



LOMA-ASUNNON OHJAUSJÄRJES- TELMIEN VERTAILU

Jarmo Rantala

Opinnäytetyö
Toukokuu 2013
Talotekniikan koulutusohjelma
Sähköinen talotekniikka

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutusohjelma
Sähköinen talotekniikka

JARMO RANTALA

Loma-asunnon ohjausjärjestelmien vertailu

Opinnäytetyö 85 sivua, joista liitteitä 24 sivua
Toukokuu 2013

Opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä kesämökkien ohjaus- ja valvontatarpeisiin ja vertailla tähän tarkoitukseen soveltuvia järjestelmiä. Vertailun tarkoitus oli selvittää, kuinka järjestelmät vaikuttavat sähkösuunnitteluun ja kuinka niillä voidaan toteuttaa ohjaus- ja valvontakokonaisuuksia. Vertailuun valittiin neljä eri laitetta, jotka olivat Celotron Home Controller, Devicom WEB.HOME nettisovitin, Ensto Eco601-ohjauslaite ja Ouman EH-60. Vertailu suoritettiin suunnittelemalla näillä järjestelmillä erään kesämökin ohjaus- ja valvontajärjestelmä.

Työssä käsiteltiin kesämökkien nykytilannetta Suomessa ja sähkösuunnittelun lähtökoh-
tia, ja niiden jälkeen selvitettiin merkittävimmät kesämökkien ohjaukset ja valvonnat. Lämmityksen ohjaus on yksi tärkeimmistä ohjauksista, koska se vaikuttaa energiankulutukseen ja asumismukavuuteen. Lämmityksen lisäksi käsiteltiin muun muassa valaistuksen ja pistorasioiden ohjausta. Ohjauksissa keskeisenä asiana ovat mökkien erilaiset käyttötilanteet. Valvonnat keskittyvät turvallisuuden luomiseen ja suurempien vahinkojen ennaltaehkäisyyn.

Vertailuun valitut laitteet olivat valmiiksi ohjelmoituja ja niissä käytettiin langallista asennustapaa. Vertailua varten laadittiin ensin tavoitteet ja tarpeet, joita alettiin toteuttaa eri järjestelmillä. Vertailun tuloksena ovat piirikaviot, keskuskaaviot ja tasokuvat jokaisesta järjestelmästä. Lisäksi jokaisen laitteen toiminta kuvailtiin ja järjestelmää varten listattiin hankittavat lisälaitteet, jotta voitiin toteuttaa ohjaus- ja valvontakokonaisuus.

Vertailun perusteella voidaan todeta, että kaikilla vertailussa oleilla järjestelmillä voidaan toteuttaa kesämökin ohjaus- ja valvontajärjestelmä. Suurimmat erot järjestelmien välillä olivat ohjaustavoissa. Osa laitteista soveltuu selkeästi paremmin lämmityksen ohjaukseen ja osa yksittäisten laitteiden päälle- ja pois-kytkentään. Kokonaisvaltaista valvontaa varten useaan laitteeseen täytyy hankkia kaikki valvontalaitteet erikseen.

Asiasanat: ohjaus, valvonta, ohjauksen suunnittelu.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree programme in Building Services Engineering
Name of Electrical Services

JARMO RANTALA

Comparison of Control Systems for a Summer Cottage

Bachelor's thesis 85 pages, appendices 24 pages

May 2013

The purpose of this thesis was to study the control and monitoring needs of summer cottages and to compare the systems suitable for the purpose. The purpose of the comparison was to find out how the systems affect the electrical design, and how control and monitoring system units can be carried out with them. The survey included four different devices that were Celotron Home Controller, Devicom WEB.HOME Internet adapter, Ensto ECO601 control device and Ouman EH-60. The comparison was carried out by designing control and monitoring system in to a cottage.

First, the work deals with the current situation of summer cottages in Finland and electrical design starting points. And after that, the most important control and monitoring needs of summer cottages. The control of heating is one of the most important controls, because it has great importance for the consumption of energy and living comfort. Monitoring focuses on security, and its purpose is to prevent great damages. In addition to the control of heating, this thesis covers also other things such as the control of lighting and sockets. The key elements in control are different usage situations of cottages.

The devices chosen to the comparison were pre-programmed, and some were used wire installation method. For the comparison, the objectives and the needs were drawn first to be worked on with different systems. Results of this comparison are circuit diagrams, central diagrams and electric drawings of every system.

As a result, it can be said that all systems can carry out the control and monitoring of summer cottage. The biggest difference between the devices was control methods. Some of the devices are clearly better suitable for heating control, and part of the individual devices for on and off switching. For several systems, all the monitoring equipment needs to be purchased separately so that a comprehensive monitoring system can be carried out.

Key words: control, monitoring, design of control

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	YLEISKATSAUS KESÄMÖKKI TILANTEESEEN.....	7
2.1	Kesämökki.....	7
2.1.1	Tilastotietoa kesämökeistä.....	7
2.1.2	Kesämökkien tulevaisuus.....	8
2.2	Kesämökki sähköalan näkökulmasta.....	9
2.2.1	Tilastotietoa.....	9
2.2.2	Mökin ohjaus.....	10
3	RAKENNUSHANKE JA SÄHKÖSUUNNITTELU.....	11
3.1	Rakennushankkeen vaiheet.....	11
3.1.1	Tarveselvitys.....	11
3.1.2	Hankesuunnittelu.....	11
3.1.3	Rakennussuunnittelu.....	12
3.1.4	Rakentaminen.....	12
3.1.5	Käyttöönotto.....	12
3.2	Sähkösuunnittelun lähtökohdat.....	13
3.2.1	Tilaajan tarpeet.....	13
3.2.2	Sähköistytystason valinta.....	13
3.2.3	Sähköliittymä.....	14
3.2.4	Lämmitys- ja ilmanvaihtoratkaisut.....	14
3.3	Teknisen suunnittelun vaiheet.....	15
3.3.1	Kiinteistön huipputehon määrittäminen.....	15
3.3.2	Kiinteistön sähköliittymän määräytyminen.....	17
3.3.3	Johdon mitoitus.....	17
4	LOMA-ASUNNONOHJAUS.....	18
4.1	Ohjauksen ja valvonnan lähtökohdat kesämökeissä.....	18
4.1.1	Ohjaus.....	18
4.1.2	Valvonta ja hälytykset.....	20
4.2	Etäkäyttöyhteydet.....	22
5	JÄRJESTELMÄT.....	24
5.1	Celotron Home Controller.....	24
5.1.1	Sisältö.....	25
5.1.2	Toiminta.....	26
5.1.3	Ohjelmointi.....	26
5.1.4	Suunnittelu.....	27
5.2	Devicom WEB.HOME.....	27

5.2.1	Sisältö.....	29
5.2.2	Toiminta.....	29
5.2.3	Ohjelmointi.....	30
5.2.4	Suunnittelu.....	30
5.3	Ensto Eco601.....	31
5.3.1	Sisältö.....	32
5.3.2	Toiminta.....	32
5.3.3	Ohjelmointi.....	33
5.3.4	Suunnittelu.....	34
5.4	Ouman EH-60.....	34
5.4.1	Sisältö.....	36
5.4.2	Toiminta.....	37
5.4.3	Ohjelmointi.....	38
5.4.4	Suunnittelu.....	38
5.5	Yhteenvedo.....	38
5.5.1	Ominaisuuksia.....	39
5.5.2	Suunnittelu.....	41
5.5.3	Laitteiden soveltuvuus kesämökinohjaukseen.....	41
6	OHJAUSTEN ESIMERKKISUUNNITELMAT.....	43
6.1	Kohteen yleisesittely.....	43
6.2	Ohjaus ja valvonta.....	43
6.3	Celotron Home Controller.....	44
6.3.1	Ohjausselostus.....	44
6.3.2	Tarkennuksia ohjausselostukseen.....	46
6.4	Devi WEB.HOME.....	47
6.4.1	Ohjausselostus.....	47
6.4.2	Tarkennuksia ohjausselostukseen.....	49
6.5	Ensto Eco601.....	50
6.5.1	Ohjausselostus.....	51
6.5.2	Tarkennuksia ohjausselostukseen.....	52
6.6	Ouman EH-60.....	53
6.6.1	Ohjausselostus.....	54
6.6.2	Tarkennuksia ohjausselostukseen.....	56
7	POHDINTA.....	58
	LÄHTEET.....	59
	LIITTEET.....	62
	Liite 1. Huonekortti.....	62
	Liite 2. Ohjauksien ja valvontojen määrittely.....	63
	Liite 3. Esimerkkisuunnitelmien piirustukset ja kaaviot.....	69

1 JOHDANTO

Suomessa on noin 500 000 kesämökkiä, joista noin 375 000 on liittynyt sähköverkkoon. Lämmitystä pidetään jatkuvasti päällä noin 125 000 mökissä. Kesämökkien käyttö ajoittuu yleensä lomakausiin ja viikonlopuille, eli suurimmanajan vuodesta kesämökit ovat käyttämättöminä.

Kesämökin jaksottainen käyttö asettaa vaatimuksia mökin olosuhteille. Mökille tullessa olisi kiva päästä heti nauttimaan mökillä olosta, eikä heti aloittaa mökin lämmittämistä. Kuitenkin mökin käyttölämpötilan jatkuva ylläpitäminen kuluttaa paljon energiaa. Lisäksi poissaoloaikoina olisi mukava välillä tietää, onko mökillä kaikki kunnossa, menemättä itse paikanpäälle.

Näihin vaatimuksiin on markkinoilla olemassa paljon erilaisia ohjaus- ja valvontaratkaisuja. Järjestelmiä on olemassa vain valvontaan tai ohjaukseen tarkoitettuja ja sellaisia jotka soveltuvat molempiin tarkoituksiin. Tarjolla on niin langallisia kuin langattomiakin järjestelmiä. Mökin hallintaan tarkoitettujen järjestelmien etäyhteyteen tarvitaan lähes aina GSM-yhteys. Etäohjauksen voi kuitenkin tehdä matkapuhelimella tai Internet-selaimesta.

Työn tarkoitus on selvittää millaisia ohjaus- ja valvontatarpeita kesämökeissä esiintyy. Lisäksi on tarkoitus vertailla mökin hallintaan soveltuvia järjestelmiä, joissa on sekä ohjaus että valvonta mahdollisuus. Vertailtaville järjestelmille tehdään myös esimerkkisuunnitelmat ohjauksen toteutuksesta.

2 YLEISKATSAUS KESÄMÖKKI TILANTEESEEN

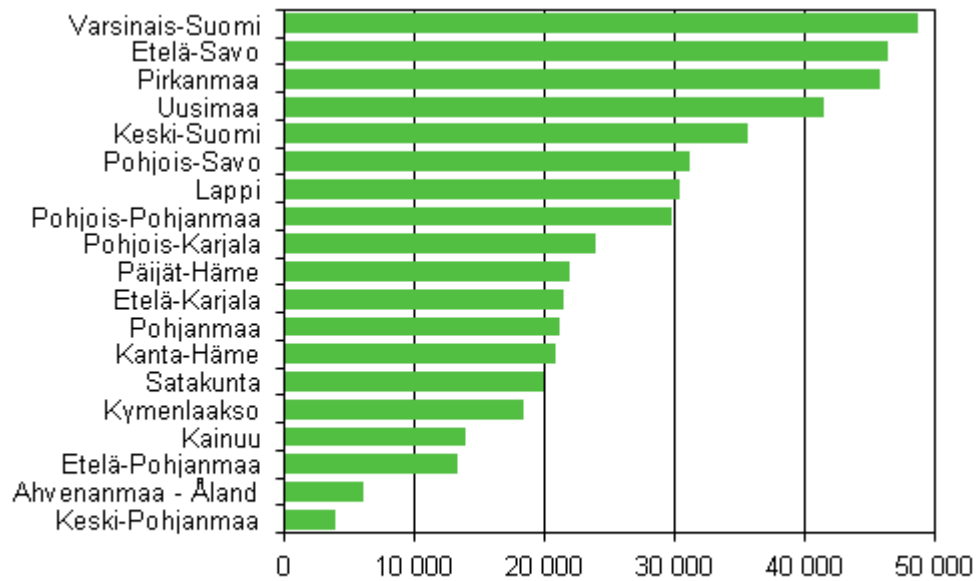
2.1 Kesämökkit

Kesämökillä tarkoitetaan kiinteästi sijaintipaikalleen rakennettua vapaa-ajan asuinrakennusta. Kesämökiksi luetaan myös asuinrakennus, jota käytetään loma- tai vapaa-ajan asuntona.(Kesämökkibarometri 2009)

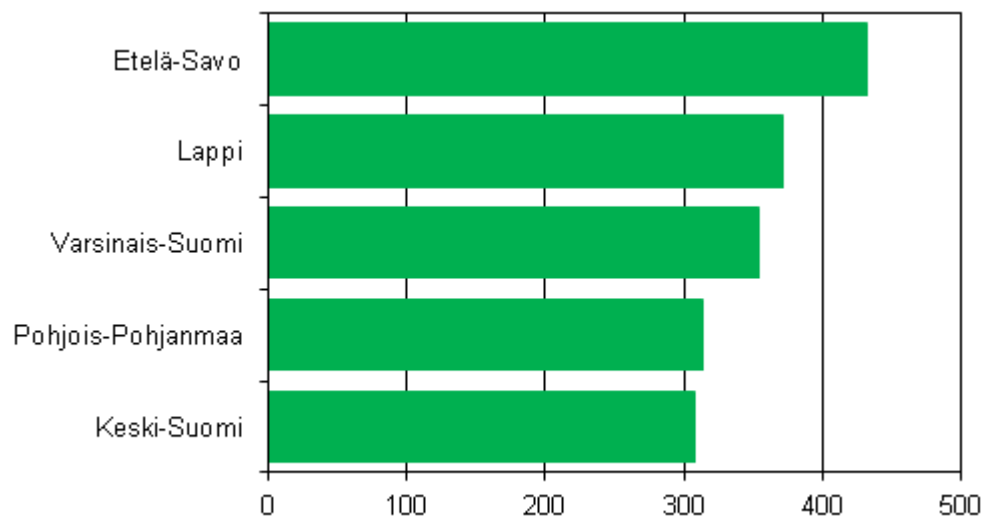
Mökkeily on tärkeä osa suomalaista kulttuuria. Mökkeily alkoi Suomessa 1800-luvulla, mutta vasta 1950-luvulla siitä tuli koko väestön vapaa-ajanviettotapa. Tuolloin mökkeillä käytiin vain kesäaikaan ja tarkoitus oli päästä luonnonrauhaan pois kaupungin melkeestä. Ajan saatossa kesämökkien käyttötarkoituksia on tullut lisää. Varustelutason parantaminen on mahdollistanut ympärivuotisen käytön.(stat.fi 1;stat.fi 4)

2.1.1 Tilastotietoa kesämökeistä

Suomessa oli Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2011 kaikkiaan 493 000 kesämökkiä. Uusia mökkejä rakennettiin vilkkaimmin 1980-luvulla ja 1990-luvun alussa, silloin uusia mökkejä valmistui noin 8000 kappaletta vuodessa. Uusien mökkien rakentaminen on laskenut tasaisesti, vuonna 2011 valmistui noin 3600 vapaa-ajan asuntoa. Syinä mökkirakentamisen laskuun on pidetty sitä, että kohtuuhintaisia tontteja ei ole tarjolla järkevän ajomatkan päässä ja muut vapaa-ajan vietto tavat ovat lisääntyneet, muun muassa ulkomaan matkailu. Kuviossa 1 on esitetty mökkien määrä maakunnittain vuonna 2011 ja kuviossa 2 on esitetty maakunnat, joissa valmistui eniten vapaa-ajan asuntoja vuonna 2011. (stat.fi 1;stat.fi 2; stat.fi 3)



KUVIO 1. Kesämökkien määrä maakunnittain 2011 (stat.fi 2)



KUVIO 2. Maakunnat, joissa valmistui eniten vapaa-ajan asuntoja 2011.(stat.fi 3)

2.1.2 Kesämökkien tulevaisuus

Kesämökin omistajien keski-ikä on 62 vuotta ja alle 40-vuotiaita omistajia on vain noin 6% mökinomistajista. Tällä hetkellä Suomessa elinajanodote on noin 80 vuotta, joten

parinkymmenen vuoden aikana moni mökki vaihtaa omistajaa. Uusien sukupolvien tullessa mökin omistajiksi, vaativat he lisää mukavuuksia, koska ovat jo tottuneet elämään kaikilla mukavuuksilla varustelluissa asunnoissa ja nettiyhteyden päässä toisistaan. Toisaalta mökkeilyyn, arjesta irrottautumisen ja luonnon rauhan merkitys voi tulevaisuudessa jopa entisestään korostua ruuhkautuvissa kaupungeissa ja taajamissa. (stat.fi 1; stat.fi 1; stat.fi 2)

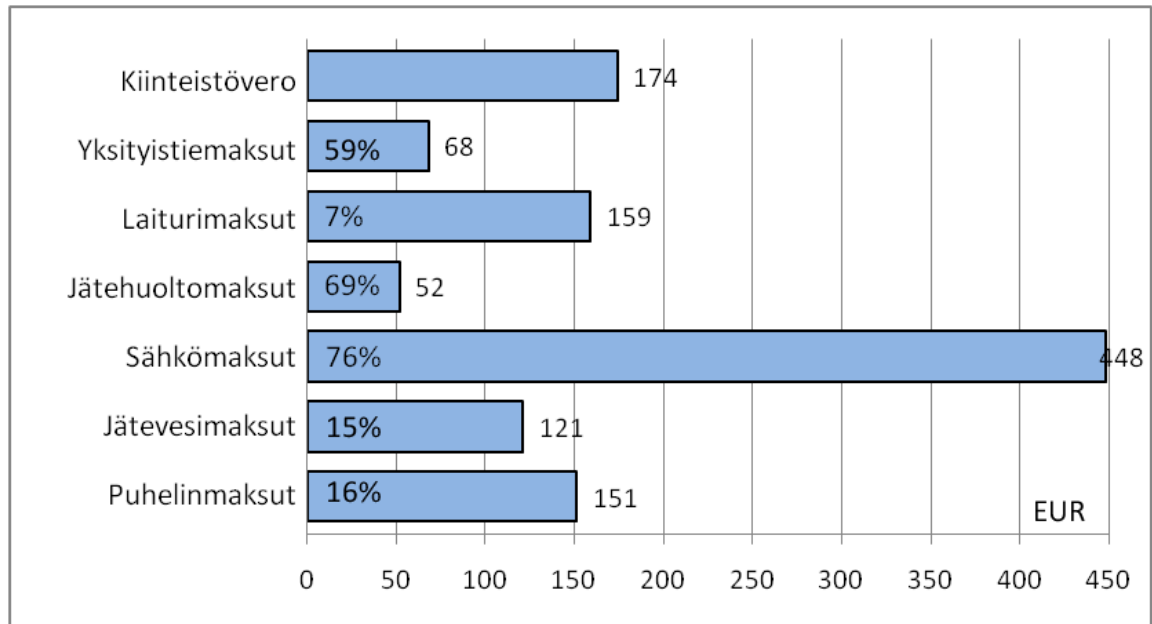
2.2 Kesämökit sähköalan näkökulmasta

Kesämökkien pinta-alat ovat vuosien saatossa kasvaneet. Vuonna 2006 kesämökkien keskipinta-ala oli 50 m². Pinta-alan kasvun ohella myös varustelutaso on parantunut. Varustelutason parantuminen näkyy etenkin mökkien sähköistyksessä. Tutkimusten mukaan varustelutason parantamiseen on halukkuutta jatkossakin. Varustelutason parantaminen kohdistuu pääasiassa sähkölaitteisiin ja vesikalusteisiin. (Kesämökkibarometri 2009; stat.fi 4)

2.2.1 Tilastotietoa

Noin 90 prosentilla kesämökeistä oli sähköä käytettävissä vuonna 2009. Vuonna 2003 vastaava osuus oli noin 80 prosenttia. Verkkosähkön osuus oli 76 prosenttia ja muissa tapauksissa sähkö saatiin joko aurinkopaneelilla ja/tai generaattorilla. Suoraa sähkölämmitystä käytti 55 prosenttia mökeistä. 25 prosentilla lämmitys oli päällä myös talvella. (Kesämökkibarometri 2009)

Kesämökkien käyttömaksuja voivat olla muun muassa kiinteistövero, laituri-, jäte-, yksityistie- ja sähkömaksut. Tarkasteltaessa vuoden 2009 maksuja selviää, että sähkömaksut olivat selkeästi suurin yksittäinen maksu. Se oli yli kaksinkertainen mihinkään muuhun maksuun verrattuna (kuvio 3). Yksityiset mökinomistajat maksoivat yhteensä 141 miljoonaa euroa sähkömaksuja. Vuonna 2003 sähkömaksuja maksettiin 81 miljoonaa euroa. Sähkölaitteiden lisääntyminen ja peruslämmön ylläpitäminen talvisin nostivat sähkömaksuja vuoden 2003 tasosta. (Kesämökkibarometri 2009)



KUVIO 3. Kesämökkiin liittyvät käyttömaksut vuodessa (Kesämökkibarometri 2009).

