

Jussi Liukkonen

KODINAUTOMAATIOILLA TURVALLISUUTTA IKÄÄNTYVÄLLE
JA MUISTISAIRAALLE

Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma
Tekniikan suuntautumisvaihtoehto
2014

KODINAUTOMAATIOILLA TURVALLISUUTTA IKÄÄNTYVÄLLE JA MUISTISAIRAALLE

Liukkonen, Jussi
Satakunnan ammattikorkeakoulu
HYVINVOINTITEKNOLOGIA, Tekniikan suuntautumisvaihtoehto

Heinäkuu 2014
Ohjaaja: Koskinen, Jussi
Sivumäärä: 70
Liitteitä: 5

Asiasanat: Hyvinvointitekniologia, Esteettömyys, Ikääntyvä, KNX

Kehittämishankkeen lähtökohtana oli löytää parannusehdotuksia, joilla mahdollistetaan ikääntyvän ja muistisairaana kotona asuminen turvallisesti pidempään.

Kehittämishankkeen kohteeseen, 50-luvun rintamiestaloon, tehtiin saneeraussuunnitelma sähkötarvikkeiden osalta. Kehittämishankkeen keskeisimmäksi asiaksi nousi kodin automaatio ja KNX-tekniikka.

Kehittämishankkeen teoreettisessa osassa pohdittiin kotona asumisen haasteita, joita ihmiset kohtaavat ikääntyessään. Kehittämishankkeen toteutuksella saavutetaan lisää turvallisuutta, sekä helpotetaan ikääntyvän ja muistisairaana selviytymistä kotonaan.

Kehittämishankkeessa tuodaan esille kodin automaatiolla saavutettavia turvallisuustekijöitä, joita parantamalla ikääntyvä tai muistisairas kykenee itsenäisesti toimimaan kotonaan. Suunnitelmaa voidaan hyödyntää muissa vastaavanlaisissa kohteissa. Kehittämishankkeesta saadun suunnitelman toteuttamisen suurimmaksi esteeksi muodostuneet isot investointikustannukset.

Tämän kaltaisten kehittämishankkeen kohteissa tulisi tehdä myös esteettömyyskaritoitus fyysisen esteettömyyden saavuttamiseksi.

MORE SAFETY WITH HOME AUTOMATION FOR ELDER AND PERSON WITH MEMORY DISEASE

Liukkonen, Jussi

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Program in Welfare technology.

July 2014

Supervisor: Koskinen, Jussi

Number of pages: 70

Appendices: 5

Keywords: welfare technology, accessibility, ageing, KNX

The main theme of this development project was to find suggestions for improving the possibilities to live longer and more safely in persons own home. The target group was considered to be elderly people and people with memory disease.

The target home of this development project was an early 50's house. The theme was to create a plan how to renew the electrical supplies. The main topic was home automation and KNX.

The theoretic part of this development project contemplates solutions for different kind of challenges that elderly and people with memory disease encounter in their daily life while they're living on their own. If the development project is implemented it's going to improve safety and assist people to cope in their own home.

Development project carries out achievements to safety issues with home automation. Home automation gives more possibilities to the elderly and people with memory disease to manage to live longer in their home without help from outside. The plan from development project can be copied for similar cases. The main obstacle to the implementation of this plan is going to be financing.

In this kind of projects there should be done an accessibility mapping for achievements of physical accessibility.

SISÄLLYS

1. JOHDANTO.....	6
2. SANASTO.....	7
3. KEHITTÄMISHANKKEEN MENETELMÄT	8
3.1 Kehittämishanke	8
3.2 Kehittämishankkeen tarkoitus	8
3.3 Rexel Finland Oy.....	10
3.4 Kehittämishankkeen haasteet	10
3.5 Kehittämishankkeen hyödyllisyys.....	11
3.6 Kehittämishankkeen arviointi.....	11
4 KEHITTÄMISHANKKEEN TEORIAA.....	12
4.1 Hyvinvointiteknologia.....	12
4.2 Esteetön koti	13
4.3 Ikääntyvien kotona asumisen mahdollisuudet.....	14
4.4 Älykkään kodin määrittäminen	15
4.5 Esteettömyyskarttoitus.....	15
4.6 Esteettömyys avaintekijä turvallisuudessa	16
4.7 Ikääntyvät Euroopassa.....	17
4.8 Muistisairas.....	18
5 KEHITTÄMISSUUNNITELMA.....	18
5.1 Kohde	19
5.1.1 KNX	20
5.2 Toimintakuvaus	21
5.3 Kohteen sähkötekniset ratkaisut.....	22
5.4 Älykkään tekniikan tuominen taloon.....	22
5.5 Valaistuksen ohjaus	23
5.5.1 Ulkovalaistuksen ohjaus.....	27
5.5.2 Sisävalaistus	28
5.5.3 Käytävävalaistus.....	29
5.5.4 Huoneet.....	30
5.5.5 Kellari	32
5.5.6 WC ja saunatilat	32
5.5.7 Portaikko.....	33
5.6 Kulunvalvonta	34
5.6.1 Kamera	34
5.6.2 Kulunvalvonta	35
5.6.3 Ovesta kulkeminen	39

5.7	Lämmityksen ohjaus ja LVI	41
5.7.1	LVI	42
5.8	Pistorasiaohjaukset	44
5.9	Liesivahti	45
5.10	Kustannusarvio	46
5.10.1	Perinteinen saneeraus	48
5.10.2	Saneeraus ohjausjärjestelmällä	48
5.11	Avustukset kustannuksiin	49
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	50
6.1	Haastattelut	50
6.1.1	Muistiyhdistys	50
6.2	Käytettävyyden arviointi	53
6.2.1	Langallinen vai langaton järjestelmä	53
6.2.2	Laitteiden ohjattavuus	54
6.3	Murto- ja kulunvalvonta	55
6.3.1	Tag	56
6.3.2	Valaistuksen ohjaus	57
6.3.3	Pistorasiaohjaukset	58
6.4	Kustannukset	58
6.5	Toteutuksen arviointi	61
6.6	Markkinointi	62
6.6.1	Myyntiargumentteja	62
7	POHDINTA	64
	LÄHTEET	69
	LIITTEET	

1. JOHDANTO

Kaikki ihmiset unohtelevat asioita ja muistihäiriö on myös varsin yleinen oire. Joka kolmannella yli 65-vuotiaalla on muistioireita, mutta aina syynä ei ole muistisairaus. Monet tekijät vaikuttavat uuden oppimiseen ja muistin toimintaan. Toimiva muisti on tärkeä osa toimivaa arkea: tätä hetkeä, menneisyyttä ja tulevaa. Muistisairautta sairastamatonkin saattaa unohtella asioita. (Muistiliiton www-sivut)

Tästä meillä kaikilla on varmasti omakohtaisia kokemuksia, omasta ja lähimmäisten elämästä.

Toistuessaan unohtaminen ja muistihäiriöt aiheuttavat hämmennystä ja huolta siitä, mistä muistihäiriö johtuu ja onko tilanne tilapäinen, pysyvä tai jopa kehittyvä. Useimmiten unohtamisen taustalla on kiirettä, väsymystä ja keskittymisen tai motivaation puutetta. Ikä tuo mukanaan oman vaikutuksensa muistitoimintaan.

Osalla ongelmat johtuvat etenevästä muistisairaudesta, johon tärkeää saada ajoissa asianmukaista hoitoa ja kuntoutusta. Vuosittain etenevän muistisairauden diagnoosin saa yli 13 000 suomalaista ja kaikkiaan sairastuneita on Suomessa jo lähes 130 000.

Muistisairauden kanssa elämistä voidaan helpottaa monilla teknisillä ratkaisuilla. Tekniset ratkaisut ovat monesti myös merkittävä turvatekijä kotonaan asuvalle muistisairaalle. Ratkaisuilla voidaan pidentää muistisairaana kotona asumista ja myös elämän laatu paranee turvallisuudentunteen kasvaessa. Lisäksi turvallisuudentunne on tärkeä osatekijä myös perheenjäsenten hyvinvoinnissa, kun ei tarvitse huolehtia muistisairaana tekemisistä kotioloissa.

Kehityshanke toteutetaan projektiluonteisesti. Toteutuksen kohteena on 50-luvulla valmistunut omakotitalo, missä peruskorjausta on vuosien varrella tehty todella vähän. Kohteeseen on tehty kuntokartoitus vuonna 2006 insinööri opinnäytetyönä.

Asukkaat ovat vanhentuneet talon mukana ja talotekniikan päivitys on jäänyt ajan jalkoihin. Nyt tekniikan päivittäminen olisi todella ajankohtaista ja se saattaisi lisätä asukkaiden mahdollisuutta asua talossa vielä useita vuosia. Tämän tyylinen tilanne on melko tavallinen, niillä ikääntyneillä, jotka haluavat jatkaa omakotitalossa asuamistaan. Kehittämishanke rajataan sähkölaitteisiin ja niiden päivittämisen tuomiin etuihin asukkaille. Kehittämishankkeesta saatava suunnitelma tulisi olla hyödynnettävissä vastaavanlaisissa kohteiden saneeraamisessa tai uuden rakentamisessa, ilman merkittäviä muutoksia sähkösuunnitelmiin.

2. SANASTO

Tässä opinnäytetyössä käytettyä sanastoa

<i>Ikääntyvä,</i>	65 vuotta tai vanhempi henkilö.
<i>Muistisairas,</i>	muistisairautta, kuten Alzheimerin tautia, sydän- ja verisuoniperäinen aivoverenkierron häiriötä, Lewyn kappale-tautia tai otsalohkorappeumaa sairastava henkilö.
<i>Hoitohenkilökunta,</i>	ammattinsa puolesta asukasta auttava henkilö/henkilöt. Esim. lähi- tai sairaanhoitaja.
KNX,	kiinteistöautomaatiostandardi
IHC,	kiinteistönohjausjärjestelmä (vanha), Intelligent Home Control
RFID,	(Radio Frequency Identification). Etätunnistusteknologia, jossa hyödynnetään heikossa sähkömagneettisessa kentässä välittyvää radiotaajuista signaalia, eli se on radiotaajuuksilla tapahtuvaa langatonta tunnistusta. Laitteisto koostuu lähettimestä ja lukijalaitteesta.
ETS,	(Engineering Tool Software) ohjelmistotyökalu
Tagi,	lähetin (transponder) RFID laitteistoon liittyvä "avain".
Ambient,	valaistuksen toiminto jossa valaisimeen jää esim. viiden prosentin valaistusteho, kun valaisin on kytketty pois päältä.
Asukas,	kehittämishankkeen kohteessa asuva henkilö.

3. KEHITTÄMISHANKKEEN MENETELMÄT

3.1 Kehittämishanke

Kehittämishankkeessa sovelletaan konstruktiiivisen tutkimuksen menetelmää.

Konstruktiiivinen tutkimus on luonteeltaan soveltavaa tutkimusta, jossa haluttu päämäärä on ennalta tiedossa, mutta sen saavuttaminen ei. Konstruktiiviselle tutkimukselle ominaista on uuden todellisuuden rakentaminen olemassa olevan tietämyksen pohjalta. Menetelmään kuuluu myös päätös siitä, millaista uutta todellisuutta halutaan rakentaa ja miten se tehdään. Konstruktiiivista tutkimusta voidaankin luonnehtia suunnittelutieteeksi, joka koostuu rakentamisesta ja arvioinnista.

Konstruktiiivisen tutkimuksen ydinpiirteitä ovat:

- (konstruktiiivinen tutkimus) keskittyy tosielämän ongelmiin, jotka koetaan käytännössä tarpeellisiksi ratkaista
- tuottaa innovatiivisen konstruktion, joka on tarkoitettu ratkaisemaan alkuperäinen tosielämän ongelma
- sisältää kehitetyn konstruktion toteuttamisyrittä, jolla testataan sen käytäntöön soveltuvuutta
- merkitsee tutkijan ja käytännön edustajien hyvin läheistä tiimimäistä yhteistyötä, jossa odotetaan tapahtuvan kokemuksellista oppimista
- on huolellisesti kytketty olemassa olevaan teoreettiseen tietämykseen
- kiinnittää erityistä huomiota empiiristen löydösten reflektointiin takaisin teoriaan

(Reponen 2000)

Kvalitatiivista tietoa muistisairauksista ja muistisairaiden arjessa selviytymisestä on kerätty teemahaastattelulla Porin seudun muistiyhdistyksen toiminnanjohtajalta.

3.2 Kehittämishankkeen tarkoitus

Kehittämishankkeen tarkoituksena on luoda suunnitelma, missä sähkötekniisillä ratkaisulla luodaan turvallinen ja helppokäyttöinen asunto. Tällä mahdollistetaan

ikäntyvän ja/tai muistisairaana kotona asumisen pidempään. Kehittämishanke keskittyy sähkötekniisten ratkaisujen avulla saavutettaviin hyötyihin ja turvallisuustekijöihin, ottamatta kantaa rakennusteknisiin ratkaisuihin. Sähkötekniisten ratkaisujen tulee olla sellaisia, että ne voidaan ottaa käyttöön yksittäisinä osa-alueina tai yhtenä toimivana kokonaisuutena. Suunnitelma luodaan sellaiseksi, että suunnitelma mahdollistaa teknisten ratkaisujen laajentamisen myöhemmin. Tavoitteena on myös tuoda esille, miten investoinnilla saadaan lisäarvoa asunnolle, esimerkiksi saneerauksen yhteydessä.

Keskeisenä asiana on muistisairaana tai ikääntyvän asukkaan turvallisuuden lisääminen, sekä arkisten toimintojen helpottaminen omassa kodissaan. Toissijaisena tavoitteena on luoda suunnitelmasta sellainen, että toteutuessaan se ei heikennä tai vähennä asunnon myyntimahdollisuuksia tulevaisuudessa. Asuntoon tehtävät muutokset voidaan nähdä myös mukavuustekijöinä ja näin asunnolle saadaan euromääräistä lisäarvoa.

