



**SAVONIA**

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# ÄLYTALOJÄRJESTELMIEN VERTAILU

SSVP Finland

TEKIJÄ/T: Sami Takkinen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Sähkötekniikan tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä(t) Sami Takkinen			
Työn nimi Älytalojärjestelmien vertailu			
Päiväys	27.01.2020	Sivumäärä/Liitteet	43/1
Ohjaaja(t)			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) SSVP Finland			
Tiivistelmä			
<p>Tässä opinnäytetyössä vertailtiin useaa eri valmistajan tarjoamaa älytalojärjestelmää. Työn tilaajana toimi SSVP Finland.</p> <p>Työssä käsiteltäviä järjestelmiä olivat KNX Schneider Electric, Cozify, Eltako, Control4 sekä ABB Free@home. Jokaisen järjestelmän esittelyssä kerrotaan kyseisen järjestelmän ohjelmointisovelluksesta, järjestelmän valmistajan tarjoamat komponentit, kyseisten komponenttien tarjoamat ohjausmahdollisuuksia sekä minkälaisiin rakennuskohteisiin kyseinen järjestelmä olisi sopiva.</p> <p>Vertailun pohjana käytettiin pientä taloa, johon luotiin nykypäiväinen älytalojärjestelmä, järjestelmistä tehtiin komponenttilistaukset ja näiden listausten avulla katsottiin, onko kaikki halutut ohjaukset mahdollisia vai ei. Vertailun yhteydessä käsiteltiin esille tulleita mahdollisia puutteita järjestelmissä ja olisiko mahdollista paikata näitä puutteita lisäämällä toinen järjestelmä yhteen kyseisen järjestelmän kanssa.</p> <p>Vertailussa havaittiin yleiseksi ongelmaksi murtovalvonnan toteutus, joka ei ollut kuin kahdella järjestelmällä mahdollista ilman integroimista toisen järjestelmän kanssa. Tämän lisäksi AV-tekniikan puutos ilmaantui monesta. Järjestelmien välillä oli suuriakin hintaeroja, mutta tämä havaittiin ja pystyttiin perustelemaan.</p>			
Avainsanat KNX, Cozify, Eltako, Control4, Free@home, Älytalojärjestelmä			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Electrical Engineering			
Author(s) Sami Takkinen			
Title of Thesis Comparison of the Smart Home Systems			
Date	27 January 2020	Pages/Appendices	43/1
Supervisor(s)			
Client Organisation /Partners SSVP Finland			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to make comparison between several smart home system from different manufacturers. The thesis was commissioned by SSVP Finland.</p> <p>In this thesis, the following systems were compared: KNX Schneider Electric, Cozify, Eltako, Control4 and ABB Free@home. Each system is introduced by telling about the programming of the system, about the components offered by the manufacturer and the control possibilities these components offer. Also what kind of use can utilize best the possibilities offered by the systems.</p> <p>For the comparison, small house was used as base and modern smart home system was built onto it. For each system a component list was created and described what controls was possible to create from the wanted controls with the system. In the comparison possible shortages of specific controls were mentioned and if it is possible to attach another system with the original system to fix this need.</p> <p>In the comparison common problem was noticed, lack of burglar surveillance. It was possible to do only with two systems without integration with another system. In addition to this AV-technology was missing mostly from the systems. Between the systems was noticed big differences in prices, but this was perceived and it was possible to reason them.</p>			
Keywords KNX, Cozify, Eltako, Control4, Free@home, Smart home system			

## ESIPUHE

Tässä opinnäytetyössä on perehdytty viiteen eri älytalojärjestelmään. Työn tilasi SSVP Finland Oy ja tein töitä sen parissa syksyllä 2019. Toivon, että tästä opinnäytetyöstä on apua kehittämään tulevaisuuden toimintaa yrityksessä.

Haluaisin kiittää SSVP Finland Oy:tä kiinnostavasta opinnäytetyön aiheesta. Lisäksi minun pitää kiittää opinnäytetyöni ohjaajaa Sami Orasaarta sekä Kari Ojalaa, joiden avulla pystyin suuntaamaan työn oikeaan suuntaan.

Jyväskylässä 17.1.2020  
Sami Takkinen

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	8
1.1	SSVP Finland .....	8
1.2	Työn tavoitteet .....	9
1.3	Työn toteutuksen vaiheet .....	9
1.4	Lyhenteet ja määritelmät.....	9
2	ÄLYTALOJÄRJESTELMÄT .....	10
2.1	Edut verrattuna perinteiseen sähköjärjestelmään .....	10
2.2	Suunnittelu.....	10
3	KNX (SCHNEIDER ELECTRIC) .....	10
3.1	Ohjelmointi.....	10
3.2	Laitteet .....	11
3.2.1	Teholähteet .....	11
3.2.2	Ohjelmointirajapinnat .....	11
3.2.3	Kytkintoimilaitteet .....	11
3.2.4	Säädintoimilaitteet .....	12
3.2.5	KNX homeLYnk .....	12
3.2.6	Näyttö.....	13
3.2.7	Binääritulot.....	13
3.2.8	Sääasema.....	14
3.2.9	Kello.....	14
3.2.10	Lämmityksen ohjaus.....	14
3.3	Yhteensopivuus .....	15
3.4	Käyttökohteet .....	15
4	COZIFY.....	15
4.1	Ohjelmointi.....	15
4.2	Cozify hub .....	16
4.3	Yhteensopivuus .....	17
4.4	Käyttökohteet .....	17
5	ABB FREE@HOME .....	17
5.1	Käyttöönotto.....	18

5.1.1	Yhteyden luonti.....	18
5.1.2	Ohjelmointi.....	18
5.1.3	Järjestelmän etäkäyttö .....	19
5.2	Laitteet .....	19
5.2.1	System Access Point (SAP) .....	19
5.2.2	Virtalähde.....	20
5.2.3	Keskukseen sijoitettavat ohjausyksiköt .....	20
5.2.4	Kojerasioihin liitettävät ohjausyksiköt .....	22
5.2.5	Näytöt.....	23
5.2.6	Sääasema.....	24
5.3	Yhdistettävät järjestelmät.....	25
5.3.1	ABB-Welcome .....	25
5.3.2	Muut .....	25
5.4	Käyttökohteet.....	25
6	CONTROL4 .....	26
6.1	Ohjelmointi.....	26
6.2	Laitteet .....	26
6.2.1	Keskusyksikkö.....	26
6.2.2	Ulkoyksikkö.....	27
6.2.3	Näytöt .....	27
6.2.4	Keskitetyt valaistusmoduulit.....	28
6.3	Käyttökohteet.....	28
6.4	Yhteensopivuus .....	28
7	ELTAKO.....	28
7.1	Ohjelmointi.....	29
7.2	Laitteet .....	29
7.2.1	Ohjausyksiköt .....	29
7.2.2	Keskitetyn järjestelmän komponentteja .....	30
7.2.3	Hajautetun järjestelmän komponentteja .....	31
7.2.4	Eltako Powerline komponentit .....	32
7.2.5	Säätietojen käyttö järjestelmässä .....	32
7.2.6	Painikkeet ja sensorit .....	33
7.3	Yhdistettävät järjestelmät.....	33

7.4	Käyttökohteet .....	33
8	VERTAILU .....	33
8.1	Vertailukohde .....	34
8.2	KNX Schneider Electric .....	34
8.3	Cozify.....	35
8.4	ABB Free@home.....	36
8.5	Control4 .....	37
8.6	Eltako .....	38
8.7	Lopputulokset .....	39
8.7.1	Järjestelmien hinta .....	39
8.7.2	Muokattavuus .....	39
8.7.3	Isoimmat erot ja puutteet.....	39
8.7.4	Rajaukset .....	40
9	POHDINTA.....	41
9.1	Opinnäytetyön hyödyt .....	41
9.2	Älytalojärjestelmien tulevaisuus .....	41
10	YHTEENVETO.....	41
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT .....	42
	LIITE 1: VERTAILU KOHTEEN PISTEKUVA .....	44

## 1 JOHDANTO

Sähköjärjestelmien kehittyessä, aletaan lisääntyvässä määrin integroida automaatiota asumiskiinteistöihin. Automatisoituja ohjauksia pystytään nykyään toteuttamaan monipuolisesti asuinkiinteistöihin, aina yksinkertaisista lämmön ja ilman ohjauksesta, audiovisuaalisiin ohjauksiin.

Älytalojärjestelmät ovat koko ajan kiinnostavampia kansalle, jonka seurauksena markkinoilla ei ole ainoastaan yhtä järjestelmää valittavissa. Useimmat järjestelmät tarjoavat perinteisten järjestelmien ohjauksen, mutta niiden lisäksi ovat mahdollisuudet erottuvat laajasti. Toiset järjestelmät voivat olla suunniteltu käyttöliittymä mielessä, kun taas toiset ominaisuudet.

Älytalojärjestelmät eroavat yleisestä kiinteistöautomaatiosta. Kiinteistöautomaatiojärjestelmät ohjaavat talon ylläpitotoimintoja, kuten lämmitystä ja ilmastointia. Älytalojärjestelmät monipuolistavat kodin mukavuuksia ja tuovat esille esimerkiksi huoneiden monipuolisen käytön ilman suurta järjestelmien vaihtoa.

### 1.1 SSVP Finland

SSVP Finland on jyvaskyläläinen sähkökonsultointi toimisto, joka on toiminut vuodesta 1984. Yrityksen toimenkuvaan kuuluu laajamittainen julkisen ja yksityisen puolen sähkösuunnittelu ja kiinteistöautomaation tietoturvatarkastukset ja -konsultointi. Näiden lisäksi kattavat suunnitelmat älytaloihin, aurinkoenergiaratkaisuihin ja sähköautojen latausasemille.

SSVP Finland on tehnyt vuosien varrella sähkösuunnittelua yli 700:an kohteeseen, niin uudiskohteisiin että korjattaviin kohteisiin. (SSVP Finland, 2019)

The logo for SSVP.fi is displayed in a large, bold, black, sans-serif font. The letters 'S', 'S', 'V', and 'P' are significantly larger than the '.fi' domain extension, which is smaller and positioned to the right of the 'P'. The overall style is clean and modern.

Kuva 1. SSVP Finland logo

Yrityksessä on tapahtunut hallittu omistajanvaihdos kuluvan vuoden aikana (2019), tämän seurauksena yritys on ottanut käyttöön uuden nimen: SSVP Finland. SSVP on lyhenne yrityksen aikaisemmasta nimestä Sähkösuunnittelu Veli-Pekka Piispanen. (SSVP Finland, 2019)



## 1.2 Työn tavoitteet

Älytalojen kysynnän kasvaessa SSVP Finland haluaa laajentaa yrityksen tietoisuutta markkinoilla olevista järjestelmistä ja samalla tavan, jonka avulla on helppo tarjota asiakkaalle järjestelmää, joka sopii parhaiten asiakkaalle ja kohteeseen.

Työn tavoitteena oli luoda laajamittainen vertailu viiden valitun järjestelmän välillä.

## 1.3 Työn toteutuksen vaiheet

Tutkielma toteutetaan kaksi vaiheisena. Ensimmäinen vaihe sisältää järjestelmien tiedon keruun sekä tutustumisen näihin. Toinen vaihe sisältää järjestelmien vertailun.

## 1.4 Lyhenteet ja määritelmät

- Älytalojärjestelmä Automaatiojärjestelmä, joka edistää asukkaan asumismukavuutta
- Kiinteistöautomaatiojärjestelmä Automaatiojärjestelmä, joka hallitsee ja valvoo mm. lämmitystä ja ilmastointia
- SSDP Simple Service Discovery Protocol
- EnOcean Radiosignaali standardi, joka mahdollistaa langattomien laitteiden keskustelun
- Zigbee IEEE 802.15.4 standardin mukainen lyhyen kantaman tietoliikenne verkko
- AV-tekniikka Audio-visuaalinen tekniikka

## 2 ÄLYTALOJÄRJESTELMÄT

Älytalojärjestelmät eroavat kiinteistöautomaatiojärjestelmistä seuraavasti.

