

Tommi Karjalainen

ÄLYKODIN TEKNIikka JA TIETOTURVA

ÄLYKODIN TEKNIikka JA TIETOTURVA

Tommi Karjalainen
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Tietotekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Tietotekniikan koulutusohjelma

Tekijä(t): Tommi Karjalainen
Opinnäytetyön nimi: Älykodin tekniikka ja tietoturva
Työn ohjaaja(t): Eero Nousiainen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2018 Sivumäärä: 34

Tässä opinnäytetyössä tutustuttiin kolmen eri Suomessa toimivan älykodin teknologiaa tarjoavan yrityksen tarjoamiin vaihtoehtoihin, keskittyen tarkastelemaan asiaa tavallisen kuluttajan näkökulmasta. Tarkasteltiin millainen, on älykoti tietoturvan tilanne tällä hetkellä ja millaisia mahdollisia parannuksia siihen pitäisi saada.

Älykäs teknologia on lisääntynyt kodeissa viime vuosina, niin kotiautomaation kuin viihdelaitteiden osalta. Kuitenkin teknologia on uutta, joten tämän työn tarkoituksena on tutustua näiden perusteisiin. Tarjota parempi kuva sen mahdollisuuksista ja mitä omaa älykotiä suunnitellessa olisi hyvä tietää.

Tämän työn aineistona on käytetty laitevalmistajien verkossa tarjoamaa materiaalia ja KNX-järjestelmän perusteet kirjaa, sekä tutustuttiin aikaisemmin aiheesta tehtyihin opinnäytetöihin. Apuna käytettiin myös Jyväskylän ammattikorkeakoulun ja sinne 2011 avatun älykodin materiaalia.

Työn tuloksena saatiin katsaus Suomessa tarjolla olevaan älykoti teknologiaan, sen tarjoamiin mahdollisuuksiin ja haasteisiin.

Asiasanat: älykoti, KNX, Ouman, EKE, tietoturva

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Information Technology and Telecommunications

Author(s): Tommi Karjalainen

Title of thesis: Smarthome technology and information security

Supervisor(s): Eero Nousiainen

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2018 Pages: 34

On this thesis we investigate three different companies in Finland, who provide smart home technology, focusing into normal consumer point of view. Also investigate what kind of situation is on smart home technology's information security and what kind of improvements it would require.

Amount of smart technology and devices, also called IoT is come more popular at households last few years. In home automation and entertainment devices. This technology is new, and this thesis purpose is to learn more about smart home technology and provide reader better picture of it's possibilities and what is good to know when you are planning to get your own smart home.

Material for this thesis is mainly from companies who provide smart home solutions from their web pages and KNX-järjestelmän perusteet book. Also review prior made thesis works and smart home made by Jyväskylä University of Applied Sciences what was open 2011.

As result we gain preview to what kind of smart home technology there is available in Finland and its possibilities and challenges.

Keywords: smart home, KNX, Ouman, EKE, information security

ALKULAUSE

Tämän opinnäytetyön alkutahdit saatiin Raahessa, jossa Leo Ilkon ohjauksessa pohdimme minulle työn aihetta. Aluksi aiheena oli Android-puhelimen käyttö kodin yleiskaukosäätimenä. Leo Ilkko kuitenkin pääsi hyvin ansaitulle eläkkeelle, jolloin Riitta Rontu siirtyi työn ohjaajaksi. Hänen kärsivällisellä opastuksella työn aiheeksi lopulta muodostui älykodit, josta tämä opinnäytetyö kertoo.

Suurimmat haasteet tässä työssä oli eittämättä se, että muutin työn takia Raahesta Espooseen ja tämä piti minut erittäin kiireisenä ja tämän opinnäytetyön tekemiseen ei koskaan tuntunut olevan tarpeeksi aikaa. Työhön sopivan materiaalin hankinta oli myös haasteellista, koska kaikkeen verkosta löytyvään materiaaliin ei voinut aina luottaa ja varsinkin valmistajien sivuja lukiessa piti yrittää kaivaa esille se oleellinen tieto myyntipuheiden joukosta.

Tämän opinnäytetyön teon aikana olen opin todella paljon älykodeista ja niiden teknologiasta, josta eittämättä tulee olemaan hyötyä myös tulevaisuudessa.

Lopuksi vielä kiitokset Leo Ilkolle, jonka ansiosta tämä työ lähti käyntiin. Ville Reinikaiselle KNX Finland ry:stä ja muille henkilöille, jotka ovat auttaneet materiaalin hankinnassa.

Espoossa 17.5.2018

Tommi Karjalainen

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
1 JOHDANTO	7
2 ÄLYKODIN OSAT	8
2.1 Lämmitys ja jäähdytys	9
2.2 Valaistus	11
2.3 Sähkö ja energia	12
2.4 Vesi	14
2.5 Turvallisuus	15
3 ERI VALMISTAJIEN JÄRJESTELMIÄ	17
3.1 KNX	17
3.2 EKE	19
3.3 OUMAN	21
4 ÄLYKODIN TIETOTURVALLISUUS	24
4.1 Esimerkkejä haavoittuvuuksista	24
4.2 Älykodin tietoturvan haasteet	25
4.3 Tietoturvallisen älykodin ratkaisut	27
5 TOTEUTETTU KNX-JÄRJESTELMÄ OMAKOTITALOSSA	28
5.1 Valitut laitteet	28
5.1.1 Ryhmäkeskus, 50A, IP20, FE, ABB-free@home komponenteilla	28
5.1.2 Valonsäätimet	29
5.1.3 Lämmönohjaus ja termostaatit	29
5.1.4 Muita ohjauslaitteita	30
5.2 Havainnot ja huomiot projektista	30
6 YHTEENVETO	31
LÄHTEET	32

1 JOHDANTO

Älykotiteknologia ja esineiden internet on parin viime vuoden aikana kokenut huomattavia muutoksia. Älykotijärjestelmät jotka tulivat aluksi markkinoille, poikkeavat huomattavasti nykyisistä järjestelmistä vaikkakin peruseriaatteet ovat edelleen samat. Ensimmäiset järjestelmät oli kehitetty lähinnä kodin olemassa olevien laitteiden kuten kotiteatterijärjestelmien ja valaistuksen ohjaukseen. Varhaisilla älykotijärjestelmillä ei välttämättä ollut kodin omistajalle muuta arvoa kuin mukavuus ja käytännöllisyys. Nykyiset järjestelmät ovat huomattavasti kehittyneet siitä ja niiden käyttö on muuttunut enemmän automaattisesti ja käyttäjän ohjausta tarvitaan yhä vähemmän.

On siis syytä olettaa, että sama kehitys jatkuu edelleen ja älykodin järjestelmät siirtyvän entistä enemmän sulautetuiksi järjestelmiksi, jotka asennetaan jo rakennus vaiheessa samalla tavalla kuin sähkö ja ilmastoinnin linjavedot.

Älykotiteknologiaa on myös kehitetty terveydenhuollon tarpeisiin. Erityisesti vanhusten ja liikuntarajoitteisten ihmisten elämää tämä teknologia on omiaan helpottamaan huomattavasti.

Tämän työn tavoitteena on tarjota katsaus älykotiteknologiaan ja tuoda esille teknologian mahdolliset ongelmakohdat. Lukija muodostaa käsityksen millaista teknologiaa on tarjolla, mitä tulee ottaa huomioon älykodin ja esineiden internetin laitteiden kanssa niiden tietoturvasta.

2 ÄLYKODIN OSAT

Älykoti yleensä koostuu jonkin valmistajan joko omista laitteista, tai yhteistyökumppaneiden kehittämistä ja valmistamista laitteista. Näitä ohjataan keskitysti johonkin rakennuksen osaan, yleensä ryhmäkeskukseen asennettavan keskusyksikön kautta. Tämä tuo järjestelmän kaikki osat yhteen ja riippuen valmistajasta älykäs logiikka on joko keskusyksikössä itsessään tallennettuna, tai se löytyy erilliseltä webpalvelimelta, johon keskusyksikkö on yhteydessä.

