



# **OUMAN PLUS -KOTIAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN ASENNUS- JA KÄYTTÖÖNOTTO-OHJEET**

**Opinnäytetyö**

**Juho Lukkari**

**Sähkötekniikan koulutusohjelma**  
Energiahuolto

Hyväksytty \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_ \_\_\_\_\_

**SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU TEKNIikka KUOPIO**

Koulutusohjelma

Sähkötekniikan koulutusohjelma

Tekijä

Juho Lukkari

Työn nimi

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän asennus- ja käyttöönotto-ohjeet

Työn laji

Päiväys

Sivumäärä

Opinnäytetyö

6.10.2010

62 + 6

Työn valvoja

Yrityksen yhdyshenkilö

Lehtori Heikki Laininen

Liiketoimintajohtaja Kari Kokko

Yritys

Ouman Oy

Tiivistelmä

Tässä opinnäytetyössä laadittiin Ouman Oy:n valmistaman uuden Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän asennus- ja käyttöönotto-ohjeet. Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä asennettiin Kuopion asuntomessuille rakennettuun omakotitaloon, mistä saatiin ohjeiden laadinnassa tarvittavaa asennuskokemusta. Lisäksi ohjeiden laadinnan apuna käytettiin Ouman Oy:n aikaisempien järjestelmien asennusohjeita mahdollisuuksien mukaan. Järjestelmään tutustumisen jälkeen siitä laadittiin mahdollisimman selkeät asennus- ja käyttöönotto-ohjeet.

Työn tuloksena saatiin yleiset Ouman Plus -järjestelmän asennus ja käyttöönotto-ohjeet. Ouman Oy tekee opinnäytetyössä laadituista ohjeista yrityksen kotisivuilla julkaistavat sekä tuotteen mukana tulevat asennus- ja käyttöönotto-ohjeet. Laadituissa asennusohjeissa neuvotaan kenttälaitteiden liittäminen Ouman Plussaan ja käyttöönotto-ohjeissa järjestelmän saaminen käyttöön. Ouman Plussalle on tehty oma suunnitteluohjelma, jolla saadaan helposti tehtyä toteutettavaan kotiautomaatiojärjestelmään oikeanlaiset kytkentäkuvat. Tehdyt asennusohjeet antavat lisää ohjeita ja selventävät suunnitteluohjelman piirtämiä kytkentäkuvia.

Avainsanat

Ouman Plus, kotiautomaatio, kodinohjaus

Luottamuksellisuus

julkinen

**SAVONIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES**

Degree Programme

Electrical Engineering

Author

Juho Lukkari

Title of Project

Ouman Plus Installation and Deployment Manual

Type of Project

Final Project

Date

September 23, 2010

Pages

62 + 6

Academic Supervisor

Mr Heikki Laininen, Lecturer

Company Supervisor

Mr Kari Kokko, Business Director.

Company

Ouman Ltd

Abstract

The aim of this thesis was to draw up the installation and deployment manual of new Ouman Plus home automation system. After getting acquainted with the system an installation and deployment manual was drawn up. A home automation system was installed in a house located in the Kuopio Housing Fair area. It was a good chance to get professional experience from system installation and deployment.

The result of this thesis was a basic manual for system installation and deployment. The installation manual explains how the components are connected to the system and deployment manual explains how the system is taken into use. Ouman Plus has a tool, which makes system circuit diagrams. The installation manual which was drawn up clarifies circuit diagrams.

Keywords

Ouman Plus, home automation system, home control system

Confidentiality

public

## Alkusanat

Tämä opinnäytetyö tehtiin Ouman Oy:lle loppuvuoden 2009 ja syksyn 2010 välisenä aikana. Työssä laadittiin uuden Ouman Plus – kotiautomaatiojärjestelmän asennus- ja käyttöönotto-ohjeet.

Opinnäytetyön valvojina toimivat Ouman Oy:n laatupäällikkö Hannu Savola sekä Savonia-ammattikorkeakoulun lehtori Heikki Laininen.

Haluan kiittää opinnäytetyön valvojia sekä erityisesti Ouman Oy:n aluepäällikköä Kari Kokkoa kotiautomaatiojärjestelmään perehdyttämisestä ja opinnäytetyön ohjaamisesta. Kiitokset myös antoisasta yhteistyöstä opiskelijakollega Jarkko Jokelaiselle sekä Ouman Oy:n kannustavalle henkilökunnalle.

Kuopiossa 7.10.2010

*Juko Luukkari*

# SISÄLLYS

<b>1 JOHDANTO</b> .....	<b>7</b>
<b>2 OUMAN OY</b> .....	<b>8</b>
2.1 YRITYSESITTELY .....	8
2.2 HISTORIAA .....	9
2.3 TUOTEPERHEET .....	9
2.3.1 Lämmösäätimet .....	9
2.3.2 Ilmastoinninsäätimet .....	12
2.3.3 Ohjausjärjestelmät.....	13
<b>3 MUIDEN VALMISTAJIEN KOTIAUTOMAATIOJÄRJESTELMIÄ</b> .....	<b>15</b>
3.1 KOTIAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT.....	15
3.2 IHC-KODINOHJAUSJÄRJESTELMÄ .....	15
3.3 EBTS -KODINOHJAUSJÄRJESTELMÄ .....	16
<b>4 OUMAN PLUS -KOTIAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ</b> .....	<b>17</b>
<b>5 OUMAN PLUSAN ASENNUS</b> .....	<b>19</b>
5.1 ASENNUSOHJEIDEN TARKOITUS .....	19
5.2 ASENNUSOHJEET .....	19
5.2.1 Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän suunnittelu.....	19
5.2.2 Automaatiokeskus.....	21
5.2.3 Ouman Plus -keskusyksikkö .....	22
5.2.4 Huonekohtaisen lämmityksen ohjausyksikkö .....	23
5.2.5 Akku ja teholähdetyksikkö.....	24
5.2.6 GSM-puhelinyksikkö .....	25
5.2.7 Sähkökeskuksen asennukset .....	25
5.2.8 Venttiilimoottorit .....	30
5.2.9 Menovesi- ja kiertovesipiirien anturit .....	32
5.2.10 Ilmanvaihtokone .....	34
5.2.11 Huoneyksiköt .....	34
5.2.12 Vesivuotovalvonta.....	36
5.2.13 Paloalvonta .....	37
5.2.14 Murtoalvonta .....	38
5.2.15 Käyttöpaneeli .....	40
5.2.16 Murtoalvonnän tilaindikointiledi.....	40
5.2.17 Koodinohisulkija .....	41
5.2.18 Yö-painike .....	42
5.2.19 Ulkoanturi.....	43

	6
5.2.20 Sireeni .....	44
5.2.21 Yleishälytys .....	45
5.2.22 Vesi-, sähkö- ja lämpöenergiamittarin pulssitulot .....	45
<b>6 OUMAN PLUSSAN KÄYTTÖÖNOTTO .....</b>	<b>46</b>
6.1 KÄYTTÖÖNOTTO-OHJEIDEN TARKOITUS.....	46
6.2 KÄYTTÖÖNOTTO-OHJEET.....	46
6.3 KÄYTTÖPANEELIN YLEISOHJE .....	47
<b>7 ASUNTOMESSUKOHTTEEN TOTEUTUS .....</b>	<b>49</b>
7.1 ASUNTOMESSUKOHDE.....	49
7.2 SUUNNITTELU .....	50
7.3 ASENNUS.....	54
7.4 KÄYTTÖÖNOTTO .....	55
7.5 JÄLKISEURANTA .....	57
7.6 ESITTELY .....	58
<b>8 YHTEENVETO .....</b>	<b>60</b>
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>62</b>
<b>LIITTEET</b>	
LIITE 1 SUUNNITTELUOHJELMAN KYTKENTÄKUVAT.....	63
LIITE 2 ASUNTOMESSUTALON AUTOMAATIOKUVAT.....	67

# 1 JOHDANTO

Kotiautomaatiojärjestelmät ovat saavuttaneet suuren suosion osana kiinteistöjen sähköistystä. Ouman Plus on Ouman Oy:n valmistama uusi kotiautomaatiojärjestelmä, jolla voidaan hallita kaikkea kodin tekniikkaa, muun muassa lämmitystä, ilmanvaihtoa, valaistusta ja turvatekniikkaa. Menestyäkseen markkinoilla kotiautomaatiojärjestelmän täytyy olla helpokäyttöinen ja helposti sähköurakoitsijan asennettavissa ja käyttöön otettavissa. Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmästä sähköurakoitsijalle selkeät asennus- ja käyttöönotto-ohjeet.

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä lanseerattiin Kuopion asunomessuilla, minne rakennettuun omakotitaloon järjestelmä asennettiin. Asunomessut tarjosivat hyvän mahdollisuuden saada käytännön kokemusta Ouman Plussan soveltamisesta todelliseen kohteeseen. Asunomessuilla opittua tietoa hyödynnettiin asennus- ja käyttöönotto-ohjeiden tekemisessä.

## 2 Ouman Oy

### 2.1 Yritysesittely

Kiinteistöautomaatiota valmistama yritys Ouman Oy on perustettu vuonna 1988. Yritys työllistää noin 50 henkilöä ja sen liikevaihto vuodessa on noin 8 M€. Ouman Oy on Suomessa lämmönsäädön markkinajohtaja. Yrityksen pääkonttori, tuotekehitysyksikkö ja tuotanto sijaitsevat Kempeleessä. Kempeleen toimipaikan kiinteistö näkyy kuvassa 1. Ruotsin myynnistä vastaa Tukholmassa sijaitseva myyntikonttori. Alue-edustajia on lähes kaikissa Suomen suuremmissa kaupungeissa. /1/



**Kuva 1. Ouman Oy:n Kempeleen toimipaikka. /1/**

Ouman Oy:n vahvuutena on erityisesti lämmönsäätö, mutta lisäksi se valmistaa säätöjärjestelmät ilmanvaihtoon sekä erilaisiin kiinteistöjen ohjaus- ja valvontatarpeisiin. Säätö- ja ohjausjärjestelmien lisäksi Ouman Oy valmistaa erilaisia lämpötilanmittausantureita. /1/

## 2.2 Historiaa

Yritys sai alkunsa Eino Hintsalan kehitettyä uudenlaisen omakotitalon lämmönsäätimen. Lämmönsäädin kehitettiin, koska säätimelle oli markkinoilla kysyntää. Insinööritoimisto Matti Kangas Oy suunnitteli aluksi tarvittavan elektroniikan. /1/

Koska tuotteen menekki oli hyvä, täytyi Hintsalan hankkia markkinointi- ja organisointiosaamista, jota hän sai Martti Jokelaiselta. EH Systems Ky perustettiin ja toimenkuvat muodostuivat luontevasti osaamisen mukaan siten, että toimitusjohtajaksi tuli Martti Jokelainen ja tuotekehityksestä vastaavaksi Eino Hintsala. Insinööritoimisto Matti Kangas Oy vastasi elektroniikkasuunnittelusta alkuaikoina, mutta yrityksen kasvaessa alettiin elektroniikkasuunnittelu tehdä itse. /1/

Yrityksen alkuperäinen nimi oli EH Systems Ky, mutta nimi muuttui vuonna 1995 Ouman Finland Oy:ksi. Vuonna 2008 yhtiö jakautui kahteen osaan: liiketoimintayhtiöksi Ouman Oy ja kiinteistöosakeyhtiöksi Kiinteistö Oy voimanpesä. Omistus pohja on kummassakin yhtiössä sama. Ouman Oy:n toimenkuvaan kuuluu kiinteistöautomaation valmistus ja Kiinteistö Oy voimanpesä huolehtii yhtiön omistamista liiketiloista. /1/

## 2.3 Tuoteperheet

### 2.3.1 Lämmönsäätimet

#### Ouman EH-800

Ouman EH-800 (kuva 2) on pientalojen lämmönsäätöjärjestelmä, joka soveltuu vesikeskuslämmitteisiin taloihin. Lämmitysveden lämmöntuottotapa voi olla esimerkiksi sähkö, öljy, kaukolämpö, puu tai pelletti. Ouman EH-800-säätimen tarkoitus on säätää lämmitysjärjestelmän menoveden lämpötila juuri lämmitystarvetta vastaavaksi. Säätimeen voidaan liittää myös kaksi mittaus- tai hälytystietoa. /2/



**Kuva 2. Ouman EH-800-säädin. /2/**

Lämmönsäätö perustuu ulkolämpötilan muutoksiin. Ulkolämpötilan muuttuessa on jokaisessa rakennuksessa yksilöllinen rakenneviive. Rakenneviive tarkoittaa sitä, miten rakennus reagoi ulkolämpötilan muuttumiseen. Rakenneviive muodostuu useista tekijöistä. Suurimmat tekijät ovat lämmön varautuminen seiniin ja lattiaan sekä ulkolämpötilan muutosvaikutuksen siirtyminen eristekerroksen läpi huonetiloihin viiveellä. Lattioissa taas on merkittävä vastakkaissuuntainen viive lämmön tuottamiseen, kun lattiassa kiertävän menoveden lämpötilaa muutetaan, muutosvaikutus näkyy huoneessa merkittävällä viiveellä.

Ouman EH-800 ottaa kaikki lämpötilaan vaikuttavat tekijät huomioon ja pyrkii säätämään lämmitysjärjestelmän menoveden siten, että huonelämpötila pysyy tasaisesti sille asetetussa arvossa. Huonelämpötilan pysyessä vakiona asumismukavuus paranee ja energiaa säästyy. Energian säästöä saadaan huonelämpötilan ollessa vakiona, koska yhden asteen huonelämpötilan muutos vastaa viittä prosenttia lämmityksen energiankulutuksesta. /2/

Ouman EH-800:aan on saatavilla lisävarusteena laajennusyksikkö EXU-800. EXU-800 mahdollistaa toisen lämmityspiirin ohjauksen, yhden releohjauksen ja kahden lisämittaustiedon liittämisen Ouman EH-800-säätimeen. Lisäksi säätimeen voi lisätä EH-netin ja GSM-modeemin Internetissä ja tekstiviestillä ohjaamista varten. Säädintä voi ohjata myös lähiverkosta liittämällä lähiverkon ja säätimen yhteen Ethernet-kaapelilla. /2/

EH-800-tuoteperhe sisältää myös EH-800B-mallin, joka on halvempi ja pelkistetympi säädin kuin EH-800. EH-800B-mallista puuttuu mahdollisuus yhdistää säädin Internetiin tai lähiverkkoon eikä siinä ole myöskään RJ45-liityntää. Muuten EH-800B sisältää samat ominaisuudet kuin EH-800. /2/

### **Ouman EH-200**

Ouman EH-200-sarjassa on lämmön- ja käyttövedensäätimiä kaikenkokoisille kiinteistöille. Sarjalla voi säätää kaikkia vesikiertoisia lämmitysjärjestelmiä lämmöntuottotavasta (öljy, maa-, kaukolämpö yms.) riippumatta. Ouman EH-200-sarjan lämmönsäädön tarkoitus on säätää lämmitysjärjestelmän menoveden lämpötila juuri lämmitystarvetta vastaavaksi. Käyttöveden säädöllä pidetään käyttöveden lämpötila nopeissa muutostilanteissa ennakoivansäädön ja pika-ajotoiminnon avulla vakiona (58 °C). EH-200-sarja sisältää kolme eri säädintä. /2/



**Kuva 3. Ouman EH-203-säädin. /2/**

EH-203 (kuva 3) on kolmipiirinen säädin, jolla voidaan ohjata kahta lämmityspiiriä ja yhtä käyttövesipiiriä. EH-201/L on yksipiirinen säädin lämmitykseen ja EH-201/V on yksipiirinen käyttövedensäädin. Säätimillä voidaan tehdä myös monta mittaus-, hälytys- ja ohjaustoimintoa. /2/

EH-203- ja EH-201/L-säätimiä on mahdollisuus valvoa ja etäohjata web-selaimella ja matkapuhelimella. LON- ja Modbus-protokollaa käyttäviin valvomoratkaisuihin säätimet on mahdollista yhdistää sovitinkorttien kautta. /2/

### **2.3.2 Ilmastoinninsäätimet**

#### **Ouman EH-105**

Ouman EH-105 (kuva 4) on ilmastoinninsäädin, jonka tarkoituksena on tuoda tarkkuutta ja tehokkuutta ilmastoinnin säätöön. Ouman EH-105 soveltuu kaikenkokoisiin kiinteistöihin ja se pystyy ohjaamaan monipuolisesti ilmastointia. /2/



