

Tomi Kuure

VAPAA-AJAN ASUNNON  
ETÄOHJAUSJÄRJESTELMÄN  
TOTEUTUS

Opinnäytetyö  
Sähkötekniikan koulutusohjelma


Toukokuu 2013




**MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU**

Mikkeli University of Applied Sciences

## KUVAILULEHTI

 <b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences	<b>Opinnäytetyön päivämäärä</b>  30.05.2013				
<b>Tekijä(t)</b> Tomi Kuure	<b>Koulutusohjelma ja suuntautuminen</b> <b>Sähkötekniikan koulutusohjelma</b> <b>Insinööri (AMK)</b>				
<b>Nimeke</b> Vapaa-ajan asunnon etäohjausjärjestelmän toteutus					
<b>Tiivistelmä</b>  <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli toteuttaa vapaa-ajan asunnolle ohjausjärjestelmä, jota voitiin etäohjata ja valvoa tavallisella matkapuhelimella. Järjestelmällä piti voida ohjata sähkölämmitystä, ulkovalaistusta ja osakokonaisuutta kiinteistön sähköjärjestelmästä. Järjestelmästä piti saada myös haluttuun matkapuhelinliittymään tieto mahdollisesta murto- tai palohälytyksestä.</p> <p>Työ oli kaksiosainen ja koostui teoriaosuudesta, jossa tutustuttiin kolmen eri järjestelmätoimittajan etäohjausjärjestelmään. Tutustuttiin myös kohteeseen asennettaviin tunnistimiin, niiden ominaisuuksiin ja asennusmääräyksiin. Toisessa, suorittavassa vaiheessa toteutettiin kohteen suunnittelu, asennus ja käyttöönotto.</p> <p>Kohteeseen valikoitunut ja asennettu järjestelmä on ollut käytössä marraskuusta 2012 alkaen. Järjestelmä on toteuttanut ne toiveet ja tarpeet mitä tavoitteeksi oli asetettukin. Projektina työ toteutui määritetyssä aikataulussa, täytti teknisesti ne tavoitteet mitä sille oli asetettukin ja pysyi taloudellisesti asetetussa budjetissa.</p>					
<b>Asiasanat (avainsanat)</b> etäohjaus, etävalvonta, etäkäyttö, vapaa-ajan asunto					
<b>Sivumäärä</b> 35+8	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"><b>Kieli</b></td> <td style="width: 33%;"><b>URN</b></td> </tr> <tr> <td>suomi</td> <td></td> </tr> </table>	<b>Kieli</b>	<b>URN</b>	suomi	
<b>Kieli</b>	<b>URN</b>				
suomi					
<b>Huomautus (huomautukset liitteistä)</b>					
<b>Ohjaavan opettajan nimi</b> Arto Kohvakka	<b>Opinnäytetyön työnohjaaja</b> Savon Sähkö Center Ky, Juha Häkkinen				

## DESCRIPTION

 <b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences		<b>Date of the bachelor's thesis</b> 30.05.2013
<b>Author(s)</b> Tomi Kuure	<b>Degree programme and option</b> Degree programme in Electrical engineering Bachelor of Electrical engineering	
<b>Name of the bachelor's thesis</b> A summer home remote alarm and control system implementation		
<b>Abstract</b>  <p>The aim of this thesis was to make remote control and alarm system to summer home which can be controlled and monitored via mobile phone. The system controls heating and lighting and monitors security and fire alarm systems.</p> <p>This thesis had two parts. The first part explores three suppliers' control systems together with installed indicators and sensors. The second part consist of system planning, installation and introduction.</p> <p>The system which was installed has worked from November 2012. The system has met all original needs. It also meets the economical requirements.</p>		
<b>Subject headings, (keywords)</b> remote control system, monitoring system, summer home		
<b>Pages</b> 35+8	<b>Language</b> finnish	<b>URN</b>
<b>Remarks, notes on appendices</b>		
<b>Tutor</b> Arto Kohvakka	<b>Bachelor's thesis assigned by</b> Savon Sähkö-Center Ky, Juha Häkkinen	

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	1
2	VAPAA-AJAN ASUMINEN SUOMESSA .....	2
2.1	Rakentaminen .....	2
2.2	Varustelutaso .....	2
3	AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN HYÖDYT .....	3
4	VERTAILTAVAT JÄRJESTELMÄT .....	5
4.1	ENSTO eOhjain Mini ECO 601 .....	5
4.2	OUMAN® EH-60.....	9
4.3	CELOTRON CE-006.....	13
5	KÄYTTÖÖNOTETTAVAT ILMAISIMET .....	15
5.1	Palovaroitin.....	15
5.2	Häkävaroitin .....	17
5.3	Liiketunnistin.....	17
6	PROJEKTIN TOTEUTUS .....	19
6.1	Kohde.....	20
6.2	Tarvekartoitus .....	20
6.3	Laitevalinta .....	22
6.4	Suunnittelu.....	23
6.5	Asennus.....	24
6.5.1	Ohjauskeskus CE-006.....	24
6.5.2	Kiinteistön pääkeskus UTU Beagle 3406 P 25.....	25
6.5.3	Kenttäasennukset .....	26
6.5.4	Käyttöönottotarkastus .....	27
6.6	Käyttöönotto .....	28
6.6.1	Järjestelmän alustus .....	28
6.6.2	Valvontojen nimeäminen ja käyttöönotto .....	28
6.6.3	Ohjauksien nimeäminen ja käyttöönotto .....	30
6.6.4	Tilakyselyt.....	31
6.7	Järjestelmän testaus .....	33
7	POHDINTA .....	34
	LÄHTEET .....	35

## LIITTEET

- 1 Ohjauskeskus CE-006
- 2 Pääkaaviot
- 3 Piirikaaviot

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena on toteuttaa etäohjausjärjestelmä, jolla voidaan hallita vapaa-ajan kiinteistön valaistusta ja lämmitystä tavallisella matkapuhelimella. Järjestelmästä pitää saada loppukäyttäjälle tieto myös palo- ja kulunvalvonnasta.

Järjestelmän toteuttamisella tavoitellaan siis asumis- ja käyttömukavuuden parantamista sekä kiinteistönvalvonnan mukanaan tuomaa turvallisuuden tunnetta. Toteutuksen tavoitteena on myös edulliset perustamis- ja käyttökustannukset.

Työn ulkopuolelle rajataan KNX- tai EBTS-tyyppiset väyläpohjaiset kotiautomaatiojärjestelmät. Kohteessa ei ole tarvetta ohjata tai valvoa ilmanvaihtolaitteiden toimintaa. Kohteessa ei ole myöskään käyttövesiputkistoa, joten kosteudenvilvontaan ja jäätymsuojauksiin ei tarvitse tässä vaiheessa varautua.

Työn teoriaosuudessa tutkitaan ja arvioidaan kolmen eri järjestelmätoimittajan laitteistoa. Tarvekartoituksen seurauksena valitaan järjestelmä, jolla työ toteutetaan. Työssä tarkastellaan myös kohteeseen asennettavien tunnistimien ja toimilaitteiden ominaisuuksia sekä asennusmääräyksiä ja -suosituksia.

Opinnäytetyön suorittavaan osuuteen sisältyy asennettavan järjestelmän suunnittelu, dokumentointi, toteutus sekä käyttöönotto, joka toteutetaan syksyllä 2012.

Kiitokset Savon Sähkö Center Ky:n Juha Häkkiselle konsultoinnista, työnvalvonnasta ja - ohjaamisesta.

## 2 VAPAA-AJAN ASUMINEN SUOMESSA

### 2.1 Rakentaminen

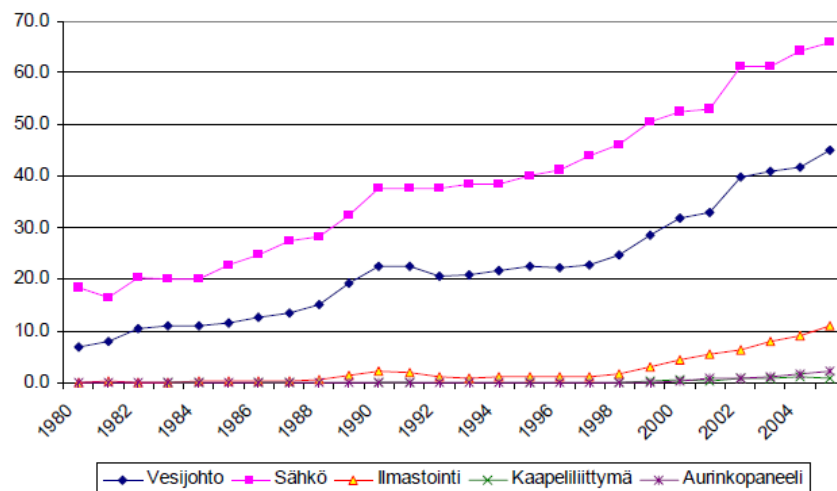
Tilastokeskuksen mukaan Suomessa oli vuoden 2011 lopussa kesämökkejä 492 700 kappaletta /1/. Tästä vajaasta puolesta miljoonasta kesämökistä arviolta kolmannes ja uusista rakennettavista kohteista noin 40 % rakennetaan varustelutasoltaan ns. kakkosasunnoksi /2/. Kakkosasunnolla tarkoitetaan mökkiä jonka varustelutaso, tilankäyttö ja sisustus vastaavat kutakuinkin vakituista kaupunkiasumusta.

2000-luvulla on mökkien määrä kasvanut vuosittain noin 4000 kesämökillä, joista osa on uudistuotantoa ja osa käyttötarkoitukseltaan muutettuja tai loma-asumiseen ilmoitettuja asuinrakennuksia /1/.

Viime vuosien merkittävimpiä kehitystrendejä on ollut mökkien mukavuustasoa ja kausittaista käyttöaika nostamaan tarkoitettu peruskorjaustoiminta /3/.

### 2.2 Varustelutaso

Kuten kuvasta 1 nähdään, vuonna 2006 rakennetuista uusista vapaa-ajan asunnoista sähköistettiin noin 70 % ja yhä kasvavassa määrin mökkejä liitettiin myös vesi- ja viemäriverkostoon. Myös tavalliset kaupunkiasunnon kiinteistötekniiset ratkaisut, kuten ilmastointi ja laajakaista- ym. teletekniset liittymät ovat mökeissä lisääntyneet.



KUVA 1. Uusien mökkien talotekniikan kehittyminen 1980-2006

Varustelutason parantamisen syynä lienee se, että vapaa-ajan asunnoilla vietetään yhtäjaksoisesti yhä pitempiä aikoja sekä viihdytään enemmän ympäri vuoden, aikaisesta keväästä pitkälle syksyyn.

Vapaa-ajan lisääntyessä, varallisuuden ja muun yleisen hyvinvoinnin lisääntyessä edellytetään myös loma-asumiselta helppokäyttöisyyttä nykyaikaisine kodinkoneineen ja laitteineen.

Hyvinvoinnin ja mukavuuden parantumisen seurauksena mökkien varustelutasosta on tullut merkittävä tekijä ympäristövaikutusten kannalta. Sähkökäyttöisten laitteiden yleistymisen myötä lisää luonnollisesti energian kulutusta. Varustelutason nousuun liittyy usein myös mökin lämmittäminen varsinaisen oleskeluajan ulkopuolella.

Vapaa-ajan asumisen ekotehokkuus (VAPET) tutkimushankkeen mukaan vuonna 2010 mökkien sähkönkulutuksen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt olivat noin 0,25 miljoonaa tonnia, mikä vastaa noin viittä prosenttia kotitalouksien päästöistä. Mökkien sähkönkulutus kasvaa nopeammin kuin kotitalouksien sähkönkulutus keskimäärin. Jos kehitysura jatkuu samanlaisena, mökkien päästöt puolitoistakertaistuvat vuoteen 2025 mennessä. /3./

VAPET Tutkimushankkeen mukaan keskeisiä keinoja talviasuttavien mökkien "vihertämiseen" ovat esimerkiksi siirtyminen peruslämmityksestä vakiotehoiseen lämmitykseen sekä lämmityksen etäohjauksen ja ilmalämpöpumppujen hyödyntäminen /3/.