Aina ei kuitenkaan ole se tilanne, että kaikki älykkäät laitteet ovat suoraan yhteensopivia keskenään. Esimerkiksi älytelevisio on ollut jo hankittuna aikaisemmin, mutta se ei ole suoraan liitettävissä uuteen asennettavaan järjestelmään joka hoitaa vaikkapa kodin lämmitystä ja valaistusta. Ei ole kovinkaan tavatonta, että joissakin kohteissa on useiden eri yritysten omia älykkääseen teknologiaan perustuvaa tekniikkaa ja järjestelmiä. Tämä aiheuttaa monesti sen, että kaikkia laitteita ei pääse hallitsemaan yhden käyttöliittymän kautta vaan tarvitaan useampi ohjelmisto. Sinänsä tehokkaiden älypuhelimien ja tablettien aikakaudella, tämä ei aiheuta ongelmaa, koska laitteet ovat kykeneviä ajamaan useita ohjelmia samanaikaisesti. Mutta tämä ei voi olla vaikuttamatta käyttömukavuuteen ja laitteiden käyttöönottoon. Kirjava laitekategoria aiheuttaa myös tietoturvaongelmia, jossa kaikkien valmistajien laitteiden tietoturva ei välttämättä ole kunnossa tai se puuttuu kokonaan.

Onkin hyvä pitää mielessä kodin automaatiota miettiessä, onko laitteet yhteensopivia keskenään. Millaiseksi tulevaisuudessa kodin on tarkoitus muodostua. Hankitaanko mahdollisesti lisää tekniikka ja miten helppoa ja kustannustehokasta uusien laitteiden liittäminen jo olemassa olevaan järjestelmään oikein on.

Suuren eron asennukseen ja kustannuksiin tekee myös se, onko kyseessä uudisrakentaminen vai ollaanko kotiautomaatiota tuomassa jo olemassa olevaan kiinteistöön. Uusien kohteiden kohdalla yhteyksien veto on helpompaa, koska ne voidaan tehdä yhdessä muiden LVIS-töiden yhteydessä. Myös rakennusmateriaaleja voidaan valita sen mukaan, miten talon tekniikan ohjausta tullaan tule-

vaisuudessa hoitamaan. Vanhemmissa kohteissa linjavedot tehdään jo olemassa olevien rakenteiden läpi ja joissakin paikoissa voi olla viisainta käyttää langatonta tiedonsiirtoa, koska muuten laitteiden ohjaamisen varmistaminen ilman ajan ja rahan uhraamista ei olisi mahdollista.

Seuraavaksi esitellään älykodin yleisimpiä osia. Tämä esittely on toteutettu käyttäen esimerkkejä kolmelta eri toimijalta KNX, EKE ja Ouman, joista myös kerrotaan myöhemmin enemmän.

2.1 Lämmitys ja jäähdytys

Perinteiset lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät toimivat hyvin yksinkertaisella periaatteella, riippuen käytettävästä tekniikasta joko pyrkien termostaattiin asetettuun tavoitelämpötilaan tai etukäteen säädettyjen arvojen perusteella. Monesti ilmastointi on asetettu LVI-urakoitsijan valitsemaalle perusnopeudelle ja se ei ota huomioon vallitsevaa lämpötilaa ja ilmankosteutta. Sähkölämmitteisissä kohteissa kova pakkasen monesti aiheuttaa sähkön kulutuspiikin, juuri silloin kun sähkön hinta on kalleimmillaan ja tuoda mukanaan ikävän yllätyksen sähkölaskuun.

Älykotiteknologiaa hyödyntävissä kodeissa riippuen valitusta lämmitystavasta, joita voi olla käytössä useita. Voidaan valita lämmitys sen mukaan, mikä on kyseisellä hetkellä edullisinta. Useilla valmistajilla on myös tarjolla tuotteita, jotka tarkistavat tulevat sään muutokset internet palveluista ja näin voidaan alkaa varastoimaan lämpöä varaaviin elementteihin jo etukäteen ennen pakkasten tuloa.

Tavoitelämpötilaa laskemalla yhdellä asteella voidaan jo saavuttaa säästöjä, mutta se ei aina ole mielekäästä. Joten älykodissa tämä voidaan ratkaista siten, että lämpötilaa lasketaan, kun ei olla kotona tai vaikkapa yöllä. Kotiin palatessa lämpötila on automaattisesti muutettu takaisin halutulle tasolla ja näin säästetään energiaa ja rahaa. Mikäli kotoa ollaan pitkään poissa, voi järjestelmän asettaa pudottamaan lämmityksen tehoa niin alas, kuin se on rakenteiden kannalta mahdollista. Valita sitten vaikkapa vuorokautta ennen kuin kotiin palataan lämpötilan hiljalleen noston takaisin halutulle tasolle.

Asunnon jäähdytys toimii myös samalla periaatteella, eli ilmastointi ja jäähdytys ovat toiminnassa vain silloin kun asukkaat ovat kotona, eli säästyään turhalta ilmastoinnilta ja normaalitilaan palataan, kun asukkaat ovat kotona.

Monien valmistajien järjestelmät tarjoavat hyvin samanlaiset toiminnot. Minkä itselleen valitsee, onkin monesti kiinni omasta mieltymyksestä ja tietysti hinnasta.

Seuraavaksi esimerkkinä millaisen ratkaisun KNX tarjoaa kodin lämmityksen ja jäähdytykseen.

KNX-huonelämmönsäätimien avulla voidaan jokaiseen tilaan säätää yksilöllinen huonelämpötila. Läsnäolotunnistimien avulla KNX voi myös tunnistaa tyhjiin olevat tilat ja estää niiden tarpeettoman lämmityksen. Uudisrakentamisessa lämmitysjärjestelmän ja KNX-kiinteistöautomaation yhdistämisestä tulee sopia jo suunnitteluvaiheessa. Pientalot joissa tyypillisesti käytetään vesikiertoista lattialämmitystä, sopiva rajapinta on lämmönjakotukki. Siinä lämmitysjärjestelmä säätelee jakotukille tulevan veden lämpötilaa ja KNX kontrolloi huoneisiin syötettävän veden lämpötilaa ohjaamalla jakotukin termisiä toimilaitteita. Mikäli kohteessa käytetään perinteisiä lämpöpattereita, voi KNX ohjata niihin asennettuja venttiilitoimilaitteita, sähkölämmitystä kytkintoimilaitteilla tai puolijohdereleillä, puhallinkonvektoreita, sekä ilmalämpöpumppuja jotka ovat KNX yhteensopivia. Yksittäisien huoneiden jäähdytys voidaan ratkaista esimerkiksi jäähdytyspalkkeilla ja konvektoreilla. Kun KNX-huonelämmönsäädin ohjaa niin lämmitystä, kuin jäähdytystä, estetään niiden samanaikainen toiminta ja tällöin vältytään turhalta energian käytöltä. (KNX-järjestelmän perusteet 2015, 140–143.)

Vaikka monissa KNX-anturissa on integroituna huonelämpötilan mittausta, pelkkää mittaustoimintaa voidaan käyttää ainoastaan valvontatarkoituksissa. KNX ohjatessa huonelämmitystä, pitää huonetilaan asentaa erillinen huonelämmönsäädin, joka voi olla erillinen koje joko näytöllä tai ilman näyttöä. Huonelämmönsäädin voi olla myös integroituna painikkeisiin, tai kosketusnäyttöön, jolloin käyttäjä voi muuttaa lämmityksen oletusarvoja. Oletusarvojen muuttaminen on harvoin tarpeellista ja muutetun oletusarvon saavuttaminen kestää yleensä useita tunteja.

Huonelämmönsäädin mittaa huoneilman lämpötilan ja vertaa sitä asetusarvoihin ja säätää lämmitystä, tai jäähdytystä lähettämällä sanomia lämpötoimilaitteille. Isossa tilassa voi olla useampia huonelämmönsäätimiä, tai huonelämpöantureita, jolloin näiden keskiarvoa käytetään mitattuna arvona.

Huonelämmönsäädössä on neljä eri lämmitystilannetta, joille on asetettu erilliset oletusarvot. ”Comfort” on käytössä, kun huoneessa on ihmisiä paikalla.

”Standby” on käytössä silloin kun lämmityksen oletusarvoja on hiukan alennettu. Tyypillisesti tämä on 2 °C energian säästämiseksi. Ero ”Comfort” tilaan ei voi olla liian suuri, koska lämpötila pitää saada palautettua nopeasti, kun huoneeseen saavutaan. ”Economy” on muutaman asteen alennettu ”Standby”-tilasta, jota tyypillisesti käytetään, kun tilasta ollaan pois pitempiä aikoja esimerkiksi töissä tai matkoilla. ”Building Protection”-tilaa käytetään, kun huoneessa on ikkuna tai ulko-ovi avoinna. Tällöin lämmitys kytketään pois päältä energian säästämiseksi ja se kytkeytyy päälle vasta kun lämpötila on laskenut niin alas, että se voi aiheuttaa rakenteille jäätymisvahinkoja. Tämä on yleensä asetettu 7–10 °C:n tuntumaan. (KNX-järjestelmän perusteet 2015, 140–143.)