**Kuva 4. Ouman EH-105-säädin. /2/**

Säädin mittaa ilmanvaihdon tarpeellisuutta ilman lämpötilan, hiilidioksidipitoisuuden sekä suhteellisen kosteuden mukaan ja ohjaa ilmanvaihtokonetta mittaustietojen perusteella. /2/

Tarpeenmukainen ilmanvaihto lisää viihtyisyyttä, suojelee rakenteita ja säästää myös energiaa. Helppokäyttöinen ja monipuolinen Ouman EH-105 soveltuu mitä erilaisimpiin ja vaativimpiin sovelluksiin. /2/

EH-105:tä voidaan etäohjata ja valvoa Internetissä EH-net-palvelimen välityksellä tai matkapuhelimen avulla edellyttäen, että GSM-modeemi on

kytketty. Säätimet voidaan myös liittää sovitinkorttien avulla Lon- ja Modbus-protokollaa käyttäviin valvomoratkaisuihin. /2/

### 2.3.3 Ohjausjärjestelmät

#### Ouman EH-60

Ouman EH-60:lla voidaan toteuttaa ohjaus- ja valvontaratkaisuja pienissä kiinteistöissä. Sitä voidaan käyttää mm. rakennuksen murtovalvonnan toteutukseen, lämmityksen kauko-ohjaukseen ja valvontaan, palo- ja vesivuotovalvontaan sekä autolämmitys-, valaistus- tai ovilukitusohjaukseen. /2/



Kuva 5. Ouman EH-60-säädin. /2/

Ouman EH-60:n (kuva 5), voi asentaa joko suoraan sähköpääkeskukseen tai erilliseen automaatiokeskukseen. Ouman EH-60:n etäohjaus ja valvonta voidaan toteuttaa matkapuhelimella tai Internetissä. Matkapuhelimella ohjaus vaatii GSM-modeemin ja Internetistä ohjaus EH-netin lisäyksen. /2/

#### Ouman EH-686

Ouman EH-686 (kuva 6) on ohjaus- ja valvontayksikkö suurempiin kiinteistöihin. Siinä on kahdeksan mittaus- tai kytkintietoa ja kahdeksan ohjauslähtöä, joista kuusi on releitä ja kaksi on säädettävää jännitelähtöä. Mittaukset ja ohjaukset ohjelmoidaan aina kiinteistön tarpeiden mukaan. EH-686:sta voidaan käyttää myös isäntälaitteena RS-485 -väylässä. /2/

Ouman EH-686:n etäohjaus ja valvonta voidaan toteuttaa matkapuhelimella tai Internetissä. Matkapuhelimella ohjaus vaatii GSM-modeemin ja Internetistä ohjaus EH-netin lisäyksen. EH-686 pystytään yhdistämään myös MODBUS 600 -liityntäyksikön välityksellä Modbus-protokollaa tukeviin valvomoratkaisuihin. /2/



Kuva 6. Ouman EH-686-säädin. /2/

## **3 Muiden valmistajien kotiautomaatiojärjestelmiä**

### **3.1 Kotiautomaatiojärjestelmät**

Markkinoilla on usean valmistajan kotiautomaatiojärjestelmiä. Järjestelmät vastaavat usein toiminnaltaan toisiaan, mutta ne on toteutettu hieman eri tavoilla. Yleensä kotiautomaatiojärjestelmällä voidaan toteuttaa lämmityksen-, ilmastoinnin-, valaistuksen- ja sähköryhmäohjaukset sekä vesivuoto-, palo- ja murtovalvonta. Kotiautomaatiojärjestelmiä voidaan yleensä ohjata etäohjauksena matkapuhelimella tai Internetissä.

Järjestelmien valmistajilla on yleensä jokin osa-alue, esimerkiksi lämmityksen- tai valaistuksensäätö, johon valmistajan kotiautomaatiojärjestelmä painottuu. Yhtä parasta järjestelmää on hankala nimetä, koska järjestelmän valintaan vaikuttaa sen käyttökohteen vaatimukset.

Seuraavassa on kerrottu hieman tarkemmin markkinoilla olevista IHC- ja EBTS-kodinohjausjärjestelmistä. Muita kotiautomaatiojärjestelmiä ovat esimerkiksi KNX, GIRA, DJS Automation ja Carlo Gavazzi.

### **3.2 IHC-kodinohjausjärjestelmä**

IHC (Intelligent House Control) on Strömforsin valmistama kodinohjausjärjestelmä. IHC:llä voidaan ohjata valaistusta, sähköryhmiä, lämmitystä, ilmastointia sekä murto-, vesivuoto- ja palovalvontaa. /3/

IHC-kodinohjausjärjestelmä on erityisesti keskittynyt valaistuksen ohjaukseen. Sillä voidaan toteuttaa valaistuksen ohjaus monipuolisesti kytkimillä, valonsäätimillä, ajastimilla, liiketunnistimilla, hämäräkytkimillä ja kauko-ohjaimilla. Valaisimia voidaan ohjata yksittäin tai sopivia valaisinryhmiä yhdessä. /3/

IHC -kodinohjausjärjestelmä toteutetaan tähtikaapelointina, mikä tarkoittaa, että kaikki komponentit kaapeloidaan suoraan keskukselle. Tämä mahdollistaa sähkölaitteiden joustavan ja muunneltavan käytön. /3/ Toisaalta kaapelointitöitä on enemmän tähtikaapelointina.

Strömfors IHC-järjestelmä on ohjelmoitavissa vapaasti Windows-pohjaisella ohjelmalla. Sen etäohjaus ja valvonta voidaan toteuttaa matkapuhelimella tai Internetissä. /3/

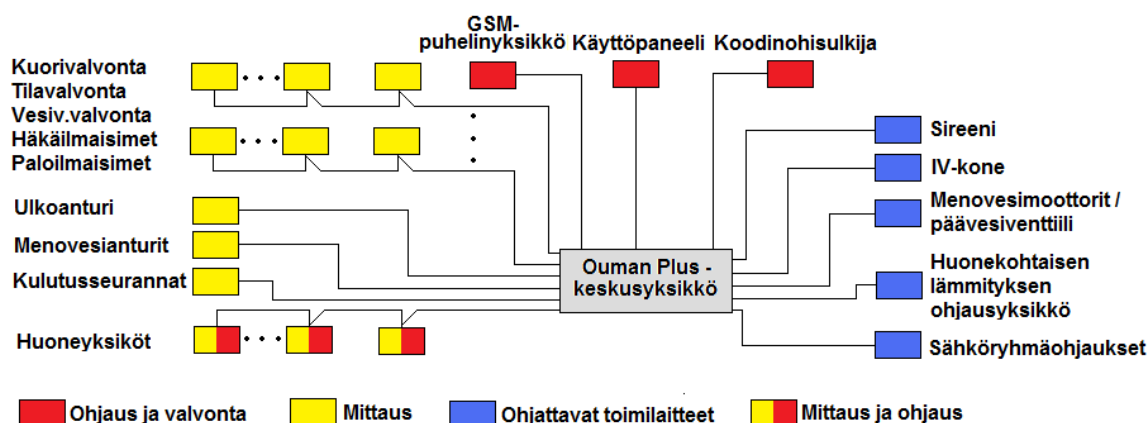
### 3.3 EBTS -kodinohjausjärjestelmä

EBTS on EKE Building Technology Systemsin valmistama kodinohjausjärjestelmä, joka tuli markkinoille vuoden 2010 alussa. EBTS-kodinohjausjärjestelmällä voidaan toteuttaa kaikki automaatiotoiminnot lähes vastaavasti kuin muillakin kotiautomaatiojärjestelmillä. Sen erikoisuutena on, että se koostuu fyysisesti eri yksiköistä, joita ovat turva-, mittaus-, ohjaus-, säätö- ja keskusyksikkö. /4/

Sopivan laaja EBTS -kodinohjausjärjestelmä voidaan valita neljästä valmiiksi suunnitellusta kokoonpanosta, joita ovat EBTS-100.S, EBTS-100.M, EBTS-100.L ja EBTS-100.XL. Kokoonpanoissa yksiköiden (turva-, mittaus-, ohjaus- ja säätöyksiköiden) määrä vaihtelee kokoonpanon mukaan. Sopivan laajan EBTS-kodinohjausjärjestelmän voi myös räätälöidä itse. /4/

## 4 Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä

Ouman Plus on Ouman Oy:n uusi kotiautomaatiojärjestelmä, jolla voidaan ohjata ja valvoa kaikkea kiinteistön tekniikkaa eli lämmityksen- ja käyttövedensäätöä, huonekohtaista lämmityksensäätöä, ilmanvaihtoa, valaistusta, sähköryhmiä sekä murto-, palo-, häikä- ja vesivuotovalvontaa. Ouman Plussan toimintoja havainnollistava lohkokaavioesitys näkyy kuvassa 7.



Kuva 7. Lohkokaavioesitys Ouman Plussasta.

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän etuja erillisillä järjestelmillä toteutettuun automaatoratkaisuun ovat hallittavuus, energiatehokkuus ja kustannussäästö. Edut saadaan, kun erilliset ohjausjärjestelmät, kuten lämmitys-, ilmanvaihto- ja valvontajärjestelmät integroidaan yhdeksi järjestelmäksi, jolloin kaikkea tekniikkaa hallitaan keskitetysti yhdestä paikasta. Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä kykenee optimoimaan säästöprosesseja älykkäästi minimoiden kiinteistön energiankulutuksen.

Ouman Plussaa voidaan ohjata tilanneohjauksilla, jotka ovat poissa, pitkään poissa, palaamassa kotiin, kotona ja yö. Tilanneohjauksilla hallitaan muun muassa lämmitystä, ilmanvaihtoa ja murtovalvontaa. Ouman Plus on ohjelmoitu valmiiksi yleisimmille tarvittaville toiminnoille. Tämä helpottaa järjestelmän suunnittelua, asennusta ja käyttöönottoa.



**Kuva 8. Ouman Plus -käyttöpaneeli. /5/**

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä asennetaan automaatiokeskukseen, joka sijoitetaan yleensä sähköpääkeskuksen viereen. Ouman Plus-saa ohjataan paikallisesti käyttöpaneelista (kuva 8) ja etäohjaus voidaan toteuttaa matkapuhelimella tai Internetissä. Ouman Plus pystytään yhdistämään myös Modbus RTU -protokollaa tukeviin kaupallisiin valvomerkaisuihin.

## 5 Ouman Plussan asennus

### 5.1 Asennusohjeiden tarkoitus

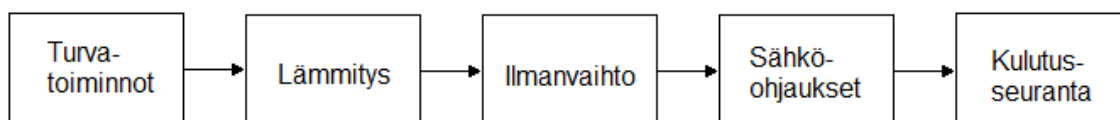
Laadituilla asennusohjeilla selvitetään kenttälaitteiden yhdistäminen Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään ja sitä, mitä on huomioitava kenttälaitteiden sijoittelussa ja kaapeloinnissa. Näillä asennusohjeilla ei ole tarkoitus selvittää kenttälaitteiden tarkkoja asennusohjeita, vaan jokaisen kenttälaitteen pakkauksessa ovat mukana niiden yksityiskohtaiset asennusohjeet.

Asennusohjeiden tarkoitus on auttaa sähköurakoitsijaa Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän kaapeloinnissa, kenttälaitteiden sijoittelussa ja piirien kytkennässä. Lisäksi selvitetään automaatiokeskuksen ja järjestelmän osalta tarvittavan sähköpääkeskuksen asennus. Asennettavaan kohteeseen saadaan piirrettyä kytkentäkuvat Ouman Plus -suunnitteluohjelmalla, joka piirtää kuvat toteutettavan kohteen mukaisilla toiminoilla. Näissä asennusohjeissa olevat kytkentäkuvat ovat esimerkkikuvia kytkennöistä.

### 5.2 Asennusohjeet

#### 5.2.1 Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän suunnittelu

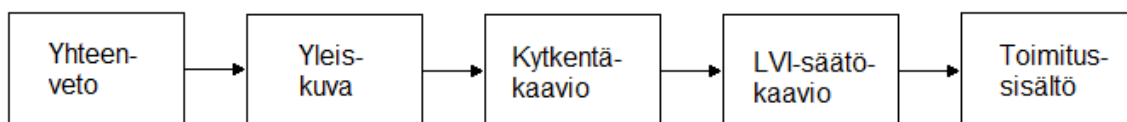
Ouman Oy:llä on Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän suunnittelua helpottava työkalu Internetissä osoitteessa <https://oumanplus.ouman.net>. Työkaluna on suunnitteluohjelma, jolla järjestelmä voidaan suunnitella, tilata ja kilpailuttaa. Kotiautomaatiojärjestelmä suunnitellaan antamalla ohjelmalle kuvassa 9 näkyvien toimintojen tiedot.



**Kuva 9. Suunnitteluohjelmalla suunnittelun vaiheet.**

Suunnitteluohjelma piirtää kiinteistöön tulevan kotiautomaatiojärjestelmän kytkentäkaavion ja piirien kytkentäkuvat ohjelmalle annettujen kenttälaitetietojen perusteella. Liitteessä 1 on esitetty suunnitteluohjelman

piirtämät kytkentäkuvat. Lisäksi ohjelma antaa suunnitelmasta yhteenvedon, yleiskuvan, LVI-säätökaavion ja toimitussisällön hintatietoineen (kuva 10). Suunnitteluohjelmalla voidaan myös tilata suunniteltu kotiautomaatiojärjestelmä ja kilpailuttaa sen asennus sähköurakoitsijoilla.



Kuva 10. Suunnitteluohjelman antamat tiedot.

Suunnitteluohjelmaa käyttääkseen on rekisteröidyttävä ohjelman käyttäjäksi. Ouman Oy:n hyväksytyä käyttäjän voi ohjelman käytön aloittaa. Suunnitteluohjelma on ilmainen. Jotta ohjelmalla voidaan tehdä suunnitelma, on tiedettävä mitä toimintoja toteutettavalta Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmältä haluaa. Kuvassa 11 näkyy suunnitteluohjelman toimitussisältövalilehti.

