytyy päälle.
- Päävesiventtiili sulkeutuu (aseteltavissa viive esim. pesukonetta varten).
- Valitut pistorasiat ohjataan paloturvallisuussyistä sähköttömiksi (silitysrauta, kahvinkeitin, liesi, kiuas jne.).

- Ulkovalojen syttyminen estetään.
- Autolämmityspistorasian käyttö estetään.

3.7.5. Monipuoliset huoneyksiköt

Modbus-väylässä toimivat Ouman TCR-10 -huoneyksiköt (kuva 12) kuuluvat olennaisena osana Ouman Plus -kodinohjausjärjestelmään. Niiden avulla voidaan esimerkiksi säätää huonekohtaista lämpötilaa, tehostaa ilmanvaihtoa ja antaa järjestelmälle Yö-tilanneohjaus. Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän modbus-väylään voidaan kytkeä kahdeksan TCR-10 -huoneyksikköä. Ne soveltuvat sekä sähkö- että vesikeskuslämmitteisen talon huonekohtaiseen lämmönsäätöön, oli kyseessä sitten lattia-, patteri-, ikkuna- tai jokin muu vastaava lämmitystapa [6]. Huoneyksikköä voidaan käyttää myös lämmitettävän elementin (esim. betonilaatta tai ikkuna) pintalämpötilan min/max-rajoittamiseen (ks. luku 4.1.3).



Kuva 12. Huoneyksikkö Ouman TCR-10. [6]

4. TYÖN SUORITUS

4.1. Asuntomessutalon Ouman Plus -automatisointi

4.1.1. Projektin kuvaus

Opinnäytetyön käytännönoosuuden muodosti Kuopion asuntomessutalo Aamunsäteen Ouman Plus -automatisointi. Aamunsäde on moderni puutalo, joka kuuluu Pohjolan Design-Talo Oy:n Gloria House -mallistoon. Tavoitteena oli suunnitella, asentaa ja käyttöönottaa Ouman Plus kyseiseen omakotitaloon yhdessä opiskelukaveri Juho Lukkarin kanssa. Suunnittelu toteutettiin yhdessä Ouman Oy:n suunnittelijoiden kanssa. Asennus ja käyttöönotto tehtiin itse. Ajatuksena oli, että projektista saadut käytännön kokemukset auttaisivat sähkösuunnittelijalle tarkoitettujen suunnitteluohjeiden (luku 4.2) tekemisessä myöhemmin. Työstä osattiin odottaa haasteellista, sillä vastaavatyypistä Ouflex-pohjaista kotiautomaatiojärjestelmää ei ollut tätä ennen asennettu yhteenkään todelliseen kohteeseen. Kyseessä oli ensimmäinen Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän pilottihanke.

4.1.2. Kotiautomaatiojärjestelmän esisuunnittelu ja asiakastarpeet

Kun Ouman Plus oli valittu asuntomessutalon kodinohjausjärjestelmäksi, alkoi automaatiotason määrittäminen. Aluksi oli otettava selvää, mitä rakennuttaja halusi järjestelmältään. Määrittelyssä oli kiinnitettävä huomiota mm. seuraaviin asioihin:

- Lämmönsäätö
- Ilmanvaihdon ohjaus
- Murtovalvonta
- Palovalvonta
- Vesivuotovalvonta
- Sähkökeskusohjaukset
- Etähallinta
- Kulutusten seuranta

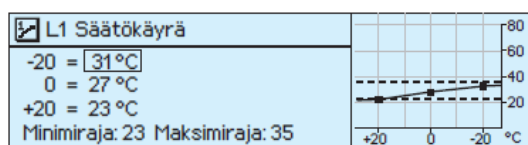
Aluksi tutustuttiin olemassa olleisiin, asuntomessutaloa koskeviin sähkö- ja LVI-suunnitelmiin. Samalla tehtiin selvitystä rakennusprojektin tilanteesta ja pyrittiin laatimaan sen mukaan omaa työ- ja aikataulusuunnitelmaa.

Kun asiakastarpeiden määrittäminen oli pääosin saatu tehtyä, aloitettiin CAD-suunnittelu. Aluksi laadittiin pistekuva, josta selvisi kotiautomaatiojärjestelmään kuuluvien kojeiden määrät ja sijainnit. Sitten alettiin suunnitella kaapelointireittejä ja kaapelivalintoja. Suunnitelmat dokumentoitiin CADS Planner -suunnitteluohjelmalla.

4.1.3. Lämmitysjärjestelmä

Lämmöntuotto ja menoveden lämmönsäätö

Talon lämmitysjärjestelmän valinnassa on kiinnitetty huomiota käyttökustannuksiin ja ekologisuuteen. Päälämmönlähteenä on ilma-vesilämpöpumppu, joka siirtää lämpöenergian ilmasta veteen. Ilma-vesilämpöpumput ovat alkaneet hiljattain yleistyä markkinoilla. Korkealla tehokertoimella (COP 3,0 – 4,50¹ [21]) tuotettu lämpö riittää sekä lattialämmitys- että käyttöveden lämmitykseen. Lämpöpumpulla tuotettu lämpö siirretään lämminvesivaraajaan, josta lämpöä jaetaan tarpeen mukaan lattialämmitys- ja käyttövesiverkoston. Ouman Plus säätää loivalla säätökäyrällä (kuva 13) lattialämmitysverkoston menevän veden eli menoveden lämpötilaa pitäen talon peruslämpimänä. Säätöön tarvitaan lämpötilatiedot ulkoanturilta ja menovesianturilta. Mikäli menoveden lämmönsäätöön halutaan käyttää myös huonekompensointia, tarvitaan lämpötilan mittaus lisäksi valitulta huoneyksiköltä.

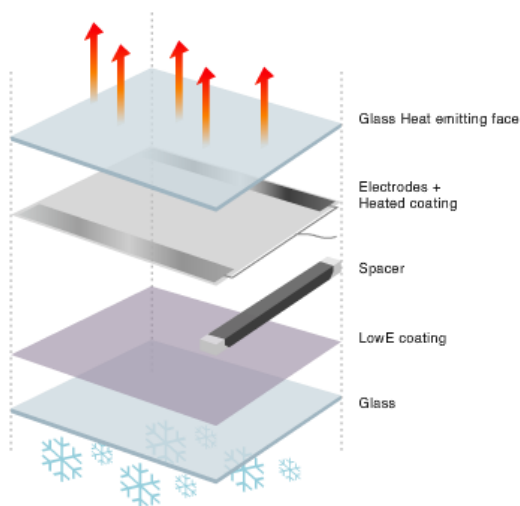


Kuva 13. Ouman Plussan säätökäyrä aseteltiin loivaksi, jolloin menoveden lämpötila ei riipu niin voimakkaasti ulkolämpötilasta, ja talon peruslämpö pysyy noin 20 °C:ssa. [2]

¹ Tehokerroin COP ilmaisee lämpöpumpun energiatehokkuuden seuraavasti: COP:n ollessa 4 lämpöpumppu tuottaa 4 kW lämpötehoa yhtä sähköverkosta ottamaansa kilowattia kohden.

Huonekohtainen lämmönsäätö

Huonekohtainen lämmönsäätö toteutettiin Eglas-ikkunalämmityksellä. Lämmitystavan valinta oli perusteltua siksi, että talossa on valtavasti ikkunapinta-alaa ja ilman lämmitystä ikkunat olisivat todennäköisesti vetäneet epämukavasti. Vaikka lämmitettävien lasien hankintakustannukset verrattuna perinteisiin ovatkin korkeammat, ei lämmitysratkaisu silti liene hyvän hyötysuhteen ansiosta pitemmällä aikavälillä kannattamaton. Eglas-ikkunalämmityksen hyötysuhde on saatu korkeaksi kehittyneellä ikkunarakenteella (kuva 14), jossa matalaemissiivinen kalvo heijastaa sähköön synnyttämän lämpösäteilyn tehokkaasti huonetilaan [22].



Kuva 14. E-Glas-ikkunan rakenne. Matalaemissiivinen kalvo (LowE coating) heijastaa sähköön synnyttämän lämpösäteilyn tehokkaasti huonetilaan päin. [22]

Asuntomessutalossa ikkunalämmitystä on tarkoitus käyttää ainoastaan lämmityksen huonekohtaiseen hienosäätöön, jolloin sillä tasataan terävimmät lämmitystarpeen huiput. Tällöin sen käyttö pysyy taloudellisena, minkä lisäksi kylmilläkään ilmoilla ei esiinny vedontunnetta suurten ikkunoiden läheisyydessä.

Ikkunalämmityksen ohjaus

Eglas-ikkunalämmityssuunnitelmissa lämmitettävät ikkunat oli jaettu ryhmiin siten, että kunkin ryhmän muodosti 2–5 ikkunan sarjakytkentä, jota syötettiin 230 VAC-

verkköjännitteellä. Ikkunalämmitysryhmien sähkönsyöttöä oli määrä ohjata päälle ja pois sähkökeskuksessa sijaitsevien 24 VAC-releiden avulla. Näiden releiden mitoitus ja hankinta kuuluivat automaatiourakkaan. Releitä ohjataan PWM-tyyppisesti Ouman Plus -keskusyksiköllä, joka saa tarvittavat mittaustiedot (huonelämpötila ja ikkunan pintalämpötila) huoneyksiköiltä. Ikkuna-anturien (kuva 15) ansiosta lasien pintalämpötilat saatiin rajoitettua miellyttävälle ja turvalliselle tasolle.



Kuva 15. Jokaiseen ikkunalämmitysryhmään asennettiin yksi ikkuna-anturi.

4.1.4. Ilmanvaihdon ohjaus

Asuntomessutalon ilmanvaihtokone liitettiin Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään kahden Ouman EHR:n (jänniteohjattu releyksikkö) avulla. Tällöin ilmanvaihdon teho saatiin automaattisesti porrastettua viidelle eri tasolle Ouman Plus -tilanneohjausten mukaan:

- Kotona ja Yö – IV: teho normaali, esim. 60 % (aseteltavissa portaattomasti)
- Poissa – IV:n teho 35 %
- Pitkään poissa – IV: n teho 20 %
- Tulossa kotiin – IV:n teho 35 %
- Ilmanvaihdon tehostus – IV:n teho 100 %

Alkuperäisen suunnitelman mukaan ilmanvaihdon ohjauksessa oli tarkoitus hyödyntää Modbus-väylätekniikkaa, ja tätä silmällä pitäen taloon oli hankittu Modbus-liitynnän omaava ilmanvaihtokone. Ouman Plus -järjestelmän ja IV-koneen välisessä väyläraajapinnassa oli kuitenkin havaittu joitakin ongelmia, minkä vuoksi suunnitelmasta luovuttiin. IV-koneen valmistaja aikoi jatkaa Modbus-rajapinnan kehittelyä. Kuuleman mukaan tällä hetkellä markkinoilla ei ole yhtään ilmanvaihtokonetta, jossa olisi moitteettomasti toimiva, standardin mukainen Modbus-liityntä. Lähitulevaisuudessa Modbus mahdollistaneen IV-koneen ominaisuuksien ja mittausdatan tehokkaan hyödyntämisen osana kokonaisvaltaista kotiautomaatiojärjestelmää.

4.1.5. Turvajärjestelmät

Murtovalvonta

Talon murtovalvontajärjestelmän suunnittelu alkoi selvittämällä, kuinka kattavasti murtovalvonta haluttiin toteutettavan, ts. kartoitettiin eri suojaustasojen (kuori- ja tila- valvonta) tarpeet. Selvityksen perusteella luotiin valvonta- ja hälytyslaitteiden sijoitussuunnitelma. Luonnollisesti tässä työssä ei voida esittää yksityiskohtaisia suunnitelmia talon murtovalvontajärjestelmästä.

Lämmön liikkeeseen reagoivien liikeilmaisimien sijoittelussa pyrittiin huomioimaan mahdolliset rakennuksesta aiheutuvat häiriöt, kuten ikkunalämmitys ja erilaiset rakenteista aiheutuvat katvealueet. Kuorivalvonnassa ilmaisimien kustannustehokas hyödyntäminen oli etusijalla. Murtovalvontajärjestelmän hälytys- ja indikointilaitteet sijoiteltiin siten, että niiden toiminta huomataan.

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän murtovalvonta (tehdasasetuksena molemmat silmukat) kytkeytyy automaattisesti päälle Poissa-tilanneohjauksen aktivoinnin myötä. Yö-tilanneohjauksessa pelkästään kuorivalvonta on aktiivinen, jolloin talon sisällä voi liikkua, mutta ikkunan tai oven aukaisu aiheuttaa hälytyksen. Murtohälytys voidaan haluttaessa välittää automaattisesti, paitsi asukkaiden omiin matkapuhelimiin (2 puhelinumeroa), myös esim. vartiointiliikkeeseen.

Uutena ominaisuutena Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän murtovalvontaan on tulossa online-tyyppinen kameravalvonta. Tämä on jo teknisesti toteutettu kehitysversioihin ja kameran toimintaa testattu onnistuneesti syksyllä 2010 Helsingissä pidetyillä Finn Build -talotekniikka-alan messuilla.

Palo- ja häikävalvonta

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän palo- ja häikävalvonta toteutetaan paloilmaisimilla, jotka täyttävät sekä uudet että vanhat palovaroitinmääräykset. Siispä asuntomes-sutalossakin on huomioitu palovaroitinstandardi SFS-EN 14604 sekä Ympäristömi-nisteriön asetusmuutos, jonka mukaan uudisasunnot on varustettava sähköverk-koon kytketyillä palovaroittimilla 1.2.2009 alkaen. Sähkösuunnitelmissa oli jo otettu paloilmaisimien sijoittelu huomioon, joten tässä tapauksessa riitti kuvien tarkistus. Todettiin sijoittelun täyttävän vähimmäisvaatimukset, muttei suositusta, jonka mukaan palovaroitin tulisi olla kaikissa makuuhuoneissa. Yhdestä makuuhuoneesta ilmaisim puuttui, joten se lisättiin suunnitelmaan.