Mökkibarometrin 2009 mukaan kesämökin käyttöaste oli keskimäärin 75 vuorokautta vuodessa. Talviasuttavilla mökeillä käyttöaste oli 103 vuorokautta vuodessa ja vain kesäkäyttöön tarkoitetuilla mökeillä käyttöaste oli 40 vuorokautta vuodessa. Mökkien varustelutason parantaminen lisäsi käyttöpäiviä keväällä ja syksyllä, mikä näkyi käyttöasteen kasvuna edellisestä tutkimuksesta. (Kesämökkibarometri 2009)

2.2.2 Mökin ohjaus

Talviaikaan mökin käyttö tyypillisesti sijoittuu viikonlopuille ja viikot mökki on tyhjiään. Lämpöjä on kuitenkin pidettävä päällä, etteivät vesikalusteet jäädy. Tällaisissa tapauksissa kiinteistön ohjaus- ja valvontajärjestelmä on erittäin tarpeellinen. Ohjausjärjestelmän avulla on tarkoitus säästää energiaa ja lisätä käyttömukavuutta. Valvontajärjestelmällä voidaan estää suurempien vahinkojen syntyminen, esimerkiksi kosteusvahdilla havaitaan mahdolliset vesivuodot ajoissa, jolloin voidaan sulkea päävesisulku ja näin estää suuret vesivahingot. Mikäli järjestelmässä on etäkäyttötoiminto, sillä on helppo tarkastaa mökin tila ja nostaa lämmöt ennen mökille menoa. Etäkäyttötoiminnon takia lämmitysjärjestelmää ei tarvitse ylimitoittaa ja mökki lämpenee rauhallisemmin, jolloin rakenteisiin ei kohdistu niin suuria rasitteita.

3 RAKENNUSHANKE JA SÄHKÖSUUNNITTELU

3.1 Rakennushankkeen vaiheet

Tavallisesti rakennushanke jaetaan viiteen vaiheeseen, jotka ovat: tarveselvitys, hankesuunnittelu, rakennussuunnittelu, rakentaminen ja käyttöönotto. Nämä vaiheet löytyvät myös loma-asunnon rakennushankkeesta.

3.1.1 Tarveselvitys

Tarveselvitysvaiheessa rakentaja kartoittaa rakennusta koskevia vaatimuksia kuten tilantarpeen, mahdolliset rakennuspaikat, rakentamisen ajankohdat ja mahdollisia toteutustapoja (rakennustieto.fi). Rakennuspaikan valinnalla on merkitystä monessa asiassa. Kunnat ja kaava-alueet antavat omat vaatimuksensa rakennukselle ja maaperä vaikuttaa perustuskustannuksiin. Rakennuspaikka vaikuttaa myös sähköliittymän kustannuksiin. Tarveselvitys vaiheessa on hyvä miettiä kuinka paljon tarvitaan ulkopuolista apua suunnitteluvaiheessa ja mistä sitä saa.

3.1.2 Hankesuunnittelu

Hankesuunnitteluvaiheessa määritellään hankkeen laajuus-, laatu-, kustannus- ja aikataivoitteet. Keskeinen kysymys hankesuunnitteluvaiheessa on millaista tilaa, miten paljon ja millaista laatutasoa tulevaan mökkiin tullaan rakentamaan, esimerkiksi sähköistystasonvalinta. Tätä suunnitelmaa kutsutaan tilaohjelmaksi. Hankesuunnitteluvaiheessa on syytä käyttää alan asiantuntijoita ja hyvä apuväline tavoitteiden määrittelyyn on huonekortit. Huonekortista on esimerkki liitteessä 1. Hankesuunnitelmassa päämäärä on vahvistaa hankkeen tavoitteet, tilaohjelma, rakennuspaikka, kustannukset ja ajoitus. (rakennustieto.fi; RT 10-10387 s.11)

3.1.3 Rakennussuunnittelu

Viimeistään tässä vaiheessa on valittava tarvittavat suunnittelijat. Rakennussuunnittelu on monivaiheinen prosessi. Ensin laaditaan ehdotussuunnitelmat käyttäen apuna hankesuunnitelmassa määriteltyjä asioita. Tarkoituksena on etsiä periaateratkaisuja ja teknisiä perusratkaisuja, jotka parhaiten täyttävät tilaajan, niin tekniset kuin taloudelliset vaatimukset. Ehdotusten perusteella tilaaja valitsee haluamansa ratkaisut, jonka jälkeen laaditaan luonnossuunnitelma. Luonnossuunnitelmat tehdään sillä tarkkuudella, että niillä voidaan hakea rakennuslupaa. Rakennussuunnittelu vaiheen lopuksi tehdään vielä pääpiirustukset ja työpiirustukset, jotka ovat yksityiskohtaiset. (RT 10-10387; Sähkösuunnittelun käsikirja s.62-66)

Tekniset suunnitteludokumentit eivät anna usein käyttäjälle riittävää kuvaa ominaisuuksista ja toiminnoista, joita kohteeseen ollaan suunnittelemassa. Siksi tulee tehdä sellaiset suunnitteluasiakirjat, joista maallikollekin selviää, mitä ollaan saamassa ja että tavoitteet täyttyvät. (RT 10-10387; Sähkösuunnittelun käsikirja s.62-66)

3.1.4 Rakentaminen

Rakentamisvaiheeseen kuuluu luonnollisesti rakennuksen rakentaminen. Rakentamisen edetessä on syytä valvoa, että toteutus menee suunnitelmien mukaan. Lisäksi rakennusvaiheeseen kuuluu laitteistojen ja laitteiden koekäyttö.

3.1.5 Käyttöönotto

Käyttöönottovaiheeseen kuuluu rakennuksen luovutus käyttäjälle. Oleellinen osa luovutusta on laitteistojen, järjestelmien ja laitteiden käytön- ja huollonopastus. Suunnittelijoiden kuuluu myös laatia käyttöohjeet rakennukselle.

3.2 Sähkösuunnittelun lähtökohdat

Lähtökohtien selvityksen tarkoituksena on luoda perusta varsinaiselle sähkösuunnittelulle. Lähtökohtien selvitykseen kuuluu tilaajan tarpeiden selvittäminen, sähköistyksen tason määrittäminen sekä lämmityksen- ja ilmanvaihdon periaateratkaisut. Lisäksi tulee ottaa selville alueen sähköverkonhaltijan vaatimukset sähköliittymää varten.

3.2.1 Tilaajan tarpeet

Vapaa-ajan asunnoista tilaaja on yleensä sama kuin käyttäjä/rakentaja. Tilaajan tulisi mahdollisimman hyvin pystyä määrittelemään kunkin tilan/huoneen käyttötarkoitus, varustelutaso ja kuinka hän haluaa hallita tilan laitteita/järjestelmiä. Vapaa-ajan asunnoissa suurin huomio on ohjaustratkaisuissa, jotta asuntoa voitaisiin hallita paikanpäältä ja etänä.

Harvoin rakentaja edes tietää, kuinka paljon eri vaihtoehtoja hänellä on valittavana. Tästä johtuen rakentajan kannattaa ottaa hyvissä ajoin yhteyttä sähkösuunnittelijaan, jolla on valmiudet opastaa valinnoissa. Tarpeita määriteltäessä on syytä suunnata katseet myös tulevaan, jotta voidaan jo rakennusvaiheessa ennakoida mahdollisia tilan tarpeen muutoksia.

3.2.2 Sähköistyksentason valinta

Sähköistyksen tasoluokituksen tarkoituksena on selventää rakentajalle, millaisia sähköistysratkaisuja on mahdollisuus valita rakennettavaan kohteeseen (rakentaja.fi). Tasoluokituksessa kiinteistö on jaettu neljään osa-alueeseen: tontti, rakennus, huoneisto ja yksittäinen huonetila. Näillä eri osa-alueilla voi olla tarvetta erilaisille sähköistyksille. On tarkoituksenmukaista, että rakentaja valitsee näille osa-alueille sellaiset sähköistystasot, jotka palvelevat hänen tarpeitaan käytössä parhaiten (stek.fi 1). Sähköistysratkaisujen valinta vaikuttaa merkittävästi rakennuksen toimivuuteen, asumismukavuuteen, energiatalouteen ja myös rakennuksen arvoon (stek.fi 2).

Sähköistystasojä määriteltäessä hyvä apuväline on huonekortti. Jokaiseen korttiin kirjataan kyseisen huoneen perustiedot pinta-ala, huonenumero jne. Erittäin tärkeää kortteihin on kuvata huoneen käyttötarkoitus. Lisäksi kortteihin on hyvä listata tila- ja suojausluokitukset, valaistusratkaisut, ohjaustarpeet ja –järjestelmät. Kaikista järjestelmistä on syytä laatia myös erillinen järjestelmäkortti, joka kuvaa tarkemmin järjestelmän toiminnan.

3.2.3 Sähköliittymä

Rakennuspaikan mukaan selviää sähköyhtiö, jolta sähköliittymä tilataan. Rakennuspaikan valinnassa kannattaakin huomioida sähkövoimalinjojen läheisyys, sillä mitä kauempana sähköverkon muuntajasta rakennuspaikka on, sitä kalliimpi on sähköliittymä. Liittymä hinnoitellaan vyöhykkeittäin pääsulakekoon mukaan.

- Vyöhykkeeseen yksi kuluu yleensä taajamat ja asemakaava-alueet.
- Vyöhykkeeseen kaksi kuuluvat alueet, jotka ovat enintään 400-600 metrin säteellä olemassa olevasta 20 kV johdosta tai jakelumuuntamosta.
- Vyöhykkeeseen kolme tai kaksi plus kuuluvat alueet, jotka ovat enintään 600-800 metrin säteellä olemassa olevasta 20 kV johdosta tai jakelumuuntamosta.
- Vyöhykkeiden ulkopuolella olevat alueet hinnoitellaan tapauskohtaisesti.

Liittymänhinta vyöhykealueella 3x25 A pääsulakekoolla on noin 2640-5171€ riippuen sähköyhtiöstä.(elenia.fi 1; elenia.fi 2; fortum.fi 1; fortum.fi 2; ssoy.fi 1; ssoy.fi 2)

Sähköyhtiö toimittaa sähkön liittymiskohtaan, esimerkiksi tontin rajalle. Sähköyhtiöt yleensä kehottavat/vaativat rakentajia ja urakoitsijoita tutustumaan sähköyhtiön ohjeisiin. Liittymää varten sähköyhtiö tarvitsee myös joitain tietoja, kuten liittymistehon.

3.2.4 Lämmitys- ja ilmanvaihtoratkaisut

Lämmitysratkaisu on ensimmäisiä asioita, joita tarvitsee päättää mökkihankkeeseen ryhtyessä. Lämmitysratkaisu vaikuttaa kaikkiin muihin suunnitelmiin lämmitystavas-

ta riippumatta. Lämmitysratkaisulla on suurimerkitys myös kiinteistön sähköliittymään. Sähkölämmitteisissä kesämökeissä lämmitys on suurin yksittäinen energiankuluttaja.

Ilmanvaihtoratkaisu on myös syytä tehdä hyvissä ajoin. Se vaikuttaa myös muihin suunnitelmiin, ei kuitenkaan niin paljon kuin lämmitys. Ilmanvaihtokonetta hankittaessa olisi hyvä kiinnittää huomiota sen ohjattavuuteen, jolloin pystytään hallitsemaan mökin sisäilmasto-olosuhteet kaikissa tilanteissa.

3.3 Teknisen suunnittelun vaiheet

Kaikissa sähkötoissa keskeistä on turvallisuus. Keskeisin sähköasennusten turvallisuutta koskeva viranomais määräys on kauppa- ja teollisuusministeriön päätös 1193/1999 sähkölaitteistojen turvallisuudesta (D1 s.8). Huolella tehdyt suunnitelmat luovat perustan toimivalle ja turvalliselle sähkölaitteistolle. Sähkösuunnitelman voi tehdä kuka hyvänsä, jolloin sähköasentajan vastuu korostuu.

Suunnitteluvaiheessa on kuitenkin varmistuttava, että ihmisten, kotieläinten ja omaisuuden suojaus toteutuu sekä sähköasennus toimii tarkoitetulla tavalla tarkoitetussa käytössä. Suojausvaatimusten toteutuminen voidaan varmistaa esimerkiksi laskelmilla. Vaatimuksia suunnittelun toteutuksesta on esitetty SFS 6000 standardin luvussa 132.(D1 s.34-35; SFS 600-1 s.30-34)

3.3.1 Kiinteistön huipputehon määrittäminen

Kiinteistön huipputehon tavoitteena on selvittää suurin yksivaiheinen teho, jonka kiinteistö ottaa sähköverkosta. Asuinrakennuksissa huipputeho saavutetaan yleensä talvella, koska silloin tarvitaan lämmitystehoa. Jos rakennuksessa on suuritehoisia jäähdyttimiä, voi huipputehon aika olla kesällä.

Huipputeho lasketaan siten, että yhteen lasketaan niiden suuritehoisten laitteiden käyttämä teho, jotka voivat olla käytössä huipputehon aikana. Eli lämmitys ja jäähdytys tuskin ovat päällä samanaikaisesti. Valaistuksen ja pistorasioiden kojekuorma huomioidaan myös. Huipputehoon voidaan vaikuttaa tehonrajoitusohjauksilla, esimerkiksi sähkökiu-

kaan ollessa päällä, osa huoneistolämmityksestä on poissa käytöstä. ST- kortissa 13.31 on annettu ohjeita huipputehon laskemiseen.

Talvikäytössä olevan kesämökin huipputehon voi määrittää samalla tavalla kuin tavallisen asuinrakennuksen. Sähkölämmitteisen kesämökin, jossa on sähkökiuas, huipputeho voidaan laskea kaavalla 1. Kiinteistön kojekuormanteho voidaan laskea kaavalla 2 ja valaistuksen teho voidaan laskea kaavalla 3.

$$P_{max} = P_{läm} + P_{vast} + P_{ilms} + P_{auto} + P_{kiuas} + P_{kk} + P_{val} \quad (1)$$

Missä P_{max} = asunnon huipputeho

$P_{läm}$ = lämmityslaitteiston ottama teho

P_{vast} = varaajassa olevan sähkövastuksen ottama teho

P_{ilms} = ilmastoinnin ottama teho

P_{auto} = autonlämmityksen ottama teho

P_{kiuas} = kiukaan ei vuorotellun osan ottama teho

P_{kk} = asunnon kojekuorma

P_{val} = asunnon valaistuksen ottama teho

(ST- kortti 13.31)

$$P_{kk} = 6kW + 0,02 \frac{kW}{m^2} \cdot A_h \quad (2)$$

Missä P_{kk} = asunnon kojekuorma (kW)

A_h = asunnon pinta-ala (m²)

(ST- kortti 13.31 s.13)

$$P_{val} = 0,01 \frac{kW}{m^2} \cdot A_h \quad (3)$$

Missä P_{val} = asunnon valaistuksen teho (kW)

A_h = asunnon valaistava pinta-ala (m²)

(ST- kortti 13.31 s.13)

3.3.2 Kiinteistön sähköliittymän määräytyminen

Sähköliittymä määrättyy pääsulakkeen koon mukaan. Pääsulakkeen on kestettävä huipputehon vastaava virta. Virta voidaan laskea kaavalla 4, jonka jälkeen valitaan pääsulake sähköyhtiön luokituksen mukaisesti. Kesämökissä yleensä riittävät 25A sulakkeet.

$$I = \frac{P_{max}}{U \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \varphi} \quad (4)$$

Missä I = virta (A)

P_{max} = kiinteistön huipputeho (W)

U = pääjännite = 400 V

$\cos \varphi$ = kuormituksen tehokerroin

3.3.3 Johdon mitoitus

Kiinteistön sähköenergian jakelua ei voi hoitaa ilman toimivaa sähköverkkoa. Verkko koostuu erilaisista johdoista, joiden oikea mitoitus ja suojaus ovat keskeisiä turvallisuustekijöitä. Johtojen mitoitus vaikuttaa myös kulutuspisteissä sähkön laatuun sekä verkon taloudellisuuteen.

Sähköasennusstandardi edellyttää sähköjohtojen ja niiden johtimien poikkipintojen mitoittamisessa useiden eri seikkojen huomioonottamista. Sähköjohtimien poikkipintojen mitoitusperusteet ovat:

- Suurin sallittu lämpötila eli ylikuormitussuojaus.
- Sallittu jännitteenalenema
- Suojauksen toiminnan kannalta suurin sallittu impedanssi eli automaattinen poiskytkentä
- Oikosulkuvirtojen todennäköisesti aiheuttamat mekaaniset rasitukset
- Johtimiin kohdistuvat muut mekaaniset rasitukset
- Asennustapa
- Taloudellisuus

(SFS 600-1 s.33;amk.fi)

4 LOMA-ASUNNONOHJAUS

4.1 Ohjauksen ja valvonnan lähtökohdat kesämökeissä

Ohjaus- ja valvontajärjestelmää suunniteltaessa ensimmäisenä on mietittävä ohjauksen sekä valvonnan tarpeet ja tavoitteet. Oleellista on vastata kysymyksiin mitä, milloin ja miksi ohjataan. Valvonnan osalta on tärkeää miettiä mitä ja miksi valvotaan, miten ja mihin hälytetään, vaikuttaako hälytys johonkin ohjaukseen. Oleellista on myös se, että mitä hälytystiedolla tehdään tai miten toimitaan, kun käyttäjä saa hälytyksen. Kun nämä asiat on selvitetty, pystytään valitsemaan paras mahdollinen järjestelmä kohteeseen. Liitteessä 2 on esimerkkitaulukko ohjauksien ja valvontojen määrittelystä.

Kesämökeille on tyypillisesti neljä erilaista käyttötilannetta:

- Ollaan mökiltä poissa, jolloin halutaan toimintojen toimivantietyllä tavalla.
- Ollaan tulossa mökille, niin halutaan etukäteen ohjata joitain toimintoja päälle kuten lämmitys.
- Ollaan mökillä, jolloin halutaan toimintojen toimivan tietyllä tavalla.
- Ollaan lyhyt aika poissa mökiltä, esimerkiksi kaupassa tai päivän mittaisessa reissussa. Tilanteet tulossa ja lyhyen aikaa poissa mökiltä, voidaan myös käsitellä yhtenä tilanteena, riippuen käyttäjän asettamista tavoitteista.

4.1.1 Ohjaus

Kesämökeissä ohjauksen tarpeet kohdistuvat ensisijaisesti lämmitykseen. Muita ohjauskohteita ovat muun muassa valaistus, pistorasiat, sähkölaitteet, ilmastointi ja sulanapito. Näiden toimintaa tulisi miettiä mainituissa neljässä tilanteessa.

Mökin käyttömukavuus ja tarpeettoman energiankäytön välttäminen ja ovat ohjauksen ensisijaisia tavoitteita kesämökeissä. Tässä työssä käsiteltävissä mökeissä energia on käytännössä sähköä. Oleellista on se, että sähköä käytetään vain silloin kun sitä tarvitaan.

Lämmitys

Lämmityksen osalta energian säästäminen voidaan toteuttaa eri tavoilla:

- Lämpötila lasketaan silloin, kun ei olla paikalla. Lämpötila nostetaan etäohjauksella ennen mökille tuloa, jotta saavuttaessa mökille olisi miellyttävät olosuhteet.
- Jos mökkiä ei käytetä talviaikaan säännöllisesti, voidaan joistain huoneista mahdollisesti katkaista lämmitys kokonaan pois. Tällöin pitää kuitenkin huomioida kylmien ja lämpimien alueiden väliin jäävien rakenteiden kosteustekninen käyttäytyminen ja vesikalusteiden jäätyminen estäminen.
- Vaihtoehtona voi olla myös jättää lämpö päälle ainoastaan tilaan, missä sijaitsee jäätymiselle altis tekniikka, kuten päävesisulku. Se edellyttää kuitenkin, että muuten vesiputket on tyhjennetty.

Hirsirakenteisissa mökeissä, joissa vesijärjestelmät ja laitteet sallivat lämpötilan laskeamisen pakkaselle, voidaan käyttää kuivanapitolämmitystä. Kuivanapitolämmityksen tarkoitus on pitää mökin sisällä noin 3°C korkeampi lämpötila kuin ulkolämpötila, jolloin rakenteiden pinta ei pääse homehtumaan. Tämä ratkaisu voi säästää energiaa jopa 50% peruslämpöön verrattuna. (Piironen & Vinha 2010 s.72)

Ulkovalot

Ulkovalojen ohjauksen suunnittelussa tärkeintä on miettiä milloin halutaan valojen palavan. Poissa ollessa ei ulkovaloja lähtökohtaisesti tarvita, mutta liikkeestä syttyvät valot voivat hätistellä kutsumattomia vieraita. Pimeään aikaan mökille saavuttaessa olisi mukavaa, kun valoja olisi sen verran päällä, että näkee kulkea autolta sisälle sytyttämään lisää valoja. Ulkovalojen ohjauksessa kannattaa hyödyntää hämärä- ja kellokytkimiä.

