



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Josua Nisula

Mikä ihmeen älykoti?

Opinnäytetyö

Kevät 2021

SeAMK Tekniikka

Insinööri (AMK), Rakennustekniikka



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Tutkinto-ohjelma: Rakennustekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Josua Nisula

Työn nimi: Mikä ihmeen älykoti?

Ohjaaja: Marita Viljanmaa

Vuosi: 2021

Sivumäärä: 36

Liitteiden lukumäärä: 0

Tämän opinnäytetyön aiheena oli älykoti. Opinnäytetyössä selvitettiin älykodin historiaa ja kuinka älykoti toimii. Selvitettiin myös tarvittavat älykodin osat, joihin kuuluu: lämmitys, jäähdytys, valaistus, sähkö, vesi ja turvallisuus. Työssä käytiin läpi myös eri taloautomaatiojärjestelmiä ja kerrottiin niistä yleistä tietoa. Myös älyvalaistuksesta sekä älykaiuttimista kerrottiin tässä työssä.

Asiasanat: älytalot, älytekniikka, automaatiojärjestelmät, tietoturva, etäkäyttö

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Engineering

Specialisation: Building construction

Author: Josua Nisula

Title of thesis: What is a smart home?

Supervisor: Marita Viljanmaa

Year: 2021

Number of pages: 36

Number of appendices: 0

The topic of the thesis was the smart home. The thesis examined the history of the smart home and how the smart home worked. The necessary parts of a smart home were also determined, including heating, cooling, lighting, electricity, water and security. The work also reviewed various home automation systems and provided general information about them. Smart lighting and smart speakers were also described in the thesis.

Keywords: smart houses, intelligent technology, automation systems, security, remote access

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	4
Kuva- ja kuvioluettelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
1 JOHDANTO.....	8
2 ÄLYKOTI.....	9
2.1 Älykodin historiaa.....	10
2.2 Kuinka älykoti toimii?	11
2.3 Esineiden internet on älykotien tulevaisuus.....	11
2.4 Älykoti rakennusvaiheessa	12
3 ÄLYKODIN SISÄLTÖÄ	13
3.1 Lämmitys ja jäähdytys	13
3.1.1 Vesikiertoisen lämmitysjärjestelmän ohjaus talossa	14
3.1.2 Sähkölämmityksen älykäs ohjaus ja säätö talossa.....	15
3.2 Sähkö ja energia.....	16
3.3 Valaistus.....	17
3.3.1 Älyvalaistus.....	17
3.3.2 Älyvalaisin.....	18
3.4 Älykaiuttimet.....	19
3.4.1 Amazon Echo	19
3.4.2 Google Home.....	20
3.5 Vesi.....	21
3.6 Turvallisuus	22
3.6.1 Turvallinen älykoti	22
3.6.2 Riskit ja uhat	24
3.6.3 Tietoturavinkit.....	25

4	TALOAUTOMAATIOJÄRJESTELMIÄ	26
4.1	KNX	26
4.1.1	Miten KNX toimii?	26
4.1.2	KNX-järjestelmän rakenne	28
4.1.3	KNX-projektien hintamediaani.....	30
4.2	Control4.....	30
4.3	Talomat	31
4.3.1	Historia	31
4.3.2	Talomat kodissa.....	31
4.3.3	Erikokoiset Talomat-paketit.....	32
4.4	ABB-free@home.....	32
4.4.1	Valaistuksenohjaus	33
4.4.2	Lämmitys ja jäähdytys.....	33
4.4.3	Verho-ohjaus	33
4.4.4	Ovipuhelin.....	33
4.4.5	Turvallisuus.....	34
4.4.6	Ääniohjaus	34
5	POHDINTA.....	35
	LÄHTEET	36

Kuva- ja kuvioluettelo

Kuva 1. Vesikiertoinen patteri.	13
Kuva 2. Vesikiertoiset lattialämmityspotket.	14
Kuva 3. OptiWatti "sovellus" eri laitteilla.	15
Kuva 4. Philips Hue älylamppu.	18
Kuva 5. Amazon Echo 4th Gen, uusin älykaiutin Amazonilta.	20
Kuva 6. Google Home -älykaiutin.	21
Kuva 7. Ultrawater W230, etäluettava vesimittari.	21
Kuva 8. Yale Doorman -älylukko.	23
Kuva 9. Yale Home Alarm -hälytinpaketti SR3300.	24
Kuva 10. Ohjauspaneeli KNX järjestelmään.	27
Kuva 11. ABB-Welcome sisäyksikkö 4.3" hands-free.	34
Kuvio 1. Älykodin määrittelyn keskeiset osa-alueet.	9
Kuvio 2. KNX-järjestelmän linjajakokaavio.	28
Kuvio 3. Rakennevaihtoehdot: väylä-, tähti- ja puurakenne.	29

Käytetyt termit ja lyhenteet

Älykoti	Älykodilla tässä opinnäytetyössä tarkoitetaan asuntoa, jonka sisällä on kotiautomaatiotekniikkaa, jota ohjataan joko asukkaan toimesta eri älylaitteilla tai automaattisesti.
Kotiautomaatiojärjestelmä	Kotiautomaatiojärjestelmällä tarkoitetaan asunnon sisällä olevaa ohjausjärjestelmää, joka ohjaa siihen liitettyjä laitteita kuten valaistusta.
IoT	Internet of Things eli esineiden internet tarkoittaa esineiden liittämistä internetiin. Esineet voivat olla laitteita, kuten älykello, auto tai kahvinkeitin.
PIR-liiketunnistin	Infrapunatunnistin, joka tunnistaa infrapunasäteilyn voimakkuuden nopeat vaihtelut, jotka johtuvat lämmönlähteen liikkeestä.
KNX	Avoin standardi rakennusautomaatioon, jolla ohjataan esimerkiksi valaistusta, turvajärjestelmiä, energiankäyttöä tai muita tärkeitä toimintoja.
Talomat	Kotimainen automaatiojärjestelmä, jonka avulla saadaan asumismukavuutta, energiatehokkuutta ja turvallisuutta asuntoon.
Control4	Amerikkalainen automaatiojärjestelmä, jolla pystytään ohjaamaan siihen liitettyjä laitteita.

1 JOHDANTO

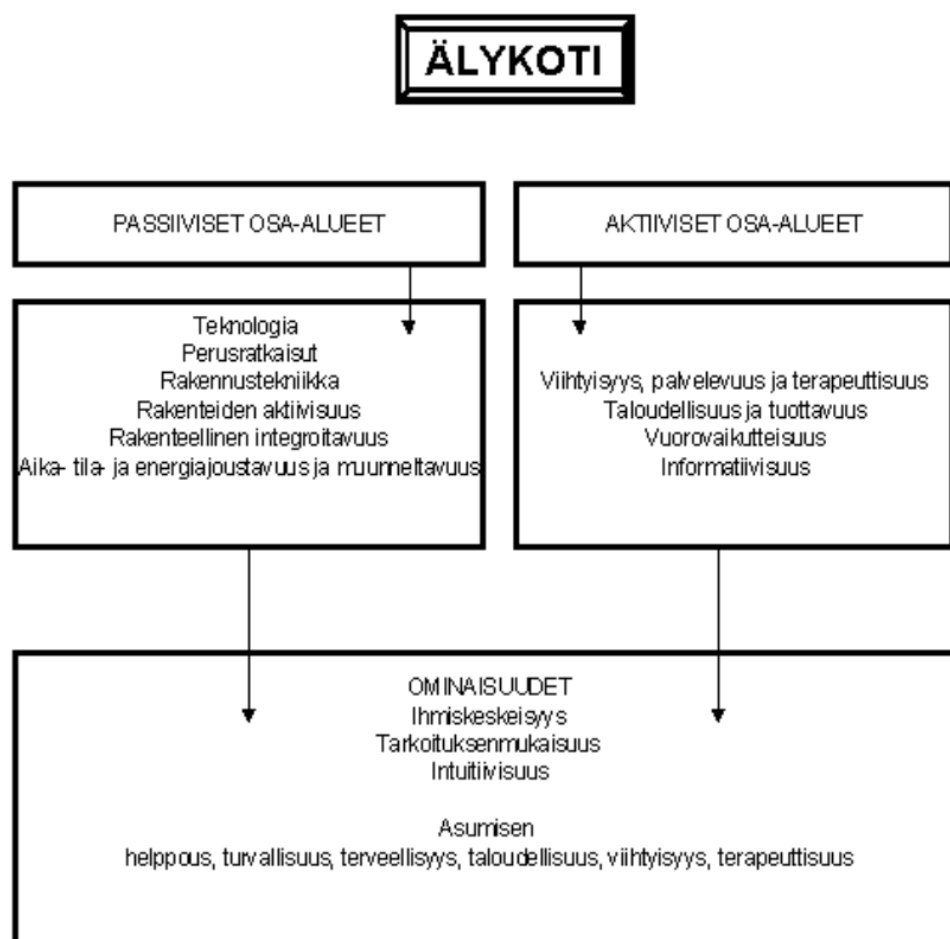
Älykkäät kodit ovat tulevaisuutta. Niitä on markkinoilla nyt jo huimasti ja niitä suunnitellaan ja rakennetaan koko ajan lisää. Kodin ohjausjärjestelmät ja erilaiset älylaitteet kehittyvät päivä päivältä ja ihmiset haluavat lisää älyä koteihinsa. Älykkäillä järjestelmillä pystytään ohjaamaan kodin valaistusta, lämmitystä ja muita perustoimintoja joko ohjauspaneelilla, joka sijaitsee talossa sille kohdistetulla paikalla tai älylaitteilla, kuten älypuhelimella tai tablettitietokoneilla.