### **3 AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN HYÖDYT**

Suomen Automaatioseura ry:n rakennusautomaatiojaosto (BAFF) on määritellyt rakennusautomaatiolla saavutettavissa olevat hyödyt seuraavasti:

”Rakennusautomaatiojärjestelmä on työkalu, jolla vaikutetaan rakennusten sisäilmaan, valaistukseen, lämmitykseen ja laajemmin myös rakennusten turvallisuuteen. Rakennusautomaatiolla ohjataan rakennusten teknisiä laitteita ja pyritään minimoimaan



energiankulutusta, laitteiden turhaa kulumista ja pienentämään niistä syntyvää melua ja muita käytöstä tulevia haittoja.” /4./

Automaatiojärjestelmää hankittaessa on oleellista tunnistaa ne yksityiskohdat, mitä hankittavalta järjestelmältä halutaan ja mitkä ovat ne hyödyt, mitä tavoitellaan. Hankintaan vaikuttavia seikkoja voi olla esimerkiksi seuraavat tarpeet:

1. Energian säästö ja hallinta
2. Sisäilman hallinta
3. Turvallisuuden lisääminen
4. Kosteus- ja vesivahinkojen välttäminen.

Kaikki edellä mainitut seikat vaikuttavat sekä omistajan että kiinteistön hyvinvointiin. Rakennuksen hyvinvointia parannetaan hallitulla, oikein kohdennetulla ja ajoitetulla ilmastoinnilla ja lämmityksellä. Energian käytön optimointi ja käyttömukavuuden vaatimukset ovat kasvaneet. Peruslämmön ylläpito liittyy monessakin mielessä kiinteistön, kiinteistötekniikan ja irtaimiston ylläpitoon. Yhä useammalla mökillä on käytössä juokseva vesi, astian- ja pyykinpesukoneet sekä muita vesivahinkoriskiä kasvattavia laitteita, joiden talvisäilytys ja käyttö edellyttävät mökille peruslämpöä. Lisäksi mökeille jätetään talven ajaksi myös paljon herkästi vioittuvaa kodinelektroniikkaa, jotka nekin tarvitsevat peruslämpöä säilyäkseen vahingoittumana talven yli.

Suomessa tehdään vuosittain noin 2000 mökkimurtoa /5/. Hälytysjärjestelmien hankintaa voidaan siis perustella varautumisella rikollisuuteen, mikä on lisääntynyt vapaa-ajan asuntojen yhä arvokkaamman irtaimiston ja varustelutason seurauksena. Vakuutusyhtiöistä esimerkiksi IF antaa 40 % alennuksen kotivakuutuksen varkaus- ja ilkivaltaturvasta, jos asunto on varustettu hälyttimellä, joka hälyttää hälytyskeskukseen /6/.

Nykyaikaiset automaatiojärjestelmät antavat miltei rajattomat mahdollisuudet kiinteistöjen hallintaan ja valvomiseen. Järjestelmillä voidaan ohjata järkevästi miltei kaikkia olemassa olevia sähköpisteitä, lämmityksiä, autolämmityspistorasioita, sähkölukkoja ja ilmastointia mielin määrin.

Järjestelmät ovat miltei poikkeuksetta yhteydessä loppukäyttäjään joko matkapuhelimen kautta, internetin tai molempien kautta, joten etähallinta ja hälytysten vastaanotto onnistuu periaatteessa mistäpäin maailmaa tahansa.

## 4 VERTAILTAVAT JÄRJESTELMÄT

### 4.1 ENSTO eOhjain Mini ECO 601

eOhjain Mini ECO601 (kuva 2) on Ensto Oy:n näkemys helppokäyttöisestä perusohjaustarpeisiin tarkoitettuun kodin tai loma-asunnon valvonta- ja etäohjausjärjestelmästä. Laitte sopii erinomaisesti uudisrakennustarpeisiin sekä saneerauskohteisiin.



#### KUVA2. ENSTO eOhjain ECO 601

Laitetta voidaan ohjata paikallisohjauksella (lisälaite) tai etäyhteydellä normaalilla gsm-matkapuhelimella siihen soittamalla tai SMS-tekstiviestillä. Laitteesta voi kysyä myös historiatietoja laitteen tapahtumista tai lämpötiloista. Laitteeseen voidaan määri-

tellä viisi käyttäjää, joilla on etäkäyttönä oikeus ohjata laitetta ja joille mahdolliset hälytykset välittyvät. Ohjauslaitetta voi ohjata vain niistä puhelinnumeroista, jotka on etukäteen ohjelmoitu laitteen käyttäjälueeseen. Laitetta ei ole mahdollisuutta liittää internetiin.

Käyttö laitteen ja puhelimen välillä on siten aktiivinen, että aina lähettäessä komennon tai kyselyn laitteeseen siitä tulee vastine takaisin. Esimerkiksi jos vaihtaa tilaa komennolla PAIKALLA, vaihtaa järjestelmä tilansa asetuksiin ”PAIKALLA” ja matkapuhelimeen tulee takaisin vastine ”ASETETTU TILA: PAIKALLA”

eOhjain Mini ECO601 toiminta perustuu hieman erilaiseen toimintalogiikkaan kuin CE-006 tai EH-60 järjestelmissä. Sen peruskäyttö perustuu ns. tilanneohjaukseen. Valittavia tiloja on kolme, PAIKALLA, TULOSSA ja POISSA, joista kuhunkin moodiin on valmiiksi ohjelmoitu hälytyksille, säädöille ja ohjauksille eri toiminnot.

Kuten muillakin työssä tarkastelluilla laitteilla myös eOhjain Mini ECO601:llä voidaan tarpeen mukaan ohjata sähköisiä laiteita, kuten esimerkiksi:

- kiinteistön lämmitystä, lämmityksen pudotusta
- pistorasioita
- ilmanvaihtokonetta
- sisä- ja ulkovalaistusta
- autolämmitystä
- vesijohtuventtiiliä.

Taulukossa 1 on havainnollisesti esitetty, kuinka eri tilamoodit vaikuttavat ohjattaviin sähkölaitteisiin. Samankaltainen logiikka on voimassa myös hälytyssisääntuloilla.

**TAULUKKO 1. ECO601:n tilamoodit**

<b>TILANNE</b>	<b>MOODI</b>	<b>LÄSNÄOLO</b>	<b>OHJATTAVIA ASIOITA ESIM.</b>
PAIKALLA-TILA	Kiinteistö normaalikäytössä	Asukkaita paikalla	Lämpötilansäätö normaali Pistorasioissa jännite Ilmanvaihto normaali Murtohälytin ei aktiivinen Palohälytin aktiivinen
TULOSSA-TILA	Kiinteistö turvamoodissa	Asukkaat poissa lyhyen ajan tai ollaan saapumassa	Lämpötilansäätö normaali Keittiön pistorasioista jännite pois Ilmanvaihto normaali Murtohälytin aktiivinen Palohälytin aktiivinen
POISSA-TILA	Kiinteistön energiankulutus minimi, turvamoodi	Asukkaat poissa pitkään	Lämpötila pudotettu Keittiön ja olohuoneen pistorasioilta jännite pois Ilmanvaihto minimiin Murtohälytin aktiivinen Palohälytin aktiivinen

POISSA-tilanne asetetaan käyttöön silloin, kun kiinteistöstä ollaan poissa pidempiä aikoja. Tällöin lämmitys pudotetaan peruslämpötilaan ja mahdollinen ilmanvaihto minimoidaan. Ei tarvitse murehtia, jäikö keittiöön liesi tai kahvinkeitin päälle, kun on asetettu myös keittiön pistorasiat jännitteettömiksi. Toki voidaan myös muunkin kaltaisia sähköryhmiä asettaa jännitteettömäksi. Murto- palo ja kosteushälytykset on kytketty päälle ja vedentulo katkaistu magneettiventtiilillä. TULOSSA-tilanne valmistele mökkiä asukkaiden saapumiseen. Voidaan esimerkiksi nostaa lämpötila normaaliksi ja sytyttää pihavalot. PAIKALLA-tilanteessa kiinteistö toimii normaalilla tavalla.

eOhjain Mini ECO601:ssä on 10 ampeerin resistiiviselle kuormalle tarkoitettuja sisäänrakennettuja ja valmiiksi ohjelmoituja releitä neljä kappaletta, joita voidaan käyttää erilaisten sähkölaitteiden ohjaukseen ja hallintaan. Asennusohjeissa on mainittu, että sisäänrakennetuilla releillä on tarkoitettu ohjattavan ainoastaan ulkoisia releitä tai kontakteita käytöstä riippuen. Tällöin ulkoisten releiden avulla voidaan ohjata mm. suurempia kuormia sekä ohjata useampia kulutuspisteitä samanaikaisesti. Releistä kolme on ohjelmoitu valmiiksi tilanneohjausmallin mukaan ja yhden releen toiminta on tietyissä rajoissa vapaasti valittavissa.

Laitteeseen voidaan kytkeä erilaisia hälytysantureita ja tunnistimia, joilla valvotaan ja edelleen ohjataan esimerkiksi murto-, palo-, kosteus- ja sähkökatkohälytyksiä. Myös sisä- ja ulkolämpötilan valvonta ja edelleenlähetys onnistuu.

Sisääntuloja (Io) on seitsemän kappaletta, jotka on valmiiksi ohjelmoitu tilanteen mukaisesti. Kaksi (IN 6 ja IN 7) on varattu sisä- ja ulkotermostaateille. Yksi sisääntuloista (IN 5) on varattu hälyttämään sähkökatkoksesta. Hälytyssisääntulot perustuvat myös tilanneohjausmallin mukaiseen toimintaan taulukon 2 mukaisesti.

### TAULUKKO 2. ECO601:n hälytysmoodit

HÄLYTYS	PAIKALLA	TULOSSA	POISSA
1- YLEIS	AKTIIVINEN	AKTIIVINEN	AKTIIVINEN
2- KOSTEUS	AKTIIVINEN	AKTIIVINEN	AKTIIVINEN
3- MURTO	EI AKTIIVINEN	AKTIIVINEN	AKTIIVINEN
4- PALO	AKTIIVINEN	AKTIIVINEN	AKTIIVINEN
5- SÄHKÖKATKO	EI AKTIIVINEN	AKTIIVINEN	AKTIIVINEN
6- SISÄLÄMPÖ	EI AKTIIVINEN	AKTIIVINEN	AKTIIVINEN
7- ULKOLÄMPÖ	EI AKTIIVINEN	AKTIIVINEN	AKTIIVINEN

eOhjain Mini ECO601 järjestelmään asennettavina murto-, kosteus-, savu- ym. ilmaisimina ja tunnistimina voidaan käyttää tietyin rajoituksin miltei kaikkia markkinoilta saatavilla olevia laitteita.

eOhjain Mini ECO601 ei ole varsinainen murtohälytys- eikä palovaroitinkeskus, vaan laite on tarkoitettu ohjauksien ja hälytysten välittämiseen gsm-verkon kautta. Elintärkeiden hälytyksien ja ohjuksien tekemistä ei saa jättää yksin gsm-tekstiviestiyhteyden varaan. /7./

Peruspaketti sisältää ohjauslaitteen, muuntajan, gsm-antennin sekä sisä- ja ulkolämpötila-anturit. Tässä työssä lisäksi erikseen hankittavia lisävarusteita olisi perusyksikön lisäksi ECO605 varavirtalähde, savu-/paloilmaisin, liiketunnistin, sireeni ja ohjattavat releet. Kuten muihinkin järjestelmiin, myös gsm-yhteyteen tarvittava SIM-kortti olisi hankittava.

Hankittavat moduulit olisivat tarvinneet yhteensä 10 moduulipaikkaa eli noin 180 mm vapaata DIN-kiskotilaa. Koska nykyisessä pääkeskuksessa ei ollut juurikaan vapaata asennustilaa, olisi järjestelmää varten, kuten muihinkin, pitänyt hankkia lisäkeskus, johon järjestelmä olisi asennettu.