Valaistus

Sisävalaistusta voidaan myös ohjata käyttäjän toiveiden mukaan. Valaistuksen ohjauksessa kannattaa kiinnittää huomiota muuntajallisiin valaisimiin, koska muuntajat ottavat koko ajan pientä tehoa, vaikka valot eivät olisi päällä. Mökiltä poissa ollessa tällaisista valaistusryhmistä kannattaa katkaista jännite, jotta välttyään turhalta energiankulutukselta.

Pistorasiat

Pistorasiaohjauksien kohteena ovat kodinkone, kodinelektroniikka ja muut tarvittavat pistorasiat. Keskeisenä ajatuksena on, että ei tarvitse erikseen käydä ottamassa laitteita irti pistorasioista, kun lähdetään pois mökiltä. Lisäksi voidaan varmistua, että mihinkään

ei jää jännitteitä. Vastaavasti mökille tultaessa ei tarvitse jokaista laitetta laittaa erikseen kiinni. Pistorasiaohjausta voidaan lähteä miettimään myös niin, että missä tarvitaan jännitteet, kun ei olla mökillä. Tällaisia ovat pistorasiat, joihin on liitetty mökin valvontaan liittyviä laitteita, esimerkiksi webkamerat. Kylmälaitteita ei sovi laittaa ohjauksen perään, koska kylmälaitteiden pitää olla mahdollisimman varmatoimisia.

Laitteet

Erillisten laitteiden ohjaukselle voi myös olla tarvetta. Tavallisesti tällaisia laitteita ovat liesi ja vesipumppu. Lieden ohjaukselle on enemmän tarvetta lyhyiden poissaolojen aikana. Esimerkiksi voi valmistaa ruoan paistovalmiiksi uuniin ja etäohjauksella laittaa uunin päälle niin, että ruoka on valmista, kun saapuu mökille. Samalla toiminnolla voi myös katkaista uunista virran, jos epäilee sen jääneen päälle. Pumppu tarvitsee lähinnä saada pois päältä poissa ollessa, jottei se tyhjennä koko kaivoa mökin sisälle mahdollisen putkirikon tai vesivuodonjohdosta.

Ilmastointi

Ilmastointia on turha pyörittää täysillä, kun ollaan poissa mökiltä. Silloinkin ilmastointia on käytettävä niin, että sisäilmastoon ei pääse muodostumaan terveydelle haitallisia määriä kaasuja, hiukkasia ja mikrobeja eikä viihtyisyyttä alentavia hajuja. Samalla kun mökin lämpötilaa aletaan nostamaan, tehostetaan myös ilmastointia, jotta mökille tultaessa saavutetaan nopeammin haluttu sisäilmasto.(D2 s.7)

Sulanapito

Erilaisia sulanapitojärjestelmiä ovat vesiputkien, viemärien ja rappujensulanapidot. Vesiputkensulanapidon ohjauksessa on valittava sellainen ohjaustapa, jolla putki pysyy sulana, mutta vesi ei kuitenkaan lämpene putkessa. Putkistojen sulanapitoja tarvitaan kallioisessa maastossa, jossa putkia ei pysty upottamaan riittävän syväälle.

4.1.2 Valvonta ja hälytykset

Valvontaa tarvitaan, koska mökit ovat usein pitkiä aikoja tyhjillään. Valvonnalla tarkoitetaan sitä, että mitataan ja seurataan erilaisia asioita ja asetetun arvon ylityttyä lähtee hälytys käyttäjälle. Valvonnan ensisijainen tarkoitus on estää suurempien vahinkojen syntyminen ja antaa tietoa mökin olosuhteista. Lisäksi valvonnalla luodaan turvallisuut-

ta mökillä oltaessa. Hälytyksien tarkoitus on viestittää käyttäjälle sellaisien olosuhteiden poikkeamista, jotka edellyttävät jonkinlaisen toimenpiteen. Vähintään on käytävä tarkistamassa, mistä hälytys aiheutui. Valvontakohteita voivat olla:

- lämpötila
- kosteus
- paloilmaisimet
- murtohälyttimet
- sähkökatkot
- pinnankorkeus säiliössä
- jännite valvonta aurinkopaneeleista

Lämpötilat

Lämpötilan valvonnalla valvotaan mökin sisälämpötilaa. Valvonnalle asetetaan ylä- ja alaraja. Mikäli lämpötila putoaa liian alas, saadaan hälytys. Tällöin ehditään korjaamaan tilanne ennen kuin vesiputket jäätyvät ja aiheuttavat suuremman vahingon. Lämpötilan laskun voi aiheuttaa lämmityslaitteen rikkoutuminen, ikkunan rikkoutuminen tai pitkä sähkökatko. Hälytys lähetetään myös ylärajan ylityksestä. Tällöin ylärajan valvonnalla valvotaan käytännössä lämmityslaitteen termostaattia. Termostaatti voi hajotessaan aiheuttaa lämmityslaitteen jatkuvan päällä olon. Pahimmassa tapauksessa se aiheuttaa tulipalon, lievemmillään vain isomman sähkölaskun.

Palo- murtohälytin

Paloilmaisimien tarkoitus on tuoda turvallisuutta, niin mökillä oltaessa kuin sieltä poissa ollessa. Murtohälyttimien käyttö ajoittuu pääsääntöisesti poissaoloajoille. Murto- ja palohälyttimissä on kiinnitettävä huomiota virrehälytysten mahdollisuuteen, eli hälytyksen tultua ei kannata heti soittaa palokuntaa tai poliisia. Esimerkiksi murtohälyttimen liiketunnistin voi reagoida lämpöväreeseen.

Kosteusmittaus

Kosteusantureita on tarkoitus sijoittaa paikkoihin, joissa vesivahinko voi sattua, esimerkiksi astianpesukoneen alle. Antureilla pystytään havaitsemaan vesivuodot ajoissa, jolloin voidaan vielä estää veden meneminen rakenteisiin. Järjestelmästä riippuen, voidaan hälytyksen tullessa automaattisesti sulkea päävesisulku.

Sähkökatko

Sähkökatkon alkamisesta ja loppumisesta on hyvä saada tieto, jotta sen pitkittyessä voidaan estää vesiputkien jäätyminen tai kylmlaitteiden sulaminen. Myös osa sähköyhtiöistä tarjoaa tekstiviestipalveluna sähkökatkojen alkamis- ja loppumistiedon. Mikäli sähkölaitoksen palvelu on käytössä ja sieltä ei tule sähkökatkohälytystä, vaikka valvonta järjestelmä sellaisen antaa, on syytä tarkistaa hälytyksen syy. Syytä hälytykseen voi olla muun muassa sähkölinjan katkeaminen muuntajan ja mökin väliltä tai murtautumisyritys, jossa yritetään pimmentää hälytysjärjestelmä.

Muut valvonnat

Pinnankorkeusvalvonta sopii hyvin tyhjennettäviin ja täytettäviin säiliöihin. Järjestelmä antaa hälytyksen, kun on aika tilata säiliön tyhjennys tai täyttö. Mökeillä tällaiselle voi olla käyttöä jätevesikaivojen tyhjennysvahtina.

Hälytyksien hallinta

Tyypillisesti mökki sijaitsee kaukana käyttäjän vakituisesta asunnosta, jolloin ei ole mahdollisuus itse lähteä tarkistamaan hälytyksiä. Tällöin kannattaa tehdä sopimus paikallisen mökkitalkkarin tai huoltoyhtiön kanssa, joka myös saa hälytyksen ja käy tarkistamassa sen. Yksi vaihtoehto on asentaa web-kameroita niin, että niillä voi tarkistaa mökin riittävän kattavasti. Web-kamerat sopivat ainakin palo- ja murtohälytyksien tarkistamiseen.

Seuranta

Järjestelmiltä voidaan myös kysellä mittaustietoja. Jotkin järjestelmät tallentavat säännöllisin välein mittaustietoja, joita voi myöhemmin tarkastella. Esimerkiksi, jos haluaa tietää mökin lämpötilan, sen saa tietoonsa tällaisella toiminnolla.

4.2 Etäkäyttöyhteydet

Järjestelmät tarvitsevat etäkäyttöä varten joko GSM-tai Internet-yhteyden. Järjestelmää suunnitellessa on syytä tarkastaa millaiset tietoliikenneyhteydet mökkipaikalla on, jotta yhteyksien kanssa ei tulisi ongelmia mökin valmistuttua.

GSM-yhteydet kattavat lähes kokonaan, 3G- yhteydet kattavat hyvin Etelä-Suomen ja taajama-alueet Pohjois-Suomessa. Operaattorikohtaisia toimivuuseroja saattaa ilmetä,

joten parhaan yhteyden saa selville paikanpäällä yhteyksiä vertaillen. Kiinteän Internet-yhteyden saaminen edellyttää puhelinkaapelin tai valokuidun. Näiden osalta kannattaa ottaa yhteyttä alueella toimiviin operaattoreihin. (sonera; elisa; dna)

5 JÄRJESTELMÄT

Markkinoilla on paljon erilaisia järjestelmiä, joilla voidaan toteuttaa neljännessä luvussa esitettyjä ohjauksia ja valvontoja. Tässä luvussa on esitelty neljältä eri valmistajalta laite, joka on tarkoitettu asuinkiinteistöjen ohjauksiin ja valvontoihin. Näillä neljällä laitteella tehdyt esimerkkisuunnitelmat on esitetty luvussa 6.

5.1 Celotron Home Controller

Celotron Home Controller on monikäyttöinen hälytys-, valvonta- ja kauko-ohjausjärjestelmä. Sen toiminta perustuu GSM-modeemin avulla tapahtuvaan kommunikointiin, mutta sitä voidaan käyttää myös paikallisesti langallisen käyttönäppäimistön avulla. Laitteessa on savuilmaisinliitäntä, yksi kiinteä hälytysliitäntä ja kuusi vapaasti ohjelmoitavaa hälytys-/valvontatuloa. Kukin hälytys- tai valvontatieto voidaan siirtää kymmeneen puhelinumeroon tekstiviestinä ja haluttaessa äänipuheluna. Hälytys-/valvontatuloihin voidaan kytkeä monenlaisia antureita ja ilmaisimia. Valittavissa on seuraavat liitännät:

- jännite 0 - 20 V
- jännite 0 - 5 V
- virta 0 – 20 mA
- lämpötila
- resistanssi
- avautuva kosketin
- sulkeutuva kosketin
- vastussilmukka

Laitteessa on sireenin ohjausrele sekä seitsemän ohjattavaa relelähtöä, joista neljän kuormitettavuus on 250 VAC, 8 A ja muiden 50 VAC, 10 A. Kaikille tuloille ja lähdöille voidaan ohjelmoida yksilölliset nimet. Järjestelmästä on saatavana myös langaton versio. Tässä työssä keskitytään vain langalliseen versioon.(Home Controller käyttö- ja asennusohje, s.3)

5.1.1 Sisältö

Celotron Home Controller myydään valmiina pakettina (kuva 1). Peruspaketti sisältää oman kotelollisen keskusyksikön. Keskusyksikkö sisältää akun ja GSM-modeemin. Lisäksi peruspakettiin kuuluu:

- sähkökeskukseen asennettava relekortti
- virtalähde
- ionisoiva palovaroitin
- liiketunnistin
- sireeni
- lämpötila-anturi
- käyttönäppäimistö
- tarvittavat kaapelit 15m +15m

Peruspaketilla pystyy toteuttamaan jo pienen kokonaisuuden. Toteutettaessa vähänkin isompaa kokonaisuutta on hankittava lisää liiketunnistimia, palovaroittimia ja tarvittavat mittausanturit. Näitä hankittaessa on syytä suosia järjestelmän valmistajan tuotteita, jotta vältetään yhteensopimattomuusongelmilta. GSM toimintoja varten on hankittava SIM-kortti. Korttia hankittaessa on hyvä varmistaa, että se sopii konekommunikaatioon. (Home Controller käyttö- ja asennusohje; Home Controller esite)



KUVA 1. Celotron Home Controller (Home Controller esite)

5.1.2 Toiminta

Lähtöjä voidaan ohjata GSM-tekstiviestien avulla tai käyttönäppäimistöltä. Releitä 1-5 ohjataan vain erikseen päälle ja pois. Rele 1 (250VAC, 8A) voidaan lisäksi ohjata päälle soittamalla laitteeseen. Rele 6 (50 VAC, 10 A) on tarkoitettu paikalla/poissa ohjaukseen. Tätä relettä ohjataan hälytykset päälle/pois toiminnolla, eli kun hälytykset on päällä rele vetää. Rele 7 on vetäneenä murtohälytyksen tulo- ja poistumisviiveen aikana. Rele 8 ohjaa sireeniä ja rele vetää, kun palo- tai murtohälytin hälyttää. Ohjauksen onnistumisesta saadaan haluttaessa kuittausviesti matkapuhelimeen. Ohjaukset voidaan myös suojata niin, että laite soittaa takaisin ohjaavaan puhelimeen ja pyytää tunnuslukua. Ohjauksen tila on myös mahdollista kysyä järjestelmältä. (Home Controller käyttö- ja asennusohje; Celotron Aloitusopas).

Palo- ja sähkökatko hälytykset ovat tarkoitettu olevan jatkuvasti päällä, mutta ne voidaan haluttaessa pakottaa pois päältä. Muut hälytykset ja valvonnat ovat ohjattavissa erikseen päälle/pois GSM-tekstiviesteillä tai käyttönäppäimistöllä. Lisäksi on mahdollista ohjata kerralla kaikki hälytykset ja valvonnat päälle/pois, tämä toiminto ohjaa myös relettä 6. Hälytykset ja valvonnat ovat myös mahdollista pakottaa pois käytöstä, jolloin ohjaus käskyt eivät vaikuta kyseisiin tuloihin. Jokaisen tulon valvonta ja hälytysrajat ovat ohjelmoitavissa tulon tyyppin mukaan. Järjestelmältä voidaan myös kysyä hälytysten ja valvontojen tila, joko jokaiselta erikseen tai kaikilta kerralla. (Home Controller käyttö- ja asennusohje; Celotron Aloitusopas).

5.1.3 Ohjelmointi

Ohjelmointi suoritetaan käyttönäppäimistöltä. Ohjelmoinnissa asetetaan valvonnoille ja ohjauksille yksilölliset nimet ja puhelinnumerot. Hälytys- ja valvontatiedot lähetetään asetettuihin puhelinnumeroihin. Lisäksi numeroista voidaan suorittaa ohjauksia. Ohjelmoinnissa valitaan myös valvontatapa ja -rajat jokaiselle valvonnalle. (Home Controller käyttö- ja asennusohje)

5.1.4 Suunnittelu

Celotron Home Controller voidaan asentaa mökiin rakennusvaiheessa tai jälkikäteen. Sen käyttö- ja asennusohjeet ovat selkeät ja niistä saa tarvittavat tiedot suunnittelua varten. Celotronin Internet-sivuilta on saatavilla valvontajärjestelmien kaapelointia koskeva esite, se on hyvä työkalu suunnittelun avuksi. Järjestelmää suunniteltaessa on kuitenkin syytä kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin:

- Releiden enimmäiskuormitettavuus on 10A, joten releillä voidaan suoraan ohjata vain pieniä kuormia. Suositeltavaa on kuitenkin käyttää apureleitä, jotka kestävät kuormitusta paremmin.
- Releiden toimintaa ei voi ohjelmallisesti linkittää toisiinsa. Näin ollen käyttötilannekohtaista ohjaustapaa käytettäessä ei riitä yksi ohjauskomento, vaan joudutaan käyttämään useampaa. Ja eri tilanteita saatetaan joutua pitämään päällä samanaikaisesti, jotta kytkennät eivät menisi liian monimutkaisiksi.
- Pienoisjännitereleitä on hankala hyödyntää muuhun kuin 12 voltin tasajännite ohjauksiin. Tällöinkin on huomioitava, että akun kapasiteetti riittää sähkökatko tilanteissa valvontajärjestelmien ylläpitoon. Apurele voidaan liittää pienoisjännite releeseen käyttämällä apurelettä, jonka kela on 24VAC ja kärjet 230VAC. Tämä ratkaisu vaatii kuitenkin erillisen 24VAC virtalähteen.
- Käyttönäppäimistön enimmäisetäisyys keskusyksiköstä on 25 metriä.

5.2 Devicom WEB.HOME

Devicom WEB.HOMEon nettisovitin (kuva 2) Devireg 550- termostaateille(kuva 3), joten järjestelmä on tarkoitettu ensisijaisesti lämmityksen ohjaukseen. WEB.HOME keskusyksikkö kytketään samaan väylään kaikkien Devireg 550- termostaattien kanssa. Väylään voi kytkeä enintään 31 termostaattia. Keskusyksikössä on yksi ohjauskosketin ja yksi sisääntulo, joka voidaan valita digitaaliseksi sisääntuloksi tai analogiseksi lämpötilan mittaukseksi. Digitaalinen sisääntulo voidaan ohjelmoida aukeavaksi tai sulkeutuvaksi koskettimeksi. Ohjausreleen kuormitettavuus on 250V, 2A. (WEB.HOME asennusohje; WEB.HOME esite)

WEB.HOME keskusyksikköön voidaan liittää I/O Extender lisärelepaketti (kuva4). Lisärelepaketti sisältää kolme ohjauskosketinta, joiden kuormitettavuus on 250V, 2A. Sisääntuloja on myös kolme, joista kaksi on ohjelmoitavissa digitaalisesti sisääntuloksi, analogiseksi lämpötilan mittaukseksi tai pulssilaskuriksi. Digitaaliset sisääntulot voidaan ohjelmoida aukeaviksi tai sulkeutuviksi koskettimiksi. Kolmas sisääntulo on digitaalinen normaali jännitteinen (230V), joka voidaan ohjelmoida aukeavaksi tai sulkeutuvaksi koskettimiksi. Järjestelmään voidaan lisätä viisi lisärelepakettia, joten on mahdollisuus saada 16 sisään- ja ulostuloa. Lisärelepaketit kytketään toisiinsa ja WEB.HOME:een devibus väylällä. (I/O Extender lisärelepaketin asennusohje)



KUVA 2.Devicom WEB.HOME (devi.danfoss.com)



KUVA 3. Devireg 550- termostaatti (Devireg 550 käyttöohje)



KUVA 4.I/O Extender lisärelepaketti (danfoss.com)

5.2.1 Sisältö

WEB.HOME keskusyksikkö paketti sisältää vain keskusyksikön, antennin ja virtalähteen. Jotta voidaan toteuttaa koko järjestelmä, on hankittava erikseen kaikki termostaattit, tarvittavat anturit ja hälytyslaitteet, sekä tarvittava määrä lisärelepaketteja. Lisärelepaketti tarvitsee myös virtalähteen. Virtalähteenä voidaan käyttää keskusyksikön virtalähdettä tai hankkia erillinen virtalähde.(I/O Extender lisärelepaketin asennusohje; WEB.HOME asennusohje)

5.2.2 Toiminta

WEB.HOME järjestelmää ohjataan Internet-selaimesta WEB.HOME palvelimen kautta, jonne kirjaudutaan käyttäjätunnuksella ja salasanalla. Ohjaaminen onnistuu myös matkapuhelimesta, jossa on Internet-yhteys. Hälytykset on mahdollista saada sähköpostina ja/tai tekstiviestinä. Vaikka järjestelmää ohjataan Internetin kautta, käytetään keskusyksikön ja palvelimen välillä GSM- yhteyttä. (WEB.HOME asennusohje; WEB.HOME esite)

Selaimessa oleva käyttöliittymä on selkeä käyttää, koska jokainen ohjaus ja hälytys näkyvät sillä nimellä, millä ne ovat asetettu. Lämmitysjärjestelmää ohjataan vaihtamalla tilaa käytössä ja valmiustilan välillä. Käytössä ja valmiustilan lämpötilat asetetaan termostaattikohtaisesti. Jokaista ohjauskosketinta ohjataan erikseen päällä/pois. Päälle/pois ohjaukset voidaan toteuttaa myös kalenteritoiminnolla. Kalenteritoiminto on asetettava jokaiseen ohjaukseen erikseen. Kalenteriin merkitään päivä, kellonaika ja haluttu ohjaus eli päälle/pois. Myös lämmitysjärjestelmää voidaan ohjata kalenteritoiminnolla. Lisäksi lämmitysjärjestelmässä on lukitustoiminto, jolla voidaan estää lämpötila-asetuksien muuttaminen termostaateista. Lukitustoiminto asetetaan jokaiselle termostaatille erikseen. (WEB.HOME esite; WEB.HOME käyttöohje)

Jokainen hälytys voidaan myös ohjata päälle ja pois. Käyttäjä pystyy itse määrittämään hälytysviestin sisällön. Hälytys voidaan lähettää useampaan sähköpostiositteeseen tai matkapuhelinnumeroon.(WEB.HOME esite; WEB.HOME käyttöohje)

5.2.3 Ohjelmointi

WEB.HOME -järjestelmä ohjelmoidaan tietokoneella keskusyksikön mukana tulevalla configurator-ohjelmalla. Ohjelma on vaihdettavissa suomenkieliseksi. Ohjelmointiikkunan alareunassa on luettelo tehtävistä, jotka on suoritettava ohjelmointia tehtäessä. Ohjelmoitaessa asetetaan jokaiselle termostaatille, ohjaukselle ja valvonnalle yksilöllinen nimi, joka näkyy käyttöliittymässä.(WEB.HOME asennusohje)

5.2.4 Suunnittelu

Devicom WEB.HOME järjestelmän asennusohjeissa neuvotaan vaihe vaiheelta kuinka järjestelmä otetaan käyttöön. Asennusohje on syytä lukea, ennen järjestelmän suunnitteluun ryhtymistä. Järjestelmää suunniteltaessa on kuitenkin syytä kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin:

- Releiden enimmäiskuormitettavuus on vain 2 A, joten suositeltavaa on käyttää apureleitä, jotka kestävät kuormitusta paremmin.
- Releiden toimintaa ei voida ohjelmallisesti linkittää toisiinsa. Näin ollen käyttötilannekohtaista ohjaustapaa käytettäessä ei riitä yksi ohjauskomento vaan joudutaan käyttämään useampaa. Lisäksi eri käyttötilanteita saatetaan joutua pitämään päällä samanaikaisesti, jotta kytkennät eivät menisi liian monimutkaisiksi.
- Termostaatit vaativat jatkuvan jännitteen. Termostaatissa on paikka vain yhdelle lämmityskaapelille. Jos halutaan liittää useampi kaapeli samaan termostaattiin, tarvitaan erillinen kytkentä rasia.
- Valvontalaitteet, esimerkiksi kosteusvahti ja liiketunnistin, tarvitsevat käyttöjännitteen. Jos käytetään WEB.HOME:n virtalähdettä, on valittava laitteet joiden käyttöjännite on 24VDC. Lisäksi on tarkastettava, että virtalähteen teho on riittävä.
- Väyläkaapeloinnin voi tehdä omalla kaapeloinnilla. Toinen vaihtoehto on käyttää syöttökaapelia, jolloin kaapelin on oltava viisijohtiminen.

