

Ouman Plus -kotiautomaation suunnittelu, asennus ja käyttöönotto

Joni Jääskeläinen

Sähkötekniikan koulutusohjelma opinnäytetyö  
Sähkövoimatekniikka  
Insinööri (AMK)

KEMI 2012

## TIIVISTELMÄ

### KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU

Tekijä:	Joni Jääskeläinen
Opinnäytetyön nimi:	Ouman Plus -kotiautomaation suunnittelu, asennus ja käyttöönotto
Sivuja (+liitteitä):	49+12
<p>Tässä opinnäytetyössä käytiin läpi Ouman Plus -kotiautomaation suunnittelu, asennus ja käyttöönotto asiakkaan kohteeseen, urakointiliikkeen ja asentajan näkökulmasta. Lisäksi työssä käytiin läpi vastaavan tyyllisiä ratkaisuja kotiautomaation toteutukseen. Näistä saatiin yhteenvetona kotiautomaation valintaperusteita markkinoilla olevista vaihtoehdoista.</p> <p>Tänä päivänä energiankulutuksen hallintaan ja seurantaan panostaminen, turvallisuuden ja mukavuuden halun kasvu antaa urakoitsijalle haasteen löytää sopiva kotiautomaatiojärjestelmä, jonka tulisi kuitenkin olla edullinen ja toimiva ratkaisu. Tämä oli lähtökohtana tälle opinnäytetyölle.</p> <p>Kyseisen insinöörityön aineistona on käytetty Ouman Oy:n kotiautomaation liiketoimintajohtaja Kari Kokolta saatuja tietoja ja Plus Tool -suunnitteluohjelman aineistoja. Työn teoriaosan alussa vertailtiin eri kotiautomaatioratkaisuja, joista tehtiin lopullinen valinta.</p> <p>Työn tuloksena saatiin näkökulma Ouman Plus -kotiautomaation suunnittelusta, asennuksesta ja käyttöönotosta urakointiliikkeen ja asentajan näkökulmasta ja lisäksi positiivinen palaute Ouman Oy:n kotiautomaation jatkuvalla kehitykselle.</p>	
Asiasanat: Ouman Plus, kotiautomaatiojärjestelmä, älytalo.	

## ABSTRACT

### KEMI-TORNIO UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

<b>Tekijä:</b>	Joni Jääskeläinen
<b>Opinnäytetyön nimi:</b>	Ouman Plus home automation planning, installation and commissioning
<b>Sivuja (+liitteitä):</b>	49+12
<p>In this thesis, Ouman Plus home automation planning, installation and commissioning to the customer were analyzed from the contractor's and the installer point of view. In addition, the work was analyzed corresponding styles of home automation solutions for implementation. These were summarized in the home automation market, the selection of the options.</p> <p>Today, the investing in the energy consumption management and monitoring as well as the growth of the demand for more safety and comfort gives the contractor a challenge to find a suitable solution for home automation. At the same time, this solution should be both affordable and effective. This finding made this thesis possible.</p> <p>The engineering material used was the information given by the business manager Kari Kokko from Ouman ltd.'s home automation and Plus Tool planning program material. In the beginning of the theoretical part different home automation solutions were compared. The choice for the solution to be dealt with in the thesis was based on the comparison result.</p> <p>The result of the study was the perspective of the planning, installation and commissioning in Ouman Plus home automation from the contractor`s and the installer point of view and in addition to positive feedback Ouman Ltd.'s home automation for continuous improvement.</p>	
<b>Keywords:</b> Ouman Plus, home automation system, smart house.	

## SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

1 JOHDANTO.....	6
2 KOTIAUTOMAATION VALINTAPERUSTEITA.....	7
3 KOTIAUTOMAATIOJÄRJESTELMIÄ.....	8
3.1 KNX-standardi.....	8
3.2 Carlo Gavazzi- Smart-House.....	10
3.3 EBTS.....	11
3.4 Ouman Plus.....	12
3.5 Yhteenveto kotiautomaatio ratkaisuista ja valintaperusteet.....	12
4 OUMAN PLUS.....	13
4.1 Ouman Plus kokonaisuutena.....	13
4.2 Etäkäyttö mahdollisuudet.....	14
4.3 Suunnittelu.....	15
4.4 Asennus, käyttöönotto ja hinnoittelu.....	15
5 OUMAN OY YRITYKSEN HISTORIA.....	16
6 OUMAN OY TÄNÄ PÄIVÄNÄ.....	17
7 KOTIAUTOMAATION TOTEUTUS.....	18
7.1 Suunnittelu.....	18
7.2 Kaapelointi.....	28
7.3 Kojeiden asennus.....	30
7.5 Käyttöönotto.....	39
7.6 Testaus.....	41
8 OUMAN PLUS URAKOITSIJAN JA ASIAKKAAN KANNALTA.....	45
8.1 Hyödyt suunnittelussa.....	45
8.2 Hyödyt asennuksessa.....	45

8.3 Hyödyt käyttöönotossa .....	45
8.4 Kehitettävää .....	46
9 POHDINTA.....	47
LÄHTEET .....	48
LIITELUETTELO.....	49

## 1 JOHDANTO

Kotiautomaation yleistyminen omakotitalojen sähköistyksen rinnalla antaa urakoitsijalle uusia mahdollisuuksia tarjota asiakkaalle kokonaisvaltaisempia palveluja normaaleiden sähköistysten ohella. Kun vielä joitakin vuosia sitten omakotitalojen sähköistykset hoidettiin urakoitsijan toimesta, ja kotiautomaatio eri toimijoiden osalta, yhteensopi- vuusongelmia ilmeni usein. Nykyisten järjestelmien ja ohjelmien osalta normaali sähköurakoitsija voi tarjota kokonaisuuden asiakkaalle ja vieläpä edullisemmin, kun kokonaisuus hoidetaan yhden urakoitsijan toimesta.

Tämän insinööriyön aihe on Ouman Plus -kotiautomaation suunnittelu, asennus ja käyttöönotto omakotitalokohteeseen urakoitsijan näkökulmasta. Automaation valinta oli selvänä jo kohteen rakennesuunnitelmia tehdessä, koska markkinoilla ei ole näin kattavaa järjestelmää kenelläkään muulla toimijalla, kun otetaan huomioon suunnittelun edullisuus, asennuksen nopeus, käyttöönoton helppous ja laitteiston kokonaiskustannuksien suuruus.

Työssä käsitelty Ouman Plus -kotiautomaatio on uusi, helppokäyttöinen kotiautomaatiojärjestelmä, joka toimii automaattisesti kodin eri tilanteiden mukaan. Ouman Plus yhdistää lämmityksen, ilmanvaihdon, turvatekniikan ja muut talotekniset ohjaukset sekä säädöt yhdeksi toimivaksi kokonaisuudeksi. Järjestelmä säästää energiaa ja lisää asumismukavuutta sekä turvallisuutta. (Rakentaja.fi 2012, hakupäivä 23.4.2012.)

## 2 KOTIAUTOMAATION VALINTAPERUSTEITA

Nykyaikainen omakotitalo pitää sisällään runsaan määrän tekniikkaa. Kun otetaan huomioon nykyaikaisten rakennusten rakentamiskustannuksia, ei kotiautomaation muutamman tuhannen euron sijoituksella ole kustannuksiin merkittävää lisävaikutusta. Kuitenkin, kun otetaan huomioon laitteistolla saavutettava höyty, maksaa se itsensä todella nopeasti takaisin saavutetun energiansäästön ja turvallisuuden vuoksi. Vertailtaessa kustannuksia perinteiseen sähköjärjestelmään pitää muistaa, että kotiautomaatiojärjestelmään sisällytetään yleensä ominaisuuksia, joita perinteinen järjestelmä ei pysty tarjoamaan.

Hankintaperusteisiin voidaan lukea energiansäästön tarpeellisuus, asumisen mukavuus ja turvallisuus. Kun nämä saadaan yhdistettyä yhteen toimivaan kokonaisuuteen, yhdessä onnistuneeseen suunnitteluun ja pitävään kustannusarvioon, voidaan asiakkaalle tarjota toimiva kokonaisuus ilman yllättäviä kustannuseriä.

Käytäessä läpi yleisiä mielipiteitä kotiautomaatioihin, ei tule yllätyksenä, että hankalana ja kalliina pidetyn järjestelmän ongelmaksi on mielletty osaavan suunnittelijan löytäminen, joka tietäisi käytettävän järjestelmän ominaisuuksista ja todellisista kustannuksista. Yleensä tähän on kaatunut rakentajien mielenkiinto järjestelmiä kohtaan.

Nykyään on markkinoilla monen tyyllisiä järjestelmiä, joiden suunnittelu, asennus ja käyttö on mahdollista toteuttaa suhteellisen edullisin kustannuksin ja mahdollisesti samaisen sähköurakoitsijan toimesta, joka toteuttaa koko kohteen muut sähköistykset. Tämä vähentää merkittävästi projektin kustannuseriä.

Suunnittelut saadaan hoidettua yhdessä sähkösuunnittelun ohella, jolloin sähköisten ohjauksien yhteensopivuus tulee onnistumaan, kaapeloinnit voidaan suorittaa yhdellä kertaa eikä turhia ja epäselviä kaapelointeja kerry asiakkaan kustannuseriksi. Lisäksi laitteiston kalustus saadaan hoidettua samalla kertaa, kun muutkin kalustukset hoidetaan. Laitteiston käyttöönotto saadaan hoidettua helposti, kun tiedetään kohteen todellinen tilanne sähköistyspuolelta.

### 3 KOTIAUTOMAATIOJÄRJESTELMIÄ

Tässä osiossa käydään läpi neljää eri kotiautomaatoratkaisua. KNX-standardi on näistä kaikista monipuolisin, mutta samalla myös arvokkain ratkaisu. Carlo Gavazzi- Smart-House on väyläpohjainen ja teollisuudesta lähtöisin oleva ratkaisu. EBTS ja Ouman Plus ovat uudempia ja pienempien yhtiöiden ratkaisuja kotiautomaation toteutukseen.

#### 3.1 KNX-standardi

KNX on maailmanlaajuisesti hyväksytty avoin standardi koti- ja kiinteistöohjausten sovelluksiin, ulottuen valaistus ja verho-ohjauksista, lämmitykseen, ilmastointiin sekä paljon muuhun. Tekniikkaa voidaan hyödyntää niin uusissa, kuin jo olemassa olevissa asuin- ja liikekiinteistöissä. (KNX Finland 2012, hakupäivä 23.4.2012.)

KNX on maailmanlaajuisesti hyväksytty standardi kiinteistöohjauksiin, jossa on

- yksi, valmistajista riippumaton suunnittelu ja käyttöönotto työkalu (ETS)
- kattava valikoima tuettuja viestintätapoja (TP, PL, RF ja IP)
- kattava valikoima tuettuja käyttöönotto tiloja järjestelmä-, helppokäyttö ja automaattitila ("Auto, Easy ja System mode"). (KNX Finland 2012, hakupäivä 23.4.2012.)

KNX on yleisesti hyväksytty

- eurooppalainen standardi (CENELEC EN 50090 ja CEN EN 13321-1)
- kansainvälinen standardi (ISO/IEC 14543-3)
- kiinalainen standardi (GB/Z 20965). (KNX Finland 2012, hakupäivä 23.4.2012.)

KNX-standardin vahvuus perustuu 15 vuoden markkinakokemukseen sen edeltäjien EIB:n, EHS:n ja BatiBUS:n ympärillä. Maailmanlaajuisesti eri sovellusalueilla vaikuttavilla yli sadalla jäsenyrityksellä on lähes 7000 KNX-hyväksyttyä. Vastaavasti KNX Associationilla on yhteistyösopimus yli 21.000 urakointiyrityksen kanssa 70 maassa ja yli 50 teknisen korkeakoulun sekä yli 100 koulutuskeskuksen kanssa. (KNX Finland 2012, hakupäivä 23.4.2012.)



Jotta koti- ja kiinteistöohjausjärjestelmiä voidaan hyödyntää täydessä mittakaavassa, on välttämätöntä, että eri valmistajien tuotteet ("tuotetoimittajayhteensopivuus") ja eri sovellusalueiden tuotteet ("poikkitieteellinen yhteensopivuus") ovat oikeasti yhteensopivia. (KNX Finland 2012, hakupäivä 23.4.2012.)

Tällaisen yhteensopivuuden etuja ovat:

- parantaa laite valmistajien markkinat KNX-sovelluksia tarjoavien urakoitsijoiden eduksi
- helpottaa erikoistuotteiden tuontia markkinoille (useimmiten pienempien yritysten valmistamia)
- mahdollistaa markkinainfrastruktuurin rakentamisen KNX-yhteen sopivilla tuotteilla (esimerkiksi koulutustarkoituksiin). (KNX Finland 2012, hakupäivä 23.4.2012.)

Tämä laitteisto antaa laajan toiminta-alueen kiinteistöautomaatiosovellutuksiin. Laitteiston käyttöverkosto on maailmanlaajuinen ja mahdolliset sovellukset toimintoihin ovat käytännössä rajattomat.

Mitkä ovat tällaisen, todella laaja-alaisen laitteiston suunnittelun, asennuksen, ja käyttöönoton todelliset kustannukset? Suunnittelun hinta asettuu noin 500 - 1000 € luokkaan. Laittehankintoihin saadaan upotettua rahaa niin paljon kuin mukavuuteen haluaa panostaa, mutta arviolta keskihinta asennetulla laitteistolla asettuu noin 10000 - 15000 € luokkaan. Nykyiseltään KNX-väylään tarkoitettut laitteet ovat vielä aika kohtuuttoman arvokkaita ja osaavan urakoitsijan löytäminen antaa oman haasteensa asiaan. Varsinkin pienehkön urakoitsijan kannalta tällaisen järjestelmän vaatimat koulutukset ja käyttöönottolaitteiston investoinnit, vaatisivat kohtuullisen varman tilauskannan järjestelmälle.

### 3.2 Carlo Gavazzi- Smart-House

Carlo Gavazzi-Smart-House kotiautomaatiojärjestelmällä on lähes 30-vuotinen historia. Smart-House on turvallinen valinta, sillä asennettua järjestelmää voidaan laajentaa tulevaisuudessa. Nykyisillä komponenteilla voidaan korvata aiempien versioiden komponentteja. Suomeen Smart-House on rantautunut 2010, mutta muissa Pohjoismaissa sitä on käytetty parikymmentä vuotta. Smart-Housen tekniikka on lähtöisin teollisuuden vastaavasta järjestelmästä, joten se on laadukas kokonaisuus. Mukavuus, turvallisuuden valvonta, joustavuus, käyttäjäystävällisyys ja energian säästö ovat Smart-Housen tärkeimmät ominaisuudet ja tämän älykkään järjestelmän peruselementtejä, jotka auttavat sopeuttamaan käyttäjää kodin tarpeisiin ja toiveisiin. (Carlo Gavazzi Oy Ab 2012, hakupäivä 23.4.2012.)

Smart-Housea voidaan hyödyntää myös toimistoissa, hotelleissa, kaupoissa, teollisuudessa tai esimerkiksi kerrostalojen rappukäytävissä ja yhteisissä tiloissa. Toimintojen ohjauksen lisäksi automaatiota voidaan hyödyntää muutenkin, esimerkiksi turvatoiminnossa, energian säästämässä ja kulutuksen seuraamisessa. (Carlo Gavazzi Oy Ab 2012, hakupäivä 23.4.2012.)

Vaikka Smart-Housen lähtökohdat ovat teollisuudessa, komponentit ovat tyylikkäättä. Perinteisessä sähköjärjestelmässä auloihin ja olohuoneisiin tulee monesti korkeita jopa 4-7 valokatkaisijan torneja. Smart-Housen 4-osaisilla painikkeilla seinät säilyvät siistimpinä. (Carlo Gavazzi Oy Ab 2012, hakupäivä 23.4.2012.)