Työssä selvitetään, mitä älykoti voi pitää sisällään. Lisäksi työssä pohditaan, miten älykästä järjestelmää käyttäen esimerkiksi talon lämmitystä voidaan säädellä. Opinnäytetyössä käydään läpi älykodin historiaa, älykodin perusosat sisältäen lämmityksen, valaistuksen, sähkön ja energian, veden, turvallisuuden ja erilaisia automaatiojärjestelmiä.

Työ sai alkunsa tekijän kiinnostuksesta älykoteja kohtaan. Tämän työn tekijää kiinnostaa selvittää syvemmin ja tarkemmin, mitä älykodit tosiaan pitävät sisällään, miten ne toimivat ja miten niitä pystytään ohjaamaan ja säätämään. Työssä käydään läpi esimerkkejä käyttäen eri valmistajien tuotteita ja sovelluksia.

2 ÄLYKOTI

Älykoti on koti, joka on varusteltu interaktiivisella teknologialla. Se pystyy ennakoimaan ja vastaamaan asukkaiden tarpeisiin ja pyrkii edistämään asukkaiden mukavuutta ja turvallisuutta tuoden viihdettä kodintekniikan hallinnan ja yhteyksien avulla. (Aldrich 2003; Harper 2003, 17.) Älykoti koostuu passiivisista ja aktiivisista osa-alueista. Passiivisia ovat esimerkiksi teknologia, rakennustekniikka sekä rakenteellinen integroitavuus. Aktiivisia osa-alueita puolestaan ovat kodin vuorovaikutteisuus sekä älykodissa olevasta laitteistosta saatava informaatio. (Kuvio 1.)



Kuvio 1. Älykodin määrittelyn keskeiset osa-alueet. (Älykoti mahdollisuutena 2002, P. Hyvönen.)

2.1 Älykodin historiaa

Tavallisesta ihmisestä saattaa tuntua, että kodin automaatio on kehittynyt vasta viime vuosina. Tämä on täysin totta, jos ajatellaan kohtuuhintaisia ja kuluttajaystävällisiä älykkäitä ratkaisuja. Teknologinen kehitys on kuitenkin tapahtunut jo jonkin aikaa sitten. (Hendricks 2014.)

Sähköinen digitaalitetokone keksittiin vuonna 1940. Vuonna 1966 Westinghouse-insinööri Jim Sutherland loi ECHO IV: n, joka oli ensimmäinen kunnollinen kodin automaatiolaite, joka pystyi säätelemään lämpötilaa sekä laitteita ja mahdollisti ostoslistojen, reseptien ja muiden perhemuistioiden syöttämisen ja myöhemmin jopa hakemisen. (Hendricks 2014.)

Vuonna 1975 tuli X10-kotiautomaatio. X10-laitteet työskentelivät rakennuksen vaihtovirtajohtojen kanssa ja hallitsivat pieniä laitteita ja myös valaisimia. (Hendricks 2014.)

1980-luku oli mullistava jokapäiväisille kuluttajille. Liiketunnistavat valot, automaattiset autotallin oven avaajat, ohjelmoitavat termostaatit ja kunnolliset turvajärjestelmät olivat nyt yleisiä ja halpoja. Vuonna 1984 Amerikan kodinrakentajien liitto otti käyttöön uuden termin "älykäs talo". (Hendricks 2014.)

Vuonna 1990 Interop Internet -verkkoshown presidentin Dan Lynchin esittämä haaste johti siihen, että John Romkey ja Simon Hackett loivat toimivan leivänpaahtimen, joka oli yhteydessä Internetiin ja jota ohjattiin Internetistä. (Hendricks 2014.)

Vuonna 1990 Microsoft julkaisi oman versionsa siitä, miltä älykkään kodin tulisi näyttää ja kuinka toimia. Microsoft ennusti monia asioita, jotka nykypäivän älykkään kodin omistajat pitävät itsestäänselvyytenä, kuten turvajärjestelmät, ympäristöohjaimet, älykkäät lukot ja valaistuksen säätimet. (Hendricks 2014.)

Älylaitteet ja -järjestelmät ovat kehittyneet todella nopeasti 2000-luvulla. Arvioiden mukaan vuoteen 2012 mennessä käytössä oli jo 1,5 miljoonaa toimivaa automaattista kotijärjestelmää. (Hendricks 2014.)

Tänä päivänä IoT-laitteita on paljon enemmän kuin koskaan ennen. Älykkäiden kotijärjestelmien kustannukset laskevat koko ajan, mikä tekee niistä houkuttelevan vaihtoehdon asunnon omistajille. (Hendricks 2014.)

2.2 Kuinka älykoti toimii?

Älykodeissa käytetään laitteita, jotka voidaan yhdistää internetiin. Laitteet sisältävät pieniä tietokoneita, joita pystytään hallitsemaan etäältä. Nämä laitteet voivat olla todella pieniä, kuten esimerkiksi kahvinkeitin. Tai ne voivat olla myös suuria, kuten koko lämmitysjärjestelmä. Tavallisesta television kaukosäätimestä ne eroavat käyttämällä internetprotokollaa ja keskitintä yhteyden luomiseksi. Se voi olla kotiverkon oma reititin tai älypuhelimien, millä vain pystytään jakamaan internetyhteyttä. (Kaspersky 2020.)

Toisin kuin television kaukosäätimet, nämä laitteet keräävät tietoa älykodissa asuvan asukkaan tavoista ja mieltymyksistä ja siten tallentavat saadut tiedot joko laitteeseen tai verkkoon. (Kaspersky 2020.) Käytännössä älylaitteen tehtävänä on siis siirtää sensorin keräämää dataa. Laite ei toimita pelkästään perinteistä kodinkoneen virkaa, vaan tietokoneen avulla on siihen yhdistetty useita palveluita. Älylaite antaa tietoa esimerkiksi lämmönkulutuksesta tai vikatilanteista reaaliajassa. Tällaiseen ei normaali laite pysty. (KKV, [viitattu 10.2.2021].)

2.3 Esineiden internet on älykotien tulevaisuus

Uusia laitteita valmistetaan koko ajan. Ne tuovat internetin huikeat mahdollisuudet kodin laitteisiin ja järjestelmiin. Vuoden 2021 lopussa käytössä pitäisi olla 25 miljardia esineiden internetin älylaitetta, joihin lukeutuu muun muassa älykkäät hehkulamput, ilmanlaadun seurantaan liittyvät laitteet, ovikellot, pyykinpesukoneet, astianpesukoneet ja jääkaapit. (Kaspersky 2020.)

2.4 Älykoti rakennusvaiheessa

Älykodin hinta rakennusprojektin yhteydessä on vähimmillään noin kaksi tuhatta euroa ja laajemmassa paketissa puhutaan jo yli kymmenen tuhannen euron sijoituksesta. Vaikka energiankulutuksessa tulee säästöä ajan kuluessa, ei älykoti kovin nopeasti maksa itseään takaisin. Sijoitus älykkääseen järjestelmään tuo ennen kaikkea lisämukavuutta ja helppoutta elämiseen. Rahallinen hyöty tulee kuitenkin esille vasta, kun asuntoa ollaan myymässä eteenpäin. Lisäksi, kun ihmiset alkavat tottua älykkäisiin toimintoihin, niitä aletaan vaatia tulevaisuudessa yhä herkemmin. (MTVuutiset 2017.)

3 ÄLYKODIN SISÄLTÖÄ

3.1 Lämmitys ja jäähdytys

Käyttäjälähtöisen älyrakennuksen lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät saadaan älykkäiksi erityyillisillä rakennusautomaatioon kuuluvilla ohjaus-, säätö-, raportointi- ja valvontajärjestelmillä. Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmissä älykkäitä ominaisuuksia ovat helposti säädettävyys, tilanneohjaus (poissa/paikalla), säätilan havaitseminen ja sen ennakointi. (RIL 267-2015 2015, 37-38.)

Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmiä on monenlaisia. On vesikiertoisia järjestelmiä (radiaattori- ja lattialämmitys), suora sähkölämmitys sekä uusiutuviin lähienergioihin perustuva lämmitys, kuten kuvissa 1. ja 2. (RIL 267-2015 2015, 38.)



Kuva 1. Vesikiertoinen patteri. (Purmo, [viitattu 7.1.2021].)



Kuva 2. Vesikiertoiset lattialämmitysputket. (H. Raab, 2006.)

3.1.1 Vesikiertoisen lämmitysjärjestelmän ohjaus talossa

Vesikiertoisen lämmityksen toteutustapoja ovat patterilämmitys ja lattialämmitys. Lisäksi jäädytysratkaisut voivat perustua vesikiertosiin järjestelmiin. (RIL 267-2015 2015, 41.) Vesikiertoisessa patterilämmityksessä kierrätetään lämmitysverkostossa vettä kiertovesipumpun avulla, joka on lämmitetty kaukolämmön lämmönvaihtimessa tai öljynlämmityskattilassa (RIL 267-2015 2015, 41.) Lattialämmityksen ansiosta huonelämpötilaa pystytään laskemaan muutamalla asteella joutumatta tinkimään hyvinvoinnista tai mukavuudesta. Suljetun vesi/nestekiertoisen lattialämmitystavan etu on putkiston hyödyntäminen talon huoneilman viilentämiseen kesäisin lämpöaaltojen aikaan (RIL 267-2015 2015, 41.) Kun huonekohtaiset termostaatit ovat vaikkapa KNX-väliohjattuja, pystytään huoneistotasolla sisätilan lämpötilalle asettamaan erilaisia tavoitetasoja viikonpäivän ja vuodenajan mukaan. Yö- ja päivälämpötilojen asetusarvot voivat mahdollisesti poiketa useita asteita. Pidemmän poissaolon ajaksi huoneiston lämpötila pystytään laskemaan kokonaan omalle tasollensa (RIL 267-2015 2015, 41.)