Kehityshanke toteutetaan projektiluonteisesti. Toteutuksen kohteena on 50-luvulla valmistunut omakotitalo, missä peruskorjausta on vuosien varrella tehty todella vähän. Asukkaat ovat vanhentuneet talon mukana ja talotekniikan päivitys on jäänyt ajan jalkoihin. Nyt tekniikan päivittäminen olisi todella ajankohtaista ja se saattaisi lisätä asukkaiden mahdollisuutta asua talossa vielä useampia vuosia. Tämän tyylinen tilanne on melko tavallinen, niillä ikääntyneillä, jotka haluavat jatkaa omakotitalossa asumistaan. On todettava, että kyseinen kohde vaatisi ison päivityksen muutenkin ja fyysisen esteettömyyden saavuttamisesta, apuvälineineen saisi tehtyä oman kehitystyökohteen. Kehittämishankkeessa ei oteta kantaa kohteen rakenteelliseen kuntoon tai henkilöiden fyysisen esteettömyyden saavuttamiseen.

Kehityshanke rajataan sähkölaitteisiin ja niiden päivittämisen tuomiin etuihin asukkaille. Kehittämishankkeesta saatu tulos tulisi olla hyödynnettävissä ja toteutettavissa vastaavanlaisten kohteiden kunnostamisessa, ilman merkittäviä muutoksia suunnitelmiin. Hankkeesta on rajattu ulos monia älytalo nimen alla kulkevia ratkaisuja. Tällaisia ratkaisuja ovat mm. kaatumista tarkkaileva konenäkö, turvamatot ja makaavan ihmisen tunnistava lattia.

Vastaavasti hankkeen valmistuttua tulisi asukasta taas seurata muutama kuukausi, jotta saadaan vastine toteutuksen onnistumiselle verrattaessa hankkeen lähtötilanteeseen. Tässä kohtaa asukkaan palaute on erittäin tärkeä työkalu onnistumisen määrittämisessä. Asukkaan toivomuksia ja näkökantoja kannattaa tietenkin kirjata jo ennen hankkeen toteutumista, jolloin saadaan tarvekartoitukseen lisää tietoja.

Opinnäytetyön tilaajalle Rexel Finlandille pyritään osoittamaan uusi markkina-alue, talotekniikan ohjausjärjestelmien myynnin kasvattamiseksi. Kerätään muutamia myyntiargumentteja myynnin tueksi.

3.3 Rexel Finland Oy

Rexel Finland Oy on sähköalan tukkukauppa, joka tarjoaa laajan valikoiman ympäristöä säästäviä ja innovatiivisia palveluita sekä korkealaatuisia tuotteita sähköalan ammattilaisille. Rexel Finland Oy:n asiakkaita ovat muun muassa sähköurakoitsijat, teollisuusyritykset, sekä sähkö- ja televerkkoyhtiöt. (Rexel Finland Oy, www-sivut, 2014).

3.4 Kehittämishankkeen haasteet

Jotkut ihmiset pelkäävät uutta teknologiaa kotonaan. Teknologian sovittaminen kodin ympäristöön saattaa siis olla haastavaa. On tärkeää miettiä ikääntyville tai vammautuneelle suunniteltua tekniikkaa monelta kannalta. Jotkut sovellukset on kehitetty vähentämään tai helpottamaan päivittäisten asioiden tekemistä. Tavoitteena älykkään talon kalustamisessa ei ole se, että teknologia hoitaisi automaattisesti kaikki asukkaan tehtävät. Asukkaan pitää kuitenkin pysyä edelleen aktiivisena. Suunnittelussa tulisi keskittyä laitteisiin ja palveluihin, mitkä edesauttavat asukkaan sosiaalisia, rationaalisia ja henkisiä tarpeita. Tasa-arvoisuus, itsenäisyys ja hallittavuus ovat hyvän suunnittelun vankka perusta. (Row P. 2007)

Kehittämishankkeen toteuttamiseen ja tuotoksen toimivuuteen liittyy mahdollisesti erilaisia esteitä. Tällaisia esteitä on mm. asukkaan, hoitohenkilökunnan, omaisten tai

jopa sähköurakoitsijan haluttomuus tai ymmärryksen puute kehittämishanketta kohtaan. Suuren kynnyksysmyksen asettaa myös normaaliin saneeraus- tai uudisrakennustyöhön verrattuna suurehko investoinnin tarve. Kehittämishankkeen ja sen toteutuksen hyötyä ja mahdollisuuksia ei välttämättä tunnisteta pelkän suunnitelman pohjalta.

Yksi iso tekijä vastustuksen esille tuloon on se, että varsinkin asukas itse kokee, että asiat ovat hyvin, eikä korjaavia toimenpiteitä tarvita. Iso haaste on myös saada tuki verkosta innostumaan uudesta tekniikasta ja tavasta toimia. Lisäksi uusi tekniikka aiheuttaa helposti haluttomuutta sen käyttöön ottoon, epäonnistumisen pelossa.

Suuri haaste on myös se, että maltetaan odottaa työn tuloksia. Asukkaan tulee asua älykkäässä talossaan useita kuukausia, ennen kuin voidaan tehdä johtopäätöksiä uudistusten hyödyllisyydestä. Tänä aikana asukasta todennäköisesti joudutaan koulutamaan ja auttaa muistamaan talotekniikan muutoksista. Hankkeelle tulisi myös valita jokin seuraamisen muoto tai tapa, jotta johtopäätöksiä voidaan tehdä ennalta määrätyn ajan jälkeen.

3.5 Kehittämishankkeen hyödyllisyys

Suunnitelmaa ja sen osa-alueita toteuttamalla voidaan parantaa ikääntyvän ja muistisairaana kotona asumisen mahdollisuuksia. Kodin tekniikan kehittämisellä on suuri merkitys ikääntyvälle ihmiselle itselleen, omaisille ja jopa yhteiskunnalle. Ihminen on yleensä onnellisempi kotona asuessaan, verrattaessa asumista hoitolaitoksessa. Lisäksi kotona asuminen on yhteiskunnalle taloudellisesti kannattavampi vaihtoehto, kuin henkilön siirtäminen hoitolaitokseen. Kehittämishankkeessa käsiteltävä turvallisuuden lisääminen, lisää myös mielenrauhaa omaisten ja hoitohenkilökunnan puolelta. Turvallisuuden tunteelle ja onnellisuudelle ei voi asettaa euromääräistä arvoa, mutta hyödyt voidaan todentaa esim. haastatteluiden avulla.

3.6 Kehittämishankkeen arviointi

Kehittämishanke tulisi arvioida eri tahojen kannalta. Ennen hankkeen toteuttamista pitäisi arvioida hankkeen hyödyllisyys ja toteuttamiskelpoisuus. Tähän arviointiin

tarvitaan ammatti ihmisten apua. Tällaisia ammattilaisia ovat mm. sähköurakoitsija ja hoitohenkilökunta, mikä tuntee asukkaan tarpeet. Myös kehityssuunnitelman hyödyllisyyttä voidaan arvioida kohderyhmän, omaisten ja hoitohenkilökunnan toimesta. Jos Kehittämishankkeen suunnitelma päätetään toteuttaa, sen tuomia hyötyjä päästään arvioimaan vasta usean talossa asutun kuukauden jälkeen. Vasta tällöin mahdollisesti huomataan talotekniikan tuomat todelliset hyödyt ja haitat. Talon asukas ei aina ole oikea henkilö antamaan arviota, koska ei itse välttämättä tiedosta muutoksia tai hyötyjä, mitä saneeraus on tuonut. Arviointia voidaan tehdä monella tapaa ja tulokset voivat olla hyvinkin erilaisia johtuen tarkastelijan näkökulmasta.

4 KEHITTÄMISHANKKEEN TEORIAA

4.1 Hyvinvointiteknologia

Ihmiset haluavat elää hyvälaatuista elämää, säilyttäen oman itsemääräämisoikeuden. Kun henkilö äkillisesti sairastuu tai kohtaa onnettomuuden, hän saattaa kokea tapahtuman todella traumaattisena. Ihminen saattaa ajatella menettävänsä itsemääräämisoikeutensa tai itsenäisyytensä esteellisyyden astuttua kuvaan. On tärkeää, että ihminen saa tällaisessa tilanteessa apua ja tukea elämäntilanteen muutoksessa. (Wisikin 2010)

Nykyään esteettömyyden ymmärretään yhä yleisemmin palvelevan kaikkia, ei ainoastaan liikkumis- ja toimimisesteisiä. *Design for All*-käsite tarkoittaa sellaisia suunnitteluun liittyviä toimintatapoja ja keinoja, joilla edistetään kaikille soveltuvien ympäristöjen, tuotteiden ja palveluiden suunnittelua ja toteuttamista. Esteettömyyden ja saavutettavuuden tavoitteen halutaan ulottuvan yhteiskunnan kaikkiin toimintoihin. Keskeistä on pyrkimys tasa-arvoon ja yhdenvertaisuuteen kaikille, ei vain mahdollisimman monelle. Ajatuksena on, että ympäristö, tuotteet ja palvelut vastaisivat lähtökohtaisesti monimuotoisen käyttäjäkunnan tarpeisiin. *Design for all* merkitsee siis hyvää, kaikki yksilölliset tarpeet huomioon ottavaa suunnittelua. (Aalto säätiön www-sivut 2013)

4.2 Esteetön koti

Esteettömyys luo konkreettista turvaa, sillä esteettömässä ympäristössä tapaturmarisikit ovat pienemmät kuin esteellisessä ympäristössä. Esteettömässä ympäristössä toimiminen on helppoa ja turvallista kaikille. (Aalto säätiön www-sivut 2013)

Ikääntyminen asettaa haasteita terveydenhuollolle ympäri maailman. Yli 65 vuotiaista 85 % haluaa jatkaa kotona asumista. Varsinkin pohjoismaissa valtio ja yhteiskunta pyrkivät vastaamaan taloudellisiin haasteisiin pitkäaikaishoidon tarpeen kasvaessa. Pitkäaikaishoidon tarpeen kasvaessa tarvitaan myös hoitopaikkoja ja hoitajia koko ajan enemmän. Tämä taas vaatii investointeja ja kuntien hoitotyöhön budjettien kasvaessa vaihtoehtoisia toimintamalleja on kehitettävä. Yksi kehittämisen kohde on ikääntyvän selviytyminen omassa kodissaan pidempään. Tämä ratkaisu on niin taloudellisesti, kuin eettisestikin parempi ratkaisu, verrattaessa pitkäaikaiseen laitoshoittoon. (Wiskin 2010)

Parhaimmat tulokset esteettömyyden saavuttamiseksi saadaan aikaiseksi siten, että asunnossa asuva otetaan mukaan jo suunnitteluvaiheessa. On otettava huomioon asukkaan tarpeet ja toivomukset. Näin saadaan lopputulokselle haluttu tulos ja asukkaalle lisäarvoa asumisen viihtyvyyteen ja turvallisuuteen.

Koska tekniikka on jo olemassa, miksi sen pitäisi olla pelkästään mukavuus- ja viihdekäytössä. Tekniikkaa tulisi hyödyntää enemmän myös ikääntyvien kotona asumisen mahdollistamisessa. Investointikustannukset muodostavat keskimäärin vain noin 25 prosenttia rakennuksen kokonaiskustannuksista. Loput 75 prosenttia syntyvät rakennuksen käyttökustannuksista. Niissä voidaan saada aikaan suuria säästöjä. Ajan kuluessa voi tulla tarvetta muuttaa rakennuksen toimintoja. Kodin tarpeet muuttuvat perheenjäsenten lukumäärän ja iän mukaan. (Schneider Electricin www-sivut. 2012)

Esteetön ympäristö ei ole vain liikkumisesteisten ja ikääntyneiden etu, vaan siitä hyötyvät kaikki. On selvää, että esteettömyys näkyy jatkossa entistä voimakkaammin myös kiinteistöjen arvossa ja asuntojen hinnoissa. Siksi kiinteistön esteettömyyden parantaminen, etenkin muun remontin yhteydessä on järkevä investointi tulevaisuuteen. Uudistustarpeet voi olla vaikea markkinoida asiakkaalle, jos tämä ei esim. itse

tiedosta heikkenevää tilaansa. Esteettömät ratkaisut koetaan yleensä hintansa arvoiksi. Esteetön ratkaisu voi jopa säästää kustannuksia pitkällä aikavälillä. Tilojen toimivuus vähentää myöhempää muutostarvetta. Kun ratkaisut tehdään jo suunnitteluvaiheessa, ei esteetön ympäristö välttämättä tule kalliimmaksi kuin esteellinenkään. Virheiden korjaaminen jälkeinpäin voi olla vaikeaa ja kallista. Esteettömyys voi tuoda yhteiskunnalle säästöjä myös välillisesti. Turvallinen ja esteetön ympäristö vähentää tapaturmia ja mahdollistaa itsenäisen asumisen ja asioimisen henkilöille, jotka huonosti toimivassa ympäristössä olisivat toisten avun varassa.

4.3 Ikääntyvien kotona asumisen mahdollisuudet

Useat ihmiset kuuluvat jossain elämänvaiheessa johonkin erityisryhmään. Rajoitteet voivat olla pysyviä, väliaikaisia tai elämänvaiheeseen liittyviä. Erilaisia teknologisia ratkaisuja hyödyntäen voi olla mahdollista helpottaa ihmisen itsenäistä ja turvallista elämää silloin kun toimintakyky on heikentynyt. Vanhuspalveluissa käytettävän teknologian ylä tavoitteena on edistää asiakkaan hyvinvointia. (Raappana & Melkas 2009)

Ikääntyneet haluavat yleensä asua kotona mahdollisimman pitkään, joten kotiin ja kodin lähelle tuotettavien palvelujen ja tuen tarve lisääntyy. Lisäksi ikääntyneiden asuntojen ja asuinympäristöjen pitää olla esteettömiä, toimivia ja turvallisia. (Hynynen 2012)

Asunto, fyysinen suoja, kuuluu ihmisen perustarpeisiin, mutta ei Suomen lainsäädännön mukaan subjektiivisiin oikeuksiin. ”Perustuslain (731/1999) 19 §:n mukaan julkisen vallan tehtävänä on edistää jokaisen oikeutta asuntoon ja tukea asumisen omatoimista järjestämistä”. Väestön ikääntyminen tuo haasteita julkiselle vallalle. Miten julkinen valta pystyy vastaamaan sellaisten asuntojen kysyntään, mitkä vastaavat ikääntyvien toimintakykyjen heikentymiseen ja sitä kautta palveluntarpeiden lisääntymiseen. (Laurinkari, Poutanen, Saarinen & Laukkanen 2005)

4.4 Älykkään kodin määrittäminen

Talotekniikka kehittyi nopeasti. Kokonaisvaltainen toiminnallinen tarkastelu antaa paremman kuvan talosta, kuin talotekniikan laitteiden toiminnan yksittäinen tarkastelu.