5.3 Ensto Eco601

Ensto Eco601 (kuva 5) on valvonta- ja ohjauslaite. Se on tarkoitettu ensisijaisesti vapaa-ajan asuntoihin, mutta soveltuu myös vakituiseen asuntoon. Laitteeseen voidaan asettaa viisi matkapuhelin numeroa, joista voidaan ohjata laitetta ja saada hälytyksiä. Järjestelmän toiminta perustuu tilanneohjaukseen. Tilanteita on kolme: paikalla, tulossa ja poissa. Eco601 laite sisältää neljä releitä, joista kahdessa on vaihtokosketin. Releiden kuormitettavuus on 230 VAC ja 10 A. (Ensto Eco601 käyttöohje; Ensto Eco601 esite)

Eco601 valvonta sisääntulot on valmiiksi ohjelmoitu ja niitä ei pysty itse nimeämään. Laitteeseen on ohjelmoitu seuraavat valvonnat/ hälytykset:

- Yleishälytys
- Kosteushälytys
- Murtohälytys
- Palohälytys
- Sähkökatkohälytys
- Sisälämpötila
- Ulkolämpötila

Sisä- ja ulkolämpötilan mittaukset ovat tyypiltään NTC- mittauksia. Kaikki muut sisääntulot ovat tyypiltään avautuvia koskettimia. Yleishälytys on tarkoitettu vapaasti valittavaksi, esimerkiksi jätevesikaivon pinnankorkeuden valvomiseen. (Ensto Eco601 käyttöohje; Ensto Eco601 esite)



KUVA 5. Ensto Eco601 ohjauslaite (ensto.com 1)

5.3.1 Sisältö

Eco601 ohjauslaitepaketti sisältää muuntajan, antennin ja sisä- ja ulkolämpötila-anturit. Sähkökatkoja varten laite tarvitsee Eco605 virtalähteen (kuva 6), joka antaa 30 minuutin varakäyntiajan. Tarvittavat anturit sekä hälytys- ja valvontalaitteet on hankittava erikseen. GSM-toimintoja varten on hankittava GSM-liittymä, eli SIM-kortti. Liittymää hankittaessa on hyvä varmistaa, että se sopii konekommunikaatioon. (Ensto Eco601 esite)



KUVA 6. Ensto Eco605 virtalähde (ensto.com 2)

5.3.2 Toiminta

Järjestelmää ohjataan tilaa vaihtamalla, eli laitteelle annetaan jokin kolmesta tilasta paikalla, tulossa ja poissa. Tila vaihdetaan lähettämällä tekstiviesti laitteelle tai käyttämällä paikallispainiketta. Jos laitteeseen soittaa, vaihtuu laite tulossa tilaan ja paikallispainikkeella ei voida asettaa laitetta poissa tilaan. Eri tilanteissa releiden koskettimet ovat eri asennoissa taulukon 1 mukaisesti. Releelle 2 voidaan valita yksi kolmesta toimintavasta. Vaihtoehdot ovat sireeni, smart-pudotus ja käsiohjaus. Kun ohjaustapa on sireeni, relettä ohjaa palo- ja murtohälytys. Kun ohjaustapana on käsiohjaus, ohjataan relettä tekstiviestillä päälle ja pois päältä. Myös hälytysten aktiivisuus vaihtelee tilanteen mukaan, taulukon 2 mukaisesti. Ideana on se, että pystytään yhdellä komennolla suorittamaan kaikki käyttötilanteen vaatimat ohjaukset. Hälytykset pitää aina kuitata, ettei hälytystila jää päälle. Hälytykset voidaan kuitata tekstiviestillä tai paikallispainikkeella. Hälytys sisääntulot voidaan ottaa pois käytöstä, jos niitä ei tarvita. (Ensto Eco601 käyttöohje)

TAULUKKO 1. Tilojen vaikutus releisiin.(Ensto Eco601 käyttöohje)

Rele	Tilaohjaus		
	Paikalla	Tulossa	Poissa
R1	Päällä	Pois	Pois
R2 - Sireeni	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
-Smart-pudotus	Pois	Pois	Pois
-Käsiohjaus	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
R3	Pois	Päällä	Pois
R4	Pois	Pois	Päällä

TAULUKKO 2. Tilojen vaikutus hälytyksiin.(Ensto Eco601 käyttöohje)

Hälytys	Paikalla	Tulossa	Poissa
Hälytys 1 – Yleis	Aktiivinen	Aktiivinen	Aktiivinen
Hälytys 2 – Kosteus	Aktiivinen	Aktiivinen	Aktiivinen
Hälytys 3 – Murto	Ei aktiivinen	Aktiivinen	Aktiivinen
Hälytys 4 – Palo	Aktiivinen	Aktiivinen	Aktiivinen
Hälytys 5 - Sähkökatko	Ei aktiivinen	Aktiivinen	Aktiivinen
Hälytys 6 - Sisälämpötila	Ei aktiivinen	Aktiivinen	Aktiivinen
Hälytys 7 - Ulkolämpötila	Ei aktiivinen	Aktiivinen	Aktiivinen

Eco601:ltä voidaan kysyä tilanne, jolloin laite lähettää ohjauksien ja hälytyksien sen hetkisen tilan. Lisäksi laitteelta voidaan kysyä kymmenen viimeistä tapahtumaa ja lämpötila tiedot kymmeneltä viimeiseltä tunnilta.(Ensto Eco601 käyttöohje)

5.3.3 Ohjelmointi

Eco601 ei tarvitse varsinaista ohjelmointia. Laitteelle pitää kuitenkin asettaa tarvittavat matkapuhelinnumerot, enintään viisi, joista voidaan antaa ohjauksikäskyjä ja vastaanottaa hälytyksiä. Lisäksi tarvitsee valita releen 2 ohjaustapa ja asettaa halutut lämpötilojen hälytysrajat.(Ensto Eco601 käyttöohje)

5.3.4 Suunnittelu

Ensto Eco601 järjestelmän suunnitteluun saa Enston Internet-sivuilta kattavat ohjeet. Saatavilla on erilaisia piirikaavioita, miten eri laitteita kytketään keskusyksikköön. Käyttöohjeissa on kuvattu yksiselitteisesti kuinka tilojen vaihto vaikuttaa eri sisään- ja ulostuloihin. Järjestelmää suunniteltaessa on kuitenkin syytä kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin:

- Sähkökatkohälytystä varten tarvitaan Eco605, siihen voidaan kytkeä lisäkuormaa 150 mA. Lisälaitteita varten voi kuitenkin joutua hankkimaan erillisen virtalähteen.
- Paikallisenkäsiohjauksen laittamista tulossa tilanteelle on suunniteltava harkiten. Vaarana on ohjata laitteita ristiriitaisin tiedoin, esimerkiksi IV-kone voi saada samaan aikaan tulossa ja poissa tiedon.
- Järjestelmässä on suositeltavaa käyttää ohjauksissa apureleitä, koska ne kestävät kuormitusta paremmin kuin Eco601:n releet.

5.4 Ouman EH-60

Ouman EH-60(kuva 7) on valvonta- ja ohjauslaite. Se on tarkoitettu ensisijaisesti vapaa-ajan asuntoihin, mutta soveltuu myös vakituiseen asuntoon tai muuhun sähkölämmitteeseen kohteeseen. EH-60 laitteessa on 6 ohjausrelettä. Releet ovat kahdessa kolmen releen ryhmässä. Releiden kuormitettavuus on 230 VAC, 6A tai 24VAC, 6A. Samassa kolmen releen ryhmässä ei saa kuitenkaan olla verkko- ja pienoisjännitteisiä ohjauksia yhtä aikaan. Sisääntuloja laitteessa on kahdeksan kappaletta. Sisääntulot ovat kiinteästi varattu joko NTC- mittaukseen tai digitaalituloksi. Sisääntulot ovat varattu seuraaville toiminnoille:

- Liiketunnistimet
- Ovi/ ikkunatunnistimet
- Huonelämpötila
- Ulkolämpötila
- Palovaroitin
- Vesivuotoanturi

- Murtovalvonnan ohisulkija
- Kotona/poissa kytkin

Sisääntulot pystytään nimeämään uudestaan, mutta niiden tekemiin ohjauksiin ei pystytä vaikuttamaan. EH-60 laitteelta voidaan saada viisi eri hälytystä. Laitteelle voidaan antaa neljä eri numeroa, jonne hälytys lähetetään. Hälytykset ovat:

- Jäätymisvaara
- Murtohälytys
- Palohälytys
- Vesivuotohälytys
- Sähkökatko

Matkapuhelimen lisäksi EH-60 laitetta voidaan ohjata Internet-selaimesta, mutta se vaatii EH-net palvelimen (kuva 8) ja Modbus-sovittimen(kuva 9).(EH-60 käsikirja;Ouman EH-60 esite)



KUVA 7. Ouman EH-60 ohjauslaite (EH-60 käsikirja s.2)



KUVA 8. EH-net palvelin (Modbus-600 asennus- ja kytkentäohje 2006)



KUVA 9. EH-net palvelin (Modbus-600 asennus- ja kytkentäohje 2006)

5.4.1 Sisältö

Ouman EH-60 ohjauslaitetta on saatavana kotelolla ja ilman koteloa. Kotelollinen versio sisältää tehonlähteen ja akun. Kotelottomaan versioon ne tarvitsee hankkia erikseen. Matkapuhelin etäohjausta varten on hankittava Ouman GSM-modeemi (kuva 10). GSM-modeemin voi hankkia GSM-liittymän kanssa tai ilman liittymää, jolloin liittymä on hankittava erikseen. Liittymän sopivuus konekommunikaatioon on hyvä varmistaa. Myös tarvittavat anturit sekä hälytys- ja valvontalaitteet on hankittava erikseen.(Ouman EH-60 esite; Ouman hinnasto 2013)



KUVA 10. Ouman GSM-modeemi (ouman.fi)

5.4.2 Toiminta

Ouman EH-60 ohjauslaitteen kanssa kommunikoidaan joko matkapuhelimella tai web-selaimella. Ulostuloja voidaan ohjata kolmella eri tavalla, aikaohjelman eli viikko-ohjelman ja poikkeuskalenterin mukaan sekä jatkuva tai ajastettu ON/OFF-ohjaus. Jatkuva- ja ajastinohjaus ohittavat aikaohjelman. Viikko-ohjelma on sellainen, jonka mukaan ohjaukset tapahtuvat samanlaisina viikosta toiseen. Esimerkiksi loma-asunnossa on lämpötilanpudotus päällä viikonloppuja lukuun ottamatta. Poikkeuskalenteri soveltuu käytettäväksi erityistilanteissa, jolloin tiettyinä päivinä halutaan toteuttaa normaalisesta viikko-ohjelmasta poikkeava toiminto.(EH-60 käsikirja)

Releeseen R1 vaikuttaa aikaohjelman Q1:n lisäksi sisääntulo M1. Sisääntulo M1 on tarkoitettu kotona/poissa kytkimelle. Rele R2 on tarkoitettu lämmityksen ohjaukseen siten, että EH-60 ohjauslaite toimii termostaattina. Termostaattitoimintoa säätää sisääntulo M6, johon asennetaan sisälämpötila-anturi. Lisäksi toimintaan on liitetty sisääntulo M1 ja aikaohjelma Q1, joilla määrätään käyttääkö termostaatti päivä vai yöasetusarvoa. Rele R3 on tarkoitettu autolämmityksen ohjaukseen ja sitä ohjataan aikaohjelmalla Q2 ja sisääntulolla M5, joka on ulkolämpötilan mittaus. Asettamalla sisääntulon M5 asetusarvon riittävän korkeaksi, esimerkiksi + 40°C, voidaan relettä ohjata pelkästään aikaohjelmalla. Rele R4 on tarkoitettu hälytyssireenille ja sitä ohjataan sisääntuloilla M2, M4, M7 ja M8. Rele R5 on tarkoitettu vedentulon sulkemiseen vuototilanteissa ja poissa ollessa. Relettä R5 ohjataan sisääntulolla M3 ja M1. Rele R6 on yleisohjausrele ja sitä ohjataan aikaohjelmalla Q3, joten sen ohjaukseen ei vaikuta mikään sisääntulo.(EH-60 käsikirja)

Laite lähettää hälytyksen kunkin hälytyksen ensisijaiseen hälytysnumeroon. Mikäli 5 minuutin aikana ei tule kuittausta, laite lähettää hälytyksen varanumeroon, joka on kaikille hälytyksille sama. Ensisijaisia hälytysnumeroita on kolme. Palo- ja murtohälytys vaativat omat ensisijaiset numerot ja kolmanteen numeroon tulee kaikki muut hälytykset. Sähkökatkohälytys vaatii toimiakseen akun eli järjestelmä hälyttää kun verkkojännite katkeaa.(EH-60 käsikirja)

5.4.3 Ohjelmointi

EH-60 ohjauslaite ei vaadi varsinaista ohjelmointia. Laitteelle pitää kuitenkin asettaa hälytysnumerot ja tarvittavat asetusarvot. GSM-modeemin käyttöön otossa on varmistettava, että sanomakeskusnumero vastaa liittymää. Lisäksi laitetunnus, PIN-koodi ja huoltokoodi ovat syytä vaihtaa. (EH-60 käsikirja)

5.4.4 Suunnittelu

Ouman EH-60 järjestelmään käsikirjassa on kuvattu järjestelmän toiminnot. Käsikirjaan on syytä tutustua huolella järjestelmää suunniteltaessa, jotta saa selville kuinka sisääntulot vaikuttavat ulostuloihin. Järjestelmästä on saatavilla esimerkki kytkentäkaavio suunnittelun tueksi. Järjestelmää suunniteltaessa on kuitenkin syytä kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin:

- Järjestelmässä on suositeltavaa käyttää ohjauksissa apureleitä, koska ne kestävät kuormitusta paremmin kuin laitteen releet.
- Releiden toimintaa ei voi ohjelmallisesti linkittää toisiinsa. Näin ollen käyttötilannekohtaista ohjaustapaa käytettäessä ei riitä yksi ohjauskomento vaan joudutaan käyttämään useampaa. Eri käyttötilanteita saatetaan joutua pitämään päällä samanaikaisesti, jotta kytkennät eivät menisi liian monimutkaisiksi.
- Sisääntuloista riippumattomia releitä on vain yksi, joten laitteen käytön soveltaminen ja laajentaminen on hankalaa.
- Virtalähteenä on käytettävä Oumannin API virtalähdettä.

5.5 Yhteenveto

Järjestelmiä ja laitteita vertailtaessa mikään ei noussut selkeästi muita paremmaksi tai huonommaksi. Oikean järjestelmän valintaan vaikuttaa eniten ohjauksen ja valvonnan tarpeet ja tavoitteet. Sen lisäksi valintaan vaikuttaa, se millä laitetta halutaan ohjata, matkapuhelimella tekstiviestein vai Internet-selaimesta. Myös laitteiden toimintalämpötiloilla on merkitystä, jos mökki on tarkoitus laskea pakkaselle. Esimerkiksi Celotronin

järjestelmän keskusyksikön käyttölämpötila on -20°C - $+35^{\circ}\text{C}$, mutta käyttönäppäimistön käyttölämpötila on vain 0°C - $+35^{\circ}\text{C}$.

5.5.1 Ominaisuuksia

Tarpeiden ja tavoitteiden saavuttamiseen vaikuttaa oleellisesti laitteiden sisääntulot ja ulostulot, sekä kuinka sisääntulot vaikuttavat ulostulojen ohjaukseen. Valvonnoista saatavat hälytykset ovat myös keskeisiä asioita. Taulukoissa 3 ja 4 on esitetty järjestelmien ulostulojen ja sisääntulojen ominaisuuksia.

TAULUKKO 3. Ulostulojen ominaisuuksia.

Järjestelmä	Ulostulot (releitä)		
	kpl	Kuormitettavuus	Tiedot
Celotron Home Controller	8	4x 250VAC, 8A ja 4x 50VAC, 10A	Yksi releistä(50VAC) on varattu sireenin käyttöön, muiden käyttö vapaasti valittavissa. Ohjaus: päälle/pois tekstiviestillä tai käyttönäppäimistöllä, lisäksi kolmella releellä lisäohjaustoimintoja.
Devicom WEB.HOME	1	250VAC, 2A	Releen käyttö voidaan valita vapaasti, sitä ohjataan Internet-selaimesta päälle/pois.
Ensto Eco601	4	230VAC, 10A	Ohjataan tilanteita vaihtamalla. Yksi komento vaikuttaa kaikkiin releisiin. Ohjaukset tehdään tekstiviestillä tai paikallispainikkeella. Ainoastaan releelle 2 voidaan valita yksi kolmesta käyttötavasta.
Ouman EH-60	6	230VAC, 6A tai 24VAC, 6A	Ainoastaan yksi rele on riippumaton sisääntuloista. Kaikkiin muihin releisiin vaikuttaa jokin sisääntulo. Releitä ei voida käyttää täysin vapaasti. Ohjaukseen vaikuttaa lisäksi aikaohjelma, jatkuva tai ajastettu ON/OFF. Ohjauksia voidaan hallita tekstiviesteillä tai Internet-selaimesta.

TAULUKKO 4. Sisäntulojen ominaisuuksia.

Järjestelmä	Sisäntulot		
	kpl	Tyyppi	Tiedot
Celotron Home Controller	8	2x DI ja 6x valittavissa AI/DI	1xAI varattu palovaroittimelle. Vapaasti valittaviin voidaan valita jokin seuraavista: ·jännite 0-20 V tai 0-5 V ·vastussilmukka ·avautuva tai sulkeutuva kosketin ·resistanssi ·lämpötila ·virta 0-20 mA
Devicom WEB.HOME	1	Valittavissa AI tai DI	Valittavissa on lämpötilan mittaus, avautuva- tai sulkeutuvakosketin.
Ensto Eco601	7	2 x AI ja 5x DI	Kaikki sisäntulot ovat valmiiksi nimetty. Pystytään ainoastaan valitsemaan, mitkä ovat käytössä. AI:t ovat NTC mittauksia ja DI:t ovat avautuvia koskettimia.
Ouman EH-60	8	2 x AI ja 6x DI	Pystytään nimeämään. Sisäntulojen tekemiin ohjauksiin ei pystytä vaikuttamaan. AI:t ovat NTC- mittauksia ja DI:t ovat 5x avautuva ja 1x sulkeutuva kosketin.