Myös häikävalvonta oli huomioitu sähkösuunnitelmassa; CO-anturin paikka oli piir-retty yläkertaan, takan läheisyyteen. Sijainti vaikutti luontevalta, ja se täytti häikäilmaisimen toimittajan asettavat vaatimukset (vähintään 1,5 m mahdollisista häikälähteistä), joten sitä ei lähdetty muuttamaan. Myöskään lisäilmaisimille ei nähty tarvetta, joten suunnitelman annettiin olla entisellään.

Palo- tai häikäilytilanteissa Ouman Plus huolehtii turvallisuudesta seuraavasti: Palohäilytyksestä ilmanvaihto kytkeytyy automaattisesti pois päältä (palon leviä-misen hidastaminen), ja häikäilytyksestä ilmanvaihto menee täydelle teholle (tuuletus).

Vesivuotovalvonta

Vesivuotovalvonta toteutettiin teippianturien avulla. Niitä asennettiin astian- ja pyykinpesukoneen sekä jakotukkien alle. Anturit kytkettiin rinnan (NO-kosketintulo), jolloin järjestelmä häilyttää minkä tahansa anturin havaitessa vuodon. Vesivuotohä-

lytyksestä järjestelmä sulkee automaattisesti päävesiventtiin, jolloin vedentulo rakennukseen katkeaa ja lisävahingot estetään. Päävesiventtiili on tehdasasetuksena suljettuna myös silloin, kun ketään ei ole kotona (Poissa-, Pitkään poissa - ja Tulossa kotiin -tilanneohjaus). Venttiin sulkemiselle on aseteltavissa muutaman tunnin viive, jolloin esim. pesukoneen voi jättää kotoa lähtiessä suorittamaan pesuohjelman loppuun.

Vesivuotovahtina teippianturi on hyvä siksi, että sen hankinta- ja asennuskustannukset ovat olemattomat yksinkertaisen rakenteen ja toimintaperiaatteen vuoksi. Valtaosa toteutetuista pientalojen vesivuotovalvontaratkaisuista on toteutettu teippiantureilla.

4.1.6. Sähkökeskusohjaukset

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän toimitussisältöön kuuluu sähkökeskuksen DIN-kiskoon asennettava releyksikkö (6 kpl 24 VAC -releitä, a´ 16 A). Se kytketään pikaliitännäisellä ethernet-kaapelilla (RJ-45) Ouman Plus -automaatiokeskukseen, ja sen avulla kotiautomaatiojärjestelmän älyä voidaan hyödyntää myös vahvavirtateknisissä ohjauksissa. Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmässä on valmiiksi ohjelmoidut sovelluskokonaisuudet seuraaville SPK-releyksikön ohjauksille:

- Autolämmitys
- Lämmönpudotus
- Valaistusryhmä 1 (ulkovalot)
- Valaistusryhmä 2 (ulkovalot)
- Sähköryhmä 1 (pistorasia- tai valaistusryhmiä)
- Sähköryhmä 2 (pistorasia- tai valaistusryhmiä)

Asuntomessutalon kotiautomaatiikkaa asennettaessa SPK-releyksikköä ei ollut vielä saatavana, joten vastaavat vahvavirtaohjaukset tehtiin perinteisiä releitä ja kontak-

toreja käyttäen. Lämmönpudotusta lukuun ottamatta kaikki em. SPK-releohjaukset integroitiin talon kotiautomaatiojärjestelmään. Lämmönpudotukselle ei tarvittu relettä, koska lämmönpudotus on vesikiertoisen lämmityksen kyseessä ollessa huomioitu jo menoveden lämmönsäädössä automaattisesti eri tilanneohjausten asetusten mukaan.

Autolämmityksen ohjaus

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän autolämmityslogiikka toimii siten, että sekä aikaohjelma että ulkolämpötila vaikuttavat auton lämmitysaikaan. Aikaohjelmaan asetetaan auton päivittäinen lähtöaika ja säädin laskee ulkolämpötilan perusteella oikean lämmitysjakson pituuden ja kytkee ohjausjännitteen releelle vasta kun on tarpeen. Lisäksi, kuten asuntomessutalon tapauksessakin tehtiin, autolämmityspistorasiaan voidaan pakko-ohjata sähköt päälle 1–5 tunnin ajaksi älykkäällä painonapilla. Tämä ominaisuus on hyödyllinen esim. auton imurointia ajatellen.

Ulkovalaistuksen ohjaus

Valaistusryhmien 1 ja 2 ohjaus jaettiin sähkösuunnitelmassa esitettyjen valaisinryhmitysten perusteella kahteen ryhmään, pihavaloihin ja julkisivuvaloihin. Näitä molempia voidaan ohjata itsenäisesti joko automatiikalla tai käsin. Molemmille ryhmille on mahdollista luoda omat aikaohjelmat. Lisäksi voidaan määritellä, sallitaanko valojen päälleohjaus esimerkiksi Yö- tai Poissa-tilanneohjauksessa. Valaistusautomaatiikkaa varten ja valaistustarpeen määrittämiseksi, rakennuksen pohjoisseinälle kytkettiin luksianturi (samassa kojeessa myös ulkolämpötilan mittausta) mittaamaan valoisuutta. Perinteisiä kytkinkojeita ulkovalojen ohjausta varten ei asennettu lainkaan.

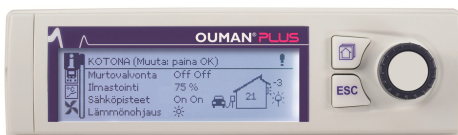
Sähköryhmien ohjaus

Jos sähköryhmien tilanneohjaussidonnaisia päälle/pois -automaattiohjauksia halutaan käyttää tehokkaasti ja järkevästi, pitäisi asia huomioida jo sähkösuunnittelun alkuvaiheessa. Tämä opittiin asuntomessutalon sähköryhmien ohjauksia määriteltäessä. Koska Ouman Plus -sähköryhmien käyttö on suunniteltu liitettäväksi lähinnä Poissa- ja Pitkään poissa -tilanneohjauksiin, oli sähköryhmien muodostaminen valmiiseen sähköjärjestelmään vaikeaa siten, että niiden ohjaus olisi toiminut käytännöllisesti ja mukavasti kaikissa tilanteissa. Sähköryhmäohjauksista vain toinen otettiin käyttöön ja siihen liitettiin yläkerran pistorasiaryhmät keittiön kylmälaitepistorasioita lukuunottamatta.

Ideaalista Ouman Plus -sähköryhmien käyttö on silloin, kun ryhmytykset on voitu tehdä siten, että pelkästään tietyistä sähköpisteistä (esim. kiuas ja liesi) katkeaa sähkö Poissa- ja tietyistä (esim. keittiön ja kodinhoitohuoneen pistorasiat) Pitkään poissa -tilanneohjauksessa.

4.1.7. Järjestelmän käyttöliittymät

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään voidaan tehdä erilaisia käyttötoimenpiteitä monella tavalla, joko paikallisesti tai etäohjauksena. Paikallisesti ja syvällisimmin järjestelmään päästään käsiksi keskusyksikön käyttöpaneelista, minkä lisäksi tietyt ohjauksia voidaan tehdä huoneyksiköistä. Irrotettava, RJ-45-pistoke-liitäntäinen käyttöpaneeli (kuva 16) voidaan asentaa haluttuun paikkaan kiinteistöissä. Sopivaa hubia käyttäen sen liittäminen myös mihin tahansa sisäverkon ethernet-liittimeen onnistuu. Asuntomessutalossa käyttöpaneeli asennettiin eteisen seinälle pääoven läheisyyteen.



Kuva 16. Keskusyksikön käyttöpaneeli sijoitettiin keskeiselle paikalle eteisen seinälle. [6]

GSM-ohjaus

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään kuuluu vakiona GSM-yhteys, joka mahdollistaa SMS- eli tekstiviestikommunikoinnin järjestelmän ja käyttäjän välillä. Kännykän avulla voidaan esimerkiksi lukea kodin mittaus- ja kulutustietoja sekä vaihtaa tilanneohjaus. Tekstiviesteinä käytetään lyhyitä avainsanoja:

- AKTIIVISET HÄLYTYKSET
- HÄLYTYSHISTORIA
- TILANNE
- KOTONA
- POISSA
- PITKÄÄN POISSA
- TULLOSSA
- YÖ
- MITTAUKSET
- KULUTUKSET
- HUONEMITTAUKSET
- TURVAINFO
- L1 MENOVESI-INFO
- L2 MENOVESI-INFO

Lisäksi GSM-yhteyttä käytetään hälytysten välittämiseen. Järjestelmään voidaan syöttää useita hälytysnumeroita, jolloin pääkäyttäjälle osoitettujen kaikkien hälytysten lisäksi esimerkiksi palo- ja murtohälytysviestit saadaan haluttaessa eri numeroihin. Hälytysten kuittaus kännykällä tapahtuu lähettämällä hälytysviesti sellaisenaan takaisin Ouman Plus -järjestelmälle.



Kuva 17. Etäohjaus kännykällä tapahtuu tekstiviestein. Puhelinmallilla ei ole merkitystä. [23]

Asuntomessutapauksessa pöähälytysnumerona pidettiin aluksi omaa puhelinnumeroa, koska talossa ei ollut vielä asukkaita. Uuden omistajan asetuttua taloon asumaan oma numero siirrettiin varanumeroksi. Tällä pyrittiin varmistamaan jälkiseuranta kohteessa.

Ounet-etävalvontajärjestelmä

Kesästä 2011 lähtien Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä on mahdollista liittää uuteen Ounet-ympäristöön. Ounet on selainpohjainen etäohjaus- ja valvontajärjestelmä, jota käytetään lisenssivapaasti suoraan Internetistä. Graafinen käyttöliittymä (kuva 18) tuo kotiautomaatiotekniikan lähelle käyttäjää ja tekee ohjauksista ja valvonnasta entistä helpompaa ja havainnollisempaa.

Ounet soveltuu liitettäväksi sekä uusiin että olemassa oleviin Ouman-laitteisiin. Erityisesti sen kehityksessä on huomioitu suuret ja monipuoliset kiinteistöt sekä kiinteistöyhtiöt, jolloin automaatiojärjestelmän käyttö erityyppisten tilojen ja käyttäjien samanaikaisessa hallinnoinnissa korostuu.



Kuva 18. Ounet-palvelun graafinen käyttöliittymä tuo tehokkuutta ja mukavuutta koti- ja kiinteistöautomaatiojärjestelmien etähallintaan. [23]

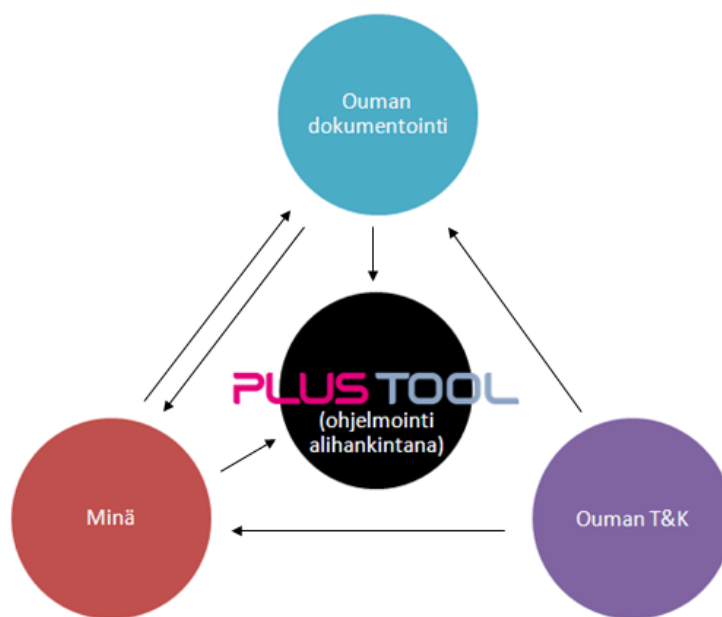
Asuntomessutalon Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään tullaan todennäköisesti myöhemmin tekemään Ounet-yhteyden vaatima versiopäivitys. Samalla myös järjestelmän muita uusia ominaisuuksia saataneen tietyiltä osin käyttöön.

4.2. Sähkösuunnitteluohjeiden integrointi Plus Tool -suunnitteluohjelmaan

Tämän opinnäytetyön itsenäisesti suoritettavana osuutena vastattiin työn tilaaja-yhtiö Ouman Oy:n asettamaan tehtävään laatia Ouman Plus -suunnitteluohjeet sähkösuunnittelijoille. Alkuperäisen suunnitelman mukaan tämä oli tarkoitus tehdä siten, että ohjeesta olisi tullut oma itsenäinen dokumenttinsa. Työn edetessä tarve erilliselle sähkösuunnitteluohjeelle kuitenkin väheni johtuen samanaikaisesti kehitetyn Plus Tool -suunnitteluohjelman nopeasta edistymisestä. KytKentäkaavioineen ja selkeine infoteksteineen Plus Tool alkoi paikata tätä tarvetta.

Kun opinnot päättyivät keväällä 2010, alkoi varsinainen työsuhde Ouman Oy:n kanssa. Työnkuva painottui vahvasti kotiautomaatiojärjestelmiin ja Plus Tool -suunnitteluohjelman jatkokehitykseen. Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään liittyvän opinnäytetyön tekemisestä sekä kenttäkokemuksesta asuntomessukohteessa oli paljon hyötyä uudessa työssä, etenkin Plus Toolin osalta. Lähes huomaamatta, työn tuloksena, alkoi valmistua valmiita osioita opinnäytetyön sähkösuunnitteluohjeisiin. Lopulta ohjeet oli integroitu kokonaan kyseiseen selainpohjaiseen suunnitteluohjelmaan, ja näin ollen opinnäytetyön tilaajankin odotukset täytetty.