Älytalohankkeita arvioitaessa, päätarkastelukohteena on usein hyödyllisyys, käytettävyys ja esteettömyys. Kehittämishankkeessa otetaan tarkastelukohteeksi myös toteuttamiskelpoisuus, mikä on kehittämishankkeen yksi keskeisempiä osa-alueita.

Arvioitaessa asukkaan tarpeita, tulevassa älykkäämmässä kodissa, tulisi asukkaan elämistä seurata mieluummin useampi kuukausi. Pidemmällä tarkastelujaksolla todelliset tarpeet tulevat paremmin kartoitettua, kuin esimerkiksi pelkän haastattelun pohjalta.

Vielä 2013 vuonnakin voidaan sanoa että, kodin automatisointi ja kodinohjausjärjestelmät kasvattavat suosiotaan koko ajan ympäri maailmaa. Asumisen helppous, käytännöllisyys ja lisäksi vielä taloudellisuus ovat asioita, joihin kiinnitetään huomiota enenevässä määrin. Ihmiset ovat valmiita investoimaan koteihinsa ja kodin tekniikkaan yhä enemmän. Kuitenkin suurin osa ohjausjärjestelmien asennuksista suoritetaan tällä hetkellä kaupallisella sektorilla ja julkisen sektorin omistamissa kiinteistöissä. Näissä kohteissa erityistä huomiota kiinnitetään energiatehokkuuteen, ohjauksen helppouteen ja hallittavuuteen. Tekniikka on kuitenkin yleistynyt nopeasti myös asuntomarkkinoilla ennen muuta siksi, että käytön helppoutta lisääville ja energiaa säästäville toiminnoille on kysyntää. (Schneider Electricin www-sivut. 2012)

4.5 Esteettömyyskartoitus

”Esteettömyyskartoitus tuottaa objektiivista, suosituksia ja määräyksiä sekä tilojen eri käyttäjäryhmiä huomioivaa informaatiota kiinteistön tai muun ympäristön esteettömyydestä”. (ET Elämisen tuki www-sivut. 2012)

Esteettömyyskartoituksen tarkoituksena on selvittää kartoituskohteen esteettömyyden taso. Tarkastelun kohteena voi olla kiinteistön käytettävyys, turvallisuus, saavutettavuus ja esteettömyys. Kohteessa tehdään mittauksia, arviointeja sekä muistiinpanoja. Kohteesta on hyvä ottaa myös valokuvia, joista voidaan visuaalisesti tarkastella kartoitukseen liittyviä olennaisia asioita. (ET Elämisen tuki www-sivut. 2012)

Esteettömyyskartoituksen tuloksena pyritään saamaan korjaus- ja muutosehdotukset sisältävä esteettömyyskartoitusraportti. Raportin tarkoitus on toimia apuna kohteen peruskorjaukselle ja muutostöille. Kun raporttia hyödynnetään suunnittelu ja rakennusvaiheessa oikein, sen pohjalta voidaan tilat ja toimintaympäristö suunnitella esteettömiksi palvelemaan kaikkia kohteen käyttäjiä. (ET Elämisen tuki www-sivut 2012)

4.6 Esteettömyys avaintekijä turvallisuudessa

Mitä esteettömämpi koti on, sitä paremmat mahdollisuudet asukkaalla on asua kodissaan pidempään. Talon esteettömyyden arviointi pitää teettää asiaan perehtyneellä henkilöllä. Tällaisella henkilöllä tulisi myös olla valmiudet antamaan kohteesta kehitysideoita, suosituksia ja mahdollisesti suunnitelma esteettömyyden saavuttamiseksi. Pelkkä esteettömyyskartoitus ei tee talosta tai ympäristöstä turvallisempaa. Esteettömyyskartoitusta tulisi syventää asukkaan tarpeita huomioivaksi. (Wiskin 2010)

Esteettömässä suunnittelussa on keskitytty erityisesti liikkumisesteisten tarpeiden huomioon ottamiseen, mutta nykyään tiedostetaan yhä laajemmin myös muut toimintaa vaikeuttavat rajoitteet, kuten aistirajoitteet, tasapainohäiriöt ja muistisairaudet. Rakennetusta ympäristöstä voidaan tehdä esteetöntä hyvän suunnittelun ja huolellisen toteutuksen avulla. Yksittäisten esteiden purkamisen lisäksi esteettömyyttä edistää se, että tilat ja toiminnot ovat loogisia ja helppokäyttöisiä.

Ympäristöstä tulee todennäköisesti hyvin toimiva, jos esteettömyys otetaan suunnittelussa huomioon alusta asti ja selkeä linja esteettömyyden suhteen pidetään alusta loppuun. Muuten joudutaan jatkuvasti tekemään uusia ja täydentäviä ratkaisuja, eikä ympäristöstä muodostu loogista kokonaisuutta.

Monet ikääntyneet ihmiset pitävät turvallisuutta tärkeimpänä asiana asumisessa omassa kodissaan. Tarkastellaan esimerkkinä vieraiden tunnistamista ulko-ovella. Asukas haluaa tietää kuka ovella on, ennen kuin avaa ulko-ovea kenellekään. Tämän kaltaiseen tunnistamistilanteeseen on olemassa monia sovelluksia. Useimmiten asia on ratkaistu kameran ja TV:n avulla tai ovipuhelimella, jossa on kamera ja vastaavasti magneettilukko ovesta jolla mahdollistetaan oven avaus. Joissain tapauksissa asukkaiden on tarvinnut muistaa jonkinlainen turvakoodi oven aukaisemiseksi tai hälytyksen poistamiseksi, mutta tämänkaltaisen ratkaisu ei luonnollisestikaan toimi muistisairaudesta kärsivälle.

4.7 Ikääntyvät Euroopassa

50 vuoden kuluessa EU:n väkiluvun ei odoteta kasvavan merkittävästi, mutta väestön keski-ikä tulee kasvamaan. Väestön keski-ikä vuonna 2014 on noin 40 vuotta, mutta sen odotetaan nousevan 50 vuoden aikana noin 48 vuoteen. Tämä johtuu siitä, että ihmiset elävät pidempään, syntyvyys laskee ja maahanmuutto hidastuu. Työikäisen väestön osuus tulee pienentymään ja näin myös pienenevät, mikä nostaa ikääntyneen väestön eläkkeiden, terveydenhuollon ja pitkäaikaishoidon kustannuksia. (Euroopan unionin www-sivut 2014)

Väestön ikääntyminen on kaikissa EU maissa yksi suurimmista sosiaalisista ja taloudellisista haasteista. Väestön ikääntyminen vaikuttaa myös eri maiden poliittisiin päätöksiin. ”Vuoteen 2025 mennessä yli 20 % eurooppalaisista on vähintään 65-vuotiaita, ja erityisen nopeasti kasvaa yli 80-vuotiaiden määrä.”

Väestön ikääntyminen aiheuttaa haasteita varsinkin terveydenhuollolle. Terveydenhuoltojärjestelmien on mukauduttava väestön vanhenemiseen, jotta pystytään takaamaan riittävä hoito taloudellisesti kannattavalla tavalla (Euroopan unionin www-sivut 2014)

4.8 Muistisairas

Muistihäiriö on usein muistisairauden oire, mutta kaikki muistihäiriöt eivät johdu muistisairaudesta. Huomattava osa itse koetusta muistin toiminnan häiriintymisestä johtuuakin muista syistä kuin keskushermoston elimellisestä vauriosta. Monet tekijät voivat vaikuttaa eri-ikäisten ihmisten kykyyn muistaa asioita ja oppia uutta. Stressi, masennus, suru, runsas alkoholin käyttö, huono ravitsemustila, eräät sairaudet ja lääkkeet ovat esimerkkejä näistä tekijöistä. (Muistiliiton www-sivut 2012)

Turvallisuuden tuntu muistisairaille syntyy jatkuvuudesta, muuttumattomuudesta ja tutuista asioista. Muistisairaiden kuten ikääntyvienkin toiveena useimmiten on asua omassa kodissaan mahdollisimman pitkään. Siirtyminen laitoshoitoon aiheuttaa monille stressitilanteen. Lisäksi kodin halutaan tuntuvan kodinomaiselta ja itsemääräämisoikeus koetaan tärkeänä. (Sievänen, Välikangas & Eloniemi-Sulkava 2007)

Joka kolmannen yli 65-vuotiaan muisti on heikentynyt. Suomessa ilmaantuu n. 13 000 uutta muistisairaustapausta vuodessa. Merkittävä osa näistä jää diagnosoimatta. Yleisin etenevä muistisairaus on Alzheimerin tauti (70 %). Muistisairauksiin liittyy myös käyttäytymisen muutoksia ja psykologisia oireita. Ikäihmisten määrän lisääntyessä myös muistisairauksien määrä lisääntyy. (Muistiliiton www-sivut 2012)

Uutena haasteena koetaan yhä nuorempien työikäisten sairastuminen muistisairauteen. Alle 60 vuotiaiden sairastuminen muistisairauteen on yleistymässä. Tämä aiheuttaa uudenlaisia haasteita varsinkin laitoshoitopotilaille. Miten sijoitetaan 50 vuotias esimerkiksi 80 vuotiaiden kanssa samaan asuin ympäristöön? Tarpeet ja intressit ovat kuitenkin erilaisia eri-ikäisillä, vaikka sairaus on sama tai samankaltainen. (Hemiä 2013)

5 KEHITTÄMISSUUNNITELMA

Kehittämishankkeen tavoitteena on luoda sellainen asuin ympäristö kohdeasuntoon, että sähkötekniisiä muutoksia ei välttämättä huomaa ja sähkölaitteiden ohjaaminen on

mahdollista kuten ennenkin. Tavoitteena on luoda sellainen sähkötekniinen ratkaisu ja kehityssuunnitelma, että suunnitelman mahdollinen toteuttaminen olisi taloudellisesti kannattavaa. Tavoitteena on myös se, että ohjaustekniikkaa voidaan ottaa käyttöön osa-alueittain tai yhdellä kertaa ja sähkötekniisten ratkaisujen laajentaminen myöhemmin on mahdollista. Älytekniikan mukaantulo riippuu asukkaan tarpeista ja niiden muuttumisesta.

5.1 Kohde

Kehittämishankkeen esimerkkikohteena on 50-luvulla rakennettu rintamamiestalo. Taloon on tehty kuntokartoitus vuonna 2006. Kuntokartoituksen yhteydessä tehtyjä perusparannuksia ei ole tehty 2013 mennessä. Kuvaus asunnon pohjaratkaisuista on liitteessä 1.

Saneeraussuunnitteluun otetaan käsiteltäväksi asunnon sähköratkaisut. Kohteeseen tulisi tehdä myös laaja rakenteellinen saneeraus energian säästämiseksi. Tähän osioon kuuluu myös ilmanvaihto, mitä ei tässä kehittämishankkeessa käsitellä. Todetaan, että ilmanvaihtoakin pystytään ohjaamaan ja säätämään kohteeseen suunnitellun KNX-tekniikan avulla. Kohteessa tulisi tehdä katselmus ja suunnitelma myös fyysisen esteettömyyden saavuttamiseksi. Asunnossa asuu kaksi iäkästä henkilöä, joista toinen kärsii muistisairaudesta ja vaatii erityistä huomioonottamista selvitäkseen arkiaskareista.

Kehityssuunnitelma luodaan sellaiseksi, että suunnitelmaa pystytään hyödyntämään myöhemmin vastaavanlaisten asuntojen suunnittelussa ja saneerauskohteissa. Suunnitelman tekemisessä otetaan huomioon suunnitelman realistinen toteuttamiskelpoisuus. Suunnitelma jaetaan eri aihealueisiin, joita voidaan hyödyntää erillisinä osina tai yhdistettynä kokonaisuuteen. Kehittämishankkeen tarkoituksena on luoda sellainen malli asunnosta, että asunnon muokkaaminen ikääntyvälle tai muistisairalle ei muuta asunnon taloudellista arvoa, eikä vaikeuta jälkimarkkinointia. Kehittämishankkeen keskeisenä teknisenä laitteistona on KNX-tekniikka.

Muutoksia tehdään, jotta muistisairas voisi asua pidempään kotona. Erityisesti hahmottamisen vaikeutuminen ja aistien heikentyminen aiheuttavat toiminnallisia vaikeuksia jokapäiväisessä elämisessä. Toiminnalliset puutteet pitäisi pystyä korvaamaan fyysiseen ympäristöön tehtävillä muutoksilla. Muutosten suunnittelussa kartoitetaan yksilöllisesti muistioireisen asukkaan toiminnan kannalta pakolliset muutokset. Muutosten määrä kannattaa minimoida ja tehdä niitä vähitellen sairauden kehittymisen myötä. Pienempiä ja vähitellen tapahtuvia muutoksia on asukkaan helpompi käsitellä ja hyväksyä. Isommat muutokset kannattaa toisaalta tehdä yhdellä kertaa, ettei asunto ole koko ajan remontoitavana. Muutosten määrän minimointi on erityisen tärkeä sellaisten asioiden kohdalla, joihin liittyy ns. lihasmuistitoimintoja. Ihminen tekee oppimansa asiat tottumusten mukaan. Kun jokin asia muutetaan, kestää jonkin aikaa, ennen kuin opitaan tekemään asiat uudella tavalla. (Sievänen, Välikangas, Eloniemi-Sulkava, 2007)

5.1.1 KNX

KNX mahdollistaa useampien eri valmistajien tuotevalikoiman yhdistämisen ja ohjelmoimisen samalla työkalulla. KNX-tuotteiden standardinmukaisuutta valvotaan tarkkaan, jotta tuotteet toimivat saumattomasti yhdessä yhtenä, yksinkertaisena verkona. (KNX www-sivut 2012).

KNX mahdollistaa myös laitteiden etähallinnan. Muunneltavuus ja monipuolisuus ovat omalta osaltaan KNX-järjestelmän tarjoamia etuja. Ohjausjärjestelmä mahdollistaa muutosten tekemisen käytön aikana, ilman suuria häiriöitä.