2.2 Valaistus

Yksi tyypillisimpiä ja helppoiten havaittavia kohteita älykodeissa on kiistämättä valaistuksen ohjaus. Tällä voidaan saada aikaan selvää rahallista säästöä, kun kotiautomaatiojärjestelmä pitää huolen siitä, että kodin ollessa tyhjiällä tai kun huoneessa ei ole ketään valot sammutetaan pois automaattisesti. Kotoa lähtiessä yhtä painiketta painamalla kaikki valot on mahdollista sammuttaa, tai jättää tietyt valot päälle esimerkiksi lemmikkejä varten. Kun ollaan pitempään pois kotoa, voidaan valaistus kellojen ja hämäräkytkimien avulla asettaa laittamaan tietyt valot päälle näin luoden kuvan, että talossa on asukkaita paikalla ja kutsu-mattomat vieraat tällöin todennäköisemmin pysyvät poissa. Käytännössä valaistuksen ohjauksessa tietysti riippuen onko kyseessä uudisrakennus, vai jo ole-massa oleva kohde, on mahdollisuudet lähes rajattomat. Koska kyseessä on tyypillisin älykodin teknologia, on markkinoilla myös suuri määrä erillislaitteita jotka eivät ole osa isompaa älykoti kokonaisuutta, vaan toimivat itsenäisesti esi-merkiksi ohjaten vain huoneen jossa on kotiteatterijärjestelmä valaistusta tai

vain yksittäistä lamppua. Tavallisen käyttäjän näkökulmasta tilanne on toisaalta hyvin kirjava, miten valita oikeanlainen järjestelmä joka sopii juuri heille, mutta myös runsaan tarjonnan kautta älykkäiden valaisinjärjestelmien hinta on sopivassa suhteessa siihen saatuun hyötyyn nähden.

Seuraavaksi esimerkkinä EKE-järjestelmän tarjoama valaistuksen ohjaus.

EKE-järjestelmässä ohjatut valopisteet suunnitellaan kuten releohjattu valaistus. Haluttujen valaisinryhmien syöttökaapelit vedetään releen, tai keskushimmentimen kautta ja painikkeet kaapeloidaan pienoisjännitekaapelilla automaatiojärjestelmälle. Ulkovalaistuksessa EKE ei käytä erillisiä hämäräkytkimiä, vaan omia antureita jotka tyypillisesti mittaavat myös muita arvoja, kuten lämpötilaa ja kosteutta. EKE-järjestelmässä on mahdollista liittää koko kodin valopisteet yhden ohjauksen taakse, jolloin yhdellä napinpainalluksella on mahdollista sammuttaa koko kodin valot lähtiessä poissa kotoa. Kuitenkin EKE suosittelee, että kaikkia kodin valoryhmiä ei kannata liittää kotiautomaatiojärjestelmään, koska järjestelmän koko tällöin helposti kasvaa hyvin suureksi ilman mainittavia hyötyjä.

Valoryhmien ja himmentimien ohjaukset voidaan liittää yhteen automaation taakse, jolloin voidaan käyttää erillisiä muokattavia profiileja. Vaikkapa olohuoneessa voidaan valita valaistus sopivan tilanteen mukaan. Esimerkiksi profiilit voivat olla Päälle, Pois ja Elokuva. Tällöin tilan eri valaisinryhmien hallinta muodostuu suoraviivaisemmaksi ja helpommaksi. Jokaiselle huoneelle voidaan luoda omat siihen sopivat profiilit, liittäen siihen niin valaistuksen, kuin myös muut toimilaitteet, jotka on kytketty järjestelmään kuten lämmitys- ja ilmanvaihtoasetukset. (EBTS-100/140 Kodinhallintajärjestelmä 2014.)

2.3 Sähkö ja energia

Sähkön ja energian kulutuksen hallinta ja seuranta ovat yksi suurimmista syistä, miksi kotiautomaation suosio on noussut niin suureksi. Ei pelkästään riitä, että mitataan pelkkä pääsähkön kulutus, monesti halutaan tietää kiinteistön eri toimintojen kuluttama energia ja niiden energiatehokkuus. Siksi energiamittareita asennetaan huomattavan paljon eri puolelle kiinteistöä. Nähdään minne se

raha, jonka kuluttaja sähkö- ja energialaskussa maksaa on oikein mennyt. Suomessa sähkö- ja energiayhtiöt, ovat alkaneet tarjoamaan asiakkaille joko omia, tai jonkin valmistajan älykkäitä järjestelmiä. Jotka jo itsessään tarjoavat kuluttajille hyvät työkalut oman energiakäytön tarkasteluun ja hallintaan. Suurimman hyödyn kuitenkin järjestelmästä saa, kun koko kiinteistön sähkön ja energian kulutus, sekä hallinta on liitetty yhteen kotiautomaatiojärjestelmään. Tällöin järjestelmä voidaan asettaa valitsemaan kyseisen hetken edullisin energiavaihtoehto vallitsevan markkinatilanteen mukaan. Ennakoivilla säätimillä voidaan varautua tulevaan kovaan pakkaseen, aloittamalla varaavien elementtien lämmitys, jo ennen kuin energian hinta nousee. Rakennuksiin asennettavien uusiutuvien energian tuotannon, kuten aurinkopaneelien ja tuulivoiman tuottama energia, voidaan ohjata kiinteistöautomaation avulla järkeviin kohteisiin. Esimerkiksi kun uusiutuvan energian tuotto ylittää kulutuksen, voidaan ylijäämä ottaa talteen rakennuksen energiavarastoihin, kuten varaaviin elementteihin, tai jopa sopimuksen mukaan myydä takaisin sähköyhtiölle. Esimerkiksi Fortum tarjoaa mahdollisuuden Lähisähkö-sopimukseen, jossa ylijäämä sähkö myydään sähköyhtiölle (Fortum Myy sähkösi meille 2018). Älykotijärjestelmien ohjaamien pistorasioiden kanssa lisää myös turvallisuutta ja käyttömukavuutta. Ei tarvitse enää huolehtia kotoa lähtiessä jäikö kahvinkeitin tai liesi päälle, kun järjestelmä automaattisesti katkaisee virran halutuista kohteista kotoa poistuessa. Esimerkiksi auton lämmityspistorasia, voidaan ajastaa automaattisesti päälle joka aamu haluttuun aikaan.

Seuraavaksi esimerkkinä EKE-järjestelmien mahdollisuudet sähkön ja energian hallintaan.

EKE-kotiautomaatiojärjestelmällä voidaan kontrolloida kaikkia sähkölaitteita, joita ohjataan päälle-pois tyyppisillä ohjauksilla, tai standardianalogiviesteillä, eli 0 - 10 V:n tai 0 – 20 mA -viesteillä. Eli pistorasioita, kiukaita, moottoroituja ovia, verhoja, kiertovesipumppuja, ilmanvaihtolaitteita, moottoriventtiilejä, lämmitystoimilaitteita ja jäähdytyslaitteita. Ohjaus tehdään sähkökeskukseen asennettavien releiden, tai langattomien EnOcean-releiden avulla. Energiakulutuksen seuranta perustuu kohteessa käytettävän energiatyyppin mukaan ja anturit vali-

taan sen mukaan. Mittaustiedot tallennetaan ja niitä voi seurata selainkäyttöliittymässä kuvaajina ja näin verrata esimerkiksi edellisen vuoden kulutuslukemia, tai pakkasjaksojen vaikutusta energiankulutukseen. (Smarthome by EKE -koti-automaatioratkaisu 2018.)

2.4 Vesi

Vaikka veden käytön seuranta ei Suomessa ole noussut niin suureen arvoon, niin on erityisesti energiatehokkuuden kannalta sillä suuri merkitys, milloin esimerkiksi lämminvesivaraajaa lämmitetään. Joidenkin valmistajien järjestelmät oppivat hiljalleen tunnistamaan, milloin lämpimän veden käyttö on suurimmillaan ja tällöin ennakoimaan lämpimän veden tarpeen aloittaen veden lämmityksen hyvissä ajoin ilman että, sähkönkulutukseen syntyy niin isoa piikkiä. Älykoti-järjestelmät myös voidaan laittaa valvomaan mahdollisia vuotoja riskipaikoissa, kuten astiapesukoneissa, jääkapilla, tiskialtaalla, lämminvesivaraajalla ja kellari-tiloissa. Tällöin mahdollisesta vuodosta voi saada tiedon jo, ennen kuin se muodostuu ongelmaksi välttyen kosteusvaurioilta ja korjausremonteilta.

Seuraavaksi esimerkkinä Ouman-järjestelmä.