Taulukossa 5 on esitetty yleisimpiä eri hälytyksiä, mitä järjestelmillä pystytään toteuttamaan. Kaikkia järjestelmillä toteutettavia hälytyksiä ei pystytä kuitenkaan toteuttamaan yhtä aikaan. Toteutettavien hälytyksien määrään vaikuttaa muun muassa sisäntulojen määrä. Esimerkiksi Devicomin WEB.HOME järjestelmään tarvitaan lisärelepaketteja, jotta kyseiset hälytykset voidaan toteuttaa.

TAULUKKO 5. Järjestelmillä toteutettavia hälytyksiä.

Hälytykset	Celotron Home Controller	Devicom WEB.HOME	Ensto Eco601	Ouman EH-60
Sisälämpötila	x	x	x	x
Ulkolämpötila	x	x	x	x
Palohälytys	x	x	x	x
Sähkökatko	x	x	x	x
Murtohälytys	x	x	x	x
Kosteushälytys	x	x	x	x
Ovikosketin	x	x	x	
Pinnankorkeus	x	x	x	
Jännitevalvonta	x			
Pulssilaskuri		x		
Miten hälyttää				
Tekstiviesti	x	x	x	x
S-posti		x		x

5.5.2 Suunnittelu

Ohjaukset on toteutettava lähes poikkeuksetta kontaktori ohjauksina, jotta voidaan ohjata kaikkia tarvittavia kohteita. Kaikille järjestelmillä haasteeksi muodostuu apureiden ja kontaktorien paljous. Ne ja muut järjestelmien tarvitsemat komponentit vievät keskuksesta paljon tilaa. Kun tilaa on vain rajoitetusti, on oleellista suunnitella mitkä ohjaukset voidaan toteuttaa kenttäohjauksena ja mitkä ryhmäohjauksena. Kenttäohjauksella pystytään säästämään tilaa keskuksessa.

Ilmanvaihtokoneen ohjaaminen on merkittävä asia mökin olosuhteiden kannalta. Eri koneiden soveltuvuus näillä järjestelmillä ohjattavaksi on aina tarkistettava erikseen.

Ohjauksissa on huomioitava käsiohjaus mahdollisuus. Valaistusta on pystyttävä ohjaamaan sekä käsin että automaattisesti. Käsiohjaus mahdollisuus on oltava myös ohjausjärjestelmän rikkoutumisen varalta.

Järjestelmän on oltava mahdollisimman monipuolinen, mutta on kuitenkin muistettava, että sen täytyy olla käyttäjälle helppo käyttää. Käyttövarmuuden varmistamiseksi järjestelmän täytyy olla mahdollisimman yksinkertainen.

5.5.3 Laitteiden soveltuvuus kesämökinohjaukseen

Devin WEB.HOME järjestelmä sopii parhaiten lämmityksen ohjaukseen, koska laite on ensisijaisesti tehty lämmitystä varten. Järjestelmällä pystytään helposti hallitsemaan eri huoneiden lämpötiloja Internet-selaimesta. Valvontoihin järjestelmä ei sovellu niin hyvin. Käytännössä joudutaan hankkimaan erillinen valvontajärjestelmä, josta vain otetaan valvontatieto WEB.HOME järjestelmään.

Enston Eco601 on selkeästi helppokäyttöisin, koska kesämökeissä tulee aina vastaan kolme käyttötilannetta. Muilla järjestelmillä joudutaan antamaan useampi ohjauskäsky esimerkiksi mökiltä lähdettäessä. Varsinkin, jos mökillä käydään harvoin, voi olla vaikea muistaa, mitkä ohjauskäskyt järjestelmälle piti antaa. Eco601- ohjainlaitteelle annettava käsky on helppo muistaa, koska se on sama kuin käyttötilanne. Esimerkiksi mökiltä lähdettäessä annetaan ohjauskäsky ”poissa”.

Celotronin Home Controllerin hyvä puoli on monipuoliset valvontaominaisuudet. Huonona puolena voidaan pitää sitä, että ohjauksia ei voi ohjelmallisesti linkittää toisiinsa. Toisaalta järjestelmä sopii hyvin yksittäisten laitteiden ohjaukseen.

Oumanin EH-60 järjestelmä sopii parhaiten säännöllisesti käytössä olevaan mökkiin, aikaohjelmansa ansiosta. Järjestelmän edut tulevat ehkä paremmin esiin vuokramökki käytössä kuin yksityisillä mökeillä. Valvonta ominaisuudet järjestelmässä ovat hyvät ja valvonnoilla voidaan vaikuttaa ohjauksiin. Toisaalta huonona ominaisuutena voidaan pitää vapaasti ohjattavien releiden vähyyttä.

6 OHJAUSTEN ESIMERKKISUUNNITELMAT

6.1 Kohteen yleisesittely

Ohjauksen esimerkkisuunnitelmat on tehty 80 neliöiseen hirsirakenteiseen mökkiin. Mökki on uudisrakennus, eikä se ole kunnallistekniikan piirissä. Mökin lämmitys toteutetaan sähköisellä lattialämmityksellä ja ilmanvaihtokoneeksi on valittu Enerventin kone, jossa on ECC ohjausautomaatiikka. ECC automaatiikka valittiin, koska siihen voidaan antaa mökin ohjausjärjestelmältä kosketintietoja. Suunnitelmien piirustukset ja kaaviot ovat liitteessä 3.

6.2 Ohjaus ja valvonta

Näissä suunnitelmissa ohjaukset ja valvonnat on määritelty liitteen 2 taulukoiden perusteella. Taulukossa 6 on esitetty käyttötilanteiden mukaiset ohjauksien tilat. Taulukossa 7 on esitetty käyttötilanteiden mukaiset valvontojen tilat.

TAULUKKO 6. Tavoiteohjaukset käyttötilanteittain

Ohjaukset	Paikalla	Tulossa	Poissa
Lämpötilan pudotus	Pois	Pois	Päällä
Lämminvesivaraaja	Päällä	Päällä	Pois
Kodinkoneet	Päällä	Pois	Pois
Kodin elektroniikka	Päällä	Pois	Pois
Aina päällä olevat pistorasiat	Päällä	Päällä	Päällä
Liesi	Päällä	Mahdollisuus kytkeä päälle	Pois
Vesipumppu	Päällä	Pois	Pois
Valaistus	Päällä	Pois	Pois
Ulkovalot	Päällä	Osittain päällä	Osittain päällä
Ilmastointi	Päällä	Päällä	Osittain päällä

TAULUKKO 7. Tavoitevalvonnat käyttötilanteittain

Valvonta / Hälytykset	Paikalla		Tulossa		Poissa	
	Mittaus	Hälytys	Mittaus	Hälytys	Mittaus	Hälytys
Sisälämpötilan mittaus	Mittaa	Ei aktiivinen	Mittaa	Aktiivinen	Mittaa	Aktiivinen
Ulkolämpötilan mittaus	Mittaa	Ei hälytystä	Mittaa	Ei hälytystä	Mittaa	Ei hälytystä
Palohälytys		Aktiivinen		Aktiivinen		Aktiivinen
Sähkökatko		Ei aktiivinen		Aktiivinen		Aktiivinen
Murtohälytys		Ei aktiivinen		Aktiivinen		Aktiivinen
Kosteusvalvonta		Aktiivinen		Aktiivinen		Aktiivinen

6.3 Celotron Home Controller

Celotronin järjestelmällä pystytään toteuttamaan taulukon 6 ohjaustavoitteet käyttämällä ohjaukseen apureleitä. Ohjaukset toimivat ohjausselostuksen mukaisesti. Home Controllerin ohjaus on kerrottu laitteen käyttöohjeessa. Taulukon 7 valvonnat pystytään toteuttamaan täysin käyttämällä Celotronin valmistamia valvonta- ja hälytyslaitteita, koska ne ovat suoraan kytkettävissä Home Controllerin keskusyksikköön.

6.3.1 Ohjausselostus

Home Controllerin releet nimetään taulukon 8 mukaisesti ja ne kytketään apureleisiin tai kontaktoreihin piirikaavion (liite 3) osoittamalla tavalla. Taulukossa 8 on lisäksi esitetty, mikä tila releellä pitää olla eri käyttötilanteissa, jotta järjestelmä toimisi suunnitellusti. Releiden tilan voi aina tarkistaa käyttönäppäimistön valikon kohdasta kolme tai lähettämällä matkapuhelimella tekstiviestin laitteelle. Taulukossa 9 on esitetty, mihin eri kohteisiin mikäkin ohjaus vaikuttaa.

TAULUKKO 8 Releet ja käyttötilanteet

Home Controllerin rele	Ohjauksen nimi	Käyttötilanne		
		Paikalla	Tulossa	Poissa
Rele 1	Tulossa	päällä	päällä	pois
Rele 2	Lämpötilan pudotus	pois	pois	päällä
Rele 3	Kotona/ Poissa	päällä	pois	pois
Rele 4	Liesi	päällä	päällä tai pois	pois

TAULUKKO 9. Ohjauksen vaikutus sen ollessa päällä

Home Controller ohjauksen nimi	Tulossa	Lämpötilan pudotus	Kotona/poissa	Liesi
Kohteet, joihin ohjaus vaikuttaa	Jännite KHH:n, ET:n ja TK:n valaisimille	Lämpötilan pudotus päällä	Pumpulla jännite	Liedellä jännite
	IV-kone saa tulossa tiedon	Lämminvesivaraaja pois päältä	Katkaisee IV-koneen tulossa tiedon	
	Jännite pihavaloilla, joiden halutaan palavan mökille saavuttaessa		Jännite kaikilla laitteilla, joita tarvitaan vain paikalla oltaessa	
	Jännite pistorasioissa, joissa halutaan olevan jännite mökille saavuttaessa kuten kuistin pistorasiat		Jännite pistorasioissa, joita tarvitaan vain paikalla oltaessa	
			Jännite valaisimilla, joita tarvitaan vain paikalla oltaessa	

Jokaista ohjausta varten keskuksessa on kolmeasentoinen kytkin. Kytkimillä voidaan ohittaa etäohjaus, jos sitä ei haluta käyttää tai etäohjauslaitteisto menee rikki. Taulukossa 10 on esitetty kytkimien asennot ja niiden vaikutus. Keskuksessa on myös indikointi ohjauksissa: tulossa, lämpötilan pudotus ja kotona/poissa. Se kertoo, milloin ohjaus on päällä.

TAULUKKO 10. Keskuksen kytkimet

Kytkin	Ohjaus	kytkimien asennot			
		K	0	A	1
S1	Tulossa	päällä	pois	Home Controller	
S2	Lämpötilan pudotus	päällä	pois	Home Controller	
S3	Kotona/ poissa	päällä	pois	Home Controller	
S4	Liesi	päällä	pois	Home Controller	
4S1	Lämminvesivaraaja		pois	Home Controller	päällä
5S1	Lattialämmitys	1=Lämmityskaapeleilla ja termostaateilla on jännite			
		0=Lämmityskaapeleilta ja termostaateilta katkeaa jännite			

6.3.2 Tarkennuksia ohjausloistukseen

Lämmitys

Makuuhuoneen lämpötilaa säädetään termostaatilla, lattia- ja huoneanturin avulla. Tuulikaapin, WC:n ja kodinhoitohuoneen lämpötilaa säädetään termostaatilla, lattia-anturin avulla. Eteinen, olohuone ja keittiö käsitellään yhtenä tilana. Näiden tilojen lämpötilaa säädetään kahdella termostaatilla, jotka sijaitsevat vastakkaisilla puolilla tilaa. Toinen termostaatti ohjaa keittiötä ja toinen olohuonetta ja eteistä. Termostaatit säätävät lämpötilaa lattia- ja huoneanturien avulla. Lämmityksen ohjaukseen käytetään lämpötilanpudotusta. Termostaateina käytetään Enston Eco16 termostaatteja, koska niillä lämpötilaa voidaan pudottaa 0-15 °C. Keskuksessa olevilla kytkimillä S2 ja 5S1 voidaan vaikuttaa lämmityksen toimintaan taulukon 10 mukaisesti.

Lämminvesivaraaja

Lämminvesivaraajaa ohjataan ensisijaisesti Home Controller:lla. Jos on tarvetta, voidaan sitä ohjata myös kytkimellä 4S1. Kytkin toimii seuraavalla tavalla:

- 0-asennossa varaaja ei lämpene.
- A-asennossa varaajan toimintaa ohjaa Home Controller.
- 1-asento ohjaa mekaanisesti pääpiirin koskettimet kiinni ja varaaja lämpenee. Kun kontaktorinkelalle tulee jännite, palautuu ohjaus A-asentoon.

Valaistus

Pihavalot ja kuistin valot, joiden halutaan palavan mökille saavuttaessa, on kytketty tulossa-ohjaukseen. Tulossa-ohjauksen ollessa päällä valot palavat kello- ja hämäräkytkimen asetusten mukaisesti.

Kodinhuoltohuoneen, eteisen ja tuulikaapin valot ovat kytketty tulossa-ohjaukseen. Tulossa-ohjauksen ollessa päällä valot voidaan sytyttää ja sammuttaa tavallisista käyttökytkimistä. Tulossa-ohjauksen ollessa pois päältä valoja ei saa päälle.

Ilmastointi

Mökillä oltaessa ilmastointikonetta ohjataan sen omasta käyttöpaneelistä. Kone saa poissa tiedon, kun tulossa-ohjaus otetaan pois päältä. Tulossa tiedon kone saa, kun tulossa-ohjaus laitetaan päälle.

6.4 Devi WEB.HOME

WEB.HOME järjestelmällä taulukon 6 ja taulukon 7 tavoitteiden toteuttamiseen tarvitaan I/O Extender lisärelepaketti, jotta saadaan riittävästi ulos- ja sisääntuloja. Ohjauksiensa toteutukseen tarvitaan lisäksi kaksi apurelettä. Ohjaukset toimivat ohjausselostuksen mukaisesti. WEB:HOME:n ohjaus on kerrottu laitteen käyttöohjeessa. Ulkolämpötilan mittaaminen jätetään pois, jotta ei tarvitse hankkia kahta I/O Extender lisärelepakettia. Valvontoja varten valitaan seuraavat lisälaitteet:

- FSM fonel EI 146 palovaroittimia ja EI 128BU relekantoja.
- FSM fonel BRAVO2 liikeilmaisimia ja 12VDC virtalähde liikeilmaisimien käyttöjännitettä varten.
- Kosteusvalvontalaite Veteste vester 12 ja veteste VE-2 kosteusanturit.
- Devin NTC- lämpötila-anturi sisälämpötilan valvontaan.

6.4.1 Ohjausselostus

WEB.HOME keskusyksikön ja lisärelepaketin releet nimetään taulukon 11 mukaisesti ja ne kytketään apureleisiin tai kontaktoreihin piirikaavion (liite 3) osoittamalla tavalla.

Taulukossa 11 on lisäksi esitetty, mikä tila releellä pitää olla eri käyttötilanteissa, jotta järjestelmä toimisi suunnitellusti. Releiden tilan voi aina tarkistaa WEB.HOME palvelimesta. Taulukossa 12 on esitetty, mihin eri kohteisiin mikäkin ohjaus vaikuttaa.

TAULUKKO 11. Releet ja käyttötilanteet

WEB.HOME keskusyksikkö	Ohjauksen nimi	Käyttötilanne		
		Paikalla	Tulossa	Poissa
Rele 1	Tulossa	päällä	päällä	pois
I/O Extender lisärelepaketti				
Rele 1	Lämminvesivaraaja	päällä	päällä	pois
Rele 2	Kotona/Poissa	päällä	pois	pois
Rele 3	Liesi	päällä	päällä tai pois	pois

TAULUKKO 12. Ohjauksen vaikutus sen ollessa päällä

WEB.HOME ohjaus	Tulossa	Lämminvesivaraaja	Kotona/poissa	Liesi
Kohteet, joihin ohjaus vaikuttaa	Jännite KHH:n, ET:n ja TK:n valaisimille	Lämminvesivaraaja päällä	Pumpulla jännite	Liedellä jännite
	IV-kone saa tulossa tiedon		Katkaisee IV-koneen tulossa tiedon	
	Jännite pihavalloilla, joiden halutaan palavan mökille saavuttaessa		Jännite kaikilla laitteilla, joita tarvitaan vain paikalla oltaessa	
	Jännite pistorasioissa, joissa halutaan olevan jännite mökille saavuttaessa kuten kuitin pistorasiat		Jännite pistorasioissa, joita tarvitaan vain paikalla oltaessa	
			Jännite valaisimilla, joita tarvitaan vain paikalla oltaessa	

Tulossa, kotona/poissa ja liesi ohjauksia varten on keskuksessa kolmeasentoinen kytkin. Kytkimillä voidaan ohittaa etäohjaus, jos sitä ei haluta käyttää tai etäohjauslaitteisto menee rikki. Taulukossa 13 on esitetty kytkimien asennot ja niiden vaikutus. Keskuksessa on myös indikointi ohjauksissa tulossa ja kotona/poissa. Se kertoo, milloin ohjaus on päällä.

TAULUKKO 13. Keskuksen kytkimet

Kytkin	Ohjaus	kytkimien asennot			
		K	0	A	1
S1	Tulossa	päällä	pois	WEB.HOME	
S3	Kotona/ poissa	päällä	pois	WEB.HOME	
S4	Liesi	päällä	pois	WEB.HOME	
4S1	Lämminvesivaraaja		pois	WEB.HOME	päällä
5S1	Lattialämmitys	1=Lämmityskaapeleilla ja termostaateilla on jännite			
		0=Lämmityskaapeleilta ja termostaateilta katkaa jännite			

6.4.2 Tarkennuksia ohjausselostukseen

Lämmitys

Makuuhuoneen lämpötilaa säädetään termostaatilla, lattia- ja huoneanturin avulla. Tuuli-kaapin, WC:n ja kodinhoituhuoneen lämpötilaa säädetään termostaatilla, lattia-anturin avulla. Eteinen, olohuone ja keittiö käsitellään yhtenä tilana. Tilan lämpötilaa säädetään kahdella termostaatilla, jotka sijaitsevat vastakkaisilla puolilla tilaa. Toinen termostaatti ohjaa keittiötä ja toinen olohuonetta ja eteistä. Termostaatit säätävät lämpötilaa lattia- ja huoneanturien avulla. Termostaateina käytetään Devireg-550 termostaatteja.

Termostaateille asetetaan halutut asetusarvot paikallisesti tai palvelimen kautta. Asetusarvoja annetaan kaksi, käytössä ja valmiustilan asetusarvot. Palvelimelta voidaan helposti vaihtaa tilaa. Valmiustila tarkoittaa käytännössä lämpötilanpudotusta. Kytkimellä 5S1 voidaan lämmitys katkaista pois, jolloin sitä ei voi ohjata tai laittaa takaisin päälle WEB.HOME:lla.

Lämminvesivaraaja

Lämminvesivaraajaa ohjataan ensisijaisesti WEB.HOME:lla. Jos on tarvetta, voidaan sitä ohjata myös kytkimellä 4S1. Kytkin toimii seuraavalla tavalla:

- 0-asennossa varaaja ei lämpene.
- A-asennossa varaajan toimintaa ohjaa WEB.HOME.
- 1-asento ohjaa mekaanisesti pääpiirin koskettimet kiinni ja varaaja lämpenee. Kun kontaktorinkelalle tulee jännite, palautuu ohjaus A-asentoon.

Valaistus

Pihavalot ja kuistin valot, joiden halutaan palavan mökille saavuttaessa, on kytketty tulossa-ohjaukseen. Tulossa-ohjauksen ollessa päällä valot palavat kello- ja hämäräkytkimen asetusten mukaisesti.

Kodinhuoltohuoneen, eteisen ja tuulikaapin valot ovat kytketty tulossa-ohjaukseen. Tulossa-ohjauksen ollessa päällä valot voidaan sytyttää ja sammuttaa tavallisista käyttökytkimistä. Tulossa-ohjauksen ollessa pois päältä valoja ei saa päälle.

Ilmastointi

Mökillä oltaessa ilmastointikonetta ohjataan sen omasta käyttöpaneelistä. Kone saa poissa tiedon, kun tulossa-ohjaus otetaan pois päältä. Tulossa tiedon kone saa, kun tulossa-ohjaus laitetaan päälle.

6.5 Ensto Eco601

Eco601 järjestelmällä taulukon 6 ja taulukon 7 tavoitteiden toteuttamiseen tarvitaan kolme apurelettä. Ohjaukset toimivat ohjausselostuksen mukaisesti. Eco601:n ohjaus on kerrottu laitteen käyttöohjeessa. Valvontoja varten valitaan seuraavat lisälaitteet:

- Eco605 virtalähde.
- FSM fonel EI 146 palovaroittimia ja EI 128BU relekantoja.
- FSM fonel BRAVO2 liikeilmaisimia.
- Kosteusvalvontalaite Veteste vester 12 ja veteste VE-2 kosteusanturit.
- Satel SZW-02 koodilukko.