## PLUS TOOL Suunnitteluohjelma

Sähkönumero	Tuotekoodi	Tuote	Määrä	OVH	Yhteensä
	PLUS 101	Ouman Plus 101	1	1 550,00 €	1 550,00 €
	TMO/LUX	Ulkolämpötila-/valoisuusanturi	1	49,00 €	49,00 €
	TCR-10	TCR-10 -huonesäädin	3	108,00 €	324,00 €
	HTC24SR2	L1/L2 Moottori	1	156,00 €	156,00 €
	HRD24-3	Venttiilimoottori ON/OFF-palloventtiilille	1	141,00 €	141,00 €
	R220 Palloventtiili	Veden katkaisun ON/OFF-palloventtiili	1	60,00 €	60,00 €
	TMS-3M-NTC10	Menovesianturi	1	24,00 €	24,00 €
	1234	Murtovalvonnan koodinohisulkija	1	200,00 €	200,00 €
	TAG-STAR100R	RF-TAG -avaimenperäohjain	2	4,20 €	8,40 €
71 231 27	DS-ICAS300	Paloilmaisin	4	36,00 €	144,00 €
71 384 75	SIREN	Sireeni	1	13,00 €	13,00 €
71 384 40	SM-FM	Ovi-ikkunakosketin uppoasennettava malli	1	7,00 €	7,00 €
71 384 39	SM-PM	Ovi-ikkunakosketin pinta-asennettava malli	1	7,00 €	7,00 €
71 398 77	DDM-LC100PI	Liiketunnistin	2	24,00 €	48,00 €
71 655 40	DL	Vesivuotoanturi	4	12,00 €	48,00 €
71 398 77	DCO-530R	Häkäilmaisin	1	24,00 €	24,00 €
Tilavaatimus ryhmäkeskuksessa				Alv 0	2 803,40 €
SPK releyksikkö: 113mm (7 moduulia)				Alv%	23
				Alv	644,78 €
				Yhteensä	3 448,18 €

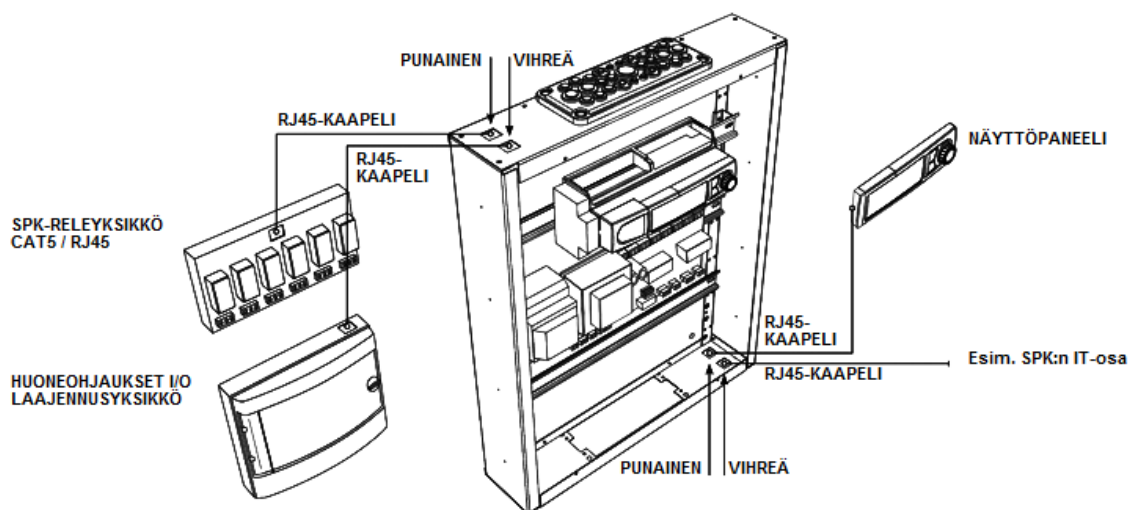
» Aseta alennusprosentti » Aseta asennuksen ja käyttöönoton hinta  Näytä ainoastaan jälleennyyntihinnat

Kuva 11. Suunnitteluohjelman toimitussisältövalilehti. /6/

## 5.2.2 Automaatiokeskus

Ouman Plus 100 -kotiautomaatiojärjestelmän automaatiokeskus sisältää vakiona Ouman Plus -keskussyksikön, akun, teholähdeyksikön ja GSM-puhelinyksikön (valmiiksi avattu 6 kk liittymä). Ouman Plus 101 -kotiautomaatiojärjestelmän automaatiokeskus sisältää lisäksi huonekohtaisen lämmityksen ohjausyksikön. Ouman Plus 100 -kotiautomaatiojärjestelmää käytetään yleensä silloin, kun ohjataan vesikeskuslämmitystä ja Ouman Plus 101 -kotiautomaatiojärjestelmää sähkölämmityskohteissa (ks. 5.2.7 huonekohtainen lämmityksen ohjausyksikkö).

Automaatiokeskuksen kyljessä on neljä RJ45-liityntää, joilla voi helposti yhdistää huonekohtaisen lämmityksen ohjausyksikön, releyksikön, käyttöpaneelin ja esimerkiksi sähköpääkeskuksen IT- osan kuvan 12 mukaisesti. Keskuksen sisäiset johdotukset on tehty tehtaalla valmiiksi. Keskuksen oven voi asentaa kummallekin puolelle aukeavaksi ja uppoasennuskehysellä saadaan peitettyä siististi keskuksen ja seinän välinen rako. Keskuksen koko on 50 x 60 x 10 cm.



Kuva 12. Automaatiokeskukseen tulevat RJ45-liitynnät. /6/

Automaatiokeskus sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan tekniseen tilaan sähköpääkeskuksen läheisyyteen. Sen voi asentaa joko uppo- tai pinta-asennuksena. Automaatiokeskuksen alle laitetaan kiinnitystuet pohjasta kiinnittämistä varten, mutta keskuksen voi kiinnittää myös kyljestä. Au-

tomaatiokeskuksen ympärille jätetään tilaa kaapeloinneille ja mahdollisille lisälaitteille.

Automaatiokeskukseen tuodaan 230 VAC:n syöttö sähkökeskukselta automaatiokeskuksen vasemmassa yläkulmassa olevalle sulakkeelle ja rivi-liittimille. Kenttälaitepiirit kaapeloidaan automaatiokeskukselle ylä- ja alapuolella olevista multilaipoista.

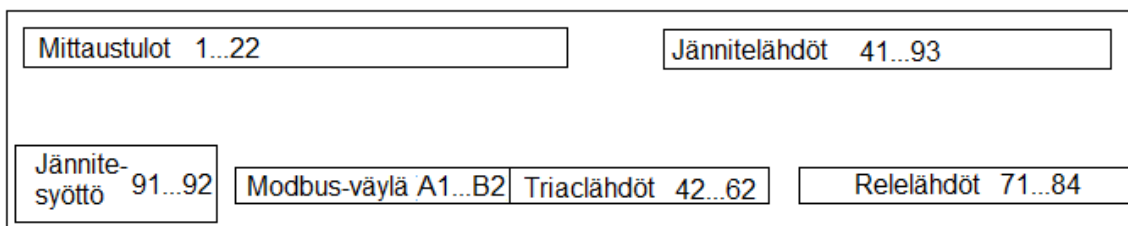
### 5.2.3 Ouman Plus -keskusyksikkö

Ouman Plus -keskusyksikkö (kuva 13) ohjaa kotiautomaatiojärjestelmän kaikkia toimintoja. Keskusyksikön oikeanlaisen kytkentäkaavion toteuttamaan kotiautomaatiojärjestelmään saa tehtyä Ouman Plus -suunnitteluohjelmalla (ks. 5.2.1 Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän suunnittelu). Keskusyksikkö toimitetaan valmiiksi ohjelmoituna suunnitteluohjelmassa annetuilla toiminnoilla.



**Kuva 13. Ouman Plus -keskusyksikkö, kun siihen on kiinnitetty käyttöpaneeli. /5/**

Ohjelman piirtämässä täydellisessä kytkentäkaaviossa katkoviivalla piirretyt johdotukset ovat tehdasjohdotuksia. Mittaus- ja ohjauspiirit kytketään keskusyksikköön kytkentäkaavion mukaisesti mittaus- ja ohjauspiirien liittimiin. Liitteestä 1 näkyy keskusyksikön täydellinen kytkentäkaavio ja kuvasta 14 keskusyksikön pelkistetty kuvaus.



Kuva 14. Keskusyksikön rakenteen pelkistetty kuvaus.

#### 5.2.4 Huonekohtaisen lämmityksen ohjausyksikkö

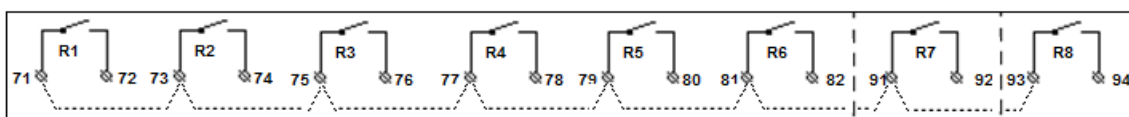
Huonekohtaisen lämmityksen ohjausyksikköä käytetään kotiautomaatiojärjestelmässä, kun kotiautomaatiojärjestelmällä ohjataan huonekohtaista lämmönsäätöä. Ouman Plus 101 -järjestelmässä on huonekohtaisen lämmityksen ohjausyksikkö vakiona automaatiokeskuksen sisällä ja Ouman Plus 100 -järjestelmään se voidaan lisätä automaatiokeskuksen ulkopuolelle helposti RJ45-liittimellä.

Ouman Plus 101 -järjestelmää käytetään, kun ohjataan sähkölämmitystä. Sähkölämmityksessä huonekohtaisen lämmityksen ohjausyksikön releet ohjaavat sähkökeskukseen asennettavia sähkölämmityksen kontaktoreja. Kontaktorin releiden käyttöjännite tulee olla 24 VAC. Ouman Plus 101 -järjestelmä voi ohjata myös vesikeskuslämmitystä. Vesikeskuslämmityksessä huonekohtaisen lämmityksen ohjausyksikkö kannattaa yleensä kuitenkin sijoittaa jakotukin viereen eli käyttää Ouman Plus 100 -järjestelmää. Näin vähennetään kaapelointia.

Vesikeskuslämmityksessä huonekohtaisen lämmityksen ohjausyksikön releet ohjaavat jakotukilla olevia vesikierron huonekohtaisia termomootoreita. Ouman Plussan huonekohtaisella lämmityksen ohjausyksiköllä voidaan ohjata 24 VAC tai 230 VAC termomootoreita. Huonekohtaiselle lämmityksen ohjausyksikölle tulee RJ45-kaapelissa, huoneyksikköväylän ohjaustieto sekä 24 VAC syöttö. 24 VAC syöttöä käytetään 24 V termomootoreiden jännitteenä. Jos termomootorit toimivat 230 V:n jännitteellä, tuodaan sähkökeskuksesta MMJ3x1,5S-kaapelilla sähkösyöttö huonekohtaiselle lämmityksen ohjausyksikölle.

Huonekohtaisen lämmityksen ohjausyksikön releiden koskettimien toiset päät on yhdistetty tehdasjohdotuksena. Huonekohtaisten termomootoreiden käyttöjännitteen mukaan kytketään releen koskettimien yhdistet-

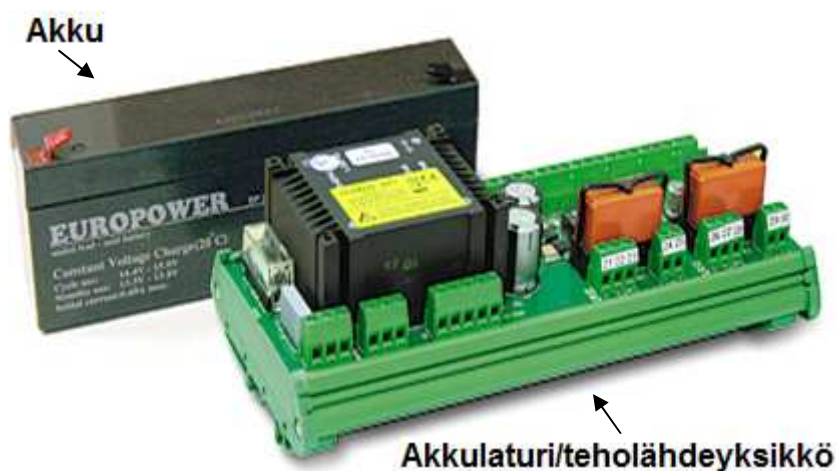
tyihin napoihin 230 VAC tai 24 VAC jännite. Koskettimilta otetaan ohjaukset huonekohtaisille termomooottoreille. Huonekohtaisen lämmityksen ohjausyksikön kytkentäkuva on esitetty kuvassa 15.



Kuva 15. Huonekohtaisen lämmityksen ohjausyksikön kytkentäkuva.

### 5.2.5 Akku ja teholähdeyksikkö

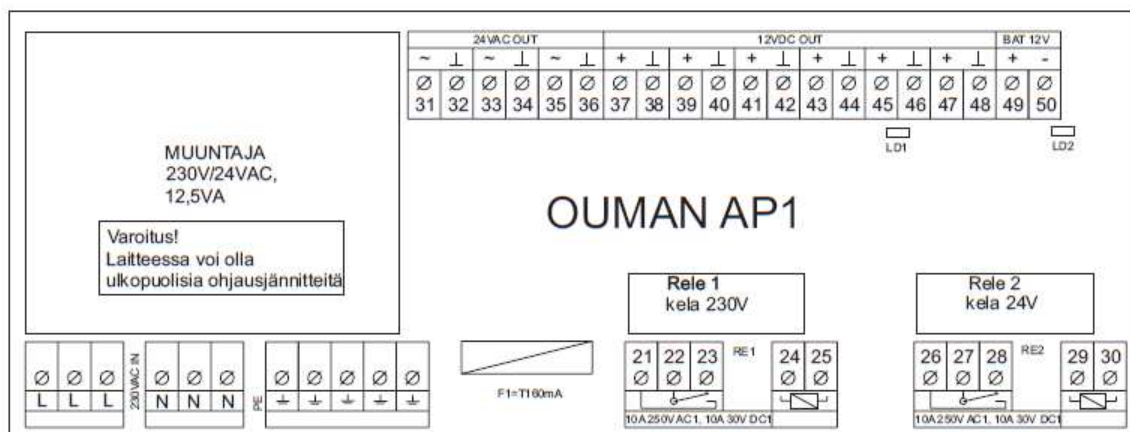
Akku ja teholähdeyksikkö (AP1+BAT2) (kuva 16) sijaitsevat automaatiokeskuksessa. Akkulaturi lataa akkua, joka toimii kotiautomaatiojärjestelmän varavoimana esim. sähkökatkon aikana. Akun jännite on 12 VDC. Teholähdeyksikköön (AP1) kytketään kaikki kotiautomaatiojärjestelmän tarvitsemat 12 VDC jännitteet. Toimilaitteet, jotka tarvitsevat 24 VAC jännitteen, kytketään automaatiokeskuksessa oleville riviliittimille. Akku voidaan sijoittaa myös esim. sähköpääkeskuksen IT- osaan.



Kuva 16. Akku ja tehonlähdeyksikkö. /2/

Akku ja teholähdeyksikkö sekä riviliittimien sähkösyötöt on kytketty automaatiokeskuksessa valmiiksi. Kuvasta 17 näkyy AP1:n jännitelähdöt. Teholähdeyksikön jännitelähdöt ovat

- 2 kpl 230 VAC
- 3 kpl 24 VAC max. 350 mA (liittimet 31...36)
- 6 kpl 12 VDC max. 800 mA (liittimet 37...48) /2/.



Kuva 17. Teholähdeyksikön kytkentäkuva. /2/

### 5.2.6 GSM-puhelinyksikkö

GSM-puhelinyksikkö (kuva 18) on kytketty automaatiokeskukseen valmiiksi. Toimituksen mukana on valmiiksi avattu 6 kk:n liittymä, joka laiteetaan GSM-puhelinyksikköön. Liittymän numero on kirjoitettu kirjekuoreen, jossa liittymä on.



Kuva 18. GSM-puhelinyksikkö. /2/

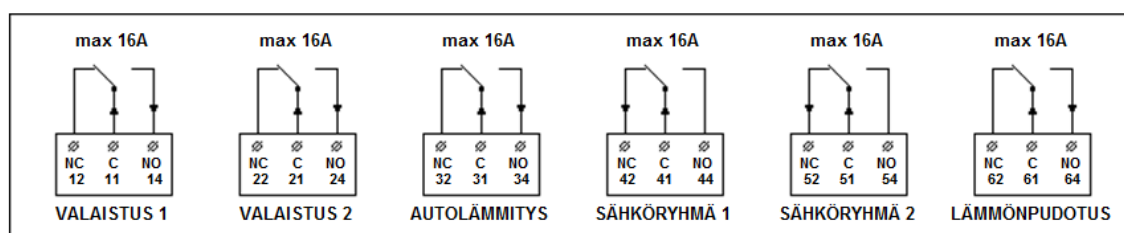
### 5.2.7 Sähkökeskuksen asennukset

#### Relekortti

Relekortti asennetaan sähkökeskuksen DIN-kiskoon. Relekortti tarvitsee sähkökeskuksesta tilaa 7,7 x 11,3 cm. Relekortissa on kuusi 24 VAC relettä, joissa on 16 A:n vaihtokärki. Automaatiokeskuksen ja releyksikön

sisäiset johdotukset on tehty valmiiksi tehtaalla. Relekortti liitetään automaatiokeskukseen RJ45-kaapelilla kuvan 8 mukaisesti. Kaapelina käytetään CAT5/CAT6 -kaapelia, jonka kummassakin päädyssä on urosliittimet.

Kuvasta 19 näkyy ohjaukset, joita toimintoja releet ohjaavat. Ohjattava vaihe kytketään aina C-liittimeen. Nuolet näyttävät, kytketäänkö sähköryhmälle lähtevä vaihe avautuvaan vai sulkeutuvaan koskettimeen. Nolla- ja suojamaajohtimet kytketään normaalisti niille kuuluviin sähkökeskuksen nolla- ja suojamaakiskoihin.