Enston etäohjaustuoteperheeseen kuuluu myös Ensto eOhjain ECO603.1. Järjestelmä on jonkin verran laajempi kokonaisuus rakennusautomaation valvonta- ja ohjaustarpeisiin. eOhjain 603.1 sisältää myös ECO602 eVahti mittaus- ja seurantajärjestelmän.

Enstolta saa myös tarvittaessa asennusvalmiin Ensto eWalteri IT-ryhmäkeskuksen, johon on valmiiksi integroitu Enston eVahti ECO602 energianmittausjärjestelmä virtamuuntajineen, neljäreleinen ohjausyksikkö ECO603 sekä neljä kontaktoria valmiiksi johdotettuina etäohjaustarpeita varten. Keskuksen etäohjausjärjestelmä on varustettu myös ECO605 varavirtalähteellä. ECO605 on varavirtalähde, joka antaa järjestelmälle sähkökatkoksen sattuessa 30 minuuttia varakäyntiaikaa. Lisäksi se antaa signaalin sähkökatkosta ECO601:lle. Keskus on varustettu myös normaalikäytön 230VAC/12VDC virtalähteellä. Lisäksi keskuksessa on kolme vikavirtasuojakytkintä ja 36 johdonsuojakatkaisijaa nousuryhmiä varten. Keskusta saa pinta- ja uppoasennusmallisena.

Enstolla on osoitteessa [www.ensto.fi](http://www.ensto.fi) hyvät ja kattavat tukipalvelut osio, josta voi ladata hankkimiinsa laitteisiin tarvittavia esitteitä ja asennusohjeita. Sivuilla on saatavilla myös piirikaavioita dwg-formaatissa.

## **4.2 OUMAN® EH-60**

Oumanilla on tarjota useampiakin eri hintaluokan ja kehitysasteen laitteita kiinteistöautomaation ohjaustarpeisiin, mutta varsinaisesti heidän itsensä nimeämänsä laite vapaaajan asunnon ohjauslaitteeksi on EH-60.

Tutustumalla yrityksen kotisivuihin ja siellä oleviin tuotesivuihin saattoi päätellä, että EH-60 ohjaus- ja valvontalaite toteuttaa teknisesti kaikki ne tarpeet, mitkä tämän työn tarvekartoituksessa asetettiin.

Edullisesta hinnasta huolimatta Ouman EH-60 (kuva 3) on täysiverinen ja älykäs ratkaisu sähkölämmitteisen omakotitalon, kesämökin tai pienen liikekiinteistön ohjaus- ja valvontatarpeisiin. EH-60:n avulla voidaan toteuttaa lämmityksen kauko-ohjaus ja -valvonta ajasta ja paikasta riippumatta. EH-60:lla voidaan toteuttaa rakennuksen murto-, palo- ja vesivuotovalvonta sekä ohjata älykkäästi esim. autolämmitystä, valaistusta tai ovilukitusta. Laitteeseen on myös kätevästi ohjelmoitavissa viikko-vrk-kello-ohjelmat sekä poikkeuskalenteri (vuosiohjelma) eri ohjaustoiminnoille. /8./



**KUVA 3. OUMAN® EH-60**

EH-60 ja käyttäjän välinen kommunikointi tapahtuu GSMMOD4- modeemin avulla normaalilla GSM-matkapuhelimella tekstiviestein. Laitteen älypuhelinikäyttöön on saatavilla Google Playstä ilmainen Android-pohjainen tekstiviestisovellus. Erona perinteiseen tekstiviestiliittymään on graafinen käyttöliittymä, jonka ansiosta laitteen etäkäyttö helpottuu ja nopeutuu huomattavasti.

EH-60:n voi myös liittää internetiin EH-net palvelimen ja Modbus-600 sovittimen avulla. Tällöin laitteiston hallinta ja valvonta onnistuu missä tahansa, missä on internet-selaimen käyttömahdollisuus. Kommunikointilaitteet ovat erikseen hankittavia lisävarusteita. EH-60 on vakuutusyhtiöiden hyväksymismenettelyn mukainen rikosilmoitinjärjestelmä, jolla voidaan toteuttaa rakennuksen murtovalvonta.

EH-60 on asennettavissa suoraan sähkökeskuksen din-kiskoon ja tarvitsee tilaa noin 160mm (10mod.) Tähän, kuten muihinkin järjestelmiin olisi siis pitänyt hankkia erillinen kotelo keskusyksikköä varten, koska nykyisessä pääkeskuksessa ei tilaa näin paljoa ole.

Laitteet hälyttää tunnistimien toiminnasta tekstiviestillä ohjelmoituihin numeroihin. Järjestelmään voi syöttää kolme eri numeroa, joista järjestelmää voi hallita. Järjestelmän ohjelmointi ja muutokset edellyttävät, että käyttäjällä on laitteiston huoltokoodi. Järjestelmään voi asentaa myös sireenin, joka ilmoittaa myös paikallisesti hälytysten toimisesta.

Laitteessa on valmius useille erilaisille hälytyksille, kuten:

- murtohälytys/kuorivalvonta
- murtohälytys/tilavalvonta
- jäätymisvaara
- vesivuotohälytys
- palohälytys
- hälytys sähkökatkosta.

Murtohälytyksiä varten EH-60:ssä on kaksi erillistä murtohälytyssilmukkaa, joihin voi kytkeä erilaisia tunnistimia. Toinen hälytyssilmukoista on varattu kuorivalvonnalle. Tähän hälytyssilmukkaan on tarkoitettu asennettavaksi rakennuksen oviin ja ikkunoihin asennettavia tunnistimia, kuten esimerkiksi ovikytkimiä, magneettikoskettimia, lasirikkoilmaisimia ja värinäilmaisimia. Toiseen silmukkaa on tarkoitettu asennettavaksi tilavalvontailmaisimia, kuten liiketunnistimia. Tulo- ja poistumisviiveet ovat käyttäjän ohjelmoitavissa.

Jos loma-asunto on varustettu käyttövesiputkistolla, on EH-60:ssä kaksi hälytystä, jotka ovat erittäin tarpeellisia kosteus- ja vesivahinkojen välttämiseksi. Jäätymisvaarahälytys välittää tiedon käyttäjälle, jos lämpötila kohteessa on laskenut alle asetteluarvon. Toinen hyvin tärkeä toiminta on vesivuotohälytys, joka aktivoituu ja ilmoittaa käyttäjälle jos, järjestelmään asennetut vesivuotoanturit havaitsevat kosteutta esimerkiksi pesukoneiden tai tiskialtaiden alla. Samalla sulkeutuu automaattisesti myös käyttövesiputkisto



edellyttäen, että putkisto on varustettu vesijohdon sulkuventtiilillä ja toimilaitteella. Jännitekatkohälytys suorittaa hälytyksen, jos järjestelmästä katkeaa 230V verkkojännite ja siirrytään akkukäytölle.

Releohjattuja lähtöjä on EH-60:ssä kuusi kappaletta. Releiden toiminta on määritelty tehtaalla, rele R6 on vapaasti ohjattavissa. Releiden kuormitettavuus on kuusi ampeeria, joten käytännössä kannattaa järjestelmä rakentaa siten, että laitteen releet ohjaavat ulkopuolisia päävirtareleitä. Releet on ohjelmoitu eri käyttötarkoituksiin seuraavasti:

- R1 lämmityksen pudotuksen ohjaus
- R2 huonelämmitys, lämpötilaohjattu (termostaattitoiminto)
- R3 autopistokkeen ohjaus (aikaohjattu)
- R4 hälytys sireenin ohjaus. Murto- ja hälytystulot ohjaavat sireenin päälle.
- R5 vesijohtoventtiilin ohjaus. Vesivuototulo M3 ohjaa R5:sta.
- R6 aikaohjattu yleisohjaus. Esim. ovilukot, ulkovalaistus, pistorasiat ym.

EH-60:ssä on monipuolinen poikkeuskalenterilla ja erikoispäiväohjelmilla varustettu aikaohjaustoiminto, johon voi ohjelmoida laitteiden ohjaustapahtumia, jotka toistuvat samankaltaisesti päivittäin tai viikoittain.

Oumanilta on saatavana myös valmiiksi koteloitu saneerauspaketti EH-60/K, johon on kompaktisti koottu samaan pakettiin miltei kaikki peruskäyttöön tarvittavat tarvikkeet. Paketti sisältää:

- EH-60 keskusyksikkö
- GSM-modeemi
- NTC10, ulko- ja sisäanturi
- koodisulkija, Star 100R
- avaimenperäohjain, RF-TAG
- digitaalinen liikeilmaisin LC100PI+jalusta
- palovaroitin, EL100B + SDI 120ADAP
- magneettikosketin, pinta-asennus
- kosteusanturi 2m (teippi)
- sireeni.

Oumanin www-sivuilta saa ladattua ilmaisen Flash Player pohjaisen EH-60 suunniteluohjelmiston. Ohjelmistolla voi tehdä tarpeenmukaisen yleissuunnittelun, jota runkona käyttäen ohjelma luo yleiskuvan halutusta kokonaisuudesta, piiri-/kytkentäkaavion sekä kokoonpanoluettelon, jossa näkyy mm. komponenttien sähkönumerot ja hinnoittelumalli. Laitteen hinnoittelu on suurin piirtein samaa luokkaa Enston eOhjain ECO601:n kanssa, mutta kalliimpi kuin CE-006.

### 4.3 CELOTRON CE-006

Viimeisenä tarkasteltiin tamperelaisen Celotron Oy:n valmistamaa ja markkinoiden edullisimmaksi mainostamaa CE-006 ohjausjärjestelmää.

Celotron Oy valmistaa ja markkinoi erilaajuisia ja teknisiltä ominaisuuksiltaan monenlaisia kiinteistöautomaatiojärjestelmiä, palontorjuntajärjestelmiä sekä video- ja kulunvalvontajärjestelmiä. Laitteita on tarjolla pienistä, veneen tai auton valvontalaitteesta aina kodin ja teollisuustilojen valvontaan, ohjaamiseen ja hallintaan. Celotron Oy:llä on tarjolla valmistamiinsa järjestelmiin erittäin kattavasti langallisia ja langattomia lisävarusteita. Celotronin Centro tuotteille on tulossa syksyn 2013 aikana graafinen käyttöliittymä Android-käyttöjärjestelmän älypuhelimisiin.



**KUVA 4. CE-006 keskusyksikkö**

CE-006 on tuotteena koteloitu, akkuvarmennettu, laturilla ja GSM-antennilla varustettu laajennettu versio CE-005 ohjauslaitteesta. Laite poikkeaa fyysisesti selkeästi EH-60 ja ECO601:stä, jotka olivat DIN-kiskokiinnitteisiä ja moduuliaukkoon sopivia kojeita. CE-006 on DIN-kiskoon asennettava mutta koteloratkaisultaan piirilevyäinen.

Kuten muillakin laitteilla myös CE-006:lla voidaan ohjata ja valvoa erilaisia sähkölaitteita, kuten:

- lämmitystä
- valaistusta
- pistorasioita
- vesijohdon sulkuventtiilejä.

Laitetta hallitaan paikallisohjaimella, tekstiviesteillä tai siihen soittamalla. Laitteessa on vakiona viisi analogista kanavaa, joilla voidaan valvoa ja mitata lähes mitä tahansa markkinoilla olevia palo- ja liikeilmaisimia ja antureita. Kanaviin voidaan myös liittää erilaisia käyttölaitteita kuten, esimerkiksi avainkytkin, koodilukko, RFID-lukija jne. Analogisilla tuloilla voi mitata ja valvoa kosketintietoa, resistanssia, lämpötilaa tai jännitettä. Viidestä tulosta yksi (Ain5) on tehtaalta ohjelmoitu valmiiksi laitteen sisäiseen jännitteenvälvontaan käyttöön, josta saadaan hälytystieto jännitekatkosta. Jos käyttöön tulee termostaatti, jolla ohjataan lämmitystä, on sille varattu oma tulo (Ain4).