Kohteen koosta ja vaatimustasosta riippuen, voidaan valita yhden lämmityspiirin EH-800, joka on laajennusyksikön avulla mahdollista muuntaa myös kahden lämmityspiirin säätimeksi. EH-800 soveltuu kaikkiin vesikiertosiin lämmitysjärjestelmiin, riippumatta siitä mikä lämmönlähde on kyseessä. Laajennusyksikön avulla, EH-800 soveltuu myös hybridilämmityskäyttöön, jossa ohjataan kahta lämmönlähdettä rinnakkain. Tällöin edullisempaa lämmönlähdettä hyödynnetään mahdollisimman paljon ja molempia järjestelmiä silloin, kun lämmitystarve on suurimmillaan. EH-200-sarja puolestaan soveltuu kaiken kokoisten kiinteistöiden lämmön- ja käyttövedensäätöihin. Ouman EH-200-sarjassa on käyttöveden säätöalgoritmi, jonka ennakoiva säätö ja pika-ajotoiminto parantavat säätöä nopeissa tilanteissa. Oumanin vesivuotoanturi on 2metriä pitkä teippianturi, jossa on noin 1 metrin mittainen kaapeli. Teippianturi voidaan asentaa liimamalla mille tahansa tasaiselle ja puhtaalle pinnalle. Anturin toiminta on hyvin yksinkertainen. Kun kosteus sulkee anturissa olevan avoimen piirin, siitä lähtee

hälytys ohjauslaitteelle. Esimerkiksi Ouman EH-60, jossa on valmiiksi ohjelmoitu vesivuotovalvonta, soveltuu tähän tarkoitukseen. (Ouman Tuotteet ja dokumentit 2018.)

2.5 Turvallisuus

Kun puhutaan turvallisuudesta, yleensä ollaan valmiita sietämään hiukan suurempiakin kustannuksia, mikäli koetaan että siitä on olemassa selvää hyötyä. Ei ole sattumaa, että monet älykkäiden järjestelmien valmistajat ovat kohdentaneet heidän markkinointinsa juuri tähän näkökohtaan ja kehittämään eri turvallisuuden liittyviä järjestelmiä. Kun puhutaan älykodin tuomasta turvasta ja sen mahdollisuuksista, ei pelkästään puhuta perinteisestä murtohälytysjärjestelmästä, vaan enemmänkin kokonaisuudesta. Tämä kokonaisuus käsittää myös sähköjen katkaisun laitteista, kun poistutaan kotoa, ettei tarvitse huolehtia siitä jäikö se kahvinkeitin päälle, kuin myös kosteusanturit jotka huolehtivat siitä, että mahdollisen vahingon sattuessa vahingot minimoidaan katkaisemalla vedenkulku ja ilmoittamalla siitä hälytys eteenpäin. Ei voida unohtaa myös älykodin mahdollisuutta valojen päälle laittamiseen luoden kuvan siitä, että asukas on kotona, vaikka itse oltaisiin pitemmänkin aikaa poissa. Kaikki tämä ja moni muu älykodin mahdollistamat asiat, voivat luoda turvallisemman kodin. Kuitenkin keskitymme tässä seuraavaksi nimenomaan perinteisimpiin hälytysjärjestelmiin kuten palo- ja murtohälytysjärjestelmiin.

Esimerkkinä EKE kodinturvajärjestelmä.

Kuten monilla älykotijärjestelmien tarjoajalla EKE:n turvajärjestelmä on osa kokonaisuutta. Turvajärjestelmä voi vahinkojen minimoimiseksi esimerkiksi palohälytyksen yhteydessä, katkaista automaattisesti sähkölaitteiden sähkönsyötön, sytyttää valot poistumista varten, tai vesivuodon sattuessa katkaista päävesilinjat. Hälytyksistä voidaan lähettää tekstiviesti tai sähköposti, niin usealle kuin se katsotaan tarpeelliseksi. Yksi anturi voi toimia useassa eri käyttötarkoituksessa, oviantureita voidaan käyttää niin kulunvalvontaan kuin myös tilan valojen automaattiseen sammuttamiseen. Eri antureita, painikkeita ja kameroita yhdistele-

mällä voidaan rakentaa järjestelmä, joka toimii niin murto, ilkivalta, ryöstö, tulipalo, häikä, vesivuoto, kuin sähkökatkotilanteissa. (Smarthome by EKE -kotiautomaattioratkaisu 2018.)

3 ERI VALMISTAJIEN JÄRJESTELMIÄ

Tässä osiossa tullaan käymään läpi, kolmen valmistajan tarjoamia älykoti järjestelmäesimerkkejä. Nämä kolme valittiin, koska haluttiin tarkastella asiaa nimenomaan kotimaisesta näkökulmasta ja kaikilla näillä on edustajansa Suomessa, tai yritys on kotimainen.

3.1 KNX

KNX on ensimmäinen järjestelmä, joka sai standardoinnin älykotien ja rakennusten ohjaukseen (ISO/IEC 14543-3-10:2012 2012). Se soveltuu niin uudisrakentamiseen, kuin myös vanhojen kohteiden käyttöön. KNX on toiminut maailmanlaajuisesti jo yli 25 vuotta ja Suomessa ensimmäiset asennukset aloitettiin vuonna 1993.

KNX on EIB, EHS, ja BatiBus seuraaja, joten tekniikka on yhteensopiva myös vanhempien käytettyjen järjestelmien kanssa. EIB oli käytössä aikaisemmin pääasiassa Saksassa ja Saksaa puhuvissa maissa, sekä Pohjois-Euroopassa. EHS keskittyi kodin viihdeteknologiaan ja kodinkoneisiin. BatiBus oli puolestaan suosittu Ranskassa, Italiassa ja Espanjassa.

KNX:n hyöty on nimenomaan yhteensopivuus, niin vanhempien järjestelmien välillä kuin myös eri valmistajien kanssa.

KNX-standardin käyttökohteita kiinteistöjen eri sovellusalueilla:

- valaistus
- lämmitys, jäähdytys ja ilmastointi
- palohälytys
- murtohälytys
- äänentoisto ja televisiot
- kodinkoneet
- verhot ja markiisit
- julkisivujen ohjaus
- automaattinen ikkunoiden ohjaus

- energiankulutuksen ohjaus ja hallinta
- mittaristot ja valvomot

Monet suuret sähkötuotteiden valmistajat ympäri maailmaa, ovat mukana KNX-standardissa, mikä takaa suuren valikoiman tuotteita erilaisiin projekteihin. Varmuus siitä, että tekniikka ei ole muutaman vuoden päästä poistunut käytöstä ja laaja tekninen tuki, niin ammattilaisille kuin loppukäyttäjälle tekevät kyseisestä standardista hyvän vaihtoehdon. (KNX-järjestelmän perusteet 2015, s.11,14.)

KNX on kansainvälisesti akkreditoitu kattamaan seuraavat standardit:

- EN 50090 - HBES (koti- ja kiinteistö sähköjärjestelmät)
- EN 13321-1 - BACS (kiinteistöautomaatio ja ohjausjärjestelmät)
- EN 13321-2 (KNXnet/IP)
- ISO/IEC 14543-3 HES (kodin sähköiset järjestelmät)
- ISO/IEC 14543-3

KNX-järjestelmä

Tiedonsiirto KNX-tekniikassa perustuu väylätekniikkaan, jossa laitteet kommunikoivat keskenään ilman keskitettyä tietokonetta. Erilaiset anturit ja ilmaisimet antavat komentonsa ohjausväylän kautta toimilaitteille, kuten valonsäätimille.

Tiedonsiirto voi tapahtua yksinkertaisella kierrettyllä parikaapelilla, valokaapelilla, langattomasti tai käyttämällä sähköverkon kaapelointia. Erityisesti langaton ja olemassa olevan sähköverkon käyttäminen tiedonsiirtoon, soveltuu hyvin jälkiasennettaviin kohteisiin. Valmistajat ovat kehittäneet myös niin kutsuttuja ”Gateway”-tuotteita, joiden avulla KNX-järjestelmä voidaan yhdistää muihin ohjausprotokollisiin. Kuten esimerkiksi DALI(Digital Addressable Lightning Intelligence). (Digital Addressable Lightning Interface 2017.)