Talossa vesikiertoisen lämmitysjärjestelmän ohjaamiseen käytetään langallisia sekä langattomia ratkaisuja. Langalliset termostaatit vaativat johdotukset keskusyksikköön ja termostaatin välille, kun taas langattomassa järjestelmässä tämä ei ole tarpeen. Radio-ohjatussa ohjausjärjestelmässä termostaatit toimittavat reaaliaikaista tietoa huoneen lämpötilasta keskusyksikölle. (RIL 267-2015 2015, 42.)

3.1.2 Sähkölämmityksen älykäs ohjaus ja säätö talossa

Sähkölämmityksen älykäs ohjaus säätelee automaattisesti halutut sisäolosuhteet. Järjestelmä mittaa myös sisäilman kosteutta lämpötilan lisäksi. Yöksi järjestelmä voidaan säätää laskemaan lämpötilaa esim. makuuhuoneessa, mikä takaa paremmat yöunet. (Storås 2018.) Yksi markkinoilla oleva tällainen järjestelmä on esimerkiksi OptiWatti. (Kuva 3.) Järjestelmä osaa aloittaa lämmityksen nostamisen juuri oikeaan aikaan, jotta haluttu lämpötila saadaan haluttuna hetkenä. Järjestelmä raportoi lämmittämiseen kuluvan energian huonekohtaisesti. Datan perusteella lisääntyy ymmärrys energian kulutuksesta, ja usein havaitaan, että jotkut huoneet kiinteistössä kuluttavat energiaa turhan paljon. Uuden tiedon avulla pystytään muuttamaan epätaloudellisia lämmitystottumuksia. Ohjausjärjestelmän käyttö ja energian kulutuksen tilakohtainen seuranta on tehty todella helpoksi. Se onnistuu vaikka etänä, niin tietokoneella, tabletilla kun älypuhelimella. (OptiWatti, [viitattu 8.3.2021].)



Kuva 3. OptiWatti "sovellus" eri laitteilla. (Nordic Green Energy, [viitattu 8.3.2021].)

3.2 Sähkö ja energia

Lämmityksen ja ilmanvaihdon ohjaaminen kotiautomaatiolla on yksi älykodin keskeisimmistä toiminnoista. Energiatehokkuuteen pystytään vaikuttamaan kokonaisvaltaisella lämmitystarpeen huomioinnilla. Lattialämmityksen ohjaus läsnäolotunnistuksen mukaan ja ilmanvaihdon säätäminen vuorokausirytmien perusteella ovat todella hyvä perusta energiatehokkaalle älykodille. Ulko- ja sisälämpötiloja mittaavien antureiden lisäksi lämmityksen ja ilmastoinnin tarvetta pystytään tarkkailemaan sen mukaan, onko älykodissa asukkaat paikalla vai ei. Jos automaatiojärjestelmä havaitsee, että kukaan ei ole kotona, lämmitystä ja ilmastointia pystytään pienentämään automaattisesti. (Suomen kotiautomaatio 2019.)

Lämmitysmuoto talossa ratkaisee, pystytäänkö lämmityksen etäohjauksella ja säädöillä saavuttamaan säästöjä. Motivan Sähkölämmityksen tehostamisohjelma Elvarin (2009–2015) tuloksista selviää, että lämmitystehon poissaolopudotuksella voidaan säästää joka vuosi noin 20 prosenttia sähköä, jos perhe on päivisin poissa. (Rakennusmaailma 2019.)

Verhojen ja kaihtimien automaattiohjaus on myös energiatehokkuuden ja sisäilman miellyttävyyden kannalta todella tärkeä toiminto. Automaattisesti sulkeutuvat kaihtimet estävät kuumalla ilmalla sisätiloissa liiallisen lämpösäteilyn aiheuttaman kuumentumisen, mikä puolestaan vähentää ilmastointilaitteen kuormitusta parantaen asumismukavuutta. (Suomen kotiautomaatio 2019.)

Olosuhteiden seuranta on erittäin helppoa älykodissa. Sähkön-, energian- ja vedenkulutuksen seuraaminen älykotijärjestelmän ohjauspaneelistä auttaa ohjaamaan omakohtaisia tottumuksia ja kulutusta ekologisesti kestävämpään suuntaan. (Suomen kotiautomaatio 2019.)

3.3 Valaistus

Älyvalaistuksen alkuperäinen tarkoitus on ollut vain energiansäästön lisääminen, mutta siitä saadaan irti paljon enemmän. Älyvalaistus tuo lisää mukavuutta, turvallisuutta ja valaistuksen muunneltavuuteen saadaan sen myötä paljon vaihtoehtoja. Jos taloon halutaan valaistuksen lisäksi muutakin älyä, on suositeltavaa panostaa taloautomaatiojärjestelmään, jolla kaikki toiminnot saadaan yhdistettyä. Tällöin pystytään seuraamaan helposti erilaisia tilastoja vaikkapa energiankulutuksesta. (Saarelainen 2019.)

3.3.1 Älyvalaistus

Älyvalaistus on järjestelmä, jolla valaistusta pystytään ohjaamaan erilaisilla tilanteilla, tunnistimilla ja säätimillä. Tämä pystytään toteuttamaan monella eri kotiautomaatiojärjestelmällä, jolloin valaistus on osana älykotia. Valaisimina voidaan käyttää mitä tahansa valaisinta, mitä pystytään himmentämään. Yksinkertaisimpina tilanneohjauksina toimivat esimerkiksi paikalla/poissa -tilanteet. Kun kytkimestä painetaan kotoa poistuttaessa päälle poissa -tilanne, menevät kaikki valaisimet automaattisesti pois päältä, myös ne, jotka aamun kiireissä saattoivat unohtua päälle. Tunnistimia pystytään lisäämään järjestelmään, jolloin se tunnistaa, onko ketään tilassa ja valot voidaan sammuttaa tällöin automaattisesti. Näin valot ovat päällä vain silloin, kun niitä tarvitaan oikeasti. (Saarelainen 2019.)

Valoja pystytään ohjaamaan myös perinteisillä säätimillä, mutta suurimpaan hyötyyn päästään, kun tehdään tilanneohjauksia. Säätimestä pystytään painamaan esimerkiksi olohuoneeseen tunnelmavalaitustila, jolloin vain tietyt valaisimet ovat päällä. Tämä pystytään myös helposti painamaan päälle esimerkiksi puhelimesta tai ääniohjauksella, jolloin ei tarvitse itse nousta sohvalta ylös säästääkseen sähköä. Järjestelmään pystytään lisäämään myös valoisuusantureita tai aikaohjauksia, jolloin ulkovalaisimet menevät päälle tiettyyn kellonaikaan tai sen mukaan, kun pihalla alkaa hämärtämään. (Saarelainen 2019.)

3.3.2 Älyvalaisin

Älyvalaisimessa itsessään on lisätoiminto, jolloin niitä pystytään ohjaamaan Bluetoothin tai WiFi:n avulla käyttäen kaukosäätimenä esimerkiksi älypuhelinta. Tällöin valaisinta pystytään himmentämään tai vaihtamaan sen väriä, riippuen valaisimen ominaisuuksista. Myös älyvalaisimilla voidaan luoda erilaisia valaistustilanteita, joita pystytään ohjaamaan helposti esim. älypuhelimien avulla. Älyvalaisimen etuna on se, että ne pystytään kiinnittämään olemassa oleviin valaisimiin, jolloin uusia johdotuksia ei tarvitse tehdä valaistusta uusittaessa. (Saarelainen 2019.)

Esimerkiksi Philips Hue on henkilökohtainen langaton valaistusjärjestelmä, jonka avulla voi hallita valoja helposti ja luoda oikean tunnelman oikeaan hetkeen. (Philips Hue 2021.) Philips Hue älylamppussa on 16 miljoonaa eri väri vaihtoehtoa, joita voidaan vaihtaa älypuhelin sovelluksen avulla mieltymyksien mukaan. (Kuva 4.) Älylamppu on helppo asentaa vaikka tavalliseen kattovalaisimeen, jos vain älylamppun kanta käy kyseiseen kattovalaisimeen. (Netrauta, [viitattu 9.1.2021].)



Kuva 4. Philips Hue älylamppu. (Philips Hue, [viitattu 9.1.2021].)

3.4 Älykaiuttimet

Älykaiuttimet ovat muuttuneet olohuoneiden monimutkaisimmiksi laitteiksi. Niiden kattavat mahdollisuudet musiikin kuuntelusta älykodin hallinnointiin tuovat käyttäjälle helppoutta arkisiin asioihin. Puhetunnistuksella toimivat virtuaaliset avustajat Alexa ja Google Assistant ovat muuttaneet maailmalla olohuoneita valtavalla vauhdilla. Suomessa tilanne ei ole näin ollut. Suomenkielisen tuen puuttuminen laitteista on tähän asti ollut valtava kynnyskysymys asiakkaille ostopäätöstä tehtäessä. Tekniikkaa kuitenkin on jo saatavilla kauppoissa ja vieläpä edulliseen hintaan. (Techradar, [viitattu 7.3.2021].)