KNX poikkeaa perinteisistä tekniikoista, koska painikkeet ja releet ovat siinä erillään toisistaan. Tämä näkyy pohjapiirustuksessa niin, että kaikki sähköisiä kuormia ohjaavat johdot vedetään suoraan sähkökeskukseen tai rakenteisiin sijoitettuihin koteloihin. Painikkeet, liiketunnistimet, lämpötila-anturit ja muut anturit yhdistetään toisiinsa helpoimmalla mahdollisella tavalla. Keskukseen sijoitetaan toimilaitteita, kytkintoimilaitteita, valonsäätimiä, verhotoimilaitteita taloon sijoitettavien ohjaustarpeiden mukaan. Huonetiloihin hajautetaan sensorit, kuten esimerkiksi painikkeet. Kухunkin huonetilaan tarvitaan painikkeita minimissään sen verran, mitä tilaan tulee

ohjauksia. Painikkeita kannattaa sijoittaa kaikkien kulkuväylien yhteyteen. Myös muutamia ylimääräisiä painikkeita on hyvä jättää varalle. Painikkeiden toiminto määritetään ETS-ohjelmalla, jolla mm. käytävävalotoiminto, valojen himmennykset tai verhojen ohjaukset on helppo ohjelmoida. Siirtoteinä voidaan käyttää parikaapelia, radiotaajuutta tai sähköverkkoa

2012 alkaen tablettitietokoneet ovat syrjäyttäneet perinteisemmät ohjauspaneelit ohjausalustana. Sovellukset on tehty toimimaan eri valmistajien laitteissa. Ohjaussovelluksia on myös mobiililaitteille. Sovellusta valittaessa on otettava huomioon, millä laitteella ohjausta suoritetaan.

Sähkölaitteiden etähallittavuudella on tässä hankkeessa suuri merkitys. Etähallinnan tärkeimpänä hyötynä voidaan pitää turvallisuuden varmistamista. Turvallisuuden tunteen antaminen asukkaalle ja tämän läheisille parantaa elämänlaatua merkittävästi. Etähallinnalla ohjataan ja tarkastellaan mm; sähkölaitteiden hälytykset, pistorasioiden ja laitteiden päälle/pois ohjaus, sekä sähkölukkojen auki/kiinni toimintoja. Etähallintaa voi suorittaa asunnossa itse asuva, sähkölaitteiden huollosta vastaava, lähimmäiset, hoitohenkilökunta tai kuka tahansa, jolle etähallinnan oikeus annetaan. Ohjausjärjestelmään voidaan tehdä myös rajoitettuja käyttöoikeuksia. Etähallintaa käyttävän on ymmärrettävä, mitä hänen tekemät muutokset tässä kohteessa todellisuudessa merkitsevät.

5.2 Toimintakuvaus

Ensin luodaan yleiskuva kehittämishankkeesta, ohjattavista kohteista ja ohjaustavoista. Käytetään lähtökohtana pohjapiirustuksia tai omia luonnostelmia ja piirustuksia. Suunnitelmassa olisi hyvä olla joko nimetyt tai numeroidut huoneet tai tilat. Nimeämistä tai numerointia tulisi vaatia suunnittelijalta ja antaa ne kaikkien kehittämishankkeeseen osallistuvien käyttöön yhtenäisyyden varmistamiseksi. Aloitetaan toimintakuvaus, jota laajennetaan kehittämishankkeen edetessä. Toimintakuvaus on erittäin hyödyllinen. Toimintakuvauksen tulisi antaa selkeän yleiskuvan tarvittavista materiaaleista, ja se sisältää usein asennuksen ja muutosten kannalta arvokasta tietoa.

Kun kyseessä on uudisrakennus tai laaja sähköremontti, kannattaa teettää kunnollinen sähkösuunnitelma. Ammattitaitoiset sähkösuunnittelijat ja sähköurakoitsijat osaavat soveltaa sähköturvallisuusmääräyksiä niin, että kotien sähköistykset pystytään toteuttamaan turvallisesti ja toimivasti. Sähköasennukset tehdään sähkösuunnitelman pohjalta.

5.3 Kohteen sähkötekniset ratkaisut

Kohteessa sähköjärjestelmät ovat suurelta osin alkuperäisessä kunnossa. 50-luvun tyyliin huoneissa on keskimäärin yksi tai kaksi pistorasiaa huonetta kohden ja valaistuksen ohjaus on toteutettu päälle/pois kytkimillä. Tällainen valaistuksen ohjaus ei enää 2013 vuonna vastaa valaistuksen ohjauksen tarpeisiin. Sähkölaitteiden määrä ja näin sähkön kulutuksen määrä on tänä päivänä niin paljon suurempi kuin 50-luvulla, että sähkönsyöttöön tarkoitettujen kaapeleiden kapasiteetti ei riitä. Kun vielä otetaan huomioon vanhojen sähköjohtojen laatu ja rakenne, niin taloa voidaan pitää jopa vaarallisena sähköratkaisujen osalta. Tulipalon riski varsinkin on ilmeinen ja päivittäinen käyttö saattaa aiheuttaa vaaratilanteita maadoittamattomine pistorasioineen. Valaistus on toteutettu käytännössä yhdellä valopisteellä huonetta kohden, lukuun ottamatta keittiötä ja valonlähteinä on käytetty hehkulamppuja.

Edellä mainittujen asioiden korjaaminen edellyttää koko talon sähköistämisen uusimista vastaamaan nykypäivän vaatimuksia ja turvallisuusmääräyksiä. Uusimisen yhteydessä otetaan mukaan KNX järjestelmä, koska sähkökeskus tulee joka tapauksessa uusittavaksi. Kehittämiskohteessa KNX valmius tulisi ottaa huomioon saneerauksen suunnittelussa, vaikka kohdetta ei tässä kohtaa toteutettaisikaan KNX-järjestelmällä.

5.4 Älykkään tekniikan tuominen taloon

Kehittämishankkeen toteuttamistiimissä tulisi olla useampi henkilö vastaamassa eri osa-alueista. Henkilöiden tulisi olla alansa ammattilaisia ja sitoutuneita hankkeeseen. Kehittämishankkeessa tulisi ottaa huomioon myös hoitohenkilökunnan mielipiteet ja ajatukset. Hoitohenkilökunnalla saattaa olla parempi näkemys asukkaan tarpeista,

kuin asukkaalla itsellään. Rakennusta urakoivat saattavat jättää monesti huomioimatta hoitohenkilökunnan ajatukset ja näin lopputulos voi olla täysin epäsopiva tai sellainen, että asukkaalle ei saada tarvittavaa hyötyä muutoksista. Kiinteistön huollosta vastaa aina joku; asukas itse, huoltoyhtiö, sukulaiset tai joku muu instanssi. Huollosta vastaavat ovat myös tärkeässä roolissa, jotta älykkäästä talosta saadaan jatkossakin kaikki tarvittava hyöty irti.

Rakentaminen ja siihen liittyvä automaatio, sähköinen talotekniikka, taloautomaatio, rakennusautomaatio ja sähköautomaatio lisääntyvät nopeasti. Reaaliaikaista tietoa kohteesta, sen käytöstä, kulutuksesta ja käyttöasteesta halutaan lisää. Mitatun tiedon pohjalta kulutusta ja käyttöä voidaan joustavasti ohjata ja muuttaa. Rakennuttajat ja suunnittelijat ovatkin heränneet huomaamaan, että väyläratkaisun avulla tilojen käyttöä ja muuntojoustoa, kaapelointia ja energiatehokkuutta voi helposti tehostaa. Viimeisten 3-4 vuoden aikana projektien lukumäärä on kasvanut ja KNX on valittu väyläratkaisuksi monenlaisiin kohteisiin aina kesämökeistä ja omakotitaloista suuriin toimistorakennuksiin, hotelleihin ja julkisiin rakennuksiin. (*Johan Stigzeliuksen blogikirjoitus 2012*)

Kehittämishankkeen kohteessa sähkökalusteet tulisi valita siten, että ne voidaan yhdistää haluttuun ohjausjärjestelmään. Myös kaapeloinnissa tulee huomioida ohjausjärjestelmän mukaan tulo. Tästä syystä suunnitteluvaiheessa pitää olla tiedossa, millaisia toimintoja halutaan.

5.5 Valaistuksen ohjaus

Valaistuksen ohjauksella on iso merkitys turvallisuuden ja turvallisuuden tunteen luomisessa. Valaistuksen merkitys korostuu ihmisen ikääntyessä. Ikääntymiseen liittyy usein näkökyvyn heikkeneminen ja tämä asettaa valaistukselle lisää haasteita. Hyväkään, standardit täyttävä valaistus ei välttämättä riitä, vaan valaistustason tulee olla korkeampi kuin normaalitilanteessa. Näin voidaan lisätä turvallisuutta kohteessa.

Yksinkertaisin valaistuksen ohjauksen muoto on kytkimellä toteutettu päälle/pois toiminto. Seuraava vaihe voisi olla liiketunnistimella toteutettu järjestelmä. Tällöin

liiketunnistimen vaikutusalueelle tuleva henkilö käynnistää läsnäolollaan valaistuksen. Nykyään monia valaisimia saa sisäänrakennetun liike- tai läsnäolotunnistimella varustettuna. Kehittämishankkeessa ohjausjärjestelmällä kuitenkin tarkoitetaan hieman pidemmälle vietyä tekniikkaa.

Ohjausjärjestelmään voidaan ohjelmoida ennalta valaistusskenaarioita, jotka on mukautettu tarpeisiin ja toimintaan. Käytävien, rappukäytävien ja harvoin käytettävien huoneiden valaistusta voidaan ohjata liikkeentunnistimien ja ajastimien avulla. Kun halutaan luoda ihanteellinen työympäristö ja säästää samalla energiaa, valaistusta voidaan ohjata päivänvalo-olosuhteiden mukaan. Valaistuksen ohjauksella ja älykällä lämmityksen ohjauksella voidaan pienentää energiakustannuksia jopa 30 %.

(Schneider www-sivut 2012)

Läsnäolotunnistimet mahdollistavat valaistuksen ohjauksen niiltä osin, kun on tarvetta ottaa huomioon henkilön läsnäolo kyseisessä tilassa tai rakennuksessa. Nykyaikaiset tunnistimet osaavat ottaa myös huomioon ikkunoista tulevan luonnonvalon. Esimerkkinä Auringon valon lisääntyessä, tunnistin lähtee säätämään valaistustasoa alaspäin tai sammuttaa valot kokonaan. Valaistustason säätämisessä tulee ottaa huomioon, että kaikki valaisimet ja valonlähteet eivät ole säädettävissä.

Hämäräkytkimeksi nimitetään laitteistoa, joka pystyy ohjaamaan valon funktiona toista (sähköistä) laitetta. Hämäräkytkin on toteutettu toiminnallisesti esim. LDR-valovastuksella. LDR-resistori ohjaa esimerkiksi kanavatransistoria tai triacia, joka releen tai kontaktorin avulla kytkee virran ohjattavaan laitteeseen. Hämäräkytkimen yhteydessä käytetään elektronisessa kytkennässä hystereesiä siten, että valo ohjaava komponentti ei ala vuoroin kytkemään ja katkaisemaan hämärän alkaessa tai loppuessa.

Kaupallisissa hämäräkytkinsovelluksissa hämäräkytkimeen voidaan liittää usein herkkyysasettelu, jossa kytkentähetken valonvoimakkuus on säädettävissä. Edelleen hämäräkytkimiin voidaan liittää kelloja, joissa esimerkiksi ulkovalojen ohjaus voidaan toteuttaa pimeään aikaan, mutta kellolaitteisto sammuttaa valaistuksen haluttuna ajanjaksona. Hämäräkytkinsovelluksissa voidaan käyttää mikrokontrollereita, jot-

ka mahdollistavat hämärä- ja liiketunnistimien sekä kellokytkinten yhtäaikaisen käytön.

Liiketunnistin on laite, joka tunnistaa liikettä. Niitä käytetään muun muassa murtohälyttimissä, automaattioivissa ja pihavaloissa.

Yleisessä käytössä on 4 lajia liiketunnistimia. Ne ovat:

- Passiivinen infrapunatunnistin (PIR)
 - Yleisin
 - Tunnistaa infrapunasäteilyn voimakkuuden nopeat vaihtelut, jotka johtuvat kehon tai muun lämmönlähteen liikkeestä.
 - Tarvitsee toimiakseen kahta elementtiä: lämpöeroa valvottavaan kohteeseen verrattuna (esimerkiksi ihminen on lämpimämpi kuin rakennuksen ilma) sekä erillämpöisen kohteen liikettä tunnistimen valvontalueella.
- Ultraäänitunnistin
 - Lähettää ultraäänisykäyksiä ja vastaanottaa niiden heijastuneen kaiun. Tunnistaa liikkeestä johtuvan vaihtelun pulssin ja kaiun väliajassa.
- Mikroaaltotunnistin
 - Kuten ultraäänitunnistin, mutta käyttää ultraäänen sijaan mikroaaltopulsseja.
 - Mikroaalto läpäisee ohuita materiaaleja ja väliseiniä.
 - Vaativa asennuspaikan suhteen
- Yhdistelmä-tunnistin
 - Kahden tai useamman ilmaisimen yhdistelmä
 - Häiriönsietokyky paranee, jos hälytykseen vaaditaan kummankin ilmaisimen heräte
 - Yleisimmät yhdistelmät ovat
 - Passiivinen infrapuna ja mikroaalto
 - Kaksi passiivista infrapunailmaisinta samassa kotelossa

Läsnäolotunnistinten avulla valaistus-, lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmiä voidaan ohjata älykkäästi. Käyttötarkoitukseen parhaiten soveltuva tuote valitaan huonekorkeuden, valvonta-alueen, asennusympäristön olosuhteiden ja havaittavan liikkeen

mukaan. Läsnaolotunnistimen etuna on myös se, että niiden avulla voidaan talossa asuvan liikkumista seurata tarvittaessa. Tunnistimien toiminta-alueella oleminen, siihen tuleminen ja poistuminen kertovat asukkaan liikkeistä talossa. Tähän liittyen tunnistintekniikalla saadaan myös aikaiseksi hälytys tarvittaessa. Hälytystä voidaan tarvita esim. jos asukas on kellarissa ja liikettä ei ole havaittu tiettyä aikana ja kellarista poistuessa toinen tunnistin ei ole saanut läsnäolotietoa. Näin voidaan olettaa, että asukas on vaikka kaatunut, eikä pääse pois huoneesta omin avuin tai ei liiku ollenkaan. Läsnaolo- ja liiketunnistimien sijoittelu on esitetty liitteessä 3.