Toimintojen ohjaaminen voi tapahtua kytkimillä ja painikkeilla, ohjauspaneelilla tai etänä esimerkiksi matkapuhelimen tai tabletin sovellutuksella. Eri toimijoiden

sovelluksia on saatavissa lähes kaikille alustoille, puhelimista normaaleihin tietokoneisiin. Selkeä homeLynkin käyttöliittymä tuo esille kaiken mitä normaali käyttäjä tulee käytännössä tarvitsemaan. (Kuva 1)



KUVA 1. homeLynkin graafinen käyttöliittymä KNX-järjestelmän ohjaukseen (HomeLynkin graafinen käyttöliittymä KNX-järjestelmän toimintojen ohjaamiseen 2014)

3.2 EKE

EKE on suomalaisen EKE-yhtiön vuodesta 2007 kehittämä tekniikka. EKE-yhtiö itsessään on toiminut jo yli 50 vuotta asuntorakentamisen, toimitilarakentamisen ja junien älyjärjestelmien rakentamisessa ja kehittämisessä. Vuoden 2017 lopulla, EKE-Kotiautomaatio päätti vetäytyä toistaiseksi kuluttajamarkkinoilta. Keskittyen suurempiin järjestelmäkokonaisuuksiin (EKE-Kotiautomaatio vetäytyy kuluttajamarkkinoilta 2017.).

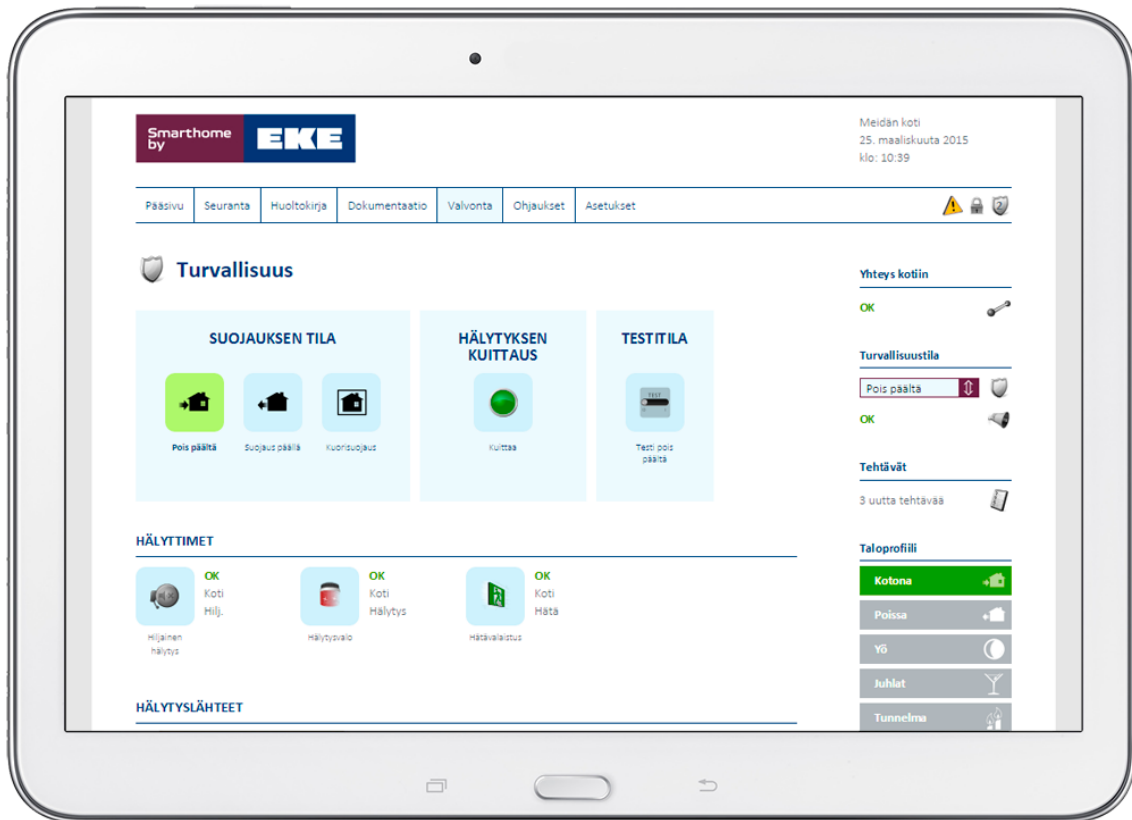
EKE:n älykoti teknologia kehitetty pääasiassa kotien automaatioon, Niin uudisrakentamiseen, kuin myös vanhoihin kohteisiin. Kotiautomaatiossa EKE hyödyntää eri valmistajien valmiita kalustesarjoja, kuten ABB Impressivo ja Schneider Electric Exxact. (EBTS-100/140 Kodinhallintajärjestelmä 2014.)

EKE käyttökohteita kiinteistöjen eri sovellusalueilla:

- ilmanvaihto
- lämmitys
- valaistuksen ohjaus
- palo- ja vesivuotohälytys
- murtohälytys

EKE-järjestelmä

EKE-järjestelmä perustuu ryhmäkeskukseen asennettavaan Linux-pohjaiseen keskusyksikköön, johon automaatiotoiminnot on esiohjelmoitu ja ne konfiguroidaan kuhunkin kohteeseen selainpohjaisen käyttöliittymän avulla. Tiedonsiirto antureiden painikkeiden ja muiden toimilaitteiden välillä, perustuu laajennusmoduulien digitaalisiin ja analogisiin tuloihin ja lähtöihin. EKE käyttää myös langatonta tiedonsiirtoa, joka perustuu EnOcean-standardiin (ISO/IEC 14543-3-10:2012 2012). Langalliset kytkennät tehdään säteittäin CAT-kaapeleilla ja langattomat laitteet paritetaan keskusyksikön kanssa käyttäen selainpohjaista käyttöliittymää. (Smarthome by EKE -kotiautomaatioratkaisu 2018.) Toimintojen ohjaaminen voi tapahtua painikkeiden ja kytkimien avulla, sekä selainkäyttöliittymän avulla. Jokainen EKE-järjestelmä sisältää vakiona web-palvelimen jonka kautta etähallinta myös onnistuu, myös suora yhteys keskusyksikköön langattoman verkon kautta mahdollistaa etäkäytön. Uutena keväällä 2015 EKE julkaisi mobiililaitteille oman käyttöliittymänsä (Kuva 2).



Kuva 2. EKE etäyhteyden selainkäyttöliittymä (Smarthome by EKE -kotiautomaattioratkaisu 2018)

3.3 OUMAN

OUMAN on vuonna 1988 Kempeleessä perustettu yritys, joka tarjoaa älykästä kiinteistöautomaatiota, erityisesti keskittyen kehittämään energiatehokkaita lämmönsäätimiä. Vuonna 2013 OUMAN yhdistyi Ekonorin ja raumalaisen Enerpointin kanssa, luoden Suomen suurimman rakennusautomaatioalan yrityksen, jolla on vanha asema myös muissa pohjoismaissa.

Uusi konserni tarjoaa valikoiman tuotteita säätimistä rakennusautomaatiojärjestelmiin. Pitkäaikainen kehitystyö lämmönsäätimien parissa ja yhteistyö alan johtavien laitevalmistajien kanssa, on tehnyt OUMAN:sta hyvän vaihtoehdon erityisesti energiatehokkaita ratkaisuja hakevalle. (Enerpoint ja Ekonor fuusioidaan Ouman-brändiin 2014.)

Oumanin eri käyttökohteita kiinteistöissä:

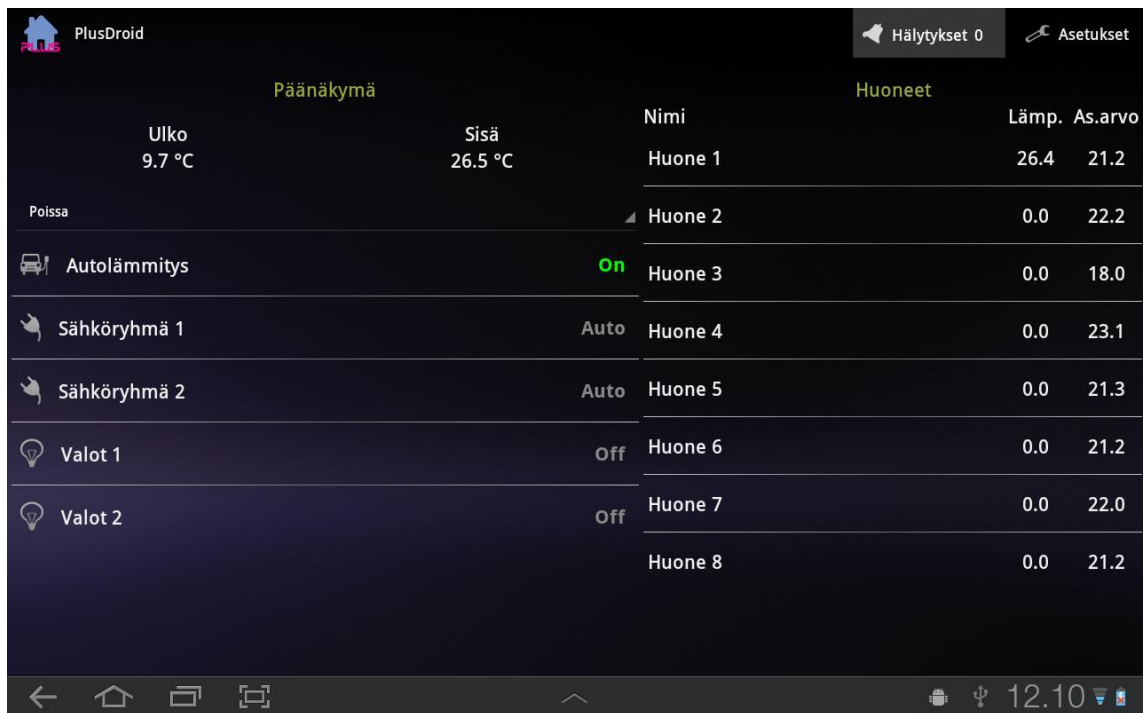
- lämmitys
- ilmanvaihto
- turvatekniikka
- valaistus
- erilaiset talotekniset ohjaukset ja säädöt