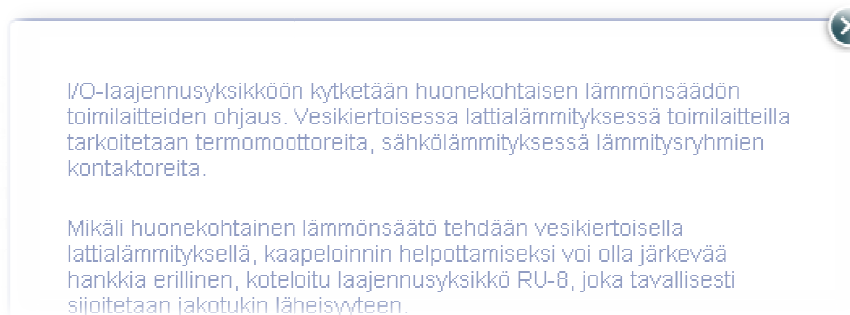
Kuvassa 19 esitetään Plus Tool -suunnitteluohjelman tuotekehitysorganisaatio.



Kuva 19. Lohkokaavioesitys Plus Tool -suunnitteluohjelman tuotekehitysorganisaatiosta.

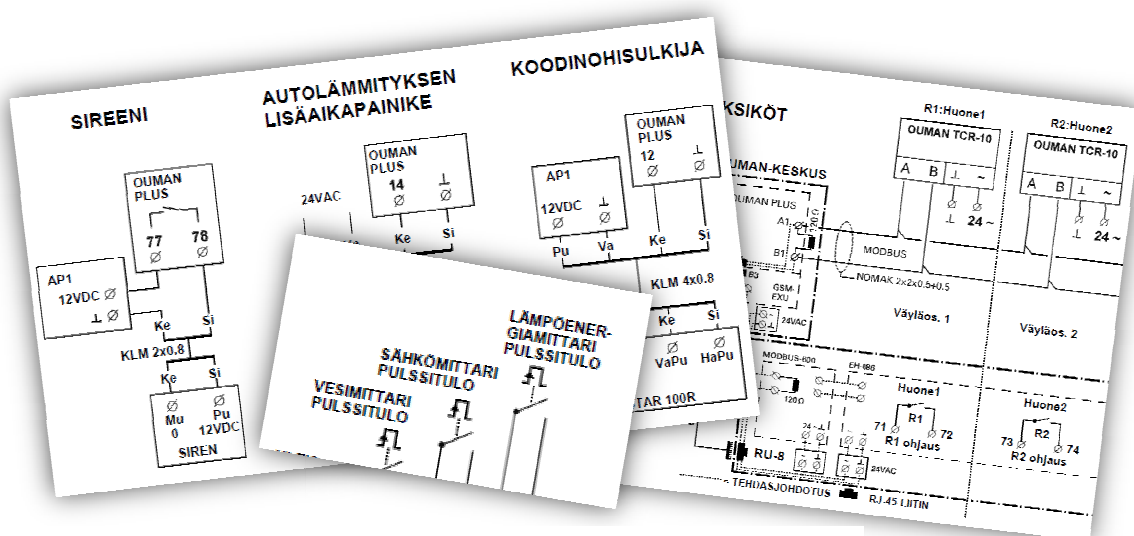
Kuten kuvasta näkyy, projektissa oli ohjelmointiyrityksen ja itseni lisäksi mukana henkilöitä Oumanin tuotekehityksestä ja dokumentoinnista. Tuotteeseen tähtäävän kehityksen suunta organisaation sisällä oli pääasiassa nuolten mukaista.

Osana sähkösuunnitteluohjeita Plus Tool sisältää jonkin verran lisäinfotekstejä (kuva 20), jotka avautuvat kysymysmerkki-symboleista. Näin sivustosta on saatu selkeä ja helpolukuinen ilman, että tärkeitä yksityiskohtia jäisi esittämättä.



Kuva 20. Plus Tool -ohjelman kysymysmerkeistä avautuu lisäinfo-kenttiä, joista mm. sähkösuunnittelija saa yksityiskohtaisempia tietoja. [20]

Tärkein osa sähkösuunnitteluohjeiden sisällöstä on esitetty kuitenkin kytkentäkaavioissa ja kaapelointiohjeessa, jotka Plus Tool piirtää automaattisesti suunnittelijan konfiguraation mukaan:



kaavioista. [20]

5. PLUS TOOL -ESIMERKKI

Tässä luvussa käydään esimerkin avulla pääpiirteissään läpi Plus Tool -suunnitteluohjelman toimintaperiaate. Esimerkki on luotu kuvankaappaustyylillä 29.10.2010. Kaikki esitetyt kuvat ovat peräisin Plus Tool -suunnitteluohjelmasta (lähdenro. 20).

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma På svenska In english

Kirjautuminen Rekisteröinti

Kirjautuminen

Anna käyttäjänimi ja salasana.

Tähdellä * merkityt kentät ovat pakollisia.

Käyttäjätunnus *



Salasana *

[Rekisteröinti](#) | [Salasana hukassa?](#)

Vihje: pääset kokeilemaan sovellusta kirjautumalla tunnuksilla ouman/ouman

© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi

Kuva 22. Rekisteröitynyt käyttäjä kirjautuu ohjelmaan omilla tunnuksillaan. Rekisteröinnin yhteydessä käyttäjätili on määritelty joko ohjelman ylläpitäjän (Ouman-henkilö) tai asiakkaan mukaisesti.

PLUS TOOL Suunnitteluhjelma v2.16 På svenska  In english  Muokkaa sovelluksen tekstejä

Suunnitelmat Omat tiedot Ylläpito Kirjautu ulos (jarkkojokelainen)

1. Luo suunnitelma 2. Turvatoiminnot 3. Lämmitysjärjestelmä 4. Ilmanvaihto 5. Ohjaukset 6. Kulutustiedot

Vaihe 1: Luo uusi suunnitelma

Tähdellä * merkityt kentät ovat pakollisia.

Suunnittelija
Jarkko Jokelainen

Kohteen tunniste

Nimi *
Esimerkkikohde Älykoti

Osoite
Esimerkintie 1

Postinumero
91900



Postitoimipaikka
Liminka

Puhelinnumero
0447931393

Peruuta Seuraava »

© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi

Kuva 23. Suunnitelman luonnin alkuvaiheessa nimetään suunnittelija sekä määritellään kohteen perustiedot.

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma v2.16
 På svenska  In english
 Muokkaa sovelluksen tekstejä












Suunnitelmat Omat tiedot Ylläpito Kirjautu ulos (jarkkojokelainen)

1. Muokkaa suunnitelmaa **2. Turvatoiminnot** 3. Lämmitysjärjestelmä 4. Ilmanvaihto 5. Ohjaukset 6. Kulustiedot

Kohteen tunniste: Esimerkkikohte Älykoti, Esimerkintie 1, 91900, Liminka

Vaihe 2: Turvatoiminnot



Valitse turvatoiminnot:

 Paloilmaisin 10 kpl Nimeä sijainnit	 Liiketunnistin 3 kpl Nimeä sijainnit
 Häkäilmaisin 2 kpl Nimeä sijainnit	 Lasirikkoilmaisin 2 kpl Nimeä sijainnit
 Vesivuotoanturi 4 kpl Nimeä sijainnit	 Ovi-/ikkunakosketin pinta-asennettava malli 5 kpl Nimeä sijainnit
 Päävesiventtiin ohjaus 1 kpl	 Ovi-/ikkunakosketin uppoasennettava malli 0 kpl
 Sireeni 1 kpl	 RF-TAG -avaimenperäohjain 3 kpl
 Murtovalvonnan tilaa indikoiva ledi 1 kpl	

« Takaisin Peruuta Tallenna suunnitelma Seuraava »

© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi

Kuva 24. Toisessa vaiheessa valitaan, mitä ja missä laajuudessa eri turvatoimintoja halutaan ottaa mukaan kotiautomaatiojärjestelmään.

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma v2.16 På svenska  In english 
Muokkaa sovelluksen tekstejä

Suunnitelmat Omat tiedot Ylläpito Kirjautu ulos (jarkkojokelainen)

1. Muokkaa suunnitelmaa 2. Turvatoiminnot **3. Lämmitysjärjestelmä** 4. Ilmanvaihto 5. Ohjaukset 6. Kulutustiedot

Kohteen tunniste: Esimerkkikohde Älykoti, Esimerkintie 1, 91900, Liminka

Vaihe 3: Lämmityksen ohjaus

Valitse lämmityksen ohjaus:

Lämmitysjärjestelmä

Sähkölämmitys

Vesikeskuslämmitys

Yksi menoveden lämmönsäätöpiiri käytössä (L1)

Kaksi menoveden lämmönsäätöpiiriä käytössä (L1 ja L2) ?

Menoveden lämmönsäädön toteutus

Menoveden lämmönsäätö toteutetaan erillisellä säätimellä

Menoveden lämmönsäätö toteutetaan Ouman Plussalla Näytä/muuta lämmityksen ohjausta

Ouman Plussaan ei liitetä menoveden lämmönsäätöjärjestelmää

Huonekohtainen lämmönsäätö

Huonekohtaiset lämmönsäädöt Ouman TCR-10 -huoneyksiköillä 7 kpl Näytä/muokkaa huoneyksiköitä

I/O-laajennuskortti Ouman Plus -kotelossa

I/O-laajennuskortti omassa kotelossa (RU-8) ?

Ei huonekohtaista lämmönsäätöä.

Lämmönpuodotuksen ohjaus kosketintietona ?

« Takaisin
Peruuta
Tallenna suunnitelma
Seuraava »

© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi

Kuva 25. Lämmitysjärjestelmä-välilehdellä suunnittelijalle avautuva näkymä riippuu siitä, millaisia määryksiä tehdään. Aluksi valitaan, onko kyseessä sähkö- vai vesikeskuslämmitys ja tehdään mahdolliset esilämmitykseen liittyvät määrykset. Sitten mietitään huonekohtaisen lämmityksen toteutustapa.

PLU In english
luksen tekstejä

Suunnitelmat

Vaihe
Valitse lämmitys

Lämmitys
 Säätö
 Vesikiertoinen
 Patterilämmitys

Huone
 Huone
 Eri
 Lämpö

« Takaisin

© Ouman

L1 menoveden lämmönsäätöpiiri: valitse lämmitystapa

Vesikiertoinen lattialämmitys

Vesikiertoinen lattialämmitys (kosteat tilat)

Patterilämmitys

L1 menoveden lämmönsäätöpiirin nimi

L1 Säätökäyrä

-20 =	33 °C
0 =	27 °C
+20 =	20 °C
Minimiraja:	12
Maksimiraja:	42

L1 Säätökäyrä

-20 =	31 °C
0 =	23 °C
+20 =	23 °C
Minimiraja:	23
Maksimiraja:	35

L1 Säätökäyrä

-20 =	58 °C
0 =	41 °C
+20 =	18 °C
Minimiraja:	12
Maksimiraja:	75

L2 menoveden lämmönsäätöpiiri: valitse lämmitystapa

Vesikiertoinen lattialämmitys

Vesikiertoinen lattialämmitys (kosteat tilat)

Patterilämmitys

L2 menoveden lämmönsäätöpiirin nimi

L1 Säätökäyrä

-20 =	33 °C
0 =	27 °C
+20 =	20 °C
Minimiraja:	12
Maksimiraja:	42

L1 Säätökäyrä

-20 =	31 °C
0 =	23 °C
+20 =	23 °C
Minimiraja:	23
Maksimiraja:	35

L1 Säätökäyrä

-20 =	58 °C
0 =	41 °C
+20 =	18 °C
Minimiraja:	12
Maksimiraja:	75

LV Käyttövesi

Ouman Plus ohjaa käyttöveden säätöpiiriä.

Anna nimi:

ok

»

»

Kuva 26. Säättöprosessien valitseminen lämmityspiireille L1 ja L2 vesikeskuslämmityksessä. Samassa dialogissa valitaan myös, liitetäänkö LV käyttöveden säätö Ouman Plusaan.

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma v2.16 På svenska In english
Muokkaa sovelluksen tekstejä

Suunnitelmat Omat tiedot Ylläpito Kirjaudu ulos (jarkkojokelainen)

1. Muokkaa suunnitelmaa 2. Turvatoiminnot 3. Lämmitysjärjestelmä 4. Ilmanvaihto 5. Ohjaukset 6. Kulutustiedot

Kohteen tunniste: Esimerkkikohte Älykoti, Esimerkintie 1, 91900, Liminka

Vaihe 3: Lämmityksen ohjaus

Valitse lämmityksen ohjaus:

Lämmitysjärjestelmä

- Sähkölämmitys
- Vesikeskuslämmitys
 - Yksi menoveden lämmönsäätö
 - Kaksi menoveden lämmönsäätö
- Menoveden lämmönsäädön toteutus
 - Menoveden lämmönsäätö tulo- ja poistovesillä
 - Menoveden lämmönsäätö tulo- ja poistovesillä Ouman Plus -laitteilla
 - Ouman Plus -laitteita ei liitetä mihinkään

Huonekohtainen lämmönsäätö

- Huonekohtaiset lämmönsäätöt Ouman Plus -laitteilla
- I/O-iaajennuskortti Ouman Plus -laitteilla
- I/O-iaajennuskortti omassa Ouman Plus -laitteissa
- Ei huonekohtaista lämmönsäätöä
- Lämmönpudotuksen ohjaus kosketusnäytöllä

Valitse, kuinka monta TCR-10 -huoneyksikköä otat käyttöön ja nimeä ne sijainnin mukaan.
(Huom! Huoneyksiköt on kaapeloitava ketjuun, mutta kaapelointijärjestyksen ei tarvitse olla sama kuin väyläosoitteiden)

Huoneyksiköiden määrä

Sijainnin nimi	Vaikutusalue				
	S	L1	L2	L	P
1 MH 1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 MH 2	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 MH 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 MH 4	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5 K	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
6 OH	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
7 ET	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

S = vaikuttaa sähkölämmitykseen
 L1 = vaikuttaa L1 piiriin
 L2 = vaikuttaa L2 piiriin
 L = Lattialämmitys, lämpötila-anturi käytössä
 P = Huonelämpötila, joka näytetään Ouman Plus -laitteen päänäytössä

© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi

Kuva 27. Ouman TCR-10 -huoneyksikköjen määrittäminen huonekohtaiseen lämmönsäätöön. Tässä valitaan, mihin säätöpiiriin (sähkölämmitys, L1 vai L2) kullakin huoneyksiköllä halutaan vaikuttaa, sekä annetaan huoneille nimet. Tekemällä valinta kohtaan L, Ouman Plus saa tiedon lattia-anturin liittämisestä huoneen lämmönsäätöön. P-sarakkeessa valitaan, minkä huoneyksikön lämpötila näytetään käyttöpaneelin päänäytössä.