Smart-House-järjestelmä on täysin väyläpohjainen ratkaisu. Järjestelmä on jo 30 vuoden käyttökokemuksellaan varmasti vartenotettava vaihtoehto kotiautomaatiosovellutuksissa. Täältä järjestelmätoimittajalta löytyy varmasti jokaisen tarpeisiin sopiva ja sopivan laajuinen järjestelmä. Mietittäväksi jää tietokonepohjainen ohjelmointi käyttöönnotossa ja huollossa. Tämä nostaa kustannustasoa. Lisäksi laitteiston muutoksiin tarvitaan aina ulkopuolinen tekijä, jolla on kyseiset ohjelmistot. Hinnaltaan kyseinen laitteisto, ilman asennusta, on laajuudesta riippuen noin 3000 – 7000 €.

### 3.3 EBTS

EBTS-kodinhallintajärjestelmä on kodinohjauksen ja hallinnan kokonaisratkaisu.

EBTS-kodinhallintajärjestelmä tarjoaa ratkaisun kodin automaatio-, turvallisuus-, mittaus-, valaistuksenohjaus- ja kiinteistötietojärjestelmän. Kaikki järjestelmät, lämmitys-, ilmanvaihto-, valaistus- ja turvajärjestelmät toimivat EBTS-järjestelmässä yhdessä ja näin saavutetaan optimaalinen säätö ja asumismukavuus. ( EKE Building Technology Systems, hakupäivä 23.4.2012.)

EBTS-kodinhallintajärjestelmä sisältää ratkaisun, joka nitoo tiiviisti yhteen kodin turvallisuuden, säädön, ohjauksen, mittauksen, kulutuksen seurannan sekä huoltokirjan. Järjestelmän turvallisuustoiminnallisuus sisältää rikosilmoitus-, palovaroitin- ja vesivahinkoja ehkäisevän järjestelmän. ( EKE Building Technology Systems, hakupäivä 23.4.2012.)

Tiiviin integraation ansiosta EBTS-kodinhallintajärjestelmä voi tuottaa laitteiden viikailmoitukset suoraan kodin huoltokirjaan. Huoltokirja ja ohjeet ovat hyvässä tallessa EBTS-järjestelmässä ja saatavilla aina, kun niitä tarvitaan. EBTS:n huoltokirja auttaa säilyttämään kiinteistön arvon muistuttamalla kodin tärkeistä huoltotoimenpiteistä. ( EKE Building Technology Systems, hakupäivä 23.4.2012.)

Ohjaus- ja säätöjärjestelmän avulla voidaan ohjata kodin valaistusta, sähkölaitteita ja luoda eri profiileita erilaisille tilanteille, niin koko talolle kuin yksittäisille tiloille tai huoneille. Säätöjärjestelmän avulla on helppo säätää ilmastointia ja lämmitystä tai antaa EBTS:n automatiikan huolehtia säädöstä. ( EKE Building Technology Systems, hakupäivä 23.4.2012.)

EBTS on nykyaikainen kotiautomaatiojärjestelmä, jonka internet-sivuilta löytyy kattavat tietojärjestelmät suunnittelijalle: suunnitteluohje, suunnitelmapohjat, tuotekortit, työselitys ja asentajalle asennusohje. Lisäksi järjestelmän asetustensäätö on helppoa selainkäyttöliittymän kautta. Näin olleen erillisiä ohjelmointityökaluja tai -ohjelmistoja ei tarvita. Järjestelmä koostuu neljästä eri aloituskokoonpanosta, jotka ovat alustavasti

mitoitettu talon pinta-alan mukaan. Lisänä tähän voidaan täydentää eri sovellutuksiin sopivia ratkaisuja asiakkaan tarpeiden mukaan. Kyseisen laitteiston hinnoittelusta en saanut tarkempaa tietoa, sähköpostikyselyistä huolimatta.

### **3.4 Ouman Plus**

Ouman Oy:n kehittämä Ouman Plus-kotiautomaattioratkaisu on monipuolinen, helppokäyttöinen ja energiaa säästävä kotiautomaattioratkaisu kodin ja vapaa-ajan asuntojen hallintaan. Ouman Plus-kotiautomaatiolla voidaan yhdistää lämmitys, ilmanvaihto, turvatekniikka ja muut talotekniset ohjaukset sekä säädöt yhdeksi toimivaksi kokonaisuudeksi. (Rakentaja.fi 2012, hakupäivä 23.4.2012.)

Kyseisen järjestelmän etuina muihin järjestelmiin ovat suunnittelun osalta ilmainen suunnitteluohjelma, asennuksen kannalta kattava kytkentäkaavio ja kaapelointi suositukset ja käyttöönoton kannalta käyttöönotto ilman ylimääräisiä ohjelmistoja ja sovellutuksia. Lisäksi yhtiön toimintalaajuus ja varmuus automaattiosovellutuksien parissa on monen kymmenen vuoden mittainen. Jo pelkästään tämän ominaisuuden tuoma lisäarvo asennettujen laitteistojen huoltovarmuuden ja vara-osien saatavuuden kannalta on merkittävä.

### **3.5 Yhteenveto kotiautomaatio ratkaisuista ja valintaperusteet**

Markkinoilla on tällä hetkellä useita erilaisia kotiautomaattioratkaisuja ja tässä työssä vertailin vain osaa niistä valinnanvaroista. Kotiautomaattioratkaisut ovat kuitenkin verrattain samantyyllisiä. Lähinnä eroina ovat tyypillisesti vain toteutustavat. Useat ovat erikoistuneet tietylle alueelle tuoden näin markkinoille todella hyviä ratkaisuja kyseisiin sovellutuksiin. Silti nykyiseltään on olemassa jo useita toimijoita, joilla ratkaisut saadaan toimimaan yhtenä kokonaisuutena.

Luvussa kaksi perustelin valinta kriteereitä kotiautomaation valinnoille, joita ovat energian säästön tarpeellisuus, asumisen mukavuus ja turvallisuus ja näiden yhdistäminen toimivaksi kokonaisuudeksi. Kilpailukykyisen hinnan perusteella voidaan todeta Ouman Plus-järjestelmän sopivan näihin kriteereihin hyvin.

## 4 OUMAN PLUS

Ouman Plus on uusi, helppokäyttöinen kotiautomaatiojärjestelmä, joka toimii automaattisesti kodin eri tilanteiden mukaan. Ouman Plus yhdistää lämmityksen, ilmanvaihdon, turvatekniikan ja muut talotekniset ohjaukset, sekä säädöt yhdeksi toimivaksi kokonaisuudeksi. Järjestelmä säästää energiaa ja lisää asumismukavuutta sekä turvallisuutta. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

### 4.1 Ouman Plus kokonaisuutena

Lämmitysjärjestelmä voi olla joko vesikeskus- tai sähkölämmitteinen lattia- tai patterilämmitys. Älykäs ohjaus integroi sekä lämmityksen että ilmanvaihdon yhdeksi energiaksi säästäväksi kokonaisuudeksi. Kodin lämmönsäätö tapahtuu automaattisesti riippuen vuorokaudenajasta, vallitsevasta ulkolämpötilasta tai siitä, ollaanko kotona vai onko koti tyhjillään. Lämmitysjärjestelmä voidaan kätevästi ajastaa viikko-, vuorokausi-, kello-ohjelmilla sekä poikkeuskalenterilla (vuosiohjelma). (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Ouman Plus -järjestelmään kuuluvat myös Modbus®-väylään kytketyt, näytölliset huonesäätimet, joilla lämpötilaa voidaan säätää huonekohtaisesti. Vesikiertoisessa lämmitysjärjestelmässä Ouman Plus ohjaa menoveden lämpötilaa huomioiden älykkäästi myös valitun Ouman TCR-10 huoneyksikön välittämän informaation. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Ouman Plus suojaa myös kotia ja sen asukkaita vaaratilanteilta. Esimerkiksi palovaroittimen hälyttäessä järjestelmä kytkee ilmastoinnin kokonaan pois päältä, kun taas häkävaroittimen lauetessa ilmastointi ohjataan täydelle teholle. Vesivahingon kannalta kriittisiin vesivuotopaikkoihin, kuten pesukoneen tai jakotukin alle sijoitettujen vesivuotoilmaisimien hälyttäessä järjestelmä sulkee päävesijohdon. Kaikissa hälytystilanteissa järjestelmä hälyttää paikallisesti ja myös tekstiviestillä ennalta ohjelmoituihin numeroihin. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Avaimenperäohjaimella voidaan ilmoittaa joko ”kotona” tai ”poissa” ja tilanneohjaus vaihtuu sen mukaan. Esimerkiksi kodin jäädessä tyhjilleen murtovalvonta aktivoituu, valitut valo- ja sähköpisteet menevät pois päältä, lämmitys- ja ilmastointiteho laskee, päävesiventtiili sulkeutuu, ym. – kaikki yhdellä kertaa. Lomalle lähettäessä tai muun pidemmän poissaolon ajaksi voidaan valita ”pitkään poissa” -tila, jolloin lämmitys- ja ilmastointiteho laskee enemmän. ”Tulossa kotiin” -ohjauksella odottaa valmiiksi lämmin koti. Tilanneohjauksia Ouman Plus-kotiautomaatiolla ovat: kotona, poissa, yö, pitkään poissa ja tulossa kotiin. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

#### **4.2 Etäkäyttö mahdollisuudet**

Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään kuuluu myös selainpohjainen etäohjaus ja valvonta. Graafisen käyttöliittymän avulla voidaan ohjata ja tarkkailla järjestelmää ja siihen kytkettyjä kodintekniikoita tietokoneelta ajasta tai paikasta riippumatta.

Matkapuhelimen avulla voidaan lukea kodinmittaus- ja kulutustietoja, tarkistaa kodinturvatilanteen ja vaihtaa kodintilanneohjausta. Murto-, palo- tai vesivuotohälytys lähettää viestin ennalta määritelyihin numeroihin ja tuo lisää turvaa. Lisäksi järjestelmä hälyttää sähkökatkosta ja poikkeavista tilanteista. Etäohjaus ja hälytysten vastaanotto hoidetaan tekstiviesteillä järjestelmään liitetyn GSM-modeemin välityksellä. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Uutuutena järjestelmään on mahdollista saada Android-sovellus, jolla saadaan yleiskuva kodin tilanteesta. Tällä voidaan tarkastella ja muuttaa kodin tilanneohjausta helposti. Myös hälytysten vastaanottaminen ja kuittaaminen onnistuvat sovelluksella. Kuvassa 1 nähdään kuvankaappauksella otettu kuva, josta voidaan todeta sähköryhmien tilatietoja ja huonelämpötilamittaus tietoja. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

The screenshot shows the PlusDroid app interface. At the top, there are navigation options for 'Hälytykset 0' and 'Asetukset'. The main content is divided into sections: 'Päänäkymä' (Main View) and 'Huoneet' (Rooms). Under 'Päänäkymä', there are temperature readings for 'Ulko' (9.7 °C) and 'Sisä' (26.5 °C), a 'Poissa' (Away) status, and a list of system components: 'Autolämmitys' (On), 'Sähköryhmä 1' (Auto), 'Sähköryhmä 2' (Auto), 'Valot 1' (Off), and 'Valot 2' (Off). Under 'Huoneet', there is a table listing rooms and their temperatures.

Päänäkymä		Huoneet	
Ulko	Sisä	Nimi	Lämp. As.arvo
9.7 °C	26.5 °C	Huone 1	26.4 21.2
Poissa		Huone 2	0.0 22.2
Autolämmitys	On	Huone 3	0.0 18.0
Sähköryhmä 1	Auto	Huone 4	0.0 23.1
Sähköryhmä 2	Auto	Huone 5	0.0 21.3
Valot 1	Off	Huone 6	0.0 21.2
Valot 2	Off	Huone 7	0.0 22.0
		Huone 8	0.0 21.2

Kuva 1. Android-sovelluksen kautta nähtäviä tietoja. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

### 4.3 Suunnittelu

Oumanin tuotefilosofiaan on aina kuulunut helppous. Erityistä huomiota on kiinnitetty järjestelmän suunnitteluun ja käyttöönottoon. Sitä varten on kehitetty helppokäyttöinen Plus Tool -suunnitteluohjelma, jonka avulla syntyy sähkösuunnitelmaan kotiautomaatio-osuus, laiteluettelo hintoineen ja tarvittava kohdekohtainen kytkentäohje. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.) Suunnittelu ohjelmasta on olemassa ilmainen koekäyttömahdollisuus Ouman Oy:n sivustolla.

### 4.4 Asennus, käyttöönotto ja hinnoittelu

Järjestelmän keskusyksikkö sijoitetaan talon teknisiin tiloihin ja liitetään muun talotekniikan kanssa yhdeksi kokonaisuudeksi. Järjestelmä mahdollistaa erilaisten prosessien välisen vuorovaikutuksen ja älykkään ohjauksen. Toimintavarmuuden takaa yksi käyttöliittymä ja -logiikka. Myös mahdolliset laajennustarpeet on otettu huomioon. Ouman Plus on heti käyttövalmis. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

## 5 OUMAN OY YRITYKSEN HISTORIA

Oululainen Eino Hintsala kehitteli syksystä 1987 lähtien poikamiesboksissaan uudenlaista omakotitalon lämmönsäädintä. Uusi tuote valmistui kevättalvella 1988. Kehittelytyöhön ajoi tietoisuus markkinaraosta ja toisaalta oman LVI-säätölaiteasennusliikkeen kausivaihtelut; lämmityskaudella kyllä töitä riitti, mutta kesäisin olikin jo hiljaisempaa. Tarvittavan elektroniikkasuunnittelun hän osti vanhalta kaveriltaan, Matti Kankaalta, jolla oli oma insinööritoimisto. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Uuden lämmönsäätimen myynti aloitettiin keväällä 1988. Tuotetta alkoi mennä hyvin kaupaksi ja kysynnän määrä ylitti odotukset. Siinä vaiheessa Hintsala totesi, että homman kunnolla hoitamiseen mukaan täytyy saada joku, jolla olisi markkinointiosaamista ja organisointitaitoa. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Hintsala otti yhteyttä edellisestä työpaikasta tuttavaksi tulleeseen Martti Jokelaiseen. Kesäkuussa 1988 toimitettiin kaupparekisteriin EH-Systems Ky -nimisen yrityksen perustamisilmoitus. Uuden yrityksen tehtävänjako suoritettiin luontevasti osaamisen ja taipumusten mukaan: Martti Jokelainen toimitusjohtajaksi ja Eino Hintsala vastaamaan tuotekehityksestä. Yhtiön kolmas osakas, insinööritoimisto Matti Kangas Oy keskittyi elektroniikan suunnitteluun. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)



## 6 OUMAN OY TÄNÄ PÄIVÄNÄ

Ouman Oy on vuonna 1988 perustettu älykästä ja helppokäyttöistä kiinteistöautomaatioita valmistava yritys. Ouman Oy on saavuttanut lämmönsäädön markkinajohtajuuden Suomessa. Menestyksen takana ovat asiakastarpeiden onnistunut täyttäminen, helppokäyttöisyys sekä tuotteiden tekninen edistyskellisyys ja luotettavuus. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Yrityksen tuotevalikoimista löytyy lämmönsäädön lisäksi säätöjärjestelmät kaikentyypisiin ilmastointiratkaisuihin, sekä erilaisiin kiinteistöjen ohjaus- ja valvontatarpeisiin. Omaan tuotekehitys- ja tuotanto-ohjelmaan kuuluvat säätö- ja ohjausjärjestelmien lisäksi erilaiset lämpötilan mittausanturit. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Tuotteiden lisäksi yrityksen vahvuuksia ovat asiakaspalvelu, nopeat toimitukset ja edullinen hintataso. Toiminta perustuu yhteistyöhön alan johtavien laitevalmistajien, kuten lämmönvaihdin-, ilmastointikoje- ja maalämpöpumppuvalmistajien kanssa. Maanlaajuisesti Ouman-tuotteiden myynti tapahtuu suurimmilla paikkakunnilla toimivien koulutettujen alue-edustajien sekä tukkukauppojen kautta. Pääkonttori, tuotekehitysyksikkö ja tuotanto sijaitsee Kempeleessä kuva 2. Etelä-Suomen, Baltian ja Venäjän myyntikonttori sijaitsee Espoossa ja Ruotsin myyntikonttori sijaitsee Tukholmassa. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)



Kuva 2. Kempeleen toimipaikka.( Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

## 7 OUMAN PLU -KOTIAUTOMAATION TOTEUTUS

Työn toteutus aloitettiin suunnittelu osuudella, jonka jälkeen suoritettiin kaapelointi, asennus, käyttöönotto ja testaus vaiheet.