Ouman Plus-järjestelmä

Ouman Plus on Oumanin kehittämä järjestelmä älykodin järjestelmän ohjaukseen. Järjestelmä perustuu kiinteistön teknisiin tiloihin asennettavaan keskusyksikköön, joka hoitaa prosessien välisen vuorovaikutuksen ja älykkään ohjauksen.

EH-60 ja EH-60K keskusyksiköissä, jotka on suunnattu vapaa-ajan asunnoille tiedonsiirto toimilaitteiden, anturien ja keskusyksikön välillä tapahtuu joko RS-485 sarjaliikenneportin, tai RS-232 sarjaportin kautta. Lisävarusteena on mahdollista saada Modbus laajennus, joka on Modiconin julkaisema sarjaliikenneprotokolla. Tätä myös käyttää Ouman Plus ja Ouman Plus C keskusyksiköt. Kaapelivedot tapahtuvat joko CAT5- tai RJ45-kaapeleilla. (Ouman Plus integroitu kotiautomaatiojärjestelmä 2013.)

Järjestelmän toimintojen ohjaaminen tapahtuu joko kiinteään käyttöpaneelin, tai etäyhteyden kautta. Etäyhteys tapahtuu joko selainpohjaisen käyttöliittymän kautta, tai Android sovelluksella joka on ladattavissa Google kaupasta (Kuva 3). Toistaiseksi ainakaan vielä ei ole ollut tarjolla mobiilisovellusta muille alustoille, mutta selainpohjaista käyttöliittymää voi käyttää periaatteessa millä vain laitteella. Poikkeuksena on EH-60 jonka ohjaus voi tapahtua myös tekstiviestillä.



KUVA 3. Ouman Plus -Android-etäkäyttöliittymä (Google Play sovelluskauppa. 2018)

4 ÄLYKODIN TIETOTURVALLISUUS

Älykodin peruseriaatteena on kodin turvallisuuden, käytettävyyden ja mukavuuden lisääminen. Mutta mitä tapahtuu, kun laitteet joiden tarkoituksena on tuoda kaikkea tätä aiheuttavatkin tietoturvariskin.

Lisäävässä määrin on tullut esille monien valmistajien laitteissa olevat haavoittuvuuden, jotka pahimmillaan saattavat vaarantaa jopa ihmisten terveyden ja altistaa koko sisäverkon hyökkäyksen alle ja jopa vapaan pääsyn ihmisten koteihin.

4.1 Esimerkkejä haavoittuvuuksista

Ars Technica -verkkolehti kertoi Yhdysvaltaisen tutkijaryhmän Michiganin yliopistosta löytäneen Samsungin älykotijärjestelmästä aukon, jolla pääsi tekemään uusia avaimia uusia avaimia ulko-oviin. Tässä tapauksessa hyökkäyksen teki mahdolliseksi sovellus, joka oli suunniteltu vain ovien lukkojen hallintaan. Hyökkäys tapahtui saamalla haltuun varmistusavaimen, johon Samsungin älykoti alusta perustuu. Ainoa mitä tarvittiin oli se, että käyttäjä klikkasi aidolta näyttävää HTTPS linkkiä joka vei aidolle Samsungin sivulle. Vika applikaatiossa antoi mahdollisuuden tietojen lähettämisen suoraan hyökkääjälle ja tällöin päästiin käsiksi samoihin asetuksiin, joihin käyttäjällä on. Tässä tapauksessa vikana oli applikaation liian laajat oikeudet, kuten on niin monessa tapauksessa. Tätä kautta päästiin käsiksi järjestelmään ja saamaan se kokonaan hallintaan ilman rajoituksia. Myöhemmin tämä kyseinen haavoittuvuus on korjattu, mutta tutkijat ovat edelleen skeptisiä onko muutkin järjestelmässä samalla esiintyneet ongelmat korjattu. (Goodin, Dan 2016.)

Vuonna 2016 uutisiin nousi Mirai-bottiverkko, jonka palvelunesto hyökkäykset lamauttivat useiden useita verkkosivuja ja palveluita. Hyökkäyksen liikenteen volyyymi oli jopa 660 Gbit/s ja 1Tbit/s tasolla. Mikä tekee tästä bottiverkosta erikoisen, ei pelkästään sen laajuus vaan myös se, että suuri osa hyökkäyksessä käytetyistä laitteista, oli IoT-laitteita kuten IP-kameroita ja kotireitittimiä.

Saastuneita laitteita oli ympäri maailmaa ja pelkästään Suomessa saastuneita laitteita oli aluksi vain joitakin satoja, kunnes bottiverkko aloitti aktiivisemmän toiminnan ja niiden määrä nousi jo tuhansiin. (Tuhansia suomalaisten modeemeja murrettu, uudelleenkäynnistys poistaa haittaohjelman 2016.)

Mirai-bottiverkon toiminta perustui hyvin yksinkertaiseen tapaan. Se skannasi verkossa olevia laitteita, kohdistuen erityisesti TCP-porttiin 7547, jossa on useissa laitteissa etähallintaan käytetty palvelinohjelma. Sen jälkeen haittaohjelma kävi läpi kokeillen yleisimpiä valmistajien ja käyttäjien tunnus/salasanayhdistelmiä. Mikäli haittaohjelma saa pääsyn laitteelle, se ladattuaan itsensä laitteen muistiin poistaa itsensä laitteen levyiltä. Näin se estää sen, että se voitaisiin havaita laitteen levyiltä toimien vain aktiivisessa muistissa. Laitteen uudelleenkäynnistys siis poistaa haittaohjelman, mutta ei ongelmaa ja monessa tapauksessa laite olikin uudelleenkäynnistyksen jälkeen palautunut bottiverkon käyttöön. (Krebs, Brian 2016.)

Viikko hyökkäyksien jälkeen Mira-bottiverkon lähdekoodi oli vuodettu hakkeri-foorumeille ja siitä on ilmestynyt erilaisia versioita, mutta toistaiseksi ainakin mitään tässä laajuudessa olevaan ei ole havaittu. Myöhemmin kolme henkilöä pidätettiin ja he myönsivät olevansa Mirai-bottiverkon takana. Kaikki kolme saivat viiden vuoden pituisen tuomion. (Kumar, Mohit 2017.)

4.2 Älykodin tietoturvan haasteet

Normaalin tietokoneen käyttäjälle on yleensä jossain määrin selvää, mitä tietokoneelta pitää löytyä, jotta sitä on turvallista käyttää. Valmistajien valmiit ohjelmapaketit jotka tulevat laitteen mukana, kun niitä automaattisesti päivitetään ovat suurimman osassa riittäviä ja ilmaisohjelmia kuten viruksentorjunta ja haittaohjelmien tarkistus- ja poistotyökaluja löytyy internetistä. Käyttöjärjestelmissä kuten Windowsissa on mukana palomuri ja muita ohjelmia jotka pitävät laitteet osaltaan turvallisina. Kuitenkin kun puhutaan älykodin ratkaisuista ja esineiden internetistä, eli IoT-laitteista (Internet of Things) ei monesti näitä asioita tulla edes ajatelleeksi. Kuitenkin nämä laitteet ovat itsessään tietokoneita, joissa ovat samat ongelmat tietoturvan kannalta kuin isommissa laitteissa. Vaikka koko

muu kotiverkko olisi suojattu, voi yksi huonosti suojattu IoT-laite avata pääsyn koko sisäverkkoon.