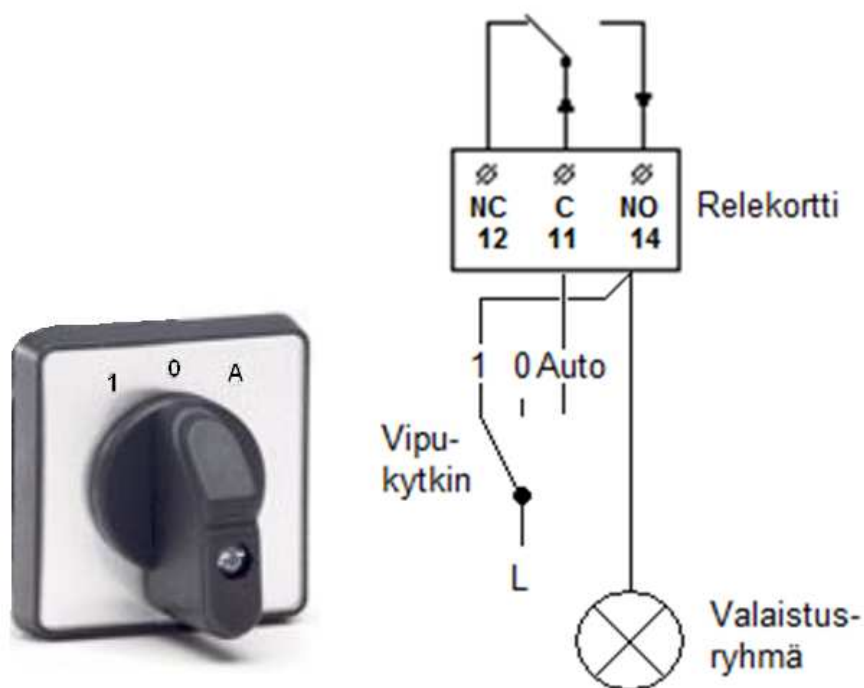


Kuva 19. Sähköpääkeskukseen tulevan relekortin kytkentäkuva. /5/

### ***Valaistusohjaukset***

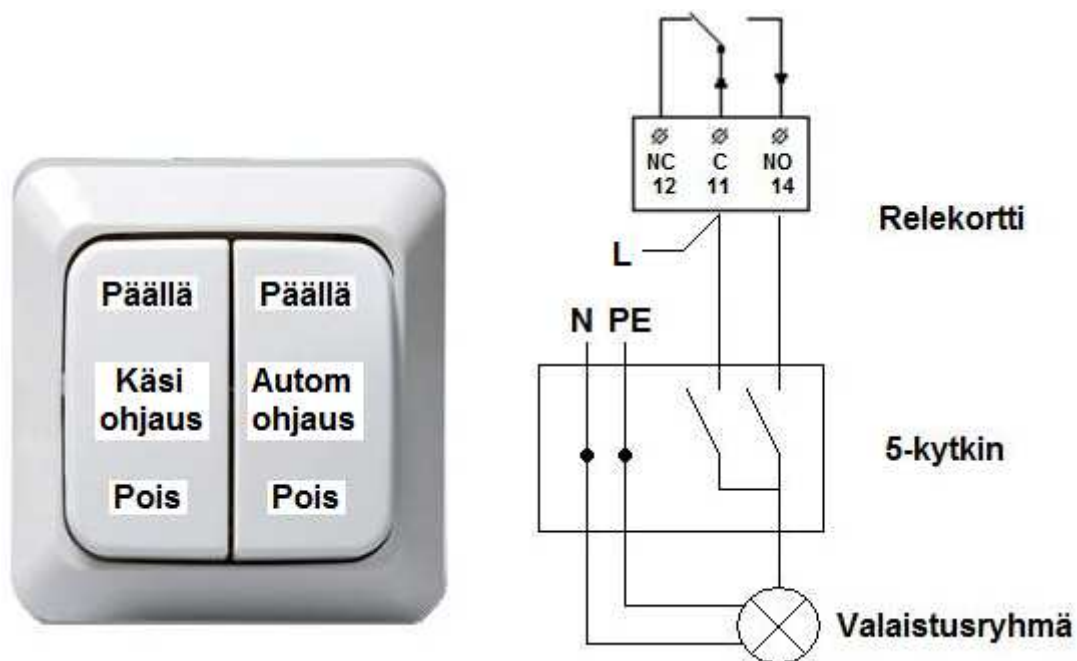
Ouman Plussalla voidaan ohjata kahta valaistusryhmää eri logiikoilla ajan ja valoisuuden mukaan. Esimerkiksi valaistusryhmä 1 (ulkovalot) syttyy pimeällä kello 15.00 ja valaistusryhmä 2 (pihavalot) pimeällä kello 18.00. Ryhmille otetaan sähkö relepaketin releiden 1 ja 2 koskettimilta. Käyttöön otossa määritellään valaistusryhmien toimintalogiikat käyttöpaneelista. Valaistusryhmiä voidaan ohjata myös käsin sähkökeskukselta tai valokytkimeltä halutusta paikasta.

Jos valaistusryhmiä halutaan ohjata sähkökeskukselta, asennetaan (1-0-auto) vipukytkin sähkökeskukseen kuvan 20 mukaisesti. Kytkimellä voidaan ohjata valaistus syttymään, sammumaan tai antaa Ouman Plussan ohjata valaistusta automaattisesti. Valaistusryhmät kaapeloidaan omina ryhminään sähköpääkeskukselta MMJ3x1,5S-kaapelilla.



Kuva 20. Valaisturyhmän kytkentä, kun keskukseseen laitetaan vipukytkin.

Jos valaisturyhmiä halutaan ohjata keskuksen ulkopuolelta, asennetaan 5-kytkin haluttuun paikkaan esim. ulko-oven viereen. Sähkökeskuksesta kytkimelle vietään MMJ4x1,5S-kaapeli, josta jatketaan MMJ3x1,5S-kaapelilla valaisturyhmälle. Kytkimellä voi valita käyttääkö valaisturyhmää käsin (päällä/pois)- vai automaatti (päällä/pois)-ohjauksilla. Kytkimeen laitetaan toimintoja selventävät tarrat kuvan 21 mukaisesti.



Kuva 21. Valaisturyhmien kytkentä, kun valaistusryhmää ohjataan käsin keskuksen ulkopuolelta.

### ***Autolämmitys***

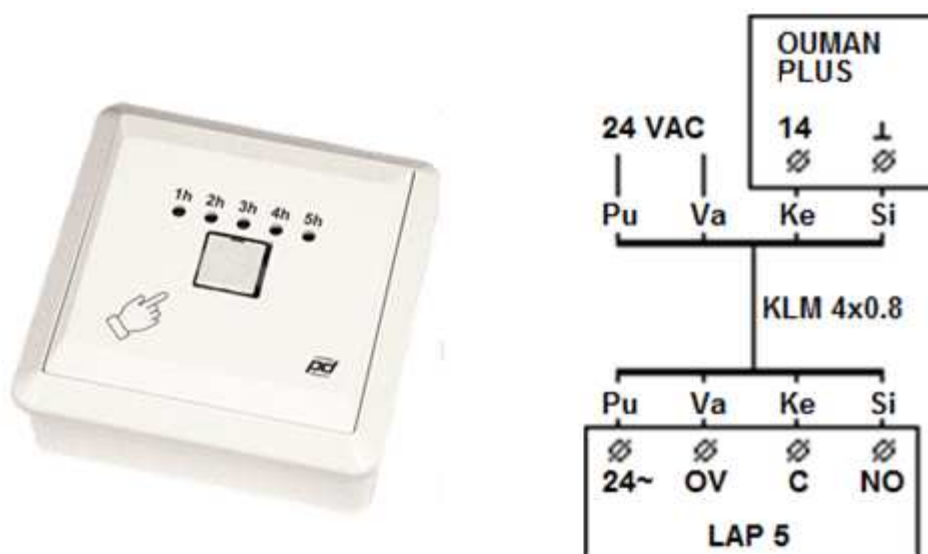
Autonlämmitysohjauksella voidaan ohjata autonlämmityspistorasiaa (kuva 22). Toiminnon avulla autoa lämmitetään sopivan aikaa ulkolämpötilan mukaan. Autonlämmitys lämmittää, kun tilanneohjaus sallii autonlämmityksen, ulkolämpötila on alle autonlämmityksen asetusarvon ja autonlämmityksen aikaohjelma ohjaa autonlämmityksen lämmittämään. Toinen tapa saada autonlämmitys lämmittämään on ohjata sitä lisäaikapainikkeella tai normaalilla (sulkeutuvalla) kytkimellä. Kolmas tapa on ohjata Ouman Plus -käyttöpaneelistä autonlämmityksen ohjaustavaksi "käsiäjo päällä".



**Kuva 22. Autolämmityksen ohjauksella saadaan ohjattua autolämmityspistorasiaa ulkolämpötilan ja aikaohjelmien mukaisesti. /5/**

Autolämmityspistorasia kaapeloidaan omana ryhmänään sähkö-pääkeskukselle MMJ3x2,5S-kaapelilla. Autolämmityksen sähkösyöttö otetaan relepaketilta releen 3 koskettimelta. Autolämmityksen syöttö suojataan vikavirtasuojakytkimellä (30 mA) ja 16 A:n johdonsuojakatkaisijalla.

Lisäaikapainikkeella (LAP 5) saadaan ohjattua autolämmityspistorasialle sähkö 1...5 tuntia (mm. imurointia varten). Painike sijoitetaan haluttuun paikkaan esimerkiksi eteiseen. Lisäaikapainikkeen kytkentä näkyy kuvassa 23. Lisäaikapainikkeena voi käyttää myös normaalia kytkintä, jolloin kytkimen koskettimen ollessa kiinni ohjataan sähkö autolämmitykselle.



**Kuva 23. Autolämmityksen lisäaikapainikkeen kytkentäkuva. /5/**

### ***Sähköryhmäohjaukset***

Haluttuja sähköryhmiä voidaan ohjata sähköttömiksi tilanneohjauksien pitkään poissa ja poissa mukaan. Ryhmiä ohjataan releyksikön releillä 4 (pitkään poissa) ja 5 (poissa). KytKentä näkyy kuvasta 19.

Ohjattavia sähköryhmiä voi olla esimerkiksi poissa tilanteessa silitysrauta ja kahvinkeitin sekä pitkään poissa tilanteessa kiuas (kuva 24) ja liesi. Kun releyksikön sähköryhmäohjauksilla ohjataan useampaa sähköryhmää, ohjataan releyksikön koskettimilla kontaktoreja, jotka ohjaavat sähköryhmiä.



**Kuva 24. Sähköryhmäohjauksilla voidaan ohjata esim. kiuas samuksiin kotoa lähdeittäessä. /5/**

### ***Lämmönpudotusohjaus***

Relekortin releellä 6 ohjataan sähkölämmityksen tai vesikeskuslämmityksen lämmönpudotusta. Sähkölämmityksessä lämmönpudotus kytketään termostaattien lämmönpudotuspiiriin (230 VAC) ja vesikeskuslämmityksessä lämmönpudotus kytketään lämmityslaitteen lämmönpudotusliittimeen.

#### ***5.2.8 Venttiilimoottorit***

Ouman Plussalla voidaan ohjata kahden lämmityspiirin ja yhden käyttövesipiirin säätöä sekä päävedensulkua. Menovesipiirejä säädetään ohjaamalla venttiilimoottoreita ulko- ja menovesiantureiden lämpötilamittaustietojen perusteella. Huonekohtaiset säädöt tehdään huonekompen-

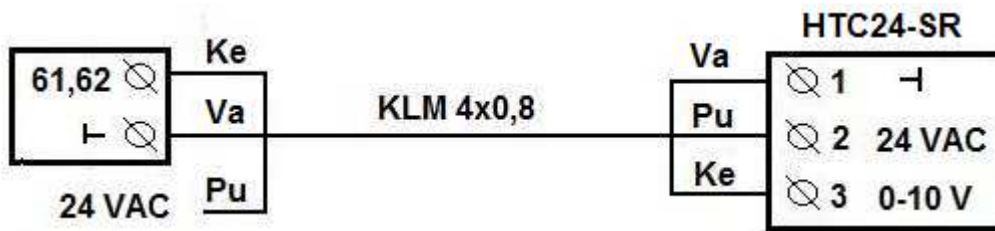
sointina huoneanturin mittaustiedon mukaan. Päävedensulkua ohjataan tilanneohjauksilla ja vesivuotovalvonnalla. Venttiilimoottorit asennetaan perinteisten käsikäyttöventtiilien tilalle. Venttiilimoottoreiden paikat löytyvät suunnitteluohjelman piirtämästä LVI-suunnitelmasta, johon ne on piirretty seuraavasti:

- L1-moottori (HTC24-SR) asennetaan L1-lämmitysverkoston venttiilimoottoriksi.
- L2-moottori (HTC24-SR) asennetaan L2-lämmitysverkoston venttiilimoottoriksi.
- LV-moottori (HRYD-24SR) (kuva 25) asennetaan käyttövesipiirin verkoston venttiilimoottoriksi.
- Päävesiventtiili (HRYD 24-3) asennetaan pääveden venttiilimoottoriksi.

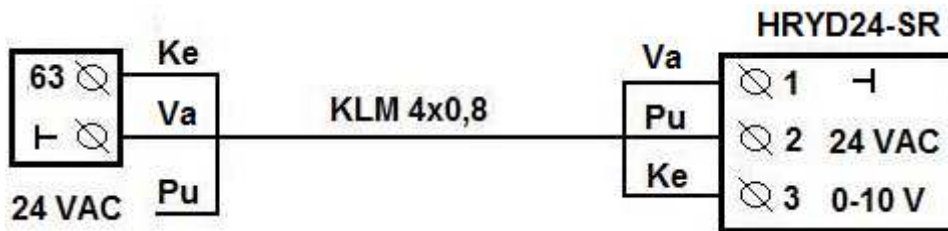


**Kuva 25. HRYD-24SR, jänniteohjattu (0...10 V) LV-moottori. /2/**

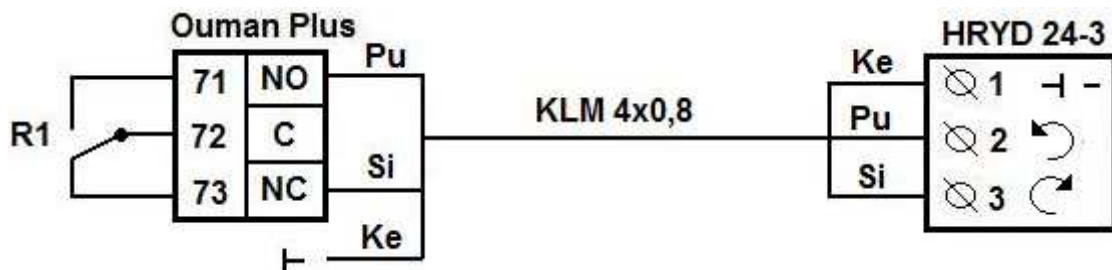
Venttiilimoottorit kaapeloidaan KLM4x0,8-kaapelilla automaatiokeskukseksi. Moottorin viereen asennetaan vesitiivis kytkentärasia, jossa moottoreiden kytkennät tehdään. L1- ja L2-menovesiventtiilimoottorit kytketään kuvan 26 mukaisesti, LV-menovesimoottori kuvan 27 mukaisesti ja päävesiventtiilimoottori kytketään kuvan 28 mukaisesti.



Kuva 26. L1- ja L2-menovesimoottorin kytkentäkuva.



Kuva 27. LV-menovesimoottorin kytkentäkuva.



Kuva 28. Päävesiventtiilimoottorin kytkentäkuva.

### 5.2.9 Menovesi- ja kiertovesipiirien anturit

Putkessa virtaavan nesteen lämpötilan mittaukseen käytetään menovesianturia TMS (kuva 29). Anturi asennetaan putken pintaan kiinnityspannan avulla 0,5...1,5 m:n etäisyydelle venttiilistä putken suoralle osuudelle./2/

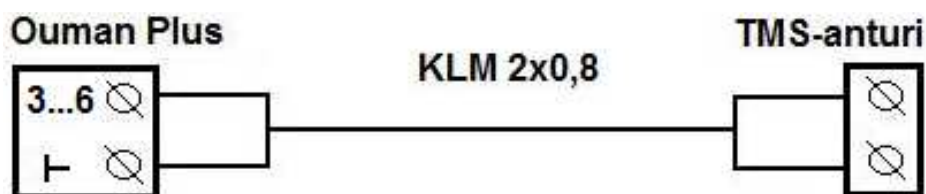


**Kuva 29. TMS-anturi. /2/**

Antureiden sijoitus putkistoon löytyy suunnitteluohjelman piirtämästä LVI-suunnitelmasta, johon ne on piirretty seuraavasti:

- L1-menovesianturi asennetaan L1-menovesipiirin lämmitysverkostoon lähtevään putkeen.
- L2-menovesianturi asennetaan L2-menovesipiirin lämmitysverkostoon lähtevään putkeen.
- LV-menovesianturi asennetaan käyttövesipiirin verkostoon lähtevään putkeen.
- LV-kiertovesianturi asennetaan käyttövesipiirin kierrosta palaavaan putkeen. (Käyttövesiventtiilille palaavaan putkeen).