Järjestelmän ohjaukseen voidaan lisätä ilmastoinnin ja lämmityksen lisäksi, mm. Kodin elektroniikan ohjausta (TV), synkronoimaan äänijärjestelmän sekä valaistuksen keskenään ja lisäämään talon etäohjaus mahdollisuuksia.

### 2.1 Edut verrattuna perinteiseen sähköjärjestelmään

Perinteiseen sähköjärjestelmään verrattuna älytalojärjestelmään saadaan monia etuja jo ennen kuin kiinteistö ja sen älyjärjestelmä saadaan valmiiksi.

Järjestelmää asentaessa etuja saadaan kaapeleiden suhteen, useimmiten älytalojärjestelmä vaatii 230V jännitteen vain toimilaitteille ja väyläjännitteellä viedään ohjaus signaalit näille. Väylän kaapelina useimmiten riittää semmoinen, joka on tarkoitettu pienoisjännitteille (esim. KLMA 2x0.8+0.8). Väylä voidaan asentaa "puumaisesti" eli kaikki anturit ja ohjauslaitteet samaan väylään.

Antureiden ja ohjauslaitteiden kytkentä on myös yksinkertaisempia väyläliitännän takia, näihin laitteisiin kuljetetaan tarvittava sähkö myös kyseisen väylän välityksellä. Toimilaitteiden kytkentä ja kaapelointi toteutetaan samalla periaatteella, kuin perinteisessä järjestelmässä.

### 2.2 Suunnittelu

Älytalojärjestelmää suunniteltaessa talon johdotuskuvat ovat huomattavasti yksinkertaisempia väylärakenteen ansiosta. Väylän kaapeloinnin suunnittelun lisäksi kaikki toimilaitteiden ohjaus suunnitellaan vain oman ryhmän kanssa ja tähän tuodaan ryhmäkeskukselta sähkösyöttö.

## 3 KNX (SCHNEIDER ELECTRIC)

KNX on alusta laitevalmistajien älytalo-komponenteille, tämän mahdollistaa usean eri valmistajan komponenttien "keskustelun" keskenään ilman erillistä liitännäporttia, kunhan järjestelmän laitteissa on KNX-standardin leima.

KNX valmistajien ja komponenttien suuren määrän takia tässä keskitytään ainoastaan Schneider Electric:n komponentteihin.

Tässä kappaleessa viitataan Schneider Electricin kotisivujen tarjoamiin tietoihin järjestelmästä.

### 3.1 Ohjelmointi

KNX-järjestelmä ohjelmoidaan ETS-ohjelmalla, joka vaatii ostettavan lisenssin käyttöönottoa varten. ETS ohjelma käyttää puumaista rakennetta, johon luodaan projekti jokaista kohdetta varten ja projektin alle luodaan kerrokset ja näihin eri tilat. Tämän vaiheen jälkeen määritellään järjestelmässä oleville laitteille oikeat sijainnit ohjelman puurakenteeseen.

Jokaisella KNX-komponentilla on oma tunnistekoodi, tämän avulla ETS-ohjelmassa pystytään tunnistamaan laitteet ja antamaan niille osoitteet.

## 3.2 Laitteet

### 3.2.1 Teholähteet

Schneider Electric tarjoaa kolmea eri virta vaihtoehtoa teholähteisiin, 160mA, 320mA ja 640mA. Nämä pystyvät syöttämään väyläjännitteen laitteille ja väylälaitteiden määrä riippuu teholähteen koosta.



Kuva 2. KNX teholähde 160mA

Taulukko 1. Schneider Electric KNX teholähteiden tiedot

Malli	160mA	320mA	640mA
<b>Nimellisjännite</b>	110-230 VAC	110-230 VAC	110-230 VAC
<b>Lähtöjännite</b>	30 VDC	30 VDC	30 VDC
<b>Lähtövirta max</b>	160 mA	320 mA	640 mA
<b>Väylälaitte määrä</b>	16	32	64

### 3.2.2 Ohjelmointirajapinnat

Näitä löytyy kahdenlaista mallia Schneider Electricin valikoimista, kojerasiaan asennettava ja DIN-kiskoon asennettava. Näiden avulla pystytään ETS ohjelmisto liittämään tietynlaisella USB johdolla KNX-järjestelmään.

### 3.2.3 Kytkintoimilaitteet

Schneider Electric tarjoaa monta erilaista kytkintoimilaitetta, eri virrankatkaisu kyvyillä: 10A, 16A ja 16A virranmittauksella, näiden lisäksi vielä jokaista mallia löytyy eri kytkentäkanava määrillä (2, 4, 8 ja 12). Ohjelmallisesti voidaan kytkintoimilaitteen toiminta asettaa avautuvaksi/sulkeutuva sekä kytkentä- ja katkaisuviiveet. Nämä on tarkoitettu asennettavaksi DIN-kiskoon, mutta lisäksi on vielä kojerasia asennettavia kytkintoimilaitteita.

### 3.2.4 Säädintoimilaitteet

Nämä on tarkoitettu säädettävien valaistusten käyttöön ja näissä on elektroninen suojaus ylikuormituksesta, ylivirtaa, oikosulkua ja avointa piiriä vastaan. Säädintoimilaitteita löytyy kolme ”peruskäyttöön” olevaa mallia 2-kanavainen 300W, 4-kanavainen 250W ja 4-kanavainen 150W sekä näiden lisäksi vielä on 2 tehokkaampaa mallia raskaammille kuormille. Molemmat ovat 1-kanavaisia, toinen 500W ja toinen 1000W.

### 3.2.5 KNX homeLYnk

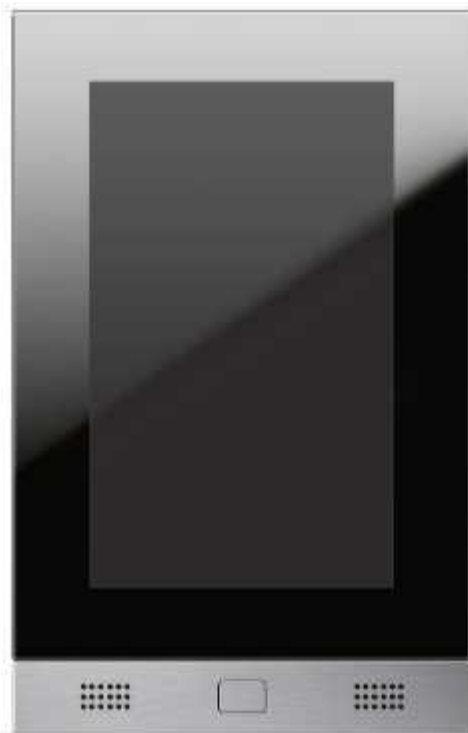
HomeLYnk on logiikka/visualisointiyksikkö älytalojärjestelmään. Tämän avulla voidaan luoda visualisointi ja käyttöliittymä mobiililaitteille sekä tietokoneille. HomeLYnkin omaan muistiin voidaan tallentaa sähkön, veden ja muiden resurssien kulutustietoja. Oheistuotteina tähän voidaan liittää EnOcean USB antenni, jonka avulla voidaan lisätä järjestelmään esimerkiksi langattomia painikkeita tai vaihtoehtoisesti voidaan liittää 3G-modeemi.



Kuva 3. KNX homeLYnk

### 3.2.6 Näyttö

U.motion näyttö KNX järjestelmän ohjaukseen, sen 7 tuumainen näyttö kykenee tulkitsemaan usean sormen ohjausta ja sen käyttöjärjestelmänä toimii Android. Näyttö vaatii toimiakseen HomeLYnk tai spaceLYnk visualisointi komponentin.



Kuva 4. U.motion näyttö

### 3.2.7 Binääritulot

Nämä binääritulot toimivat joko 24V, 230V kärkitiedoilla tai tuottavat sisäisen 10V ohjausjännitteen potentiaalittomille kärkitiedoille. Binäärituloihin voidaan liittää 1- tai 2-painikkeen ohjauksella toimivia moottoriohjauksia, kuten markiisien ja/tai kaihtimien ohjaukset. Schneider Electric tarjoaa jokaista kärkijännite vaihtoehtoa kahta mallia eri kanava määrillä sekä kojerasiaan asennettavia malleja kahdella eri kanavamäärällä.

### 3.2.8 Sääasema

KNX Basic sääasema sisältää neljä eri anturia, jotka mittaavat tuulennopeutta, valaistusvoimakkuutta ja lämpötilaa sekä tunnistaa sateen. Näiden antureiden antamalla antureilla voidaan tehdä ohjelmallisesti ohjauksia, sekä asettaa raja-arvoja esimerkiksi markiisien suojaamiseksi.



Kuva 5. Sääasema

### 3.2.9 Kello

Aikalähettimen avulla saadaan väylään ja järjestelmään lisättyä ajan ja päivänseuranta ilman erillistä yhteyttä verkkoon. Tämä mahdollistaa ohjausten teon tiettyinä aikoina/päivinä. Laitteen kalibrointi tapahtuu ETS ohjelmistossa, tässä on myös automaattinen kesä-/talviajan vaihto.

### 3.2.10 Lämmityksen ohjaus

Schneider Electric tarjoaa lämmityksen säätöä ilman ja veden kautta. Puhallinkonvektorin toimilaitteen avulla voidaan ohjata lämmitystä/jäähdytystä 2 tai 4 putken ilmastointijärjestelmässä. Tämä toimilaite mahdollistaa enintään kolmen puhallinasteen ohjauksen. Lämpötoimilaitteita löytyy keskus sekä kojerasia asenteisina. Näillä toimilaitteilla voidaan ohjata lämpöpattereita tai jäähdyttimiä. Vesikiertojärjestelmiä voidaan ohjata termisellä toimilaitteella, tämä kytketään järjestelmän putkeen ja ohjaa venttiilin asentoa. Näitä löytyy kahdella eri jännite tasolla 24V ja 230V.

### 3.3 Yhteensopivuus

Koska KNX on standardi, useiden eri valmistajien komponentit käyvät yhteen, kunhan niissä on KNX sertifiointi. Tämän ansiosta KNX pohjaisia järjestelmiä voi tehdä lähes kaikkiin käyttötarkoituksiin, lisäksi useimmissa muissa älytalojärjestelmissä löytyy liitännäportti KNX järjestelmään.

### 3.4 Käyttökohteet

Schneider Electric tarjoamalla KNX komponenteilla kykenee luomaan pääasiassa uudisrakennukseen älytalojärjestelmän, mutta joitakin komponentteja löytyy jakorasiaan asennettavaksi sekä EnOcean signaalien avulla perinteisiä kytkimiä. Saneerauskohteessa on hankalampi käyttää pelkästään Schneider Electricin KNX komponentteja saadakseen kunnollisen älytalojärjestelmän.

## 4 COZIFY

Cozify on suomalainen älykotiratkaisu. Koko järjestelmä keskittyy keskusyksikköön ja yritys ei valmista käyttölaitteita, vaan hyödyntää markkinoilla olevia älylaitteita ja ohjaa näitä avoimen liitännävälän avulla.

Kirjoitus hetkellä Cozify on painotettu loppukäyttäjän käytettäväksi alusta loppuun, yrityksen mukaan on tulossa "pro" malli, joka olisi tarkoitettu ammattilaisille.

### 4.1 Ohjelmointi

Cozify hubin ohjelmointi tehdään mobiililaitteella. Ohjelma ladataan puhelinvalmistajan omasta sovelluskaupasta.