Turvallisin tie älykotiin monesti on hankkia kaikki älykodin laitteet samalta valmistajalta, kuten työssä aikaisemmin esitetyiltä KNX, EKE ja Ouman. Tällöin kaikki laitteet voidaan päivittää automaattisesti saman käyttöliittymän kautta joko manuaalisesti tai automaattisesti ja ne ovat suojattu ajanmukaisella palomuurilla.

Suurimpia haasteita tietoturvalle on laitteiden valmistajat ja loppukäyttäjät. Monesti yksittäisten laitteiden ohjelmisto ei ole suunniteltu hyvin tai sitä ei ole koskaan edes tarkoitettu käytettäväksi ohjaukseen kuten aikaisemmassa Samsungin esimerkissä, jossa liian suuret pääsyoikeudet aiheuttivat osaltaan ongelman. Myös laitteissa olevien ohjelmistojen päivitys on monesti joko heikkoa, tai se puuttuu kokonaan. Varsinkin pienten valmistajien laitteet ovat monesti puutteellisia tietoturvan osalta. Heillä ei ole resursseja ja yleensä valitettavasti edes halua tarjota tietoturva päivityksiä sen jälkeen, kun laitteet ovat saatu kaupaksi. Tämä ei kuitenkaan ole aina totta. Joten ei pidä luulla, että automaattisesti suuren valmistajan laite olisi turvallinen. Onkin siis hyvä tarkistaa laitteita hankittaessa myyjältä tai tutustumalla tuotteeseen internetissä etukäteen, millainen laite on kyseessä ja kuinka aktiivisesti valmistaja tarjoaa ohjelmistopäivityksiä, sekä tapahtuuko päivittäminen automaattisesti. Myös valitettavan suuri osa valmistajista ei pakota käyttäjää vaihtamaan etäkäytön tunnusta ja salasanaa turvalliseen ja pelkästään tällä hyvin yksinkertaisella tavalla moni laite olisi huomattavasti turvallisempi. Tämä onkin siis käyttäjän vastuulla ja moni ei joko viitsi tai osaa vaihtaa tunnusta tai salasanaa. Vaikka laiteen ohjelmisto olisi tehty hyvin ei siitä kuitenkaan ole apua, mikäli käyttäjä laiminlyö oman osuutensa tietoturvassa, kuten Mirai-bottiverkon esimerkistä käy ilmi. Mikäli laitteiden päivitys ei tapahdu automaattisesti, on se asia, josta käyttäjän tulee pitää huolen.

Älykodin tietoturva ja sen haasteet siis jakautuvat kolmelle eri taholle. On valmistaja, jonka vastuulla on tuottaa laitteita joiden ohjelmistot ovat hyvin tehtyjä ja niiden päivittäminen on mahdollista. Laitteiden myyjän vastuulla on tarjota kulluttajille laitteita, joiden valmistaja huolehtii vastuustaan. Sekä loppukäyttäjä,

joka osaltaan huolehtii siitä, että laitteita käytetään ja päivitetään niiden vaativalla tavalla.

4.3 Tietoturvallisen älykodin ratkaisut

Perinteinen tunnus ja salasana, jolla monesti laitteisiin kirjaudutaan ei sinänsä ole monestakin syystä turvallinen. Joko käyttäjä ei vaihda oletus tunnusta ja salasanaa tai valitsee jonkin helpon muistaa, mikä on myös samalla valittavan helppo arvata. Tähän ratkaisuna voisi toimia kaksivaiheinen tunnistautuminen, eli Two-factor authentication joka tunnetaan myös nimellä 2FA. Siinä käyttäjän tunnistetaan kahta eri menetelmää käyttäen. Esimerkiksi kirjautuessa laitteelle normaalisti, laite pyytää erillistä koodia joka lähetetään vaikkapa puhelimitse tekstiviestinä tai mobiilisovellutuksen kautta. Kaksivaiheisessa tunnistautumisessa on myös ongelmansa. Kuten mikäli laite jota tunnistautumiseen on käytetty, häviää tai rikkoontuu. Myös puhelimen käyttö sinänsä tähän tarkoitukseen on siinä mielessä ongelmallinen, että siinä joudutaan luovuttamaan puhelinnumero. (Kaksivaiheinen tunnistautuminen 2017.)

Koska erillisen laitteiden tietoturvasta ei koskaan voi olla täysin varma, on laitevalmistajat alkaneet kehittämään laitteita jotka toimivat reitittiminä kaikille erillisille kodin laitteille. Tästä esimerkkinä voidaan mainita F-securen Sense. Se on suojattu reititin, joka asettuu modeemin ja kotiverkon laitteiden väliin suojaen niin kaapeli kuin langattomia verkkoja. Sense-reitittimen asennus, käyttö ja määrittäminen tapahtuu erillisen sovelluksen kautta, joka on saatavilla niin Android, kuin iOS puhelimille ja tableteille. Laitteet joihin ohjelmistoja ei voida asentaa, kuten älytelevisiot ja pelikonsolit, suojaus tapahtuu saapuvaa ja lähtevää verkkoliikennettä valvomalla. (F-secure Sense 2018.)

5 TOTEUTETTU KNX-JÄRJESTELMÄ OMAKOTITALOSSA

Kohteena oli 130 m²:n omakotitalo Vantaalla, joka valmistui 2016 Marras-kuussa. Asiakkaan toiveissa oli nimenomaan se, että kodinohjausjärjestelmän käyttö olisi helppoa ja järjestelmän muunneltavuuden elämäntilanteiden muuttuessa. Kohteessa on ABB-free@home-kodinohjausjärjestelmä, joka perustuu KNX-järjestelmään ja on siis yhteensopiva kaikkien KNX-laitteiden kanssa.

Järjestelmä kartoitus aloitettiin perustoiminnoista, jossa kodinohjausjärjestelmä ohjaa valaistusta ja lämmitystä. Jokaiseen huoneeseen asennettiin termostaatit, joilla huonekohtaisen lämpötilan ohjaaminen on mahdollista. Lämmityksen huonekohtainen ohjaus esimerkiksi makuuhuoneissa mahdollistaa sen, että niiden lämpötilaa voidaan pitää halutulla tasolla ja muita huoneita hiukan viileämpänä.

Lisäksi järjestelmään lisättiin vuotoanturit niin keittiöön, kuin myös kodinhoito-huoneeseen mahdollisen vuodon havaitsemiseksi.

Koska kohteessa oli tarkoitus myöhemmin mahdollisesti lisätä kotiautomaation määrää, vedettiin jo rakennusvaiheessa linjavedot autotalliin ja lämmönjakohuoneeseen mahdollista ilmanvaihdon kytkemistä varten. Myös mahdollisien IP-kameroiden valintaa jo käytiin läpi, mutta niitä ei vielä rakennusvaiheessa lähdetty asentamaan.

5.1 Valitut laitteet

Tässä luvussa käydään läpi kohteeseen valittuja laitteita ja käydään läpi valittujen laitteiden syyt sekä niiden käyttötarkoitus.

5.1.1 Ryhmäkeskus, 50A, IP20, FE, ABB-free@home komponenteilla

Kohteeseen valittiin kyseinen ryhmäkeskus, joka asennettiin pinta-asennuksena. Keskus sisältää seuraavat komponentit:

1 kpl virtalähde 640mA PS-M-64.1.1

1 kpl 4-kanavainen valonsäädin DA-M-0.4.1

2 kpl 4x16A releyksikköä SA-M 0.4.1

1 kpl lähtö-/tuloyksikkö 8x6A + 8xin sa-M 8.8.1

1 kpl 4-kanavainen binääritulo BI-M-4.0.1

2 kpl minikontactoria 6B-30-10/230

3 kpl vikavirtasuojakytkin 4-nap. 30 mA FH204A-40/0.03

1 kpl johdonsuojakatkaisija S203-C16

2 kpl johdonsuojakatkaisijoita S201S-C6

14 kpl johdonsuojakatkaisijoita S201S-C10

17 kpl johdonsuojakatkaisijoita S201S-C16

Valinnan perusteena oli nimenomaan myöhemmin kodinohjausjärjestelmään liitettävien laitteiden mahdollisuus, jolloin ohjausyksiköt löytyvät jo valmiilla linjavedoilla. Tällöin säästetään huomattavasti aikaa jälkiasennettavien laitteiden kohdalla, sekä vältetään talon rakenteisiin jälkikäteen tehtäviltä läpivienneiltä. (Tuotekortti: FRH-1 2018.)