Anturit kaapeloidaan KLM4x0,8-kaapelilla keskukselle. Kaapelointivaiheessa jätetään riittävästi kaapelia anturin kiinnityskohdalle kytkentää varten. Kytkentä tehdään kuvan 30 mukaisesti. Anturit kytketään Ouman Plussan liittimiin 3 (L1-menovesianturi), 4 (L2-menovesianturi), 5 (LV-menovesianturi) ja 6 (LV-kiertovesianturi). Johtojen napaisuudella ei ole väliä.

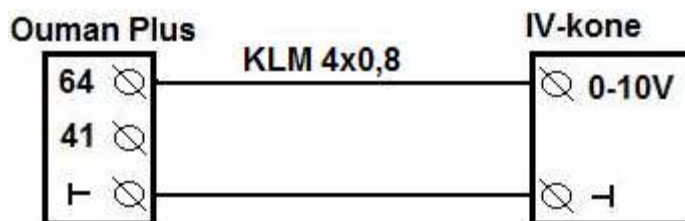


**Kuva 30. Pinta-antureiden (TMS) kytkentäkuva.**

### 5.2.10 Ilmanvaihtokone

Ilmanvaihtokonetta voidaan ohjata kahdella eri tavalla, joko 0...10 V ohjauksella tai kosketintieto-ohjauksella. Ohjaustapa määräytyy IV-koneen mallin mukaan. Ohjauksella 0...10 V voidaan ohjata IV-koneen puhallusnopeutta portaittain tilanneohjauksien perusteella. Kosketintieto-ohjauksella ohjataan IV-koneen tehonrajoitusta, eli ilmanvaihto toimii joko maksimi- tai minimiteholla.

Ilmanvaihtokone kaapeloidaan KLM4x0,8-kaapelilla automaatiokeskuksesta. Keskuksen ja IV-koneen välille vedetään myös varakaapeli myöhempiä tarpeita varten (esim. KLM4x0,8). IV-kone kytketään Ouman Plusiin kuvan 31 mukaan.



Kuva 31. IV-koneen kytkentäkuva.

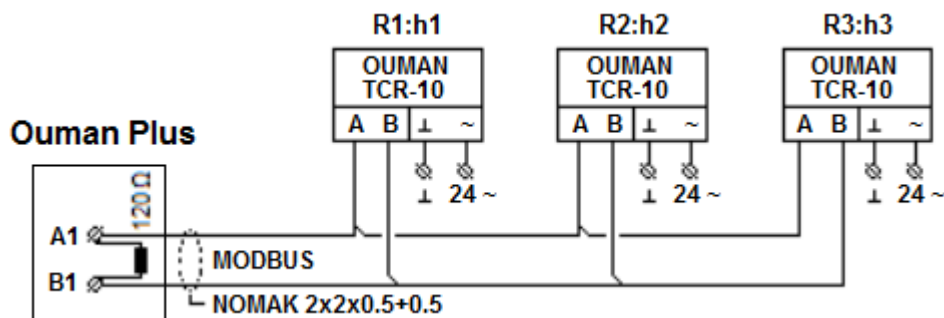
### 5.2.11 Huoneyksiköt

Huoneyksiköitä (Ouman TCR-10) (kuva 32) käytetään sähkö- ja vesikeskuslämmityksen huonekohtaiseen ohjaukseen sekä niillä voidaan ohjata ilmanvaihdon tehostusta ja yö-tilannetta. Huonelämpötilan mittaukseen käytetään huoneanturia, joka on huoneyksikön sisällä. Huoneyksikköön voidaan asentaa myös ulkoinen lattia-anturi, jota käytetään minimi ja maksimi lämpötilanrajoitukseen. Lattia-anturin tilalle voi laittaa myös esimerkiksi ikkuna-anturin säädettäessä ikkunalämmitystä.



Kuva 32. TCR-10-huoneyksikkö. /5/

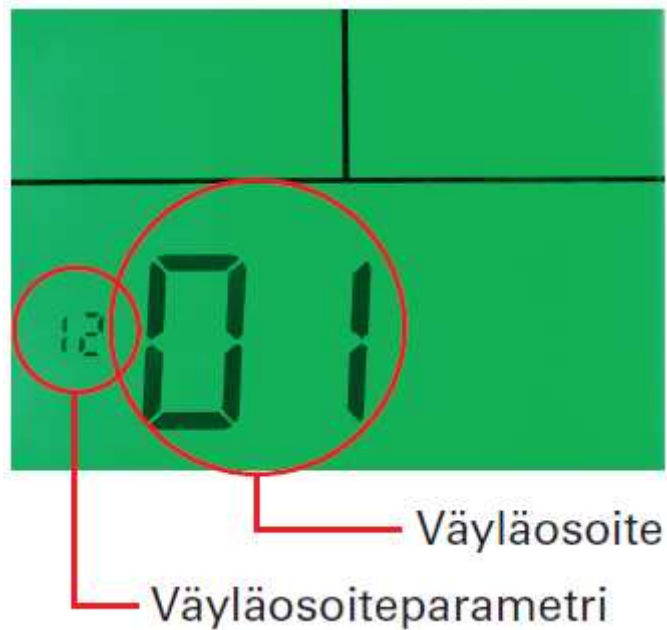
Huoneyksiköt asennetaan kuivaan tilaan kojerasian päälle 1500 mm:n korkeuteen. Huoneyksiköt ketjutetaan NOMAK2x2x0,5+0,5-kaapelilla ja kytketään Modbus-kenttäväylään kuvan 33 mukaisesti. Huoneyksiköiden tarvitsema jännite 24 VAC otetaan automaatiokeskuksessa olevilta rivi-liittimiltä. Viimeiseen huoneyksikköön asetellaan 120  $\Omega$  vastus huoneyksikössä olevilta DIP-kytkimiltä nostamalla ensimmäinen (vasemman puoleinen) DIP-kytkin ylös, muiden DIP-kytkimien pitää jäädä alas.



Kuva 33. Huoneyksiköiden kytkentäkuva. /5/

Jokaiselle huoneyksikölle asetellaan oma väyläosoitteensa (kuva 34). Väyläosoite asetellaan sammuttamalla huoneyksikkö ja painamalla pitkään M-painiketta. Huoneyksikön käynnistyttyä selataan nuoli-painikkeesta ylöspäin parametri 12. Parametrissa 12 asetellaan huoneyksikön väyläosoite nuoli-painikkeella. Väyläosoitteet asetellaan juoksevasti väyläosoitteesta 1 lähtien (1,2,3,...). Huoneyksiköiden väyläosoitteet määräävät, mitä huonekohtaisen lämmityksen ohjausyksikön

relettä huoneyksiköt ohjaavat. Väyläosoite 1 ohjaa relettä 1, väyläosoite 2 ohjaa relettä 2 jne. /5/



Kuva 34. Väyläosoitteen asettaminen TCR-10-huoneyksikköön. /5/

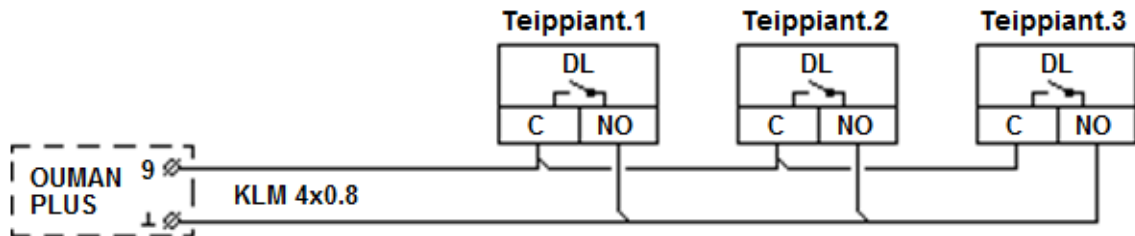
### 5.2.12 Vesivuotovalvonta

Vesivuotovalvonta toteutetaan teippiantureilla (kuva 35). Anturit hälyttävät veden yhdistettyä teipin reunoilla olevat kupariliuskat yhteen. Teippianturit sijoitetaan yleensä jakotukkien, wc-kynnyksien ja astian- sekä pyykinpesukoneiden alle /2/.



Kuva 35. Teippianturi (DL). /2/

Teippianturit kaapeloidaan silmukkaan KLM4x0,8-kaapelilla. Kaapelit tuodaan anturin sijoituspaikan viereen kytkentärasiaan. Teippianturit kytketään kytkentärasioissa rinnan kuvan 36 mukaisesti. Teippianturit ovat 2 m pitkiä ja niissä on metrin liitosjohto valmiina /2/.



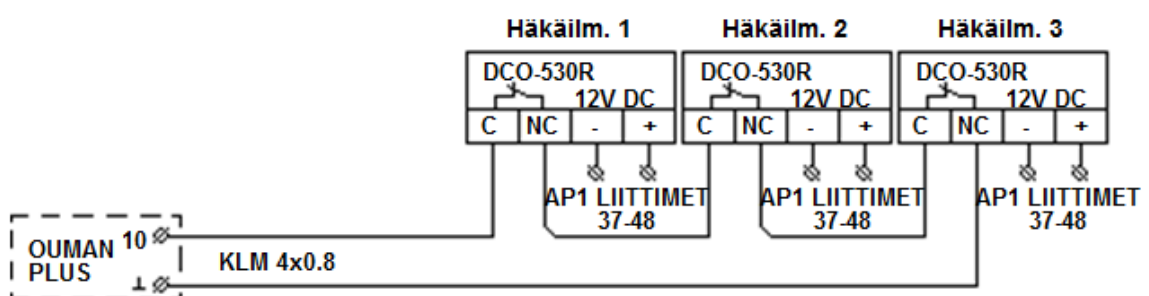
Kuva 36. Vesivuotovalvonnan kytkentäkuva. /5/

### 5.2.13 Palovalvonta

#### Häkävaroittimet

Häkävaroittimet suositellaan sijoitettavaksi kaikkiin tulisijallisiin tiloihin. Yleisimmin häkävaroittimet sijoitetaan seinän yläosaan, kuitenkin vähintään 30 cm katonrajasta. Kun häkävaroitin tulee kattoon, minimietäisyys seinästä on 50 cm.

Häkävaroittimet kaapeloidaan silmukkaan KLM4x0,8-kaapelilla. Varoitinpiirin tarvitsema jännite 12 VDC otetaan tehölähdeyksiköltä (AP1). Häkävaroitinpiiri kytketään Ouman Plussan kanavaan 10 kuvan 37 mukaisesti.



Kuva 37. Häkävaroitinpiirin kytkentäkuva. /5/

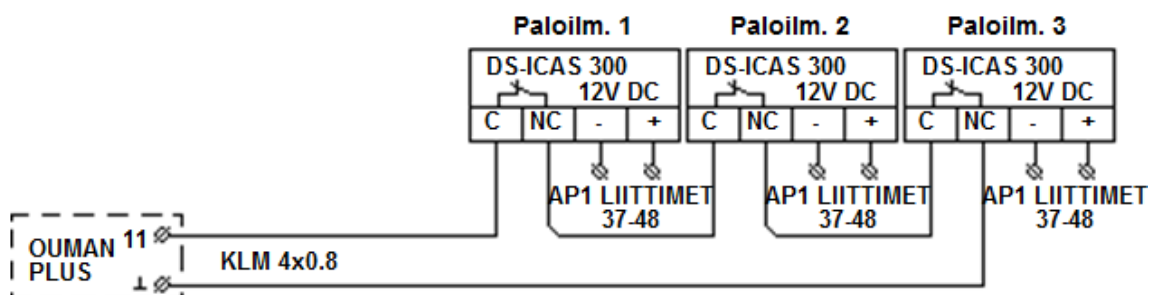
#### Palovaroittimet

Palovaroittimet (kuva 38) sijoitetaan kattoon poistoilman läheisyyteen (max 2 m), etäisyyden seinästä ja muista esteistä on oltava vähintään 50 cm.



Kuva 38. Palovaroittimen sijoitus. /2/

Palovaroittimet kaapeloidaan silmukkaan KLM4x0,8-kaapelilla. Varoittimien tarvitsema jännite 12 VDC otetaan teholähdeyksiköltä AP1. Palovaroitinpiiri kytketään Ouman Plussan kanavaan 11 kuvan 39 mukaisesti.



Kuva 39. Palovaroitinpiirin kytkentäkuva. /5/

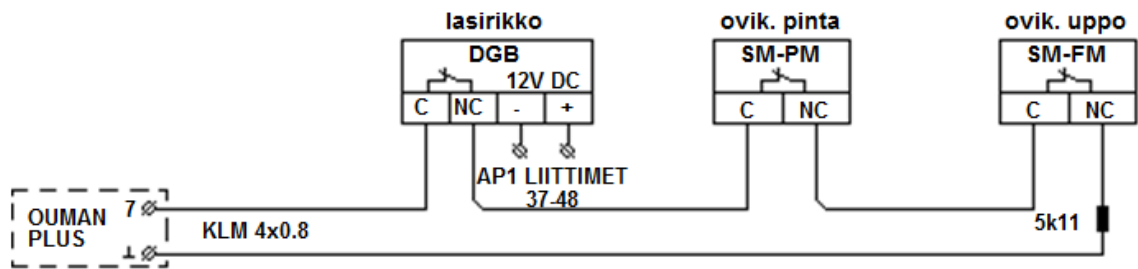
### 5.2.14 Murtovalvonta

#### Kuorivalvonta

Kuorivalvonta toteutetaan käyttämällä lasirikkoilmaisimia tai ovikoskettimia (magneetikosketin). Ovikoskettimet asennetaan kaikkiin ulko-oviin ja lasirikkoilmaisimet ikkunoiden läheisyyteen.

Ovikoskettimet sijoitetaan ovien aukeavan puolen yläkulmiin ja lasirikkoilmaisimet valvottavien lasien läheisyyteen. Kenttälaitteet kaapeloidaan silmukkaan KLM4x0,8-kaapelilla. Lasirikkoilmaisimien tarvitsema jännite 12 VDC otetaan automaatiokeskuksessa olevalta teholähdeyksiköltä (AP1). Silmukan viimeiseen kenttälaitteeseen kytketään 5,11 k $\Omega$

päätevastus. Vastus tulee toimituksen mukana. Kuorivalvontapiiri kytketään kuvan 40 mukaisesti.



Kuva 40. Kuorivalvontapiirin kytkentäkuva. /5/

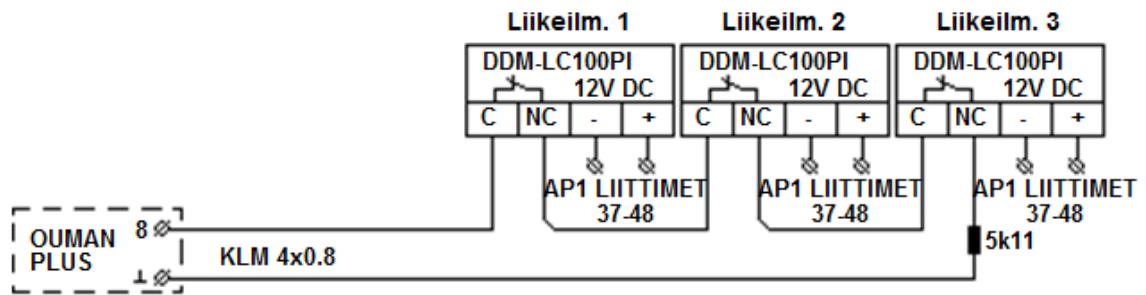
### Tilavalvonta

Tilavalvonta toteutetaan infrapunaliikeilmaisimilla (kuva 41), jotka toimivat liikkeen ja lämmön vaikutuksesta. Tästä syystä liikeilmaisimien sijoittelussa on otettava huomioon, ettei niitä sijoiteta esimerkiksi suoraan ikkunaa tai takkaa kohti tai muualle, missä lämmön liike aiheuttaa virrehälytyksiä. Jos tilavalvonnan toteutus IR-liikeilmaisimilla on vaikea, käytetään muun tyyppisiä liikeilmaisimia, esim. mikroaaltoilmaisimia.



Kuva 41. Liikeilmaisim (IR). /2/

Liikeilmaisimet kaapeloidaan silmukkaan KLM4x0,8-kaapelilla. Liikeilmaisimien tarvitsema sähkö otetaan teholähdeyksiköltä (AP1). Silmukan viimeiseen kenttälaitteeseen kytketään 5,11 k $\Omega$  päätevastus. Vastus tulee liikeilmaisimen mukana. Tilavalvontapiiri kytketään kuvan 42 mukaisesti.