CE-006:ssa on vakiona vain yksi ohjattava rele, joten käytännössä laitteen mukana pitää aina hankkia myös RU-4 lisärelekortti, jossa on neljä ohjattavaa relettä. Releiden nimellisvirtakestoksi luvataan 10 ampeeria. Tarpeen mukaan voidaan releitä käyttää ajastetusti 1-9999 minuuttia. Myös lämpötilan pudotus onnistuu helpolla tekstiviestikomennolla. CE-006:een voi yhden ns. pääkäyttäjän lisäksi ohjelmoida jopa 50 muuta liittymännumeroa. Laite ilmoittaa virhekoodilla kytkentävirheestä tai viallisesta anturista.

## 5 KÄYTTÖÖNOTETTAVAT ILMAISIMET

### 5.1 Palovaroitin

Valtioneuvoston asetus palovaroittimien teknisistä ominaisuuksista (291/2009) määrittelee palovaroittimen laitteena, joka havaitsee savun ja antaa siitä akustisen hälytyksen. Palovaroittimien vaatimustenmukaisuus osoitetaan rakennustuotedirektiivin mukaisella CE-merkinnällä. /9./

Kaikkien palovaroittimena markkinoitavien tuotteiden on täytettävä harmonisoidun palovaroitinstandardin SFS-EN 14604 vaatimukset, jossa palovaroittimelta edellytetään muun muassa:

- akustinen hälytys vähintään 85 dB, 3 m etäisyydellä
- hälytyksen kestettävä vähintään 4 min
- vikavaroitus vähintään 30 pv
- pariston kapasiteetti oltava vähintään 1 vuosi
- jos vaimennusominaisuus, niin vaimennus 5 min – 15 min
- vihreä merkkivalo on pakollinen sähköverkkoon kytkettävillä laitteilla
- jos laitteessa on useampia merkkivaloja, niin sähköverkkoon kytkettyminen vihreä, hälytysmerkki punainen, vikamerkki (kuten pariston heikkeneminen) keltainen.

Rikosilmoitusjärjestelmän osina voi olla savuilmalaisimia, joille suoritettavat testit ja merkinnät perustuvat paloilmoinstandardisarjaan EN 54. Lähtökohtaisesti kyseinen paloilmoinstandardisarja koskee paloilmoinjärjestelmiin kuuluvia ilmaisimia. Suomessa paloilmoinnista menee automaattinen ilmoitus alkavasta palosta hätäkeskukseen. Rikosilmoitusjärjestelmä antaa paikallisen hälytyksen tai se on liitetty vartiointiliikeseen. /10./

Pelastuslain (379/2011) mukaan palovaroitin on ollut pakollinen jokaisessa asunnossa 1.9.2000 alkaen. Sisäasiainministeriön asetus 239/2009, joka käsittelee palovaroittimien asennusta ja sijoittamista, edellyttää, että asunnon jokaisen kerroksen tai tason alkavaa 60 m<sup>2</sup> kohden on oltava vähintään yksi palovaroitin. /11./

Helmikuun alussa vuonna 2000 voimaan tulleen Ympäristöministeriön asetuksen E1 (Suomen rakentamismääräyskokoelma) muutoksen mukaan sähköverkkoon kytkettyjen uudisasuntojen palovaroittimien tulee toimia verkkovirralla. Vaatimus koskee myös uusia vapaa-ajan asuntoja, joissa on sähköliittymä.

Palovaroitin on asennettava niin, että se reagoi tulipalon aiheuttamaan savuun mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Varoitin asennetaan kattoon keskelle huonetta paikkaan, johon savu pääsee esteittä leviämään. Sijoittamisessa tulee ottaa huomioon, ettei asenneta varoitinta tuuletus ikkunoiden ja ilmanvaihtolaitteiden läheisyyteen turhien hälytysten välttämiseksi. Asennus on tehtävä vähintään 50 cm:n päähän seinästä, nurkasta tai kattopalkista.

Markkinoilla olevat palovaroittimet voidaan jakaa toimintaperiaatteeltaan ionisoiviin ja optisiin varoittimiin sekä näiden yhdistelmiin, joissa on kummatkin ominaisuudet. Lisäksi joissain palovaroittimissa on savunaistimisen lisäksi lämpöä tunnistava anturi, joka hälyttää myös voimakkaista lämpötilan vaihteluista.

Ionisoivan ja optisen palovaroittimen toiminta poikkeaa toisistaan siten, että optinen palovaroitin havaitsee herkemmin suuria savuhiukkasia, joita syntyy kytevässä palossa. Optisessa varoittimessa on valonlähtetin ja vastaanotin. Savun päästessä varoittimen sisälle ja vaikuttaessa lähettimen ja vastaanottimen välisen valovirran poikkeamiin laukaisee varoitin hälytyksen. /12./

Optinen palovaroitin vähentää virrehälytyksiä paikoissa, joissa tulee hetkellisesti savua ilmaan, kuten keittiön lähellä. Ionisoiva palovaroitin havaitsee herkemmin pieniä savuhiukkasia, joita tulee liekehtivässä palossa.

Ionisoivan varoittimen toiminta perustuu kammioon, jossa on radioaktiivista ameriikium-241 ainetta, joka lähettää pääasiassa alfasäteilyä sekä hieman gammasäteilyä. Säteily ionisoi ilman saaden sen johtamaan sähköä. Kammiossa on tällöin heikko sähkövirta. Palokaasut vähentävät ilman sähkönjohtokykyä ja heikentävät tai katkaisevat vir-

ran johtumisen, jonka seurauksena varoittimessa tapahtuu hälytys. /12./ Ionisoivat palovaroittimet suositellaan asennettavaksi makuuhuoneisiin ja vastaaviin tiloihin, joissa tulipalo voi syttyä hetkessä.

## 5.2 Häkävaroitin

Hiilimonoksidi- eli häkämyrkytykseen kuolee Suomessa vuosittain noin 10–20 henkilöä. Häkämyrkytyksen syy on useimmiten osaamattomuus, huolimattomuus ja tiedonpuute esimerkiksi savupellin oikea-aikaisesta sulkemisesta. Harvemmin syy löytyy tulisijan viasta. /13./

Häkä on hieman ilmaa kevyempää. Tästä syystä häkävaroitin asennetaan joko kattoon tai seinään. Kattoon asennettuna tulee varoitin sijoittaa vähintään 300 mm:n etäisyydelle mistä tahansa seinästä. Jos asennus tehdään seinäpintaan, tulisi asennetun varoitimen olla vähintään 150 mm:n etäisyydellä katosta, koska seinän ja katon kulmauksessa voi ilma jäädä seisomaan. Asennuksessa pitää aina noudattaa myös valmistajan antamia ohjeita.

Häkävaroitinta ei ole määrätty pakolliseksi kiinteistöihin palovaroittimen tapaan, mutta häkävaroitimen asentaminen on suositeltavaa huonetiloihin, joissa sijaitsee polttoainetoiminen laite kuten takka, leivinuuni, kaasuhella tai muu vastaava tulisija. Häkävaroitin kuuluu pelastustoimen laitteista annetun lain (10/2007) soveltamisalalle, mutta sen teknisille vaatimuksille ei ole tarkempia vaatimuksia lainsäädännössä. Yleensä häkävaroitimet täyttävät standardin SFS-EN 50291-1 vaatimukset. /14./

## 5.3 Liiketunnistin

Yleisin liiketunnistimena käytettävä tyyppi on passiivinen infrapunatunnistin (Passive Infra Red, **PIR**). PIR tunnistaa infrapunasäteilyn voimakkuuden nopeat vaihtelut, jotka johtuvat kehon tai muun lämmönlähteen liikkeestä. PIR tarvitsee toimiakseen kahta elementtiä: *lämpöeroa* valvottavaan kohteeseen verrattuna (esimerkiksi ihminen on läm-

pimämpi kuin rakennuksen ilma) sekä erilämpöisen kohteen *liikettä* tunnistimen valvonta-alueella. Kehittyneemmissä tunnistimissa on myös ns. pieneläintoiminto, joka rajoittaa hälytysten ulkopuolelle esimerkiksi alle 25kg eläimet. Tunnistimissa on yleensä myös avautuva- sekä sulkeutuva kosketintoiminto edelleen hälytystä tai muuta toimintaa varten.

Ilmaisimilla tapahtuva valvonta voidaan jakaa neljään ryhmään:

1. *Kehävalvonnalla* tarkoitetaan tietylle alueelle tapahtuvan tunkeutumisen havaitsemista erilaisilla kehävalvontalaitteilla. Tällaisia laitteita ovat esimerkiksi valokennoparit, mikroaaltoaita sekä aitavalvontalaitteet. Näillä pystytään havaitsemaan aidan tai määrätyn linjan ylittäminen.
2. *Kuorivalvonta* on määrätyn rakennuksen tai rakennuksen osan ulkopintojen valvontaa niin, että laitteet pystyvät havaitsemaan sisään tunkeutumisen. Tällaisia laitteita ovat esimerkiksi magneettikosketin ja lasirikkoilmaisin. Näillä pystytään havaitsemaan välittömästi tunkeutuminen valvottuun tilaan, mutta ei kohteeseen kätkeytyneen henkilön liikettä.
3. *Tilavalvonta* tarkoittaa valvottavassa tilassa tapahtuvan liikkeen havaitsemista. Havaitseminen tapahtuu tilavalvontalaitteilla, joita ovat esimerkiksi passiivinen infrapunailmaisin, mikroaaltoilmaisin ja yhdistelmäilmaisimet. Näillä pystytään havaitsemaan sisätiloissa liikkuminen, mutta ei saada sisälle tunkeutumisesta välitöntä ilmaisua.
4. *Kohdevalvonta* tarkoittaa yksittäisen esineen vahingoittamisen tai siirtämisen havaitsemista. Kohdevalvontalaitteita ovat esimerkiksi runkoääni-ilmaisimien, värähtelyilmaisin ja tauluilmaisimien. /15./

## 6 PROJEKTIN TOTEUTUS

Työ toteutettiin oheisen projektikaavion (kuva 5) aikataulun mukaisesti.



**KUVA 5. Projektikaavio**



## 6.1 Kohde

Opinnäytetyön kohteena oli vuonna 1981 rakennettu pyöröhirsirakenteinen, talviasuttava vapaa-ajan asunto, jonka kerrosala on 61m<sup>2</sup>. Kiinteistöön kuuluu päärakennuksen lisäksi rantamökki, puuliiteri ja ulkovarasto. Kaikki rakennukset ovat sähköistettyjä, sähkölämmitysmahdollisuus on päärakennuksessa ja rantamökissä.

Kohteeseen on asennettu kiinteä sähköliittymä vuonna 2001, ja alue kuuluu Savon Voima Oyj:n sähkönjakelualueeseen. Aiemmalla omistajalla on ollut ennen kiinteään sähköverkkoon liittymistä käytössä polttomoottorikäyttöinen aggregaatti, jolla oli hoidettu pienessä määrin kohteen sähköntarvetta. Valaistuksena oli käytetty pääasiassa öljylamppuja. Aggregaatin käytön ongelmana oli aikoinaan koettu kodinkoneiden sekä muiden sähkölaitteiden lisääntyessä aggregaatin riittämätön teho muuttuneisiin olosuhteisiin. Lisäksi suurena haittana oli myös koettu aggregaatin aiheuttama melusaaste.

Kohde sijaitsee GSM-verkon 3G-kuuluvuusalueella. Asennettavan järjestelmän käyttö edellyttää hyvää GSM-verkkoa, joten jo ennen laitteen hankintaa piti varmistaa GSM-verkon toimivuus alueella.

## 6.2 Tarvekartoitus

Projektin suunnittelu aloitettiin kartoittamalla ne tarpeet, mitä etäohjausjärjestelmältä toivottiin. Kartoituksen perusteella tultiin seuraaviin tuloksiin.