5.1.2 Valonsäätimet

Kohteeseen valittiin 4-kanavainen yleissäädin DA-M-0.4.2. Tarkastusvaiheessa havaittiin pientä häiriötä joissakin himmentimiin liitetyissä valaisimissa. Niihin asennettiin häiriönpoistaja 6596, joka korjasi ongelman. (Tuotekortti: 6596 2018.)

5.1.3 Lämmönohjaus ja termostaatit

Makuuhuoneisiin ja olohuoneeseen valittiin kosketusnäytölliset DP4-1-611-termostaatit. Olohuoneeseen asennettiin lisävarusteena DP4-T-1-lattia-anturi, koska tila oli niin suuri. (Termostaatti 2018.)

5.1.4 Muita ohjauslaitteita

Pihalle asennettiin MD-F-1.0.1-84-liiketunnistimia.

Vuotojen varalta käytettiin kosteusvahti FEH 2100 ja Enston FLA2100-teippian-
turia. (Tuotekortti: FJW2100 2018.)

5.2 Havainnot ja huomiot projektista

Koska kyseessä oli yksittäinen tämän tyyppinen projekti, missä olin osittain mu-
kana. En osaa sanoa oliko tämä kuinka tyypillinen projekti. Omasta näkökul-
masta kun toimin avustamassa projektipäällikköä, oli asiakaskontakti vähäistä ja
lähinnä keskittyi aikataulujen ja muiden hoitamiseen. En vielä tuossa vaiheessa
osannut ottaa huomioon tietoturva näkökohtia, mikä nyt on tullut tutummaksi.
Koska kyseessä on kehittyvä teknologia ja melkoisen uusi asia, on monessa
kohdassa huomattavasti parannettavaa, kun tätäkin projektia miettii jälkikäteen.

6 YHTEENVETO

Tätä työtä tehdessä ei pelkästään ollut haasteena se, että tekniikka jota älyko-deissa ja kotiautomaatiossa käytetään, oli ennestään vain pintapuolisesti tuttua. Haasteena oli myös tekniikan hyvin nopea kehittyminen. Kun tätä työtä alettiin tekemään, oli Suomessa vain muutama älykotiteknologiaa tarjoavaan yritystä, kun niitä nykyään on jo kymmeniä. Moni kuitenkin onneksi hyödyntää jo ole-massa olevia standardeja kuten KNX, joten se helpottaa huomattavasti tekniikan tuntemista.

Samalla kun teknologia yleistyi, tuli lieveilmiöt kuten hakkerointi ja heikosti ohjel-moidut laitteet valitettavan tutuksi ilmiöksi. Yksinomaan laitevalmistajien vas-tuulla kuitenkin ole kodin tietoturva, vaan myös tavallisen käyttäjän pitää kan-taa vastuunsa tässä. Paraskaan tietoturva ei ole toimiva, jos yksinkertaiset asiat kuten vakiosalasanan vaihtaminen jätetään tekemättä. Älykodin tietoturvasta olisi voinut kirjoittaa ihan oman lopputyönsä, mutta tässä työssä sitä tyydyttiin vain hiukan sivuamaan.

Älykotiteknologia on tullut jäädäkseen ja eittämättä sen tarjoamat hyödyt ovat suuret, niin rahallisesti kuin turvallisuuden ja mukavuuden kannalta.

Kun älykoti suunnitellaan ja toteutetaan hyvin ja vastuullisesti, on siitä hyötyä moneksi vuodeksi. Parhaimmillaan se voi jopa pelastaa henkiä nopean ja auto-matisoidun hälytysjärjestelmän ansiosta.

LÄHTEET

Digital Addressable Lightning Interface. 2017. Wikipedia. Saatavissa: https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_Addressable_Lighting_Interface Hakupäivä: 9.5.2018.

EBTS-100/140 Kodinhallintajärjestelmä. 2014. EKE. Saatavissa: https://smart-home.eke.com/wp-content/uploads/200016-G_ebts-100_As_ohj_toimilaitteet_LQ_20140128.pdf%20 Hakupäivä 15.5.2018.

EKE-Kotiautomaatio vetäytyy kuluttajamarkkinoilta. 2017. EKE-Kotiautomaatio. Saatavissa: <https://smarthome.eke.com/eke-kotiautomaatio/> Hakupäivä 15.5.2018.

Enerpoint ja Ekonor fuusioidaan Ouman-brändiin. 2014. Ouman. Saatavissa: <http://ouman.fi/enerpoint-ja-ekonor-fuusioidaan-ouman-brandiin/> Hakupäivä: 16.5.2018

F-secure Sense. 2018. F-secure. Saatavissa: https://www.f-secure.com/en/web/home_global/sense Hakupäivä 30.12.2017.

Fortum Myy sähkösi meille. 2018. Fortum. Saatavissa: <https://www.fortum.fi/kotiasiakkaille/sahkoa-kotiin/ouman-tuotannon-myynti-lahisahko> Hakupäivä 15.5.2018.

Goodin, Dan. 2016. Samsung Smart Home flaws let hackers make keys to front door. Ars Technica. Saatavissa: <https://arstechnica.com/information-technology/2016/05/samsung-smart-home-flaws-lets-hackers-make-keys-to-front-door/> Hakupäivä: 29.10.2017.

Google Play sovelluskauppa. 2018. Ouman. Saatavissa: <https://play.google.com/store/apps/details?id=fi.ouman.plusdroid&hl=fi> Hakupäivä: 16.5.2018

HomeLYnkin graafinen käyttöliittymä KNX-järjestelmän toimintojen ohjaamiseen. 2014. Schneider. Saatavissa: <http://www.mynewsdesk.com/fi/schneider->

electric-finland/images/homelynkin-graafinen-kaeyttoeliittymae-knx-jaerjestel-maen-toimintojen-ohjaamiseen-349126 Hakupäivä: 4.2.2016.

ISO/IEC 14543-3-10:2012 2012. ISO International Organization for Standardization. Saatavissa: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=59865 Hakupäivä 31.10.2016.

Kaksivaiheinen tunnistautuminen. 2017. Wikipedia. Saatavissa: https://fi.wikipedia.org/wiki/Kaksivaiheinen_tunnistautuminen. Hakupäivä. 22.12.2017

KNX-järjestelmän perusteet. 2015. Tietotekniset järjestelmät. Sähkötieto ry.

Krebs, Brian 2016. KrebsOnSecurity Hit With Record DDoS. KrebsOnSecurity. Saatavissa: <https://krebsonsecurity.com/2016/09/krebsonsecurity-hit-with-record-ddos/>. Hakupäivä. 18.10.2017.

Kumar, Mohit 2017. Three Hackers Plead Guilty to Creating IoT-based Mirai DDoS Botnet. The Hacker News. Saatavissa: <https://thehackernews.com/2017/12/hacker-ddos-mirai-botnet.html> Hakupäivä: 21.12.2017.

Ouman Plus integroitu kotiautomaatiojärjestelmä. 2013. Ouman Plus. Saatavissa: http://ouman.fi/documentbank/OUMAN-PLUS_manual_fi.pdf Hakupäivä: 11.5.2018.

Ouman Tuotteet ja dokumentit. 2018. Ouman. Saatavissa: <http://ouman.fi/dokumenttipankki/> Hakupäivä 10.5.2018.

Smarthome by EKE -kotiautomaatioratkaisu. 2018. EKE. Saatavissa: <https://smarhome.eke.com/mekano/> Hakupäivä 14.5.2018.

Termostaatti. 2018. ABB. Saatavissa: http://www.asennustuotteet.fi/catalog/20278/Termostaatti_FIN1.html Hakupäivä 17.03.2018.

Tuhansia suomalaisten modeemeja murrettu, uudelleenkäynnistys poistaa haittaohjelman. 2016. Viestintävirasto. Saatavissa: <https://www.viestintavirasto.fi/kyberturvallisuus/varoitukset/2016/varoitus-2016-04.html> Hakupäivä: 18.10.2017.

Tuotekortti: 6596. 2018. ABB. Saatavissa: http://www.asennustuotteet.fi/catalog/20264/product/35955/6596_FIN1.html%20 Hakupäivä 15.03.2018.

Tuotekortti: FJW2100. 2018. ABB. Saatavissa: http://www.asennustuotteet.fi/catalog/21236/product/507/FJW2100_FIN1.html Hakupäivä: 16.5.2018

Tuotekortti: FRH-1. 2018. ABB. Saatavissa: http://www.asennustuotteet.fi/catalog/21960/product/36148/FRH-1_FIN1.html Hakupäivä 15.3.2018.

.