Kuva 42. Tilavalvontapiirin kytkentäkuva. /5/

### 5.2.15 Käyttöpaneeli

Ouman Plussan käyttöpaneelilla hallitaan koko kotiautomaatiojärjestelmän toimintoja. Käyttöpaneeli (kuva 8) sijoitetaan yleensä eteiseen, mutta sen voi asentaa myös muuhun haluttuun paikkaan. Suositeltu asennuskorkeus on 1500 mm.

Käyttöpaneeli yhdistetään säätimeen RJ45-urosliittimillä kuvan 12 mukaisesti. Kaapelina käytetään CAT5/CAT6-kaapelia.

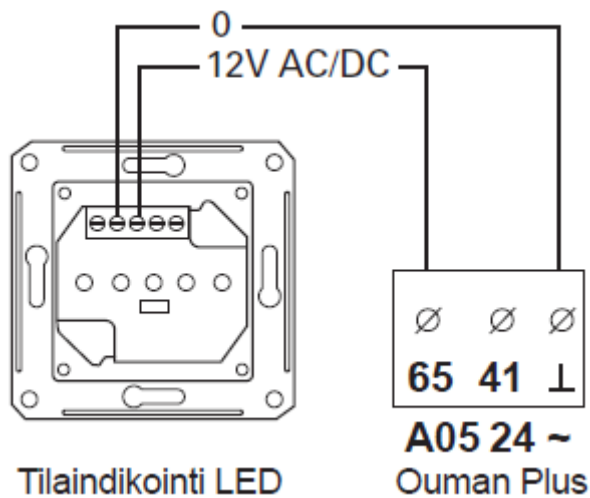
### 5.2.16 Murtovalvonnan tilaindikointiledi

Murtovalvonnan tilaindikointiledi (kuva 43) näyttää, onko murtovalvonta aktiivinen. Laitettaessa murtovalvonta aktiiviseksi ledi vilkkuu poistumisviiveen (30 s) ajan, minkä jälkeen murtovalvonta aktivoituu ja ledi palaa jatkuvasti. Kun murtovalvonta ei ole aktiivinen, ledi on sammuksissa. Tultaessa kotiin ledi vilkkuu tuloviiveen (30 s) ajan.



Kuva 43. Murtovalvonnan tilaindikointiledi. /2/

Murtovalvonnan tilaindikointiledi sijoitetaan yleensä eteiseen paikkaan, jossa on vapaata tilaa. Ledi kaapeloidaan KLM4x0,8-kaapelilla keskuk-selta. Murtovalvonnan tilaindikointiledi kytketään kuvan 44 mukaisesti.



Kuva 44. Murtovalvonnan tilaindikointiledin kytkentä. /5/

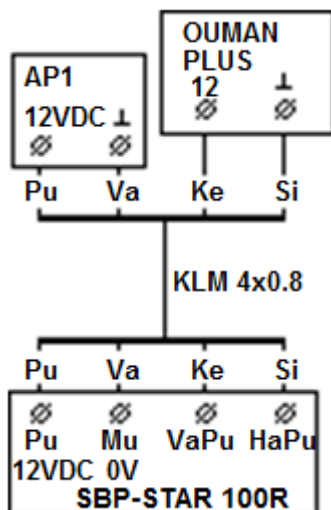
### 5.2.17 Koodinohisulkija

Koodinohisulkijalla (kuva 45) ohjataan tilanneohjauksia ”poissa” ja ”koto-na” käyttäen joko numerokoodia tai avaimenperäohjainta. Tilanneohjauksella poissa saadaan esimerkiksi murtovalvonta aktiiviseksi, päävesi kiinni, valitut sähköpisteet sähköttömiksi, ilmanvaihto minimiin, lämmitys-tä pienemmälle tai muita mahdollisia toimintoja. Tilanneohjauksella koto-na kaikki toiminnot palaavat normaaliksi. Toiminnot voidaan ohjelmoida käyttöönoton yhteydessä käyttöpaneelistä.



Kuva 45. Koodinohisulkija (SBP STAR 100 R). /2/

Koodinohisulkijan ensisijainen sijoituspaikka on pääoven lähellä, eteisessä 1500 mm:n korkeudessa. Koodinohisulkija kaapeloidaan KLM4x0,8-kaapelilla keskukselle. Koodinohisulkijan alle laitetaan kojerasia sen kytkemistä ja kiinnittämistä varten. (KytKentä näkyy kuvasta 46). Koodinohisulkijan ja avaimenperäohjaimien ohjelmointi tehdään pakkauksessa olevan ohjelmointiohjeen mukaan.

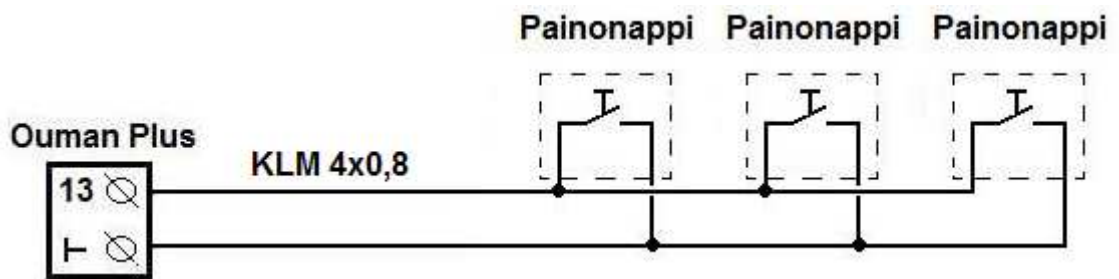


Kuva 46. Koodinohisulkijan kytkentäkuva. /5/

### 5.2.18 Yö-painike

Yö-tilanne voidaan ohjata yö-painikkeella, joka sijoitetaan haluttuun paikkaan esimerkiksi eteiseen tai makuuhuoneeseen. Yö-painikkeena

toimii normaali painonappi. Painonappeja voidaan asentaa useampi rinnakkain. Painikkeet kaapeloidaan keskukseseen KLM4x0,8-kaapelilla. Yö-painikkeet kytketään kuvan 47 mukaisesti.



Kuva 47. Yö-painikkeiden kytkentäkuva.

### 5.2.19 Ulkoanturi

Ulkoanturi (TMO/LUX) (kuva 48) mittaa valoisuuden ja ulkolämpötilan. Anturi lähettää resistiivisen mittaustuloksen, jota käytetään valaistuksen ja lämmityksen säätöön. Valoisuuden mittaukseen voidaan käyttää TMO/LUX-anturin sijaan myös hämäräkytkimen kosketinta, jossa kärki kiinni -tieto tarkoittaa, että on pimeää. Lämpötilamittaus suoritetaan tässä tapauksessa edelleen TMO-ulkoanturilla.

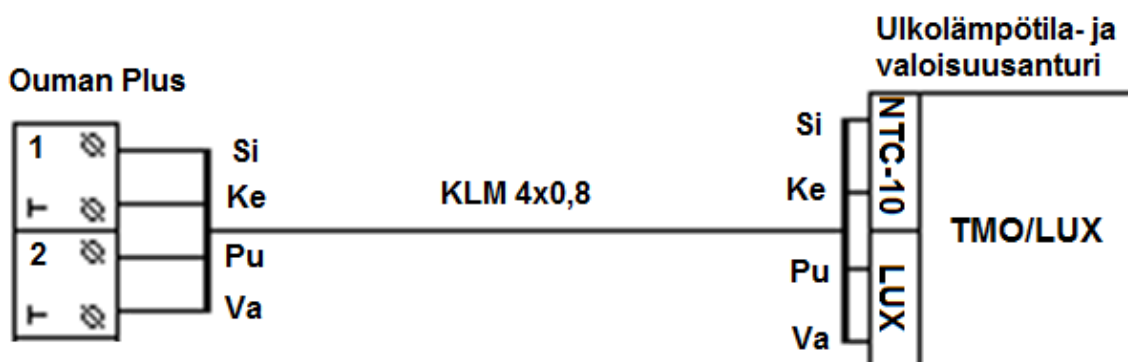


Kuva 48. Ulkoanturi (TMO/LUX). /2/

Ulkoanturi asennetaan rakennuksen pohjoissivulle varjoisaan paikkaan 2,5 m:n korkeuteen. Ulkoanturin sijoituksessa on huomioitava, ettei siihen pääse vaikuttamaan muut lämmönlähteet kuin ulkolämpötila. Anturin virheelliseen toimintaan voi vaikuttaa anturin sijoittaminen ikkunan, oven, tuuletusaukon tai sisätiloista tulevan anturikaapelin suojaputken yläpuolelle. Anturia ei saa myöskään sijoittaa ilmastoinnin poistokanavan

tai jonkun muun lämmönlähteen viereen. Anturia ei saa asentaa piha- tai katuvalojen viereen. /2/

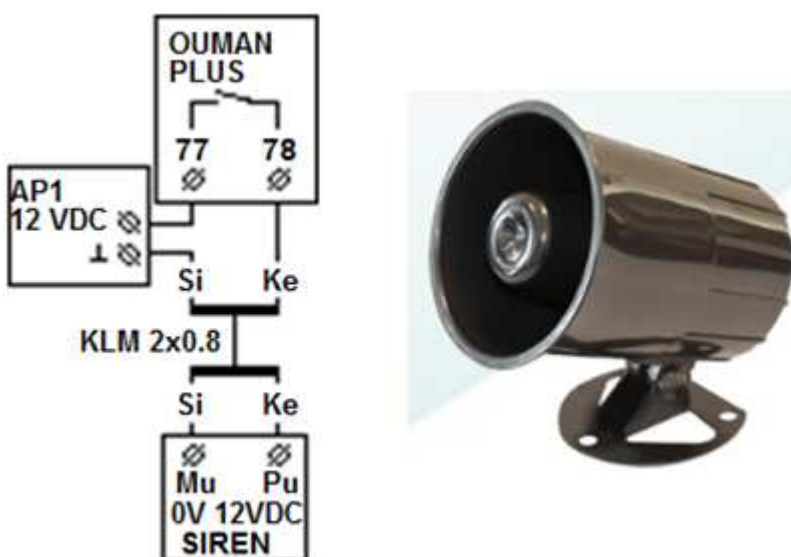
Ulkoanturi kaapeloidaan KLM4x0,8-kaapelilla keskukselle. Ulkoseinän läpivientiin asennetaan suojaputki ja anturi sijoitetaan suojaputkesta hieman sivuun. Anturi asennetaan läpivienti alaspäin, jotta vesi ei pääse anturin sisälle. Ulkoanturi kytketään kuvan 49 mukaan.



Kuva 49. Ulkoanturin kytkentäkuva.

### 5.2.20 Sireeni

Sireeni antaa murto-, palo- ja vesivalvonnan äänihälytyksen voimakkuudella 120 dB / 1 m /2/. Sireeni kytketään kuvan 50 mukaisesti. Jännite 12 VDC otetaan tehonlähdeyksiköstä. Sireeni sijoitetaan esimerkiksi teknisen tilan seinälle.



Kuva 50. Sireenin kytkentäkuva. /5/

### **5.2.21 Yleishälytys**

Ouman Plussalle (kanavaan 15 yleishälytys) voidaan kytkeä jonkun laitteen (esimerkiksi maalämpöpumpun) hälytys sulkeutuvana kärkeutietona. Toiminnon tarkoituksena on saada hälytystieto näkyviin Ouman Plussalla, että hälytys havaittaisiin paremmin. Ouman Plus näyttää hälytystiedon käyttöpaneelissa ja lähettää sen myös tekstiviestinä, kun ei olla kotona. Valvottavan laitteen hälytyksenantoliittimen paikat löytyvät yleensä valvottavan laitteen ohjekirjasta.

### **5.2.22 Vesi-, sähkö- ja lämpöenergiamittarin pulssitulot**

Ouman Plussalla on mahdollisuus seurata veden-, sähkön- ja lämpöenergian kulutusta. Kulutusta seurataan vesi-, sähkö- ja lämpöenergiamittareista saatavien pulssien mukaan. Kulutusmittareiden ohjeissa on kerrottu, miltä liittimiltä on mahdollista saada seurattua kulutusta.

Pulssitulot kytketään Ouman Plussan liittimiin 16 (vedenkulutus), 21 (sähkönkulutus) ja 22 (lämpöenergiankulutus). Kaapeleina käytetään KLM4x0,8-kaapeleita. Käyttöönnotossa asetellaan Ouman Plussaan, kuinka monta pulssia kulutusmittari antaa kulutusyksikköä kohden (litraa/pulssi tai pulssia/kWh). Pulssien lukumäärä yksikköä kohden on kerrottu yleensä kulutusmittarin ohjeissa.

## 6 Ouman Plussan käyttöönotto

### 6.1 Käyttöönotto-ohjeiden tarkoitus

Nämä käyttöönotto-ohjeet toimivat sähköurakoitsijalle pikaoppaana kotiautomaatiojärjestelmän käyttöönotossa. Tarkat käyttöohjeet löytyvät erikseen kotiautomaatiojärjestelmän tarkempia asetuksia varten. Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän asetusarvot on aseteltu suunnitteluohjelman tietojen perusteella valmiiksi. Asetusarvoja ja aikaohjelmia voidaan haluttaessa muuttaa käyttöpaneelista.

### 6.2 Käyttöönotto-ohjeet

1. Asenna kotiautomaatiojärjestelmä valmiiksi ennen käyttöönottoa.
2. Käynnistä kotiautomaatiojärjestelmä nostamalla johdonsuojakatkaisija ylös automaatiokeskuksen vasemmasta yläkulmasta. Keskusyksikkö antaa käynnistymisen merkkiäänä ja sen merkkivalo syttyy palamaan. Kaikkien kotiautomaatiojärjestelmän laitteiden tulee käynnistyä käynnistymisajan jälkeen. Johdonsuojakatkaisija toimii järjestelmän pääkytkimenä ja ylivirtasuojana.
3. Tarkista ja muuta käyttöpaneelista asetusarvot (lämmitys, ilmanvaihto, valaistus, tilanneohjaukset, sähköryhmät jne.) ja aikaohjelmat toteutettavaan kiinteistöön sopiviksi. Asettele puhelinnumerot, joihin tulee hälytykset ja joista ohjataan kotiautomaatiojärjestelmää. Nimeä huoneet joiden lämmitystä ohjataan Ouman Plussalla. Katso käyttöpaneelin yleisohjeet kohdasta 6.3.
4. Ota GSM-puhelinyksikkö käyttöön yksikön mukana tulevien ohjeiden mukaisesti.
5. Ota koodinohisulkija ja avaimenperäohjaimet käyttöön koodinohisulkijan mukana tulevien ohjeiden mukaisesti.
6. Testaa, että kotiautomaatiojärjestelmän kaikki toiminnot toimivat oikein.
7. Opasta asiakasta käyttämään Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmää.



hälytystä ja kuittaa viimeisimmän hälytyksen, ponnahtaa näyttöön sitä edeltävä hälytys. Kaikkien aktiivisten hälytyksien kuittaannuttua, hälytysikkuna poistuu näytöstä ja hälytysääni loppuu. /5/

## 7 Asuntomessukohteen toteutus

### 7.1 Asuntomessukohde

Kuopion asuntomessut 16.7. – 15.8.2010 tarjosivat hyvän mahdollisuuden esitellä Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä yleisölle ja saada kokemusta Ouman Plussan toiminnasta käytännössä. Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä asennettiin asuntomessuille kohteeseen 28 Aamunsäde (kuva 52). Kohdetalon kotiautomaatiojärjestelmä toteutettiin yhdessä opiskelijakollega Jarkko Jokelaisen kanssa, joka laati opinnäytetyönä Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään suunnitteluohjeet.



**Kuva 52. Asuntomessujen kohde 28 Aamunsäde. /2/**

Kohdetalo oli Gloria Housen rakentama puutalo, jonka erikoisuutena olivat suuret ikkunat, joista talon yläkerran seinät muodostuivat lähes kokonaan. Gloria House oli rakentanut talon asuntomessuille esittelykäyttöön ja se myytiin asuntomessujen aikana. Talon kerrosala oli 178 m<sup>2</sup> ja bruttoala 207 m<sup>2</sup>.