Projektin tavoitteena on toteuttaa GSM-pohjainen etäohjausjärjestelmä, jonka perustamis- ja käyttökustannukset ovat kohtuullisen edulliset. Sähkölaitteiden etäohjaustarpeiksi määriteltiin sähkölämmityksen ja ulkovalojen etähallinta sekä mahdollisuus etäohjata koko kiinteistön sähköpisteet jännitteettömäksi. Murto- ja palohälytysjärjestelmästä piti saada tieto haluttuun matkapuhelinliittymään. Järjestelmä rakennettaisiin senhetkisen tarpeen mukaiseksi, eikä järjestelmää ole syytä ylivoimistaa. Päätettiin, ettei ole tarvetta internetpohjaiseen etäohjaus- ja valvontaratkaisuun. Järjestelmältä toivottiin helppokäyttöisyyttä. Keskusteltiin myös mahdollisuudesta kameravalvontaan, mutta katsottiin se tässä vaiheessa tarpeettomaksi.

Murtohälytysjärjestelmän laajuutta arvioitaessa käytettiin työkaluna Finanssialan keskusliiton ja Suomen vakuutusyhtiöiden Keskusliiton (SVK) laatimaa ohjetta ”Murtohälytysjärjestelmät ja palvelut ohje 2008”. Ohje on tarkoitettu murtohälytysjärjestelmien asennusliikkeille, murtohälytysjärjestelmien hankkijoille, turvallisuuspalveluiden tilaajille ja oppilaitoksille opetusmateriaaliksi. /15./

Riskien arvioinnissa huomioitiin, että kohteessa on vähäisessä määrin helposti siirrettävää tavaraa, jonka pois kuljettamiseen tarvitaan vähintäänkin venettä, sillä mökki sijaitsee saarella. Irtaimistossa ei ole juurikaan taloudellisesti arvokasta tavaraa. Toisaalta irtaimistossa on sellaista kodin elektroniikkaa ja joitain käyttöesineitä, jotka ovat varkaalle helposti edelleen välitettävää ja saattaa siksi olla kiinnostavaa. Enemmän kuin irtaimiston viemisestä oltiin huolissaan mahdollisesta ilkeilyistä, paikkojen rikkomisesta ja sotkemisesta.

Suojaustaso arvioitiin riskien arvioinnin perusteella. SVK:n ohjeessa on suojaustasot lajiteltu neljään luokkaan.

1. Alhainen suojaustaso olettaa että rikoksen tekijä on liikkeellä satunnaisesti, mahdollisesti hetken mieltäjohteesta. Hänellä on käytettävänänsä suppea valikoima murtovälineitä ja vähän tietoa rikosilmoitusjärjestelmistä.
2. Keskimääräinen suojaustaso. Murtautujalla on mukanaan joitain tarkoituksenmukaisia murtovälineitä ja hänellä on jonkinasteinen käsitys rikosilmoitusjärjestelmistä.
3. Korkea suojaustaso. Murtautujalla astetta kehittyneemmät murtovälineet ja ovat perehtyneet rikosilmoitusjärjestelmiin.
4. Erittäin korkea suojaustaso. Murtautujalla on taitoa ja välineitä suunnitella ja suoriutua vaativasta omaisuuteen kohdistuvasta vahingonteosta. /15./

Tässä kohteessa arvioitiin riittäväksi 1. luokan suojaustaso. Arviossa todettiin alueen olevan historiallisesti peilaten rauhallista ja varsinaisia mökkimurtoja ei alueella tiedetty koskaan tapahtuneen. Arvioitiin myös kohteen sijainnin saarella sekä naapurin läheisyyden karsivan jo itsessään varkaiden halukkuutta riskinottoon.

Kuorivalvonta arvioitiin tarpeettomaksi, joten päätettiin, että valvontalaitteeksi riittää pääarakennuksen sisätiloihin asennettava liiketunnistin. Jälkeenpäin murtohälytysjärjestelmää voidaan tarvittaessa laajentaa siten, että ikkunoihin ja oviin asennetaan lasirikotunnistimia ja tärinätunnistimia.

Määriteltiin hankkeen budjetiksi 1000€. Hintaan sisältyy etäohjausjärjestelmä asennuksineen ja tarvikkeineen. Hintaan sisältyy myös keskus, johon ohjausyksikkö sijoitetaan. Budjetin ulkopuolelle rajattiin ulkovalaisimien hankinta ja asennus tarvikkeineen.

Aikatauluksi sovittiin, että järjestelmän asennus ja käyttöönotto tehdään syksyn 2012 aikana.

### **6.3 Laitevalinta**

Melko aikaisessa vaiheessa päädyttiin ratkaisuun toteuttaa etäohjausjärjestelmä Celotronin CE-006:lla. Ratkaisuun päädyttiin kahdesta syystä.

Ensinnäkin kaikilla laitteilla, joita tutkittiin, pystyi teknisesti toteuttamaan kaikki ne ratkaisut, jotka tarvekartoituksessa oli määritelty. Lisäksi mikään tuotteista ei tarjonnut tähän kyseiseen kohteeseen teknisesti muita selkeästi parempia ratkaisuja, mikä olisi tehnyt jostain järjestelmästä muita paremman. Jos työn kohteena oleva loma-asunto olisi varustettu käyttövesiputkistolla, olisi EH-60 ja ECO601 ollut tekniseltä valmiudeltaan CE-006:n edellä. Tai jos olisi edellytetty, että käyttöliittymä ja hallinta pitää tapahtua internetin kautta, tällöin EH-60 olisi ollut ainoa vaihtoehto, koska muissa järjestelmissä ei internetliitäntämahdollisuutta ollut.

Valinta siis tehtiin lopulta toiseksi tärkeimmän kriteerin perusteella, joka oli taloudellisuus. Celotronin CE-006 oli tuotteista selkeästi taloudellisesti edullisin ratkaisu, joten kohde päätettiin toteuttaa sillä.

## 6.4 Suunnittelu

Teknisen suunnittelun työkaluna käytettiin Kymdatan CADS Planner 14:aa. CADS:llä piirrettiin valmistettavan ohjauskeskuksen layoutkuvat ja kojeluettelot (liite 1) sekä muokattiin vanhan pääkeskuksen nousukaavio vastaamaan saneerauksen jälkeistä tilannetta (liite 2). Lisäksi piirrettiin rakennuksen sähköistyksien tasokuvat ja suunniteltiin tarvittavat kytkentä- ja piirikaaviot (liite 3).

Kiinteistö on alun perin sähköistetty ulkopuolisen urakoitsijan toimesta vuonna 2001. Huomionarvoista oli, että näinkin tuoreista ja kohtalaisen laajoista asennuksista huolimatta ei toteutuksista löytynyt minkäänlaisia dokumentteja. Ainoa käytössä oleva kirjallinen ja paikkaansa pitävä dokumentti oli käyttöönottotarkastuspöytäkirja.

Tarvekartoituksen ja laitevalinnan jälkeen kohteen toteutus ja suunnittelu aloitettiin dokumentoimalla alkuperäiset asennukset vastaamaan nykyhetkeä. Käytännössä edettiin siis yleismittaria apuna käyttäen jakorasia ja sähköpiste kerrallaan samalla dokumentoiden alkuperäisiä asennuksia.

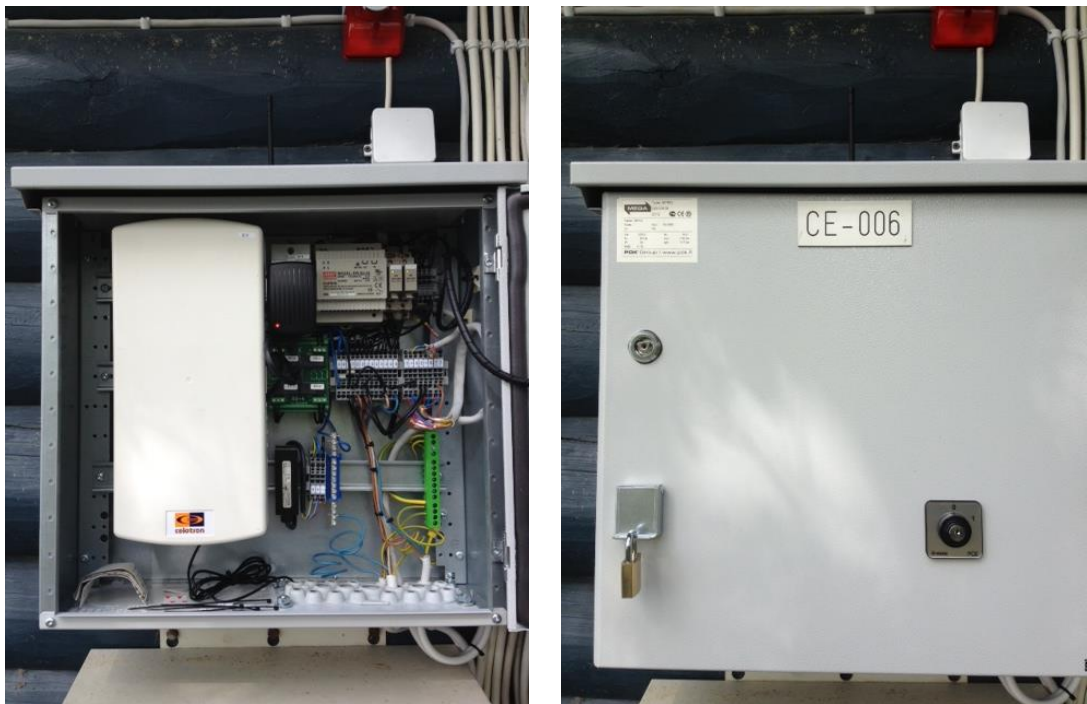
Suunnittelua vaatineet asiat olivat:

- suunnitella ohjauskeskuksen layout-kuva ja tyypitettiin keskuksen tarvittavat komponentit
- paikantaa ohjauskeskukselle fyysisesti järkevin ja taloudellisin asennuspaikka
- suunnitella pääkeskukseen tehtävät muutokset
- laskea asennustarvikkeiden menekki
- suunnitella palo- ja liiketunnistimelle sekä lämpötila-anturille taloudellisimmat ja teknisesti järkevimmät asennuspaikat ja kaapelointireitit
- suunnitella analogisten tulojen liitäntäpisteet rajapintaan anturit – CE-006
- suunnitella piiri- ja kytkentäkaaviot etäohjauksille.

## 6.5 Asennus

### 6.5.1 Ohjauskeskus CE-006

Ohjauskeskus valmistettiin POK Group Oy:n tiloissa jakokeskusstandardin 60439-1 mukaisesti. Ohjauskeskus (kuva 6) nimettiin etäohjausyksikön mukaisesti CE-006:ksi. Ohjauskeskus asennettiin suunnitelman mukaisesti päärakennuksen ulkoseinään nykyisen pääkeskuksen yläpuolella. Sijoituspaikkaa arvioitaessa piti huomioida, ettei entisiä kaapelointeja tarvitsisi suotta jatkaa tai asentaa uudelleen. Asennuspaikasta johtuen ohjauskeskus varustettiin myös sadelipalla ja kotelointiluokaksi toteutettiin IP34.