Cozify hubiin yhdistäminen tapahtuu sovelluksen avulla, joka etsii hubien lähettämiä signaaleja. Tämän jälkeen sovelluksen kautta pystytään hakemaan yhteensopivia laitteita, komponentit tosin pitää olla jo kytkettynä päälle ennen kuin laite löytää nämä.

Sovelluksessa pystyy luomaan erilaisia sääntöjä ja teemoja laitteille. Tutkimustyön kirjoituksen aikana sovelluksessa mahdolliset sääntöjen määrittäminen on varsin rajallista.

Järjestelmän ohjaus on myös mahdollista ilman erillistä verkkomoduulia, hubin ollessa talon verkko-yhteydessä. Cozify sovelluksella pystytään ohjaamaan talon järjestelmään ulkoisesti.

## 4.2 Cozify hub

Cozify hub on järjestelmän ydin, joka yhdistyy langattomilla tekniikoilla eri laitteisiin. Laite tarvitsee verkkovirran ja yhteyden verkkoon reitittimen kautta.

Tuetut langattomat yhteydet ovat

- WiFi (IEEE802.11 b/g/n)
- Bluetooth (2.1+EDR and Bluetooth low energy (BLE) 4.0)
- ZigBee (IEEE802.15.4, 2.4GHz)
- ISM band (433.92 MHz)
- Z-Wave (868 MHz) (HW ready.)



Kuva 6. Cozify Hub

Cozify hub mahdollistaa järjestelmän ohjauksen täysin etänä, vaatimuksena on jatkuva internet hu-  
bille, sekä mobiililaite verkkoyhteydellä. Tämä mahdollistaa talon tilan seuraamisen mistä vain. Jär-  
jestelmään liitetyt kamerat, ilmoittavat havaitusta liikkeestä teeman ja sääntöjen perusteella.

Järjestelmään on mahdollista aktivoida tunnistus, kun puhelin saapuu taloon. Tätä ominaisuutta voi-  
daan käyttää esimerkiksi lapsen kotiin tulon havainnointiin.



### 4.3 Yhteensopivuus

Cozify laajentaa jatkuvasti yhteensopivuuslistaansa eri valmistajien tuotteilla. Yhteensopivia valmistajia ovat muun muassa:

- Airam
- Airpatrol
- Centralite
- Nexa
- Foscam
- Develco
- Futurenow
- Heiman
- Osram
- Philips
- Proove
- Sonos
- Ubisys

Näiden valmistajien laitteiden joukosta löytyy mm. erilaisia älyllisiä polttimoita, pistorasioita, antureita ja kameroita.

### 4.4 Käyttökohteet

Cozifyn ollessa täysin avoimen liitäntäväylän järjestelmä, tämän hetkinen hub ja sen ominaisuudet ovat pääasiassa soveltuvia pieneen älytalojärjestelmään. Tämä järjestelmä on täysin mahdollista asukkaan itse asentaa ja liittää järjestelmään, johtuen suurin osa yhteensopivista tuotteista ja ominaisuuksista on tarkoitettu toimimaan myös ilman suurempaa älytalojärjestelmää.

Yhteensopivat laitteet ovat suurimmaksi osaksi jälkiasenteisia, ja tämän takia soveltuu parhaiten valmiin sähköjärjestelmän päälle tuomaan älyä taloon. Näistä syistä jopa saneerauskohteessa jäisi hyödyntämättä suurin osa järjestelmän tarjoamista mahdollisuuksista.

## 5 ABB FREE@HOME

Free@home järjestelmä on ABB:n luoma älytalojärjestelmä, joka on suunniteltu erityisesti kodin automaatioksi. Järjestelmässä on huomioitu erityisesti käyttäjälähtöisyys, joka mahdollistaa loppukäyttäjän muuttavan ohjauksia tai jopa lisäävän niitä. Tämä on mahdollistettu ohjelmoinnin käyttöliittymällä, joka on tehty intuitiiviseksi.

Tässä kappaleessa viitataan ABB:n kotisivujen tarjoamiin tietoihin järjestelmästä.

## 5.1 Käyttöönotto

Free@home järjestelmän ohjelmointi tapahtuu System Access Pointin välityksellä ja se voidaan toteuttaa joko tietokoneella tai mobiililaitteella.

### 5.1.1 Yhteyden luonti

Tietokoneen avulla on useita eri tapoja luoda yhteys SAP: in. Yhteyden voi luoda laitteen oman WLAN yhteyden avulla, erillisen reitittimen avulla tai suoraan yhdistämällä tietokone kaapelilla laitteeseen. Yhteyden muodostamisen jälkeen, ohjelmointi tapahtuu verkkoselaimen avulla.

Puhelimella tai tabletilla käyttöönottoa tehdessä tulee laitteeseen ladata maksuton ABB Free@homesovellus, tämän voi ladata laitteen vastaavasta sovellus kaupasta. Sovellus muodostaa automaattisesti yhteyden sen jälkeen, kun on liitetty päätelaite liitäntäporttiin.

### 5.1.2 Ohjelmointi

Ohjelmoinnin alkuvaiheessa luodaan talon rakenne, johon luodaan kaikki kerrokset ja huoneet erillisin. Jos ohjauksia tehdään talon ulkopuolelle, pitää ulkoalueelle tehdä oma "huoneensa".

SAP tunnistaa väylän kautta kytketyt toimilaitteet suoraan, joten näille ei tarvitse tehdä erillistä tunnistusta, mutta langattomat ja kuormat pitää pääsääntöisesti tunnistaa erikseen. Näitä, joita ei ole automaattisesti tunnistettu, ohjelma näyttää kyseisen laitteen sarjanumeron.

Laitteiden sijoitus huoneisiin ohjelmassa toimii vedä ja pudota periaatteella ja anturin ja toimilaitteen linkitys tapahtuu valitsemalla molemmat, jonka jälkeen ohjelma pyytää varmistuksen laitteiden linkittämisestä.

Järjestelmässä on kolme erilaista käyttäjätyyppiä, näillä on erilaiset oikeudet muuttaa ja käyttää järjestelmää.

Asentaja – tällä käyttäjällä on kaikkiin toimintoihin oikeudet.

Käyttäjä – tällä käyttäjällä on mahdollisuudet muuttaa perusohjauksia, mutta monimutkaisempien ohjauksien muutoksiin ei ole oikeutta (sädinkanavien ryhmittelyasetusten muuttaminen, binääritulojen uudelleenkonfigurointi).

Vieras – tällä käyttäjällä ei ole lainkaan oikeuksia muuttaa järjestelmän ohjauksia, pelkästään mahdollisuus ohjata järjestelmää.

Järjestelmää ohjelmoitaessa on mahdollista tehdä erilaisia profiileja, joiden avulla pystytään luomaan laajoja automaattisia ohjauksia esimerkiksi päivänajan, ulkolämpötilan, läsnäolon mukaan. Lisäksi erilaisia toimintoja voi asettaa tapahtumaan, kun tietyt ehdot täyttyvät, esimerkiksi anturi lähettää signaalia riittävän pitkän ajan, jolloin sammuttaa tilasta valot.

Järjestelmän ohjelmoinnin yksinkertaisuus mahdollistaa loppukäyttäjän muuttua ohjauksia ilman ammattilaisen apua.

### 5.1.3 Järjestelmän etäkäyttö

Järjestelmä on mahdollista liittää MyABB Living Space -portaaliin. Yhteys portaaliin ja järjestelmän välille luodaan rekisteröitymällä kyseiseen portaaliin. Yhdellä käyttäjätunnuksella voi olla kaksi eri F@H järjestelmää sekä viisi mobiililaitetta enintään liitettynä, jokaiselle käyttäjälle voidaan määritellä erikseen sallittavat oikeudet.

MyABB Living Space -portaali mahdollistaa kaikkien F@H sovelluksen sisäisten toimintojen käyttämisen etänä mobiililaitteella, sekä mahdollistaa järjestelmän lähettää sähköposteja sekä push-viestejä, jotka kertovat esimerkiksi mahdollisista hälytyksistä.

## 5.2 Laitteet

### 5.2.1 System Access Point (SAP)

SAP ABB Free@home järjestelmän keskusyksikkö. SAP:n avulla järjestelmä otetaan käyttöön ja voidaan ohjata etänä WLAN-yhteyden avulla. SAP kykenee myös avaamaan oman WLAN-väylän mahdollistaen järjestelmän käyttöönoton ilman rakennuksessa olevaa erillistä WLAN-verkkoa. Valmiissa kohteessa System Access point on mahdollista liittää talon WLAN-verkkoon, joko langattomasti reitittimeen/ modeemiin tai ethernet-kaapelin avulla.

System Access point:n kautta kulkeva tiedonsiirtoväylä siirtää toimilaitteiden signaalin kenttälaitteille. Tiedonsiirtoväylän lisäksi langattomien toimilaitteiden ohjaussignaali kulkee SAP:n kautta.

SAP:in on saatavilla lisäantenni, jonka avulla saadaan radiosignaalien kuuluvuutta parannettua rakennuksessa.



Kuva 7. System access point (SAP)

## 5.2.2 Virtalähde

Yleisesti Free@home järjestelmä vaatii virtalähteen, poikkeuksena on puhdas langaton järjestelmä. Virtalähde syöttää järjestelmän käyttämän väylän, jonka avulla syötetään Free@home laitteet ja niiden tuottamat signaalit kuljetetaan. Yhdellä virtalähteellä voidaan syöttää maksimissaan 64 langallista Free@home laitetta, lisäämällä toisen virtalähteen järjestelmään saadaan kasvatettua langallisten laitteiden määrä 150 laitteeseen.

Taulukko 2. Virtalähde tekniset tiedot

<b>Nimellisjännitteet</b>	<b>127V AC, 230V AC 50/60Hz</b>
<b>Nimellisjännitelähtö</b>	30V DC (SELV)
<b>Kotelointiluokka</b>	IP20
<b>Suojausluokka</b>	II

## 5.2.3 Keskukseen sijoitettavat ohjausyksiköt

ABB free@home keskitetyssä järjestelmässä käytetään sähkökeskukseen asennettavia releyksiköitä. Näitä ovat valonsäätimet, verhomoottoriohjaimet ja erilaiset tulo- ja lähtöyksiköt.

Valonsäätimiä ABB tarjoaa 4- ja 6-kanavaisina yksikköinä, näihin kanaviin voidaan asentaa omat valaistusryhmät tai tarvittaessa kanavat voidaan asentaa rinnan ryhmän maksimi tehon kasvattamiseksi, lisäksi voidaan liittää erilaisten kuormien ohjaus. Valonsäätimissä on väyläportit toimilaitteiden signaalien vastaanottamiseksi ja SAP:n kautta langattomien toimilaitteiden signaalien vastaanottamiseksi.

Valonsäätimen ohjelmointi tapahtuu SAP:n kautta. Säätimen kanavat on mahdollista asentaa 1- tai 3-vaihe järjestelmän mukaisesti.



Kuva 8. Valonsäädinyksikkö keskukseen

Verhomoottoriohjaimen ABB tarjoaa 4-kanavaisena yksikkönä, joihin voidaan asentaa omat moottoriohjaukset. Verhomoottoriohjaimella voidaan ohjata kaihtimia, markiiseja, ovia ja tuuletusluukkuja. Kaihtimia tai markiiseja voidaan ohjata binäärituloihin kytketyillä painikkeilla. Yksinkertaisia painikkeita käyttäen pitkät painallukset aiheuttavat kaihtimen ja/ tai markiisin vuorotellen liikkumisen ylös- tai alaspäin ja lyhyet painallukset pysäyttävät liikkumisen. Kaksoispainikkeilla ohjaus on jaettu suunnan mukaisesti painikkeille, esim. vasen painike ohjaa ylöspäin suunnattua liikettä ja oikea painike ohjaa alaspäin suunnattua liikettä.