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän kannalta kohdetalo oli haastava toteuttaa sen lämmityksen takia. Talossa oli sähköllä toimiva ikkunalämmitys ja vesikiertoinen lattialämmitys, jonka lämmönlähteenä oli ilmasta veteen -lämpöpumppu. Lämmitysmuodot täytyi saada toimimaan järke-

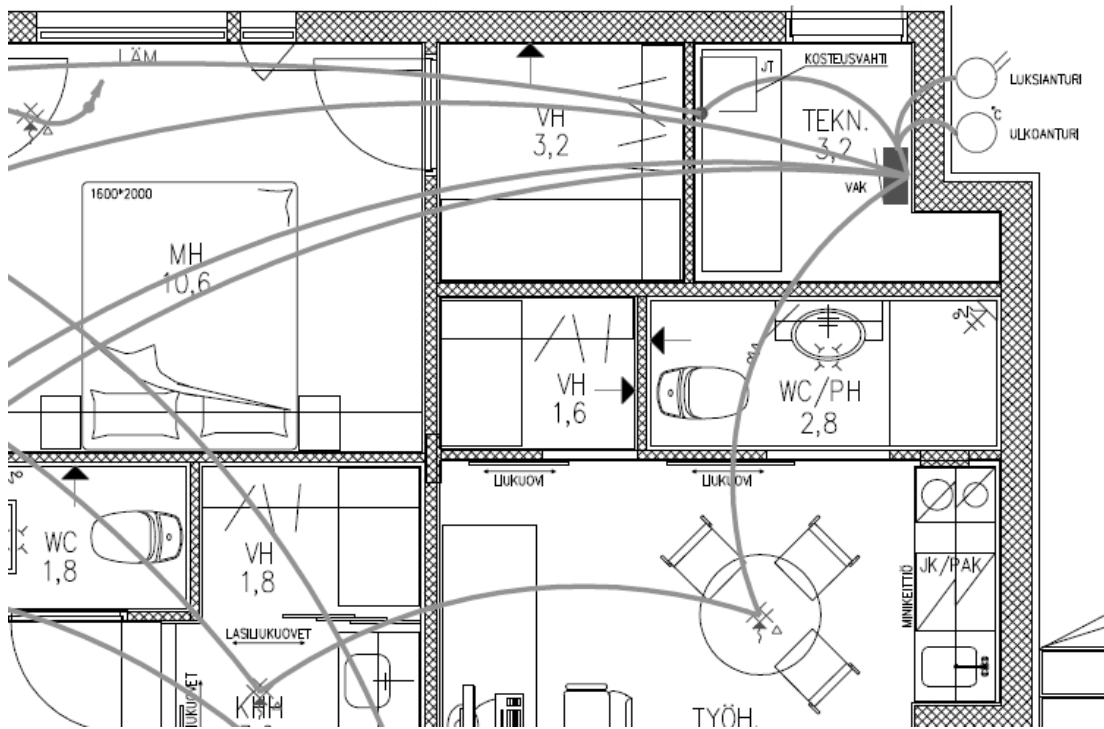
västi yhteen, jotta talon lämmitys kuluttaisi mahdollisimman vähän energiaa ja ikkunoissa ja lattioissa säilyisi hyvä mukavuuslämpö.

## 7.2 Suunnittelu

Kohdetalon kotiautomaatiojärjestelmän suunnittelu aloitettiin joulukuussa 2010. Tasokuvien suunnitteluohjelmana käytettiin Cads14- suunnitteluohjelmaa. Kytkentäkuvia piirrettiin käsin, mutta tällä hetkellä Ouman Oy:llä on suunnitteluohjelma, joka piirtää kytkentäkuvat valmiiksi toteutettavan kotiautomaatiojärjestelmän mukaan. Suunnittelu tehtiin yhteistyössä rakennuttajan ja Ouman Oy:n kanssa.

Suunnittelun aluksi kartoitettiin rakennuttajan kanssa, mitä ominaisuuksia kotiautomaatiojärjestelmältä halutaan. Rakennuttaja antoi paljon päätösvaltaa kotiautomaatiojärjestelmän ominaisuuksista, koska talo tuli myyntiin ja rakennuttaja halusi kotiautomaatiojärjestelmästä hyvin toimivan. Lisäksi rakennuttajaa neuvottiin ilmanvaihtokoneen merkin ja mallin valinnassa sekä selvitettiin millaisia lämmitysjärjestelmiä taloon tulee.

Talon kotiautomaatiojärjestelmän suunniteltiin sisältävän lämmityksen (ikkuna- ja vesikiertoinen lattialämmitys), ilmanvaihdon, sähköryhmien ja valaistuksenohjauksen sekä murto-, palo- ja vesivuotovalvonnan. Lisäksi kotiautomaatiojärjestelmään täytyi suunnitella huoneyksiköt, käyttöpaneeli, koodinohisulkija, murtovalvonnan tilaindikointiledi, sireeni, autolämmityksen lisäaikapainike sekä ulkolämpötilan- ja valoisuudenmittaukset. Liitteessä 2 on esitetty suunnitellun kotiautomaatiojärjestelmän tasokuvat. Tasokuvista on poistettu murtovalvonnan suunnitelmat. Kuvassa 53 näkyy osa alakerran automaatio-suunnitelmasta.

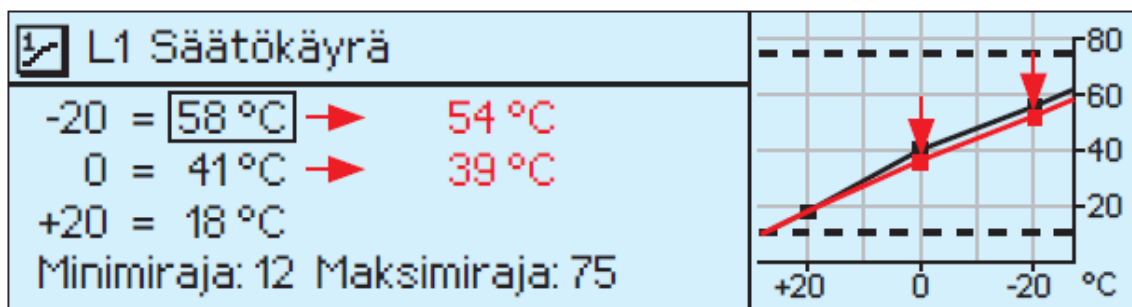


**Kuva 53. Osa alakerran automaatio suunnitelman tasokuvasta.**

Kun suunnitelmia tehtiin, kerrottiin sähkö- ja LVI- suunnittelijoille, mitä on otettava huomioon sähkö- ja LVI-suunnitelmissa, kun taloon tulee Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä. Sähkösuunnittelijan täytyi valita taloon normaalia suurempi sähköpääkeskus sekä suunnitella Ouman Plussalla ohjattavat valaistus- ja sähköryhmien kaapeloinnit suoraan sähkökeskukselta. Ikkuna- ja lattialämmityksen ohjauksia sähkösuunnittelijan ei tarvinnut laatia. LVI-suunnittelijan täytyi valita ilmanvaihtokone, jota voidaan ohjata Modbus-väylässä. Lisäksi LVI-suunnittelijan täytyi ottaa huomioon, että pää- ja menovesiventtiilille sekä menovesianturille oli riittävästi tilaa.

Talon lämmitys järjestelmä suunniteltiin toteutettavaksi tuottamalla vesikiertoisella lattialämmityksellä taloon n. 18 °C:n peruslämpö. Ikkunälämmityksellä toteutettiin tarkka huonekohtainen säätö 21 °C:n lämpötilaan. Peruslämpö kannatti tuottaa vesikiertoisella lattialämmityksellä, koska sen lämmönlähteenä on ilmasta veteen -lämpöpumppu, joka on edullisempi lämmitysmuoto kuin suora sähkölämmitys. Näin saatiin myös lattiaan jatkuva mukavuuslämpö. Koko talon vesikiertoinen lattialämmitys oli suunniteltu yhdellä lattialämmityspiirillä, joten lattialämmityksen säätö tehtiin yhdellä menovesimoottorilla. Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä ohjaa menovesimoottoria säätämään lattia-

lämmitykseen menevän veden lämpötilaa sopivaksi sekoittamalla lattialämmityksestä palaavan viileän veden ja ilmasta veteen -lämpöpumpusta tulevan lämpimän veden keskenään ulkoanturin ja menovesianturin lämpötilamittaustietojen perusteella. Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään aseteltiin käyttöpaneelista käyttöönottovaiheessa riittävän loiva säätökäyrä, jotta talon lämpötila pysyy tasaisena lattialämmityksen avulla 18 °C:n lämpötilassa. Loiventamalla säätökäyrää menoveteen säädetään viileämpää vettä ulkolämpötilan laskiessa kuvan 54 mukaisesti.



Kuva 54. Säätökäyrän loiventaminen. /2/

Ikkunalämmityksellä lämmitetään tarkka huonekohtainen lämpötila 21 °C:n lämpötilaan. Huoneiden lämpötilaa mitataan TCR 10-huoneyksiköiden sisällä olevilla lämpötila-antureilla ja ikkunoiden pinta-lämpötilaa ikkunoiden pintaan kiinnitetyillä ikkuna-antureilla. Ikkuna-anturit rajoittavat ikkunan maksimilämpötilaa (60 °C). Kaikki huoneyksiköt tulevat samaan Modbus-väylään, josta ohjaustieto menee Ouman Plussan kautta huonekohtaiselle lämmityksen ohjausyksikölle. Huonekohtaiselta lämmityksen ohjausyksiköltä ohjaustieto viedään sähköpääkeskuksella oleville ikkunalämmityksen releille, jotka ohjaavat ikkunalämmityksen syöttöä. Ikkunalämmityksen suunnittelussa tehtiin yhteistyötä ikkunatoimittajan kanssa, jotta ikkunalämmityksiä saataisiin ohjattua älykkäästi.

Ilmanvaihtokone suunniteltiin liitettäväksi samaan Modbus-väylään huoneyksiköiden kanssa. Ilmanvaihtokoneelle suunniteltiin myös varakaapelit, koska sen toimivuutta Modbus-väylässä ei ole vielä kunnolla testattu.

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmässä murtovalvonta jaetaan kahteen eri valvontapiiriin, tila- ja kuorivalvontaan. Tilavalvonnalla valvotaan

liikeilmaisimien avulla talon sisätilat. Liikeilmaisimina käytetään infra-punaliikeilmaisimia, jotka toimivat lämmönlähteestä. Suunnittelussa on otettava huomioon, että liikeilmaisimet eivät osoita suoraan mihinkään lämmönlähteeseen esim. ikkunaan tai takkaan, mitkä voisi aiheuttaa vir-hehälytyksiä. Kuorivalvonnalla valvotaan talon ulkokuori, jotta sisään ei pääse ilman hälytystä kuorivalvonnan ollessa aktiivinen. Kuorivalvonta toteutetaan kuvan 55 mukaisilla ovikoskettimilla (magneettikosketin) ja lasirikkoilmaisimilla. Tila- ja kuorivalvonta on erotettu eri piireihin, jotta kotiautomaatiojärjestelmän ollessa yö-tilassa voidaan kuorivalvonta pitää aktiivisena (antaa hälytyksen sisään tullessa) ja tilavalvonta lepotilassa (mahdollistaa yöllä sisällä liikkumisen).



**Kuva 55. Kuorivalvonnan komponentteja. /2/**

Vesivuotovalvonta toteutettiin teippiantureilla, jotka tunnistavat vesi-vuodon ja antavat sen mukaan hälytystiedon. Teippianturit suunniteltiin asennettaviksi kaikkien jakotukkien ja pesukoneiden alle. Palovalvonta suunniteltiin toteutettavaksi takan läheisyyteen sijoittuvalla häkävaroittimella ja yhdellä palovaroittimella jokaista alkavaa 60 m<sup>2</sup>:ä kohti. Sireeni, joka antaa hälytyksen murto-, palo- ja vesivuotohälytyksestä, suunniteltiin asennettavaksi teknisen tilan seinälle vapaaseen kohtaan.

Ulkolämpötilan- ja valoisuudenmittausanturi suunniteltiin talon pohjois-puolelle varjoisaan paikkaan, jossa ei ollut lähellä mitään häiritseviä lämmön- tai valonlähteitä (ikkuna, ilmastoinnin poisto, valaistus tms.). Menoveden lämpötila-anturi suunniteltiin asennettavaksi menovesiputken pintaan n. 0,5 m menovesimoottorista.

Päävesiventtiilimoottori suunniteltiin normaalin päävesiventtiilin tilalle päävesiputkeen. Menovesiventtiilimoottori laitettiin lämmityksen menovesiventtiilin tilalle säätämään lattialämmityksen menoveden lämpötilaa.

### 7.3 Asennus

Kotiautomaatiojärjestelmän kaapelointi tehtiin rakennuksen ollessa siinä vaiheessa, että väliseinärungot oli pystytetty ja ulkoseinissä ei ollut vielä levyjä. Kaapelointi tehtiin suunnitelmien mukaisesti siltä osin kuin mahdollista, mutta kaapelointireittejä jouduttiin muuttamaan johtuen siitä, että suuret ikkunat estivät paljon kaapelointireittejä. Kotiautomaatiojärjestelmän kaapeloinnissa tarvittiin KLM4x0,8-, CAT5/CAT6- ja NOMAK 2x2x0,5+0,5-kaapeleita.

Kenttälaitteita alettiin asentaa, kun rakennuksen seinä-, lattia- ja kattopinnat olivat valmiina. Kuvassa 56 näkyy käyttöpaneelin, koodinohisulkijan ja autolämmityksen lisäaikapainikkeen asennusvaiheet. Kotiautomaatiojärjestelmää asentaessa oli hyvä tutustua järjestelmän kenttälaitteisiin ja asioihin, mitä täytyy ottaa huomioon niiden asennuksessa. Asennusohjeita oli helpompi laatia ja niistä saatiin paremmat, kun tutustuttiin tuotteisiin ja niiden asennukseen käytännössä. Kenttälaitteiden pakkauksissa oli niiden asennus- ja kytkentäohjeet mukana, joista sai tietoa niiden asennuksesta.



**Kuva 56.** Käyttöpaneelin, koodinohisulkijan ja autolämmityspainikkeen asennusvaiheet.

Kotiautomaatiojärjestelmän automaatiokeskus asennettiin talon tekniiseen tilaan sähköpääkeskuksen viereen (kuva 57). Automaatiokeskus on

asennettu uppoasennuksena ja sen alle on asennettu kiinnitystä varten kiinnitystuet. Piirien kaapelit tulevat automaatiokeskukselle sen ylä- ja alapuolella olevista multilaipoista. Sähköpääkeskukselta tulee sähkösyöttö (MMJ3x1,5S) sekä tarvittavia ohjauksia varten ohjauskaapeli (MMO 12x1,5S). Automaatiokeskuksella kytkettiin kenttälaitteiden piirit keskusyksikölle ja huonekohtaiselle lämmityksen ohjausyksikölle sekä jännitteet (12VDC tai 24 VAC) kenttälaitteille, jotka sen tarvitsivat.



Kuva 57. Automaatiokeskuksen asennus.

#### 7.4 Käyttöönotto

Kohdetalon kotiautomaatiojärjestelmän käyttöönotto tehtiin vuoden 2010 kesäkuun lopussa. Kohdetaloon asennettu kotiautomaatiojärjestelmä oli ensimmäinen käyttöönotettu Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä, joten täydellistä varmuutta sen toiminnasta ei vielä voinut ollut. Ouman Plus toimi kuitenkin oikein käyttöönotettaessa. Käyttöönotossa ei vielä kaikkia piirejä otettu käyttöön esim. sireeniä ja huoneyksikköjä, koska kohdetalo oli asuntomessuilla esittelytalona ja yleisö olisi voinut sekoittaa Ouman Plussan asetuksia ja aiheuttaa hälytyksiä. Lopullinen käyttöönotto tehtiin asuntomessujen jälkeen.

Käyttöönotossa asetettiin käyttöpaneelista taloon sopivat asetukset lämmitykseen, ilmanvaihtoon, valaistukseen, tilanneohjauksiin ja sähköryhmiin sekä asetettiin puhelinnumerot, joihin tulee hälytysilmoitukset. Lisäksi nimettiin huoneet, joiden lämmitystä ohjattiin Ouman Plussalla. Näppäimistö ja avaimenperäohjaimet otettiin käyttöön näppäimistön mukana tulleiden ohjeiden mukaisesti.

Asetusten muuttamisen jälkeen, testattiin jokaisen piirin toimivuus. Piiri- en testaus aloitettiin tarkistamalla lämmityksien toiminta. Ikkunalämmitykset testattiin asettamalla huonelämpötilan asetusarvot suuremmaksi kuin lämmitettävien huoneiden lämpötilat, jolloin ikkunat lämpenivät. Vesikiertoinen lattialämmitys todettiin toimivaksi muuttamalla säätökäyrän asetuksia ja seuraamalla menovesimoottorin (kuva 58) toimintaa.