3.4.1 Amazon Echo

Vuonna 2014 Amazonin julkaisema Echo oli ensimmäinen Alexa-assistentilla varustettu puheohjauksella toimiva kaiutin. Tämän jälkeen Alexa on integroitu moniin muihin Amazonin ja muiden yritysten tuotteisiin, esimerkiksi Sonoksen tuotteisiin. Amazon-yrityksellä on 70%:n markkinaosuus koko Amerikan ääniohjausmarkkinoista. (Gigantti, [viitattu 6.3.2021].)

Alexa on Amazonin kehittämä ja julkaisema virtuaaliavustaja. Alexan avulla pystyy rakentamaan luonnollisia äänikokemuksia, jotka tarjoavat asiakkaille intuitiivisemmän tavan olla tekemisissä päivittäin käyttämänsä tekniikan kanssa. (Amazon Alexa, [viitattu 7.3.2021].)

Älykaiutin sopii erittäin hyvin älykodin ohjaukseen. Pelkän puheen avulla pystytään ohjaamaan yksittäisiä WiFi-verkkoon liitettyjä kodinkoneita tai jopa älykästä lämmitysjärjestelmää, jos laitteet ovat yhdistettynä yhteensopivaan älykaiuttimeen. (Power, [viitattu 7.3.2021].)

Alexa osaa vastata esimerkiksi kysymyksiin, kertoa urheilutuloksia, lisätä tavaroita ostoslistalle ja toimia ajastimena. Alexaa voi pyytää soittamaan myös musiikkia Spotifystä ja iTunesista. Alexan avulla pystytään myös ohjaamaan Philipsin Hue wlan valoja. (IS Digitoday, [viitattu 7.3.2021].) Alexa avaa korvansa, kun sitä kutsutaan nimellä. Sen jälkeen kaikki puhe menee Amazonin järjestelmiin. Sininen valo laitteessa kertoo, milloin se kuuntelee ja missä suunnassa se luulee puhujan olevan sillä hetkellä. (IS Digitoday, [viitattu 7.3.2021].)



Kuva 5. Amazon Echo 4th Gen, uusin älykaiutin Amazonilta. (Currys PC World, [viitattu 7.3.2021].)

3.4.2 Google Home

Google Home on Google Assistant -virtuaaliavustajalla varustettu älykaiutin, joka helpottaa arkea huomattavasti. Se sopii kaikenlaisiin talouksiin. Siinä on herkät mikrofonit ja laadukas äänentoistojärjestelmä, jonka avulla voi kuunnella musiikkia suoratoistopalveluista, kuten Spotifystä. Laite voi kertoa käyttäjälleen tärkeitä tietoja, kuten uutisia, säätiedotuksia, tapaamisia tai muistutuksia. (Gigantti, [viitattu 6.3.2021].)

Google Assistant -virtuaaliavustaja tavattiin ensimmäisen kerran osana Google Home -älykaiutinta vuonna 2016. Google Home laitteista on olemassa jo useita malleja, joissa käytetään virtuaaliavustajaa. Suomen kieltä Google Assistant ei vielä ymmärrä, mutta toki englannin kieli on käytettävissä. (Power, [viitattu 7.3.2021].)

Laite sopii hyvin myös älykodeille. Älykaiuttimen kautta voidaan ohjata Chromecast Nest-, LG ja Philips Hue -laitteita vaivattomasti. Laitteen kautta voi myös tarvittaessa tarkastaa, ovatko kotona valot pois päältä vai ei. (Gigantti, [viitattu 6.3.2021].)

Google Home on koko ajan kuulolla. Laite reagoi puheeseen, jos puheen aloittaa lauseella ”oukei guugl”. Ympärillä olevat äänet eivät häiritse laitteen käskytyä ja hiljaisessa kodissa jopa toisesta huoneesta pystyy antamaan käskyjä laitteelle. (Tekniikan Maailma, [viitattu 5.3.2021].)



Kuva 6. Google Home -älykaiutin. (Power, [viitattu 7.3.2021].)

3.5 Vesi

Älykkääseen käyttövesijärjestelmään kuuluu energialla, resursseilla ja vettä säästävät ratkaisut. Älykästä järjestelmää voi lähestyä ainakin neljästä eri näkökulmasta: (RIL 267-2015 2015, 43-45.)

1. Käyttöön liittyvä älykkäisyys, esim. älykkäät vesimittarit, joita pystyy seuraamaan sovellusten kautta. (Kuva 7.)



Kuva 5. Ultrawater W230, etäluettava vesimittari. (Landis Gyr, 2015.)

2. Materiaaleihin, tuotteisiin ja ratkaisuihin liittyvä älykkyys, kuten putkikeräin. Keräin on putkipala varustettuna liittimin ja venttiilein. Se asennettaisiin kiinteistön putkiverkostoon, joita vaihtamalla esim. kymmenen vuoden välein pystyttäisiin tarkkailla putki- ja liitinmateriaalien kuntoa. Putkikeräimet ovat samaa vesijohtoputkea kuin muukin käyttövesiverkosto.
3. Veden laatuun liittyvä älykkyys, esim. desinfiointilaitteisto, joka sijaitsee kiinteistön verkostossa, ja jolla pystytään mahdollisen mikrobiologisen saastumisen sattuessa desinfiomaan vesi.
4. Vesivahinkojen estämiseen liittyvä älykkyys. On olemassa laitteisto, joka pystyy seuraamaan veden kulutusta sekunneittain ja mikäli se havaitsee epätavallista korkeampaa veden kulutusta, se sulkee veden tulon kokonaan ja säästytään vesivahingoilta. Lisäksi järjestelmän avulla pystytään seuraamaan reaaliajassa veden kulutusta ja saada mahdollisista putkivioista tieto tekstiviestillä. (RIL 267-2015 2015, 43-45.)

3.6 Turvallisuus

3.6.1 Turvallinen älykoti

Kodin turvaaminen alkaa hyvin usein ovelta. Älylukkojen kysyntä on ollut viime vuosina nousussa. Älylukkojen ominaisuuksissa on tietenkin eroja, mutta kuluttajamarkkinoilla pääsääntöisesti ajatuksena olisi, että lukitus avattaisiin jollakin muulla tavalla kuin perinteisellä mekaanisella avaimella. Älylukossa voi olla muitakin ominaisuuksia, kuten esimerkiksi murtohälytin. (Kuva 8.) (Yale, [viitattu 15.1.2021].)



Kuva 6. Yale Doorman -älylukko. (Yale, [viitattu 15.1.2021].)

Yale Doorman -älylukko on uuden ajan älylukko, jonka avaamiseen ei tarvitse perinteisiä avaimia, vaan lukon saat auki koodilla, kulkutunnisteella, kaukoavaimella tai älypuhelimella. Mikäli esimerkiksi kulkutunniste häviäisi vahingossa, niin se pystytään poistamaan käytöstä välittömästi ja koti säilyy siten turvattuna. (Yale, [viitattu 15.1.2021].)

Hyvin toimivat ja modernit turvalaitteet ja -järjestelmät ennaltaehkäisevät rikoksia ja ilkivaltaa keräämällä toimintaympäristöstä arvokasta tietoa ja mahdollistamalla täten välittömän reagoinnin turvallisuusuhkiin. (Avarn Security, 21.1.2021].)

Esimerkkinä mainittakoon Yale Smart Home, joka on omavalvottava hälytysjärjestelmä otiin tai mökille. Kyseessä on mobiilisovelluksella ohjattava järjestelmä, joka lähettää ilmoituksen, jos hälytys menee päälle. Tähän hälytysjärjestelmään on mahdollista liittää yhteensä 40 erilaista komponenttia, joista voi muodostaa parhaiten omia tarpeita palvelevan hälytinkokonaisuuden. Järjestelmään voidaan lisätä liiketunnistimia, palovaroittimia, ovi/ikkunatunnistimia, etäohjattavia pistorasioita sekä huoneiston kosteutta ja lämpötilaa mittaavia sensoreita. Myös saman valmistaja Yale Doorman -älylukon voi liittää osaksi hälytinjärjestelmää (Kuva 9). (Yale, [viitattu 15.1.2021].)



Kuva 7. Yale Home Alarm -hälytinpaketti SR3300. (Yale, [viitattu 15.1.2021].)

Kyseinen Yale Home Alarm -hälytinpaketti SR3300 sisältää kaksi ovi/ikkunatunnistinta, kaksi PIR-liiketunnistinta, näppäimistön, palovaroittimen, keskusyksikön sireenillä (94Db), virtalähteen keskusyksikölle, paristot hälytinkomponentteihin, ohjeen ja asennustarvikkeet. (Yale, [viitattu 15.1.2021].)

3.6.2 Riskit ja uhat

Verkkoon yhdistettyä kotia uhkaavat monenlaiset tietoturvariskit. Yksittäiset laitteet eivät ole tietoturvallisia. Osa esineiden internetin tuotteista on julkaistu markkinoille kiireellä, ja niillä ei ole riittävää turvatasoa. Joidenkin laitteiden käyttöohjeissa ei käsitellä tarpeeksi yksityisyysuojaa tai ei ole annettu riittävästi tietoa laitteen tietoturvallisuudesta. Esimerkiksi lasten itkuhälyttimiä ja turvakameroita on hakkeroitu, jolloin roistot näkevät ja kuulevat talojen sisälle. Rikolliset voivat myös päästä kotiverkkoon, jolloin he voivat jäljittää tiloja käyttävän henkilön tapoja käyttää eri laitteita ja esimerkiksi siitä päätellä onko henkilö kotona vai ei. (Kaspersky 2020.)