Lisäksi verhomoottoriohjaukseen voidaan liittää pakkas-, sade- ja tuulianturit, jolloin voidaan ohjelmaan lisätä ohjaukset tilanteissa, joissa mahdollista vahinkoa voisi tapahtua kaihtimille ja/ tai markiiseille annettujen komentojen takia. Pakkasanturin antamalla varoituksella estetään kaihtimen ja/ tai markiisin liikkuminen vahinkojen välttämiseksi, sade- ja tuulianturin antamalla varoituksella kaihtimen ja/ tai markiisi ajetaan ylempään päteasentoon vahinkojen välttämiseksi.

Tulo- ja lähtöyksiköihin kuuluu mm. tulo-, rele-, tulo- ja lähtöyksikkö sekä puhallinkonvektoriohjain. Tuloyksikköä käytetään binääriojaukseen. Binääriojauksen avulla pystytään liittämään järjestelmään mm. antureita, kaihtimien ja/ tai markiisien ohjauspainikkeet sekä tekemään vaihtokytkentä lämmitys-/ jäähdytysjärjestelmään. Keskukseen asennettavassa tuloyksikössä on neljä erillistä kanavaa antureille, painikkeille ja rajakytkimille.

Releyksikön avulla pystytään ohjaamaan valaistusta, erilaisia kuormia (esim. autonlämmityspistorasia). Releyksikössä on neljä kanavaa eri ryhmille ja joka kanavalle voi asettaa enintään kymmenen tilannetta.

Tulo- ja lähtöyksikön ominaisuudet ovat samat kuin tulo- ja releyksikössä, sen lisäksi yksikössä on 8 kanavaa molemmille, tuloille sekä lähdoille.

Puhallinkonvektoriohjain (Fan-coil-toimilaite) tukee 2-putkista sekä 4-putkista puhallinyksikköä.



Kuva 9. Releyksikkö keskukseen

#### 5.2.4 Kojerasioihin liitettävät ohjausyksiköt

ABB Free@home järjestelmän kojerasioihin liitettävät ohjausyksiköt on tarkoitettu käytettäväksi, joko hajautettuun tai langattomaan järjestelmään.

Kojerasiaan asennettava valonsäädintä voidaan käyttää valaistus ryhmän ohjaukseen ja himmennykseen sekä erilaisten kuormien ohjaukseen. Näitä valonsäätimiä on saatavilla kahdenlaisella tiedon siirto tavalla, langallisena väylään liitettäviä sekä langattomia, jotka vievät ohjaussignaalin SAP:in radiosignaalin avulla. Kojerasiaan asennettaville valonsäätimille viedään normaali 1-vaiheinen 230V kaapeli, joka syöttää valaisinta sekä langallisille yksiköille väyläkaapeli. Näitä valonsäätimiä ABB tarjoaa yksiosaisena sekä kaksiosaisena anturina.

Kojerasiaan asennettava binäärituloyksikön avulla pystytään ohjaamaan samoja mitä keskuskesken asennettavalla. Näitä on saatavilla 2- tai 4-kanavaisina potentiaalivapailla kontakteilla. Binäärituloyksiköiden kaapelointiin riittää pelkkä väyläkaapeli.



Kuva 10. Binääriyksikkö kojerasiaan

Kojerasiaan asennettavia verhomootoreita ABB tarjoaa kahdenlaista, releyksikköä sekä anturilla olevaa yksikköä. Releyksikkö toimii samalla periaatteella kuin keskuskesken asennettava, siinä on 2 väylää, joihin voidaan molempiin asentaa erilliset moottorihjaukset, tämä vaatii releen lisäksi vielä erillisen toimilaitteen moottorien ohjausta varten. Anturilla olevan yhteydessä on toimilaite yhden moottorin ohjausta varten. Käyttö mahdollisuudet on samoja kojerasiaan asennettavilla kuin keskuskesken asennettavalla.

Termostaatteja saa langallisena ja langattomana versiona. Laitteella voidaan ohjata tavallisia lämmitys- ja jäähdytyslaitteita. Säätoperiaatteena laite käyttää PI-säätöä ja sovittaa säätösuureen ajan myötä huoneeseen asennetun anturin antamien tietojen mukaan. Termostaatissa on digitaalinen näyttö huoneen lämpötilan näyttöön.



Kuva 11. Termostaatti

### 5.2.5 Näytöt

ABB Free@home järjestelmään on tarjolla kaksi erikokoista näyttöä 4,3" ja 7".

4,3" tuumainen näyttö tarvitsee erillisen 24V DC virtalähteen, joita löytyy 1, 3, 4 ja 5 kanavaisina. Näihin virtalähteisiin on mahdollista asentaa joka kanavaan erillinen näyttö. 4,3" näyttöön on mahdollista asettaa 16 erilaista Free@home laitteiden ohjauskomentoa. Näyttöön on integroitu termostaatti ja sen ohjaus, lisäksi on saatavilla näyttöön liitettävä lämpötila-anturi. Ohjelmointi tapahtuu SAP:in avulla, jolloin asetetaan näytön ohjauskomennot.



Kuva 12. 4,3" näyttö

7" näyttö vaatii toimiakseen ABB-Welcome järjestelmän. Laitte voidaan liittää Welcome ja Free@home järjestelmien väyliin, laite saa virtansa täysin Welcome järjestelmän väylästä. Näytölle voidaan asettaa Free@home järjestelmän normaali- ja tila-/ tunnelmaohjauksia. Tarkemmin 7" näytöstä kohdassa [5.3.1](#)

#### 5.2.6 Säasema

Säasemaa voidaan hyödyntää luonnollisenvalaistuksen, tuulen nopeuden, sateen ja lämpötilan tunnistamiseen. Luonnollisenvalaistuksen avulla pystytään asettamaan ohjelmoinnissa tiloja, jolloin hyödynnetään mahdollisimman paljon luonnollista valoa ja tällöin ohjataan, voidaan ohjata järjestelmään liitettyä valaistusta sekä kaihtimia/ verhoja parhaan valaistuksen saavuttamiseksi. Sateen ja tuulen nopeuden tunnistamisella voidaan ohjata verhomootoreita, jotta esim. markiisien vahingot vältetään. Lämpötilan tunnistuksella voidaan säätää huonekohtaisia lämpötiloja automaattisesti vastaamaan mukavaa oleskelu lämpötilaa sekä verhomootorien liikettä estämään vahinkojen välttämiseksi. Säasema liitetään Free@home väylään sekä 230V verkkoon sadeanturin lämmitystä varten, tämä liitäntä on pitkäaikaisen kosteuden kertymisen välttämiseksi.



Kuva 13. Säasema Free@home



## 5.3 Yhdistettävät järjestelmät

### 5.3.1 ABB-Welcome

ABB-Welcome järjestelmä mahdollistaa monipuolisen kodin suojaamisen. Tätä järjestelmää pystytään käyttämään pien kohteista aina isompiin kiinteistö kohteisiin. Welcome vaatii oman keskusyksikön, joka syöttää ovipuhelinjärjestelmää ja luo väylän. Järjestelmien yhdistäminen on toteutettu ABB-free@home® Touch 7" näytöllä, johon tuodaan molempien järjestelmien väylät.

Tämä näyttö toimii sisäyksikkönä Welcome-järjestelmälle sekä ohjausyksikkönä Free@home järjestelmään.

Ulkoyksiköitä ABB tarjoaa miniulkoyksikköä, jossa on 1 tai 2 painiketta, videokuvaus ja infrapunaedit pimeänajan kuvaukseen, taustavalaistu näppäimistö sekä mahdollisuuden RFID-lukijalla. Tämän lisäksi on myös modulaarinen yksikkö, joka sopii paremmin isompiin käyttökohteisiin.

Ovipuhelinjärjestelmään on liitettävissä kameroita, mobiililaitteella oleva ohjaus sekä tietokone liittäminen mahdollisuus.



Kuva 14. Ulkoyksikkö

### 5.3.2 Muut

ABB Free@home järjestelmään on mahdollista liittää, myös ulkopuolisen valmistajan laitteita ja järjestelmiä. Esimerkkinä ovat

- Sonos
- Philips Hue

## 5.4 Käyttökohteet

ABB free@home järjestelmä on monipuolinen käyttökohteiden puolesta, koska järjestelmässä löytyy komponentteja, jotka liittyvät kaapelin välityksellä väylään sekä WLAN yhteyden välityksellä liittyviä

komponentteja. Näiden avulla on mahdollista tehdä uudisrakennuksia, saneerauksia sekä mahdollisuus tehdä osaan rakennukseen ainoastaan automatisointi.

## 6 CONTROL4

Control4 on keskittynyt kodin viihteen integroimiseen älykotijärjestelmään, paljon audiovisuaalisen puolen yrityksiä tuotteita on liitettävissä tähän järjestelmään. Tämän järjestelmän tiedonsiirto tapahtuu pääasiassa langattomina signaaleina, Zigbee ja IP yleisimpinä.

Tässä kappaleessa viitataan Control4 kotisivujen tarjoamiin tietoihin järjestelmästä.

### 6.1 Ohjelmointi

Control4 järjestelmän ohjelmointi tapahtuu tietokoneeseen asennettavalla Composer ohjelmistolla, tästä on kaksi eri versiota olemassa: Composer Pro sekä Composer HE. Composer HE (Home Edition) on rajoitettu ohjelmisto, jolla loppu käyttäjä voi tehdä laajempia muutoksia järjestelmään, verrattuna mobiililaitteen sovellukseen. Composer Pro on tarkoitettu ammattilaisille ja tämän avulla tehdään ensimmäinen käyttöönotto ja luodaan yhteys talossa oleviin laitteisiin.

Ohjelmassa ohjelmointi on puumaisella rakenteella, jossa luodaan rakennukset, kerrokset ja huoneet, tämän jälkeen vain, joko etsitään Control4 tietokannasta kyseiset laitteet tai tunnistetaan IP tai Zigbee väylän kautta talossa olevat järjestelmät. Tunnistaminen tapahtuu keskusyksikön avulla, joka vastaanottaa signaaleja näistä laitteista.

### 6.2 Laitteet

#### 6.2.1 Keskusyksikkö

Control4 tarjoaa useampaa eritasoista keskusyksikköä järjestelmälle. Näitä on kahta erityyppistä, joita on useampaa eri mallia. CA sarja on tarkoitettu enemmän älytalojärjestelmiin ja EA sarjan yksiköt toimivat, kuin kotiteatterin vahvistin. Näihin voidaan liittää viihde elektroniikkaa, kuten televisioita, blu-ray soittimia, kaiuttimia ja jne.

CA-10 on suunniteltu isoihin kohteisiin, ja suunniteltu siten, että yhden osan hajoaminen ei lopeta yksikön toimintaa. Tämä yksikkö pystyy ohjaamaan tuhansia laitteiden järjestelmää

CA-1 On yksinkertaisempi laite verrattuna CA-10:en, tämä on soveltuvampi asuinkiinteistöihin. Yk-



Kuva 15. Keskusyksikkö CA-1

sikköön on integroitu Control4 oma käyttöliittymä, liitettävyydet ip-yhteys ja ZigBee sekä paikka lisätä Z-wave moduuli.

## 6.2.2 Ulkoyksikkö

Control4 tarjoamat ulkoyksikkömallit, mahdollistavat yhteydenpidon ulko-oville tai porteille. Näissä on korkealaatuiset kamerat sekä äänet. Ulkoyksikköihin on valittavissa joko kosketusnäyttö tai fyysinen näppäimistö. Nämä yksiköt on varustettu myös liiketunnistimella sekä mahdollisuudella ottaa kuva, joka lähetetään mobiililaitteeseen.