6.5.1 Ohjaukselostus

Eco601 keskusyksikön releet ovat valmiiksi nimetty taulukon 14 mukaisesti ja ne kytetään apureleisiin tai kontaktoreihin piirikaavion (liite 3) osoittamalla tavalla. Taulukossa 14 on lisäksi esitetty, mikä tila releellä pitää olla eri käyttötilanteissa, jotta järjestelmä toimisi suunnitellusti. Releiden tilan voi aina tarkistaa lähettämällä laitteelle tekstiviestin matkapuhelimella. Taulukossa 15 on esitetty, mihin eri kohteisiin mikäkin ohjaus vaikuttaa.

TAULUKKO 14. Releet ja käyttötilanteet

Eco601	Ohjauksen nimi	Käyttötilanne		
		Paikalla	Tulossa	Poissa
Rele 1	Paikalla	päällä	pois	pois
Rele 2	Käsiohjaus	päällä	päällä tai pois	pois
Rele 3	Tulossa	pois	päällä	pois
Rele 4	Poissa	pois	pois	päällä

TAULUKKO 15. Ohjauksen vaikutus sen ollessa päällä

Eco601 ohjaus	Paikalla		Liesi	Tulossa	Poissa
Kohteet, joihin ohjaus vaikuttaa	Pumpulla jännite	Jännite KHH:n, ET:n ja TK:n valaisimille	Liedellä jännite	Jännite KHH:n, ET:n ja TK:n valaisimille	Lämpötilan pudotus päällä
	Jännite kaikilla laitteilla, joita tarvitaan vain paikalla oltaessa			IV-kone saa tulossa tiedon	Lämminvesivaraaja pois päältä
	Jännite pistorasioissa, joita tarvitaan vain paikalla oltaessa	Jännite pihavalloilla, joiden halutaan palavan mökille saavuttaessa		Jännite pihavalloilla, joiden halutaan palavan mökille saavuttaessa	IV-kone saa poissa tiedon
	Jännite valaisimilla, joita tarvitaan vain paikalla oltaessa	Jännite pistorasioissa, joissa halutaan olevan jännite mökille saavuttaessa, kuten kuistin pistorasiat		Jännite pistorasioissa, joissa halutaan olevan jännite mökille saavuttaessa, kuten kuistin pistorasiat	

Jokaista ohjausta varten keskuksessa on kolmeasentoinen kytkin. Kytkimillä voidaan ohittaa etäohjaus, jos sitä ei haluta käyttää tai etäohjauslaite menee rikki. Taulukossa 16 on esitetty kytkimien asennot ja niiden vaikutus. Keskuksessa on myös indikointi ohjauksille paikalla ja poissa. Se kertoo, milloin ohjaus on päällä.

TAULUKKO 16. Keskuksen kytkimet

Kytkin	Ohjaus	kytkimien asennot			
		K	0	A	1
S1	Paikalla	päällä	pois	Eco601	
S2	Liesi	päällä	pois	Eco601	
S3	Tulossa	päällä	pois	Eco601	
S4	Poissa	päällä	pois	Eco601	
4S1	Lämminvesivaraaja		pois	Eco601	päällä
5S1	Lattialämmitys	1=Lämmityskaapeleilla ja termostaateilla on jännite			
		0=Lämmityskaapeleilta ja termostaateilta katkeaa jännite			

6.5.2 Tarkennuksia ohjausloistukseen

Lämmitys

Makuuhuoneen lämpötilaa säädetään termostaatilla, lattia- ja huoneanturin avulla. Tuuli- ja WC:n ja kodinhoituhuoneen lämpötilaa säädetään termostaatilla, lattia-anturin avulla. Eteinen, olohuone ja keittiö käsitellään yhtenä tilana. Tilan lämpötilaa säädetään kahdella termostaatilla, jotka sijaitsevat vastakkaisilla puolilla tilaa. Toinen termostaatti ohjaa keittiötä ja toinen olohuonetta ja eteistä. Termostaatit säätävät lämpötilaa lattia- ja huoneanturien avulla. Termostaateina käytetään Enston Eco16 termostaateja, koska niillä lämpötilaa voidaan pudottaa 0-15 °C ja käytössä on tavallinen lämpötilan pudotus. SMART-pudotusta ei voida käyttää, koska rele 2 on lieden käytössä ja liettä halutaan ohjata erikseen. Keskuksessa olevilla kytkimillä S4 ja 5S1 voidaan vaikuttaa lämmityksen toimintaan taulukon 16 mukaisesti.

Lämminvesivaraaja

Lämminvesivaraajaa ohjataan ensisijaisesti Eco601:llä. Jos on tarvetta, voidaan sitä ohjata myös kytkimellä 4S1. Kytkin toimii seuraavalla tavalla:

- 0-asennossa varaaja ei lämpene.
- A-asennossa varaajan toimintaa ohjaa Eco601.
- 1-asento ohjaa mekaanisesti pääpiirin koskettimet kiinni ja varaaja lämpenee.

Kun kontaktorinkelalle tulee jännite, palautuu ohjaus A-asentoon.

Valaistus

Pihavalot ja kuistin valot, joiden halutaan palavan mökille saavuttaessa, on kytketty tulossa- ja paikalla-ohjaukseen. Tulossa- tai paikalla-ohjauksen ollessa päällä valot palavat kello- ja hämäräkytkimen asetusten mukaisesti.

Kodinhoituhuoneen, eteisen ja tuulikaapin valot ovat kytketty tulossa- ja paikalla-ohjaukseen. Tulossa- tai paikalla-ohjauksen ollessa päällä valot voidaan sytyttää ja sammuttaa tavallisista käyttökytkimistä. Tulossa- ja paikalla-ohjauksien ollessa pois päältä valoja ei saa päälle.

Ilmastointi

Mökillä oltaessa ilmastointikonetta ohjataan sen omasta käyttöpaneelistä. Kone saa poissa tiedon, kun poissa-ohjaus laitetaan päälle. Tulossa tiedon kone saa, kun tulossa-ohjaus laitetaan päälle.

6.6 Ouman EH-60

Ouman EH-60 järjestelmällä taulukon 6 ja taulukon 7 tavoitteita ei voida täysin toteuttaa, koska vapaasti ohjattavia releitä on liian vähän. Tähänkin toteutukseen tarvitaan kolme apurelettä. Sireeniksi on valittava verkkojännitettä käyttävä sireeni, jotta releisiin 5 ja 6 voidaan kytkeä verkkojännitteellä toimiva kontaktori. Ohjaukset toimivat ohjausselostuksen mukaisesti. EH-60:n ohjaus on kerrottu laitteen käyttöohjeessa. Valvontoja varten valitaan seuraavat lisälaitteet:

- Ouman AP1 virtalähde ja akku
- NTC Ulko- ja sisälämpöanturi
- Ouman DDM- LC100PI liiketunnistimia
- Ouman DL vesivuotoantureita
- Ouman DS-ICAS300 palovaroittimia
- Werma 230 VAC sireeni
- Ouman SBP-SEB-W4 koodiohisulkia

6.6.1 Ohjausselostus

EH-60-keskusyksikön releitä ei voida nimetä, joten on vain muistettava, mitä mikäkin rele ohjaa. Releillä ohjataan apureleitä tai kontaktoreita piirikaavion (liite 3) osoittamalla tavalla. Taulukossa 17 on esitetty rele ja sitä vastaavan ohjauksen nimi. Lisäksi taulukossa 17 esitetään, mikä tila pitää olla eri käyttötilanteissa, jotta järjestelmä toimisi suunnitellusti. Taulukossa 18 on esitetty, mihin eri kohteisiin mikäkin ohjaus vaikuttaa.

TAULUKKO 17. Releet ja käyttötilanteet

EH-60	Ohjauksen nimi	Käyttötilanne		
		Paikalla	Tulossa	Poissa
Rele 1	Lämpötilan pudotus	pois	pois	päällä
Rele 3	Tulossa	päällä	päällä	pois
Rele 5	Pumppu	päällä	pois	pois
Rele 6	Paikalla/poissa	päällä	pois	pois

TAULUKKO 18. Ohjauksen vaikutus sen ollessa päällä

EH-60	Lämpötilan pudotus	Tulossa	Pumppu	Paikalla/Poissa
Kohteet, joihin ohjaus vaikuttaa	Lämpötilan pudotus päällä	Jännite KHH:n, ET:n ja TK:n valaisimille	Pumpulla jännite, jos merkkivalo H13 palaa	Pumpulla jännite, jos merkkivalo H18 palaa
	Lämminvesivaraaja pois päältä	IV-kone saa tulossa tiedon		Katkaisee IV-koneen tulossa tiedon
		Jännite pihavalleoilla, joiden halutaan palavan mökille saavuttaessa		Jännite kaikilla laitteilla, joita tarvitaan vain paikalla oltaessa
		Jännite pistorasioissa, joissa halutaan olevan jännite mökille saavuttaessa kuten kuistin pistorasiat		Jännite pistorasioissa, joita tarvitaan vain paikalla oltaessa
				Jännite valaisimilla, joita tarvitaan vain paikalla oltaessa

Jokaista ohjausta varten keskuksessa on kolmeasentoinen kytkin. Kytkimillä voidaan ohittaa etäohjaus, jos sitä ei haluta käyttää tai etäohjauslaite menee rikki. Taulukossa 19 on esitetty kytkimien asennot ja niiden vaikutus. Keskuksessa on myös indikointi kaikissa ohjauksissa. Se kertoo, milloin ohjaus on päällä.

TAULUKKO 19. Keskuksen kytkimet

Kytkin	Ohjaus	kytkimien asennot			
		K	0	A	1
S1	Lämpötilan pudotus	päällä	pois	EH-60	
S2	Tulossa	päällä	pois	EH-60	
S3	Pumppu	päällä	pois	EH-60	
S4	Paikalla/poissa	päällä	pois	EH-60	
4S1	Lämminvesivaraaja		pois	EH-60	päällä
5S1	Lattialämmitys	1=Lämmityskaapeleilla ja termostaateilla on jännite			
		0=Lämmityskaapeleilta ja termostaateilta katkeaa jännite			

6.6.2 Tarkennuksia ohjausselostukseen

Lämmitys

Makuuhuoneen lämpötilaa säädetään termostaatilla, lattia- ja huoneanturin avulla. Tuulikaapin, WC:n ja kodinhoitohuoneen lämpötilaa säädetään termostaatilla, lattia-anturin avulla. Eteinen, olohuone ja keittiö käsitellään yhtenä tilana. Tilan lämpötilaa säädetään kahdella termostaatilla, jotka sijaitsevat vastakkaisilla puolilla tilaa. Toinen termostaatti ohjaa keittiötä ja toinen olohuonetta ja eteistä. Termostaatit säätävät lämpötilaa lattia- ja huoneanturien avulla. Lämmityksen ohjaukseen käytetään lämpötilanpudotusta. Termostaatteina käytetään Enston Eco16 termostaatteja, koska niillä lämpötilaa voidaan pudottaa 0-15 °C. Keskuksessa olevilla kytkimillä S1 ja 5S1 voidaan vaikuttaa lämmityksen toimintaan taulukon 19 mukaisesti.

Lämminvesivaraaja

Lämminvesivaraajaa ohjataan ensisijaisesti EH-60:llä. Jos on tarvetta, voidaan sitä ohjata myös kytkimellä 4S1. Kytkin toimii seuraavalla tavalla:

- 0-asennossa varaaja ei lämpene.
- A-asennossa varaajan toimintaa ohjaa EH-60.
- 1-asento ohjaa mekaanisesti pääpiirin koskettimet kiinni ja varaaja lämpenee. Kun kontaktorinkelalle tulee jännite, palautuu ohjaus A-asentoon.

Valaistus

Pihavalot ja kuistin valot, joiden halutaan palavan mökille saavuttaessa, on kytketty tulossa-ohjaukseen. Tulossa-ohjauksen ollessa päällä valot palavat kello- ja hämäräkytkimen asetusten mukaisesti.

Kodinhoitohuoneen, eteisen ja tuulikaapin valot ovat kytketty tulossa-ohjaukseen. Tulossa-ohjauksen ollessa päällä valot voidaan sytyttää ja sammuttaa tavallisista käyttökytkimistä. Tulossa-ohjauksen ollessa pois päältä valo ei saa päälle.

Ilmastointi

Mökillä oltaessa ilmastointikonetta ohjataan sen omasta käyttöpaneelistä. Kone saa poissa tiedon, kun tulossa-ohjaus otetaan pois päältä. Tulossa tiedon kone saa, kun tulossa-ohjaus laitetaan päälle.

Pumppu

Pumppu on kytketty keskuksessa paikalla/poissa kontaktorin ohjaamalle keskusalueelle. Joten, jos paikalla/poissa-ohjaus ei ole päällä, ei pumpulla ole jännitettä. Pumpulla on lisäksi oma kytkin (S3), jolla pumpulta saa erikseen jännitteen pois. Kytkimellä voidaan myös ohittaa EH-60-ohjauslaite. EH-60-ohjauslaite ohjaa pumpun jännitettä seuraavalla tavalla:

- Kosteusvahti havaitsee kosteutta, jolloin pumpulta katkeaa jännite
- Ohjauslaitteelle annetaan poissa tieto, jolloin pumpulta katkeaa jännite
- Ohjauslaitteelle annetaan paikalla tieto, jolloin pumpulle tulee jännite, jos releen 6 paikalla/poissa-ohjaus on päällä.

7 POHDINTA

Kesämökkien ohjaus- ja valvontajärjestelmien suunnitteluprojekteissa on muistettava todellisten tavoitteiden ja tarpeiden merkitys. Tekniikka mahdollistaa paljon erilaisia ratkaisuja, joita helposti innostuu toteuttamaan. Esimerkiksi jokaista valaisinta ei ole tarpeen ohjata erikseen etäohjauksella. Järjestelmä tulisi valita tavoitteiden ja tarpeiden mukaan, jotta saadaan haluttu lopputulos. Lisäksi on muistettava käyttäjälähtöinen lähestymistapa eli järjestelmän ohjauksen tulisi olla mahdollisimman yksinkertaista.

Työssä esiteltyjen ohjauksien lisäksi ilma- ja maalämpöpumpun etäohjaus voisi olla tarpeellista. Jotta lämpöpumppuja voidaan ohjata työssä esitellyillä laitteilla, täytyy lämpöpumpussa olla valmius kosketintiedolla tapahtuvaan ohjaukseen. Rajauksen vuoksi työssä ei ole selvitetty lämpöpumppujen soveltuvuutta kyseiseen ohjaustapaan.

Työssä vertailtiin vain langallisia järjestelmiä ja suunnitelmat tehtiin uudiskohteeseen. Langaton järjestelmä voisi olla kuitenkin parempi ratkaisu hirsimökkeihin, jossa johdintien tekeminen on haastavaa. Myös jälkiasennuksiin langaton järjestelmä voisi sopia paremmin. Langalliset ja langattomat järjestelmät vaatisivat oikeastaan oman vertailun, jossa kiinnitettäisiin huomiota langattoman järjestelmän luotettavuuteen mökkiolosuhteissa.

Vertailuun valitut järjestelmät olivat valmiiksi ohjelmoituja ja niihin ei pysty tekemään ohjelmallisia muutoksia. Markkinoilla on valittavana kuitenkin järjestelmiä, jotka voidaan ohjelmoida täysin halutulla tavalla. Esimerkiksi Ouman EH-686 ohjaus- ja valvontayksikkö on tällainen. Lisäksi KNX:llä voidaan toteuttaa vapaasti ohjelmoitavia kokonaisuuksia.

Työn tekeminen onnistui lopulta hyvin, vaikka aluksi en tiennyt mistä aloittaisin. Ennen työn aloittamista ohjaus- ja valvontajärjestelmät olivat melko vieraita. Työn aikana ne tulivat kuitenkin hyvin tutuiksi. Tulevaisuudessa pystyn näin ollen paremmin ymmärtämään eri järjestelmien toimintaa. Työtä tehdessä selvisi myös hyvin, mitä ohjaus- ja valvontajärjestelmän suunnittelu edellyttää. Keskeisimpänä asiana jäi mieleen tarpeiden ja tavoitteiden tärkeys.

LÄHTEET

Markku Nieminen. 209. Kesämökkibarometri 2009. Työ- ja elinkeinoministeriö. Tilastokeskus. (Kesämökkibarometri 2009)

Arja Tiihonen. 2011. Mökkikulttuuri muutoksessa. Tilastokeskus. Luettu 29.1.2013.
http://www.stat.fi/tup/vl2010/art_2011-07-13_001.html. (stat.fi 1)

Kesämökkit 2011. Tilastokeskus. Luettu 29.1.2013.
http://www.stat.fi/til/rakke/2011/rakke_2011_2012-05-25_kat_001_fi.html. (stat.fi 2)

Uusia mökkejä eniten Etelä-Savoon ja Lappiin 2011. 2012. Tilastokeskus. Luettu 29.1.2013. http://www.stat.fi/til/rakke/2011/rakke_2011_2012-05-25_tie_001_fi.html. (stat.fi 3)

Huvilaomistuksesta koko kansan mökkeilyyn. 2007. Tilastokeskus. Luettu 29.1.2013.
<http://www.stat.fi/tup/suomi90/kesakuu.html>. (stat.fi 4)

Pientalon rakennuttaminen: tarveselvitys ja suunnittelu. Rakennustieto. Luettu 28.1.2013.
https://www.rakennustieto.fi/index/tietopalvelut/kodinrakentaminen_remontointi/pientalonrakennuttaminenjasuunnittelu/tarveselvitysjasuunnittelu.html.stx. (rakennustieto.fi)

Rakennustietokortti RT 10-10387 Talonrakennushankkeen kulku. 1989. RT-kortisto. (RT10-10387)

Autio I, Harsia P, Leskinen M. 2004. Sähkösuunnittelun käsikirja. Sähköinfo. (Sähkösuunnittelun käsikirja)

Sähköistystason valinta. Sähköturvallisuuden edistämiskeskus. Luettu 10.1.2013.
http://www.stek.fi/sahko_ja_rakentaja/selvita_omat_tarpeesi/fi_FI/sahkoistystasojen_valinta/. (stek.fi 1)

Omien tarpeiden selvitys. Sähköturvallisuuden edistämiskeskus. Luettu 10.1.2013.
http://www.stek.fi/sahko_ja_rakentaja/selvita_omat_tarpeesi/fi_FI/omien_tarpeiden_selvitys/. (stek.fi 2)

Liittymishinnasto. Elenia. Luettu 15.4.2013.
http://www.elenia.fi/sites/default/files/Liittymishinnasto_01012013.pdf (elenia.fi 1)

Sähköliittymien vyöhykehinnointelu. Elenia. Luettu 15.4.2013.
http://www.elenia.fi/sites/default/files/S%C3%A4hk%C3%B6liittym%C3%A4n%20vy%C3%B6hykehinnointelu_0.pdf. (elenia.fi 2)

Liittymien hinnoitteluperiaatteet. Fortum. Luettu 15.4.2013.
<https://www.fortum.fi/countries/fi/yksityisasiakkaat/sahkon-siirto-ja-liittymat/tilaa-sahkoliittyma/Liittymismaksun-maaraytyminen/Pages/default.aspx>. (fortum.fi 1)

Liittymismaksuhinnasto. Fortum. Luettu 15.4.2013.
https://www.fortum.fi/countries/fi/SiteCollectionDocuments/Sahkon-siirto-ja-liittymat/FSS_Liittymismaksuhinnasto_2013_Fin.pdf. (fortum 2)

Sähköliittymän hinnoitteluperusteet. Suur-Savon sähkö. Luettu 15.4.2013.
<http://www.ssoy.fi/Sivu/1554>. (ssoy.fi 1)

Verkkopalvelutariffit ja palveluhinnasto. Suur-Savon sähkö. Luettu 15.4.2013.
<http://www.digipaper.fi/suursavonsahko/103854/>. (ssoy.fi 2)

Käsikirja rakennusten sähköasennuksista D1. 2012. Sähköinfo. (D1)

Finni Erkki, Hietaniemi Janne Reijo Karppinen. 2001. Rakennusten sähköverkon ja liittymän mitoittaminen, ST- kortti 13.31. Sähköinfo.(ST-kortti 13.31)

SFS-käsikirja 600-1. 2012. Suomen standardisoimisliitto sfs RY. (SFS 600-1)

Harsia P. Johdon mitoitus kiinteistöverkossa. Virtuaali ammattikorkeakoulu. Luettu 19.4.2013.
<http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/030503/1132057231100/1132057979789/1132058700025/1132058760959.html>. (amk.fi)

Piironen Jarkko & Vinha Juha.2010. Vakiotehoisten kuivanapitolämmityksen vaikutus hirsimökkien lämpö- ja kosteustekniseen toimintaan. Tampereen teknillinen yliopisto.

D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. 2012. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Ympäristöministeriö.