### 7.1 Suunnittelu

Kotiautomaation valinnan jälkeen aloitettiin suunnittelu asiakkaan kohteeseen. Työn ensimmäinen vaihe oli käydä läpi asiakkaan kanssa kyseisen kohteen tarpeet ja piirtää näistä alustava tasopiirustus, jota sitten täydennettiin suunnittelun jälkeen vastaamaan todellista järjestelmää. Kun asiakkaan tarpeet olivat kutakuinkin selvillä, voitiin aloittaa suunnitteluohjelman käyttö. Liitteessä 1 löytyy kyseisen kohteen tasopiirustus, josta nähdään laitteiden sijoittaminen.

Suunnitteluun käytettiin Plus Tool -suunnitteluohjelmaa. Ohjelma löytyy osoitteesta <https://oumanplus.ouman.net/user/login>. Kuvassa 3 nähdään kirjautumissivuston ulkonäkö. Kirjautumiskenttiin täytetään Ouman Oy:ltä saadut kirjautumistiedot. Vaihtoehtoisesti sivustoa voidaan koekäyttää tutustumistunnuksilla.

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma

OUMAN®

Kirjautuminen Rekisteröinti

Pi svenska En english

### Kirjautuminen

Anna käyttäjänimi ja salasana.

Tähdellä \* merkityt kentät ovat pakollisia

Käyttäjätunnus \*

Salasana \*

Rekisteröinti | Salasana hukassa?

Vihi: Päivät kokeilemaan sovellusta kirjautumalla tunnukset ouman/ouman (demoversio).  
HUOM: Demosuunnitelmat kohotetaan näkyville!

Kirjautuminen

Ouman Oy  
Ouman Sverige Ab

Vomale 6  
Södrafrån 16 A

90440 Kumpulie  
SE-13517 TYRESÖ

Puh: 0424 9401  
Tel: +46 8 555 985 90

Fax: 08 815 5980  
Fax: +46 8 555 985 99

ouman (fi) ouman.fi  
ouman (se) ouman.se

Kuva 3. Kirjautumis sivusto. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Kun kirjautuminen on hoidettu, avataan valikosta luo suunnitelma ja luodaan kohteen tunnistetiedot kuva 4.

PLUS TOOL Suunnitteluohjelma

OUMAN®

Suunnitelmat Omat tiedot Kirjautu ulos (10/2012) FI svenska EN english

1. Perustiedot 2. Turvatoiminnat 3. Lämmitysjärjestelmä 4. Ilmanvaihto 5. Ohjaukset 6. Kulutustiedot 7. Plug & Play

Vaihe 1: Perustiedot

Tähdellä \* merkityt kentät ovat pakollisia.

Suunnittelija  
Joni Jääskeläinen

Kohteen tunnistetiedot

Nimi\*  
Joni Jääskeläinen

Katuosoite  
Hartunpolku 7

Postinumero  
90050

Postitoimipaikka  
Martinniemi

Puhelinnumero  
0400 153759

Perää Seuraava >

Ouman Oy Välimäki 6 90442 Kemppe Puh: 0424 8401 Fax: 08 815 5889 ousman (SE) ouman (FI)

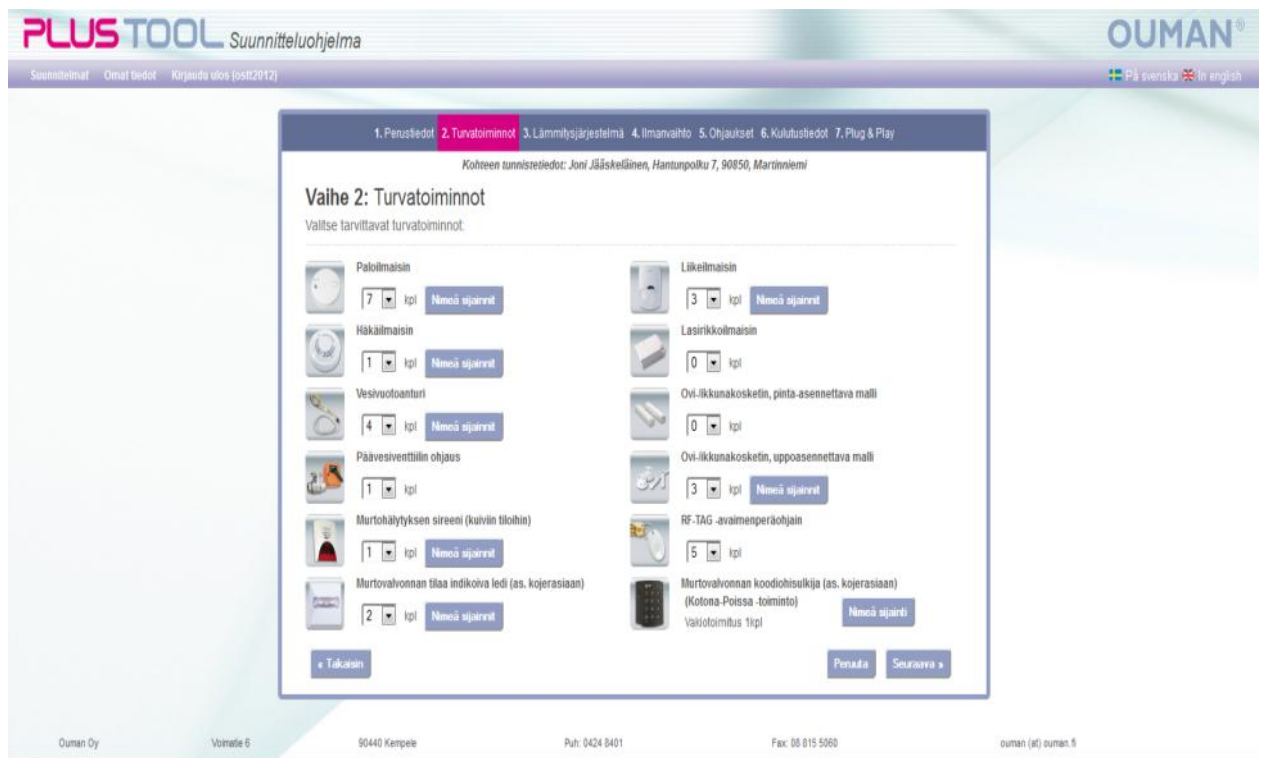
Kuva 4. Kohteen tunnistetietojen laadinta. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Vaiheessa kaksi on kohteen turvatoimintojen valinta. Tässä kohtaa on asiakkaan kohteen tasokuvaan tehty alustavasuunnitelma varustuksesta yhdessä asiakkaan kanssa.

Lähtökohta paloilmamaisimien sijoittamisessa on, että niitä laitetaan jokaiseen huoneeseen yksi ja lisäksi lisätään jokaisen tulisijan lähistölle häikäilmaisim. Vesivuotoantureiden määrä saadaan suoraan vesipisteiden mukaan. Tässä kohteessa vesivuotoantureita on yhteensä 4kpl, joista jakotukeille asennetaan 2kpl, keittiön vesipisteelle 1kpl ja wc:n vesipisteelle 1 kpl. Kohteeseen toteutetaan myös päävesiventtiilin ohjaus, joka hoitaa päävesiventtiilin sulkemisen, mikäli vesivuotoanturilta tulee kosteus hälytys.

Murtohälytyksen sireeni tulee sijoitettavaksi keskeiseen paikkaan. Murtovalvonnan tila-indikointi tulee sijoitettavaksi pääkulkuoven ja kodinhoituhuoneenoven läheisyyteen.

Liikeilmaisimet asennetaan kulkuovien läheisyyteen siten, että ne kattavat käytännössä koko kohteen valvonnan. Tämän vuoksi lasinrikkoutumistunnistimia ei tähän kohteeseen valittu yhtään kappaletta. Ovi- ja ikkuna koskettimia valittiin kaikkiin kulkuoviin sijoitettavaksi. Nämä valittiin uppoasennettavaa mallia. Mahdollisuutena on myös valita pinta-asennettava mallia. RF-TAG avaimenperiä valittiin yhteensä 5 kpl. Lisäksi pääoven läheisyyteen sijoitetaan murtovalvonnan koodisulkija. Tällä hoidetaan kodin tilan- neohjausta kotona- tai poissa-tilaan. Kuvassa 5 nähdään turvatoimintojen valintaikkuna.

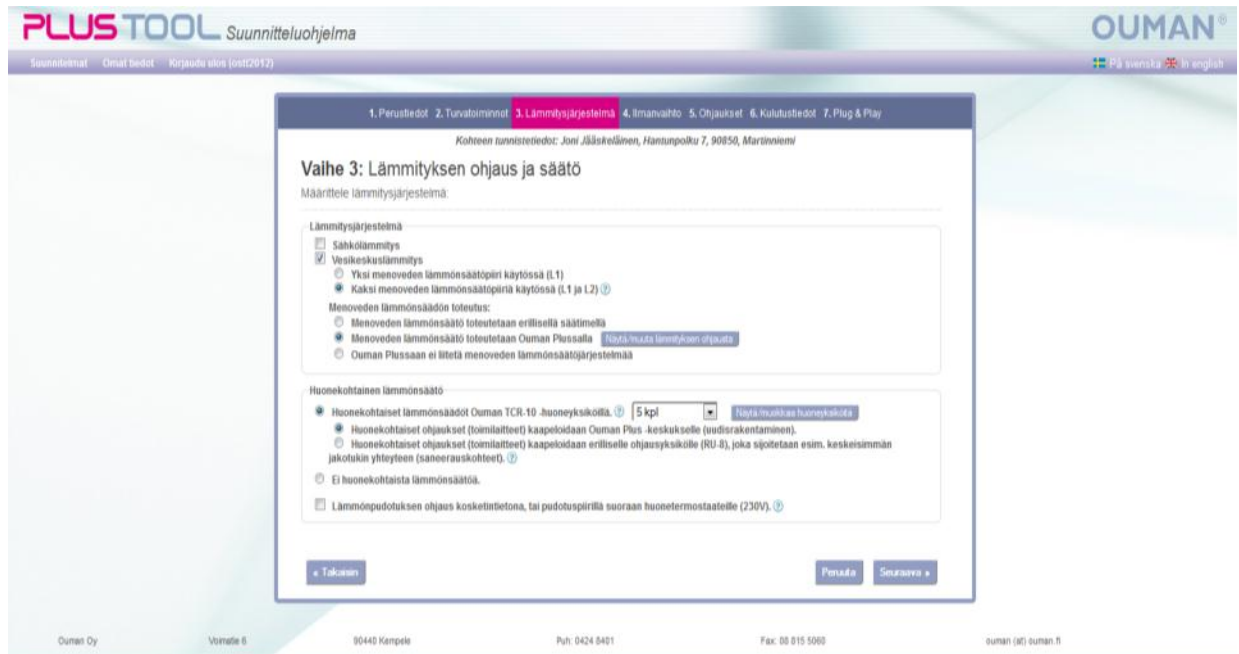


Kuva 5. Turvatoimintojen valinta ikkuna. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Vaiheessa kolme on lämmityksenohjaus ja säätö. Asiakkaan lämmönjako perustuu vesikiertoiseen lattialämmitykseen ja energian tuotantotapa on puulämmitys. Tätä tehtävää hoitaa käänteispaloperiaatteinen puulämmityskattila, yhdessä 2000L varaajan kanssa. Tällä järjestelmällä lämmitetään vesikiertoinen lattialämmitys ja lisäksi lämminkäyttövesi.

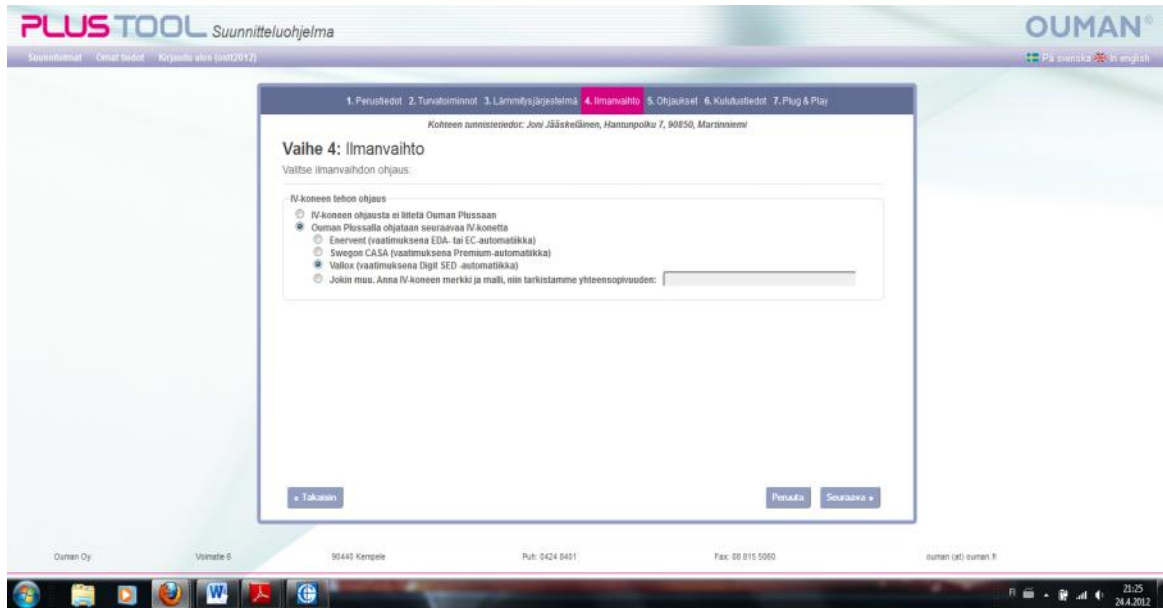
Kohteeseen tulee käyttöön kaksi menoveden lämmönsäätöpiiriä L1 ja L2. L1-menoveden lämmönsäätöpiiriin kuuluvat normaalit asuintilat ja L2-menoveden läm-

mönsäätöpiiriin laatoitetut/kosteat tilat. Näin voidaan asettaa L2-piiriin säätö hieman korkeammaksi säätökäyrän avulla. Tällä säästetään energiaa, kun kesällä tarvitsee lämmittää vain kosteita tiloja. Lisäksi tällä saavutetaan kosteisiin tiloihin hieman lämpimämpi lattia, jolloin saadaan kosteusongelmien riskiä pienemmäksi. Kuvassa 6 nähdään vaiheen kolme valinta ikkuna.



Kuva 6. Lämmitysjärjestelmän ja huonekohtaisen lämmönsäädön valinta ikkuna. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Vaiheessa neljä käydään läpi ilmanvaihdon ohjausta. Asiakkaan ilmanvaihtokoneena toimii Vallox 150 effekt Digid SED-automatiikalla. Valitaan tämä ja ohjaustavaksi Ouman Plus -ohjaus. Kuvassa 7 nähdään ilmanvaihdon ohjaukset valintaikkuna.