### Kytkimet/himentimet

Control4 tarjoamat kytkimet ovat modulaarisia kytkimiä, joihin on mahdollista tehdä monia eri konfiguraatioita. Mahdollisia painikkeita näihin kytkimiin on olemassa neljä eri painike kokoa/mallia. Kytkimissä on integroidut releet, joiden avulla ei tarvita erillistä releyksikköä painonappien toimintaan. Suurimmaksi osaksi nämä kytkimet on varustettu langattomalla yhteydellä, joka mahdollistaa etäohjauksen. Suomessa näitä kytkimiä ei ole mahdollista vaihtaa suoraan perinteisen kytkimen kanssa, koska nämä vaativat useamman johtimen kytkennän verrattuna perinteiseen 1-kytkimeen.

Lisäksi löytyy kytkimiä, joiden painikkeisiin on kaiverrettu tilan ohjaus. Tämän avulla pystytään luomaan teemoja sekä tiloja, joita saa helposti päälle pelkällä kytkimellä.

Himentimiä on tarjolla useilla eri säätötavoilla mm. 0-10V, vaihde säädettävä. Osalla malleista on myös mahdollista säätää pien jännitteisiä muuntajakin.



Kuva 16. Control4 kaiverrettu kytkin

## 6.2.3 Näytöt

Järjestelmään saatavat Control4 pohjaiset näytöt on saatavilla seinään asennettavana mallina tai pöytätasolle asetettavana mallina, sekä näitä löytyy kahdessa eri koossa 7" sekä 10".

Kyseiset näytöt on varustettu kaiuttimilla sekä mikrofonilla, näiden avulla on mahdollista luoda yhteys ulkoyksikköihin sekä järjestelmän muihin näyttöihin. Näytöt on mahdollista yhdistää järjestelmään

joko WiFi yhteyden avulla tai Ethernet langallisena yhteytenä, valmistaja suosittelee langallista käytettäväksi.

#### 6.2.4 Keskitetyt valaistusmoduulit

Valaistus moduulit mahdollistavat keskitetyn ryhmien ohjauksen. Nämä moduulit poistavat seiniin asennettavien ohjauskomponenttien käyttöä ja siirtävät ne keskitettyyn paneeliin. Moduuleissa on paikalliset ohjauspainikkeet ryhmille testaus ja hätätapaus tilanteille. Moduulit pystyvät toimimaan 3 eri jännitetasolle; 120V, 240V ja 277V sekä niihin pystyy liittämään enintään 8 eri ohjausryhmää. Moduuleita löytyy kaksi erilaista himmennin yksikkö, releyksikkö sekä ethernet-jakaja.

#### 6.3 Käyttökohteet

Control4 käyttökohteina toimii uudisrakennukset sekä saneerauskohteet silloin kun siellä tehdään täysi sähkösaneeraus samalla. Järjestelmän saa parhaiten hyödynnettyä silloin, kun halutaan koh- teeseen vahvaa integroimista viihde-elektroniikan suhteen, Control4:n keskusyksiköt pystyvät yhdis- tämään suureen osaan näiden tuotteiden valmistajista, jolloin saadaan näiden hallinta järjestelmän yhteyteen.

Järjestelmä on myös mahdollista tehdä pelkästään keskittyen viihde-elektroniikkaan, jolloin ei liitetä älytalo ominaisuuksia järjestelmään. Tällä tavalla, kun luo Control4 järjestelmän rakennukseen ei tarvitse tehdä muutoksia ja kaikki on mahdollista tehdä jälkiasennuksena.

#### 6.4 Yhteensopivuus

Control4 ei omista varsinaisesti perinteisiä keskitetyn älyjärjestelmän komponentteja, on liitäntäport- tina KNX väylä. Tämän kautta voidaan käyttää KNX järjestelmään soveltuvia releyksiköitä Control4 järjestelmässä.

Control4 järjestelmään yhteensopivia laitteita ja valmistajia on suuri määrä, sekä kaikkien laitteiden ei tarvitse olla Control4 hyväksymä. Järjestelmään on mahdollista liittää laitteet SDDP protokollan avulla. Yhteensopivista kumppaneista lista löytyy valmistajan kotisivuilta

Control4 järjestelmään on mahdollisuus liittää ääniohjaus Google assistant tai Amazon Alexa sovellus- ten avulla.

### 7 ELTAKO

Eltako tarjoaa muutamalla eri tekniikalla toimivaa järjestelmiä. Komponentit tarjoavat tarkennettuja toimintoja, ja "yleiskomponentteja" ei varsinaisesti ole, ohjelmoinnin avulla pystytään laajentamaan komponenttien toimintoja tehdasasetuksista.

Eltakon tarjoamilla komponenteilla on mahdollista tehdä supistettu älytalojärjestelmä ilman tietoko- neen kautta ohjelmointia, komponenttien tehdasasetuksien ansiosta.

Tässä kappaleessa viitataan Eltakon kotisivujen tarjoamiin tietoihin järjestelmästä.

## 7.1 Ohjelmointi

Eltakon järjestelmän ohjausyksiköt konfiguroidaan GFVS ohjelmiston avulla. GFVS ohjelmisto on asennettu valmiiksi ohjausyksikköihin, jotka käyttävät Linux käyttöjärjestelmää (TouchIV, SafeIV ja PowerSafeIV). Nämä yksiköt voidaan konfiguroida liittämällä näyttöpäätte ja hiiri tai käyttämällä mobiililaitetta tai kannettavaa tietokonetta. MiniSafe yksiköissä IP-konfigurointi toteutetaan mobiililaitteelle ladattavalla GFA4 sovelluksella, jonka pystyy lataamaan laitteen vastaavasta sovelluskaupasta.

Kun toteutetaan älytalojärjestelmää ilman ohjausyksikköä, ohjelmointi toteutetaan PCT14 ohjelmistolla. Tämän ohjelmiston avulla pystytään muokkaamaan 14-sarjan toimilaitteiden asetuksia ja luomaan uusia ohjauksia. Yhteys muodostetaan tietokoneen ja järjestelmän välille antenniyksikössä FAM14 sijaitsevan mini-USB liittimen avulla.

## 7.2 Laitteet

### 7.2.1 Ohjausyksiköt

Eltako tarjoaa useita talojärjestelmän ohjausyksikköjä, aina pienistä kohteista isoihin, jotka soveltuvat myös teollisuuteen. Ohjausyksikköjen käyttö ei ole välttämätöntä älykotijärjestelmän luontiin, nämä mahdollistavat järjestelmän ohjaamisen internet- tai WLAN-yhteyden välityksellä. Lisäksi ohjausyksikköjen avulla voidaan saneerauskohteessa luoda älytalojärjestelmä langattomien toimilaitteiden avulla.

#### MiniSafe ja MiniSafe REG

Nämä yksiköt vastaanottavat Enocean signaaleja Eltakon sensoreilta, painikkeilta ja toimilaitteilta, sekä on mahdollista välittää kerätyt tiedot ja vastaanottaa tietoja kryptatun Ethernet verkon yli mobiililaitte sovelluksen avulla. Kiinteistön sisäinen kommunikointi

MiniSafen ja MiniSafe REG erottuvat vastaanotettavien toimilaitteiden määrässä, REG versio mahdollistaa laajemman järjestelmän sekä tämän yksikön pystyy asentamaan keskuksen DIN-kiskoon.



Kuva 17. Minisafe

TouchIV kosketusnäyttöinen taloautomaatioyksikkö

TouchIV on kosketusnäyttö tietokone ja käyttöjärjestelmänä toimii Linux ja toimii ainoastaan GFVS 4.0 kanssa. Tietokone toimii DC-virralla, joka muutetaan mukana tulevalla muuntajalla. Yksikköön liitettyjä antureita, toimilaitteita ja asiakastilejä hallinnoidaan 15,6" kosketusnäytön kautta. Yksikkö tallentaa kaiken kerätyn datan tietyin väliajoin tietokantaan, jonka muistikapasiteetti on 80 GB. Lisäksi data voidaan tallentaa erilliselle USB muistitikulle.

Jos yksikkö on yhdistettynä internetiin, sen avulla voidaan tätä ohjata mobiililaitteella. Etäohjaus on maksutonta rakennuksen oman WLAN yhteyden kautta tai ulkoisesti matkapuhelinoperaattorin määrittämän verkon käyttö maksun mukaan.

## 7.2.2 Keskitetyn järjestelmän komponentteja

Sarjaan 14 kuuluu keskukseen asennettavat komponentit ja näiden avulla voidaan toteuttaa myös keskitetty älytalojärjestelmä. Kun luodaan älytalojärjestelmää ilman ohjausyksikköä, sarjasta 14 löytyy kaksi vaihtoehtoa väyläkommunikointiyksikköä, näiden suurimpana erona on mahdollisuus langattomuuteen.

Antennimoduuli (FAM14) vastaanottaa langattomien antureiden ja painikkeiden lähettämät signaalit ja välittää RS485-väylän kautta tiedon toimilaitteille sekä syöttää väylän virran. Väylään voidaan liittää 126 kanavaa sekä painikkeita ja antureita voidaan opettaa maksimissaan 128 kpl. Laitte on varustettu omalla virtalähteellä 12 VDC/8W. Laitteen vastaanotin kantamaa on mahdollista laajentaa vaihtamalla alkuperäinen antenni suuremmalla kantamalla varustettuun antenniin. Antennimoduulin mukana toimituksessa tulee koodi, jonka avulla on mahdollista ladata Eltakon sivuilta PCT14 ohjelmisto järjestelmän ohjelmointiin.



Kuva 18. Antennimoduuli FAM14

Väyläkommunikointiyksikkö FTS14KS ja langallinen kommunikointi

Väyläkommunikointiyksikkö syöttää virran RS485-väylään. Toisin kuin antennimoduuli tämä yksikkö ei välitä signaaleja, painikkeiden ja antureiden signaalien käsittelyyn väylään pitää liittää joko /tai laitteet painike yhdyskäytävä FTS14TG sekä tulomoduuli FTS14EM. Näiden komponenttien avulla voidaan käyttää Eltakon väyläpainikkeita tai kojerasiaan asennettavan väyläpainikeliitinyksikön avulla voidaan käyttää tavallisia painonappeja.

Sarjan 14 muut komponentit ovat releitä eri toiminnoilla, joilla on liitännät väylään. Näitä releitä on esim.: Himmennystoimilaite, aikarele, valonsäädintoimilaite, monitoimirele, jne.

### 7.2.3 Hajautetun järjestelmän komponentteja

Sarjaan 61 ja 71 kuuluu komponentit, jotka asennetaan muualle kuin keskukseen. Sarja 61:een sisältyy kojerasia asenteiset komponentit. Kojerasia asenteisia komponentteja löytyy lähes yhtä laajalla valikoimalla, kuin keskusasenteisia, yleisin ero näiden välillä on asennustavan lisäksi komponentin kosketin määrät.

Sarja 71 on huomattavasti suppeampi johtuen suuremmasta koosta ja käyttötarkoituksesta. Nämä on tarkoitettu ohjaamaan valaistusta ja asennettavaksi joko alas laskettuun kattoon tai jalkalamppuun.



Kuva 19. FUD71 Universaali himmennin

#### 7.2.4 Eltako Powerline komponentit

Powerline sarjan komponentit muuntavat rakennuksen virtajohdot Eltako Powerline väyläksi. Virtajohtojen käyttö signaalin kuljettamiseen on suurin ero tekniikoiden välillä, muut Eltakon sarjat lähettävät signaalit langattomina tai erillisen väylän avulla toimilaitteisiin.

##### Langaton Powerline yhdyskäytävä FPLG14

Tämä yhdyskäytävä mahdollistaa Powerline väylän keskustelun RS485 väylän kanssa. Yhdyskäytävä pystyy vastaanottamaan ja lähettämään signaaleja molempiin väyliin, tämä mahdollistaa esimerkiksi langattomasta kytkimestä powerline väylän toimilaitteen ohjauksen.