Kuuluvuus alueet. Sonera. Luettu 23.3.2013.
<http://www.sonera.fi/asiakastuki/verkkokartat/kuuluvuuskartta>. (sonera.fi)

Kuuluvuus alueet. Elisa. Luettu 23.3.2013. <http://www.elisa.fi/kuuluvuu/>. (elisa.fi)

Kuuluvuus alueet. DNA Luettu 23.3.2013.
<http://www.dna.fi/yksityisille/puhe/Kuuluvuus/kuuluvuuskartta/Sivut/Default.aspx>. (dna.fi)

Home Controller käyttö- ja asennusohje. 2006. Celotron.

Home Controller esite. 2013. Celotron.

Home Controller alotisopas. 2013. Celotron.

WEB.HOME asennusohje. versio 01.04.Devi.

WEB.HOME esite. Devi. Luettu 5.4.2013
http://www.deviuutiset.net/esitteet/web_home.pdf

I/O Extender lisärelepaketin asennusohje. Versio 01.01. Devi.
WEB.HOMEnettisovitin. Devi. Luettu 3.4.2013.
http://devi.danfoss.com/Finland/Professional/Products/Collection+Product+Overview/iframe_WEB_HOME.htm. (devi.danfoss.fi)

Devireg 550- termostaatin käyttöohje. 2012. Devi.

Kuva I/O Extender.DanfossSuomi. Luettu 3.4.2013.
<http://www.danfoss.com/Finland/BusinessAreas/Heating/Products/Detail/HE/DEVI->

Lattialammitys-sahkoinen/Lammituksen-etaohjaus/Devicom-WEB-HOME-nettisovitin-Devireg-550-termostaateille/19150533/9fe71241-4996-40a2-baf8-3f48cecf00e/73124eae-569d-42f5-b0da-94d22146c61c.html. (danfoss.com)

WEB.HOME käyttöohje. Versio 01.01. Devi.

Ensto Eco601 käyttöohjeet. 2010. Ensto

Ensto Eco60-ohjauslaite. Esite. Ensto.

Kuva Eco601. Ensto. Luettu 4.4.2013.

http://products.ensto.com/catalog/16743/product/24618/ECO601_FIN1.html. (ensto.com 1)

Kuva Eco605. Ensto. Luettu 4.4.2013.

http://products.ensto.com/catalog/16743/product/21338/ECO605_FIN1.html. (ensto.com 2)

EH-60 Käsikirja. Versio 2.4.9. Ouman

Ouman EH-60 esite. 2013. Ouman

Modbus-600 asennus- ja käyttöohje. 2006. Ouman.

Ouman hinnasto. 2013. Ouman

Kuva Ouman GSM-modeemi. Ouman. Luettu 6.4.2013.

http://www.ouman.fi/fi/ouman_gsm-modeemit/. (ouman.fi)

LIITTEET

Liite 1. Huonekortti

HUONEKORTTI

Huonetyyppi		KOHDE	
Pinta-ala	m ²	Päivämäärä	
Kotelointiluokka		Laatija	
Muutokset			
Päivämäärä	Muutoksenkuvaus		Muutoksen tekijä
Toimintojenkuvaus			
Valaistus			
Ohjaus		Säätö	
Pistorasiat jo kojeet			
Pistorasiat		Lisähuomautukset ja selvitys pisteiden käytöstä ja sijoituksesta	
Sähkökojeet liitännöineen			
Lämmitys			
Lämmityksen ohjaus			
Tieto- ja turvajärjestelmät			
Järjestelmät		Lisähuomautukset ja selvitys pisteiden käytöstä ja sijoituksesta	
ATK			
Antenni			
Palovaroin			
Murtohälytin			
MUUTA			

Liite 2. Ohjauksien ja valvontojen määrittely

1(6)

PAIKALLA eli tilanne kun ollaan mökillä				
		HUOM	miksi	tila
Lämmitys	Lämmitys	Voidaan toteuttaa vain silloin kun ei ole jäätymisvaaraa tai vain jossain osassa mökiä.	Asumismukavuus.	Lämmitys päällä
	Lämpötilan pudotus		Normaali käyttötilanne.	Pois päältä
	Lämminvesi varaaja		Veden lämmittäminen.	Päällä
Pistorasiat	Kodinkoneet	ei koske jääkaappeja ja pakastimia	Normaali käyttötilanne.	Pistorasioissa virrat päällä
	Kodin elektroniikka		Normaali käyttötilanne.	Pistorasioissa virrat päällä
	Aina päällä olevat pistorasiat		Normaali käyttötilanne.	Päällä
Laitteet	Liesi		Normaali käyttötilanne.	Päällä
	Vesipumppu	Jos on oma kaivo. Kunnallistekniikalla magneettiventtiili.	Normaali käyttötilanne.	Päällä
	Valaistus		Normaali käyttötilanne.	Päällä
	Ulkovalot		Jotta nähdään liikkua ulkona. Ulkovalot palavat kun on pimeää, paitsi yöllä kun nukutaan (esim. klo 00-5). Kulkureiteillä voisi yölläkin valot palaa, silloin kun siellä liikutaan.	Päällä
	ilmastointi		Pitää sisäilmaston miellyttävänä.	Päällä

TULOSSA, käytetään silloin kun ollaan saapumassa mökille tai ollaan lyhyen aikaa poissa mökiltä				
		HUOM	miksi	tila
Lämmitys	Lämmitys	Voidaan toteuttaa vain silloin kun ei ole jäätymisvaaraa tai vain jossain osassa mökiä.	Jotta mökillä olisi lämmin sinne saavuttaessa, lyhyen poissa olon takia ei ole hyötyä ottaa lämmitystä pois.	Lämmitys päällä
	Lämpötilan pudotus		Jotta mökillä olisi lämmin sinne saavuttaessa, lyhyen poissa olon takia ei lämpötilan pudotusta kannata laittaa päälle, koska pudotus on asetettu reilusti paikallaololämpöä pienemmäksi.	Pois päältä
	Lämminvesi varaaja		Mökille saavuttaessa saataisiin lämmintä vettä	Päälle
Pistorasiat	Kodinkoneet	Ei koske jääkaappeja ja pakastimia.	Koska kukaan ei ole vielä mökillä niin ei tarvita laitteille sähköäkään.	Ei päällä
	Kodin elektroniikka		Koska kukaan ei ole vielä mökillä niin ei tarvita laitteille sähköäkään. Lyhyiden poissa olojen aikana, saattaa kuitenkin olla tarve pitää jossain laitteessa jännite päällä esimerkiksi tallentava digiboxi.	Ei päällä
	Aina päällä olevat pistorasiat		Pistorasiaan kytkettyjä laitteita, joita käytetään mökinvalvontaa tai johonkin muuhun toimintaan kun ei olla mökillä.	Päällä
Laitteet	Liesi		Mökille tullessa lieden ei tarvitse olla päällä. Mutta jos ollaan lyhyt aika pois, uuni pitäisi olla mahdollista kytkeä päälle tai pois.	Päällä/pois
	Vesipumppu	Jos on oma kaivo. Kunnallistekniikalla magneettiventtiili.	Kun ei olla mökillä, ei tarvita vettä. Estetään suuret vesivahingot.	Ei päällä
	Valaistus		Valoja ei tarvita kun ei olla mökillä. Valot toimisi ainoastaan niissä tiloissa joihin tarvitsee mennä ennen kuin asetetaan valaistus normaaliin käyttötilaan esim. tuulikaappi, eteinen, tekninen tila.	Ei päällä
	Ulkovalot		Valot palavat kun saavutaan mökille, jotta sinne ei tarvitse mennä pimeässä. Ja nähdään siirtyä autosta mökkiin.	Päällä pimeällä
	ilmastointi		Mökille saavuttaessa sisäilma olisi samanlaista kun siellä asuttaessa.	Päällä

POISSA eli tilanne kun ei olla mökillä				
		HUOM	miksi	tila
Lämmitys	Lämmitys	Voidaan toteuttaa vain silloin kun ei ole jäätymisvaaraa tai vain jossain osassa mökkiä.	Energian säästö-> rahan säästö.	Lämmitys pois päältä
	Lämpötilan pudotus		Energian säästö-> rahan säästö. Lämpöä ei voi katkaista kokonaan, ettei vesi putket ja kalusteet jäädy, lisäksi jotkin elektroniikka osat eivät kestä kosteutta ja kylmää.	Lämpötilan pudotus päällä
	Lämminvesi varaaja		Kun lämmintä vettä ei tarvita, on lämminvesi varaajalla turha lämmittää ympäristöä, koska sitä ei ole tarkoitettu siihen.	Pois päältä
Pistorasiat	Kodinkoneet	Ei koske jääkaappeja ja pakastimia.	Laitteilla ei käyttöä, niin ei tarvita sähköä. Kun mökki on pitkään tyhjillään, niin ei ole turvallista jättää jännitettä "makaaman" laitteisiin.	Ei päällä
	Kodin elektroniikka		Laitteilla ei käyttöä, niin ei tarvita sähköä. Kun mökki on pitkään tyhjillään, niin ei ole turvallista jättää jännitettä "makaaman" laitteisiin. Suurin osa laitteista kuluttaa energiaa vaikka ne eivät olisi päällä, etenkin muuntajalla varustetut laitteet.	Ei päällä
	Aina päällä olevat pistorasiat		Pistorasiaan kytkettyjä laitteita, joita käytetään mökinvalvontaa tai johonkin muuhun toimintaan kun ei olla mökillä.	Päällä
Laitteet	Liesi		Liesi ei tarvitse sähköä kun ei olla mökillä.	Ei päällä
	Vesipumppu	Jos on oma kaivo. Kunnallistekniikalla magneettiventtiili.	Kun ei olla mökillä, ei tarvita vettä. Estetään suuret vesivahingot	Ei päällä
	Valaistus		Valoja ei tarvita kun ei olla paikalla. Etenkin muuntajalliset ryhmät pitäisi saada pois päältä, koska muuntajan tyhjäkäynti häviöt aiheuttavat ylimääräistä sähkön kulutusta ja sillä lisätään muuntajan käyttöikää sekä muuntajat voivat vikaantuessaan aiheuttaa tulipalon.	Ei päällä
	Ulkovalot		Kun valot eivät pala, säästetään energiaa. Miksi pitäisi valaista tyhjää pihaa? Liikkeestä syttyvät valot voisi hätistellä kutsumattomia vieraita.	Osittain päällä
	ilmastointi		Ilmastoinnin tarvitsee kierrättää ilmaa sen verran, että mökin sisäilma pysyisi terveellisenä.	Osittain päällä

PAIKALLA eli tilanne kun ollaan mökillä				
Valvonta	miksi	tila	Hälytys	Jatkotoimenpiteet
Sisälämpötilan mittaus	Jotta voidaan seurata sisälämpötilaa.	Mittaa	Ei hälytä	
Ulkolämpötilan mittaus	Jotta voidaan seurata ulkolämpötilaa ja tehdä sen perusteella joitain ohjauksia.	Mittaa	Ei hälytä	
Palohälytys	Määräykset vaativat paloilmaisimet. Turvallisuus tekijä. Hälytys puhelimeen, jos on ulkona niin, ettei muuten havaitse paloa.	Toiminnassa	Hälyttää paikallisesti sireenillä ja matkapuhelimeen tekstiviestillä.	Tarkastetaan mistä hälytys johtuu ja tarvittaessa soitetaan palokunta.
Sähkökatko	Kun ollaan paikalla, sähkökatko havaitaan muutoinkin.	Voi olla toiminnassa	Ei hälytä	
Murtohälytys	Paikalla ollessa huomataan itse kutsumattomat vieraat ja ei aiheuteta omalla toiminnalla hälytyksiä.	Ei toiminnassa	Ei hälytä	
Kosteusvalvonta	Estetään suuret vesivahingot ja pystytään reagoimaan heti tilanteen vaatimalla tavalla.	Toiminnassa	Hälyttää matkapuhelimeen tekstiviestillä. Sulkee pumpun tai magneettiventtiilin.	Tutkitaan vuotokohta ja tehdään sen edellyttämät toimenpiteet.

Ovikosketin	Vältetään aiheuttamasta itse hälytyksiä.	Ei toiminnassa	Ei hälytä	
Pinnankorkeus	Pystytään ennakoimaan tilanteita ja vältetään yllätykset esim. jätevesikaivon tulviminen.	Toiminnassa	Hälyttää matkapuhelimeen tekstiviestillä.	Tilataan säiliön tyhjennys/täyttö
Jännitteenvälvonta	Voidaan valvoa esimerkiksi aurinkosähköjärjestelmää.	Toiminnassa	Hälyttää matkapuhelimeen tekstiviestillä.	Tilanteen edellyttämät toimenpiteet

TULOSSA, käytetään silloin kun ollaan saapumassa mökille tai ollaan lyhyen aikaa poissa mökiltä				
Valvonta	miksi	tila	Hälytys	Jatkotoimenpiteet
Sisälämpötilan mittaus	Estetään suurempien vahinkojen syntymien kuten vesiputkien jäätyminen. Pystytään reagoimaan tilanteisiin nopeasti. Mahdollisuus lämpötilan tarkastamiseen etänä.	Mittaa	Hälyttää, jos ylä- tai alaraja ylittyy/alittuu. Hälytys tekstiviestinä matkapuhelimeen.	Joko käydään itse tarkastamassa mistä lämpötilan ylitys/alitus johtuu tai pyydetään "mökkitalkkaa" tarkastamaan, mikäli hälytys ei mene suoraan hänelle.
Ulkolämpötilan mittaus	Jotta voidaan seurata ulkolämpötilaa ja tehdä sen perusteella joitain ohjauksia.	Mittaa	Ei hälytä	
Palohälytys	Määräykset vaativat paloilmalaitteet. Turvallisuus tekijä.	Toiminnassa	Hälyttää paikallisesti sireenillä ja matkapuhelimeen tekstiviestillä	Tarkastetaan mistä hälytys johtuu (itse tai "mökkitalkkaa") ja tarvittaessa soitetaan palokunta. Palohälytys olisi syytä käydä aina paikanpäällä tarkistamassa. Jos on käytössä WEB kameroita, voi niillä tarkastaa tilanteen.
Sähkökatko	Vahinkojen estäminen. Mikäli sähköt ovat pidempään poikki, voidaan estää pakasteiden sulaminen tai vesiputkien jäätyminen. Poikkeuksellinen sähkökatko voi johtua murtautumisyriydestä.	Toiminnassa	Hälytys matkapuhelimeen tekstiviestinä kun sähköt katkeaa ja tulee takaisin päälle. Myös sähköyhtiö voi tarjota tämän palvelun	Jos on syytä epäillä (sähkölaitokselta ei tule ilmoitusta tai sääolosuhteet ovat normaalit), että sähköt poikki vain omalta mökiltä, voi asian tarkistaa "mökkitalkkaarilta" tai paikalliselta sähköyhtiöltä.
Murtohälytys	Tarkoitus estää murtautuminen.	Toiminnassa	Hälyttää paikallisesti sireenillä ja matkapuhelimeen tekstiviestillä.	Tarkastetaan mistä hälytys johtuu (itse tai "mökkitalkkaa").
Kosteusvalvonta	Estetään suuret vesivahingot ja pystytään reagoimaan heti tilanteen vaatimalla tavalla.	Toiminnassa	Hälyttää matkapuhelimeen tekstiviestillä. Sulkee pumpun tai magneettiventtiilin.	Tutkitaan vuotokohta (itse tai "mökkitalkkaa") ja tehdään sen edellyttämät toimenpiteet.
Ovikosketin	Voi sijaita sähkökeskuksen kannessa tai asekaapin ovenssa. Saadaan selville luvattomat kannen/oven aukaisut. Voi kuulua myös osaksi murtohälytysjärjestelmää.	Toiminnassa	Hälyttää matkapuhelimeen tekstiviestillä.	Selvitetään hälytyksen syy, itse tai "mökkitalkkaa".
Pinnankorkeus	Pystytään ennakoimaan tilanteita ja vältetään yllätykset esim. jätevesikaivon tulviminen.	Toiminnassa	Hälyttää matkapuhelimeen tekstiviestillä.	Tilataan säiliön tyhjennys/ täyttö
Jännitevalvonta	Voidaan valvoa esimerkiksi aurinkosähköjärjestelmää.	Toiminnassa	Hälyttää matkapuhelimeen tekstiviestillä.	Tilanteen edellyttämät toimenpiteet

POISSA eli tilanne kun ei olla mökillä				
Valvonta	miksi	tila	Hälytys	Jatkotoimenpiteet
Sisälämpötilan mitta	Estetään suurempien vahinkojen syntymien kuten vesiputkien jäätyminen. Pystytään reagoimaan tilanteisiin nopeasti. Mahdollisuus lämpötilan tarkastamiseen etänä.	Mittaa	Hälyyttää, jos ylä- tai alaraja ylittyy/alittuu. Hälytys tekstiviestinä matkapuhelimeen.	Joko käydään itse tarkastamassa mistä lämpötilan ylitys/alitus johtuu tai pyydetään "mökkitalkkaa" tarkastamaan, mikäli hälytys ei mene suoraan hänelle.
Ulkolämpötilan mitta	Jotta voidaan seurata ulkolämpötilaa ja tehdä sen perusteella joitain ohjauksia.	Mittaa	Ei hälytä	
Palohälytys	Määräykset vaativat paloilmalaitteet. Turvallisuus tekijä.	Toiminnassa	Hälyttää paikallisesti sireenillä ja matkapuhelimeen tekstiviestillä	Tarkastetaan mistä hälytys johtuu (itse tai "mökkitalkkaa") ja tarvittaessa soitetaan palokunta. Palohälytys olisi syytä käydä aina paikanpäällä tarkastamassa. Jos on käytössä WEB kameroita, voi niillä tarkastaa tilanteen.
Sähkökatko	Vahinkojen estäminen. Mikäli sähköt ovat pidempään poikki, voidaan estää pakasteiden sulaminen tai vesiputkien jäätyminen. Poikkeuksellinen sähkökatko voi johtua murtautumisyrittämisestä.	Toiminnassa	Hälytys matkapuhelimeen tekstiviestinä kun sähköt katkeaa ja tulee takaisin päälle. Myös sähköyhtiö voi tarjota tämän palvelun	Jos on syytä epäillä (sähkölaitokselta ei tule ilmoitusta tai sääolosuhteet ovat normaalit), että sähköt poikki vain omalta mökiltä, voi asian tarkistaa "mökkitalkkaajalta" tai paikalliselta sähköyhtiöltä.
Murtohälytys	Tarkoituksena estää murtautuminen.	Toiminnassa	Hälyttää paikallisesti sireenillä ja matkapuhelimeen tekstiviestillä.	Tarkastetaan mistä hälytys johtuu (itse tai "mökkitalkkaa").
Kosteusvalvonta	Estetään suuret vesivahingot ja pystytään reagoimaan heti.	Toiminnassa	Hälyttää matkapuhelimeen tekstiviestillä. Sulkee pumpun tai magneettiventtiilin.	Tutkitaan vuotokohta joko itse tai "mökkivahitti" ja tehdään sen edellyttämät toimenpiteet.
Ovikosketin	Voi sijaita sähkökeskuksen kannessa tai asekaapin ovessa. Saadaan selville luvattomat kannen/oven aukaisut. Tai kuuluu osaksi murtohälytys järjestelmää.	Toiminnassa	Hälyttää matkapuhelimeen tekstiviestillä.	Selvitetään hälytyksen syy itse tai "mökkivahitti".
Pinnankorkeus	Pystytään ennakoimaan tilanteita ja vältetään yllätykset esim. jätevesikaivon tulviminen.	Toiminnassa	Hälyttää matkapuhelimeen tekstiviestillä.	Tilataan säiliön tyhjennys/ täyttö
Jännitevalvonta	Voidaan valvoa esimerkiksi aurinkosähköjärjestelmää.	Toiminnassa	Hälyttää matkapuhelimeen tekstiviestillä.	Tilanteen edellyttämät toimenpiteet

Keskuskaavio Celotron Home Controller 1/2

2(17)

11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28	
KESKUS										RYHMÄ		OSOITE				A/A		JOHDOTUS																	
												Syöttö mittauskeskuksesta																							
										1.1		Ohjaus																							
										1.2		Painonapit						MMJ 3x1,5																	
												Lämmityksen apurele																							
												Tulossa apurele																							
												IV-koneen apurele																							
												Askelrele 1																							
												Askelrele 2																							
										2.1		Celotron keskusyksikkö				B10		MMJ 3x1,5S																	
										4		Lämmivesivaraaja				C10		MMJ 5x1,5S																	
		LVV käyttökytkin kontaktorissa																																	
5.1		Lattialämmitys keittiö				C10		MMJ 4x1,5S																											
		Lämpötilanpudotus																																	
5.2		Lattialämmitys OH ja ET				C10		MMJ 4x1,5S																											
		Lämpötilanpudotus																																	
5.3		Lat.lämmitys KHH,WC,TK ja MH				C10		MMJ 4x1,5S																											
		Lämpötilanpudotus																																	
6		Liesi				C16		MMJ 5x2,5S																											
7.1		IV-kone				C10		MMJ 5x1,5S																											
		poissa ohjaus																																	
		tulossa ohjaus																																	
8.1		Jääkaappi				C10		MMJ 3x1,5S																											
8.2		Varalla																																	
8.3		Varalla																																	
9.1		Valaistus KHH, ET ja TK				B10		MMJ 3x1,5S																											
9.2		Valaistus Kuisti				B10		MMJ 3x1,5S																											
9.3		Pihavalot																																	
		Kellokytkin ja hämäkytkin ryhmille 9.2 ja 9.3																																	
10.1		Pistorasiat kuisti				B16		MMJ 3x2,5S																											
10.2		Varalla																																	
10.3		Varalla																																	

A muutos

B muutos

C muutos

D muutos

E muutos

F muutos

Keskuskaavio
Celotron Home ControllerSuunn.
Pirt.
Tark.Kokonaisuus
Lehti
1/2Sähköpositio
Piiustusnumero
SÄH

Työnumero

30.4.2013

Keskuskaavio Devi WEB.HOME1/2

6(17)

Keskuskaavio											30.4.2015																
KESKUS											RYHMÄ	OSOITE	A/A	JOHDOTUS													
																A											
												Syöttö mittauskeskuksesta				B											
											1.1	Ohjaus				C											
											1.2	Painonapit		MMJ 3x1,5		D											
												Tulossa apurele				E											
												IV-koneen apurele				F											
												Askelrele 1				G											
																							Askelrele 2				H
2.1	Devicom virtalähde	B10	3x1,5S																								
											2.2	Palovaroitin	B10	MMJ 5x1,5S		J											
												Johdinpari releelle				K											
											4	Lämminvesivaraaja	C10	MMJ 5x1,5S		L											
												LVV käyttökytkin kontaktorissa				M											
											5.1	Lattialämmitys K ja OH	C10	MMJ 5x1,5S		N											
											5.2	Lattialämmitys OH ja ET	C10	MMJ 5x1,5S		O											
											5.3	Lat.lämmitys KHH,WC,TK ja MH	C10	MMJ 5x1,5S		P											
												Väylä				R											
											6	Liesi	C16	MMJ 5x2,5S		S											
											7	IV-kone	C10	MMJ 5x1,5S		T											
												poissa ohjaus				U											
												tulossa ohjaus				V											
											8.1	Jääkaappi	C10	MMJ 3x1,5S		X											
											8.2	Varalla				Y											
											8.3	Varalla				Z											
											9.1	Valaistus KHH, ET ja TK	B10	MMJ 3x1,5S		1											
																						9.2	Valaistus Kuisti	B10	MMJ 3x1,5S		2
9.3	Pihavalot																										
												Kellokytkin ja hämärytkin ryhmille 9.2 ja 9.3															
											10.1	Pistorasiat kuisti	B16	MMJ 3x2,5S													
											10.2	Varalla															
											10.3	Varalla															

A muutos
B muutos
C muutos

D muutos
E muutos
F muutos

Keskuskaavio
Devicom WEB.HOME

Suunn. /
Pirt. /
Tark.