Useat ihmiset hallitsevat älykotejaan älypuhelimien avulla. Älypuhelin sisältää valtavasti henkilökohtaista tietoa ja on siten aarrearkku varkaalle. Jos puhelin hakkeroitaisiin ja varas pystyisi salakuuntelemaan puhelimen käyttäjän yhteyksiä, se aiheuttaisi huomattavan vaaran asukkaalle. (Kaspersky 2020.)

3.6.3 Tietoturavinkit

Ensimmäinen asia kodin suojaamiseksi on erottaa älykodin verkko muista verkoista. Käyttämällä älypuhelimien näytön lukitusta varmistetaan, että kukaan ei käytä sitä omistajan huomaamatta. On myös hyvä varmistaa, että kaikki tietokoneet ja älypuhelimet ovat suojattu vahvoilla salasanoilla. Helpot salasanat, kuten käyttäjän nimi on helppo avain hakkerille. Reitittimen oletuskäyttäjänimi ja salasana tulee muuttaa, että hakkeri ei arvaa, mitä laitetta tai verkkoa käytetään. Tulee käyttää myös vahvaa tietoturvaohjelmistoa tietokoneessa ja älypuhelimessa välttääkseen haittaohjelmien tai viruksien aiheuttamat ongelmat. Kun verkko on turvattu ja ollaan varmoja, että yksikään esineiden internet laitteista ei ole yhteydessä henkilökohtaisiin tietoihin tai muutoin hallitse verkkoa, seuraavaksi täytyy varmistaa yksittäiset laitteet. (Kaspersky 2020.)

4 TALOAUTOMAATIOJÄRJESTELMIÄ

4.1 KNX

KNX on väyläteknikka, jolla pystytään ohjaamaan yhdellä ainoalla järjestelmällä taloautomaation eri osia. Järjestelmässä laitteet ja eri järjestelmät keskustelevat keskenään. Väyläteknikka tuo huomattavia säästöjä niin toteutusvaiheessa kuin rakennuksen elinkaaren aikanakin. KNX-taloautomaatiojärjestelmä sopii täydellisesti erilaisiin ja erikokoisiin kohteisiin kuten omakotitaloihin, kerrostaloihin, toimistoihin, liikerakennuksiin, hotelleihin ja kouluihin. Muunneltavuus on erittäin tärkeää rakennuksen käytön aikana ja KNX-järjestelmän laajentaminen on todella helppoa. KNX:llä toteutetun talotekniikan osuus ja toiminnot valitaan aina asiakkaiden tarpeiden mukaisesti. (Rakentaja.fi 2013.)

KNX sopii hyvin myös kodin valvonta- ja hälytysjärjestelmien toteutukseen. Järjestelmään pystytään liittämään esimerkiksi valvontakameroita, liiketunnistimia, palovaroitinjärjestelmä tai vesivuotovahti. Älykäs kotiautomaatioverkko yhdistää hälytysjärjestelmään kytketyt tunnistimet haluttuihin toimintoihin. Kaikki hälytykset saadaan tarvittaessa reaaliajassa älypuhelimien kautta näkyviin. (KNX, [viitattu 9.2.2021].)

KNX-standardista on tullut sähköisen talotekniikan automatisoitujen toimintojen tärkein yhdistävä tekijä yli 20 vuoden olemassaolonsa aikana. KNX toimii linkkinä sähkönjakelun komponenttien välillä ja ohjaa rakennuksen automatisoituja toimintoja, kuten lämmitystä, valaistusta ja turvatekniikkaa joustavasti ja energiatehokkaasti. (KNX, [viitattu 13.2.2021].)

4.1.1 Miten KNX toimii?

Väyläteknikassa laitteet kommunikoivat keskenään ilman minkäänlaista keskitettyä tietokonetta. Anturit ja ilmaisimet, vaikkapa liiketunnistimet ja termostaatit, antavat komentoja ohjausväylän kautta toimilaitteille, kuten valonsäätimille. Ne puolestaan ohjaavat talon toimintoja, kuten lämmitystä ja jäähdytystä. (KNX, [viitattu 13.2.2021].)

Tiedonsiirto tapahtuu yksinkertaisella kierretyllä parikaapeliverkolla, valokaapelilla, langattomasti tai käyttämällä normaalia sähköverkon kaapelointia. KNX-järjestelmässä toimintoja ohjataan perinteisillä kytkimillä ja painikkeilla, ohjauspaneelilla tai etänä vaikka matkapuhelimen välityksellä. (KNX, [viitattu 13.2.2021].)

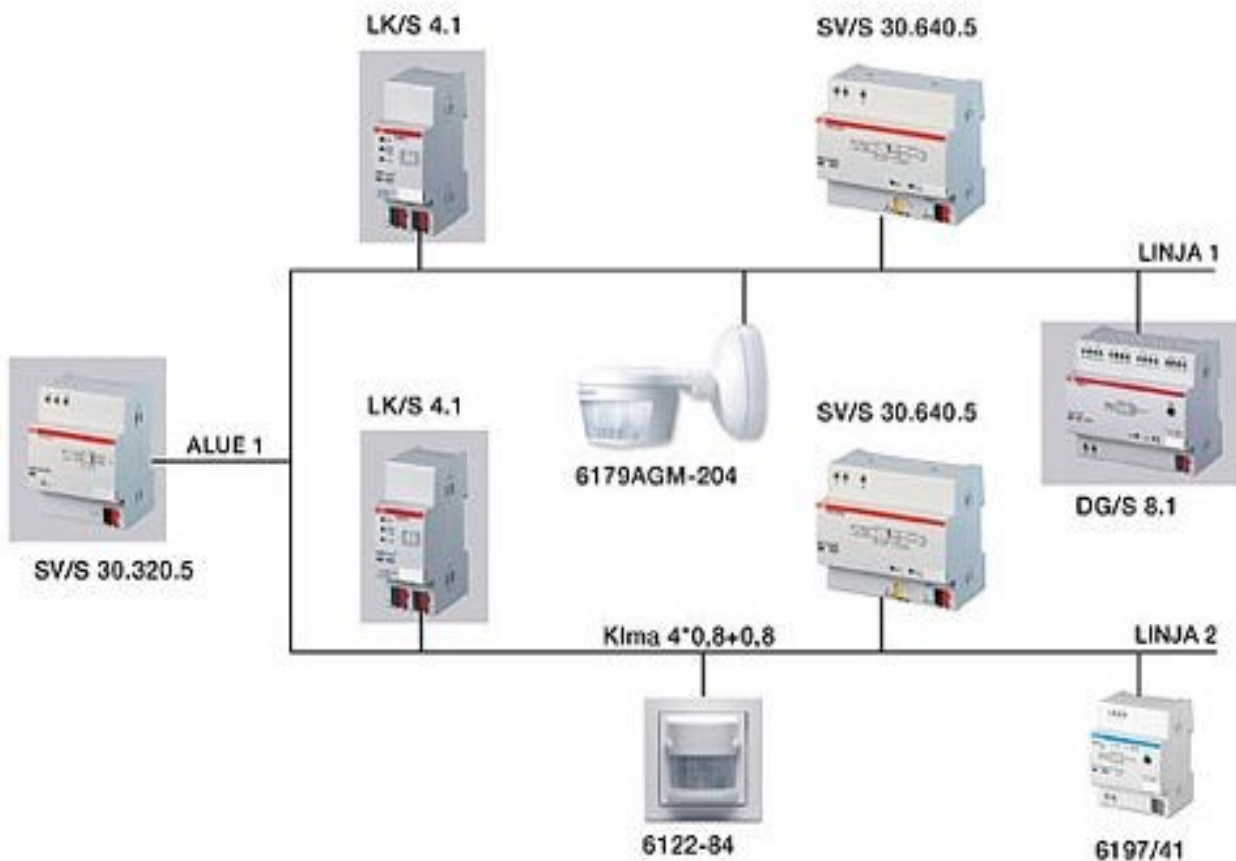


Kuva 10. Ohjauspaneeli KNX järjestelmään. (Asennustuotteet, 2021.)

Ohjauspaneelina voi esimerkiksi toimia helppokäyttöinen kosketusnäytöllä ja kameralla varustettu Busch-ComfortTouch® -paneeli. Ohjauspaneeli on liitettävissä talon laajakaistaverkkoon, joka mahdollistaa etäkäytön. (Kuva 10.) Toimintoja pystytään ohjaamaan myös sovelluksen kautta älypuhelimilla ja tablettitietokoneilla. ComfortTouch App on saatavilla Android ja Apple iOS -laitteille ja sen voi ladata sovelluskaupasta. Kosketusnäytöllä pystytään ohjaamaan kaikkia KNX-järjestelmän toimilaitteita. (Asennustuotteet.fi 2021.)