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma v2.16 På svenska In english Muokkaa sovelluksen tekstejä

Suunnitelmat Omat tiedot Ylläpito Kirjautu ulos (jarkkojokelainen)

1. Muokkaa suunnitelmaa 2. Turvatoiminnot 3. Lämmitysjärjestelmä 4. Ilmanvaihto 5. Ohjaukset 6. Kulutustiedot

Kohteen tunniste: Esimerkkikohde Älykoti, Esimerkintie 1, 91900, Liminka

Vaihe 4: Ilmanvaihto

Valitse ilmanvaihdon ohjaus:



Ilmanvaihdon ohjaus

- Ilmanvaihdon ohjausta ei liitetä Ouman Plussaan
- Ilmanvaihdon ohjaus kosketintiedolla
- IV-koneen ohjaus 0...10V

« Takaisin Peruuta Tallenna suunnitelma Seuraava »

© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi

Kuva 28. Tällä lehdeellä tehdään mahdollinen valinta ilmanvaihtokoneen integroimisesta järjestelmään. Valittavana on joko kosketintieto- tai 0-10V -jänniteviestityyppinen IV-kone.

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma v2.16 På svenska  In english 
Muokkaa sovelluksen tekstejä


Suunnitelmat Omat tiedot Ylläpito Kirjautu ulos (jarkkojokelainen)

1. Muokkaa suunnitelmaa 2. Turvatoiminnot 3. Lämmitysjärjestelmä 4. Ilmanvaihto **5. Ohjaukset** 6. Kulutustiedot

Kohteen tunniste: *Esimerkkikohde Älykoti, Esimerkintie 1, 91900, Liminka*

Vaihe 5: Ohjaukset

Valitse, mitkä ohjaukset otetaan käyttöön:

Ohjaukset 

- Autolämmityksen ohjaus ulkolämpötilan ja aikaohjelman mukaisesti
- Autolämmityksen ohjaus 1-5 tuntia lisäaikapainonapin avulla (Lisävaruste)
- Valaistusryhmän 1 ohjaus
- Valaistusryhmän 2 ohjaus
- Sähköryhmän 1 ohjaus
- Sähköryhmän 2 ohjaus

« Takaisin
Peruta
Tallenna suunnitelma
Seuraava »

© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi

Kuva 29. Vaiheessa 5 tehdään valintoja, jotka liittyvät sähkökeskuksen kautta tehtäviin ns. kovan puolen ohjauksiin. Valintojen perusteella asiakkaalle lähtevään Ouman Plus -toimukseen sisällytetään SPK-releysikkö.

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma v2.16 På svenska In english
Muokkaa sovelluksen tekstejä

Suunnitelmat Omat tiedot Ylläpito Kirjautu ulos (jarkkojokelainen)

1. Muokkaa suunnitelmaa 2. Turvatoiminnot 3. Lämmitysjärjestelmä 4. Ilmanvaihto 5. Ohjaukset 6. Kulutustiedot

Kohteen tunniste: Esimerkkikohde Älykoti, Esimerkintie 1, 91900, Liminka

Vaihe 6: Kulutustiedot

Anna kulutustiedot (0 = ei mitata):

Kulutustiedot ?

Sähkönkulutus	1 kWh:	<input type="text" value="100"/>	pulssia
Lämmitysenergian kulutus	1 kWh:	<input type="text" value="10"/>	pulssia
Veden kulutus	1 pulssi:	<input type="text" value="1"/>	litraa

« Takaisin Peruuta Tallenna suunnitelma

© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi

Kuva 30. Kulutustenseuranta (sähkö, vesi, lämmitysenergia) voidaan liittää Ouman Plus -järjestelmään. Jos mittareiden pulssisuhteet ovat tiedossa, ne voidaan syöttää järjestelmään jo tässä suunnitteluvaiheessa.

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma v2.16 På svenska In english
Muokkaa sovelluksen tekstejä

Suunnitelmat Omat tiedot Ylläpito Kirjautu ulos (jarkkojokelainen)

Toiminnot Yhteenveto Yleiskuva Kytentäkaavio LVI-säätökaavio Toimitussisältö

Suunnitelma "Esimerkkikohde Älykoti, Esimerkintie 1, 91900, Liminka, 044-7931393"

Id	106124
Suunnittelija	Jarkko Jokelainen
Tuote	Ouman Plus 100 näytä toimitussisältö

» Muokkaa suunnitelmaa

Turvatoiminnot

Paloilmaisin	10 kpl	Häkäilmaisin	2 kpl
Vesivuotoanturi	4 kpl	Päävesiventtiilin ohjaus	1 kpl
Liiketunnistin	3 kpl	Lasirikkoilmaisin	2 kpl
Ovi-/ikkunakosketin pinta-asennettava malli	5 kpl	Sireeni	1 kpl
RF-TAG -avaimenperäohjain	3 kpl	Murtovalvonnan koodinohisulkija	1 kpl
Murtovalvonnan tilaa indikoiva ledi	1 kpl		

» Muokkaa turvatoimintoja

Lämmityksen ohjaus

Vesikeskuslämmitys	Kaksi menoveden lämmönsäätöpiiriä käytössä (L1 ja L2)
Menoveden lämmönsäätö toteutetaan Ouman Plussalla	
L1 parkettilattiat	Vesikiertoinen lattialämmitys
L2 laattalattiat	Vesikiertoinen lattialämmitys (kosteat tilat)
Ouman Plus ohjaa käyttöveden säätöpiiriä.	Käyttövesi
Huonekohtainen lämmönsäätö	
Huonekohtaiset lämmönsäädöt Ouman TCR-10 - huoneyksiköillä	7 kpl
Koteloitu I/O-laajennusyksikkö	1 kpl

» Muokkaa lämmityksen ohjausta

Kuva 31. Kun suunnitelma on luotu, valintoja ja määrytyksiä voidaan tarkastella yhteenveto-välilehdellä. Kunkin osion alta löytyy linkki, josta valintoja päästään muokkaamaan.

Ilmanvaihdon ohjaus	
IV-koneen ohjaus 0...10V	
» Muokkaa ilmanvaihdon ohjausta	
Ohjaukset	
Autolämmityksen ohjaus ulkolämpötilan ja aikaohjelman mukaisesti	Käytössä
Autolämmityksen ohjaus 1-5 tuntia lisäaikapainonapin avulla	Käytössä
Valaistusryhmän 1 ohjaus	Käytössä
Valaistusryhmän 2 ohjaus	Käytössä
Sähköryhmän 1 ohjaus	Käytössä
Sähköryhmän 2 ohjaus	Käytössä
» Muokkaa ohjauksia	
Kulutustiedot	
Sähkönkulutus	1 kWh = 100 pulssia
Lämmitysenergian kulutus	1 kWh = 10 pulssia
Veden kulutus	1 pulssi = 1 litraa
» Muokkaa kulutustietoja	
© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi	


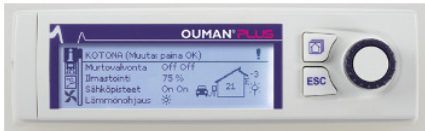







Kuva 32. Jatkoa edelliselle kuvalle.

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma v2.16 På svenska In english
Muokkaa sovelluksen tekstejä



Suunnitelmat Omat tiedot Yläpito Kirjautu ulos (jarkkojokelainen)

Toiminnot Yhteenveto **Yleiskuva** Kytkenäkaavio LVI-säätökaavio Toimitussisältö



Tomitussisältö: "Esimerkkikohde Älykoti, Esimerkintie 1, 91900, Liminka, 044-7931393"

			
Ouman Plus 100 1 kpl		Murtovalvonnan koodinohisulkija 1 kpl	RF-TAG - avaimenperäohjain 3 kpl
			
GSM-modeemi 1 kpl	Ulkolämpötila-/valoisuusanturi 1 kpl	Sireeni 1 kpl	Murtovalvonnan tilaa indikoiva ledi 1 kpl
			
			Autolämmityksen käsipainike 1 kpl

Huonekohtaiset lämmönsäädöt

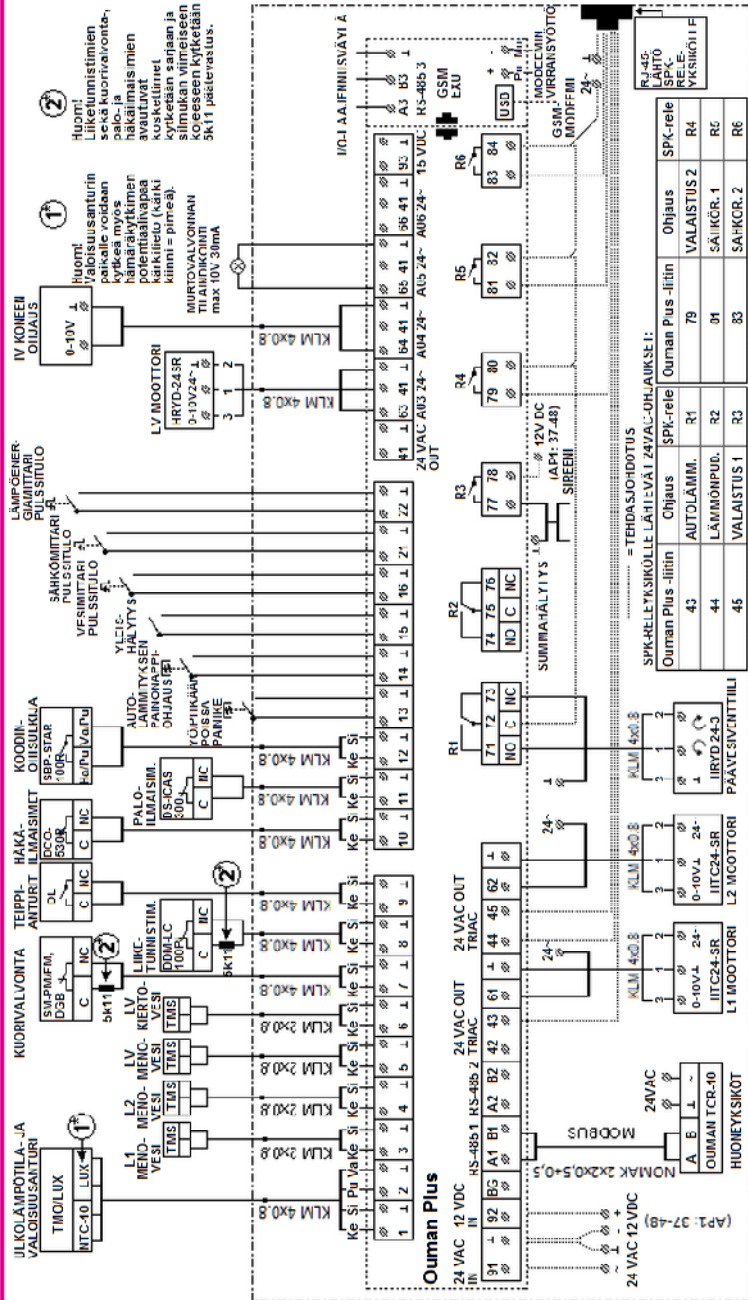
	TCR-10 - huonesäädin 7 kpl		Koteloitu I/O-laajennusyksikkö 1 kpl
---	--------------------------------------	---	--

Kuva 33. Yleiskuva-välilehdellä toimitussisältöä voidaan tarkastella konkreettisemmin selkeiden kuvien kautta.

	L1/L2 Moottori 2 kpl		LV Moottori 1 kpl		Menovesianturi 4 kpl
Vesiventtiin ohjaus ja vuotovalvonta					
	Päävesiventtiili ja moottori 1 kpl		Vesivuotoanturi 4 kpl		
Palo- ja häikävalvonta					
	Paloilmaisin 10 kpl		Häikäilmaisin 2 kpl		
Murtovalvonta					
	Liiketunnistin 3 kpl		Lasirikkoilmaisin 2 kpl		Ovi-/ikkunakosketin pinta-asennettava malli 5 kpl
© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi					

Kuva 34. Jatkoa edelliselle kuvalle.