**Kuva 58.** Lämmityksen tehoa suurentamalla, menovesimoottori aukeaa (päästää menoveteen lämpimämpää vettä).

Ilmanvaihdon toimintaa kokeiltiin muuttamalla ilmanvaihdon tehoa käyttöpaneelista ja seuraamalla samalla ilmanvaihtokoneen puhallusnopeuden muutosta. Valaistus- ja sähköryhmiä kokeiltiin, että ne toimivat oikein niille asetelluilla asetusarvoilla sekä autolämmityspistorasialle sai sähköön painamalla autolämmityksen lisäaikapainiketta.

Murtovalvontaa testattiin aktivoimalla murtovalvonta ja tulemalla taloon sisälle. Palo- ja häkävaroittimet todettiin toimiviksi painamalla niiden testausnappia jolloin ne antoivat hälytyksen. Vesivuotovalvonta antoi häly-

tyksen ja sulki päävesiventtiilimoottorin kastelemalla hieman teippianturia (kuva 59).



**Kuva 59. Jakotukin vesivuotovalvonta toteutettuna teippianturilla.**

Käyttöönnotossa kaikki muut, paitsi vesivuotovalvonta toimivat heti ensimmäisellä kerralla. Vesivuotovalvonta ei aluksi toiminut kastelemalla teippianturia, vaan teippianturin tunnistusliuskat täytyi yhdistää kuparijohtimella. Keskusyksikön vesivuodon tunnistavaa resistanssiarvoa pienentämällä myös vesivuotovalvonta saatiin toimimaan. Käyttöönnoton jälkeen voitiin todeta, että Ouman Oy:n valmistama Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä oli helppo asentaa ja käyttöönottaa, joten tuotteen suunnittelussa oli onnistuttu hyvin.

### **7.5 Jälkiseuranta**

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän toimivuutta seurattiin sen käyttöönoton jälkeen asuntomessujen loppumiseen asti eli noin kaksi kuukautta. Seurannassa oli koko kotiautomaatiojärjestelmän toimivuus kohdetalossa. Talossa ei ollut seurannan aikana asukkaita, joten asukkaiden käyttökokemuksia kotiautomaatiojärjestelmästä ei ollut saatavilla. Jälkiseurantaa suoritettiin toistuvasti asuntomessuilla olleen kotiautomaatiojärjestelmän esittelyn yhteydessä.

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän jälkiseurannassa tuli esille sähköurakoitsijan tekemiä virheitä sähköryhmittelyssä, vikavirtasuojakytkimien kytkennöissä ja johdonsuojakytkimien valinnassa. Esimerkiksi keittiön pistorasiat ja jääkaappi oli suunniteltu omille ryhmilleen, mutta ne

olivat kuitenkin kytketty samaan ryhmään. Virhe tuli esille, koska keittiön pistorasiat oli kytketty poissa ryhmään, jolloin myös jääkaappi sammui kotoa lähdetessä.

Asennuksen ja käyttöönoton kannalta muita virheitä ei ilmennyt. Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän keskusyksikkö ja huoneyksiköt päivitettiin uudempiin versioihin messujen aikana. Keskusyksikkö päivitettiin, koska vesivuotoanturin resistanssiarvoa oli kasvatettava. Huoneyksiköt vaihdettiin, koska niistä ei saatu ohjattua yö-tilannetta.

Hellejakson takia lämmitysjärjestelmää ei asuntomessujen aikana päästy juurikaan testaamaan. Asuntomessujen jälkeen ilmojen viilennyttyä lämmitysjärjestelmä toimi kuitenkin suunnitellulla tavalla ja huonelämpötila pysyi sille asetellussa arvossa. Kotiautomaatiojärjestelmä toimi muutenkin jälkiseurannan ajan sille suunnitellulla tavalla.

## **7.6 Esittely**

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä lanseerattiin Kuopion asuntomessuilla. Ouman Oy halusi järjestelmän hyvin tuntevan esittelijän esittelemaan tuotetta, joten pääsin asuntomessuille esittelijäksi. Esittely tapahtui kohdetalossa ja autotallissa olevassa esittelypisteessä (kuva 60).



**Kuva 60. Asuntomessujen esittelypiste autotallissa.**

Esittely oli mielenkiintoinen kokemus. Tilaisuudessa pääsi tutustumaan tuotteen lanseeraukseen ja sai asiakkailta mielipiteitä tuotteen hyvistä ja huonoista puolista. Asuntomessuilla näki myös kotiautomaation nousevan suosion.

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä sai paljon positiivista palautetta siitä, että se on selkeästi ja järkevästi rakennettu normaalin kuluttajan tarvitsemille toiminnoille. Myös hinta-laatusuhde sai paljon hyvää palautetta.

Asiakkaat toivoivat kotiautomaatiojärjestelmältä siinä valmiina olevien ominaisuuksien lisäksi yleisimmin langattomia kenttälaitteita, laajempia valaistuksenohjausmahdollisuuksia, kameravalvontaa, kiukaan ohjausta tekstiviestillä sekä järjestelmän etäkäyttöä Internetistä. Asiakkaiden mielipiteitä otetaan huomioon seuraavan Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmäversion suunnittelussa.

## 8 Yhteenveto

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia Ouman Plus –kotiautomaatiojärjestelmän asennus- ja käyttöönotto-ohjeet. Laadituista ohjeista Ouman Oy tekee asennus- ja käyttöönotto-ohjevihkon, joka toimii sähköurakoitsijan apuna kotiautomaatiojärjestelmän asennuksessa ja käyttöönotossa. Opinnäytetyön laajuuden vuoksi ohjevihkon teko rajattiin työn ulkopuolelle.

Opinnäytetyö aloitettiin tutustumalla Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään ja suunnittelemalla Ouman Plus Kuopion asuntomessuille (16.7. – 15.8.2010) rakennettuun esittelytalon. Opinnäytetyön alkaessa en vielä tuntenut kotiautomaatiojärjestelmiä juuri lainkaan, joten tutustuminen oli tarpeen. Asuntomessuille esittelytalon asennettu Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä tarjosi hyvän tilaisuuden tutustua Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään sekä sen asennukseen ja käyttöönottoon. Esittelytalon kotiautomaatiojärjestelmän suunnittelussa haasteellisinta oli saada talon lämmitysjärjestelmät (ikkuna- ja vesikiertoinen lattialämmitys) toimimaan järkevästi yhteen. Lämmitysjärjestelmien yhteensovittamisessa onnistuttiin kuitenkin hyvin ja ikkunälämmityksien ohjausjärjestelmä, jota ei vielä ollut olemassa, voitiin toteuttaa Ouman Plussalla. Tästä syystä Ouman Plussalla mahdollisesti aletaan toteuttaa kaikki ikkunatoimittajan ikkunälämmityksien ohjaukset.

Asennus- ja käyttöönotto-ohjeita laadittiin samaan aikaan kotiautomaatiojärjestelmän valmistuksen kanssa. Tämä aiheutti pieniä ongelmia, koska valmistuksessa tapahtuvat muutokset suunnitelmiin vaikuttivat myös tuotteen asennukseen. Ohjeita pyrittiin tekemään aina niille toiminnoille, jotka eivät tulisi muuttumaan. Tiiviimpi yhteydenpito Ouman Oy:n kanssa olisi helpottanut opinnäytetyön tekoa. Kuopion asuntomessutaloon asennettu ensimmäinen kotiautomaatiojärjestelmä kuitenkin selkeytti ja pakotti tekemään pysyviä ratkaisuja kotiautomaatiojärjestelmän toiminnoista, joten asuntomessujen jälkeen muutoksia ei juuri enää tullut. Toisaalta ohjeiden teko samaan aikaan tuotteen valmistuksen kanssa tarjosi hyvän tilaisuuden nähdä suunnittelun ja valmistuksen vaiheet projektiluonteisesti tehdystä tuotteesta.

Opinnäytetyönä tekemieni asennus- ja käyttöönotto-ohjeiden avulla sähköurakoitsijan täytyisi suoriutua Ouman Plussan asennuksesta ja käyttöönotosta suhteellisen vaivattomasti. Asennuksen ja käyttöönoton helpoutta auttaa myös suunnittelun pyrkimys valmistaa kotiautomaatiojärjestelmä, joka on helppo asentaa, käyttöönottaa ja käyttää.

## 9 Lähteet

1 Ouman Oy:n yhtiön esittely [online]. [Viitattu 16.4.2010].

<http://www.ouman.fi/Suomi/yhtio.asp>

2 Ouman Oy:n tuotteet [online]. [Viitattu 20.4.2010].

<http://www.ouman.fi/Suomi/tuotteet.asp>

3 IHC-esite [online, pdf]. [Viitattu 3.6.2010].

<http://fi.snb.leon.se/Downloads/pdf/IHCesite.pdf>

4 EBTS-esite [online, pdf]. [Viitattu 3.6.2010].

[http://www.ebts.fi/documents/EBTS\\_100\\_webres.pdf](http://www.ebts.fi/documents/EBTS_100_webres.pdf)

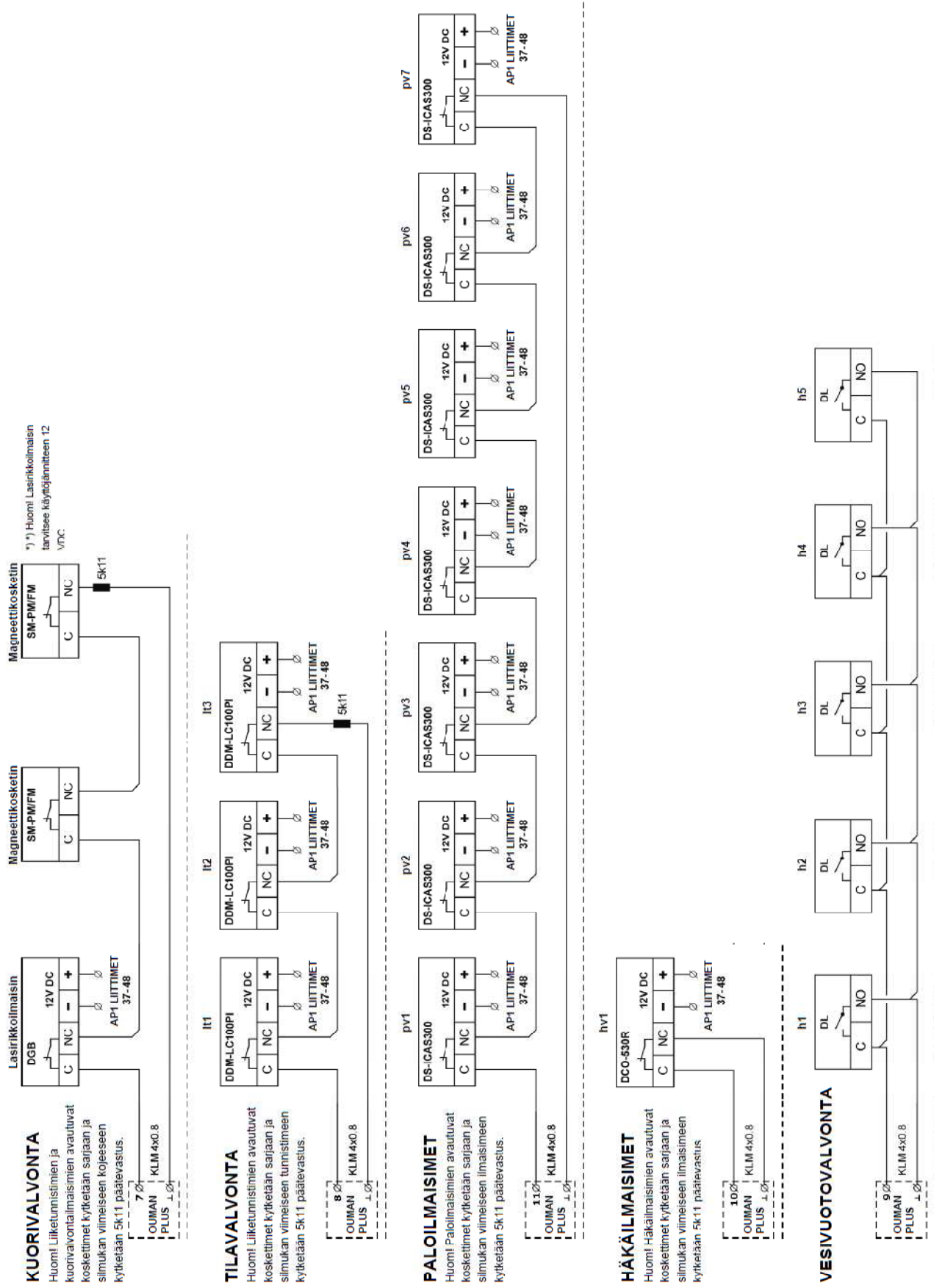
5 Ouman Plus käyttöohje [online, pdf] [Viitattu 16.9.2010].

[http://www.ouman.fi/files/kayttoohjeet/ouman\\_plus\\_kayttoohje.pdf](http://www.ouman.fi/files/kayttoohjeet/ouman_plus_kayttoohje.pdf)

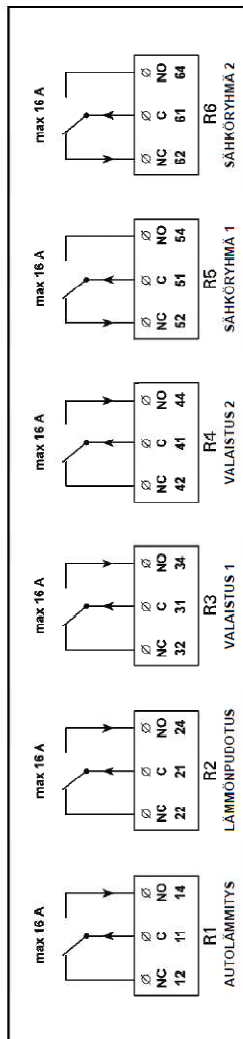
6 Ouman Plus suunnitteluohjelma [online] [Viitattu 16.9.2010].

<https://oumanplus.ouman.net>

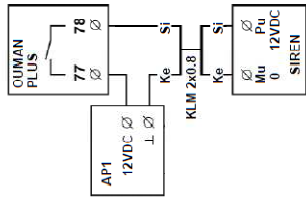




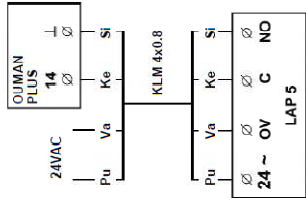
**SPK-RELEYSIKKÖ**



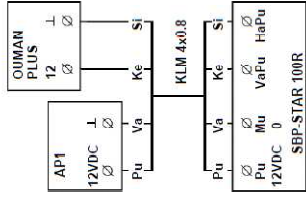
**SIRENI**



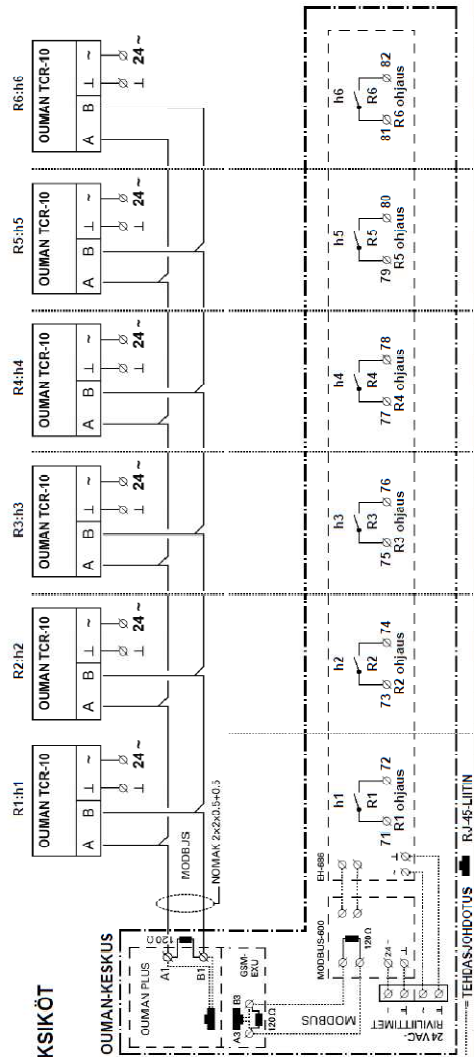
**AUTOLÄMMITYKSEN LISÄKAAPAINIKE**



**KOODINOHISULIKIJA**



**HUONEYKSİKÖT**



RJ-45-LIITÄNNÄT