Kuva 1. Ambient toiminnolla varustetussa valaisimessa voidaan aina pitää jonkinlaista valaistustasoa.



Kuva 2. Ambient pois päältä ja päällä. Ambient toiminnolla voidaan luoda sekä turvallisuutta, että erilaisia tunnelmatiloja.

Ambient toiminnolla voidaan tunnelmavalaisituksen lisäksi luoda turvaa, käyttämällä sitä ns. pimeän tilan poistamiseen. Ambient valaistuksella saadaan esim. käytäviin, tuulikaappiin jne. tiloihin pohjavaloo. Vaikka valaistusteho ei tällöin ole hyvä, niin saadaan kuitenkin luotua tilanne, jolloin ei tarvitse mennä täysin pimeään tilaan. Esimerkiksi jos käytävän valaistuksen sytyttävä painike on käytävän toisessa päässä, niin ambient valaistuksen avulla painikkeelle päästään turvallisemmin.

Paras toteutus saadaan ambient toiminnon lisäksi kytkemällä kyseinen valaistusryhmä esimerkiksi läsnäolotunnistimeen. Tällöin ambient valaistus muuttuu normaaliksi valaistukseksi, ihmisen tullessa läsnäolotunnistimen vaikutuspiiriin.

Valaistuksen ohjaus voidaan ohjelmoida monien eri parametrien ja muuttujien mukaan. Ohjaavina parametreina voitaisiin käyttää mm

- kellonaikaa
- läsnäolotunnistimien impulsseja
- luonnonvalon määrää
- ääntä (äänen kuulumista)
- etäohjausta
- kodin turvalaitteistoa, kuten hälyttimet ja murtovalvonta
- etäohjausta
- muita ohjelmoituja skenaarioita ja toimintoja

5.5.1 Ulkovalaistuksen ohjaus

Ulkovalaistuksen ohjauksessa lähtökohtana on turvallisuus. Perinteinen ohjaus ulkovalaistukselle on pelkkä päälle/pois kytkin. Tässä epäkohtana on se, että valot voivat palaa ympäri vuorokauden aiheuttaen turhia kustannuksia tai vastaavasti valot ei ole koskaan päällä, jolloin turvallisuus kärsii. Helpoin tapa toteuttaa ulkovalaistuksen ohjaus on laittaa pihaan hämärätunnistin, liiketunnistin tai näiden yhdistelmä. Ohjaus voidaan toteuttaa myös aikaohjauksena, erillisellä kellolla. Nykyaikaisin tapa on käyttää ns. astronomista kelloa, mikä huomioi koko vuoden auringon nousut ja laskut. Kello ohjaa valoja huomioiden valoisuuden määrän ja ajan vuosirytmien mukaisesti. Kellokytkin asennetaan keskukseen ja se voidaan ohjelmoida manuaalisesti kellosta tai esim. KNX järjestelmän kautta.

Kehittämishankkeen kohteessa ulkovalaisimien käyttöä ohjataan astronomisella kellolla, lukuun ottamatta ulko-oven edustalla, missä valaisimeksi valitaan aikaohjauksella, hämärä- ja liiketunnistimella toimiva valaisin. Esimerkiksi Steinel RS16L.

5.5.2 Sisävalaistus

Valaistuksen ohjaukseen käytetään perinteisesti kytkimiä. Perinteisesti yksi kytkin tai säädin ohjaa yhtä valaistusryhmää. Näin ollen jos halutaan yhdestä pisteestä ohjata useampaa valaistusryhmää, on kytkimiäkin asennettava ryhmiä vastaava määrä. KNX mahdollistaa kytkimien määrän pudottamisen hyvin pieneen. Yhdellä kytkimellä on mahdollista ohjata vaikka viittä valaistusryhmää, kun KNX kytkimiin voidaan ohjelmoida useita toimintoja. Tämä vaikuttaa osaltaan myös hankintakustannuksiin, kun kytkien hankintamäärä on pienempi kuin perinteisessä asennuksessa. Tosin KNX kytkimen hinta on moninkertainen perinteiseen verrattuna, joten hankinnassa kustannukset on kytkimien osalta suurin piirtein yhtä suuret, valitaan kumpi vaihtoehto tahansa. Kustannuksista lisää liitteessä 8.

Sisävalaistuksen ohjaus tehdään suurilta osin normaalien kytkimien rinnalle, läsnäolotunnistintekniikka käyttäen. Läsnäolotunnistimet voidaan yhdistää KNX järjestelmään, mutta tunnistimilla saadaan riittävät ohjaukset irrallisina laitteinakin. Mukavuustekijän lisäksi valaistuksen ohjaus tuo mukanaan turvallisuutta ja kustannussäästöjä. Läsnäolotunnistimissa on yleensä aikaohjaus, eli voidaan säätää aika minkä valaistus on päällä siitä hetkestä kun tunnistimen vaikutuspiiristä poistutaan. Tämä aikaohjaus tulisi tehdä huonekohtaisesti, miettien miten paljon kyseistä huonetta käytetään päivän mittaan.

Kehittämishankkeen kohteessa kaikki tunnistimet liitetään KNX järjestelmään, koska näin saadaan tarvittaessa tieto, missä huoneissa asukas liikkuu tai ei liiku.

Kohteen valaisimet toteutetaan led tekniikalla. Ledeillä toteutettu valaistus on käyttökustannussäästöjen lisäksi myös turvallisuustekijä, kun asukkaalle ei tarvitse kiipeillä jakkaralle lamppua vaihtamaan. Asukkaalle on tärkeää myös todentaa, että led tekniikka on käytössä edullisempaa kuin perinteinen hehkulampputekniikka. Näin asukas myös käyttää riittävää valaistusta, eikä ajattele säästävänsä, sammuttamalla lamppuja. Valaisimien sijoittelusta suunnitelma liitteessä 2.

KNX tekniikalla voidaan luoda myös erilaisia "tiloja" päivärytmin mukaan. Aamulla valaistuksen teho voi olla vaikka kahdeksankymmentä prosenttia, ettei aamuvalaistus

häikäise. Päivällä käytetään mahdollisimman kirkasta valoa, jotta vireystaso pysyy yllä. Illalla valaistus voi taas olla alemmalla tasolla. Tällöin hieman hämärämmällä valoteholla voidaan vaikuttaa siihen, että keho alkaa valmistautua nukkumaan me-noon, eikä asukas tunne itseään liian pirteäksi.

Valaisimet tulee valita vastaamaan käyttötarkoitusta. Markkinoilla on hyvin paljon erilaisia valaisimia ja valonlähteitä. Oikeanlaisen valaistuksen saamiseksi suosittelen käyttämään valaistuksen asiantuntijoita valaistussuunnitelman luomisessa. Lisäksi tulee varmistaa, että suunnitelmassa pysytään, eikä urakoitsija lähde vaihtamaan valaisimia ilman, että asiasta neuvotellaan suunnittelijan kanssa. Valaisimien laadussa on suuria eroja. Varsinkin led-tekniikassa. Usein kannattaa turvautua suurten ja tunnetuksi tulleiden valmistajien tuotteisiin. Ledeissä usein hinta ja laatu kulkevat ns. käsi kädessä. On olemassa säädettäviä ja ei säädettäviä ledejä. Kehittämishankkeen kohteeseen valitaan kaikki led-polttimot ja -valaisimet säädettävänä, koska se mahdollistaa valaistuksen toteuttamisen suunnitellusti. Hintaero säädettävän ja ei säädettävän valonlähteen välillä on niin marginaalinen, että tällä valinnalla ei ole merkitystä kokonaiskustannuksissa.

Kohteeseen valitaan päävalaistuksen luomiseksi kaksi erilaista led-valaisinta. Molemmat ovat täysin säädettävissä, mutta toisessa on ambient toiminto mukana. Liitteessä 4 on esitetty eri kerroksien valaisinsuunnitelma, tunnistimien asennuspaikat, sekä tunnistimien ja valaisimien keskinäinen ohjausvaikutus.

5.5.3 Käytävävalaistus

Käytävävalaistus suunnitellaan siten, että käytävissä on aina jonkinlainen valo. Käytäväkohteiksi on katsottu myös portaikot ja aulat. Päivänvaloa hyödynnetään tunnistintekniikan avulla, mutta esimerkiksi yöllä käytävissä on ambient toiminnolla tai tunnistimen alueella toimivat valaisimet. Näin saavutetaan pimeälläkin tilanne, että asukkaan ei tarvitse mennä ns. pimeään tilaan, vaan aina on pohjavalistus esim. makuuhuoneen ja wc:n välillä. Kun asukas tulee läsnäolotunnistimen vaikutusalueelle, niin valotaso nousee esimerkiksi viidestä prosentista, sataan prosenttiin.

Ohjausjärjestelmällä voidaan asettaa valaistustaso sellaiseksi, että yöllä valaistuksen taso jää esimerkiksi seitsemäänkymmeneen prosenttiin, jolloin valaistus ei häikäise. Ohjausjärjestelmään asetetaan ennalta määritelty "yö-tila". Tällöin valaisimet huoneissa 1 ja olohuoneessa, syttyvät 70 % teholla asukkaan tullessa tunnistimen vaikutuspiiriin. Tämä toiminto vaatii valaistuksen ohjaimesta säätötoiminnon, pelkkä on/off-toiminto ei riitä. Yö- ja päivätilat pitää asettaa ohjauskeskukseen ja määrittää niiden toiminta ajat. Huonetunnukset on esitetty liitteessä 5.

Läsnäolotunnistimeksi valitaan laite, mikä huomioi myös luonnonvalon ja säätää valaistusta myös ulkoa tulevan valon muuttuessa. Valaistuksen on turha olla päällä, jos ikkunoista tuleva valo on riittävää.

5.5.4 Huoneet

Valaistuksen ohjaus kaikissa huoneissa, paitsi makuuhuoneissa, toteutetaan läsnäolotunnistimella. Läsnäolotunnistin tunnistaa vähäisenkin liikkeen ja näin ollen huoneessa oleminen riittää valaistuksen päällä pysymiseen. Ajatuksena on, että valaistus syttyy ja on päällä automaattisesti henkilön ollessa/tullessa huoneeseen. Vastaavasti valaistus sammuu kun huoneesta ollaan pois riittävän pitkä aika. Tämä aika on esiasetettava huonekohtaisesti läsnäolotunnistimeen. Läsnäolotunnistimen asentamisessa on erityisen tärkeää ottaa huomioon, ettei huonetilaan jää ns. kuolleita alueita. Tällä tarkoitetaan aluetta, mihin tunnistimen keila on estynyt pääsemään. Tällaisen kuolleen kulman saa aikaiseksi vaikka asentamalla tunnistin siten, että oven aukeaminen tekee tunnistimelle esteen. Monessa tapauksessa tunnistin kannattaa asentaa keskelle kattoa tai ainakin siten, että ovien käyttäminen ei aiheuta toiminnalle estettä. Enemminkin voi ajatella, että tunnistin reagoi jo oven liikkeeseen ja näin valot ovat päällä, ennen ihmisen astumista huoneeseen.

Monet tunnistimet toimivat nykyään tutkan tavoin radioaalloilla ja tunnistin toimii jopa ovien tai sinien läpi. Keittiössä tunnistintekniikalla voidaan myös luoda turvallisuutta liittämällä tunnistimet myös tiettyihin pistorasioihin. Näistä ennalta määrättyissä pistorasioissa voidaan tehdä ohjaus siten, että niistä virta katkeaa esimerkiksi tunnin kuluttua, kun tunnistimen alueelta poistutaan. Pistorasioiden sijoittelu määrää

sen, mitkä pistorasiat kannattaa laittaa ohjauksen piiriin. Ohjaus voidaan siis tehdä pelkästään tunnistintekniikalla tai KNX ohjauksella. Jälkimmäisellä vaihtoehdolla käytössä on myös etäohjausmahdollisuus.

Läsnäoloilmaisinten käyttö yhdistää mukavuuden, turvallisuuden ja tehokkuuden. Läsnäolotunnistimet sekoitetaan monesti liiketunnistimiin. Ulkoisesti ne muistuttavatkin toisiaan, mutta käyttötarkoitus on aivan eri. Karkeasti voisi erotella läsnäolo- ja liiketunnistimen siten, että läsnäolotunnistin havaitsee huomattavasti pienemmän liikkeen, kuin liiketunnistin. Näin ollen läsnäolotunnistin soveltuu hyvin sisätiloihin havaitsemaan vähäisetkin läsnäolon merkit, kuten sormen liikkeen, lehden sivun kääntämisen ja nykyään myös äänen.

Läsnäolotunnistimen herkkyyden voi useimmiten säätää siten, että tarvittaessa se ei reagoi tietyn tyyliiseen liikkeeseen tai ääneen. Nykyisiin tunnistimiin saadaan asetettua myös useita eri tunnistusherkkyyksiä. Karkeasti tämä tarkoittaa sitä, että tunnistimen oikealle, vasemmalle ja alas saadaan eritasoisia tunnistamisen herkkyyksiä. Näin yhdellä tunnistimella saadaan hoidettua useampi eri toiminto, tarpeen mukaan. Läsnäolotunnistimia voidaan käyttää yksittäisinä, ohjaamassa tiettyä toimintaa esim. valaistuksen ohjaamisessa. Paras tulos saavutetaan, kun valitaan läsnäolotunnistin, mikä voidaan liittää osaksi kodin ohjausjärjestelmää.