Suunnitelma "Esimerkkikohde Älykoti, Esimerkkintie 1, 91900, Liminka, 044-7931393"



Sisältö: Esimerkkikohde Älykoti, Esimerkkintie 1, 91900, Liminka, 044-7931393

Suunnittelija: Ouman Oy

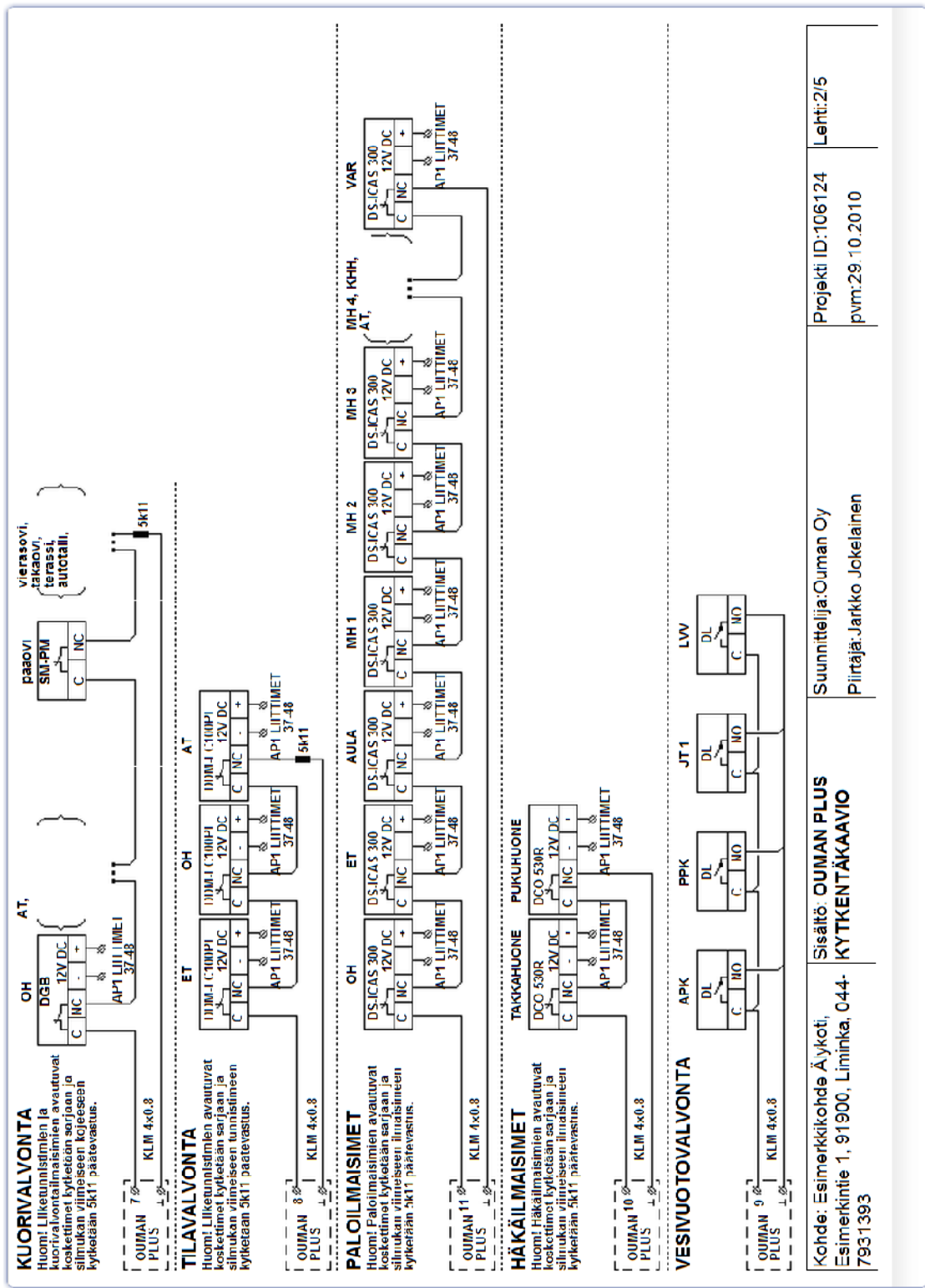
Projekti ID: 106124

Lehti: 1/5

Piirtäjä: Jarkko Jokelainen

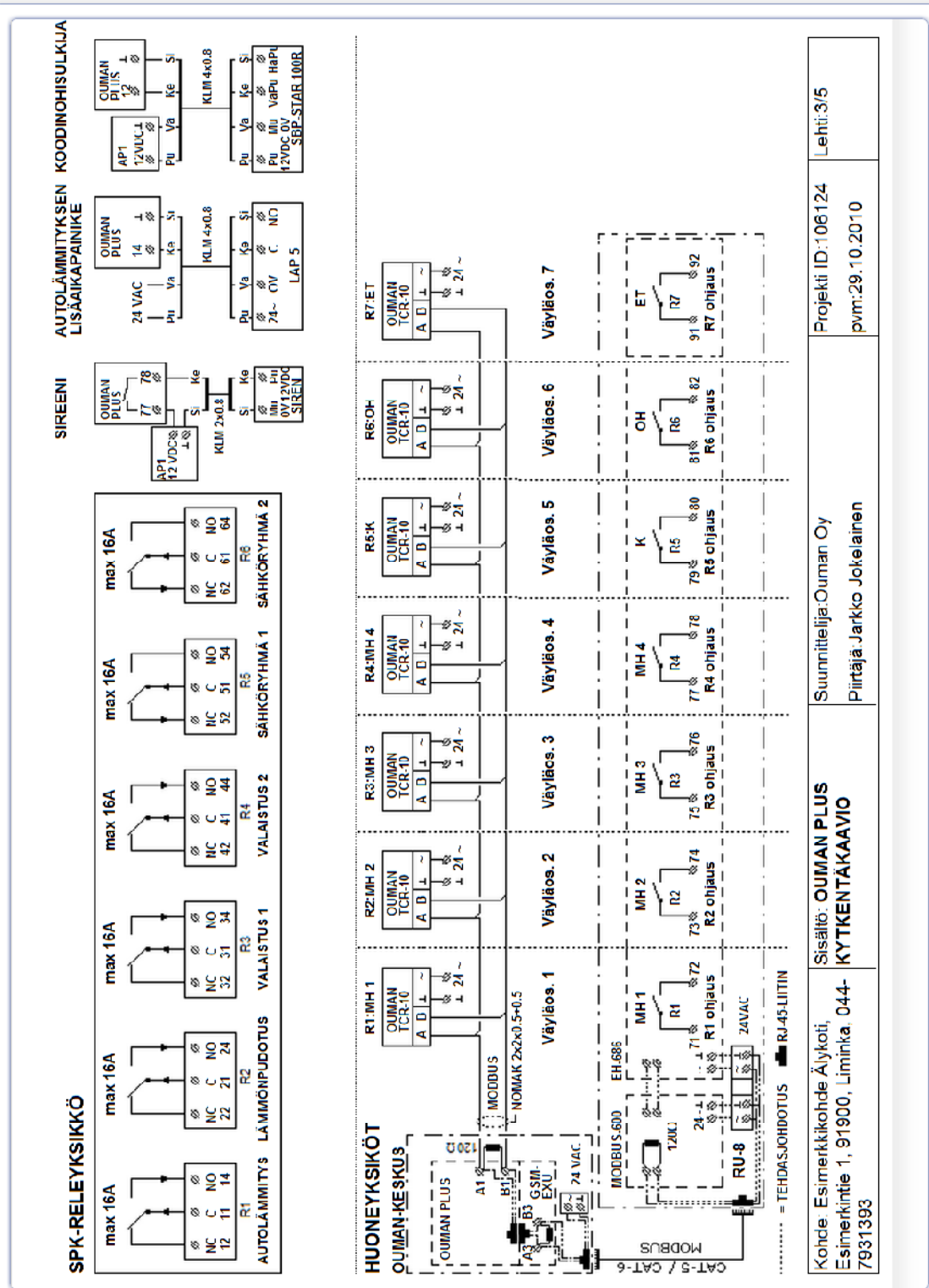
pvm: 29.10.2010

Kuva 35. Plus Tool piirtää tarvittavat kytkentäkaaviot automaattisesti suunnitelman mukaan. Selkeyden säilyttämiseksi tyhjen liittimien kytkentöjä ei piirretä lainkaan. KytKentäkaavion ensimmäisellä lehdellä esitetään kootusti kaikki Ouman Plus -keskussyksikköön suoritettavat kytkennät. Toiminnot-alasvetovalikon Tulosta-painikkeella kytkentäkaaviot avautuvat tarkempiresoluutioiseen PDF-tiedostoon, jolloin ne saadaan haluttaessa tulostettua vaikka A3-ko-koiksi.

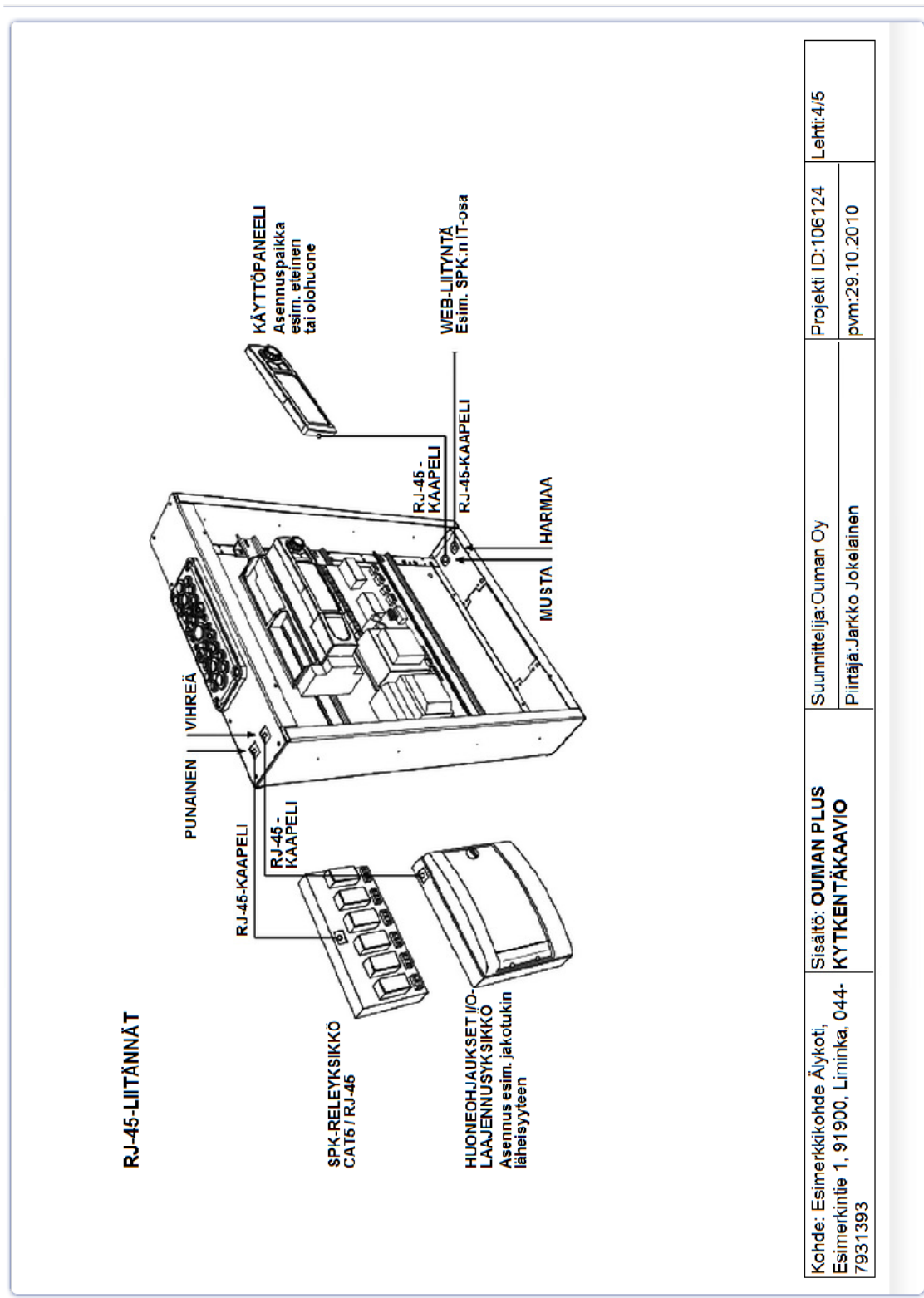


Kuva 36. KytKentäkaavion turvatoiminnot-lehdellä esitetään ilmaisimien kytKentäperiaatteen.

Kohde: Esimerkkihohto Akykoti, Esimerkkintie 1, 91900, Liminka, 044-7931393	Sisältö: OUMAN PLUS KYTKENTÄKAAVIO	Suunnittelija: Ouman Oy	Projektin ID: 106124	Lehti: 2/5
		Piirtäjä: Jarkko Jokelainen	pvm: 29.10.2010	



Kuva 37. Kytentäkaavion tälle sivulle ohjelma piirtää kuvassa näkyvät järjestelmäosiöt tai osan niistä – aina suunnitelman mukaan.