4.1.2 KNX-järjestelmän rakenne

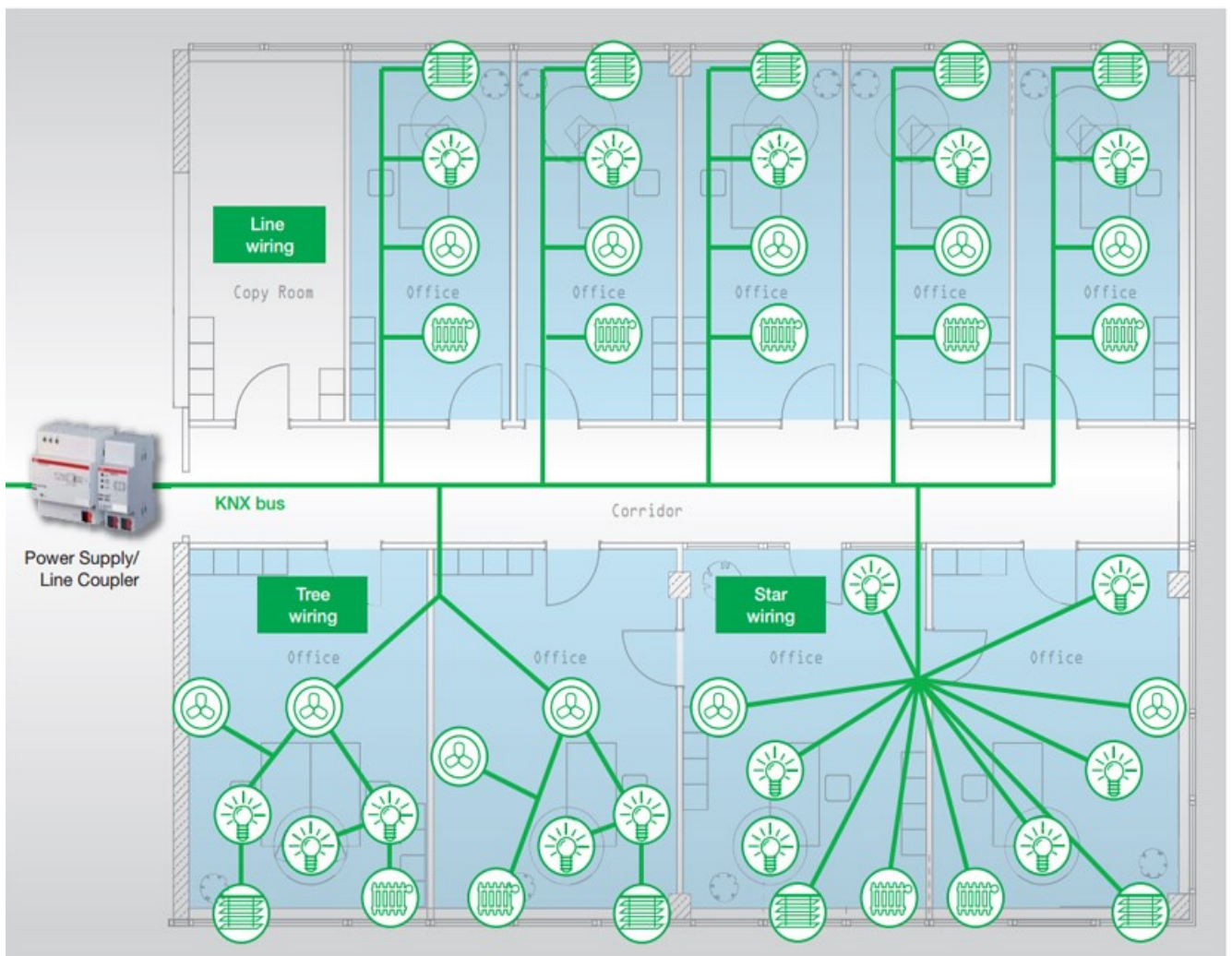
KNX-järjestelmä koostuu linjoista (Line), joissa virtalähde (Power Supply) syöttää 24 VDC - käyttöjännitteen toimilaitteille. Yhteen linjaan pystytään kytkemään enintään 64 laitetta. KNX-järjestelmä voi koostua yksinkertaisimmillaan vain yhdestä linjasta. Linjoja voi olla alueella (Area) kumminkin enintään 15. Linjat yhdistetään toisiinsa linjayhdistimellä (Line Coupler). Linjayhdistimellä pyritään estämään tarpeettomien tietojen välittäminen muihin linjoihin. KNX-järjestelmässä alueiden maksimimäärä on 15. Yhdessä järjestelmässä toimilaitteita voi olla jopa $64 \times 15 \times 15 = 14\,400$. (Kuvio 2.) (Rakentaja.fi 2013.)



Kuvio 2. KNX-järjestelmän linjajakokaavio. (Rakentaja.fi, 2013.)

Väylän rakenne pystytään valitsemaan kolmesta eri vaihtoehdosta (väylä-, tähti- ja puurakenteet) Linjojen suunnittelussa on muutamia rajoitteita:

- virtalähteen ja linjan etäisimmän laitteen välinen etäisyys enintään 350 m
- kahden toimilaitteen välinen etäisyys enintään 700 m
- väyläkaapelin pituus linjassa enintään 1 000 m. (Rakentaja.fi 2013.)



Kuvio 3. Rakennevaihtoehdot: väylä-, tähti- ja puurakenne. (ABB, [viitattu 7.3.2021].)

4.1.3 KNX-projektien hintamediaani

Toimitettujen KNX-järjestelmien hinta on 4 000-20 000 euroa. Järjestelmän kustannukset vaihtelevat haluttujen toimintojen ja asennuksen laajuuden mukaan. Myös pienikokoisten 100–2 000 euron arvoisten projektien osuus on nousevana trendinä tehtäessä huonekohtaisia pienasennuksia. Kerrostaloprojektin huoneistokohtainen osuus ilman himmennysjärjestelmää KNX-ohjaukseen tarvittavien tuotteiden osalta on ollut parhaimmillaan noin 1500 euroa. Samassa kohteessa asennuksen työajaksi ohjelmoinnin osalta laskettiin tunti huoneistoa kohden. Älykkäällä kotiautomaatiojärjestelmällä voidaan päästä hyvinkin lähelle perinteisen asennuksen kustannustasoa. Lisäksi KNX-taloautomaatio nostaa asunnon arvoa, kun talo myydään. (UTU 2018.)

4.2 Control4

Control4 on amerikkalainen pörssiyritys, joka on erikoistunut kiinteistöautomaatioon. CE Pro -lehden mittauksen mukaan kyseessä on jopa alansa brändijohtaja, joka on voittanut useita erilaisia palkintoja kuluneen vuosikymmenen aikana. Se on myös saanut lukuisia tunnustuksia alan eri yhdistyksiltä. (4business, [viitattu 8.3.2021].)

Automaatiojärjestelmän avulla on mahdollista integroida saumattomasti audio, video, valaistus, lämmitys, ilmanvaihto, turvakamerat, hälytysjärjestelmä ja tilavarausjärjestelmä. Tämä koko paketti on mahdollista toteuttaa vaikkapa puheohjauksella. (4business, [viitattu 8.3.2021].)

Nyt yli 15 vuoden jälkeen Control4-käyttöjärjestelmä on yhteensopiva noin 14 000 kolmannen osapuolen tuotteen kanssa. Se on saatavana jopa yli 100 maassa ja toimii tällä hetkellä noin 400 000 kodissa ja johtaa yli 15 miljoonaa kytkettyä laitetta maailmanlaajuisesti. Control4-järjestelmän asennus tapahtuu 6 000 valtuutetun jälleenmyyjän verkon kautta, joka asentaa laitteiston, määrittää ja mukauttaa järjestelmän ohjelmiston kodinomistajan tekniikan yhtenäistämiseksi ja mukauttamiseksi. (Control4, [viitattu 13.1.2021].)

4.3 Talomat

Talomat on suomalainen taloautomaatiojärjestelmä, jonka avulla voidaan nostaa kodin asumismukavuus, huolettomuus, energiatehokkuus ja turvallisuus uudelle tasolle. Talomat on helposti liitettävissä aurinkoenergiaan. Se sisältää älykkään LED-valaistuksen ohjauksen lisäksi murto-, palo- ja kosteushälytykset. (CIOY, [viitattu 8.3.2021].)

Talomat on helposti laajennettavissa ja se soveltuu käytettäväksi kaikenkokoisissa rakennuksissa. Talomatilla saadaan yhden helppokäyttöisen järjestelmän alaisuuteen valaistuksen ohjaus ja taloteknisiä ohjauksia sekä muita säätöjä. (CIOY, [viitattu 8.3.2021].)

4.3.1 Historia

Talomat -järjestelmän kehitys aloitettiin Oulussa reilu 10 vuotta sitten. Sittenkin Talomat-järjestelmän kehitystyö, kokoonpano, myynti sekä markkinointi on siirtynyt Tampereelle Control Intelligence Oy:lle. Talomat-jälleenmyyjillä ja loppukäyttäjillä on paikallinen kotimainen tuki käytettävissä niin myynnissä, asennuksessa kuin huollossa. (CIOY, [viitattu 8.3.2021].)

4.3.2 Talomat kodissa

Talomat ohjauspaneelissa on 7" kosketusnäyttö, josta pystytään ohjaamaan talon keskeisiä toimintoja. Isompiin Talomat-paketteihin ohjauspaneeli kuuluu jo vakiona, mutta on valittavissa myös pienempiin paketteihin mukaan, jos haluaa. Ohjauspaneelilla pystytään ohjelmoimaan tilavalaistuksia, säätämään sisä- ja ulkovaloja päälle/pois, ohjaamaan murtohälyttimen toimintaa, tarkastelemaan sisä- ja ulkolämpötilaa sekä muuttamaan laajasti järjestelmän kaikkia asetuksia. Talomat käyttöjärjestelmää pystytään ohjaamaan WiFin kautta tabletilla, älypuhelimella tai vaikkapa tietokoneella. (CIOY, [viitattu 8.3.2021].)