Kuva 7. Ilmanvaihdon ohjausikkuna. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Vaiheessa viisi valitaan mahdollisten sähköryhmien ohjaukset. Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmään kuuluu vakiona sähkökeskuksen DIN-kiskoon asennettava releyksikkö (RC-6, 6 relettä), jolla ohjataan autolämmitystä (R1), lämmönpudotusta (R2), valaistusryhmiä (R3,R4) sekä sähköryhmiä (R5,R6). Kaikissa releissä on yksinapainen 16A/250V vaihtokosketin (NO/NC). Ohjattava vaihe kytketään releen kanalle (C). Nolla- ja suojamaajohtimet kytketään normaalisti niille kuuluviin sähkökeskuksen N- ja PE-kiskoihin. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Releyksikkö liitetään Ouman Plus -kotiautomaatiokeskukseen RJ-45-pikaliitäntäisellä CAT5/CAT6-kaapelilla. Releiden ohjausvirtapiirit kytkeytyvät automaattisesti RJ-45-liitäntöjen kautta (sisäiset johdotukset tehty valmiiksi tehtaalla). (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Autolämmitystä ohjataan käyttäjän määrittelemän aikaohjelman perusteella. Käyttäjän ei tarvitse muuta kuin asetella aikaohjelmaan päiväkohtaiset töihin lähtöajat, jolloin auton on oltava lähtövalmis. Lämmitysaika määräytyy automaattisesti ulkolämpötilan mukaan, mitä enemmän ulkona on pakkasta, sitä pitempään autoa lämmitetään. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Lisävarusteena on saatavissa pakko-ohjaus painike, jolla autolämmityspistorasiaan voidaan ohjata sähköt ajastetusti (1-5 tuntia) päälle aikaohjelmasta poikettaessa. Tällaisia tilanteita voivat olla esim. auton imurointi tai vieraan auton lämmitys. Painike asennetaan kojerasiaan. Autolämmityksen kytkimen tilalle voidaan kytkeä myös normaali palautuva painike esimerkiksi jousipalautteinen kytkin. Tällöin säätimelle asetetaan aika, jonka lämmityksen halutaan olevan päällä. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Ouman Plus -kotiautomaatiolla voidaan toteuttaa kaksi toisistaan riippumatonta ulkova-laistuksen ohjausta. Molemmille on aseteltavissa oma aikaohjelma ja sytytyksen valoisuusraja. Automatiikka ohjaa valaistusryhmiä älykkäästi sekä aikaohjelman että valoisuuden mukaan. Lisäksi se ottaa huomioon tilanneohjauksen, jolloin käyttäjän määrittelmissä tilanteissa valaistuksen ohjaus on estetty. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

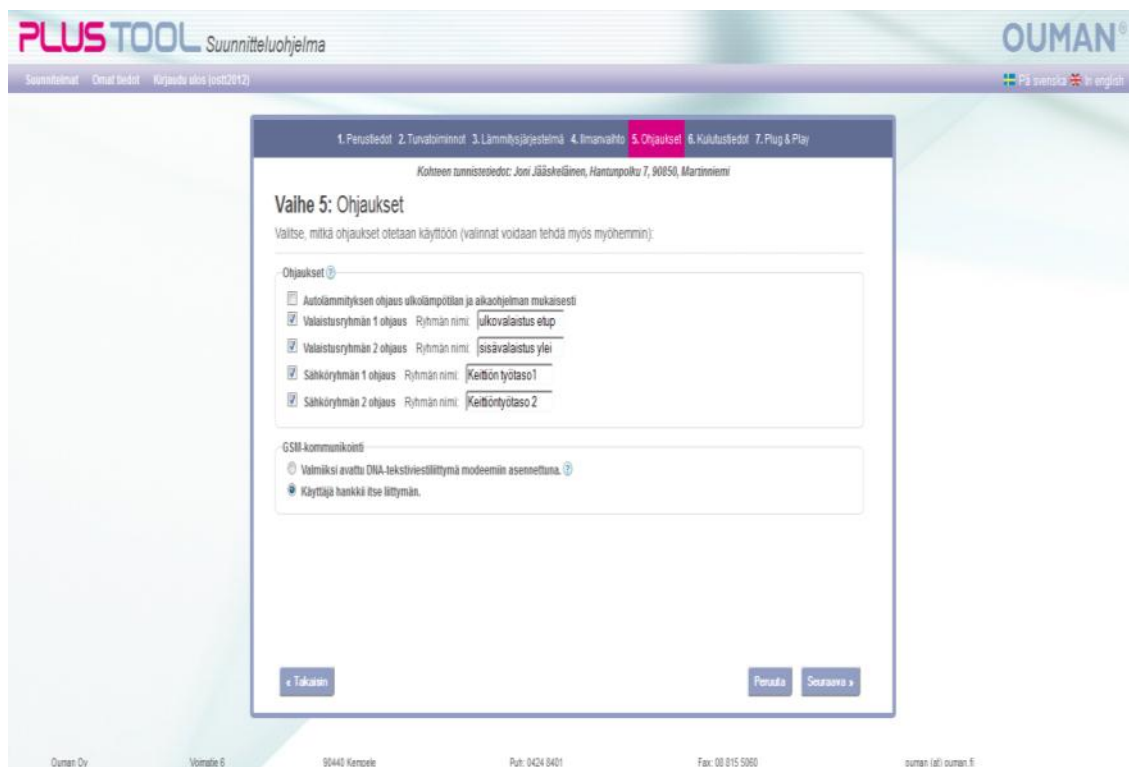
Valaistusryhmään yksi kytketään pihan valopylväsvalaisimet ja ryhmään kaksi osa sisätilojen valaisimista. Näin saadaan ohjattua valaisimia päälle esimerkiksi android-sovellutuksella. Lisäksi kotiin tullessa ryhmään kaksi kytketyt valaisimet saadaan päälle tilanneohjauksella, eikä tule tilannetta, että pitäisi saapua pimeään taloon.

Sähköryhmien ohjauksia on kaksi ja niiden käyttötavaksi valittiin poissa-tilanteessa jännitteen katkaisu sähköryhmän yksi sähköpisteiltä. Pitkään poissa-tilanteessa katkaistaan virransyöttö myös sähköryhmän kaksi sähköpisteiltä. Sähköryhmään 1 liitetään keittiön työtason pistorasiat. Tällä saadaan esimerkiksi kahvinkeitin sähköttömäksi poistuttaessa kotoa. Sähköryhmään kaksi liitetään olohuoneen ja työhuoneen pistorasiat. Tällä ratkaisulla saadaan lepotilassakin sähkökuluttavat laitteet, kuten televisio, tietokone ja tulostimet kytkettyä jännitteettömiksi.

Lämmönpudotuksen (R2) relettä käytetään keskitetyn lämmönpudotuksen toteuttamiseen. Termostaattien lämmönpudotus ohjataan päälle/pois tämän releen kautta. Relettä on mahdollista käyttää myös esimerkiksi toisen lämmitysjärjestelmän lämmönpudotus-toiminnon aktivoimiseen. Tämä mahdollisuus on tarkistettava aina tapauskohtaisesti esimerkiksi lämmitysjärjestelmän valmistajalta.

Ouman Plus -kotiautomaatiossa on vakiona mahdollisuus yö-/pitkään poissa -tilanneohjauksen aktivointiin erillisellä painikkeella (painikkeita voi olla myös useita rinnankytkettynä). Tyypillisesti vastaavat tilanneohjauksen muutokset tehdään joko erilleen keskukselta sijoitetun Ouman Plus -käyttöpaneelin valintanäppäimellä (molemmat ohjaukset) tai TCR-10 -huoneyksiköllä (yö-tilanne) eikä erillistä painiketta siksi tarvita. Periaatteessa painikkeesta onkin hyötyä vain silloin, kun Ouman Plus -käyttöpaneelia ei ole haluttu syystä tai toisesta sijoittaa keskukselta erilleen tai yö-painikkeita halutaan sijoittaa useaan paikkaan eikä TCR-10 -huoneyksikköjä ole käytettävissä.

Lisäksi tässä kohdassa valitaan halutaanko ottaa suositeltava GSM-kommunikointi liittymä suoraan toimittajan kautta, vai hankitaanko se itse. Tässä kohteessa asiakkaalla itsellään on olemassa oleva liittymä kyseiseen käyttöön. Kuvassa 8 nähdään kodinohjauksien valinta mahdollisuudet.



Kuva 8. Kodinohjauksien määrittely. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)



Vaiheessa kuusi valitaan kodinkulutustietojen seuranta. Tässä kohteessa ei ole vielä tiedossa kuinka kyseinen toiminta tullaan ottamaan käyttöön, joten valintana ovat 0 joka kohdassa. Tämä sen vuoksi, koska sähkölaitos ei anna vielä tällä hetkellä ottaa suoraa pulssitietoa mittareistaan. Tietysti tämä onnistuisi käyttämällä virtamuuntajia. Lämpöenergian kulutusta kyseisen lämmitysmuodon osalta ei ole järkevää tapaa mitata. Lisäksi vedenkulutuksen mittaukseen ei vesilaitoksella ollut vielä tällöin mahdollista. Mutta kyseisiä toimintoja voidaan muuttaa vielä tulevaisuudessa, mikäli näihin toimintoihin avautuu mahdollisuutta. Kuvassa 9 tehdään kodin kulutustietojen määrittelyä.

The screenshot shows the PLUS TOOL Suunnitteluhjelma (Design Program) interface. At the top, there is a navigation bar with the following steps: 1. Perustiedot, 2. Tuotteen tiedot, 3. Lämmitysjärjestelmä, 4. Ilmanvaihto, 5. Ohjaukset, 6. Kulutustiedot (highlighted in red), and 7. Plug & Play. Below the navigation bar, the project name is "Kohteen tunnistetiedot: Joni Jääskeläinen, Hantunpolku 7, 90850, Marjaniemi". The main content area is titled "Vaihe 6: Kulutustiedot" and contains the instruction: "Jos on jo tiedossa, syötä liitettävien kulutusmittareiden 'pulsisuhteet' (0 = ei mitata):". Underneath, there is a table for configuring consumption data:

Kulutustiedot		
Sähkönkulutus	1 kWh:	<input type="text" value="0"/> pulssia
Lämmitysenergian kulutus	1 kWh:	<input type="text" value="0"/> pulssia
Veden kulutus	1 pulssi:	<input type="text" value="0"/> litraa

At the bottom of the form, there are three buttons: "Takaisin", "Pois", and "Seuraava". The footer of the application includes the company name "Ouman Oy", address "Voimatie 6, 90440 Kemppe", phone "Puh: 0424 8401", fax "Fax: 08 815 5000", and website "ouman (at) ouman.fi".

Kuva 9. Kodin kulutustietojen määrittäminen. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Vaiheessa seitsemän Plug and Play käydään läpi liitäntäkaapeleiden pituuksia. Näiden määrittäminen nähdään kuvassa 10.



Kuva 10. Liitäntäkaapeleiden pituuksien määrittely. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Seuraavaksi valitaan luosuunnitelma, jolloin ohjelmisto antaa valmiin luonnoksen laitteiston kokoonpanosta. Tässä vaiheessa voidaan vielä käydä läpi ja muuttaa toimituksen sisältöä. Kuvassa 11 nähdään yhteenvedona valitut toiminnot ja muut tiedot, mitkä Plus Tool -suunnitteluohjelma on valmiiksi luonut edellä tehtyjen suunnitelmien pohjalta.

The screenshot shows a software interface for equipment installation. At the top, there are navigation tabs: 'Yhteenveto' (Summary), 'Yriskaava' (Site plan), 'Asennusesimerkki' (Installation example), 'Kytkentäkaavio' (Wiring diagram), 'LVI-säätökaavio' (HVAC control diagram), 'Toimitussisältö' (Delivery content), and 'Dokumentit' (Documents). The main content is divided into three sections:

**Suunnitelma "Joni Jääskeläinen Opinnäytetyö malli, Hantunpolku 7, 90850, Martinniemi, 0400 153759"**

Id	124702
Suunnittelija	Joni Jääskeläinen
Tuote	Ouman Plus 101 <a href="#">näytä toimitussisältö</a>

» Muokkaa suunnitelmaa

**Turvatoiminnot**

Paloilmaisin	7 kpl	Häkäilmaisin	1 kpl	Vesivuotoanturi	4 kpl
Päivesivertiliin ohjaus	1 kpl	Liikelimaisin	3 kpl	Ovi-/ikkunakosketin, opposennettava malli	3 kpl
Murtohälytyksen sireeni (kuviin tiloihin)	1 kpl	RF-TAG -avaimenperäohjain	5 kpl	Murtovalvonnan koodihisulijä (as. kojerasiaan)	1 kpl
Murtovalvonnan tilaa indikoiva ledi (as. kojerasiaan)	2 kpl				

» Muokkaa turvatoimintoja

**Lämmityksen ohjaus ja säätö**

Vesikeskuslämmitys	Kaksi menoveden lämmönsäätöpiiriä käytössä (L1 ja L2)
Menoveden lämmönsäätö toteutetaan Ouman Plusilla	
L1 Kosteat tilat:	Vesikiertoinen lattialämmitys (kosteat tilat)
L2 Jälki shunttaus talo	Vesikiertoinen lattialämmitys
Huonekohtainen lämmönsäätö	
Huonekohtaiset lämmönsäädöt Ouman TCR-10 huoneyksiköillä.	5 kpl

» Muokkaa lämmityksen ohjausta

Kuva 11. Laitteiston kokoonpanon yhteenveto. (Ouman Oy 2012, hakupäivä 24.4.2012.)

Plus Tool -suunnitteluohjelmisto antaa yhteenvedon lisäksi kokoonpanon yleiskuvan (liite 2, 1(10)), josta nähdään mukana tulevien kojeiden kuvat. Tämä helpottaa asennusta, kun tietää minkä mallinen ja näköinen koje on. Asennustekninen kuva löytyy kohdasta asennusesimerkki (liite2, 2(10)). Kytkentäkaaviot löytyvät liite 2, 3-8(10)). Tästä nähdään koje kohtaisesti tarkat kytkentäkuvat, niin kojeen osalta kuin Ouman Plus yksikön osalta. Lisäksi kytkentäkaaviosta nähdään suositeltavat kaapelit. LVI-asentajalle ja sähköasentajalle toimitettavaksi löytyy LVI-säätökaavio. Tästä nähdään LVI kohtaisesti kytkentäkuva, josta sähköurakoitsija näkee mihin kaapeloit LVI osaa koskevat kaapelit (liite 2, 9(10)).

Toimitussisältö kohdasta nähdään toimituksen lopullinen sisältö ja kojeiden yksikköhinnat (liite 2, 10(10)). Viimeisestä kohdasta nähdään dokumenttiosio, jonka tarkoituksena on antaa tarkempia koje kohtaisia toimintoja asentajalle ja laitteen käyttäjälle. Plus Tool -suunnitteluohjelman yläalaidassa on tarjouskyselyyn kohta, josta suunnitelma voidaan siirtää tarjouskyselyyn ja toimitukseen.

## 7.2 Kaapelointi

Kun kotiautomaatio saatiin tilaukseen, voitiin aloittaa laitteiston kojekohtainen kaapelointi. Tähän oli hyvät pohjatiedot Plus Tool -suunnitteluohjelman ansiosta, eikä tähän tarvinnut erikseen käyttää aikaa, mikä antaa säästöä suunnittelukustannuksiin. Kotiautomaatiossa käytettävät kaapelit ovat tukkureiden varastotavaraa, jolloin kaapeleiden saatavuus on käytännössä tilauksesta seuraavan arkipäivän aamuun.

Kaapelointi aloitettiin kuorivalvonnan kaapeloinnilla. Tämä toteutettiin KLMA 4x0,8 kaapelilla. Kuorivalvonta tarkoittaa käytännössä ovien magneettikoskettimia. Kohteeseen valittiin uppoasennettavat mallit, jolloin kaapelit vedettiin oven yläpuun ja karmin väliin. Kaapelointi toteutettiin sarjakytkentänä.

Seuraavaksi oli vuorossa tilavalvonnan kaapelointi. Tämä toteutettiin KLMA 4x0,8 kaapelilla. Tilavalvonta tarkoittaa käytännössä tilojen liiketunnistimia. Nämäkin kaapelointiin sarjakytkentään.