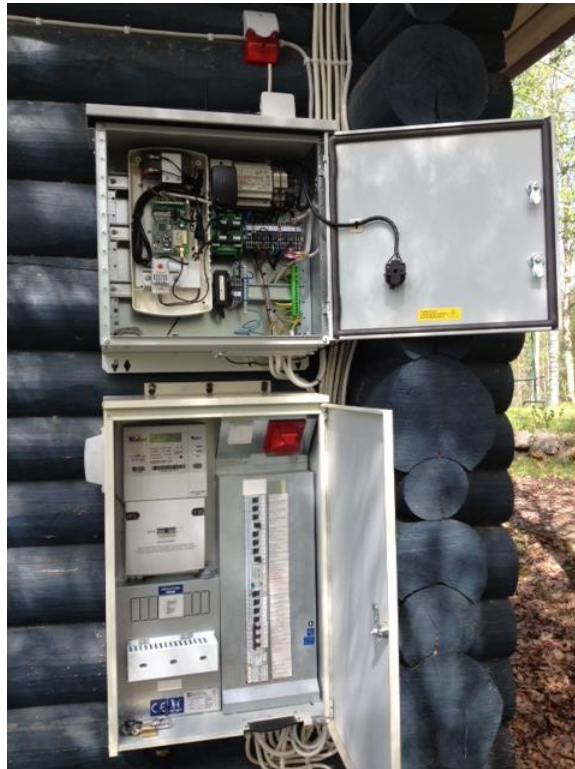
**KUVA 6. Ohjauskeskus CE-006 asennettuna**

Ohjauskeskukseen asennettiin CE-006 keskusyksikön lisäksi tarvittava määrä riviliittimiä, 1 kpl suko-pistorasia keskusyksikölle ja laturille, N/PE-rimat ja RU-4 releyksikkö sekä avaimella toimiva kotona-poissa kytkin. Valmistaja on ohjeistanut CE-006 keskusyksikölle ja akulle käyttölämpötila-alueeksi  $-20 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}$ , joten järjestelmän toiminnan varmistamiseksi myös talvella, koteloon asennettiin termostaattilla varustettu kotelämmittin. Keskuksen tilavuus on noin  $35 \text{ dm}^3$ , joten ohjeartavotaulukosta valittiin läm-

mittimen tehoksi 45W. Termostaatti asetettiin niin, että lämmitin pitää kotelon sisälämpötilan aina yli +5 °C. Keskukseen jätettiin myös varatilaa mahdollisia myöhempiä asennuksia varten, joten metallirakenteisen MFRO-kotelon mitoiksi valikoitui 450\*420\*180mm (l\*k\*s). Asennustyön helpottamiseksi CE-006 analogiset kanavat Ain1-4 ja releysikön RU-4 releet johdotettiin valmiiksi riviliittimille.

### 6.5.2 Kiinteistön pääkeskus UTU Beagle 3406 P 25

Kiinteistön pääkeskuksena (kuva 7) oli alkuperäinen Urho Tuominen Oy:n valmistama sähköpääkeskus, malli Beagle 3406 P 25+PR.



**KUVA 7. Pääkeskus UTU Beagle (alempi)**

Keskus on valmistettu ja asennettu arvokilven ja tarkastuspöytäkirjojen mukaan vuonna 2001. Keskuksessa oli laajennusvaraksi jäänyt kaikkiaan 9 moduulipaikkaa. Keskus oli hyväkuntoinen eikä sen uusimiseen ollut mitään syytä, joten päätettiin tehdä tarvittavat muutokset nykyiseen keskukseen.

Pääkeskukseen tehtiin seuraavat muutokset:

- etupihan uudelle ulkovaloryhmälle lisättiin johdonsuoja-automaatti (11F1)
- CE-006 keskusyksikölle lisättiin johdonsuoja-automaatti (12F1)
- lisättiin pääkontaktori (K1)
- lisättiin etäohjattavalle rantavalaistusryhmälle välirele (K3)
- lisättiin etäohjattaville lämmitysryhmille välirele (K2)

Pääkontaktorin (K1) lisäyksellä saavutettiin se tavoite, että näin voidaan paikallis- tai etäohjata jännitteettömäksi rantamökki, ulkovarasto, päärakennuksen pistorasiat ja päärakennuksen muut kulutuspisteet. Pääkontaktori ei katkaise jännitettä jääkaapilta, etäohjattavilta lämmityksiltä, ohjauskeskukselta, eikä etupihan ulkovalaistukselta.

### 6.5.3 Kenttäasennukset

Rantavalaisimiksi valittiin neljä kappaletta pollarivalaisimia. Valaisimille kaivettiin n. 70 cm syvä kaapelioja ja kaapeli merkattiin varoitusnauhalla. Pääkeskukselta terassin jakorasialle kaapeloitiin MMJ 3x1,5S ja siitä eteenpäin valaisimille asennuskaapelina käytettiin maakaapelia MCMK 3x1.5S. Valaisimien perustukset toteutettiin tukevalla betonikakulla.

Pääkeskukseen lisättiin etupihan valaisimille uusi ryhmä (12F1) ja valaistuksen etäohjausta varten lisättiin keskukseen Finder 22.21.8230 välirele (K3). Terassin valokytkin vaihdettiin 2-osaiseksi, jotta voidaan käyttää etupihan seinä- ja rantavaloja eriaikaisesti. Muutoksen jälkeen etupihan valaistusta voitiin ohjata paikallis- tai etäohjauksella.

Makuuhuoneiden ja tuvan sähkölämmitysryhmät on asennettu alun perin suoraan lämpiviksi, ja niissä on kiinteä termostaatti. Lämmitysryhmien etäohjausta varten asennettiin sisälle NTC-lämpötila-anturi joka liitettiin CE-006 analogiseen sisääntuloon Ain4.

Lämmitysryhmien etäohjausta varten pääkeskukseen lisättiin Finder 22.21.8230 välirele (K2). Entiset lämmitysryhmien ryhmäjohtot käännettiin kulkemaan välireleen pääkoskettimien kautta. Vaikkakin manuaalissa oli RU-4 relepaketin koskettimien virrankestoksi määritetty 10A, toteutettiin asennus kuitenkin niin, että CE-006 ohjaa välirelettä, jonka läpi päävirta kulkee. Muutoksen jälkeen lämmitysryhmiä ohjataan joko paikallisesti, suoraan etäohjattuna tai etäohjattuna CE-006 kanavaan Ain4 asennetun lämpöanturin avulla.

Rakennuksen sisätiloihin asennetut liiketunnistin, savuilmaisin ja lämpötila-anturi kaapeloitiin yhteiselle hv-jakorasiolle liitteen 3(4) mukaisesti, josta johdotus jatkettiin ohjauskeskukselle käyttäen runkokaapelina JAMAK 4x(2+1)x0.5

Ohjauskeskuksen ja pääkeskuksen väliset kaapeloinnit, jotka tarvittiin releiden K1, K2 ja K3 etäohjauksille sekä ohjauskeskuksen pistorasian syöttöön, kaapeloitiin 2x(MMJ3x1.5S).

#### **6.5.4 Käyttöönottotarkastus**

Asennukset tehtiin hyviä asennustapoja noudattaen, pienjänniteasennusstandardisarjan SFS6000 mukaisesti. Asennusten jälkeen suoritettiin standardin vaatimat asennustarkastukset mittauksineen:

- suojajohtimen jatkuvuusmittaus
- eristysresistanssin mittaus
- oikosulkuvirran- ja silmukkaresistanssin mittaus
- mitattiin vikavirtasuojakytkimen laukaisuaika ja –virta.

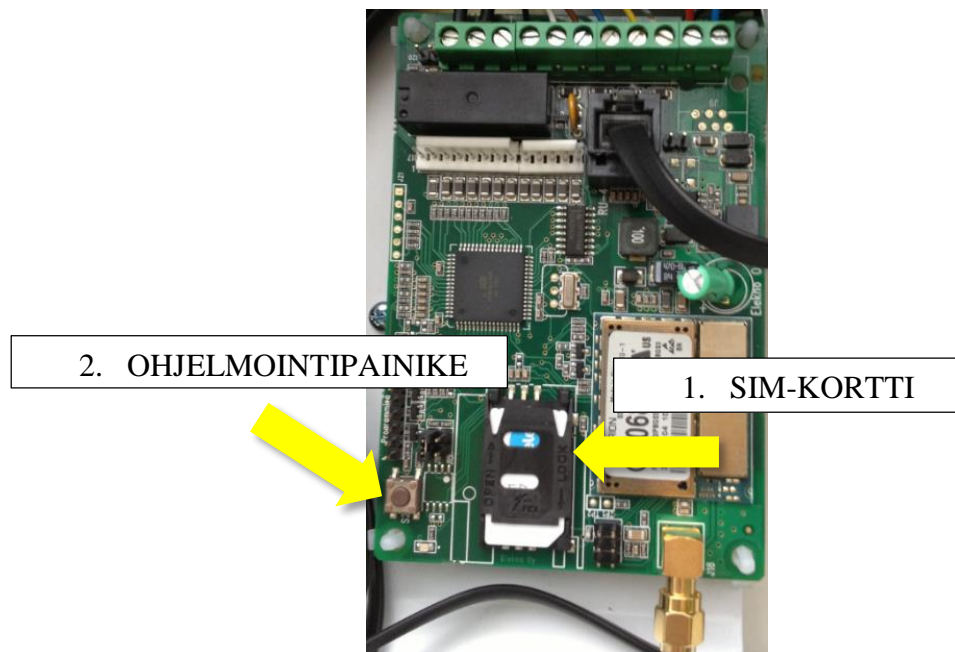
Käyttöönottomittaukset suoritettiin Fluke 1650 asennustesterillä. Toimenpiteistä laadittiin käyttöönottotarkastuspöytäkirja.



## 6.6 Käyttöönotto

### 6.6.1 Järjestelmän alustus

Asennustyön ja johdotuksen tarkastuksen jälkeen aloitettiin järjestelmän käyttöönotto asettamalla keskusyksikköön SIM-kortti (kuva 8) SIM-kortin piti olla alustettu, tyhjennetty sekä PIN-koodin kysely piti olla poistettu käytöstä.



**KUVA 8. CE-006 keskusyksikön piirilevy**

Liitettiin laturi akkuun ja kytkettiin keskusyksikkö verkkojännitteeseen. Järjestelmän käynnistyminen kesti ensimmäisellä kerralla noin 15 sekuntia.

### 6.6.2 Valvontojen nimeäminen ja käyttöönotto

CE-006:ssa on varattu ulkopuolisille analogisille tuloille neljä kanavaa Ain1...Ain4, jotka kannattaa nimetä niin, että loppukäyttäjä muistaa ne helposti. Kanava Ain5 on ohjelmoitu tehtaalla valmiiksi valvomaan järjestelmän käyttöjännitettä. Kanavan voi ohjelmoida lähettämään soitto- tai tekstiviestihälytys, jos jännite valvottavassa kohteessa poikkeaa asetetuista rajoista.

Ohjelmoinnin logiikkana on, että laite kuittaa aina vastineena takaisin tekstiviestin, jos ohjelmointi tai käsky on ymmärretty ja onnistunut. Järjestelmään on tehtaalla valmiiksi ohjelmoitu kanava Ain4 lämpötila-anturille, joka käskyy vastavasti lisärelekortin RU-4 relettä RE4, joten näitä ei tarvitse erikseen ohjelmoida.

Käyttöön otetut analogiset tulot, ohjelmoidut nimet ja käyttötarkoitus:

- Ain1 ”murto” liiketunnistin
- Ain2 ”palo” palovaroitin
- Ain3 ”avain” hälytyksen ohitus ja pääkontaktorin (K1) ohjaus
- Ain4 ”lämmitys” lämpötila-anturi
- Ain5 jännitteenvälvonta

Nimettiin ja otettiin käyttöön järjestelmän liiketunnistin, mikä on kytketty kanavaan Ain1 lähettämällä järjestelmään tekstiviesti:

***##ain1#murto***

***vastineena tulee paluuviesti: OK ain1#murto***

Kanavan Ain1 nimeämisen jälkeen otettiin kanava käyttöön tekstiviestillä:

***#murto päälle***

***paluuviesti: #murto päällä O***

Paluuviesti tarkoitti, että murtohälytys on aktiivinen ja liiketunnistimen kosketin on auki (O)

Jos liiketunnistimen haluaa pois käytöstä, tapahtuu se käskyllä:

***#murto pois***

***paluuviesti: #murto pois C***

Nimettiin palovaroitin, mikä on kytketty kanavaan Ain2, myöskin käyttökohteen mukaisesti lähettämällä järjestelmään tekstiviesti:

*##ain2#palo*  
*paluuviesti: OK ain2#palo*

Nimeämisen jälkeen otettiin kanava Ain2 käyttöön tekstiviestillä:

*#palo päälle*  
*paluuviesti: palo päällä O*

Nimettiin avainkytkin, mikä on kytketty kanavaan Ain3, jolla ohitetaan paikalla ollessa liiketunnistin ja ohjataan pääkontaktori (K1) normaalikäyttöön.