Kuva 20. Powerline yhdyskäytävä

#### 7.2.5 Säättietojen käyttö järjestelmässä

Monitoimianturi MS avulla pystytään mittaamaan tuulen, sateen, ulkolämpötilan sekä valoisuusarvon (kolmesta ilmansuunnasta). MS lähettää mitatut arvot säättietojen lähetinmoduuliin (FWS61-24V DC) kaapelin avulla (KLMA tai vastaava), joka vastaavasti lähettää saadut säättiedot radioviestinä Eltakon langattomaan järjestelmään. Monitoimianturi ja säättietojen lähetinmoduuli saavat virtansa erilliseltä kojerasiaan asennettavalta virtalähteeltä (SNT61-230V/24V DC-0,25A). Virtalähteen ja lähetinmoduulin pystyy asentamaan yhteen syvään kojerasiaan.



Kuva 21. Monitoimianturi MS



Lähetinmoduulin lähettämien säätietojen arviointi tapahtuu GFSV ohjelmistossa (ohjausyksikössä), anturireleellä FMSR14 ja/tai toimilaitteella FSB14. Nämä kyseiset järjestelmät lähettävät saadut tiedot väylään/ohjelmistoon, jolloin näiden tietojen käytölle voidaan luoda ohjauksia.

### 7.2.6 Painikkeet ja sensorit

Eltako tarjoaa monet antureista ja muista aktiivisensoreista langattomalla tiedonsiirrolla, mutta niiden virransyöttö tapa vaihtelee, erillinen virtalähde, perinteinen 230V jännitesyöttö, aurinkokenno ja/tai paristo syöttö. Joissakin antureissa voi olla useampia virran syöttö tapoja.

Passiivisia lähettimiä myös löytyy monenlaisia. Perinteisen tyylisiä painikkeita, rajakytkimiä ja kierto-kytkimiä löytyy malleja, jotka tuottavat oman energiansa, kun liikettä tapahtuu komponentissa ja luomansa energian avulla lähettävät signaalin järjestelmään. Lisäksi erilaisia langattomia ikkuna- ja ovikoskettimia, jotka toimivat paristolla. Ohjaustapoja on myös laajennettu mahdolliseksi myös kaukosäätimillä.

### 7.3 Yhdistettävät järjestelmät

Eltakon järjestelmään on mahdollista liittää seuraavia järjestelmiä

- Dali
- Multimedia Enocean (Sonos)
- KNX

### 7.4 Käyttökohteet

Usean erilaisen järjestelmä vaihtoehdon ansiosta on Eltakon komponentit soveltuvia pienistä kohteista suuriin sekä uudiskohteista saneerauskohteisiin.

Eltakon järjestelmä on todella monipuolinen, järjestelmän pohjautuvan relelähtöiseen ohjaukseen. Tämän ansiosta on mahdollista järjestelmään käsitellä samalla tavalla kuin perinteistä releohjausta.

## 8 VERTAILU

Vertailua varten, pieneen asuntoon (Liite 1.) suunniteltiin älytalojärjestelmä. Tämän avulla pystytään tekemään vertailu eri järjestelmien välillä; kykeneekö kyseisen järjestelmän avulla luomaan täysin vertailukohteen sekä minkä hintaisiksi järjestelmän komponentit tulisivat. Vertailussa on jätetty huomioimatta, missä rakennus vaiheessa kohde on. Tämä siitä syystä, että kaikki valitut järjestelmät eivät ole soveltuvia kaikkiin tilanteisiin.

Kaikkien valmistajien järjestelmistä luodaan komponenttilista ja tämän avulla on mahdollista havaita, mihin järjestelmät kykenevät luodussa vertailuympäristössä. Luodussa komponentti listassa huomioidaan pääasiassa vain valmistajan omat komponentit, poikkeuksena on Cozify, joka perustuu vain keskusyksikköön, joka vastaanottaa muiden valmistajien tuotteiden signaaleja. Mainintana lisätään mahdollisuus laajempaan järjestelmään, jos löytyy liitännäväylä kyseisestä järjestelmästä toiseen.

## 8.1 Vertailukohde

Kohteeseen suunniteltu älykotijärjestelmä sisältää perinteisiä ohjauksia kuten, valaistuksen ja pistorasioiden ohjaus, lämmityksen ja ilmastoinnin säätö. Turvajärjestelmien suhteen suunniteltiin palovaroitinjärjestelmä sekä murtohälytysjärjestelmä, jotta näiden hälytykset olisivat hyödyllisiä, kohteeseen tarvitsi etäohjaus mahdollisuuden. Ovipuhelin ja pääoven lukitus mahdollistamaan etänä oven lukituksen avaamisen, sekä seuraamaan pääoven ympärillä olevaa liikettä. Lisäksi vielä energian kulutuksen seuranta lisättiin, jotta asukkaalla on mahdollisuus seurata tarkemmin oman asunnon sähkönkulutusta.

## 8.2 KNX Schneider Electric

Taulukko 3. Schneider Electric KNX komponentti listaus

KNX				
Käyttötarkoitus	s.num	Henkilöasiakas hinta	kpl	Yht. Hinta
<b>Virtalähde</b>	2820126	209	1	209
<b>ohjelmointirajapinta</b>	2820124	208	1	208
<b>HomeLYnk/visualisointiyksikkö</b>	2820132	781	1	781
<b>Näyttö</b>	2820390	1230	1	1230
<b>Kytkintoimilaite 8-kanavainen</b>	2820276	361	1	361
<b>Säädintoimilaite 4-kanavainen</b>	2820287	450	1	450
<b>Puhallinkonvektori</b>	2820111	283	1	283
<b>Venttiilitoimilaite</b>	2820145	174	2	348
<b>huonelämmönsäädin</b>	2816201	168	4	672
<b>Painike 2os KNX</b>	2816101	97	4	388
<b>Painike 1os Vipu</b>	2816161	64,5	8	516
<b>Painike 4os KNX</b>	2816111	119	1	119
<b>KNX energiamittari 3*230V</b>	2820294	195	1	195
<b>Yhteensä</b>				5760

Schneider Electricin KNX valikoimasta pystytään luomaan lähes täysin halutunlaisen älytalojärjestelmän KNX:n avulla. Järjestelmään saadaan luotua valojen ja pistorasioiden ohjaukset kytkin- ja säädintoimilaitteilla, jälkimmäisen avulla voidaan toteuttaa monimutkaisia valaistus sääntöjä ja ei tarvita erillistä valojen himmennysyksikköä. Lämmityksen ohjaus on toteutettavissa ilmastointiin sekä vesikiertoiseen järjestelmää. Energianmittaus saadaan suoraan pääsulakkeilta mitattua ja siitä kerätty tieto liitettyä HomeLYnk:iin modbus väylän välityksellä.

Visualisointi kodin ohjausyksikköä varten saadaan toteutettua HomeLYnk:in kautta. Ohjausyksikön lisäksi voidaan visualisoida tietokoneille ja muille mobiililaitteille käyttöliittymä talon järjestelmään.

Komponenttien hinnat ovat kalliimmasta päästä valittujen järjestelmien joukossa, mutta hintaan saattaa vaikuttaa kunnioitettu KNX merkintä, sekä kyseinen järjestelmä on niin sanotussa siirtymä vaiheessa. Hinnat tippuvat jatkuvasti ja tämän ansiosta alkaa yleistyä huomattavasti paremmin älykotijärjestelmänä. Järjestelmästä jäi uupumaan ovijärjestelmä sekä murtovalvonta.

### 8.3 Cozify

Taulukko 4. Cozify komponentti listaus

Cozify					
Käyttätarkoitus	Tuote malli	Henkilöasiakas Hinta	Kpl	A	B
<b>äly/etäkäyttö</b>	Cozify hub	249	1	249	249
<b>on/off rele 2 val.ryhmää</b>	Ubisys kytkin S2	99	1	396	
<b>Himmennys/1 val.ryhmä</b>	Ubisys Himmennin D1	119	5	595	
<b>ovikello</b>	Nexa LMLT-711	18	1	18	18
<b>ilmalämpöpumpun ohjaus</b>	Airpatrol wifi	254	1	254	254
<b>palohälytintä ei verkkovirtaa</b>	Develco Palovaroitin/sireeni	48,9	3	146,7	146,7
<b>Liike/läsnäolotunnistin</b>	Philips hue motion	39,9	2	79,8	79,8
<b>Ovi-/ ikkunasensori</b>	Heiman Ovi-/ ikkunasensori	29,9	4	119,6	119,6
<b>Painike 2os</b>	Nexa LWST-605	22,9	6	137,4	137,4
<b>Painike 1os</b>	Nexa LWST-615	18,9	8	151,2	151,2
<b>Vaihtoehtoinen valaistus</b>	Polttimot	19,9-59,9/kpl	n. 32		1440
<b>Vaihtoehtoinen pistorasiat</b>	Develco pistorasiaohjain	39,9	10		399
<b>Yhteensä</b>				2146,7	2994,7

Cozifylle luotiin kaksi hieman eroavaa komponentti listausta, näissä ainoana erona on valaistuksen ohjaus. Vaihtoehto A:ssa on valaistuksen ohjaus toteutettu komponenteilla, jotka vaativat sähköalan ammattilaisen asennukseen. Vaihtoehto B:ssä on valaistuksen ohjaus toteutettu vastaavasti vain erinäisillä älyllisillä polttimoilla (Airam, Philips ja Osram). Laskennassa on käytetty noin keskiarvo lukemaa, myyntihinnoista mitä Cozifyn oma verkkokauppa tarjoaa eli 45€ ja arvioitiin että kohteeseen menisi n. kaksi polttimoa per valaisin. Lisäksi pistorasia ohjauksissa valittiin samalla periaatteella, loppukäyttäjän vaihtoehdolla komponentit menevät suoraan valmiiksi asennettuun pistorasiaan ja ovat vain yksipaikkaisia.

Cozifyn avulla pystytään luomaan laaja järjestelmä jo pelkästään loppukäyttäjän toimesta, jolloin ei tarvita sähköalan ammattilaista kutsua asentamaan tuotteita. Valaistuksen ja pistorasioiden ohjaus pystytään toteuttamaan joko kojerasia asenteisilla releyksiköillä tai erillisillä älypolttimoilla/ älypistorasioilla, näiden lisäksi on vielä yksi mahdollisuus, Cozifyn järjestelmään on ohjattavissa miltä vain verkkoon liittyvältä laitteelta, mutta tätä vaihtoehtoa ei otettu huomioon korkean hinnan ja huonon soveltuvuuden takia kohteeseen nähden. Ilmastointia ja lämmitystä on mahdollisuus ohjata järjestelmän yhteensopivilla komponenteilla, mutta ei varsinaisesti suoraan, josta syystä ei otettu hinnas-

sa huomioon. Ainoa millä kykenee vaikuttamaan suoraan lämmitykseen ja ilmanvaihtoon on Airpatrol wifi, joka liitetään ilmalämpöpumppuun. Murtohälytyksen ja -valvonnan pystyy suorittamaan laajemminkin, koska järjestelmään yhteensopivia valvontakameroita löytyy laajasti. Tällä järjestelmällä saatiin sisäinen murtovalvonta luotua ovi-/ikkunasensoreilla ja käyttämällä liikeanturia valaistukseen ja valvontaan sekä palohälyttimien sireeneitä hyödynnettiin.

Cozify järjestelmänä on halvimmasta päästä valituissa järjestelmissä, koska on suunnattu enemmän kuluttajille, vaikkakin komponentteja löytyy mitkä vaativat ammattilaisen. Puutteina mitä havaittiin järjestelmän mahdollisuuksissa verrattuna haluttuihin ominaisuuksiin, oli ilmastoinnin ja lämmityksen ohjaus sekä energianmittaus. Cozifyä kehitetään jatkuvasti ja lisätään yhteensopivia tuotteita, jonka avulla tämäkin puute saatetaan korjata lähitulevaisuudessa.