Seuraavaksi olivat vuorossa paloilmaisimien kaapelointi. Tämä toteutettiin Cat6 tietoverkkokaapelilla. Tässä otettiin huomioon suunnitelmia tehdessä paloilmaisimien linkitys toisiinsa hälytystilanteessa. Tämä tarkoittaa käytännössä esim. makuuhuoneen paloilmaisimen hälyttäessä, saadaan joko eteenpäin ketjutetut tai taaksepäin ketjutetut kaksi edellistä ilmaisinta myös hälyttämään. Tämä on hyvä ominaisuus, mikäli epäilään, ettei paloilmaisimen ääni kuulu viereiseen huoneeseen. Todellisuudessa tässä kohteessa ei ole tällaiselle tilanteelle mahdollisuutta, koska huoneiden väliseinät ovat kevytrakenteisina vähän ääntä eristäviä. Mikäli tilanne olisi niin, että seinät olisivat esimerkiksi kivipohjaisista materiaaleista tehty, voisi äänen kulkeutuminen olla paljon huonompi kuin kevyt rakenteisissa seinissä. Lisäksi tässä tulee ottaa huomioon ilmaisimen sijoitus. Ilmaisinta tulee sijoittaa niin, että otetaan huomioon palkkien, aukkojen ja ilmanvaihdon vaikutukset. Lisäksi ilmaisinta pitäisi sijoittaa seuraavasti:

- maksimietäisyys poistoilmaventtiilistä 2m, mikäli käytössä on koneellinen poistoilmanvaihto

- minimietäisyys valaisimesta 0.2m
- ja lisäksi ilmaisimen ympärillä tulisi olla vapaata tilaa 0.5m vaaka- ja pystysuunnassa alaspäin.

Häkäilmaisimen kaapeloinnissa otettiin huomioon ilmaisimen sijoitus seinäasennukseen sopivaksi. Häkäilmaisimen voidaan asentaa joko kattoon tai seinälle. Ilmaisinta asennettaessa seinälle, kuten tässä kohteessa, tulee asennuskorkeus olla oviaukon korkeudessa, 1-3m etäisyydellä tulisijasta ja vähintään 150mm päähän katosta. Virhe hälytyksien vuoksi asennusta keittiöön tulee välttää. Kaapelointi toteutettiin KLMA 4x0,8 -kaapelilla.

Vesivuotovalvonta kaapeloitiin kahden eri jakotukin läheisyyteen, lisäksi teknisentilan, wc:n ja keittiön vesipisteiden läheisyyteen. Kaapelointi toteutettiin KLMA 4x0,8 -kaapelilla sarjakytkentään.

Murtohälytyksen sireenin kaapelointi toteutettiin KLMA 4x0,8 -kaapelilla. Sireenin sijoituspaikka on keskeisellä paikalla kiinteistössä.

Murtovalvonnan koodiohisulkija tarkoittaa käytännössä tilavalvonnan toimintojen ohjaamis kojetta. Tämän sijoituspaikaksi tuli pääoven läheisyys. Kaapelointi toteutettiin KLMA 4x0,8 -kaapelilla.

Murtovalvonnan led-indikointi valot sijoitettiin pääsisäänkäynti oven ja kodinhoitohuoneen oven läheisyyteen. Tämä siitä syystä, että tullessa kotiin, tulija voi yhdellä silmäyksellä varmistua kodin tilanneohjauksen tilasta. Lisäksi poistuttaessa saadaan tieto murtovalvontajärjestelmän päälle kytketymisestä. Kaapelointi toteutettiin KLMA 4x0,8 -kaapelilla. Kumpikin kaapeloitiin omalla kaapelilla Ouman Plus -keskukselta.

Huonekohtaisien lämmönsäätimien sijoituspaikat ovat jokaisessa huoneessa, paitsi tiloissa, joissa lämmönsäätöä ei tarvitse erikseen säätää. Näitä ovat L1-piirin vaikutusalueet, keittiö, wc, tuulikaappi, kodinhoitohuone, pesuhuone ja sauna. Nämä tilat ovat yleensä laatoitettuja, joten näissä tiloissa lämmönsäätöä pidetään hieman korkeampana kuin muissa tiloissa. Lämmönsäätötermostaattien kaapelina käytettiin NOMAK

2x2x0,5+0,5 -instrumentointikaapelia. Koska EH-686 sijaitsee Ouman Plus -kaapissa, eikä erillisessä kytkentäkotelossa, pitää säätää tarvitseville jakotukeille kaapeloida ohjauskaapeli Ouman Plus -yksiköltä. Tässä pitää huomioida termostaatin toimilaitteen käyttöjännite. Tässä tapauksessa se on 230V AC. Tästä syystä kaapeliksi valittiin MMO-asennuskaapeli.

Ilmanvaihtokoneelle kaapeloitiin KLMA 4x0,8 -kaapeli.

Käyttöpaneelin sijoituspaikaksi valittiin keittiön ja olohuoneen välissä oleva keskeinen seinä, jossa laitteiston tietoja ja sähköpisteiden tilatietoja voidaan helposti muuttaa ja tarkistaa. Lisäksi Web-liitäntä kaapeloitiin sähkökeskuksen IT-osaan Ouman Plus -keskukselta. Sähkökeskukseen sijoitetun RC-6 releyksikkö kaapeloitiin Ouman Plus -keskukselle. Näihin käytettiin valmista CAT6 -tiedonsiirtokaapelia.

Lämmönjakokeskus sijaitsee erillisessä talusrakennuksessa. Tähän kaapeloitiin Jamak arm, teräsnauha-armeerattu instrumentointikaapeli 8x(2+1)x0,5. Kaapelille oli asennettu kiinteistön pohjatöitä tehdessä 75mm suojaputki talosta talusrakennukseen. Talusrakennuksen tasopiirustus löytyy liitteenä 7.

Lisäksi järjestelmä tarvitsee ulkolämpötila- ja valoisuusanturin. Tälle kaapeloitiin 4x0,8 -kaapeli. Laitteen sijoituspaikkaa miettiessä tulee ottaa huomioon lämpötilan- ja valaistustason mittauksen kannalta häiritsevien tekijöiden vaikutus. Näitä ovat esimerkiksi suora auringonvalo ja katuvalaistus.

### **7.3 Kojeiden asennus**

Kohteen sähkökalustuksen ollessa asennettuna, oli seuraavaksi vuorossa kotiautomaation kojeiden asennus. Kotiautomaation kalusteet saapuivat kohteeseen yhteen pahvilaitikkoon pakattuina. Mukana olivat kojeiden ja keskuksen lisäksi kytkentäkuvat, käyttönotto-ohjeet ja asialliset Ouman Plus -tarrat asennettavaksi kulkuoviin ja keskuksen kanteen. Asennus aloitettiin kenttään kytkennöillä ja lopuksi asennettiin keskus ja Ouman Plus -tarrat ulko-oviin. Samalla myös merkattiin jokainen kaapeli keskus päästä.

Kuorivalvonnan osalta magneettikoskettimet asennettiin karmiin porattuihin reikiin, ja kytkentä hoidettiin 3M™ Scotchlok™ -liittimillä. Tämä sen vuoksi, koska kyseiset liittimet sisältävät suojarasvan, joka ehkäisee tehokkaasti hapettumista ja takaa näin varman toiminnan. Yhtenä vaihtoehtona on ovimagneettien kaapelointi erilliseen asennusrasiaan seinälle, jossa kytkennät suoritettaisiin. Tässä kohteessa kytkentä suoritettiin ovikarmin ja yläpuun välissä, joka listoitettaessa jää sievästi piiloon, ja on tarpeen tullen avattavissa helposti. Tässä viimeisen ovikoskettimen paluujohtoon kytketään 5,1kΩ vastus, jolla voidaan erottaa yhdestä silmukasta murtohälytys ja kaapelivika keskuksella. Kuorivalvonnassa avautuvat koskettimet kytketään sarjaan. Kuvassa 12 nähdään kuorivalvonnan ovimagneettien asennus. Ensiksi porattiin tarvittavan kokoinen reikä ovikarmin yläpuuhun, johon antura asennettiin ja jonka jälkeen voidaan kohdistaa vastinkappaleelle tuleva reikä ovilehteen. Näin ovi auetessaan vie magneettisen vastineen pois anturan edestä, jolloin kosketin aukeaa.



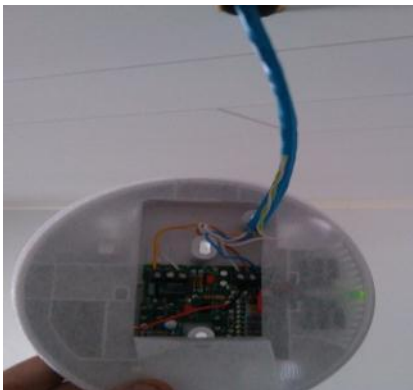
Kuva 12. Kuorivalvonnan anturan asennus ovikarmiin.

Tilavalvonnan kytkennässä otettiin huomioon viimeiseen kojeeseen tuleva 5,1kΩ päätevastus. Laitteen ominaisuutena on kotieläinimmunitaetti, joka voidaan valita alle 15kg:n tai alle 25kg:n painoisille eläimille. Kotieläintunnistuksella saadaan rajattua pois kotieläinten aiheuttamat virrehälytykset. Kuvassa 13 näkyy tilavalvonnan liikeilmaisimen kytkentä.



Kuva 13. Tilalavonta ilmaisimien.

Palo- ja häikäilmaisimien kytkennässä otettiin huomioon ilmaisimien ketjutusmahdollisuus kahden edellisen tai seuraavan ilmaisimen kesken. Paloilmaisimelta saadaan vikatieto kytkettäessä viimeiseen ilmaisimeen  $5,1\text{k}\Omega$  päätevastus. Kuvassa 14 nähdään paloilmaisimen kannan kytkentä.



Kuva 14. Kuvasta nähdään paloilmaisimen kannan kytkentä.

Vesivuotovalvonta toteutettiin asentamalla Ouman Plus -keskuksen alapuolelle kytkentärasia, josta jokainen anturi lähtee omalla kaapelilla. Kytkentä tehtiin rinnankytkentänä. Kuvassa 15 nähdään vesivuotoantura asennettuna vesimittarin alapuolelle. Tässä on yksi kriittisimmistä paikoista vesivuotovalvonnan kannalta. Toinen kriittinen paikka löytyy keittiön kalusteiden alta, jossa keittiön vesipisteen haaroitukset on tehty. Myös



sinne asennettiin vesivuotoantura. Muita vähemmän kriittisiä paikkoja ovat wc:n vesipiste ja pyykinpesukoneen alus, sillä näissä tiloissa on lattiakaivot ja lisäksi vesieristeet lattioissa ja kojeiden takana. Silti nämäkin tilat ovat vesivuotovalvonnan alaisia.



Kuva 15. Tässä näkyy vesivuotovalvonnan anturi teknisestä tilasta.

Kuvassa 16 nähdään liikeilmaisin, sireeni ja tilaindikointi asennettuna kodinhoitohuoneeseen.



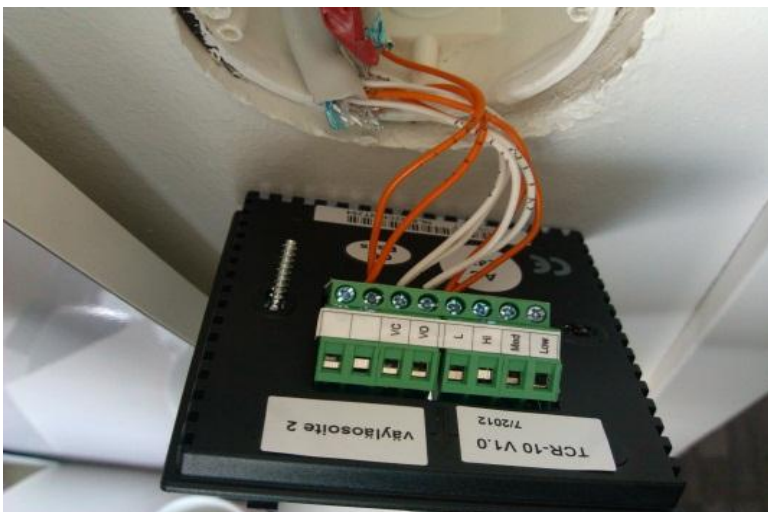
Kuva 16. Liikeilmaisin, sireeni ja tila-indikointi asennettuna kodinhoitohuoneen seinään.

Koodisulkijan sijoituspaikaksi tuli pääsisäänkäyntioven läheisyys, josta laitetta on helppo käyttää kotiin tullessa ja sieltä poistuttaessa. Koodisulkijalle täytyy ohjelmoida mukana tulevat RF-TAG avaimenperäohjaimet. Tälle tulevat selvät ohjeet kojeen mukana. Kuvassa 17 nähdään koodisulkija asennettuna pääsisäänkäyntioven läheisyyteen.



Kuva 17. Koodisulkija asennettuna pääsisäänkäyntioven viereen.

Huonekohtaisten TCR-10 -lämmönsäätötermostaattien kytkennöissä tulee ottaa erityisen hyvin huomioon kytkennän huolellisuus. Lisäksi kojeen asennus kojerasiaan tulee tehdä varovaisesti ruuveja kiristämällä, jottei piirikortti taivu. Tämä aiheuttaa näyttöluke-  
kemien vääristymistä, ja pahimmassa tapauksessa kojeen rikkoutumisen. Laitetoimittaja on merkannut TCR-10 -lämmönsäätötermostaatit valmiiksi, joten tämä asia huomioita-  
essa asennuksessa, ei kojeisiin tarvitse muuttaa väyläosoitetta käyttöönotettaessa. Ku-  
vassa 18 nähdään TCR-10 lämmönsäätötermostaatin kytkentä. Väylän viimeisen huo-  
neyksikön DIP-kytkin 1 tulee asettaa ON tilaan. Tällä saadaan väylään 120Ω päätevas-  
tus.



Kuva 18. TCR-10 termostaatti.

Huonekohtaisen lämmönsäädön keskusyksikkö EH-686 sijaitsee Ouman Plus -keskuksessa. Tästä syystä jakotukille kaapeloitu MMO asennuskaapeli kytkettiin ensin toimilaitteiden päästä ja vasta tämän jälkeen EH-686:seen. Vielä oli vuorossa lämmönsäädön venttiilimoottoreiden ja lämpötila-antureiden kytkentä. Kuvassa 19 nähdään ulkolämpötila- ja valoisuusanturi kytkettynä.



Kuva 19. Ulkolämpötila ja valoisuusanturi kytkettynä.

Seuraavaksi olivat vuorossa lämmönjakohuoneen L1 -shunttimoottorin kytkentä kuva 20 ja L1 -menovesianturin kytkentä kuva 21. Varolaitteeksi asennettiin lämpötila-anturi (kuvassa 21 keltainen lämpötila-anturi) katkaisemaan kiertovesipumpulta jännite, mikäli esimerkiksi shunttimoottori menisi vikatilaan ja jottei kuuma jopa yli 90 °C lämpötilan omaava vesi pääsisi vahingoittamaan muovista lämmönjakoputkea. Seuraavaksi olivat vuorossa omakotitalon jälkishuntauksen shunttimoottori ja L2 -menovesianturin kytkentä kuva 22.



Kuva 20. L1-piirin shunttimoottori kytkettynä.

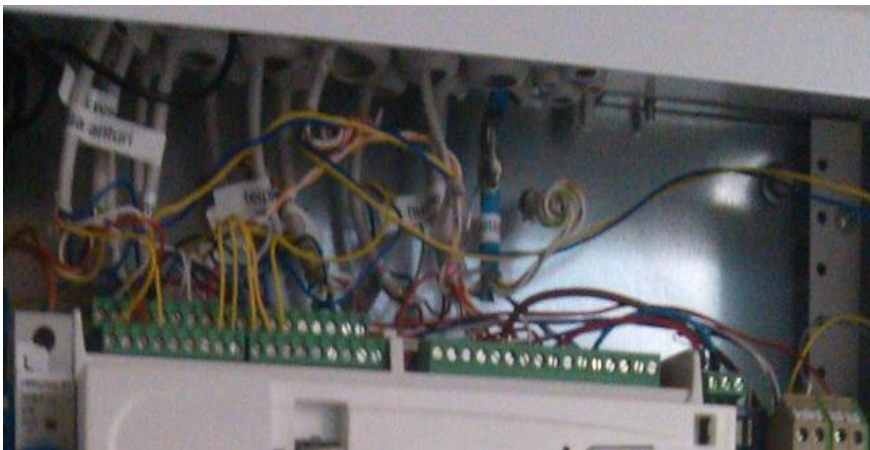


Kuva 21. L1 -menovesianturi ja ylikämpösuoja asennettuna.