Olohuoneen valaistuksen päällä olo aika asetetaan vaikka kahteen tuntiin kytkeytymisestä. Koska huoneeseen palataan useita kertoja, välillä käyden wc:ssä tai keittiössä, tällöin valaistusta on turha katkaista välillä. Makuuhuoneen valaistusta ohjataan perinteisin kytkimin, mitkä tosin on liitetty KNX järjestelmään, etäohjausmahdollisuuden vuoksi. Huoneesta poistutaan heräämisen jälkeen ja sinne ei välttämättä ole tarvetta palata koko päivän aikana. Toisaalta iäkkäältä ihmiseltä pukeutumiseen saattaa kulua pitkäkin aika, joten aikaviiveen oikeanlainen asettaminen vaatii käyttökokemustiedon, jotta aika voidaan säätää oikeaksi. Valaistukseen käytetään led kohdevalaisimia kts. Liite 2 valaisimien sijoittelu.

KNX-tekniikalla saadaan toteutettua myös pimennysverhojen nosto ja lasku automaattiseksi. Verhojen käyttö voidaan toteuttaa asukkaan tottumisten mukaan heräämiseen ja nukkumaan menoon liittyvien kellonaikojen mukaan. Verhotekniikkaa ei

toteuteta kohteessa, mutta jätetään varaus sille. Tämä tarkoittaa, että ikkunoille johon missä pimennysverhoja käytetään, vedetään tarvittava johdotus myöhempää käyttöönottoa varten.

5.5.5 Kellari

Kellarivalaistuksen ohjaukseen käytetään läsnäolotunnistimia. Valonlähteenä toimii ledit. Läsnäolotunnistimen ajoitus asetetaan siten, että valot ovat päällä esim. puoli tuntia sen jälkeen kun viimeistä liikettä on havaittu.

Kellariin harvoin tulee juuri mitään luontaista valoa, joten sähkökatkoksen yhteydessä kellari voi jäädä ns. säkkipimeäksi. Kellariin asennetaan yksi turvavalaisin, mikä toimii sähkökatkon sattuessa omalla akulla vähintään tunnin. Tällöin saadaan turvallisuutta lisättyä, eikä synny tilannetta, missä asukas joutuu tunnustelemalla poistumaan pimeästä tilasta. Tällainen valaisin on esim. FinAlertin GR-421/6L comfort Led Light. Tässä valaisimessa varakäyntiaika on kolme tuntia.

5.5.6 WC ja saunatilat

Sauna- ja kosteidentilojen ohjaus on aina haastavampaa kuin kuivien tilojen ohjaus. Kosteus ei sinällään ole ongelma, mutta vesihöyry ja varsinkin saunassa kuuma lämpötila tekevät tunnistimien käytön käytännössä mahdottomaksi. Tunnistinmateriaalit asettavat rajat lämpötilan suhteen ja siksi niitä ei käytetä sanatiloissa valaistuksen ohjaukseen. Vesihöyry taas haittaa liiketunnistimien käyttöä suihkutiloissa ja ääneen reagoiva tunnistin on ongelmallinen, koska mikrofonit eivät kestä kosteutta hyvin.

Sauna ja suihkutilan valaistuksen ohjaukseen asetetaan aikaohjauksella toimiva valaistus. Valaistus kytketään kytkimestä ja ohjaukseen esiasennetaan ajaksi vaikka kaksi tuntia. Valaistus on päällä kaksi tuntia kerrallaan tai se voidaan pois kytkeä kytkimestä uudelleen painamalla. Kytkimeksi valitaan painikekytkin jossa aikamääritteen voi tehdä.

Led valaistusta ei voi suositella saunan päävalaistukseksi. Ledin teho heikkenee kuumassa ympäristössä ja se menettää valotehoaan nopeasti. Lediä tulisi siis käyttää ainoastaan ns. tunnelmavalaisimena ja näin ollen ei ehkä ole syytä suunnitella kyseisiä tiloja led valaistuksella ollenkaan. Hehkulamppujen poistuessa markkinoilta, korvaavaksi valolähteeksi otetaan halogeenilamppu. Valaisimeksi saunaan voidaan valita esimerkiksi Enston perinteinen saunavalaisin AVH 15.1. tosin halogeenitkin tulevat poistumaan markkinoilta kymmenen vuoden aikana, joten valonlähteen ja valaisimen valinta ei olekaan niin yksinkertaista jos mietitään pidempää aikaväliä, kuin kymmenen vuotta.

5.5.7 Portaikko

Portaikko on riskialtista aluetta, varsinkin hämärässä, saati pimeässä. Riittävä valaistus portaikossa on merkittävä turvallisuustekijä. Portaikon valaistus syttyy tunnistintekniikalla heti, kun asukas on portaikon ylä- tai alapäässä. Ikääntyneeltä saattaa kuulua huomattavan pitkä aika portaikosta suoriutumiseen. Tämä on otettava huomioon, kun valaistusta ohjataan aikaohjatusti. Siksi liiketunnistimia tulee olla kaksi, jotta portaikkoon ei synny ns. pimeitä kohtia tunnistimelle, vaan portaissa kulkija on koko ajan jommankumman tunnistimen vaikutuspiirissä.

Portaisiin sijoitetaan valaisimet joissa on ambient toiminto, jolloin portaikossa on aina jonkinlainen perusvalaistus jo ennen kuin asukas menee varsinaisesti portaikkoon. Monissa suunnitelmissa näkyy porrastasanteisiin sijoitettavia led-nauhoja. Nämä asennetaan portaan etureunaan valaisemaan askelmaa. Tätä ratkaisua en kuitenkaan suosittelen, koska ylöspäin mentäessä, led nauha saattaa häikäistä ollessaan silmien korkeudella. Tämä taas saattaa aiheuttaa kompastumisen vaaran. Jos portaisiin halutaan askelmille erillinen valaistus, tulisi käyttää portaisiin suunniteltuja, seinään asennettavia valaisimia, kuten kuvassa 7.2. Näissä valokeila ohjataan alaspäin ja rakenteessa on häikäisyeste, joten se ei häikäise portaikossa vaikka sitä katsotaan kohti.



Kuva 3. Portaikon reunaan voidaan sijoittaa ns. porravalaisimia, joilla saadaan valaistua ja korostettua varsinkin portaiden reunoja. Näin saadaan turvallisuutta lisättyä portaissa kulkiessa. Puolet valaisimen valokeilasta on peitetty, häikäisyn ehkäisemiseksi.

5.6 Kulunvalvonta

Varsinkin muistihäiriöstä kärsivän kulkemista ja vaeltamista tulisi olla mahdollista seurata ns. ulkopuolisen silmin. Voidaan myös olettaa, että muistihäiriöinen unohtaa avaimensa joskus talon sisälle ja lukitsee näin itsensä talon ulkopuolelle. Tällöin on hyvä jos ulko-ovi voidaan avata etäohjatusti. Kulkemisen valvontaa voidaan perustella turvallisuustekijöillä. Kulunvalvonnasta puhuttaessa on otettava myös huomioon eettiset asiat. Pitää pohtia, missä menee yksilöllisyyden suoja, mikä on riittävää tai liiallista valvontaa ja kulun rajoittamista. Miten asukas itse kokee valvonnan ja rajoitukset? Osaako asukas itse käyttää laitteistoa oikein?

5.6.1 Kamera

Kameran asettaminen ulko-ovelle lisää turvallisuuden tuntua. Kun tiedetään kuka ovella on, voidaan se avata tulijalle vailla turvattomuuden tunnetta. Kohteeseen asennetaan ulko-ovelle Finalertin kamera *FD8134V Megapikseli IP66*. Kameran ominaisuuksiin kuuluu pimeäkuvaus, mikä mahdollistaa tunnistamisen pimeälläkin. Kameroita on lukuisia erilaisia erilaisiin käyttötarpeisiin ja vaatimuksiin. Mielestäni kannattaa varmistaa kameran laatu hyväksi ja maksaa siitä, saati hankitaan halvin mahdollinen kamera. Halpojen kameroiden heikkoutena on mm. huono kuvanlaatu ja ulos asennettuna vielä sääolojen huono kestävyys. Arvokkaammatkin kamerat vaativat usein lämmityksen toimiakseen suomen olosuhteissa. Kameratyypistä riippuen, laitteisiin saadaan lisävarusteena joko kamerarunkoon tuleva lämmitin tai kameran ympärille asennettava lämmitettävä kuori.



Kuva 4. Valvontakamera asennetaan siten, että saadaan muodostettua esteetön näköyhteys ulko-ovelle. Kuitenkin siten, ettei kameralla pystytä tarkkailemaan mahdollisesti naapuruston alueelle.

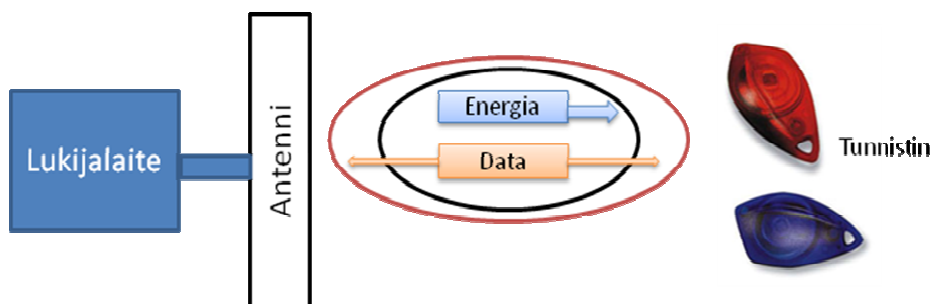
Kameran asennuksessa tulee huomioida sekin asia, että kamera ei saa olla suunnattuna naapurustoon tai ohikulkevaan liikenteeseen. Tämä perustuu yksityisyyden suojaan. Kamerasta voidaan myös varmistaa mihin suuntaan liikennettä tapahtuu ja kuka kulkee. Tästä on hyötyä varsinkin jos murtovalvonta ei ole käytössä tai sitä ei muisteta käyttää. Kamerasta saatava kuva ohjataan TV ruutuun, erilliselle näytölle oven viereen ja etäyhteydellä ihmiselle, jolla mahdollisuus etäkäyttää oven lukkoa. Etäyhteys on oltava, koska oletuksena on, että talossa asuu muistisairaudesta kärsivä henkilö. Näin varmistetaan, että asukas pääsee sisälle taloon jos tag on unohtunut sisälle tai johonkin muualle.

Jotta välttyään yhdeltä eettistä tarkastelua vaativalta ongelmalta, ei taloon aseteta ainoatakaan kameraa talon sisätiloihin. Kameroiden asentaminen tai lisääminen järjestelmään käy melko helposti. Murtovalvontalaitteet on yleensä helposti laajennettavissa ja näin kamerat voidaan lisätä jälkiasennuksena, tarvittaessa.

5.6.2 Kulunvalvonta

RFID (Radio Frequency Identification) on etätunnistusteknologia, jossa hyödynnetään heikossa sähkömagneettisessa kentässä välittyvää radiotaajuista signaalia, eli se on radiotaajuuksilla tapahtuvaa langatonta tunnistusta.

RFID-lukijan lukuetaisyyteen vaikuttaa olennaisesti antenni ja sen suunnittelu. Asiakaskohtaisilla antennilla päästään täsmällisesti haluttuun tulokseen ja vakiomalleilla edulliseen kustannustasoon.



Kuva 5. RFID-järjestelmä toimii periaatteellisella tasolla siten, että lukijalaitteen antenni lähettää ympärillään olevassa sähkömagneettisessa kentässä signaalin tunnistimelle. Tunnistin vastaa tähän toisella signaalilla. Signaalien välityksellä lähetetään ja vastaanotetaan sekä energiaa että dataa lukijalaitteen ja tunnistimen välillä.

Yksiosainen, muutaman sentin kokoinen vakioantenni soveltuu hyvin esim. henkilöiden tunnistamiseen kulunvalvonnassa, jossa 5–10 cm lukuetaisyys on riittävä. Kolmiulotteisesti lukevalla porttiparilla päästään jopa 1,5 m lukuetaisyyksiin riippumatta tunnisteen asennosta ja sijainnista porttien välissä. Tunnistimien koko ja muoto valitaan tarpeen mukaisesti. Tunnisteen koko ja sijoittaminen vaikuttaa myös lukuetaisyyteen: suurempi tunniste pystytään lukemaan kauempaa.

RFID:ssä käytettävästä tunnistimesta käytetään nimitystä "*tagi*". Tagien tunnistamisaetaisyyteen pystytään vaikuttamaan lukijalaitteen antennin valinnalla. Lukuetaisyydet saadaan toimimaan jopa 10m säteelle antennista. Tällöin riittää, että tagi on mukana, kun esim. kuljetaan ovesta. Tagia ei tarvitse ottaa esille ja viedä lukijalaitteen lähelle. Lukijalaitteen tehon kasvaminen tosin kasvattaa myös laitteen valmistus- ja hankintahintaa.

2000 luvulla on ollut teknisesti mahdollista istuttaa RFID-siru ihmisen kehoon. Yhdysvalloissa ihmisen ihon alle asennettua tunnistintekniikkaa on tutkittu ja kokeiltu käytännössä koko 2000-luvun ajan. Ihmisille on tarjolla ihon alle lisättäviä RFID-siruja, joita markkinoidaan turvallisuutta lisäävänä tekijänä. Suurinta kiinnostusta on

osoittanut terveydenhuolto ja armeija. Kehon sisäisiä siruja on käytössä jo tuhansilla. Yhdysvaltain viranomaiset ovat hyväksyneet kehon sisään asennettavat pienet RFID-tunnisteet vuonna 2004. Niitä on ollut kokeilukäytössä esimerkiksi sairaaloissa. Ajatuksena on ollut se, että jos potilas tuodaan sairaalaan tajuttomana, hänen sirustaan voidaan lukea tiedot terveyshistoriasta ja esimerkiksi lääkeallergioista. Myös armeija on harkinnut sirujen käyttöä. Niitä voidaan hyödyntää esimerkiksi turvallisuustekniikassa. Ihonalaisia siruja on käytetty esimerkiksi pääsynvalvontaan. Verichip yhtiön mukaan jo yli 2000 ihmisellä on RFID-siru ihonsa alla. Kaliforniassa on säädetty laki, joka rajoittaa äärimmäistä etäluettavien RFID-tunnisteiden käyttöä. Työnantaja tai kukaan muukaan ei voi vaatia, että esimerkiksi työntekijä pitäisi ihonalaista RFID-tunnistetta. Kalifornian lainsäätäjien huolena oli, että yritykset alkaisivat pakottaa työntekijöitään uuteen tekniikkaan. Se olisi lainsäätäjien mielestä vakavaa yksityisyydensuojan rikkomista.