#### 8.4 ABB Free@home

Taulukko 5. ABB Free@home komponentti listaus

<b>ABB-Free@home</b>				
<b>Käyttötarkoitus</b>	s.num	Henkilöasiakas	kpl	Yht
<b>Virtalähde</b>	2815496	350	1	350
<b>Sap/etäkäyttö</b>	2814617	593	1	593
<b>Tulo- ja lähtöyksikkö</b>	2815554	526	1	526
<b>Valonsäädin</b>	2814632	722	1	722
<b>Ovipuhelin</b>	2814527	451	1	451
<b>Näyttö 7"</b>	2815535	852	1	852
<b>Ovipuhelin keskusyksikkö</b>	2815453	108	1	108
<b>ilmastointi</b>	2815555	307	1	307
<b>vesikiertolämmityksen ohjain</b>	2815521	268	1	268
<b>huonetermostaatti</b>	2815510	219	4	876
<b>Liiketunnistin/releyksiköllä</b>	2815530	221	2	442
<b>Painike 2os</b>	2815504	80,5	12	966
<b>Painike 1os</b>	2815502	75,5	1	75,5
<b>Yhteensä</b>				6536,5

Free@home järjestelmän avulla saatiin luotua halutunlainen järjestelmä. Valaistuksen ohjaus onnistuu täysin valonsäädinyksiköllä ja pistorasioiden ja muiden haluttujen kuormien ohjaus tapahtuu tulo- ja lähtöyksikön avulla. Vesikiertolämmityksen ohjaus on mahdollista venttiiliohjaimen ja huonetermostaatin avulla, sekä ilmastoinnin ohjaus mahdollistetaan puhallinkonvektorilla. Ovipuhelinkin on mahdollista ABB Welcome järjestelmän avulla, murtohälytys on mahdollista luoda ohjelmallisesti hyödyntäen liiketunnistimia. Järjestelmään saa liitettyä näytön, joka toimii talon keskusohjaimena sekä ovipuhelimen sisäyksikkönä.

Free@home on todella monipuolinen järjestelmä, mutta suhteessa kallis muihin vertailukohteisiin. Järjestelmä on luotu idealla tehdä todella käyttäjäystävällinen liittymä ja loppukäyttäjälle mukava käyttää omaa älykotijärjestelmäänsä.

## 8.5 Control4

Taulukko 6. Control4 komponentti listaus

<b>Control4</b>		
<b>Käyttötarkoitus</b>	Malli.num	kpl
<b>Äly/etäkäyttö</b>	C4-CA1	1
<b>Näyttö</b>	C4-WALL-WH	1
<b>On/OFF ohjaus</b>	C4-SSW240-N	13
<b>Oviyksikkö</b>	C4-DS2FM-BN	1
<b>Lämmönohjaus/termostaatti</b>	C4-THERM	4
<b>Läsnäolotunnistin</b>	Motion sensor	2
<b>vaihtoehtoinen On/OFF</b>	C4-DIN-8REL-E1	1

Control4 avulla on mahdollista tehdä haluttu järjestelmä, ilman laajempaa murtovalvontaa. Valais-  
tuksen ohjaus toimii suoraan langattomilla painikkeilla sekä pistorasia ohjaus on mahdollista, jos  
käyttää keskukseen asennettavaa releyksikköä tai on rakennusvaiheessa lisätty erillisiä kytkinpaikko-  
ja pistorasiaohjausta varten. Vesikiertolämmityksen ohjaus on mahdollista termostaatilla, mutta tä-  
mä kyseinen termostaatti soveltuu paremmin koko talon ohjaukseen, kuin pelkäksi huonetermostaa-  
tiksi, joka toisi haasteita kyseisen termostaatin käytössä. Murtovalvonta onnistuu oviyksikön ja läs-  
näolotunnistimien avulla osittain, mutta loppu kuorivalvonta jää toteuttamatta.

Control4 on mainio järjestelmä, jos haluaa luoda laajan AV integroinnin rakennukseen, mutta jos  
tämän avulla haluaa luoda perinteisemmän älykotijärjestelmän jää suurin osa Control4:n ominai-  
suuksista käyttämättä. Vertailussa käytetty kohde asetti Control4 huonompaan tilanteeseen verrat-  
tuna muihin järjestelmiin, koska kohteeseen ei suunniteltu lainkaan AV-tekniikan integroimista.

Hintoja ei Control4 löytynyt, johtuen Suomessa sijaitsevien jälleenmyyjien vähäisyys ja järjestelmän  
suuntautuen enemmän maantieteellisesti Amerikan puolelle.

## 8.6 Eltako

Taulukko 7. Eltako komponentti listaus

<b>Eltako</b>				
<b>Käyttötarkoitus</b>	Malli	Suositus hinta /alv 0 %	kpl	Yht.
<b>Virtalähde</b>	Fam14	102,8	1	102,8
<b>Äly/etäkäyttö</b>	Minisafe	297	1	297
<b>ON/OFF ohjaus</b>	FSR14-4X	51,9	2	103,8
<b>Himmennys</b>	FUD14	61	10	610
<b>Ilmastoinnin ohjaus</b>	FUD14	61	1	61
<b>Termostaatti</b>	FFT65B-wg	58,2	4	32,8
<b>Vesikiertolämmityksen ohjaus</b>	F4HK14	51,9	1	51,9
<b>Läsnäoloanturi</b>	FBH65S-wg	133,3	2	266,6
<b>langaton palovaroitin</b>	TF-RWB	99,9	3	299,7
<b>Painike 1os/2os</b>	FT4F-wg	41	14	574
<b>Langaton ikkunavahti</b>	FFC65D/230V-wg	95,2	1	95,2
<b>Ikkuna/magneettikosketin</b>	FTK-rw	72,8	4	291,2
<b>3-vaiheinen energiamittari</b>	DSZ14DRS-3x80A MID	165	1	165
<b>Yhteensä</b>				3151

Eltakolla luonnistuu suurimaksi osaksi luoda halutunlainen älytalojärjestelmä. Valaistuksen ohjaus on haastavampi tämän valmistajan järjestelmällä, koska pitää olla eri releyksiköt ohjaamaan himmennystä ja pelkkää on/off ohjausta, mutta tämäkin kuitenkin täysin mahdollista. Pistorasioiden ohjaus onnistuu perinteisellä on/off releyksiköllä. Ilmastointia voidaan ohjata, jos käytössä on huippuimurit ja vesikiertoista lämmitystä voidaan ohjata suoraan toimilaitteilla. Murtovalvonta pystytään toteuttamaan täysin ikkunavahtien ja läsnäolotunnistimien avulla. Energianmittauksen saa myös liitettyä järjestelmän väylään, joka mahdollistaa etäluennan.

Eltakon järjestelmä on hintansa puolesta keskivaiheilla, kun huomioidaan, että listattu hinta on valmistajan suositushinta ilman arvonlisäveroä. Järjestelmän hinta ei nouse turhan korkealla, koska Eltakon tarjoamat komponentit eivät ole isoja relepakkoja, vaan pienempiä kohdennettuja yksiköitä. Eltako tarjoaa todella laajasti mahdollisuuksia tehdä todella monimutkainenkin järjestelmä. Järjestelmästä puuttuu ehkä isoimpana ovipuhelin järjestelmä.

## 8.7 Lopputulos

### 8.7.1 Järjestelmien hinta

Kohteen vertailussa havaitaan että, halvimman ja kalleimman järjestelmän hinnassa on suuri ero näin pienessä kohteessa. Hinta tasoittuisi huomattavia määriä, kun käytettäisiin muiden valmistajien tuotteita ja suurennettaisiin kohdetta. Kohteen kasvaessa Cozify voisi hyvinkin tippua mahdollisista järjestelmistä, johtuen täysin toimintaperiaatteestaan. Tähän kohteeseen järjestelmien komponenttien hinnan puolesta Cozify olisi halvin, alempi keskihinta luokkaan pääsee Eltako, korkeampi keskihinta on Schneider Electricin KNX järjestelmällä ja kalleimmaksi päätyi ABB Free@home järjestelmä. Control4 hinta sijoittumaa ei tiedetä, syynä ollen hintatietojen vaikea saatavuus.

### 8.7.2 Muokattavuus

Järjestelmissä on todella paljon mahdollisuuksia muokata alkuperäisen asennuksen jälkeen. Isona erona näiden järjestelmien muokattavuudessa on, että vaatiiko se ammattilaisen tekemään sen vai pystyykö loppukäyttäjä tekemään halutut muutokset.

Jos loppukäyttäjä haluaa lisätä ominaisuuksia ja tämä vaatii laitteiden lisäystä, suurimmaksi osaksi valittujen järjestelmien muutokset pitää suorittaa sähköalan ammattilainen, poikkeuksena on osittain Cozify. KNX, Free@home sekä Eltako vaativat jonkin asteista sähköasennusta suurempien muutosten osalta, mutta Eltako mahdollistaa loppukäyttäjän tekevän pieniä muutoksia, esim ohjauspisteiden lisäys. Control4 mahdollistaa myös loppukäyttäjän lisävään AV laitteita järjestelmään, jos hän on ostanut ohjelmointi ohjelmasta koti version. Cozifyyn on suurin osa laitteista mahdollistaa lisäyksen ilman ammattilaista.

Ohjelmallisia muutoksia on myös mahdollista osassa järjestelmissä tehdä. Free@home ja Cozify mahdollistaa täysin. Eltakon järjestelmässä on mahdollista tehdä muutoksia riippuen, mikä keskusyksikkö järjestelmässä on käytössä, jos järjestelmässä käytetään minisafe yksikköä, tällöin ohjelmointi tapahtuu mobiilisovelluksella ja tähän muutoksia voi tehdä. Control4 mahdollistaa ohjelmalliset muutokset puhelinsovelluksella sekä osittain laajemmat maksullisella ohjelmiston lisenssin ostamisella. KNX järjestelmään vaaditaan maksullinen lisenssi, jota myydään pääasiassa vain ammattilaisille, jolloin loppukäyttäjä ei itse kykene tekemään ohjelmallisia muutoksia älytalojärjestelmään.

### 8.7.3 Isoimmat erot ja puutteet

Vertailua tehdessä suurimmiksi eroiksi ja/tai puutteiksi järjestelmien omassa tarjonnassa ilmeni murtovalvonnan puuttuminen. Tosin tämäkään ei muodostu isoksi ongelmaksi, koska lähes kaikkiin järjestelmiin pystytään liittämään valvonta liitännäväylän avulla toisesta järjestelmästä. Cozify ja Free@home järjestelmien avulla saatiin vertailun sääntöjen puitteissa luotua parhaimmat murtovalvonnat, mutta jopa Free@home järjestelmän valvontaa saa parannettua lisäämällä muiden tuotteita järjestelmään.

Toinen puute on Suomessa vähemmän integroitu ominaisuus älytaloihin. Tämä on AV-tekniikka, toisin sanoen televisiot, kaiuttimet ja muut kodin viihdelaitteet. Parhaiten tämän integraation saa teh-

tyä Control4 järjestelmän avulla. Nykyään tosin Sonos valmistaa kaiuttimia, jotka pystyvät liittymään moneen järjestelmään, vertailussa ainoa järjestelmä, johon tämä ei ollut mahdollista oli Eltako.