Kuva 22. Jälkishuntaus ja L2 -menovesianturi kytkettynä tekniseen tilaan.

Kenttään ollessa valmiina aloitettiin kytkentä asentamalla Ouman Plus -keskus teknisen tilan seinään. Seuraavaksi asennettiin kaapelikanavat seinään ja jokainen kaapeli asennettiin keskuksen läpivienti aihioista sisään. Asennusvaiheessa tussilla merkatut kaapelit merkattiin tarranauhalla tunnistusta varten kuva 23.



Kuva 23. Kaapelien merkkaus Ouman Plus -keskukseen.



Kaapelienkytkennän jälkeen keskus näyttää seuraavalta, katso kuva 24. Keskuksessa ei ole päänäyttöä, vaan se on siirretty olohuoneen seinään, jossa siitä on helppoa seurata kodintilannetta ja muuttaa kodin tilanneohjausta esimerkiksi yö-tilaan. Kuvassa 25 nähdään siirretty näyttö olohuoneen seinällä.



Kuva 24. Ouman Plus -kotiautomaatiokeskus.



Kuva 25. Siirretty Ouman Plus -näyttö olohuoneen seinällä.

Kaikkien kentänpäänlaitteiden ollessa kytkettyinä, oli vuorossa sähköisten ohjauksien kytkeminen. Ensiksi asennettiin releyksikkö sähkökeskukseen. Seuraavaksi kytkettiin Cat6-välikaapeli Ouman Plus -keskuksen lähdöstä releyksikköön. Sitten kytkettiin suunniteltujen sähköpisteiden kaapelit releyksikön NO-kantaan, ja releyksikön toiseen C-kantaan kytkettiin ryhmän syöttö. Kuvassa 26 nähdään sähkökeskukseen sijoitettava releyksikkö.



Kuva 26. Sähkökeskukseen asennettu releyksikkö.

Ilmanvaihtokoneen ohjaus kytkettiin ilmanvaihtokoneen VAK-S- ja VAK-GND-liittimiin. Näin Ouman Plus pystyy ohjaamaan ilmanvaihtokonetta tarpeen tullen, esimerkiksi häkähälytyksen sattuessa ilmanvaihtokone ohjataan täysille ja palotapauksessa ilmanvaihtokone ohjataan pois päältä. Ohjaus tapahtuu 0-10 V jänniteviesti-ohjauksella. Käytännössä jännitteen ollessa 0.5V ilmanvaihto on 0 % ja jännitteen ollessa 10V ilmanvaihto on 100 %.

## 7.5 Käyttöönotto

Ennen käyttöönottoa olisi suositeltavaa suorittaa silmämääräinen tarkistus, jossa käytäisiin läpi laitteiston komponenttien sijoittelu kytkentäkaavion mukaisesti. Käyttöönotto aloitettiin kytkemällä akun (+) napa kiinni ja kytkemällä laitteiston ohjaussulake päälle sähkökeskuksesta. Laitteisto aloittaa käynnistämisen itse testauksella, jolloin kestää muutama minuutti, ennen kuin laite on käyttökunnossa. Järjestelmä asetuksista muutettiin ajan ja päivämäärän asetukset oikeiksi. Lisäksi mikäli halutaan, voidaan järjestelmän kieli muuttaa myös ruotsiksi. SMS-asetuksia muutettiin hälytysnumeroiden osalta. RF-TAG -avaimenperät ohjelmoitiin mukana tulleiden ohjeiden mukaan Tämän vai-

heen jälkeen Ouman Plus -kotiautomaatio on valmiina käyttöön. Mitään pakollista muutosta asetuksiin ei tarvitse tehdä. Ouman Plus on tästä syystä todella asentajaystävällinen kotiautomaatio, koska laite on tehtaalla valmiiksi ohjelmoitu tilatuille asetuksille. Mikäli tilauksen jälkeen on tullut muutoksia kokoonpanoon, voidaan nämä muutokset muuttaa ilman mitään erillistä ohjelmointityökalua tai ohjelmistoa. Kaikki onnistuu suoraan Ouman Plus -yksikön näytöltä.

Tässä kohteessa asiakkaalle asennettiin Ouman Plus Android-sovellus, jolla voidaan nähdä ulkolämpötila- ja huonelämpötilojen mittaustiedot sekä kodin sen hetkinen tilanne sekä muuttaa näitä arvoja. Myös hälytysten vastaanottaminen ja kuittaaminen on mahdollista. Tämä sovellus on maksuton ja ladattavissa Ouman Plus internet-sivustolta. Laitteistoa voidaan seurata ja tilatietoja muuttaa esimerkiksi matkapuhelimella tai tablet-laitteella. Tämä onnistuu Ouman Oy internet-sivuston ohjeen mukaan. Toiminnon luominen ei vaadi mitään ihmeellistä erikoisosaamista, vaan tämäkin on suunniteltu todella helppokäyttöiseksi. Verkkoyhteydessä käytetään Modbus TCP/IP protokollaa. Ouman Plus -kotiautomaatio ja mobiililaitte liitetään samaan lähiverkkoon.



## 7.6 Testaus

Laitteiston testauksen apuna käytettiin Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän käyttöohjetta. Testaus aloitettiin TCR-10 -lämmityksensäätötermostaattien toiminnan testaamisella. Älykkäät TCR-10 lämmityksensäätötermostaatit pitävät sisällään monia hyviä ominaisuuksia. Näitä ovat:

- huonelämpötilan asetusarvon muuttaminen
- nykyisen huonelämpötilan näyttö
- ilmastoinnin tehostus
- yö-tilanne ohjauksen käyttöönotto
- huonekohtaisen lämmönpudotuksen kytkentä
- laitteen lukitseminen käytöltä.

Seuraavassa vaiheessa käytiin läpi lämmönsäädön testaus. Tämä aloitettiin testaamalla L1- ja L2-menovesianturin toiminta. Lämpötila mittarilla nähtiin putken lämpötila, jota voitiin verrata Ouman Plussan näyttämään arvoon. Seuraavaksi testattiin L1- ja L2-moottoreiden toiminta. Ouman Plus näytöltä nähtiin moottoreiden prosentuaalinen auki arvo. Tätä verrattiin moottorin varren asentoon. Tällä testillä nähdään vain suuntaa antava tieto moottorin toiminnasta oikeaan suuntaan. Tämän lopullinen säätö tulee olemaan valmis vasta, kun talossa on asuttu jonkun aikaa, jolloin tiedetään ulkolämpötilojen vaikutukset kohteen lämmönpitävyyteen. Laitteessa on valmiina asetettuina hyväksi havaitut säädöt, joita harvoin tarvitsee muuttaa.

Seuraavaksi oli vuorossa kodin tilanneohjauksien testaukset.

Ouman Plus -kotiautomaatiossa on viisi erilaista tilanneohjausta, jotka olivat aseteltu valmiiksi seuraavalla tavalla:

- Kotona
  - huonelämpötilan taso normaali
  - ilmanvaihdon teho normaali (75 %)
  - päävesiventtiili auki

- kuori ja tilavalvonta pois päältä
- sähköpisteet ryhmissä 1 ja 2 sähköistetty
- autolämmityksen pistorasioiden tila päällä
- valaistus 1 ja 2 valaistus ryhmät päällä.
- Poissa
  - huonelämpötilan taso pieni pudotus (tämä voidaan asetella sopivaksi)
  - ilmanvaihdon teho 40 %
  - päävesiventtiili kiinni
  - kuori ja tilavalvonta päällä
  - sähköryhmä 1 sähkötön, voidaan asettaa myös viiveellinen pois päältä meno
  - valaistusryhmät 1 ja 2 pois päältä
  - autolämmitys pistorasioiden käyttö estetty
  - mahdollisuus asettaa siirtyminen poissa tilasta pitkään poissa-tilaan tietyn ajan jälkeen
- Pitkään poissa
  - huonelämpötilan taso ”suuri lämmönpuutos”
  - ilmanvaihdon teho 20 %
  - päävesiventtiili kiinni
  - tila- ja kuorivalvonta päällä
  - autolämmityksen käyttö estetty
  - valaistusryhmien päälle meno estetty
  - sähköryhmät 1 ja 2 sähköttömiä.

- Tulossa kotiin
  - sama kuin poissa-tilassa, mutta huonelämpötila taso normaali.
- Yö
  - huonelämpötilan taso ”pieni lämmönpudotus”
  - ilmanvaihdon teho 75 %
  - päävesiventtiili auki
  - kuorivalvonta päällä
  - tilavalvonta pois päältä
  - sähköpisteet ryhmässä 1 ja 2 sähköistetty
  - autolämmityksen käyttö päällä
  - valojen päälle meno estetty.

Valojen ohjaus testattiin valaistusryhmän 1 osalta. Ryhmään on aseteltu valoisuusanturin raja-arvo 10 luxia. Valoisuusanturi testattiin peittämällä tämä, jolloin valaistusryhmän päälle menoehto täyttyi.

Ilmanvaihdon osa testaus tuli tehtyä jo tilanneohjauksien testauksissa. Mutta lisäksi testattiin häikä- ja palohälytyksen vaikutus ilmastointiin. Tässä palohälytyksen tapahtuessa ilmastoinnin tulee mennä pois päältä ja häikähälytyksen sattuessa ilmastoinnin tulee mennä täysille.

Hälytyksien testauksessa käytiin läpi seuraavat testaukset:

- Vesivuotoanturit testattiin oikosulkemalla hälytyspiiri.
- Liikeilmaisoin testattiin kulkemalla liiketunnistimen havainto alueella järjestelmän ollessa käytössä. Lisäksi testattiin pieneläin immuniteetti, juoksuuttamalla koira liiketunnistimen havainto alueella. Samalla säädettiin liikkeen tunnistusherkkyys.

- Testattiin koodisulkijan toiminta. Ennen tätä testiä koodisulkija piti ottaa käyttöön mukana tulevilla ohjeilla.
- Testattiin kuorivalvonnan toiminta aukaisemalla jokainen ovi kerrallaan, jolloin tästä tuli tieto Ouman Plus -keskukselle.
- Testattiin palovaroittimien toiminta siihen tarkoitukseen sopivalla sumutteella. Lisäksi testattiin vika hälytys irrottamalla ilmaisain kannastaan.
- Häkäilmaisain testattiin irrottamalla ilmaisain kannastaan.

Kaikista testaustapahtumista pitää tulla ilmoitus annettuihin hälytyksen vastaanotto numeroihin kyseisestä hälytyksestä. Testauksien jälkeen laadittiin testauspöytäkirja, josta nähdään laitteiston testaus päivämäärä ja tekijä. Tämä pöytäkirja arkistoitiin muiden käyttöohjeiden ohella Ouman Plus -keskuksen kannessa olevaan muovitaskuun. Lopuksi suositellaan suorittaa varmuuskopiointi laitteistolle, jonka tekeminen onnistui järjestelmän asetuksista mukana tulleiden käyttöohjeiden mukaan.

Vielä on jäljellä kommunikointi kännykällä osuus. Tässä osiossa testattiin tilatietojen kysely, niiden muuttaminen, hälytyksien vastaanotto ja kuittaus toimenpiteet.

Nyt järjestelmä on käyttöön otettu ja laitteisto voidaan luovuttaa asiakkaalle ja antaa tälle käyttöönotto opastus. Järjestelmän käyttöönotossa ei ilmennyt mitään suurempia ongelmia. Ainoastaan Android-sovelluksen kohdalla jouduttiin vaihtamaan oikea IP-osoite laitteiston yhteysasetuksiin.

## **8 OUMAN PLUS URAKOITSIJAN JA ASIAKKAAN KANNALTA**

Tässä osiossa koottiin yhteenvetona laitteiston hyödyt ja kehitysmahdollisuudet.

### **8.1 Hyödyt suunnittelussa**

Ouman Plus -kotiautomaation suunnittelu on valmiiksi mietitty tuotekehityksessä vastaamaan urakoitsijan vaatimuksia. Esittelen seuraavaksi suunnittelun hyviä ominaisuuksia.

- ilmainen ja helppokäyttöinen suunnitteluohjelma
- edullinen suunnittelu. Tästä hyöttyy asiakas ja urakoitsija. Tämän vuoksi urakoitsijan ei tarvitse käyttää kohtuuttomasti aikaa suunnitteluun antaessaan tarjousta asiakkaalle.

### **8.2 Hyödyt asennuksessa**

Asennuksen kannalta Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmä on suunnitteluohjelman laatimien asennusohjeiden ja laadukkaiden komponenttien vuoksi nopea ja helppo asentaa. Seuraavaksi muutama koonti hyvistä puolista.

- valmiit kytkentäkaaviot sähkö- ja LVI-urakoitsijalle
- valmis kaapelointitaulukko suositeltaville kaapeleille
- koje kohtaisia ohjeita voidaan ladata Ouman Plus -suunnitteluohjelman kohdasta dokumentit
- selkeät ja suomenkieliset kytkentäohjeet kaikille kojeille.

### **8.3 Hyödyt käyttöönotossa**

Hyvin kehitetyn suunnitteluohjelman ja laadukkaiden komponenttien vuoksi käyttöönotovaihe saatiin hoidettua helposti. Kun järjestelmän kaikki osa-alueet olivat laadukkaan tuotekehityksen vuoksi saatu yhteen toimivaan kokonaisuuteen, ei ongelmia muo-

dostanut myöskään laitteen käyttöönotto. Seuraavaksi esittelen muutaman hyvän puolen käyttöönotosta.

- valmiiksi ohjelmoitu keskusyksikkö
- ei vaadi erillistä ohjelmaa laiteasetuksien muuttamiselle, vaan kaikki onnistuu suoraan laitevalikoista
- kattava käyttöohjekirja asetuksien muuttamiselle
- voidaan käyttöönottaa vaikka kohde ei olisi kokonaan valmis, ottamalla toimintoja pois käytöstä.

#### 8.4 Kehitettävää

Nyt kun järjestelmän osa alueet on käyty läpi, on todettava järjestelmän olevan laadukas kokonaisuus. Kehitettävää osiota miettiessä tulee mieleen muutamia asioita, joita tuotekehitys voisi ottaa mietintään.

- kameravalvontaan panostaminen
- laitteiston laajennus toisen tai kolmannen lämmönlähteen ohjaukseen, esimerkiksi aurinkoenergian hyödyntämiselle
- muutama lisäohjelmoitava analogia sisääntulo esimerkiksi varaajan lämpötilan seurantaan ja tälle ohjelmoitava ulostulo, jolla voitaisiin ohjata esimerkiksi varaajan sähkövastuksia päälle
- muutama tilanneohjausrele lisää relekortille. Tämä voisi olla vaihtoehtotuote nykyiselle kuusipaikkaiselle relekortille
- käyttöliittymän käyttäminen ethernet-verkon kautta esimerkiksi tv:stä käsin
- Plus Tool -suunnitteluohjelman kuvat dwg-muotoon
- Ouman Plus -keskusyksikkö voisi ilmoittaa kerran kuukaudessa paloilmamaisimien testauksesta. Lisäksi tästä voisi olla mukana testauspöytäkirja, johon testauspäivämäärät kirjataan ylös.

## 9 POHDINTA

Ouman Plus -kotiautomaatio antaa urakoitsijalle valmiudet tarjota ja toimittaa laadukas-järjestelmä asiakkaalle kohtuullisella hinnalla, yhdessä sähköurakan kanssa. Nykyisten ihmisten elämäntyylin mukaan lisääntynyt poissaolo kotoa, pitkät työpäivät ja kiristyvät energiamääräykset antavat tilauskannan kotiautomaatiojärjestelmille. Kotiautomaation antama asumisen mukavuus, turvallisuus ja kiinteistön energiataloudellisuus ovat merkittävässä osassa kotiautomaatiolla varustetun kiinteistön jälleenmyyntiarvoa ja energiataloudellisuutta.