4.3.3 Erikokoiset Talomat-paketit

Talomat XS-paketti on tarkoitettu pieneen asuntoon tai vapaa-ajan asuntoon, jossa halutaan toteuttaa energiatehokas ja loistava valaistus. Paketti soveltuu hyvin myös yksittäisen huoneen (esim. makuuhuone) näyttävän valaistuksen toteuttamiseen. Aurinkoenergiaa hyödyntämällä pystytään valaistus toteuttamaan helposti myös sähköttömään vapaa-ajan asuntoon. (CIOY, [viitattu 8.3.2021].)

Talomat S-paketti on tarkoitettu keskikokoista pienempään kotiin tai vapaa-ajan asuntoon, jossa halutaan loistava valaistuksen ohjaus sekä hyvät turvatoiminnot. Paketti soveltuu kerrostaloasuntoon myös hyvin. S-paketti on pieni, mutta silti kattava paketti. (CIOY, [viitattu 8.3.2021].)

Talomat M-paketti on keskisuuriin omakotitaloihin tarkoitettu todella kattava järjestelmä, jossa ei ominaisuuksista ole tingitty yhtään. M-paketti tarjoaa kattavat ominaisuudet asumisen helpottamiseen, turvallisuuteen ja valaistuksen ohjaukseen. Se sopii taloon, jossa huoneita ja valoryhmiä on normaali määrä. (CIOY, [viitattu 8.3.2021].)

Talomat L-paketti on tarkoitettu keskisuuriin ja suuriin kiinteistöihin, joissa on todella paljon valaistusta, sekä muita Talomatiin liitettäviä taloteknisiä ratkaisuja, sekä laajat turvaominaisuudet. (CIOY, [viitattu 8.3.2021].)

Jos näistäkään paketeista ei löydy sopivaa, Talomat pystyy tekemään räätälöidyn paketin, jossa huomioidaan tarpeet yksilöllisesti ja siten saadaan tarvittavat ratkaisut samaan pakettiin. (CIOY, [viitattu 8.3.2021].)

4.4 ABB-free@home

Kyseessä on helppokäyttöinen kodinohjausjärjestelmä, johon voidaan yhdistää kaikki kodin ohjaukset. ABB-free@home mahdollistaa älykkäät ohjaukset helposti mobiililaitteilla, niin kotona kuin etänäkin. Järjestelmä ohjaa jopa automaattisesti valaistusta, lämmitystä, ilmastointia, pistorasioita, autonlämmitystä ja verhoja. Tarvittaessa ohjauksia pystytään muokkaamaan ja luomaan kokonaan uusia. (ABB, [viitattu 6.3.2021].)

4.4.1 Valaistuksenohjaus

Valoja pystytään ohjaamaan monipuolisesti talon sisällä ja ulkopuolella, kytkennät ja himmennykset yksittäin tai ryhmissä. Tilanneohjaus sytyttää valot suoraan haluttuun kirkkauteen, joka on määritetty järjestelmään asennusvaiheessa tai jälkikäteen sovelluksen kautta. Valaistus pystytään myös ajastamaan haluttuina päivinä tai kellonaikoina. (ABB, [viitattu 6.3.2021].)

4.4.2 Lämmitys ja jäähdytys

Lämmitys mukautuu asukkaiden tarpeisiin ja päivärytmiin täydellisesti. Eco-tila pudottaa lämpötilaa asukkaan poissa ollessa, jolloin pystytään säästämään energiaa. Sääasemalla taas pystytään automatisoimaan verhojen ja kaihtimien ohjaus sen mukaan, halutaanko auringon lämmittävän talvella vai halutaanko estää asunnon yllilämpö kesähelteillä. Järjestelmällä pystytään ohjaamaan myös ilmalämpöpumpun toimintaa. (ABB, [viitattu 6.3.2021].)

4.4.3 Verho-ohjaus

Toimintoihin kuuluu kaihtimien, verhojen ja markiisien ohjaus. Verhoja pystytään ohjaamaan joko ryhmissä tai yksittäin. Sääaseman yhdistäminen markiisiohjauksiin mahdollistaa ohjaamisen säätilan tai auringon liikkeen mukaan. (ABB, [viitattu 6.3.2021].)

4.4.4 Ovipuhelin

Järjestelmään voidaan integroida esimerkiksi ABB-Welcome-ovipuhelin, jossa on 4,3” kosketusnäyttö. Näytöstä on videoyhteys suoraan ovelle. Puhelun aikana on myös mahdollista ottaa kuva tilanteesta. Vastaaminen ja oven avaaminen onnistuu helposti näytössä olevilla pikapainikkeilla. Myös mykistys ja puhelun hylkäys onnistuu helposti painamalla mykistysnäppäintä. (Kuva 11.) (ABB, [viitattu 6.3.2021].)



Kuva 11. ABB-Welcome sisäyksikkö 4.3" hands-free. (ABB, [viitattu 6.3.2021].)

4.4.5 Turvallisuus

Järjestelmään pystytään läsnäolosimulaation ansiosta ohjelmoimaan koti asutun näköiseksi asukkaan poissa ollessa kytkemällä valoja päälle ja pois ohjelman mukaan. Pistorasiat voivat olla kotiautomaation ohjauksessa, jolloin asukkaan poissaolon ajaksi niistä kytkeytyy kokonaan virta pois. Mobiililaitteilla pystytään tekemään ohjauksia, sekä tarkastelemaan tarvittaessa tilannetta etänä. Liiketunnistus mahdollistaa automaattisen valaistuksen aina sitä tarvittaessa. Myös kutsumattomat vieraat pysyvät loitolla, kun liiketunnistimet paljastavat niiden läsnäolon. Haluttaessa saadaan myös hälytys, mikäli ovi tai ikkuna avataan. (ABB, [viitattu 6.3.2021].)

4.4.6 Ääniohjaus

Ääniohjauksen ansiosta kodin ohjaaminen on todella helppoa. Komentoja pystytään antamaan ABB-free@home -järjestelmälle sanomalla ne ääneen. Järjestelmä ei vaadi erityisiä komentosanoja, vaan järjestelmälle voi puhua niin kuin puhuisit kenelle tahansa ihmiselle. Järjestelmälle voidaan sanoa esimerkiksi "Kaikki valot päälle", jolloin se vastaa takaisin "Selvä. Kaikki valot ovat päällä." Ääniohjaus voidaan aktivoida ABB-free@home-sovelluksen painikkeesta, jossa on mikrofonin kuvake. Ääniohjaus on saatavilla englanniksi, saksaksi, ranskaksi, italiaksi, espanjaksi ja hollaniksi. Puheohjaukseen voidaan käyttää myös Amazon Alexaa. (ABB, [viitattu 6.3.2021].)

5 POHDINTA

Työn tarkoituksena oli selvittää älykodin sisältöä ja tuoda esille erilaisia toimintoja ja laitteita, joita älykotiin tarvitaan, jotta se olisi älykäs. Tarkoituksena oli myös selvittää, mikä älykoti on ja kuinka älykodin laitteet toimivat.

Työ oli erittäin mielenkiintoinen, sillä se avasi paljon uutta tietoa älykodista ja sen sisältämästä teknologiasta. Työn rakentuessa valmiimmaksi, tämän työn tekijä sai valtavasti uutta tietoa vieraasta aiheesta. Aihe oli muutenkin hyvä, koska älykodit yleistyvät kovaa vauhtia. Lisäksi aihe kehittää tämän työn tekijän omaa ammatillista osaamista.

Työn tekijän mielestä työn mielenkiintoisin osa-alue oli älykodin turvallisuuteen liittyvät asiat, kuten hälytysjärjestelmät, joita pystytään tarkkailemaan etänä, vaikka älypuhelimella tai tablettitietokoneella. Hälytysjärjestelmään pystyttiin lisäämään älylukko, joka lisää kodin turvallisuutta. Myös älykaiuttimet ovat mielenkiintoisia ja varmasti kodeissa yleistyviä laitteita.

Opinnäytetyön tekemisessä oli hyvin vähän ongelmia ja niistäkin selvittiin vaivattomasti. Työ eteni loppuun asti tasaista vauhtia. Loppuvaiheessa työn hiominen valmiiksi vei eniten aikaa koko prosessissa.

Älykodin vahvuuksia on selvästi sen helppokäyttöisyys ja energiatehokkuus. Sen järjestelmiä ja toimintoja pystytään ohjailemaan ja säätämään monella eri tavalla käyttäjän toiveiden mukaisesti. Älytekniikka tuo selvästi helpotusta arjen askareisiin. Heikkouksiakin älykodista toki löytyy ja tietoturvallisuus on yksi niistä. Hakkereille älykoti on erittäin mielenkiintoinen kohde yrittää murtautua asukkaan elämään. Mahdollisuuksia älykodilla on lähes rajattomasti. Tekniikka kehittyy valtavaa vauhtia eteenpäin, ja tämä taas kulkee käsikädessä mahdollisuuksien kanssa. Olemassa on jo esimerkiksi älyjääkaappeja, älykelloja, robotti-imureita ja videokuvalla varustettuja itkuhälyttäimiä. Näitäkin kaikkia pystytään ohjaamaan jo älypuhelimella.