Vertailussa käytetyissä älytalojärjestelmissä oli paljon erilaisuuksia, joiden takia kaikki järjestelmät eivät ole täydellisiä, joka kohteeseen. Järjestelmistä eniten erottui Cozify tämän ollessa täysin perustuva avoimeen liitäntäväylään, jonka seurauksena ei valmista lainkaan muita laitteita kuin keskusyksikköä. Eltakon eroavaisuus muihin löytyy tarkemmin kohdennetuista releyksiköistä ja langattomista, paristottomista kytkimistä. Control4 on keskittynyt lähes täysin AV-tekniikan integroimiseen taloon, jonka lisäksi tarjoaa rajoitettuja muita älytalo ominaisuuksia. Vertailussa vähiten eroavat ovat KNX sekä Free@home, mutta näissäkin on tärkeitä eroavaisuuksia. Free@home on panostanut todella paljon käyttäjälähtöiseen ohjausliittymään, joka mahdollistaa käyttäjän tekevän suuriakin muutoksia. KNX on taas iso alusta todella monien valmistajien tuotteille, jonka seurauksena kyseinen järjestelmä on kykeneväinen lähes kaikkeen.

#### 8.7.4 Rajaukset

Vaikka järjestelmiä esitellessä mainittiin mahdollisuudet verhojen ja markiisien ohjauksiin, syy miksei sitä ominaisuutta otettu vertailuun mukaan oli, että Suomessa on tarjolla todella vähän näitä moottoreita ja näitä ei saa suoraan liitettyä kyseisiin älytalojärjestelmiin. Moottoreiden vähyyys johtuu pääasiassa siitä, että Suomessa käytetään pääasiassa 25mm sälekaihtimia ja sälekaihdin moottorit ovat pääasiassa 50mm leveille.

Vertailua tehdessä ei huomioitu muiden valmistajien tuotteita, joita olisi saatu joko suoraan tai liitäntäväylällä liitettyä järjestelmään. Tämän syynä oli puhtaasti työn rajaus. Ainoana poikkeuksena tähän rajaukseen oli Cozify järjestelmän luonteen takia.



## 9 POHDINTA

### 9.1 Opinnäytetyön hyödyt

Opinnäytetyön avulla SSVP Finland pystyy laajentamaan entistä paremmin tarjontaansa älytalojen pariin. Työn avulla kyseisten järjestelmien tietämys parantuu, jonka avulla pystytään tarjoamaan parempaa tietoa ja osaamista asiakkaille, jotka aikovat teettää kohteeseensa älytalojärjestelmän.

### 9.2 Älytalojärjestelmien tulevaisuus

Älytalojärjestelmät eivät ole vielä yleisiä Suomen kotitalouksissa, syynä ovat osittain olleet osien korkeat hinnat. Vastaavia järjestelmiä on kyllä käytetty pitkään julkisissa ja isoissa kohteissa, koska näiden avulla saadaan rakennuksen käyttökuluja laskettua huomattavasti.

Tänä päivänä on tarjolla paljon erilaisia älytalojärjestelmiä ja tästä syntyneen kilpailun vuoksi järjestelmien hinnat ovat laskeneet, jonka seurauksena ihmisiä alkaa kiinnostaa älytalojärjestelmät enemmän.

Älytalojärjestelmät ovat todistaneet olevansa joustavia ja kykeneviä lähes kaikkeen, mitä ihminen voi keksiä. Jollei jokin ominaisuus tällä hetkellä onnistu, niin hyvin mahdollista että se on toteutettavissa lähitulevaisuudessa.

## 10 YHTEENVETO

Opinnäytetyön aiheeksi valittiin syksyllä 2019 älytalojärjestelmien vertailu. Tehtävänä oli luoda tiivistetty aineisto viidestä eri älytalojärjestelmästä, jonka avulla selviää kyseisen järjestelmän ominaisuudet ja soveltuvat käyttökohteet. Opinnäytetyötä varten olevaa tutkimustyö aloitettiin lokakuussa 2019.

Älytalojärjestelmiksi valittiin Schneider Electricin KNX, Cozify, ABB Free@home, Control4 ja Eltako. Nämä valittiin siitä syystä, että erottuvat toisistaan varsin paljon. Jokaista järjestelmää tutkittiin laajasti, jonka avulla esiteltiin kyseiset järjestelmät sekä luotiin vertailu.

Vertailuun valittiin yleisiä älytalojärjestelmän ominaisuuksia ja luotiin komponentti listaukset, mitä kyseinen järjestelmä vaati kyseessä olevaan kohteeseen luoda halutunlainen järjestelmä.

Työtä tehdessä huomattiin että vaikka järjestelmät eroavat laajasti toisistaan, lähes samat ominaisuudet löytyvät kaikista, muutamain poikkeuksin. Lisäksi lisähavaintoina huomattiin olevan paljon yhteisiä puutteitakin, joskin näiden puutteiden osalta useat järjestelmät tukevat toisen valmistajan tuotteisiin, olivatpa ne joko samaan järjestelmään suoraan sopivia tai piti lisätä laitteiden väliin liitäntäportti.

## LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

- SSVP Finland Oy. Yritys esittely. [Viitattu 15.11.2019.] Saatavissa: <https://www.ssvp.fi/> ja <https://www.ssvp.fi/sahkosuunnittelu>
- ABB Oy. (12.03.2018) ABB-Free@home järjestelmän käsikirja. [Viitattu 30.11.2019.] Saatavissa: [https://library.e.abb.com/public/acf375ca7919453aa485695ad643c1c6/ABB-freeathome\\_jarjestelmaopas\\_FI\\_2018-03.pdf](https://library.e.abb.com/public/acf375ca7919453aa485695ad643c1c6/ABB-freeathome_jarjestelmaopas_FI_2018-03.pdf)
- ABB Oy. (10.11.2014) ABB Free@home tekninen käsikirja anturi/himmennyksenohjain. [Viitattu 30.11.2019.] Saatavissa: [http://www.asennustuotteet.fi/documents/II1/SDA-F-1.1.1g\\_FI\\_MAN1.pdf](http://www.asennustuotteet.fi/documents/II1/SDA-F-1.1.1g_FI_MAN1.pdf)
- ABB Oy. (10.11.2014) ABB Free@home tekninen käsikirja Himmennyksenohjain, 4-kert., REG. [Viitattu 30.11.2019.] Saatavissa: [http://www.asennustuotteet.fi/documents/II1/DA-M-0.4.1\\_FI\\_MAN1.pdf](http://www.asennustuotteet.fi/documents/II1/DA-M-0.4.1_FI_MAN1.pdf)
- ABB Oy. (15.02.2019) Product manual ABB-Free@home SAP/S3. [Viitattu 30.11.2019.] Saatavissa: <https://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=2CKA001473B9726&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>
- ABB Oy. (06.2014) Tekninen käsikirja jännitteensyöttö. [Viitattu 30.11.2019.] Saatavissa: <http://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=2CDC550001D1801&LanguageCode=fi&DocumentPartId=&Action=Launch>
- ABB Oy. (06.2014) Tekninen käsikirja Binääritulo. [Viitattu 30.11.2019.] Saatavissa: <http://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=2CDC550002D1801&LanguageCode=fi&DocumentPartId=&Action=Launch>
- ABB Oy. (06.2014) Tekninen Käsikirja Kytkenänohjain 4-kert., REG. [Viitattu 30.11.2019.] Saatavissa: [http://www.asennustuotteet.fi/documents/II1/SAM\\_041\\_PH\\_FI\\_V1-1\\_2CDC550003D1801.pdf](http://www.asennustuotteet.fi/documents/II1/SAM_041_PH_FI_V1-1_2CDC550003D1801.pdf)
- ABB Oy. (04.2015) Tekninen käsikirja Anturi/kytkennänohjain. [Viitattu 30.11.2019.] Saatavissa: [http://www.asennustuotteet.fi/documents/II1/SAM\\_881\\_PH\\_FI\\_V1-0\\_2CDC550012D1801.pdf](http://www.asennustuotteet.fi/documents/II1/SAM_881_PH_FI_V1-0_2CDC550012D1801.pdf)
- ABB Oy. (06.2016) Tekninen käsikirja Fan-coil-toimilaite. [Viitattu 30.11.2019.] Saatavissa: <http://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=2CDC550013D1801&LanguageCode=fi&DocumentPartId=&Action=Launch>
- ABB Oy. (06.2014) Tekninen käsikirja Kaihdinohjain. [Viitattu 30.11.2019.] Saatavissa: [http://www.asennustuotteet.fi/documents/II1/BAM\\_041\\_PH\\_FI\\_V1-1\\_2CDC550005D1801.pdf](http://www.asennustuotteet.fi/documents/II1/BAM_041_PH_FI_V1-1_2CDC550005D1801.pdf)
- ABB Oy. (24.10.2014) Tekninen käsikirja ABB-Free@homeTouch 7". [Viitattu 30.11.2019.] Saatavissa: [http://www.asennustuotteet.fi/documents/II1/DP7-S-611g\\_FI\\_MAN1.pdf](http://www.asennustuotteet.fi/documents/II1/DP7-S-611g_FI_MAN1.pdf)
- ABB Oy. (11.08.2017) Käyttöohje ABB-Welcome. [Viitattu 30.11.2019.] Saatavissa: <http://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=9AKK106930A9904&LanguageCode=fi&DocumentPartId=&Action=Launch>
- ABB Oy. ABB Welcome. [Viitattu 30.11.2019.] Saatavissa: <https://new.abb.com/low-voltage/fi/tuotteet/asennustuotteet/ovipuhelin/ovipuhelinratkaisut-pientaloon>
- Eitako. (2019) Eitako – Rakennuksen ohjausjärjestelmä – Tuotteet ja Hinnat 2019. [Viitattu 10.12.2019.] Saatavissa: [https://www.eltako.com/fileadmin/downloads/fi/\\_katalog/Eitako\\_Gesamtkatalog\\_FIN\\_internet\\_low\\_2019.pdf](https://www.eltako.com/fileadmin/downloads/fi/_katalog/Eitako_Gesamtkatalog_FIN_internet_low_2019.pdf)

- Schneider Electric Finland Oy. (2017) KNX tuoteluettelo 2017. [Viitattu 15.12.2019.] Saatavissa: [https://download.schneider-electric.com/files?p\\_enDocType=Catalog&p\\_File\\_Name=KNX\\_luettelo\\_2017.pdf&p\\_Doc\\_Ref=E1063-10-2016](https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Catalog&p_File_Name=KNX_luettelo_2017.pdf&p_Doc_Ref=E1063-10-2016)
- Cozify Oy. [Viitattu 15.12.2019.] Saatavissa: <https://www.cozify.fi/>
- Control4 Corporation. Ohjainyksikkö. [Viitattu 10.01.2020.] Saatavissa: <https://www.control4.com/solutions/products/controllers>
- Control4 Corporation (2018). Control4 CA-1 Automation controller. [Viitattu 10.01.2020.] Saatavissa: <https://www.control4.com/docs/product/ca-1-automation-controller/data-sheet/english/latest/ca-1-automation-controller-data-sheet-rev-a.pdf>
- Control4 Corporation. T3 kosketusnäytöt. [Viitattu 10.01.2020.] Saatavissa: <https://www.control4.com/solutions/products/t3-touch-screens>
- Control4 Corporation. (2015) Control4 T3 series In-Wall Touch Screens. [Viitattu 10.01.2020.] Saatavissa: <https://www.control4.com/docs/product/t3-series-in-wall-touch-screens/data-sheet/english/latest/t3-series-in-wall-touch-screens-data-sheet-rev-c.pdf>
- Control4 Corporation. Valaisin moduulit. [Viitattu 10.01.2020.] Saatavissa: <https://www.control4.com/solutions/products/centralized-lighting-modules>
- Control4 Corporation. Painikkeet. [Viitattu 10.01.2020.] Saatavissa: <https://www.control4.com/solutions/products/switches>
- Control4 Corporation. Himmennimet. [Viitattu 10.01.2020.] Saatavissa: <https://www.control4.com/solutions/products/dimmers>
- SLO Oy. Komponenttien hinnat. [Viitattu 15.01.2020.] Saatavissa: <https://verkkokauppa.slo.fi/>