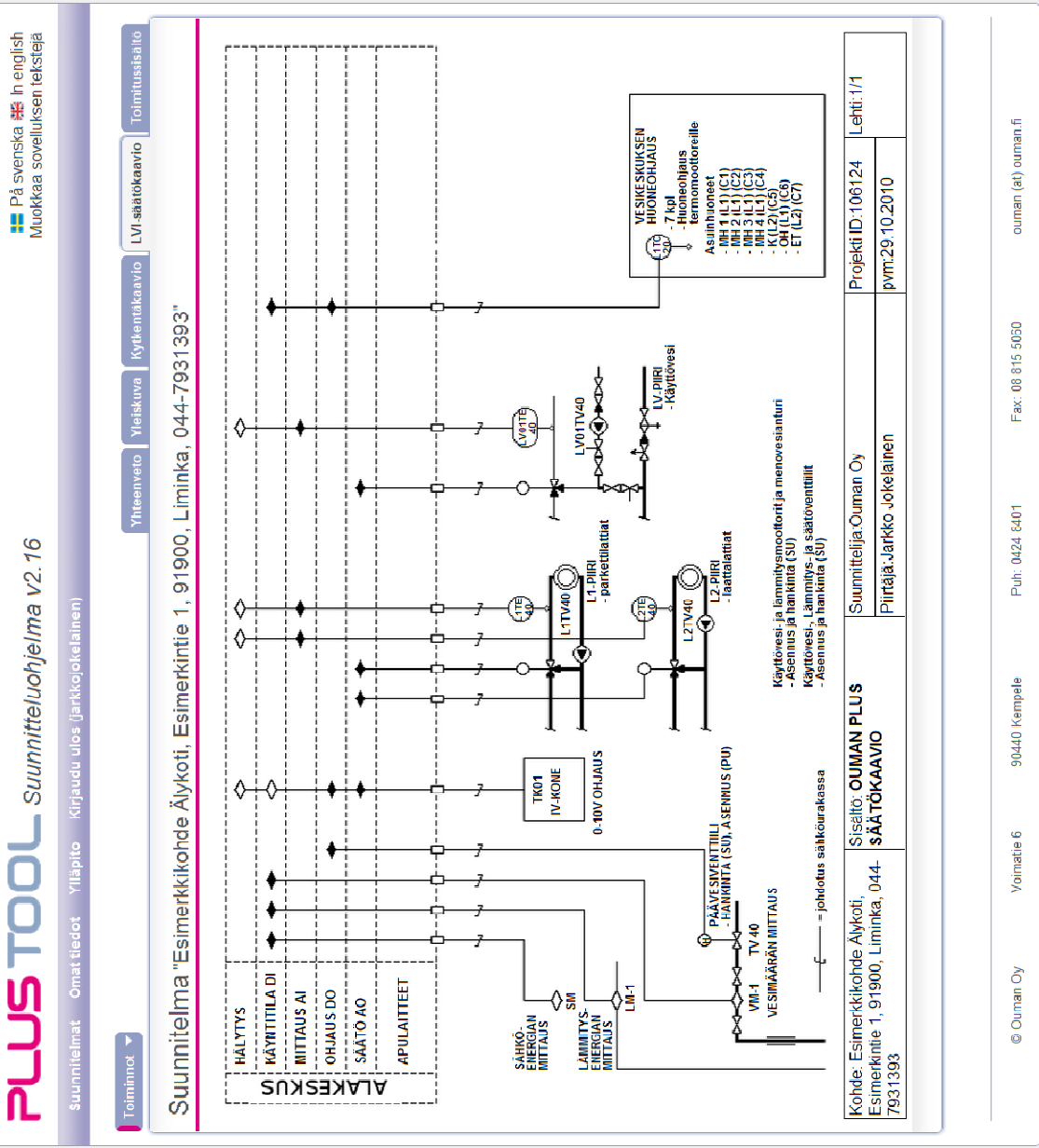


Kuva 38. Ouman Plus -kotiautomaatiokeskuksen ylä- ja alapohjassa sijaitsevien RJ-45-liitännöiden kytkennät selviävät tältä sivulta.

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän kaapeloinnissa suositellaan käytettäväksi seuraavia kaapeleita:			
Kytkenä	Kaapeli	Kytkenä	Kaapeli
Ouman Plus -keskuksen syöttö	MMJ 3 x 1,5 S	LV-moottorin ohjaus	KLM 4 x 0,8
		IV-koneen ohjauslähtö 0-10V	KLM 4 x 0,8
Ulkolämpötila- ja valoisuusanturi	KLM 4 x 0,8	Murtovalvonnan tila- ja hälytys	KLM 4 x 0,8
L1 menovesianturi	KLM 4 x 0,8	IV-koneen releohjaus	KLM 4 x 0,8
L2 menovesianturi	KLM 4 x 0,8	L1 moottorin ohjaus	KLM 4 x 0,8
LV menovesianturi	KLM 4 x 0,8	L2 moottorin ohjaus	KLM 4 x 0,8
LV kiertovesianturi	KLM 4 x 0,8	Sireeni	KLM 4 x 0,8
Kuori- ja valvontapiiri	KLM 4 x 0,8		
Liiketunnistimet	KLM 4 x 0,8	Autolämmityksen ohjaus	
Teippianturit	KLM 4 x 0,8	Lämmönpuodotuksen ohjaus	
Häkäilmaisimet	KLM 4 x 0,8	Valaistusryhmän 1 ohjaus	Punaisesta RJ-45-liitimestä
Paloilmaisimet	KLM 4 x 0,8	Valaistusryhmän 2 ohjaus	SPK-relekytkimille
Koodiohjusikijä	KLM 4 x 0,8	Sähköryhmän 1 ohjaus	
Yö/Pitkään poissa-painike	KLM 4 x 0,8	Sähköryhmän 2 ohjaus	
Autolämmityksen painike	KLM 4 x 0,8		
Yleishälytys-tulo	KLM 4 x 0,8	Ouman Plus -käyttöpaneeli	Mustasta RJ-45-liitimestä
Vesimittarin pulssitulo	KLM 4 x 0,8	Web-liityntä	Harmaasta RJ-45-liitimestä
Sähkömittarin pulssitulo	KLM 4 x 0,8	Laajennus-I/O-kytkin RU-8 (Modbus)	Vihreästä RJ-45-liitimestä
Lämpöenergiamittarin pulssitulo	KLM 4 x 0,8	Ulkoisen säädin (Modbus)	CAT 5/CAT 6
		Huonekytkin (Modbus)	CAT 5/CAT 6
			NOMAK 2x2x0,5+0,5

Kohde: Esimerkkikohde, Älykoti, Esimerkkintie 1, 91900, Liminka, 044-7931393	Sisältö: OUMAN PLUS KYTKENTÄKAAVIO	Suunnittelija: Ouman Oy	Projektin ID: 106124	Lehti: 5/5
		Piirtäjä: Jarkko Jokelainen	pvm: 29.10.2010	

Kuva 39. Kytkenäkaavion loppuun ohjelma lisää kaapeliluettelon.



Kuva 40. Plus Tool tuottaa myös suunnitelman mukaisen LVI-säätökaavion automaattisesti.

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma v2.16 På svenska In english
Muokkaa sovelluksen tekstejä

Suunnitelmat Omat tiedot Ylläpito Kirjautu ulos (jarkkojokelainen)

Toiminnot Yhteenveto Yleiskuva Kytchentäkaavio LVI-säätökaavio Toimitussisältö

Suunnitelman mukainen toimitussisältö "Esimerkkikohde Älykoti, Esimerkintie 1, 91900, Liminka, 044-

Sähkönumero	Tuotekoodi	Tuote	Määrä	Sisäänostohinta			Yhteensä
				Sisäänostohinta	Yhteensä	OVH	
	PLUS 100	Ouman Plus 100	1	722,40 €	722,40 €	1 290,00 €	1 290,00 €
	TMO/LUX	Ulkolämpötila-/ valoisuusanturi	1	26,95 €	26,95 €	49,00 €	49,00 €
	Plus I/O koteloitu	Koteloitu I/O-laajennusyksikkö	1	246,50 €	246,50 €	290,00 €	290,00 €
	TCR-10	TCR-10 -huonesäädin	7	59,40 €	415,80 €	108,00 €	756,00 €
	HRYD24-SR	LV Moottori	1	102,30 €	102,30 €	186,00 €	186,00 €
	HTC24SR2	L1/L2 Moottori	2	85,80 €	171,60 €	156,00 €	312,00 €
	HRYD24-3	Venttiilimoottori ON/OFF-palloventtiilille	1	77,55 €	77,55 €	141,00 €	141,00 €
	R220 Palloventtiili	Veden katkaisun ON/OFF-palloventtiili	1	33,00 €	33,00 €	60,00 €	60,00 €
	TMS-3M-NTC10	Menovesianturi	4	13,20 €	52,80 €	24,00 €	96,00 €
	SBP-STAR100R	Murtovaivonnan koodinohisulkija	1	130,05 €	130,05 €	153,00 €	153,00 €
	TAG-STAR100R	RT-TAG -avaimenperäohjain	3	3,57 €	10,71 €	4,20 €	12,60 €
71 231 27	DS-ICAS300	Paloilmaisin	10	30,60 €	306,00 €	36,00 €	360,00 €
71 384 75	SIREN	Sireeni	1	11,05 €	11,05 €	13,00 €	13,00 €
71 384 39	SM-PM	Ovi-/ikkunakosketin pinta-asennettava malli	5	5,95 €	29,75 €	7,00 €	35,00 €
71 384 31	DGB	Lasirikkolimaisin	2	40,80 €	81,60 €	48,00 €	96,00 €
71 398 77	DDM-LC100PI	Liiketunnistin	3	20,40 €	61,20 €	24,00 €	72,00 €
71 655 40	DL	Vesivuotoanturi	4	10,20 €	40,80 €	12,00 €	48,00 €
71 398 77	DCO-530R	Häkälimaisin	2	51,00 €	102,00 €	60,00 €	120,00 €
	IL-LED10	Murtovaivonnan tilaa indikoiva ledi	1	26,35 €	26,35 €	31,00 €	31,00 €
	LAP 5	Autolämmityksen käsipainike	1	55,00 €	55,00 €	100,00 €	100,00 €
		Asennus ja käyttöönotto	1			300,00 €	300,00 €
Tilavaatimus ryhmäkeskuksessa				Alv 0	2 703,41 €	Alv 0	4 520,60 €
SPK releyksikkö: 113mm (7 moduulia)						Alennus -15%	678,09 €
						Yhteensä (Alv 0)	3 842,51 €
				Alv%	23	Alv%	23
				Alv	621,78 €	Alv	883,78 €
				Yhteensä	3 325,19 €	Yhteensä	4 726,29 €

» Aseta alennusprosentti » Aseta asennuksen ja käyttöönoton hinta Näytä ainoastaan jälleenmyyntihinnat

© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi

Kuva 41. Toimitussisältö-välilehdellä näkyvät kaikki suunnitelman mukaisen järjestelmän toteuttamiseen tarvittavat tuotteet listattuna hintatietoineen. Sisäänostohinta-sarakkeissa näkyvät hinnat ohjelma laskee asiakaskohtaisten alennusprosenttien perusteella. Tämä helpottaa huomattavasti tarjouslaskentaa.

Toiminnot		Yhteenveto	Yleiskuva	KytKentäkaavio	LVI-säätökaavio	Toimitussisältö
Takaasin ylläpitäjän suunnitelmat-listaan mukainen toimitussisältö "Esimerkkikohde Älykoti, Esimerkintie 1, 91900, Liminka, 044-						
Lataa suunnittelutiedosto						
Luo uusi	odi	Tuote	Määrä	OVH	Yhteensä	
Kopioi ja luo uusi		Ouman Plus 100	1	1 290,00 €	1 290,00 €	
Muokkaa	Koteloitu	Ulkolämpötila-/ valoisuusanturi	1	49,00 €	49,00 €	
Poista	SR	Koteloitu I/O-laajennusyksikkö	1	290,00 €	290,00 €	
Siirrä tarjouskyselyyn	22	TCR-10 -huonesäädin	7	108,00 €	756,00 €	
Tilaa	NTC10	LV Moottori	1	186,00 €	186,00 €	
Tulosta	IR100R	L1/L2 Moottori	2	156,00 €	312,00 €	
		Venttiilimoottori ON/OFF-palloventtiilille	1	141,00 €	141,00 €	
		Veden katkaisun ON/OFF-palloventtiili	1	60,00 €	60,00 €	
		Menovesianturi	4	24,00 €	96,00 €	
		Murtovalvonnan koodinohisulkija	1	153,00 €	153,00 €	
		RF-TAG -avaimenperäohjain	3	4,20 €	12,60 €	
		Paloilmaisin	10	36,00 €	360,00 €	
		Sireeni	1	13,00 €	13,00 €	
		Ovi-/ikkunakosketin pinta-asennettava malli	5	7,00 €	35,00 €	
		Lasirikkoilmaisin	2	48,00 €	96,00 €	
		Liikettunnistin	3	24,00 €	72,00 €	
		Vesivuotoanturi	4	12,00 €	48,00 €	
		Häkäilmaisin	2	60,00 €	120,00 €	
		Murtovalvonnan tilaa indikoiva ledi	1	31,00 €	31,00 €	
		Autolämmityksen käsipainike	1	100,00 €	100,00 €	
		Asennus ja käyttöönotto	1	300,00 €	300,00 €	
Tilavaatimus ryhmäkeskuksessa						
SPK releyksikkö: 113mm (7 moduulia)						
				Alv 0	4 520,60 €	
				Alennus -15%	678,09 €	
				Yhteensä (Alv 0)	3 842,51 €	
				Alv%	23	
				Alv	883,78 €	
				Yhteensä	4 726,29 €	
» Aseta alennusprosentti » Aseta asennuksen ja käyttöönoton hinta <input checked="" type="checkbox"/> Näytä ainoastaan jälleenmyyntihinnat						

Kuva 42. Esimerkin suunnittelija on tyytyväinen luomaansa Ouman Plus -suunnitelmaan ja haluaa pyytää tarjouksen muutamilta tuntemiltaan Ouman Plus -toimittajilta. Heidän kilpailutukseksi suunnittelija siirtää valmiin suunnitelman tarjouskysely-tilaan.