Ouman Plus -kotiautomaatio oli opinnäytetyönä mielenkiintoinen työn aihe, jossa voitiin yhdistää työkokemus, käytännön taidot sähköasentajana ja saadut opit ammattikorkeakoulusta. Opinnäytetyön tekemisen ohella oli työskentelyni Oulun Sähkö- ja Teletekniikka liikkeellä, opiskeluni aikuispuolella ammattikorkeakoulussa, kohteen rakennustyöt ja perhe. Opinnäytetyön sain suoritettua työn suunniteltua aikataulua etujassa ja tästä tuleekin kiitos työnantajalleni ja perheelleni joustavasta suhtautumisesta työntäyteiseen projektiin.

Työ tulee olemaan hyödynnettävissä urakoitsijoiden käytössä kotiautomaatio ratkaisun valinnassa. Nyt kun Ouman Plus -kotiautomaatio on ollut käytössäni muutaman kuukauden, olen perheeni kanssa tyytyväinen laitteiden ja järjestelmän toimintaan. Tällä työllä kotiautomaatioiden kasvavasta määrästä Ouman Plus -kotiautomaatio erottuu edukseen.

## LÄHTEET

EKE Building Technology Systems – EBTS. Hakupäivä 23.4.2012.

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

KNX Finland. Yhdistävät eri teknologiat toimivaksi kokonaisuudeksi. Hakupäivä 23.4.2012

[www.knx.fi](http://www.knx.fi)

Koria Control Team Oy. Kotiautomaatio suunnittelu, asennus, komponentit–Carlo Gavazzi- Smart-House. Hakupäivä 23.4.2012.

<http://www.kctrl.fi/kctrl/kotiautomaatio.html>

Ouman Oy. Android-sovellukset. Hakupäivä 24.4.2012.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=fi.ouman.plusdroid>

Ouman Oy. Integroitu kotiautomaatiojärjestelmä: Ouman Plus. Hakupäivä 24.4.2012.

[http://www.ouman.fi/fi/ouman\\_plus\\_ka/#integroi](http://www.ouman.fi/fi/ouman_plus_ka/#integroi)

Ouman Oy. Ouman Oy yhtiö. Hakupäivä 24.4.2012.

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

Ouman Oy. Ouman Plus–kotiautomaation esimerkkipaketit. Hakupäivä 24.4.2012.

[http://www.ouman.fi/fi/ouman\\_plus\\_hinnoittelu\\_ka/](http://www.ouman.fi/fi/ouman_plus_hinnoittelu_ka/)

Ouman Oy. Ouman Plus–Plus Tool kirjautuminen. Hakupäivä 24.4.2012.

<https://oumanplus.ouman.net/user/login>

Ouman Oy. Ouman Plus–Plus Tool-suunnitteluohjelman sisällys. Hakupäivä 24.4.2012.

<https://oumanplus.ouman.net/configuration/create/id/116907>

Ouman Oy. Virstanpylväitä Ouman Oy:n historiassa. Hakupäivä 24.4.2012.

<http://www.ouman.fi/fi/historia/>

Rakentaja.fi. Ouman Plus kotiautomaatiojärjestelmä - helppo käyttää, vaivaton suunnitella! Hakupäivä 23.4.2012.

[http://www.rakentaja.fi/artikkelit/9137/ouman\\_plus\\_kotiautomaatiojarjestelma.htm](http://www.rakentaja.fi/artikkelit/9137/ouman_plus_kotiautomaatiojarjestelma.htm)



**LIITELUETTELO**

- Liite 1 Automaatiosuunnitelma päärakennus
- Liite 2 Plus Tool-suunnitteluohjelmalla saadut suunnitelmat
- Liite 3 Automaatiosuunnitelma talousrakennus



KOKOONPANON YLEISKUVA



Huonekohtaiset lämmönsäädöt



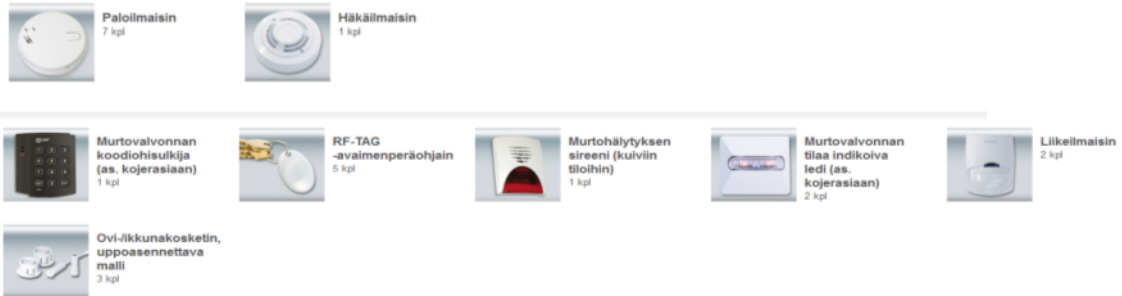
Lämmitysjärjestelmän esisäädöt



Vesiventtiilin ohjaus ja vuotovalvonta



Palo- ja häikävalvonta

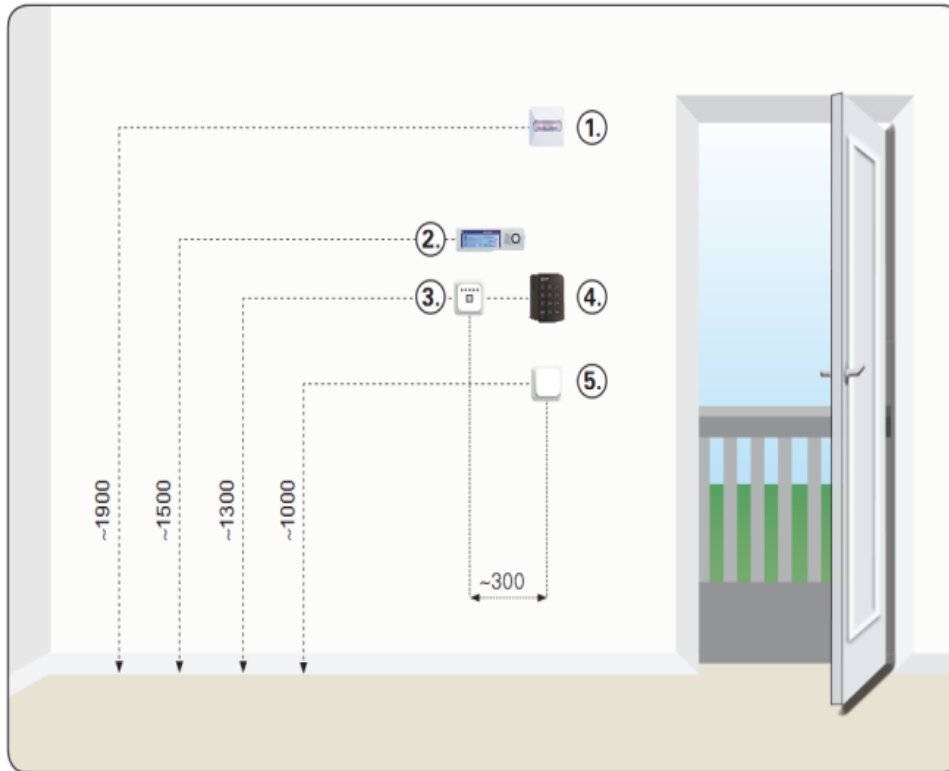


Ilmanvaihdon ohjaus



## KOKOONPANON ASENNUSTEKNINEN OHJE

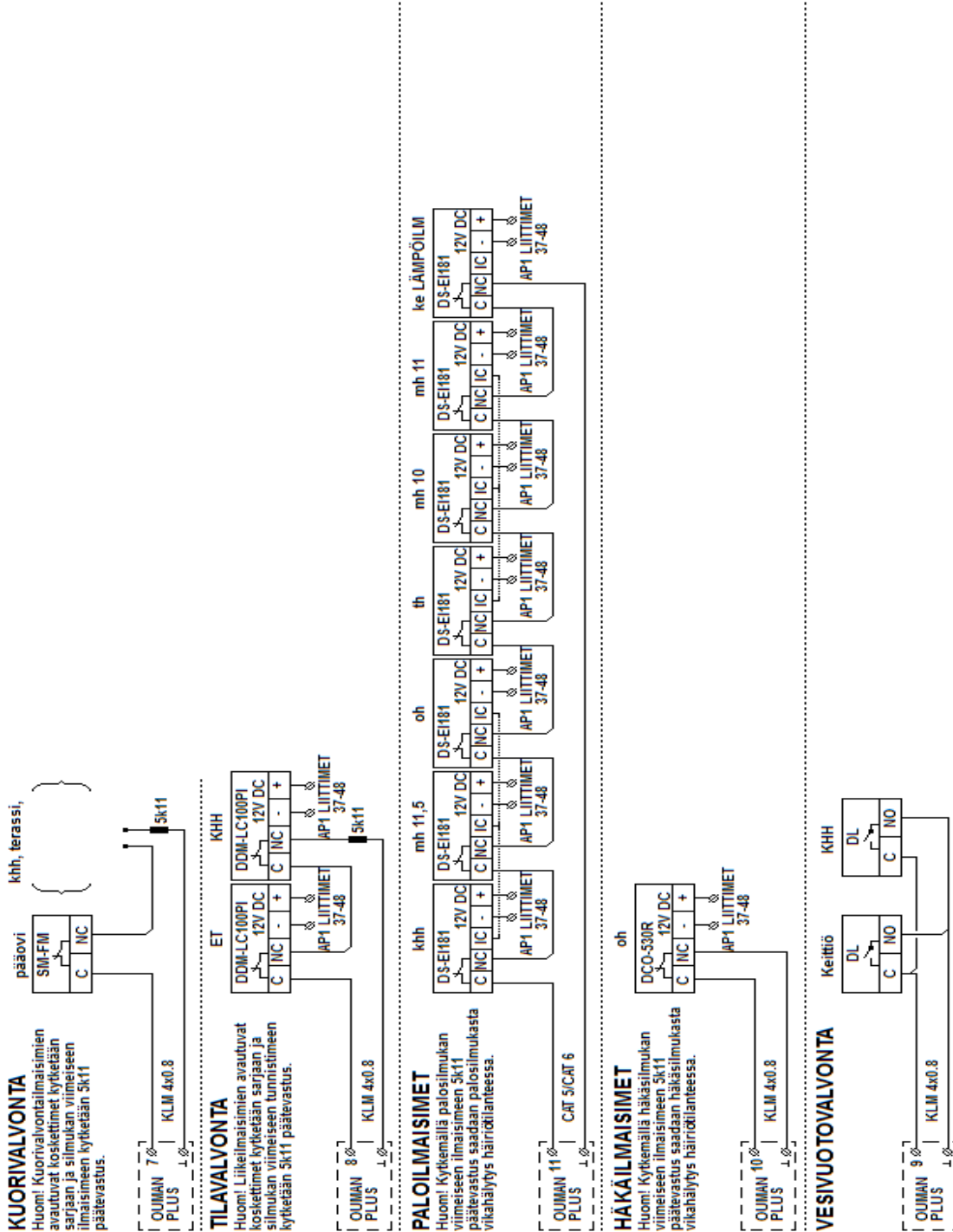
## Esimerkki "eteiskojeiden" sijoittelusta pääoven läheisyyteen



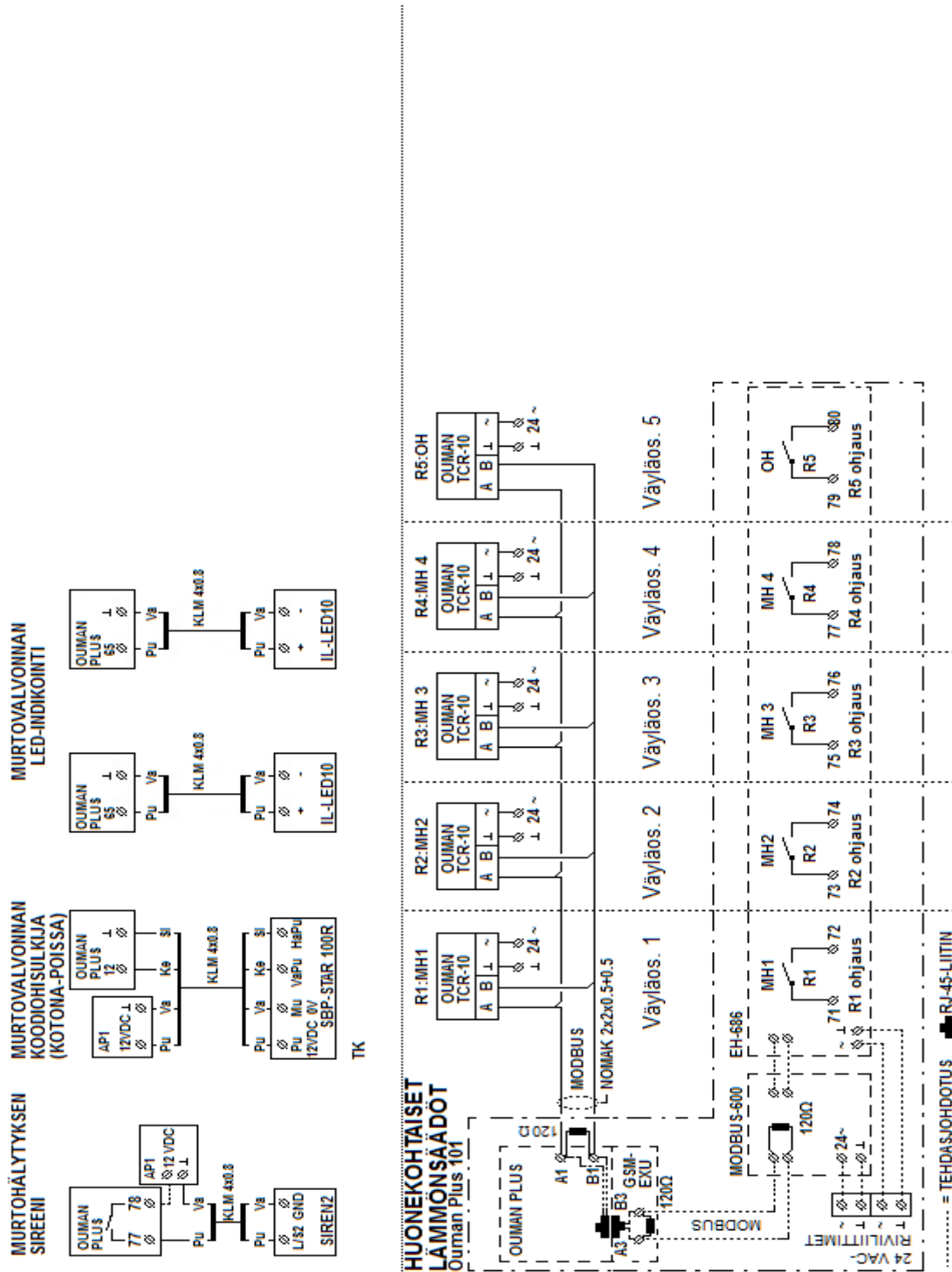
- ①. Murtovalvonnan tilaa indikoiva led-merkkivalo. Asennus kojerasiaan tai suoraan seinään.
- ②. Ouman Plus -käyttöpaneeli. Asennus omaan seinäkiinnikkeeseensä.
- ③. Autolämmityksen ajastuspainike. Uppo- tai pinta-asennus kojerasiaan.
- ④. Murtovalvonnan koodiohisulkija (KOTONA-POISSA-kytkin). Asennus kojerasiaan.
- ⑤. Valokatkaisija. EI LIITY OUMAN PLUS-JÄRJESTELMÄÄN.