Myös työnantajat ovat osoittaneet kiinnostusta, koska ihonalaisen RFID-sirun avulla voitaisiin tehokkaasti valvoa työntekijän liikkumista työaikana, samoin hänen tulo- ja poistumisaikojaan. Menetelmän avulla olisi mahdollista kerätä työntekijästä erittäin yksityiskohtaisia tietoja. (Pagnattaro. 2007)

Tunnisteita käyttämällä ja lukijalaitteita järkevästi asettelemalla huoneistoon, pystyttäisiin asukkaan liikkumista seuraamaan helposti reaaliajassa. Tämä aiheuttaa väistämättä eettisen ongelman, liittyen asukkaan yksilösuojaan.

Hälytysjärjestelmä kuuluu olennaisena osana kulunvalvontaan. Ongelmana usein on se, että murtovalvontalaitteisto toimii omana yksikkönään, eikä ole yhteydessä muihin kodinohjuksesta huolehtivaan tekniikkaan. Markkinoille on kuitenkin saatu kiinteistöautomaatio moduuleita, joilla murtohälytyslaitteisto saadaan liitettyä kodinohjausjärjestelmään kuten KNX:ään.

Kehittämishankkeen laitteistoksi on valittu FinAlertin Integra turvajärjestelmä, mikä voidaan liittää osaksi KNX järjestelmää INT-KNX kiinteistöautomaatiomodulilla.

Integra on monipuolinen ja joustava turvajärjestelmä. Integra sopii rikosilmoitin-, kulunvalvonta- ja kiinteistövalvontaan. INT-KNX Mahdollistaa Integran liittämisen

KNX-kiinteistöautomaatiojärjestelmään ja se toimii kaksisuuntaisesti. Integralla voidaan hallita KNX-kiinteistöautomaatiojärjestelmää ja toisinpäin. (FinAlert www-sivut 2012).

Laitteiston sijoittaminen kannattaa tehdä harkiten. Tässä kehittämishankkeessa käytetään valaistuksen ohjaamiseen tarkoitettuja tunnistimia myös murtohälytyslaitteiston osana. Näin toimittaessa on otettava selvää, että tunnistimesta saadaan tieto murtohälytyslaitteistolle ja että tunnistimet ovat oikein sijoiteltu. Hankesuunnitelman valaistusta ohjaavien tunnistimien sijoittelu on esitetty liitteessä 3. Kompromisseja ei laitteiden valinnassa ja sijoittelussa kannata tehdä. Jos tunnistimen asemointi ei onnistu siten, että sitä voidaan hyödyntää sekä valaistuksen ohjaamisessa, että luvattoman liikkumisen havainnointiin, kannattaa tässä tapauksessa asentaa erillinen tunnistin kumpaankin tarkoitukseen. Tärkeintä on ottaa huomioon tunnistimen havainnointialue ja mahdolliset katvealueet. Lisäksi pitää miettiä, mitä halutaan valvoa. Huoneeseen tai kellariin, johon ei ole mahdollisuus päästä talon ulkopuolelta on turha asentaa murtovalvontaan kytkettyä liiketunnistinta tai tutkaa.

Kehittämishankkeen vaihtoehtoiset murtovalvonnan liiketunnistimien paikat on esitetty liitteessä 3. Lisätunnistimet on merkitty kuviolla, minkä tunniste on *IR-tunnistin*. Samassa liitteessä on esitetty myös murtovalvontaan liittyvien ohjainlaitteiden sijainti.

Ohjauslaitteiden ja keskusyksikön sijoittamisella ei sinänsä ole merkitystä. Käytön kannalta on hyvä jos luku ja käyttölaite ovat ulko-oven lähetyvillä, vaikkakin piilossa. Varsinainen ohjauslaite/keskusyksikkö kannattaa sijoittaa siten, että se ei ole heti mahdollisen tunkeutujan saavutettavissa. Laitteiden toimintaa ei voi taata jos tunkeutuja pääsee esimerkiksi työkalulla rikkomaan laitetta. Tällainen tilanne on mahdollista syntyä, koska usein laitteissa on pieni viive ennen hälytystä. Tämän viiveen aikana on tarkoitus syöttää käyttölaitteeseen sisäänpääsykoodi. Murtautuja voi hyödyntää tämän viiveen ja rikkoa laitteiston jos se on esillä. Siksi varsinainen hälytyslaitteisto tulisi olla piilotettuna. Kehittämiskohteessa keskusyksikkö sijoitetaan vaatekaapin perälle kts. liite 3. Keskusyksikkö on merkattu liitteeseen 3 tunnisteella *B* (integra 128 WRL). Käyttölaite/lukija on merkitty liitteessä 3 tunnisteella *A* (Käyttölaite).

Kulunvalvontaan voidaan käyttää myös sormenjälkitunnistinta. Laitteeseen voidaan ohjelmoida 120-500 eri henkilön tiedot, riippuen laitevalmistajasta. Näin voidaan antaa kulkuoikeudet vaikka lähiomaisille tai hoitohenkilökunnalle. Suomen olosuhteissa heikkoutena voidaan pitää -25 °C alinta toimintalämpötilaa.

Tunnistimella on mahdollista ohjata esim. hälytyksiä ja sähkölukkoja. Tunnistimen käyttö mahdollistaa helpolla tavalla toteutetun kulunvalvonnan. Tunnistautumiseen voidaan käyttää sormenjälkeä. Sormesta luetaan sormenjälki ja laite tunnistaa samalla myös elintoimintoja, joten esim. irrallisella sormella lukko ei toimi. Tällä minimoidaan rikollisin keinoin sisälle pääseminen. Avainta, ei myöskään näin ollen voi unohtaa asunnon sisälle.

5.6.3 Ovesta kulkeminen

Asukkaan on luonnollisesti pystyttävä kulkemaan asunnosta ulos ja sisälle. Jotta kulkemisesta tulee mahdollisimman esteetöntä, voidaan kulunvalvontaa helpottaa monin eri tavoin. Seuraavassa on otettu tarkasteltavaksi RFID ja Sormenjälkitunnistin perinteisen avaimen käytön tilalle. Kyseisiin esimerkkiratkaisuihin saadaan kytkettyä myös mm. kodin turvajärjestelmät, sekä muut ennalta ohjelmoidut sähkölaitteisiin liittyvät toiminnot.

Yksi olennainen haaste terveydenhuollossa on potilaiden vaeltaminen ja kulunvalvonta. On olemassa monenlaisia järjestelmiä kulkemisen havaitsemiseksi, jos potilas liikkuu ja kulkee esim. ovista. Tällä on merkitystä turvallisuuskulmia tarkasteltaessa, varsinkin jos poistumisesta aiheutuu välitöntä vaaraa potilaalle tai vaikkapa liikenteelle. Ennalta pitää määritellä, seurataanko kulkemista vai halutaanko sitä rajoittaa. Tämä vaikuttaa kulunvalvontalaitteiston valintaan. Monet ratkaisut vain hälyttävät jos esim. ovesta kuljetaan, mutta välttämättä ei ole tietoa kuka kulkee ja mihin suuntaan.

Turvallisuuden lisäämiseksi ulko-ovelle voidaan asentaa kameravalvonta. Kamerasta saatava kuva voidaan ohjata TV ruutuun, erilliselle näytölle oven viereen ja tarvittaessa etäyhteydellä ihmiselle, jolla mahdollisuus etäkäyttää oven lukkoa. Ovelle ase-

tettavan kameran etuna on mm. se, että asukkaan ei tarvitse nousta sohvalta, nähdäkseen kuka ovella on. Lisäksi jos asukas on unohtanut avaimensa ja yrittää muutoin sisälle, voidaan yhteys muodostaa hoitohenkilökunnalle tai sukulaisille. Näillä pitää olla etäyhteys kameraan ja oven lukitukseen. Näin asukas voidaan päästää kulkemaan ovesta ilman avaimia ja turvallisuus säilyy.

Ovesta kulkemista voidaan tarkastella monelta kannalta;

- kuka kulkee, kenellä kulkuoikeus
- koska kuljetaan, onko rajoituksia ajan suhteen
- oven avauksen etäkäytön tarve
- mitä toimintoja ovesta kulkeminen käynnistää, hälytys, valaistus, lämmitys

Tarkasteltaessa ovesta kulkemista tässä kehittämishankkeessa, pitää ottaa huomioon, että tarkastelukohteessa oletetaan asuvan muistisairaudesta kärsivä tai muuten toimintarajoitteinen asukas. Ongelmana voi olla avaimien unohtaminen tai se, että avainta ei pystytä käyttämään fyysisen esteellisyyden vuoksi, esim. paha Parkinsonin tauti.

Kehittämishankkeen kohteeseen asennetaan käyttöön RFID tunnistusmenetelmä. Lukijalaite sijoitetaan lähelle ulko-ovea, esimerkiksi oven viereen seinälle. Lukija pitää valita sen mukaisesti, miten asukas tulee sitä käyttämään ja tarvitsemaan. Jos asukas on kykenevä käyttämään tagia kuten avainta, niin valitaan lukulaite, jossa tag vietään lukulaitteen pinnalle. Kun lukijalaite lukee tagin, mahdolliset hälytykset poistuvat ja ovi aukeaa (vaatii magneettikytkimen oveen). Jos asukkaan kognitiivinen tila on sellainen, että hän ei muista käyttää tagia lukijassa, on tällöin valittava lukulaitteeksi niin vahva lukijalaite, mikä pystyy lukemaan tagin esimerkiksi kyseisen henkilön taskusta. Näin asukas pääsee kävelemään suoraan sisään asuntoonsa. Vahvoissa tulevaisuuden visioissa tag on asennettu ihmiseen itsessään, jolloin tagia ei pysty unohtamaan ja sen varastaminen vaatii jo kohtuutonta väkivaltaa.

TAG lukemisesta käynnistyvät funktiot;

- murtohälytys "kotona" tai "poissa" tilaan
- magneettilukko auki/kiinni (ulko-ovi auki/kiinni)

- valot tuulikaappiin ja eteiseen, ambient toiminnot päälle
- sisälämpötilan muutos
- muut halutut toiminnot...

Palohälytyslaitteisto liitetään usein murtovalvontalaitteistoon, koska murtovalvontalaitteistossa on pääsääntöisesti aina yhteys rakennuksen ulkopuolelle. Palohälytys asennetaan toimivaksi siten, että palohälytyksen syntyessä avautuu jonkinlainen yhteys ennalta määrätyn vartiointiyrityksen valvojaan. Mahdollisuuksien mukaan vartiointiliike tekee päätelmän onko tulipaloa oikeasti olemassa vai onko kyseessä ns. väärä hälytys. Uusimmissa laitteissa syntyy myös kuvayhteys kohteeseen, mikä helpottaa valvojan tulkinnan tekemistä jos vaikka asukkaaseen ei saa kontaktia tai asukas ei ole paikalla asunnossa. Talotekniikkaa hyväksikäyttäen saadaan lisättyä turvallisuutta entisestään, yhdistämällä älykkäiden laitteiden toimintoja. Esimerkkinä vaikka palohälytyksen esiintyessä, ovet aukeavat lukosta, ilmastointi pysähtyy, valot sytyvät jne...

5.7 Lämmityksen ohjaus ja LVI

Kohteessa koko lämmitysjärjestelmä on tullut tiensä päähän. Ennen ohjauksen suunnittelemista ja valitsemista, pitää harkita muutetaanko lämmitysmuotoa öljylämmityksestä sähkölämmitykseen. Molemmissa tapauksissa lämmitysjärjestelmä pystytään liittämään talon ohjausjärjestelmään. Sähkölämmitys, kuten vesikiertoinenkin lämmitys voidaan edelleen jakaa ainakin kahteen pääryhmään; seinälle asennettavat lämmittimet ja lattialämmitys. Lämmitysjärjestelmän valinnassa en ota kantaa lämmitysmuodon taloudellisuuteen ja siihen, mitä rakenteellisia muutoksia talo vaatisi, jotta lämmityksen teho ja taloudellisuus parantuisi. Ehdotan kohteeseen lämmitysmuodoksi sähkölämmitystä siksi, että se on asukkaan kannalta helppohoitoinen. Asukkaan ei tarvitse huolehtia polttoaineen riittämisestä, eikä kattiloihin ja putkistoihin liittyvistä huoltotoimenpiteistä.

Kehittämishankkeen kohteen lämmitystä ja ilmanvaihtoa ohjataan KNX-ohjausjärjestelmällä. Tavoitteena on saada lämmitys vastaamaan ja reagoimaan asukkaan tarpeisiin ja tottumuksiin. Ohjauksella saadaan lämpötila putoamaan esi-

merkiksi sinä aikana, kun asukas on poissa kotoaan. Varsinkin pidemmän ajan poisolon ajaksi alemmaksi säädetty lämpötila tekee asukkaalle kustannussäästöjä tuntuvasti. Lämpötilaa tulee voida tarvittaessa myös etäohjata joko asukkaan tai esim. hoitohenkilökunnan toimesta. Lämpötilan tulee olla valvonnan piirissä. Liian alhainen tai korkea lämpötila asunnossa saattaa olla indikaatio siitä, että asukas ei enää itse kykene hoitamaan asunnon ylläpitämiseen tarvittavia päivittäisiä askareita.

Varsinaiseen ohjaukseen käytetään ulko- ja sisätilan antureita, jotka ohjaavat termostaattien toimintaa. Sähkölämmityksessä termostaatit ohjaavat lämmittimen päälle/pois tilaa esiasetetun tavoitelämpötilan mukaan. Vesikiertoisessa lämmitysmuodossa termostaatti ohjaa venttiilien avulla lämpimän veden kiertoa ja näin saadaan lämpötilaa säädettyä huoneistossa. Molemmat tavat lämmityksen ohjauksessa voidaan liittää KNX-järjestelmään tai toteuttaa erillisinä kokonaisuuksina irrallaan muusta ohjausjärjestelmästä.

Esimerkki vesikiertoisen lämmityksen ohjauksesta on Danfossin *living connect* ohjausjärjestelmä. Tässä yhdestä ohjauspaneelistä ohjataan kaikkien huoneiden lämmitystä.