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma v2.16 På svenska In english
Muokkaa sovelluksen tekstejä

Suunnitelmat Omat tiedot Ylläpito Kirjautu ulos (jarkkojokelainen)

Toiminnot Yhteenveto Yleiskuva Kytentäkaavio LVI-saätökaavio Toimitussisältö

Suunnitelman mukainen toimitussisältö "Esimerkkikohde Älykoti, Esimerkintie 1, 91900, Liminka, 044-

Sähkönumero	Tuotekoodi	Tuote	Määrä	OVH	Yhteensä
	PLUS 100		1	1 290,00 €	1 290,00 €
	TMO/LUX		1	49,00 €	49,00 €
	Plus I/O koteloitu		1	290,00 €	290,00 €
	TCR-10		7	108,00 €	756,00 €
	HRYD24-SR		1	186,00 €	186,00 €
	HTC24SR2		2	156,00 €	312,00 €
	HRYD24-3		1	141,00 €	141,00 €
	R220 Palloventtiili		1	60,00 €	60,00 €
	TMS-3M-NTC10		4	24,00 €	96,00 €
	SBP-STAR100R		1	153,00 €	153,00 €
	TAG-STAR100R		3	4,20 €	12,60 €
71 231 27	DS-ICAS300		10	36,00 €	360,00 €
71 384 75	SIREN		1	13,00 €	13,00 €
71 384 39	SM-PM		5	7,00 €	35,00 €
71 384 31	DGB		2	48,00 €	96,00 €
71 398 77	DDM-LC100PI		3	24,00 €	72,00 €
71 655 40	DL		4	12,00 €	48,00 €
71 398 77	DCO-530R		2	60,00 €	120,00 €
	IL-LED10		1	31,00 €	31,00 €
	LAP 5		1	100,00 €	100,00 €
			1	300,00 €	300,00 €
				Alv 0	4 520,60 €
				Alennus -15%	678,09 €
				Yhteensä (Alv 0)	3 842,51 €
				Alv%	23
				Alv	883,78 €
				Yhteensä	4 726,29 €

Tilavaatimus ryhmäkeskuksessa
SPK releyksikkö: 113mm (7 moduulia)

Autolämmityksen käsipainike
Asennus ja käyttöönotto

Siirrä tarjouskyselyyn

Olet siirtämässä tätä suunnitelmaa tarjouskyselyyn. Samassa yhteydessä saat pin-koodin, jonka voit antaa asiakkaallesi. Voit myös itse osallistua tarjouskyselyyn.

Huomaa, ettet voi muokata suunnitelmaa, kun se on tarjouskyselyssä.

Siirretäänkö tämä suunnitelma tarjouskyselyyn?

» Aseta alennusprosentti » Aseta asennuksen ja käyttöönoton hinta Näytä ainoastaan jälleenmyyntihinnat

© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi

Kuva 43. Siirrettäessä suunnitelmaa tarjouskyselyyn ohjelma ohjeistaa käyttäjää ja pyytää varmistuksen toimenpidettä varten.

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma v2.16 På svenska In english
Muokkaa sovelluksen tekstejä

Suunnitelmat Omat tiedot Ylläpito Kirjautu ulos (jarkkojokelainen)

Suunnitelma on nyt siirretty tarjouskysely-tilaan. Löydät sen "Avoimet tarjouskyselyt" -näkyvästä. Ole hyvä ja anna suunnitelmanumero:106124 ja Pin-koodi:6330 asiakkaallesi.

Luo uusi suunnitelma Avaa tarjouskysely Omat suunnitelmat Avoimet tarjouskyselyt

Avoimet tarjouskyselyt

Näytetään 1-3 yhteensä 3 rivistä.

Id	Pin	Kohteen tunniste	Tarjouskysely alkanut	
106124	6330	Esimerkkikohde Älykoti, Esimerkintie 1, 91900, Liminka, 044-7931393	29.10.2010	Avaa

© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi

Kuva 44. Suunnitelma on siirretty tarjouskyselyyn. Plus Tool on generoinut suunnitelmanumeron ja Pin-koodin, jotka asiakas nyt antaa haluamilleen Ouman Plus -sähkörajoitustoille.

PLUS TOOL Suunnitteluhjelma På svenska In english

Suunnitelmat Omat tiedot Kirjautu ulos (jarkkojokelainen2)

Avaa tarjouskysely

Ole hyvä ja anna suunnitelmanumero ja Pin-koodi.

Tähdellä * merkityt kentät ovat pakollisia.

Suunnitelmanumero *

Pin *

© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi

Kuva 45. Urakoitsijat kirjautuvat omilla tunnuksillaan järjestelmään ja avaavat tarjouskyselyn.

PLUS TOOL Suunnitteluhjelma På svenska In english

Suunnitelmat Omat tiedot Kirjautu ulos (jarkkojokelainen2)

Olet osallistunut tarjouskyselyyn. Tarjouskyselyn aikana löydät kyseisen tarjouksen: Suunnitelmat -> Avoimet tarjouskyselyt.

Toiminnot

Tarjous

Tarjouksen tekijä: Sähkösuunnittelu Jokelainen Oy
Kankaanlaita 9A
91900
Liminka

Tarjouspyynnön kohde: Esimerkkikohte Älykoti
Esimerkintie 1
91900
Liminka
044-7931393

Päiväty: 29.10.2010 29.10.2010
Tarjous voimassa: 12.11.2010

Yhteyshenkilö: Puhelinnumero:

Marraskuu 2010

Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Sähkönumero	Tuotekoodi	Tuote	Määrä	Sisäänostohinta	Sisäänostohinta yhteensä
	PLUS 100	Ouman Plus 100	1	1 032,00 €	1 032,00 €
	TMOILUX	UIkolämpöpöytä-/valoisuusanturi	1	44,10 €	44,10 €
	Plus I/O koteloitu	Koteloitu I/O-laajennusyksikkö	1	203,00 €	203,00 €
	TCR-10	TCR-10 -huonesäädin	7	97,20 €	680,40 €
	HRVD24-SR	LV Moottori	1	167,40 €	167,40 €
	HTC24SR2	L1/L2 Moottori	2	140,40 €	280,80 €
	HRVD24-3	Venttiilimoottori ON/OFF-palloventtiilille	1	126,90 €	126,90 €
	R220 Palloventtiili	Veden katkaisun ON/OFF-palloventtiili	1	54,00 €	54,00 €
	TMS-3M-NTC10	Menovesianturi	4	21,60 €	86,40 €
	SBP-STAR100R	Murtovalvonnan Koodinohisulkija	1	107,10 €	107,10 €
	TAG-STAR100R	RF-TAG -avaimenperäohjain	3	2,94 €	8,82 €
71 231 27	DS-ICAS300	Paloilmaisain	10	25,20 €	252,00 €
71 384 75	SIREN	Sireeni	1	9,10 €	9,10 €
71 384 39	SM-PM	Ovi-ikkunakosketin pinta-asennettava malli	5	4,90 €	24,50 €
71 384 31	DGB	Lasinikkolilmaisin	2	33,60 €	67,20 €
71 398 77	DDM-LC100PI	Liiketunnistin	3	16,80 €	50,40 €
71 655 40	DL	Vesivuotoanturi	4	8,40 €	33,60 €
71 398 77	DCO-530R	Häkäilmaisin	2	42,00 €	84,00 €
	IL-LED10	Murtovalvonnan tilaa indikoiva ledi	1	21,70 €	21,70 €
	LAP 5	Autolämmityksen käsipainike	1	90,00 €	90,00 €
		Asennus ja käyttöönotto	1		250,00 €
				Alv 0	3 423,42 €
				Alv 0	4 470,60 €
				Alennus -20%	894,12 €
				Yhteensä (Alv 0)	3 576,48 €
				Alv%	23
				Alv	787,39 €
				Yhteensä	4 210,81 €
				Alv	822,59 €
				Yhteensä	4 399,07 €

Tilavaatimus ryhmäkeskuksessa
SPK relekytkin: 113mm (7 moduulia)

» Aseta alennusprosentti » Aseta asennuksen ja käyttöönoton hinta Näytä ainoastaan jälleenymyntihinnat

Kuva 46. Tarjouspohja on valmiina. Urakoitsijat laskevat tarjouksen asettamalla alennusprosentin ja täydentävät tarvittavat kentät. Valmiit tarjoukset toimitetaan loppuasiakkaalle.

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma På svenska In english

Suunnitelmat Omat tiedot Kirjautu ulos (jarkkojokelainen2)

Toiminnot ▼ Yhteenveto Yleiskuva Kytentäkaavio LVI-säätökaavio Tarjous

Luo uusi
Kopioi ja luo uusi
Tilaa
Tulosta

Kankaanlaita 9A
91900
Liminka

Tarjouspyynnön kohde:
Esimerkkikohde Älykoti
Esimerkintie 1
91900
Liminka
044-7931393

Päivätty: 29.10.2010
Tarjous voimassa: 12.11.2010
Yhteysthenkilö: Jarkko Jokelainen
Puhelinnumero: 0408397593
» Muokkaa

Sähkönumero	Tuotekoodi	Tuote	Määrä	Sisäänostohinta yhteensä		OVH	Yhteensä
				Sisäänostohinta	Yhteensä		
	PLUS 100	Ouman Plus 100	1	1 032,00 €	1 032,00 €	1 290,00 €	1 290,00 €
	TMO/LUX	Ulkolämpötila-/valoisuusanturi	1	44,10 €	44,10 €	49,00 €	49,00 €
	Plus I/O koteloitu	Koteloitu I/O-laajennusyksikkö	1	203,00 €	203,00 €	290,00 €	290,00 €
	TCR-10	TCR-10 -huonesäädin	7	97,20 €	680,40 €	108,00 €	756,00 €
	HRVD24-SR	LV Moottori	1	167,40 €	167,40 €	186,00 €	186,00 €
	HTC24SR2	L1/L2 Moottori	2	140,40 €	280,80 €	156,00 €	312,00 €
	HRVD24-3	Venttiilimoottori ON/OFF-palloventtiilille	1	126,90 €	126,90 €	141,00 €	141,00 €
	R220 Palloventtiili	Veden katkaisun ON/OFF-palloventtiili	1	54,00 €	54,00 €	60,00 €	60,00 €
	TMS-3M-NTC10	Menovesianturi	4	21,60 €	86,40 €	24,00 €	96,00 €
	SBP-STAR100R	Murtovalvonnan koodinohisulkija	1	107,10 €	107,10 €	153,00 €	153,00 €
	TAG-STAR100R	RF-TAG -avaimenperäohjain	3	2,94 €	8,82 €	4,20 €	12,60 €
71 231 27	DS-ICAS300	Paloilmaisin	10	25,20 €	252,00 €	36,00 €	360,00 €
71 384 75	SIREN	Sireni	1	9,10 €	9,10 €	13,00 €	13,00 €
71 384 39	SM-PM	Ovi-/ikkunakosketin pinta-asennettava malli	5	4,90 €	24,50 €	7,00 €	35,00 €
71 384 31	DGB	Lasirikkoilmaisin	2	33,60 €	67,20 €	48,00 €	96,00 €
71 398 77	DDM-LC100PI	Liiketunnistin	3	16,80 €	50,40 €	24,00 €	72,00 €
71 655 40	DL	Vesivuotoanturi	4	8,40 €	33,60 €	12,00 €	48,00 €
71 398 77	DCO-530R	Häkälilmaisin	2	42,00 €	84,00 €	60,00 €	120,00 €
	IL-LED10	Murtovalvonnan tilaa indikoiva ledi	1	21,70 €	21,70 €	31,00 €	31,00 €
	LAP 5	Autolämmityksen käsipainike	1	90,00 €	90,00 €	100,00 €	100,00 €
		Asennus ja käyttöönotto	1			250,00 €	250,00 €
Tilavaatimus ryhmäkeskuksessa SPK releyksikkö: 113mm (7 moduulia)				Alv 0	3 423,42 €	Alv 0	4 470,60 €
						Alennus -20%	894,12 €
						Yhteensä (Alv 0)	3 576,48 €
				Alv%	23	Alv%	23
				Alv	787,39 €	Alv	822,59 €
				Yhteensä	4 210,81 €	Yhteensä	4 399,07 €

» Aseta alennusprosentti » Aseta asennuksen ja käyttöönoton hinta Näytä ainoastaan jälleenmyyntihinnat

© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi

Kuva 47. Tarjouskilpailun voittanut urakoitsija kirjautuu taas Plus Tool -järjestelmään ja avaa tekemänsä tarjouksen. Toiminnot-valikosta hän löytää Tilaa-painikkeen, josta avautuu tilauslomake.

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma På svenska In english

Suunnitelmat Omat tiedot Kirjautu ulos (jarkkojokelainen2)

Tilaa Ouman Plus tuotekokoonpano kohteelle "Esimerkkikohde Älykoti, Esimerkintie 1, 91900, Liminka, 044-7931393"

Ole hyvä ja täytä tilauksen tiedot

Tähdellä * merkityt kentät ovat pakollisia.

Haluttu toimituspäivämäärä (pp.kk.vvvv.)
31.01.2011

Toimitus ja laskutus osoite ovat samoja

Toimitus osoite

Nimi *
Sähköurakointi Jokelainen Oy

Osoite *
Kankaanlahti 9A

Postinumero *
91900

Postitoimipaikka *
Liminka

Yhteys henkilön nimi
Jarkko Jokelainen

Puhelinnumero
0408397593

Haluan muokata suunnitelmaa ennen tilausta

Tilaa Peruuta

© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi

Kuva 48. Urakoitsija täyttää tilauslomakkeen ja painaa Tilaa-painiketta.

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma På svenska In english

Suunnitelmat Omat tiedot Kirjautu ulos (jarkkojokelainen2)

Kiitos tilauksesta!