*##ain3#avain*  
*paluuviesti: OK ain3#avain*

Otettiin lämpötila-anturille varattu kanava Ain4 käyttöön tekstiviestillä:

*##ain4 T 25*  
*paluuviesti: OK ain4 T 25*

Tällöin järjestelmä ohjaa lämmityspattereita ohjaavaa relettä RE4 päälle ja pois siten, että huonelämpötila kestää kohtuullisen tasaisesti, tässä tapauksessa +25 °C asteessa.

### **6.6.3 Ohjauksien nimeäminen ja käyttöönotto**

CE-006:ssa on vakiona yksi (RE5) ohjattava rele. Muut neljä (RE1...RE4) relettä ovat lisävarusteena hankittavalla erillisellä RU-4 laajennuskortilla. RE4 on valmiiksi tehtaalla ohjelmoitu lämmityksen ohjaukseen, kun sitä käytetään tulokanavaan Ain4 liitettävän lämpötila-anturin kanssa. RE5 on tehtaalla valmiiksi ohjelmoitu hälytyssireenille ja se aktivoituu siitä analogisesta tulosta, mikä on ohjelmoitu nimellä ”murto” eli tässä kokoonpanossa Ain1.

Käyttöönotettavat releet, ohjelmoitujen nimet ja käyttötarkoitus:

- RE1 ”valot” etupihan valaistuksen (K3) ohjaus
- RE2 ”pk” pääkontaktorin (K1) ohjaus
- RE3 ” ” varalla
- RE4 ”lämmitys” lämmityksen (K2) ohjaus
- RE5 ”sireeni” hälytyssireenin ohjaus

Kuten analogisten tulojen kanssa, nimettiin myös relelähdet helposti muistettaviksi. Releiden ohjelmoinnissa oli sama logiikka kuin tulojenkin kanssa, eli nimeämisen tai minkä tahansa muun ohjauksen jälkeen tuli ohjelmoinnin onnistumisesta tekstiviestivastine jolla vahvistettiin käskyn toteutuminen. Sähkölaitteiden kytkentöjen ja tarkastuksen jälkeen nimettiin ja otettiin käyttöön sähkölaitteiden etäohjaukset.

Releeseen RE1 kytkettiin rantavalaistuksen välirele K3, joten nimettiin se seuraavasti.

***##RE1#valot***

***paluuviesti: OK RE1#valot***

Samalla logiikalla nimettiin myös RE2, johon kytkettiin pääkontaktori K1

***##RE2#pk***

***paluuviesti: OK RE2#pk***

Lämmityksen ohjaus tapahtuu releellä RE4, joka on jo tehtaalla ohjelmoitu toimimaan yhdessä analogisen tulon Ain4 kanssa. Sireenille varattu rele RE5 toimii, kun ”murto”-nimetty analoginen tulo Ain1 aktivoituu.

#### **6.6.4 Tilakyselyt**

Jokaisen analogisen kanavan senhetkisen tilan voi tarkistaa erikseen. Seuraavassa esimerkiksi liiketunnistimen tilakysely:

***#murto tila***

***paluuviesti: murto Päällä O***

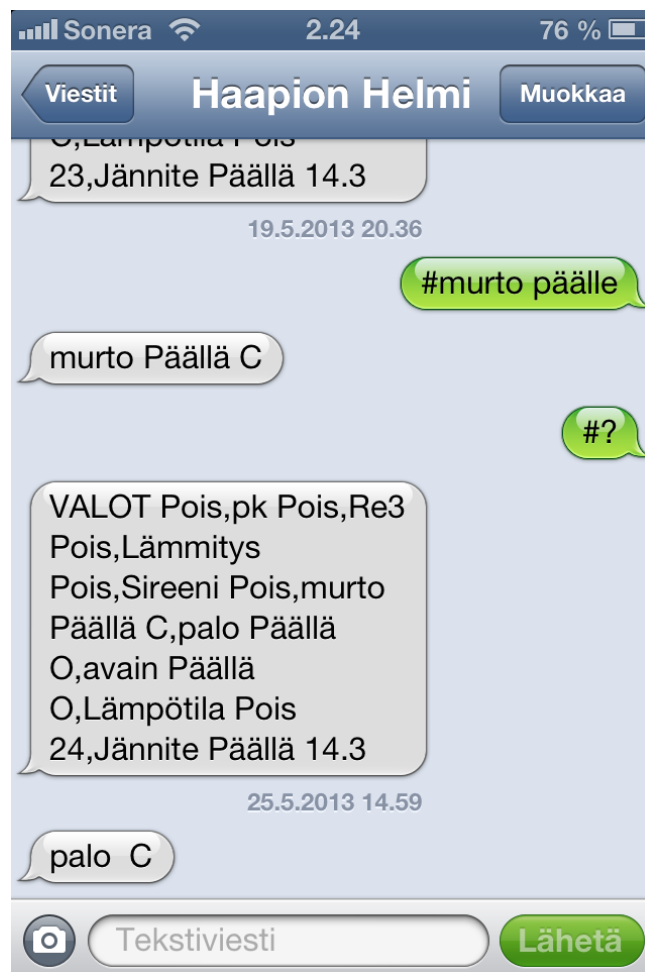
Järjestelmä vastaa tilatarkistukseen ilmoittamalla kysytyn kanavan tilan, onko se päällä vai pois, sekä tunnistimen koskettimen asennon C = close eli kosketin kiinni tai O = open, kosketin auki. Esimerkissä liiketunnistin on päällä ja koskettimen asento auki. Samalla logiikalla voi kysellä minkä tahansa kanavan tai ohjausreleen tilan.

*#valot tila*  
*paluuviesti: valot päällä*

Koko järjestelmän kaikkien releiden ja tulojen tilan voi kysyä komennolla:

*#?*

Tavallisen älypuhelimien näytöllä paluuviesti näyttää kuvan 9 mukaiselta.



**KUVA 9. Koko järjestelmän tilakyselyn vastine matkapuhelimen näytöllä**

Paluuviestissä ilmenee, että kohteessa on ulkovalot pois päältä, pääkontaktori pois päältä, lämmitys pois päältä, sireeni pois, liiketunnistin - toiminnassa - kosketin kiinni, palohälytys - toiminnassa - kosketin auki, lämmitys - pois päältä - sisälämpötila +24°C, jännitteen valvonta ja hälytys toiminnassa ja järjestelmän jännite 14.3 voltia.

## 6.7 Järjestelmän testaus

Asennettu palovaroitin oli kaksitoiminen eli se tunnistaa sekä savun että lämpötilan. Palovaroittimen käyttöönotto ja testaus sisältää manuaalin mukaisesti kaksi vaihetta.

1. Savusensorin testaus. Savusensori testattiin polttamalla runsaasti savuavaa koivutuohta hälyttimen lähellä. Todettiin, että hälytys aktivoitui, led-indikaattori aktivoitui, sireeni antoi paikallisen äänisignaalin ja välitti koskettimen tilamuutoksesta tiedon matkapuhelimeen.
2. Lämpösensorin testaus. Puhallettiin hiustenkuivaajalla lämmintä ilmaa noin 25 sentin päästä hälyttimen sensoriin ja todettiin samojen toimintojen toteutuvan kuin savusensorinkin koestuksessa.

Liiketunnistimen toimivuus testattiin liikkumalla huoneessa mahdollisimman monessa kulmassa. Todettiin, että tunnistin välitti aktivoituttuaan hälytyksen välittömästi matkapuhelimeen. Kokeiltiin myös viivästetyn tulo- ja poistumisviiveen toimivuus. Todettiin myös, että avainkytkimellä ohitetaan liiketunnistin.

Testattiin kaikki sähkölaitteiden ohjaukset, releiden toiminta tekstiviesteillä ja todettiin lämpötila-anturin ohjaavan lämmityspattereita päälle ja pois päältä järjestelmään asetetun arvon mukaisesti.

## 7 POHDINTA

Projekti onnistui kokonaisuudessaan hyvin. Alkuperäinen taloudellinen budjetti oli 1000€. Jos oman työn hinnan jättää huomioimatta, kesti taloudellisissa raameissa kiitettävän hyvin. Itseasiassa tuohon tuhanteen euroon saatiin hankittua kaikki tarvittavat ulkovalaisimetkin asennustarvikkeineen.

Järjestelmä on ollut käytössä marraskuusta 2012 lähtien, joten käyttökokemuksia on kertynyt nyt noin puolen vuoden ajalta. Järjestelmä on toiminut moitteettomasti. Sillä on saavutettu kaikki ne tarpeet ja tavoitteet, mitä alun perin tarkoitettiin. Laitteiston käyttö on ollut helppoa.

Valaistus toimii kuten pitääkin. On ollut ilo mennä pimeään aikaan mökille, kun ranta on valaistu jo saapuessa. Lämmityksien ohjaus on toiminut hyvin. Talvella kovimpien pakkasten aikaan nostettiin lämmitystä pikkuhiljaa 2-3 päivää ennen saapumista, noin 5 asteen välein. Lämpö säädettiin ennen saapumista noin 15 asteeseen turhan sähkönkulutuksen välttämiseksi. Liike- eikä palohälytyksille ei ole juurikaan ollut käyttöä.

Negatiivisena seikkana on ollut sähkön kulutuksen selkeä kasvaminen aiempiin kausiin nähden. Tämä on ollut tietenkin suoraa seurausta lisääntyneistä käyttökerroista, sekä pidemmistä yhtenäisistä oleskeluajoista. Mökillä on nyt myös oltu miltei joka viikonloppu läpi talven.

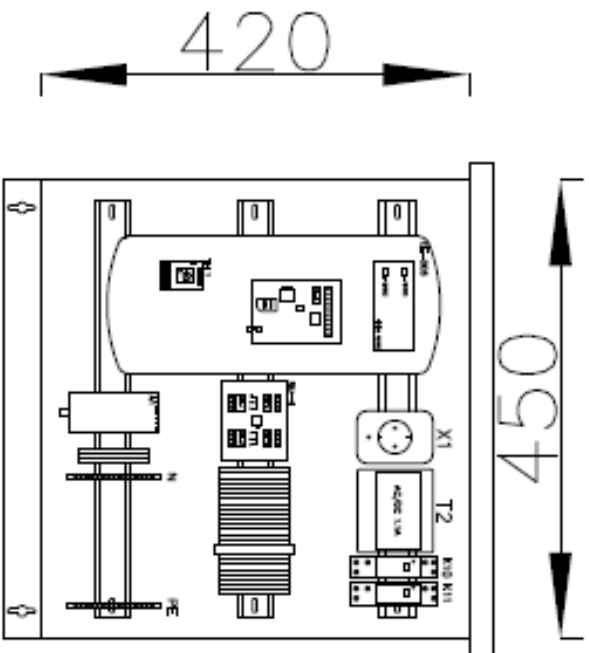
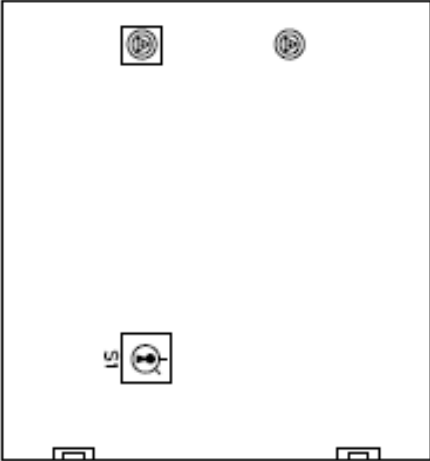
Kokonaisuutena olen pitänyt hanketta onnistuneena ja voin suositella jokaiselle mökkiläiselle varauksetta vastaavanlaisen ohjausjärjestelmän hankintaa.