Kokonaisuus

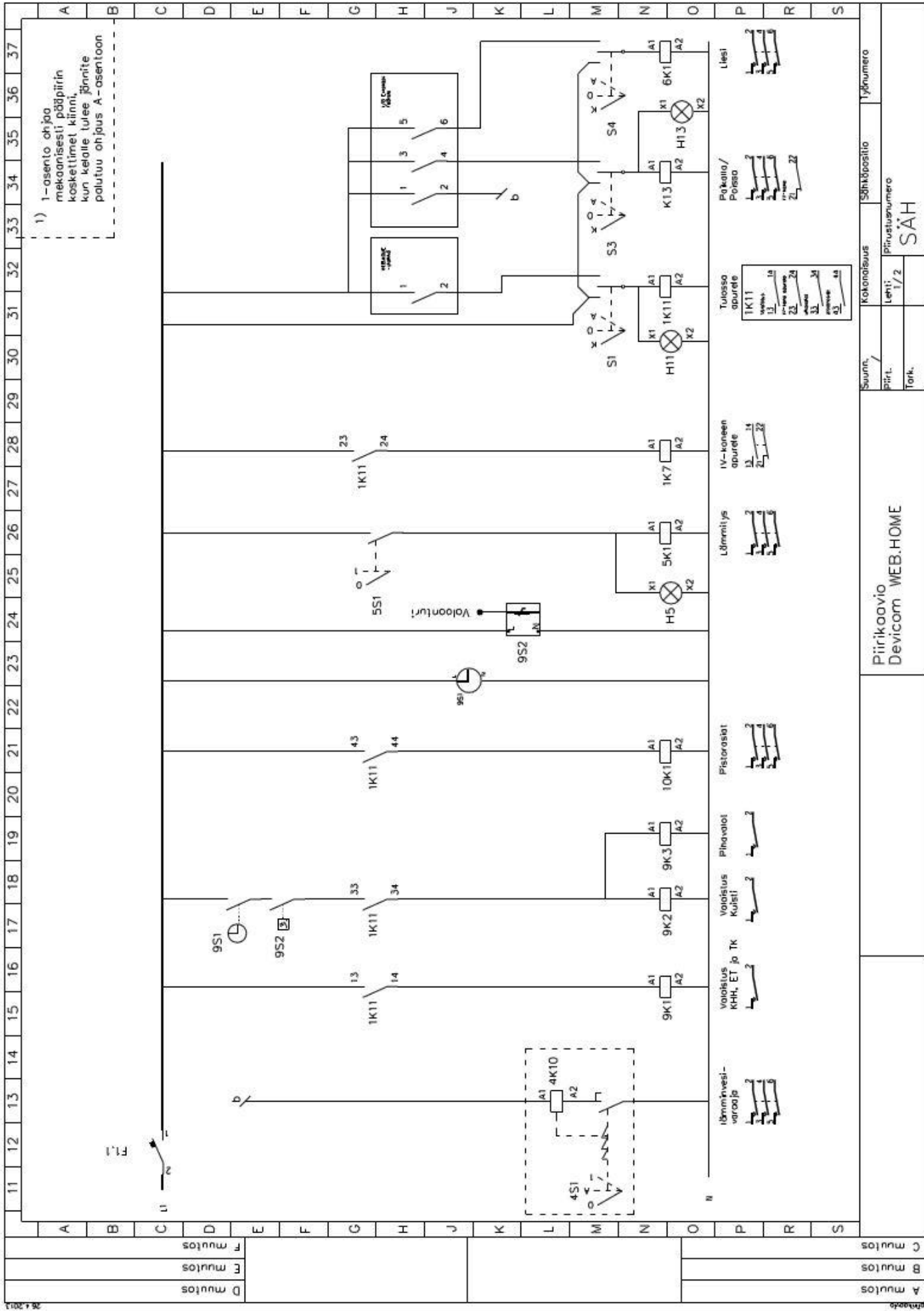
Lehti
1/2

Sähkepositio

Piirustusnumero

Työnumero

SÄH



Keskuskaavio Ensto Eco601

10(17)

Keskuskaavio Ensto											30.4.2013																
KESKUS											RYHMÄ	OSOITE	A/A	JOHDOTUS													
															A												
													Syöttö mittauskeskukselta		B												
												1.1	Ohjaus		C												
												1.2	Painonapit	MMJ 3x1,5													
													Paikalla apurele		D												
													Tulossa apurele		E												
													Poissa apurele		F												
													Askelrele 1		G												
													Askelrele 2		H												
												2.1	Eco605 ja Eco601	B10	MMJ 3x1,5S												
	2.2	Palovaroittimet	B10	MMJ 5x1,5S	J																						
		johtinpari releelle																									
	4	Lämminvesivaraaja	C10	MMJ 5x1,5S	K																						
		LVV käyttökytkin kontaktorissa			L																						
	5.1	Lattialämmitys K ja OH	C10	MMJ 4x1,5S	M																						
		Lämpötilanpudotus																									
	5.2	Lattialämmitys OH ja ET	C10	MMJ 4x1,5S	N																						
		Lämpötilanpudotus																									
	5.3	Lat.lämmitys KHH,WC,TK ja MH	C10	MMJ 4x1,5S	O																						
		Lämpötilanpudotus																									
	6	Liesi	C16	MMJ 5x2,5S	P																						
	7	IV-kone	C10	MMJ 5x1,5S	R																						
		poissa ohjaus																									
		tulossa ohjaus			S																						
	8.1	Jääkaappi	C10	MMJ 3x1,5S	T																						
	8.2	Varallo																									
	8.3	Varallo			U																						
	9.1	Valoistus KHH, ET ja TK	B10	MMJ 3x1,5S	V																						
	9.2	Valoistus Kuisti	B10	MMJ 3x1,5S	X																						
	9.3	Pihavalot			Y																						
		Kello- ja hämörökytkin ryhmille 9.2 ja 9.3																									
	10.1	Pistorasiat kuisti	B16	MMJ 3x2,5S	Z																						
	10.2	Varallo			1																						
	10.3	Varallo			2																						

A muutos
B muutos
C muutos

D muutos
E muutos
F muutos

Keskuskaavio
Ensto Eco601

Suunn. /
Pikr. /
Tark.

Kokonaisuus

Lehti
1/2

Sähköasitus

Piirustusnumero

SÄH

Työnumero

Keskuskaavio Ensto Eco601

11(17)

1 keskuskaavio ensto										30.4.2015																
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28									
KESKUS							RYHMÄ	OSOITE	A/A	JOHDOTUS																
							11.1	Varallo																		
							11.2	Varallo																		
							11.3	Varallo																		
							12	Varallo																		
							13.1	Valaistus olohuone	C10	MMJ 3x1,5S																
							13.2	Valaistus mh, WC ja keittiö	C10	MMJ 3x1,5S																
							13.3	Valaistus terassi 1 painonapit	C10	MMJ 3x1,5S																
								Valaistus terassi 2 Painonapit		MMJ 3x1,5S																
							14.1	Pistorasiat makuuhuone	C10	MMJ 3x1,5S																
							14.2	Pistorasiat olohuone	C10	MMJ 3x1,5S																
							14.3	Pistorasiat olohuone	C10	MMJ 3x1,5S																
							15.1	Pistorasiat WC,TK ja ET	C16	MMJ 3x2,5S																
							15.2	Pistorasiat kodinhoituhuone	C16	MMJ 3x2,5S																
							15.3	Pistorasiat keittiö	C16	MMJ 3x2,5S																
							16.1	Pistorasiat keittiö	C16	MMJ 3x2,5S																
							16.2	Pistorasiat terassi	C16	MMJ 3x2,5S																
							16.3	Varallo																		
17.1	Pyykinpesukone	C16	MMJ 3x2,5S																							
17.2	Kuivausrumpu	C16	MMJ 3x2,5S																							
17.3	Varallo																									
18	Pumppu	C10	MCMK 4x2,5/2,5																							

Keskuskaavio
Ensto Eco601

Suunn.	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piiri.	Lehti	Piirustusnumero	
Tark.	2/2	SÄH	

Keskuskaavio Ouman EH-60 1/2

14(17)

1 keskuskaavio Ouman											30.4.2013														
KESKUS											RYHMÄ	OSOITE	A/A	JOHDOTUS											
												Syöttö mittauskeskukselta													
												1.1	Ohjous												
												1.2	Painonapit		MMJ 3x1,5										
													Lämmityksen apurele												
													Tulossa apurele												
													IV-koneen apurele												
													Askelrele 1												
													Askelrele 2												
												2.1	Ouman AP1 virtalähde	B10	MMJ 3x1,5S										
												2.2	Sireeni	B10	MMJ 3x1,5S										
											4	Lämmivesivaraaja LVV käyttökytkin kontaktorissa	C10	MMJ 5x1,5S											
																						5.1	Lattialämmitys K ja OH Lämpötilanpudotus	C10	MMJ 4x1,5S
																						5.2	Lattialämmitys OH ja ET Lämpötilanpudotus	C10	MMJ 4x1,5S
5.3	Lattialämmitys KHH,WC,TK ja MH Lämpötilanpudotus	C10	MMJ 4x1,5S																						
											6	Varalla													
											7	IV-kone poissa ohjous tulossa ohjous	C10	MMJ 5x1,5S											
											8.1	Jääkaappi	C10	MMJ 3x1,5S											
											8.2	Varalla													
											8.3	Varalla													
											9.1	Valoistus KHH, ET ja TK	B10	MMJ 3x1,5S											
											9.2	Valoistus Kuisti	B10	MMJ 3x1,5S											
											9.3	Pihavaliot Kello- ja hämöräkytkin ryhmille 9.2 ja 9.3	B10	MMJ 3x1,5S											
											10.1	Pistorasiat kuisti	B16	MMJ 3x2,5S											
											10.2	Varalla													
											10.3	Varalla													

A muutos
B muutos
C muutos

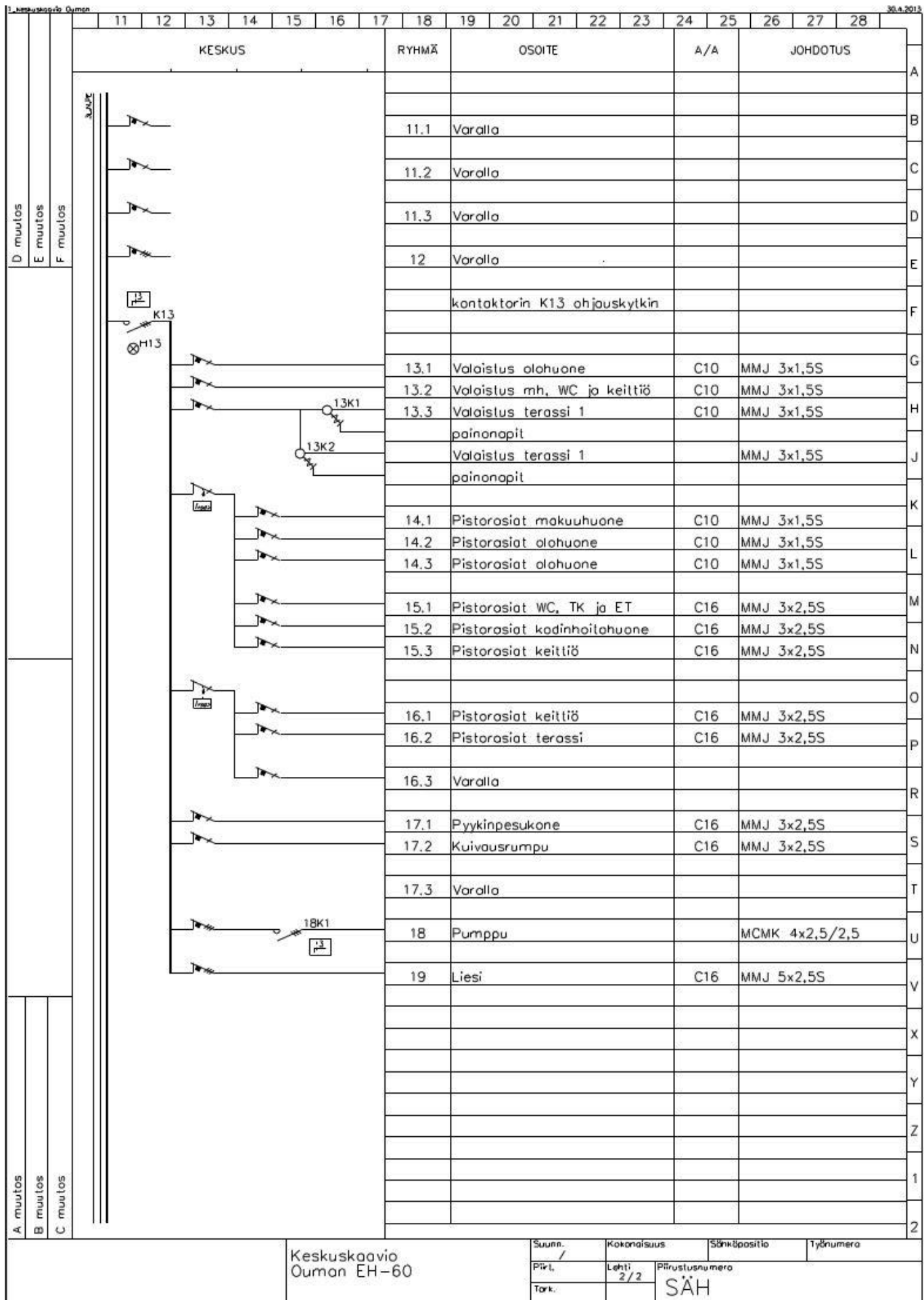
D muutos
E muutos
F muutos

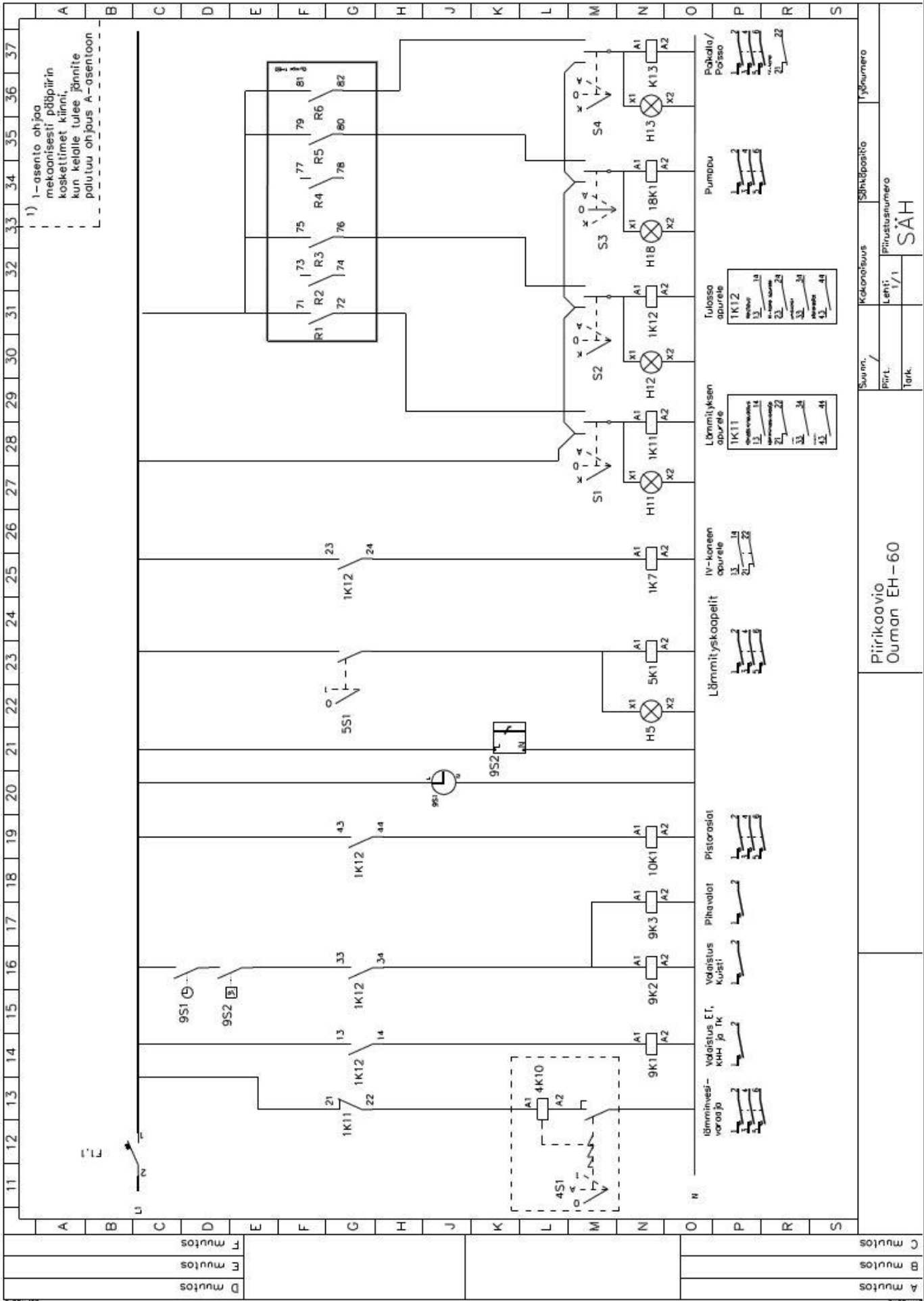
Keskuskaavio
Ouman EH-60

Suunn.	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piv.	Lehti	Piirustusnumero	
Tark.	1/2	SÄH	

Keskuskaavio Ouman EH-60 2/2

15(17)





A	mutos
B	mutos
C	mutos

Piirikaavio
Ouman EH-60

Suunn.	Kokoonpanaus	Sähkösijoitus	Yhtänumero
PiirL	Lehti	Piirustusnumero	
Tark.	1/1	SÄH	

Valaistuksen piirikaavio yhteinen kaikille järjestelmille

17(17)