Luo uusi suunnitelma Avaa tarjouskysely Omat suunnitelmat Tilaukset

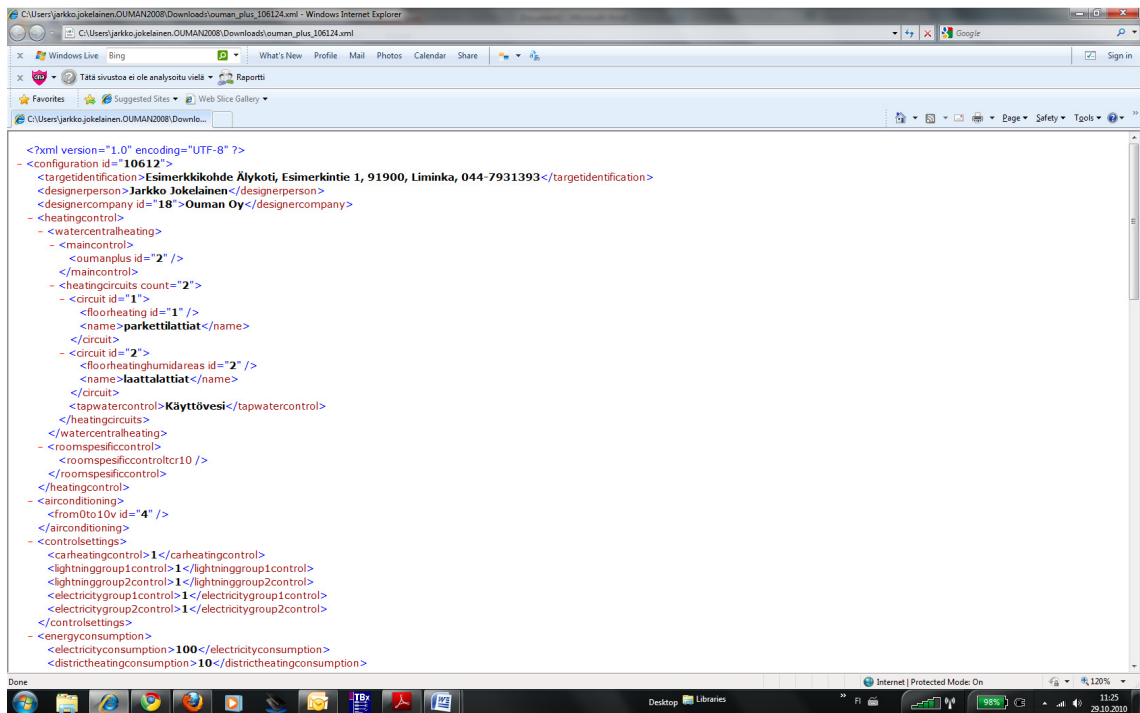
Tilatut suunnitelmat

Näytetään 1-1 yhteensä 1 rivistä.

Id	Kohteen tunniste	Tilattu	
106124	Esimerkkikohde Älykoti, Esimerkintie 1, 91900, Liminka, 044-7931393	29.10.2010	Avaa

© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi

Kuva 49. Tilaus tallennettu tietokantaan.



Kuva 50. Tilatun Ouman Plus -järjestelmän konfigurointitiedosto ladataan Ouman Plus -laitteeseen Oumanin tuotannossa ennen järjestelmän toimitusta.

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma v2.16 På svenska In english
Muokkaa sovelluksen tekstejä

Suunnitelmat Omat tiedot Ylläpito Kirjautu ulos (jarkkojokelainen)

Toimita suunnitelma

Ole hyvä ja täytä toimituksen tiedot

Tähdellä * merkityt kentät ovat pakollisia.

Toimitus päivämäärä *

Sarjanumero *

© Ouman Oy Voimatie 6 90440 Kempele Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5060 ouman (at) ouman.fi

Kuva 51. Ouman Oy toimittaa tilatun Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän urakoitsijalle. Samalla automaattisesti generoitu järjestelmän sarjanumero tallentuu Plus Tool -tietokantaan.

6. YHTEENVETO

Kotiautomaatio on tullut jäädäkseen. Suomessa vaihtelevat ilmasto-olosuhteet lisäävät automaatiosta saatavaa hyötyä ja mukavuutta. Ihmisten lisääntyvä matkustelu asettaa kotiautomaatiojärjestelmän etäohjaukselle ja -valvonnalle entistä tiukempia ehtoja. Maailmanlaajuisesti kiristynvä energiatilanne luo paineita uusien energiansäästökeinojen löytämiselle, minkä vaikutus ekologisten kotiautomaatiojärjestelmien suosioon on epäilemättä positiivinen. Jatkuvasti kehittyvä tekniikka eri aloilla avaa ovia uusiin mahdollisuuksiin myös kotiautomaation saralla. Kuluttajien lisääntyvä itsetietoisuus pakottaa kotiautomaatiojärjestelmien laitevalmistajia tekemään tuotteistaan yhteensopivia muiden valmistajien tuotteiden kanssa. Samalla kotiautomaatiojärjestelmien integrointiaste paranee.

Tämä opinnäytetyö oli haastava ja opettavainen. Osallisuus todellisen kohteen kotiautomaatiojärjestelmän suunnittelussa ja toteutuksessa teki työstä mielenkiintoisen ja antoisan. Ouman Plus -tuotekehitysprojektissa ja järjestelmätestauksessa mukanaolo mahdollistivat syvällisemmän paneutumisen aiheeseen asiantuntevassa ja mukavassa tiimissä. Yhdessä Juho Lukkarin kanssa suoritettut asennus- ja huolto-työt Ouman Plus -pilottikohteissa antoivat jatkoa ajatellen arvokasta kenttäkokemusta, jota aina peräänkuulutetaan. Lisäksi esittelijänä oleminen Kuopion asunomessuilla oli ainutlaatuinen ja avartava kokemus.

Työn laajuus pakotti tekemään selkeitä rajauksia aihealueen käsittelyyn. Muiden kuin Oumanin kotiautomaatiojärjestelmien tutkiminen ja esittely jäi melko vähäiseksi, sillä jo pelkästään Ouman Plus -järjestelmän tavallisen kuluttajan kannalta riittävän monipuolinen ja syvälinen esittäminen vei niin suuren osan ajasta. Toisaalta tiukka perhe- ja työtilanne rajoittivat paljon ajankäyttöä. Muun muassa Ouman Plus -tuotekehitysprojektin aikataulusta johtuen opinnäytetyön alku- ja loppuosan raportoinnin väliin jäi melko pitkä aika. Myös vakituisen työsuhteen alkaminen hidastutti loppuvaiheen tekemistä. Omalla tavallaan haasteelliseksi työn teki myös se, että lähteet olivat melko rajallisia ja käytännössä katsoen täysin Internet-perusteisia. Tämä johtuu aiheen trendikkyudesta.

Insinööriyölle asetetut keskeisimmät tavoitteet täyttyivät. Sähkösuunnitteluohjeiden integrointi kehitteillä olleeseen Plus Tool -suunnitteluohjelmaan osoittautui hyväksi ratkaisuksi. Positiivista palautetta kentältä liittyen Plus Tool -ohjelman yksinkertaisuuteen ja havainnollisuuteen on tullut runsaasti. Työ pysyi mielenkiintoisena ja antoisana alusta loppuun saakka, mikä oli suurilta osin monipuolisen työnkuvan ansiota. Uskon, että insinööriyön tekemisestä tulee olemaan paljon hyötyä tulevaisuudessa työssäni Ouman Oy:n palveluksessa kotiautomaation myynnissä ja teknisessä tuessa.

LÄHTEET

- 1 Ouman Oy 2010
[verkkodokumentti]. [viitattu 9.4.2010].
www.ouman.fi > Yhtiö > ... Saatavissa:
<http://www.ouman.fi/Suomi/yhtio.asp>

- 2 Ouman Oy 2010
[verkkodokumentti]. [viitattu 9.4.2010].
www.ouman.fi > Tuotteet > ... Saatavissa:
<http://ouman.fi/Suomi/tuotteet.asp>

- 3 Ouman Oy 2009
[verkkodokumentti]. [viitattu 9.4.2010].
www.ouman.fi > Tuotteet > Tuotannosta poistuneet tuotteet > Vanha EH-80-
sivusto > EH-80:n esite. Saatavissa:
http://www.ouman.fi/Suomi/pdf/EH80_SU.pdf

- 4 Ouman Oy 2010
[verkkodokumentti]. [viitattu 12.4.2010].
www.ouman.fi > Mediapankki. Saatavissa:
<http://www.ouman.fi/Suomi/mediapankki.asp>

- 5 Ouman Oy 2009
Kotiautomaatiojärjestelmät (PowerPoint-koulutusmateriaali). [ei saatavilla
julkisesti]. [viitattu 14.4.2010].

- 6 Ouman Oy
Ouman Plus -esitevedos 04/2010.
[viitattu 20.4.2010].

7 ABB Oy

[verkkodokumentti]. Päivitetty: ei tietoa [viitattu 14.4.2010].

www.asennustuotteet.fi > Sovelluksia > KNX-taloautomaatio > ... Saatavissa:

<http://www.asennustuotteet.fi/index.pl?id=54&lang=FIN1>

8 Oskar Järnefelt

[verkkodokumentti]. Vaasan Sähköpalvelu Oy. Päivitetty 4.3.2010 [viitattu

14.4.2010]. www.alytalot.fi > Älytalo tietoa (8a) tai KNX tietoa (8b). Saatavissa:

<http://www.alytalot.fi/tietoa> (8a) tai <http://www.alytalot.fi/knx> (8b)

9 KNX Association

[verkkodokumentti]. Päivitetty 6.5.2009 [viitattu 14.4.2010].

www.knx.org > KNX. Saatavissa:

<http://www.knx.org/knx/what-is-knx/>

10 KNX Finland ry 2009

[verkkodokumentti]. [viitattu 14.4.2010].

www.knx.fi > Jäsenet > Löydä tavarantoimittaja. Saatavissa:

<http://www.knx.fi/>

11 Mikko Arvinen

[verkkodokumentti]. Mikä KNX-standardi on? Päivitetty 31.3.2010 [viitattu 14.4.2010]. www.stul.fi > sähköala.fi -linkki > Ajankohtaista → Ajankohtaisia

artikkeleita → KNX:n perusteet haltuun uudella kurssilla. Saatavissa:

http://www.sahkoala.fi/ajankohtaista/artikkeleita/asennukset/fi_FI/knx-koulutus

12 Vaasan Sähköpalvelu Oy

[verkkodokumentti]. KNX – turvaa, tehokkuutta ja mukavuutta elämään.

Päivitetty: ei tietoa [viitattu 14.4.2010]. www.vaasansahkopalvelu.fi > Tuotteet >

KNX väylätekniikka > KNX esitteitä. Saatavissa:

http://www.vaasansahkopalvelu.fi/tiedostot/Konnex_esite.pdf

13 Vaasan Sähköpalvelu Oy 2010

[verkkodokumentti]. [viitattu 14.4.2010]. www.vaasansahkopalvelu.fi > Tuotteet > KNX väylätekniikka > KNX tietoa > Tiedonsiirto. Saatavissa:
http://www.vaasansahkopalvelu.fi/knx_tietoa.htm

14 EKE Building Technology Systems / EKE-yhtiöt

[verkkodokumentti]. EBTS-100 tekninen esite. Päivitetty: ei tietoa [viitattu 16.4.2010]. www.ebts.fi > EBTS-100 tekninen esite. Saatavissa:
http://www.ebts.fi/documents/EBTS_100_webres.pdf

15 Elko Suomi Oy

[verkkodokumentti]. Elko Living System -esite 03/2009 [viitattu 25.5.2010]. www.elko.fi > Elko Living System -ohjauskeskukset > Esite. Saatavissa:
http://www6.webon.net/elko2_fin/frontend/files/CONTENT/ELKO_Ohjauskeskukset_web.pdf

16 Elko Suomi Oy

[verkkodokumentti]. Elko Living System -suunnitteluohje. Päivitetty 9.2.2010 [viitattu 25.5.2010]. www.elko.fi > Esitteet ja ohjeet > Elko Living System > ELS -suunnitteluohje. Saatavissa:
http://www.elko.fi/elko2_fin/frontend/files/CONTENT/ELS%20suunnitteluohje.pdf

17 Elko Suomi Oy

[verkkodokumentti]. Päivitetty: ei tietoa [viitattu 26.5.2010]. www.elko.fi > Multimedia. Saatavissa:
http://elko.fi/wsp/elko2_fin/frontend.cgi?&func=publish.show&table=CONTENT&func_id=1836

18 Ensto Finland Oy 2010

[verkkodokumentti]. ECO601-esite. [viitattu 27.5.2010]. www.ensto.fi > Tuotteet > Ohjausjärjestelmät > ECO601 ohjauslaite > Esite. Saatavissa:
http://www.ensto.com/instancedata/prime_product_julkaisu/ensto/embeds/ensto_wwwstructure/13196_ECO601-ohjauslaite.pdf

19 Ouman Oy

Ouman Plus flash-esitys. Päivitetty 04/2010 [ei saatavilla julkisesti vielä]. [viitattu 21.4.2010]. Ruotsinkielinen esitys saatavissa:

www.ouman.se > Ny Ouman Plus Integrerat småhus-automationssystem > Ouman Plus flash-presentation. Saatavissa:

http://www.ouman.fi/SVENSKA/Ouman_Plus_esitys_sve3.swf

20 Ouman Oy

[verkkodokumentti]. Plus Tool -suunnitteluohjelma 12/2010 [viitattu 21.4.2010].

Saatavissa:

<https://oumanplus.ouman.net>

21 LämpöPlus Oy 2010

[verkkodokumentti]. LG Therma V Ilma-vesilämpöpumput [viitattu 21.5.2010].

www.lampoplus.fi > Tuotteet ja palvelut > Ilma-vesilämpöpumput > LG Therma V Ilma-vesilämpöpumput. Saatavissa:

<http://www.lampoplus.fi/fi/lampopumput/ilma-vesilempepumput/thermav>

22 Eglas Oy 2010

[verkkodokumentti]. E-Glas technology [viitattu 21.5.2010].

www.quantumglass.com > E-Glas > Technology. Saatavissa:

<http://www.quantumglass.com/solutions3.php?technologie=eglas&content=tech-nology>

23 Ouman Oy

[verkkodokumentti]. Ouman Plus -esite 09/2010 [viitattu 28.11.2010].

www.ouman.fi > Ouman Plus > Esite > Lataa tulostettava esite. Saatavissa:

http://www.ouman.fi/files/tuote-esitteet/ouman_plus_v.4.pdf