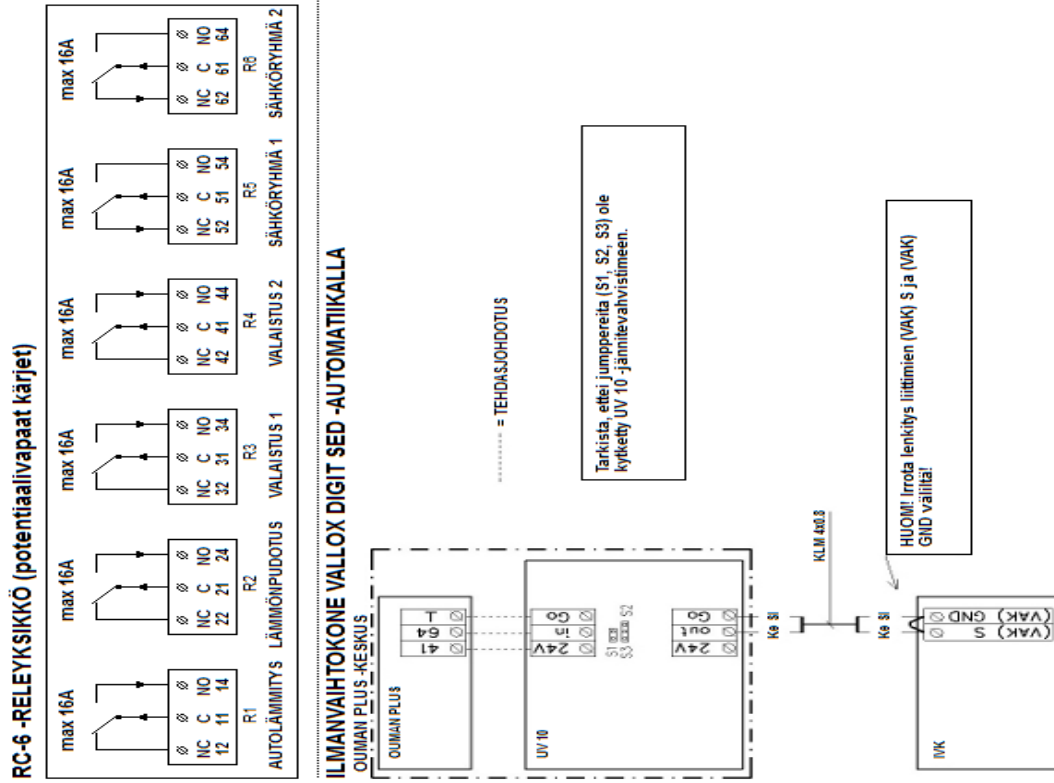
KYTKENTÄKAAVIO



KYTKENTÄKAAVIO

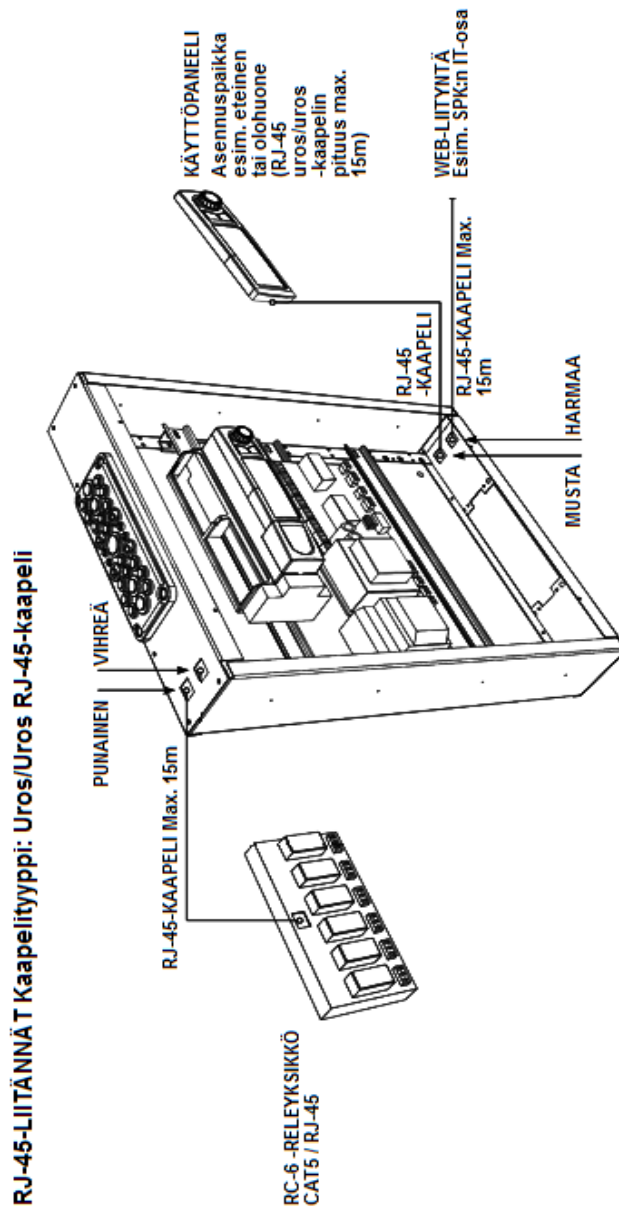


KYTKENTÄKAAVIO





KAPELOINTI OHJE KYTKENTÄKAAVIOON

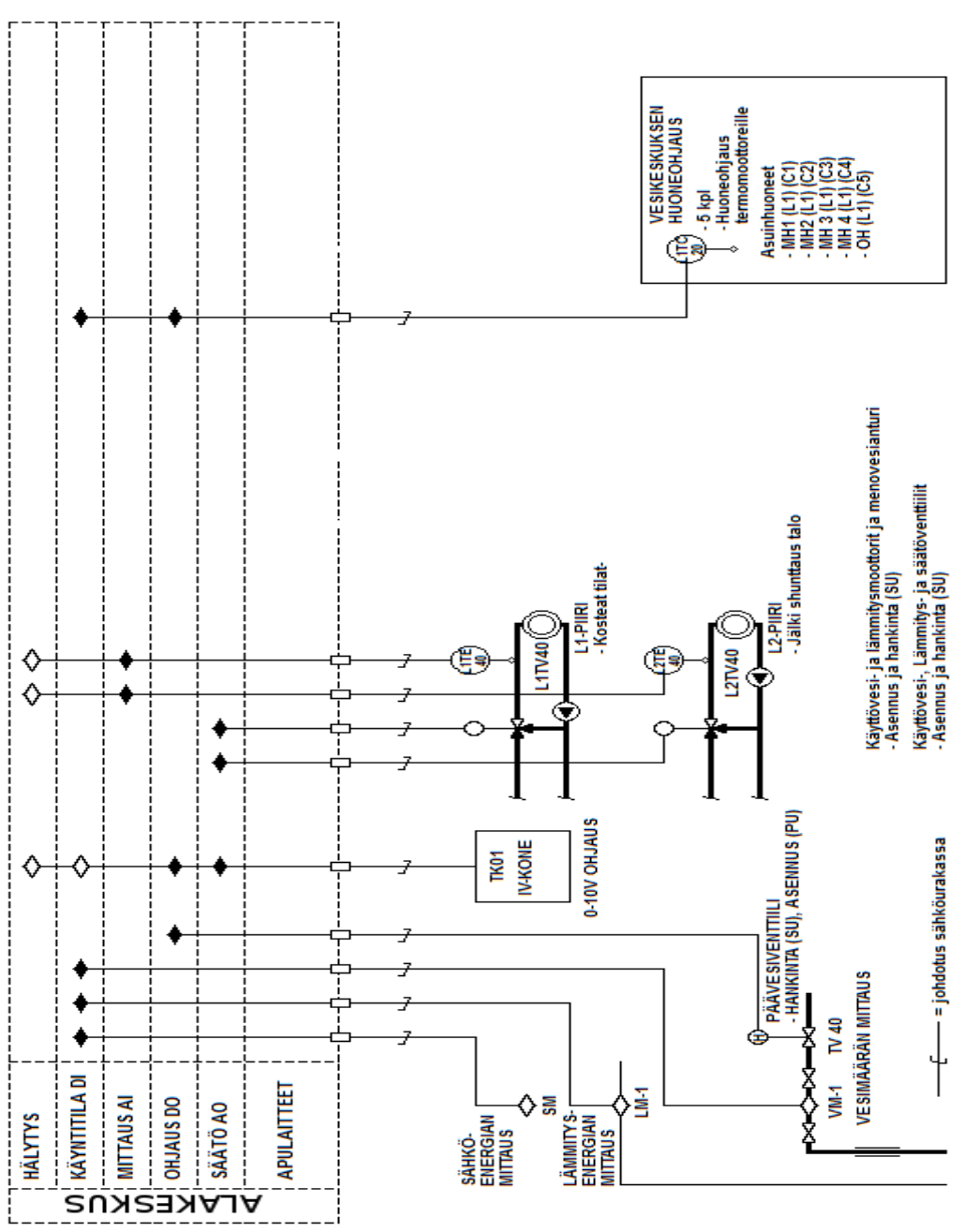


## SUOSITELTAVAT KAAPELIT

## Ouman Plus -kotiautomaatiojärjestelmän kaapeloinnissa suositellaan käytettäväksi seuraavia kaapeleita:

Kytkenä	Kaapeli	Kytkenä	Kaapeli
Ouman Plus -keskuksen syöttö	MMU 3 x 1,5 S	LV-moottorin ohjaus	KLM 4 x 0.8
Ulkolämpötila- ja valoisuusanturi	KLM 4 x 0.8	Murtovalvonnan tilaindikointi	KLM 4 x 0.8
L1 menovesianturi	KLM 4 x 0.8	IV-kone (Vallox)	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
Kuorivalvontapiiri	KLM 4 x 0.8		
Liikelmaisimet	KLM 4 x 0.8	Autolämmityksen ohjaus	
Teippianturit	KLM 4 x 0.8	Lämmönpudotuksen ohjaus	
Häikäilmaisimet	KLM 4 x 0.8	Valaistusr ryhmän 1 ohjaus	Punaisesta RJ-45-liittimestä
Paloilmaisimet	CAT 5/CAT 6	Valaistusr ryhmän 2 ohjaus	RC-6 -relekyksikölle
Koodiohisulkija	KLM 4 x 0.8	Sähköryhmän 1 ohjaus	
Yöpölkään poissa -painike	KLM 4 x 0.8	Sähköryhmän 2 ohjaus	
Autolämmityksen ajastuspainike	KLM 4 x 0.8		
Yleishälytys-tulo	KLM 4 x 0.8	Ouman Plus -käyttöpaneeli	Mustasta RJ-45-liittimestä
Vesimittarin pulssitulo	KLM 4 x 0.8	Web-liityntä	Harmaasta RJ-45-liittimestä
Sähkömittarin pulssitulo	KLM 4 x 0.8	Koteloitu I/O-laajennusyksikkö RU-8 (Modbus)	Vihreästä RJ-45-liittimestä
Lämpöenergiamittarin pulssitulo	KLM 4 x 0.8	Ulkoinen säädin (Modbus)	
		TCR-10 -huoneyksiköt (Modbus)	
			NOMAK 2x2x0.5+0.5
			NOMAK 2x2x0.5+0.5

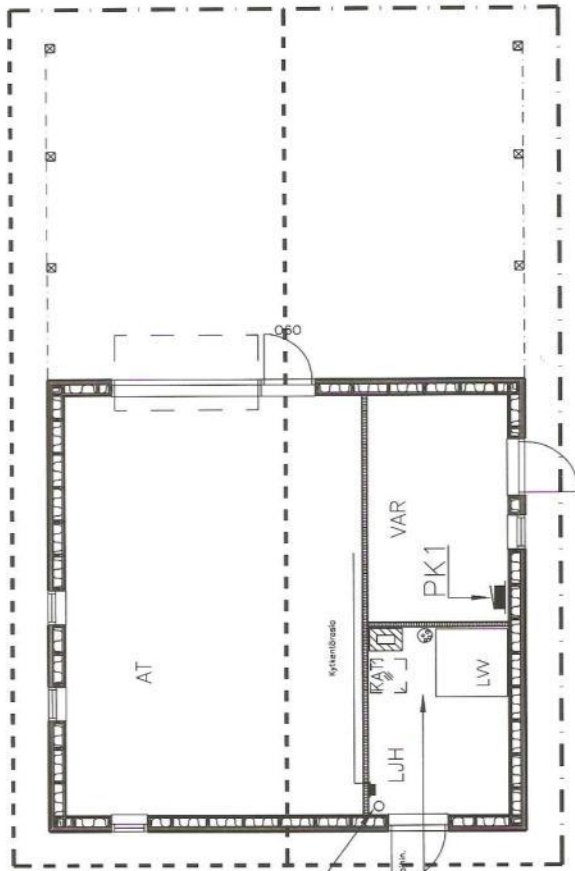
KOKOONPANO LIITTÄMINEN LVI JÄRJESTELMÄÄN



## KOKOONPANON TOIMITUSSISÄLTÖ

Sähkönumero	Tuotekoodi	Tuote	Määrä	OVH	Yhteensä
	PLUS 101	Ouman Plus 101	1	1 850,00€	1 850,00€
	TMO-LUXNTC-10	Ulkolämpötila-/valoisuusanturi	1	49,00€	49,00€
	TCR-10	TCR-10-huoneyksikkö (as. kojeriasaan)	5	108,00€	540,00€
	HTC24-SR2	L1L2 Monitori	2	156,00€	312,00€
	HRYD24-3	Venttiimoottori ON/OFF-palloventtiili	1	146,00€	146,00€
	R220	Veden katkaisun ON/OFF-palloventtiili	1	62,00€	62,00€
	TMS-3MNTC-10	Merovesianturi	2	24,00€	48,00€
71 655 90	SBP-STAR100R	Murtovalvonnan koodiohjelkija (as. kojeriasaan)	1	153,00€	153,00€
71 655 92	TAG-STAR100R	RF-TAG-ajaimenperäajain	5	4,20€	21,00€
71 380 24	DS-E181	Paltilmaisin	7	36,00€	252,00€
71 379 12	SREN2	Murtohälytyksen sireeni (kuivin tiloihin)	1	11,00€	11,00€
71 384 40	SIM-FIM	Ovi-ikkunakasetin, opposimetettava malli	3	7,00€	21,00€
71 388 77	DDW-LC100PI	Liikelmaisin	2	24,00€	48,00€
71 655 40	DL	Vestiuotoanturi	2	19,00€	38,00€
71 388 77	DCO-530R	Häälämaisin	1	60,00€	60,00€
	IL-LED10	Murtovalvonnan tilaa indikoiva ledi (as. kojeriasaan)	2	31,00€	62,00€
	ANT1	GSM-lisäantenni	1	31,00€	31,00€
	UY10	0...10V-jännitevahvistin (VK-ohjaus)	1	41,00€	41,00€
	CC-RJ45-5	RJ-45-kaapeli (CAT6 UTP, 5m)	2	5,00€	10,00€
	CC-RJ45-15	RJ-45-kaapeli (CAT6 UTP, 15m)	1	11,00€	11,00€
Tilavaatimus ryhmäkeskuksessa			Alv 0		3 766,00€
RC-6-rele-yksikkö: 113mm (7 moduulia)			Alv%		23
			Alv		866,18€
			Yhteensä		4 632,18€

TALOUSRAKENNUS AUTOMAATIOPOHJA



SUOJAPUTKI KÄMPPELLE PÄÄNÄNNUKSEEN

Huoneen 3-10 ikkunamaalarit ja LJ-pöytä mitoitettiin ottaen huomioon LV-kausin mukaiset asennukset.

TUNNUS: TALOUSRAKENNUS PÄIVÄYS: 2017 MÄÄRÄ: 5 & 7 MÄÄRÄ: 5 & 7	KOTI KOTI KOTI	KOTI KOTI KOTI	KOTI KOTI KOTI
TALOUSRAKENNUS		Kotiautomaatio	
Toteutus:		1:100	
KOTI KOTI KOTI		KOTI KOTI KOTI	
KOTI KOTI KOTI		KOTI KOTI KOTI	