## LÄHTEET

1. Tilastokeskus. Kesämökkit 2011. WWW-dokumentti. [http://www.stat.fi/til/rakke/2011/rakke\\_2011\\_2012-05-25\\_kat\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/rakke/2011/rakke_2011_2012-05-25_kat_001_fi.html). Luettu 19.04.2013.
2. Suomirakentaa.fi. Lomamökkeily tilastojen valossa. WWW-dokumentti. <http://www.suomirakentaa.fi/lomarakentaja/suunnittelu-ja-valmistelu/moekkeily-tilastojen-valossa>. Luettu 19.04.2013.
3. Ympäristöministeriö. Vapaa-ajan asumisen ekotehokkuus. WWW-dokumentti. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=116460&lan=fi>. Luettu 15.04.2013.
4. Suomen automaatioseura ry. PDF-dokumentti. [http://www.automatioseura.fi/index/tiedostot/BAFF\\_%20hyodyt.pdf](http://www.automatioseura.fi/index/tiedostot/BAFF_%20hyodyt.pdf). Päivitetty 12.9.2005. Luettu 15.04.2013.
5. Suomela.fi. WWW-dokumentti. <http://www.suomela.fi/rakentaminen/KesamokkiAnna/Syksy-on-murtojen-sesonkiaikaa-Mokki-talviteloille-turvallisiin-mielin---edullisesti-ja-vaivatta-50583>. Luettu 15.4.2013.
6. Vakuutusyhtiö if... WWW-dokumentti. [http://www.if.fi/web/fi/henkiloasiakkaat/vakuutuksemme/kotivakuutus\\_kerros-jarivitalo/pages/esittely.aspx](http://www.if.fi/web/fi/henkiloasiakkaat/vakuutuksemme/kotivakuutus_kerros-jarivitalo/pages/esittely.aspx). Luettu 22.04.2013.
7. Ensto Oy. ECO601 kytkentäohjeet. PDF-dokumentti. [http://products.ensto.com/documents/ii/heat/ECO601\\_kytkaohjeet\\_UM2.pdf](http://products.ensto.com/documents/ii/heat/ECO601_kytkaohjeet_UM2.pdf). Luettu 13.4.2013.
8. OUMAN Oy . EH-60 käsikirja. PDF-dokumentti. [http://www.ouman.fi/fi-les/kayttoohjeet/eh-60\\_kasikirja\\_ver\\_2.4.9\\_disp.pdf](http://www.ouman.fi/fi-les/kayttoohjeet/eh-60_kasikirja_ver_2.4.9_disp.pdf). Luettu 13.4.2013.
9. FINLEX. Valtioneuvoston asetus palovaroittimien teknisistä ominaisuuksista 291/2009. WWW-dokumentti. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090291>. Luettu 15.4.2013.
10. Pirkanmaan turvatuotteet Oy. WWW-dokumentti. <http://www.turvatuotteet.fi/kodit.php>. Luettu 12.4.2013.
11. FINLEX. Pelastuslaki 379/2011. WWW-dokumentti. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110379>. Luettu 15.4.2013.
12. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES. PDF-dokumentti. [http://www.tukes.fi/Tiedostot/julkaisut/7\\_2002.pdf](http://www.tukes.fi/Tiedostot/julkaisut/7_2002.pdf). Luettu 28.3.2013.



13. Nuohousalan Keskusliitto ry. WWW-dokumentti. <http://www.nuohoojat.fi/sitenews/news/-/ids/1>. Luettu 22.03.2013.
14. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES. PDF-dokumentti. <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Pelastustoimen-laitteet/Hakavaroittimet/>. Luettu 28.3.2013.
15. Finanssialan keskusliitto. Murtohälytysjärjestelmät ja –palvelut ohje. PDF-dokumentti. [http://www.fkl.fi/materiaalipankki/ohjeet/Dokumentit/Murtohalytysjarjestelmat\\_ja\\_palvelut\\_ohje\\_2008.pdf](http://www.fkl.fi/materiaalipankki/ohjeet/Dokumentit/Murtohalytysjarjestelmat_ja_palvelut_ohje_2008.pdf). Luettu 12.3.2013.

Jakelu järjestelmä: TN-S										EMC ympäristö: A ja B										Osastointimuoto: 2-4										Nimellisieristysjännite: U <sub>n</sub> =U <sub>e</sub>																																																																																																																																											
<p><b>POK Group</b> PRODUCTS   WWW.POK.FI</p> <p><b>MEGA</b></p>										<p>Nimike: CE-006</p> <p>Code: Ue 230</p> <p>Type: MFR0</p> <p>In: 6</p> <p>Hz: 50</p> <p>V: V</p> <p>IP: IP 34</p> <p>Isc: &lt;10 IA</p> <p>H<sub>1</sub>: &lt;17 IA</p>										<p>Keskikönnön Syyryä</p> <p>Kohte: HAAPION HEIJU KILVA-HAARIO 530, 79480 KANGASLAAMI</p> <p>Työaja: TOMI KUURE / JUTTA KOPONEN</p>										<p>Suunn. Nro: 729-16-203</p> <p>Tark. Päivä: 1/1</p> <p>Keskusteluus Pituusnumero: CE-006</p> <p><b>SÄH</b></p>										<p>Toukokuu 2012</p>																																																																																																																																	
<p>HTC-35</p> 																				<p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p> <p>31</p> <p>32</p> <p>33</p> <p>34</p> <p>35</p> <p>36</p> <p>37</p>																																																																																																																																																					
S										R										P										O										N										M										L										K										J										H										G										F										E										D										C										B										A									

Loppupöytäkirja 8.11.2012

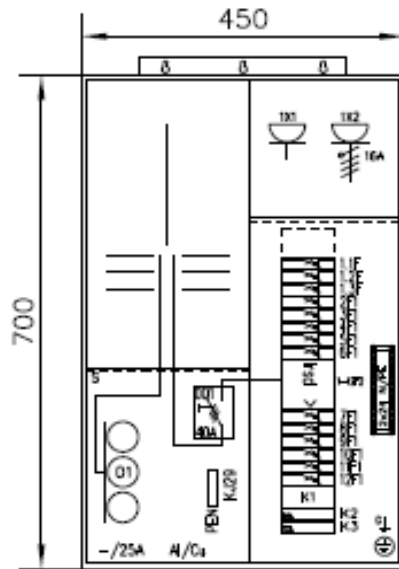
## KOJELUETTELO

<b>POK Group</b> PRODUCTS   WWW.POK.FI			Kohde	HAAPION HELMI KUIVA-HAAPIO 630, 79480 KANGASLAMPI	Keskustunnus	CE-006	Sivu	1/1
			Tilaaja	TOMI KUURE / JUTTA KOPONEN	Tilausnumero:	HAAPIO_CE-006_fin		
TUNNUS	TYYPPI	NIMIKE	VALMISTAJA	LISÄTIETO	MÄÄRÄ			
X1	MSC SEP	SUKO 1x16A	GE		1			
CE-006	CE-006	ETÄCHJAUSKESKUSYKSIKÖ	CELOTRON		1			
K10	G2R-1-S	APURELE	OMRON		1			
K10+	P2RF-05-E	RELEKANTA	OMRON		1			
K11	G2R-1-S	APURELE	OMRON		1			
K11+	P2RF-05-E	RELEKANTA	OMRON		1			
RU-4	RU-4	RELEKSIKÖ	CELOTRON		1			
S1	A1/B2M/Z32/F601	AVAINKYTKIN 0-1	SONTHEIMER		1			
A1	HG 140	KOJEKAAPPILÄMMITIN 45W	GE		1			
T2	DR 30-24	TASAVIRTALÄHDE 1.1A	MEANWELL		1			

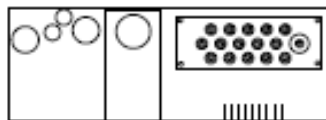


UTU OY  
PL 20, 28401 ULVILA

Puh: 02-550 800  
Fax: 02-550 8333  
www.utu.eu



Keskuksen syvyys 160 mm



Lähtöosan aihiot 1x48+2x37.5+2x22.5 mm  
MC-MULTIGATE 16

PÄÄKYTKIN EI KATKAISE  
JÄNNITETTÄ MITTARILTA

EN 60 439-3	Sähkö n:o 3426206	Nimellinen tasoituskerrain	2--3 autom./vaihe 0,8
Malli beagle 3406 P 25+PR			4--5 autom./vaihe 0,7
Pl / kW	I <sub>n</sub> / A	U <sub>w</sub> / V	Ph / kW
			6--9 autom./vaihe 0,6
Nimellisjännite	U <sub>w</sub> 400 V	Nimellistajuuus	50 Hz
Apupäirin nimellisjännite	- V	Suojaus sähköiskulta	Suojamaad. ja kotelointi
Nimellisieristysjännite	U <sub>r</sub> 400 V	Maadoitusjärjestelmä	TN-S järjestelmä
Nimellisvirta, keskus	I <sub>n</sub> 25 A	Ympäristöolos	Normaalit
Nimellisvirta, piirit	I <sub>n</sub> - A	EMC-käyttöympäristö	A ja B
Terminen rajavirta	I <sub>oe</sub> < 10 kA	Paino	- kg
Dynaaminen rajavirta	I <sub>pe</sub> - kA		

**beagle**



UTU OY  
MADE IN FINLAND



MALLI	beagle 3406 P 25+PR
I <sub>n</sub>	25 A
EN	60 439-3
U <sub>w</sub>	400 V
P	34
F	50 Hz
TYÖ N:o	

KOHDE:  
HAAPION HELMI  
KUIVA-HAAPIO 6.30  
79480 KANGASLAMPPI

Suunn. JK Pvm. 2.2.2012  
Tark. Mautas 02-11-2012/TKU  
Hyv. Suhde 1:10 (A4)

KOKOONPANOKUVA  
Keskustunnus

Lehti 1/2  
Pir. n:o

Arkistotunnus

3426206

KESKUS	NRO	NIMITYS	A/A	kW	JOHDOTUS
		Talokaapeli	/25		
	1-12F2	Vikavirtasuojakytkin 4x25A / 30mA			
	K1	PÄÄKONTAKTORI			
	1X1	Pistorasia 1x16A+N+PE keskuksessa			
	1X2	Pistorasia 3x16A+N+PE keskuksessa			
	1.1	Pistor. 3x16A+N+PE keskuksessa, suka 1x16	16A		
		Sähköliesi keittiö (L1)			
	1.2	Pistor. 3x16A+N+PE keskuksessa	16A		
		Sähköliesi keittiö (L2)			5x2,5S
	1.3	Pistor. 3x16A+N+PE keskuksessa	16A		
		Sähköliesi keittiö (L3)			
2	Pistorasiat keittiö	16A			
3	Valaistus pohj. siipi, terassi	10A		MMJ 3x1,5S	
4	Valaistus eteläsiipi	10A		MMJ 3x1,5S	
5	Valaistus sauna, pesuh. pukuh. puulliteri, pr. terassi	10A		MMJ 3x1,5S	
6	Rantamökki	10A		MCMK 3x1,5S	
7	Pistorasia iäkkäasppi	16A		MMJ 3x2,5S	
8	Lämmitys MH2+KT	10A		MMJ 3x1,5S	
9	Lämmitys MH1 ja OH	16A		MMJ 3x2,5S	
10	Val. takapiha, takavarasto+huussi	10A		MMJ 3x2,5S (2xMCMK 3x1,5S)	
11	Centro-CE-006	6A		MMJ 5x1,5S	
12	Ulkoval. etupiha, seinä+ranta (ohjattu)	6A		MMJ 5x1,5S	
	Ulkoval. etupiha, seinä+ranta (suora)			(MCMK 3x1,5S)	

KOHDE:  
 HAAPION HELMI  
 KUIVA-HAAPIO 630  
 79480 KANGASLAMPPI

Suunn. JK Pvm. 2.2.2012  
 Tark. Maitys 02-11-2012/TKu  
 Hyv. Suhde

PÄÄKAAMO  
 Keskustunnus

Lehti 2/2 Arkistotunnus  
 Pii. n:o

3426206