LÄHTEET

- ABB Asennustuotteet. Ei päivystä. Ohjauspaneelit Busch-ComfortTouch. [Verkkosivu]. [Viitattu 6.3.2021]. Saatavana: http://www.asennustuotteet.fi/catalog/20072/product/35549/8136/09-811-500_FIN1.html
- ABB. Ei päivystä. Monipuoliset toiminnot kodin ohjaukseen. [Verkkosivu]. [Viitattu 6.3.2021]. Saatavana: <https://new.abb.com/low-voltage/fi/tuotteet/kiinteistoautomaatio-kotiautomaatio/ratkaisut/freeathome/jarjestelma/toiminnot>
- Aldrich, F. 2003. Smart homes: Past, present and future. Teoksessa: R. Harper. Inside the smart home. 2010, 17.
- Amazon Alexa. Ei Päivystä. What is Alexa? [Verkkosivu]. [Viitattu 7.3.2021]. Saatavana: <https://developer.amazon.com/en-US/alexa#>
- Avarn Security. Ei Päivystä. Älykäs turvallisuusteknologia. [Verkkosivu]. [Viitattu 21.1.2021]. Saatavana: <https://www.avarnsecurity.fi/turvallisuusteknologia>
- CIOY. Ei päivystä. [Verkkosivu]. [Viitattu 8.3.2021]. Saatavana: <https://cioy.fi>
- Control4. Ei päivystä. About Control4. [Verkkosivu]. [Viitattu 13.1.2021]. Saatavana: <https://www.control4.com/company>
- Gigantti. Ei päivystä. Google Nest Audio älykaiutin. [Verkkosivu]. [Viitattu 6.3.2021]. Saatavana: <https://www.gigantti.fi/product/smart-home-alykoti/alykodin-aani-ja-multimedia/216734/google-nest-audio-alykaiutin-kalkki>
- Gigantti. Ei päivystä. Ääniohjaus-teknologia, jonka aika on tullut. [Verkkosivu]. [Viitattu 6.3.2021]. Saatavana: <https://www.gigantti.fi/cms/aaniohjaus/aaniohjaus-teknologia-jonka-aika-on-tullut/>
- Hendricks, D. 2014. IoT Evolution: The History of Smart Homes. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 7.1.2021]. Saatavana: <https://www.iotevolutionworld.com/m2m/articles/376816-history-smart-homes.htm>
- Herttua, A. & Ylä-Jääski, V. 2017. Google Homessa on puutteita, mutta se on yllättävän inhimillinen. [Verkkolehtiartikkeli]. [Viitattu 5.3.2021]. Saatavana: <https://tekniikanmaailma.fi/tm-testi-google-homessa-puutteita-mutta-se-yllattavan-inhimillinen/>
- IS. 11.9.2015. Digitoday: Amazon Alexa pyrkii kotihengettäreksi. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 7.3.2021]. Saatavana: <https://www.is.fi/digitoday/art-2000001887767.html>

- Kaspersky. 27.04.2021. Kuinka turvallisia älykodit ovat? [Verkkosivu]. [Viitattu 9.3.2021]. Saatavana: <https://www.kaspersky.fi/resource-center/threats/how-safe-is-your-smart-home>
- Kaupallinen yhteistyö ABB. 2013. KNX-taloautomaatio on standardi. [Verkkolehtiartikkeli]. [Viitattu 10.2.2021]. Saatavana: https://www.rakentaja.fi/artikkelit/10575/knxtaloautomaatio_on_standardi_abb.htm
- KKV. Ei päiväystä. Elämä älykodissa. [Verkkosivu]. [Viitattu 10.2.2021]. Saatavana: <https://www.kkv.fi/kuluttajakasvatus/alykoti/#k41>
- KNX. Ei päiväystä. Kansainvälinen KNX-standardi. [Verkkosivu]. [Viitattu 9.2.2021]. Saatavana: <http://www.knx.fi/index.php?k=224571>
- KNX. Ei päiväystä. Etäohjattava järjestelmä. [Verkkosivu]. [Viitattu 9.2.2021]. Saatavana: <http://www.knx.fi/index.php?k=220477>
- KNX. Ei päiväystä. KNX-standardi. [Verkkosivu]. [Viitattu 13.2.2021]. Saatavana: <http://www.knx.fi/index.php?k=220446>
- MTVuutiset. 16.17.2017. Älykoti on tulevaisuuden normikoti – huomioi tarpeet jo rakennusvaiheessa. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 10.2.2021]. Saatavana: <https://www.mtvuutiset.fi/artikkeli/alykoti-on-tulevaisuuden-normikoti/6620204#gs.sk85ri>
- Netrauta.fi. Ei päiväystä. Led-älylamppu Philips Hue. [Verkkosivu]. [Viitattu 9.1.2021]. Saatavana: <https://www.netrauta.fi/led-alylamppu-philips-hue-wca-9w-e27-a60>
- OptiWatti. Ei päiväystä. Toimintaperiaate. [Verkkosivu]. [Viitattu 8.3.2021]. Saatavana: <https://www.optiwatti.fi/mika-on-optiwatti/toimintaperiaate/>
- Philips Hue. 2021. Miten Philips Hue toimii? [Verkkosivu]. [Viitattu 19.1.2021]. Saatavana: <https://www.philips-hue.com/fi-fi/kuinka-se-toimii>
- Power. Ei päiväystä. Alexa ja Google Assistant. [Verkkosivu]. [Viitattu 7.3.2021]. Saatavana: <https://www.power.fi/artikkelit/alexa-ja-google-assistant/>
- Proshop. Ei päiväystä. Amazon Echo Dot (4th Generation) – Anthracite. [Verkkosivu]. [Viitattu 6.3.2021]. Saatavana: https://www.proshop.fi/Smart-Home-Aelykoti/Amazon-Echo-Dot-4th-Generation-Anthracite/2908614?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=searchengine&gclid=CjwKCAiAkJKCBhAyEiwAKQBCKtA6fcljo6fimoKrql-NzzlINTfD1ZdShkDTpjtzPhAXhK1CO-ipEExoCKD0QAvD_BwE

- Rakennusmaailma. 29.04.2019. Taloautomaatiolla kohti älykstä kotia. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 6.3.2021]. Saatavana: <https://rakennusmaailma.fi/taloautomaatiolla-kohti-alykasta-koti/>
- RIL 267-2015. 2015. Käyttäjälähtöinen älyrakennus - suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja ylläpito. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. s.37-45.
- Saarelainen, J. 03.12.2019. Winled Oy: Mikä on älyvalaistus. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 19.1.2021]. Saatavana: <https://www.winled.fi/blogi/artikkeli/mika-on-alyvalaistus>
- Storås, N. 26.02.2018. Helen: Mikä on älykäs sähkölämmityksen ohjaus ja mitä hyötyä siitä on? [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 20.1.2021]. Saatavana: <https://www.helen.fi/asiakaspalvelu/ajankohtaista/arjessa/sahko/sahkolammityksen-ohjaus>
- Suomen kotiautomaatio. 27.11.2019. Kotiautomaatiolla äly ja energiatehokkuus kodin lämmitykseen. [Verkkosivu]. [Viitattu 20.1.2021]. Saatavana: <https://suomenkotiautomaatio.fi/ajankohtaista-kotiautomaatiosta/kotiautomaatiolla-aly-ja-energiatehokkuus-kodin-lammitykseen/>
- Suunnittelutoimisto valo. 2018. ABB-Welcome-Ovipuhelinjärjestelmä [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 7.3.2021]. Saatavana: https://www.suunnittelutoimistovalo.fi/wp-content/uploads/2019/06/ABB_Welcome_EBA_FI_V1-1_9AKK107045A0774_ABB.pdf
- Techradar. 2.1.2021. Paras älykaiutin 2021 – hallitse kotiasi ja kuuntele suosikkikappaleitasi. [Verkkajulkaisu.] [Viitattu 7.3.2021]. Saatavana: <https://global.techradar.com/fi-fi/best/paras-alykaiutin>
- UTU. 27.7.2018. KNX-taloautomaation hinta - perusteltu investointi asumiseen. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 12.1.2021]. Saatavana: <https://www.utu.eu/blogi/knx-taloautomaation-hinta-perusteltu-investointi-asumiseen>
- Verkkokauppa. Ei päiväystä. Google home -älykaiutin, valkoinen. [Verkkosivu]. [Viitattu 6.3.2021]. Saatavana: <https://www.verkkokauppa.com/fi/product/18340/krjht/Google-Home-alykaiutin-valkoinen?list=OZCYkRhfmkvqZk23qG1vOqmSQDqZTqjqJGpkqmS4yq84rEq84p1qqfygqqlOtiXj9lb>
- Yale. Ei päiväystä. Turvallinen älykoti. [Verkkosivu]. [Viitattu 15.1.2021]. Saatavana: <https://www.yale.fi/fi/yale/etusivu/blogi/turvallinen-alykoti/>
- Yale. Ei päiväystä. Yale Doorman -älylukko. [Verkkosivu]. [Viitattu 15.1.2021]. Saatavana: <https://www.yale.fi/fi/yale/etusivu/tuotteet/alylukot/>

Yale. Ei päiväystä. Yale Home Alarm -hälytinpaketti SR3300. [Verkkosivu]. [Viitattu 15.1.2021]. Saatavana: <https://www.yale.fi/fi/yale/etusivu/tuotteet/yale-smart-home/yale-home-alarm-halytinpaketti-sr3300/>

Yale. Ei päiväystä. Yale Smart Home -hälytysjärjestelmä. [Verkkosivu]. [Viitattu 15.1.2021]. Saatavana: <https://www.yale.fi/fi/yale/etusivu/tuotteet/yale-smart-home/>

4Business. Ei päiväystä. Kumppanit. [Verkkosivu]. [Viitattu 8.3.2021]. Saatavana: <https://4business.fi/kumppanit/control4/>