Turvallisuutta voidaan lisätä myös ulkoalueella. Ikääntyessä liikunta- ja tasapainokyky usein heikkenee. Edellä mainitut ja talven liukkaus ovat vaarallinen yhdistelmä hyvänkin liikuntakyvyn omaavalle, saati reflekseiltään hidastuneelle ikääntyvälle. Hankkeen ulkoportaikkoon asennetaan lämmityskaapeli, mikä pitää portaikon sulana talvella ja näin ennalta ehkäisee liukastumisia ja täten mahdollisia kaatumisen aiheuttamia vammoja. Kohteeseen valitaan käytettäväksi Deviflex™ DTCE-30 lämmityskaapeli. Lämmityksen ohjaukseen käytetään Devireg 880 termostaattia.

5.7.1 LVI

Muistihäiriöstä kärsiviä ajatellen, nostaisin esille sovelluksen, mikä liittyy tunnistintekniikkaan. Esimerkiksi wc- ja suihkutiloissa tunnistintekniikalla voidaan ohjata vesiputkiin asennettuja magneettiventtiileitä. Jos asukas unohtaa veden juoksemaan ja poistuu huoneesta, niin tunnistintekniikka sulkee venttiilit ennalta ohjatun ajan jäl-

keen. Näin säästytään mahdollisilta vesivahingoilta ja ainakin säästetään veden- ja energiankulutuksessa.

Lämmityksen ohjaus yksinkertaisuudessaan tarkoittaa sitä, että huoneistossa on riittävästi antureita, jotka ohjaavat varsinaisen lämmittimen toimintaa. Lämmitysmuoto määrää anturien tyypin ja lämmittimen ohjaustavan. Lämmitystä pystytään kuitenkin ohjaamaan nykyään melko helposti ja tarkasti väylätekniikan, kuten KNX avulla, lämmitysmuodosta riippumatta. Asukkaan tehtäväksi jää huonelämpötilojen määrittäminen omien mieltymyksien mukaan. Huoneistotermostaateissa vallitseva lämpötila on näkyvissä termostaatin paneelissa ja lämpötilan muutos on helppo tehdä napin painalluksilla.

Termostaatit toimivat yksittäisinä yksiköinä, ohjaten esim. yhden huoneen lämmittimiä. Kodinohjaukseen liitettynä toimintaa pystytään laajentamaan. Ohjausjärjestelmällä esim. yö- ja päivälämpötila voidaan asettaa eri arvoihin. Samoin kun ollaan poissa, ohjausjärjestelmä voi ohjata lämpötilan alemmaksi. Vastaavasti voidaan ohjelmoida tai etäohjata lämpötilan nosto, kun ollaan menossa takaisin asuntoon.

Monissa järjestelmissä on ollut kauan käytössä ulkoanturien käyttö. Ulkoanturi nimensä mukaisesti tunnustelee rakennuksen ulkopuolista lämpötilaa ja kommunikoi ohjausjärjestelmän kautta sisäantureita. Tällöin järjestelmä ennakoii sisälämpötilan muutoksia ja lämmitys ei ns. laahaa perässä ulkolämpötilan lämmittäessä tai viilentäessä taloa.

Lämmityksen ohjaus voidaan toteuttaa myös talon muusta ohjausjärjestelmästä erillisenä kokonaisuutena. Laitteisto koostuu ohjattavista termostaateista, ohjattavista venttiileistä (vesikiertoisessa ratkaisussa) ja ohjausyksiköstä. Tällöin kaikkia yksiköitä voidaan ohjata keskitetysti keskusyksiköllä. Tämä tarkoittaa sitä, että kaikki termostaatit voidaan ohjelmoida yhdellä kertaa mutta niitä voidaan kuitenkin säädellä helposti ja huonekohtaisesti keskusyksiköllä. Lämpötilaa voidaan säätää myös termostaatista.



Kuva 4 Näytöllä varustettu huonetermostaatti kertoo vallitsevan huonelämpötilan. Termostaatilla tapahtuva lämpötilan ohjaaminen on helppoa käyttäen plus- ja miinusnäppäimiä.

5.8 Pistorasiaohjaukset

Usein ohjausjärjestelmien asentamisessa, useimmat pistorasiaryhmät jätetään järjestelmän ulkopuolelle. Tämä siksi, että niiden ohjaamisella ei katsota olevan merkitystä, varsinkin jos suunnittelun päämääränä on mukavuustekijöiden lisääminen, eikä turvallisuuden lisääminen. Kehittämishankkeessa suurin osa pistorasioista laitetaan etä- ja KNXohjauksen piiriin. Tämän toiminnon tarkoituksena on lisätä turvallisuutta, antamalla ennalta mainitulle taholle mahdollisuus tarkastella kunkin pisteen käyttöä. Onko esimerkiksi kahvinkeitin tai TV päällä keskellä yötä tai kun asukas on pois kotoaan? Ohjaukset voidaan tehdä ns. ryhmä-/huonekohtaisesti, jolloin ryhmän pois kytkentä poistaa sähköt koko ryhmästä esim. kaikki keittiön sähköt, mitkä tulevat pistorasioille tietyssä huoneessa tai huoneissa. Valaistuksen sähkösyöttöä ei tällä ryhmällä katkaista. Toinen vaihtoehto on laittaa jokaiselle pistorasialle ja valopisteelle oma väylätunniste, jolloin yksittäisiä pistorasioita tai valaistuspisteitä voidaan ottaa pois käytöstä.

Pistorasioiden ohjaus suunnitellaan siten, että kun esim. hälytyslaite reagoi tulipalon syttyessä, kaikista pistorasioista häviää sähkönsyöttö. Pistorasiaan liitetty laite on usein tulipalon aiheuttaja. Näin varmistetaan, että esim. kytevästä sähkölaitteesta

katkaistaan virta ja tulipalo voidaan ehkä ehkäistä kokonaan. Luonnollisesti paloilmaston hälyttäessä, hälytys saadaan KNX:n kautta myös etätietona toivotulle vastaanottajalle, esim. hoidosta vastaavalle henkilökunnalle.

Ohjausjärjestelmässä kukin ryhmä, saati yksittäinen piste mahdollistaa sen, että mahdollinen hoitohenkilökunta tai vaikka läheiset pystyvät seuraamaan mitä laitteita käytetään, koska käytetään ja kuinka kauan. Laitteita voidaan kytkeä virrattomaksi etäohjauksella. Vaikka tämä on turvallisuustekijä, niin se aiheuttaa myös mm. eettisiä kysymyksiä. Pistorasiaohjaukset voidaan yhdistää murtohälytyslaitteistoon, jolloin saadaan esim. 'ulkona tilan' aikana halutuista pistorasioista virrat pois.

Pistorasioiden ohjaus voidaan tehdä myös läsnäolotunnistimia hyväksi käyttäen. Tällöin pistorasioihin tulee virta vain kun ihminen on huoneessa ja virta katkeaa ennalta määrätyn ajan jakson jälkeen, kun ihminen poistuu huoneesta. Yksi hyvä tapa rakentaa järjestelmä siten, että asennetaan ulko-oven läheisyyteen kytkin, jolla saadaan kaikki/tietyt pistorasiat ja valaistus pois päältä. Vastaavasti samasta saadaan tietyt ohjaukset käyntiin taas taloon tultaessa.

5.9 Liesivahti

Liesi on yleisin sähköpalon aiheuttaja. Kotitalouksien sähkölaitteista selvästi yleisin tulipalojen aiheuttaja on sähköliesi. Lähes aina liesipalojen taustalla on huolimattomuus tai vääränlaiset käyttötavat. Liesipaloja voidaan ehkäistä monin eri tavoin, niin käytön huolellisuudella kuin myös keittiötilojen suunnittelulla ja erilaisilla teknisillä ratkaisuilla.

Myös muissa Pohjoismaissa liesipalot ovat varsin yleisiä. Liesien paloturvallisuus onkin nostettu yhteiseksi kehittämisen kohteeksi kaikissa Pohjoismaissa. Tavoitteena on edistää liesiturvallisuutta paitsi lisäämällä tietoisuutta liesipaloista ja liesien turvallisuudesta myös vaikuttamalla teknisten turvaratkaisujen käyttöön ja kehittymiseen. (Tukes 2004)

Liesivahti asennetaan kohteeseen muusta ohjausjärjestelmästä riippumatta. Liesivahdin käyttö lisää turvallisuutta merkittävästi. Asennuksesta havainnekuva liitteessä 6. Liesivahdiksi suunnitelmassa valitaan Safera Oy:n liesivahti. Lyhyesti kuvattuna, liesivahti on turvalaite, joka katkaisee liedien sähkövirran ennalta tehdyn ohjelmoinnin mukaisesti. Ohjelma huomioi käytetyn ajan ja virtatehon. Liesivahtiin voi lisävarusteena asentaa myös alkusammutusyksikön. Liesivahti on turvalaite, joka katkaisee liedien sähkövirran ennalta tehdyn ohjelmoinnin mukaisesti.

Kotipalvelun työntekijöiden kokemusten mukaan vanhustalouksissa liesien turvallisuusriskejä ovat liian ahtaat tilat, laskutilan puute liedien vieressä sekä huono valaistus. Vanhusten toimintakyky ja siinä tapahtuvat muutokset täytyy ottaa huomioon liettä tai sen turvalaitteita hankittaessa. Muistamattomuus, näön heikentyminen tai voimien vähentyminen voivat aiheuttaa tarvetta lisätä turvatekniikan määrää keittiössä, liedessä tai uunissa. (Tukes 2004)

Sammuttavaa liesiturvaa on testattu esimerkiksi Safera Oy ja Hyvinvointialan Living lab hankkeessa 2011 raportin on koonnut Porin Seudun Kehittämiskeskus Oy. Saferan liesivahti on kuvattu liitteessä 6.

5.10 Kustannusarvio

Kustannuksien laskemisessa on käytetty vuoden 2014 kuluttajahintatasoa ja hinnat sisältävät arvonlisäveron 24 %. Hinnastona on käytetty Rexel Finland Oy:n hinnastoa Huhtikuussa 2014.

Kustannusarviot tässä Kehittämishankkeessa ovat parhaimmillaankin suuntaa antavia. Kustannusarvion suurimmaksi muuttujaksi tulee urakoitsijan veloittama summa purku- ja uudelleenrakentamistöistä. Sähköjohtojen ja laitteiden purkamiseen ei tarvita sähköasentajaa. Sähköasentaja tekee johdotuksen virrattomaksi ja sen jälkeen johdot ja laitteet voi purkaa kuka tahansa. Näin purkutyö saadaan kustannuksiltaan edullisemmaksi. Kustannussäästöjä saadaan aikaiseksi myös vertailemalla eri valmistajien tuotteita ja niiden hintoja sähkötarvikkeiden osalta. Merkittävä kustannuserä syntyy lämmitysjärjestelmän uusimisesta, riippumatta siitä, valitaanko sähkö- vai

öljylämmitys. Mielestäni on parempi toteuttaa kehittämishanke osissa, saati lähdetäisiin karsimaan eri osien sisällöstä, yrittäen toteuttaa koko suunnitelmaa pienemällä budjetilla. Kuten jo aikaisemmin mainitsin, niin kehittämishankkeen suunnitelma on sellainen, että se voidaan toteuttaa erillisinä osina ja koota myöhemmin toimivaksi kokonaisuudeksi.

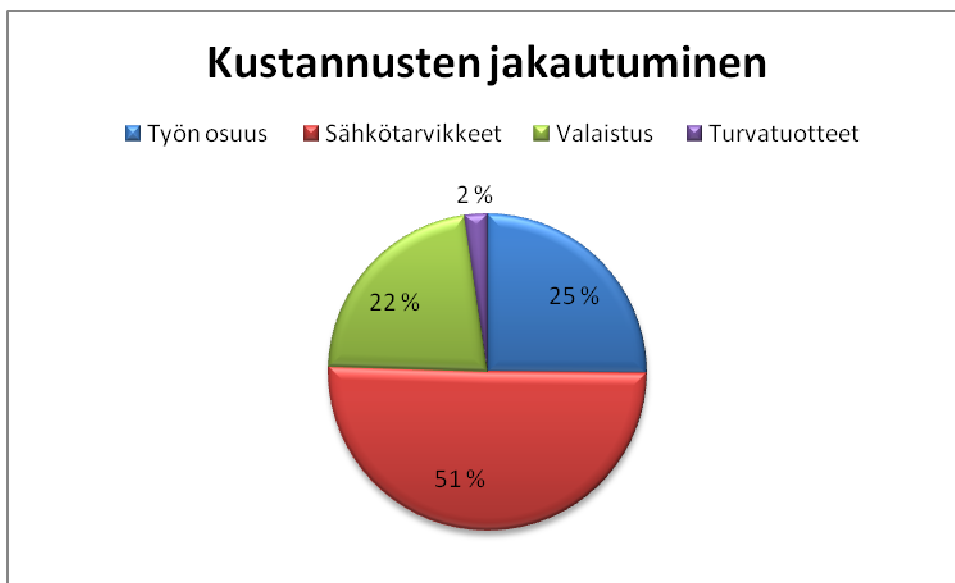
Saneerauksessa tai uuden rakentamisessa on otettava huomioon johdotuksen ja kytkimien erilaisuus tehtäessä perinteinen sähkösaneeraus vs. KNX-järjestelmällä toteutettu. Koska johdotuksia voidaan joutua muuttamaan jälkikäteen, ehdotan johdotuksen putkittamista. Jos johdotus tehdään putkittamalla, se mahdollistaa johdotuksen vaihtamisen jälkikäteen. Tällöin kytkimien ja sitä kautta erilaisten toimintojen vaihtaminen ei tule olemaan ongelma. Suomessa myytävät ammattikäyttöön tarkoitetut kytkimet asettuvat hyvin samaan kojerasiaan.

Kehittämishankkeen kohteessa sähkötekniisten ratkaisujen muutoksista aiheutuvat kustannuslaskelmat ovat suuntaa antavia ja perustuvat tarvikkeiden, sekä sähkötöiden hintoihin 2014. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että KNX:llä toteutettu talon sähköistys ja ohjaus vaatii sähkötarvikkeiden osalta noin 30 % suuremman investoinnin, kuin perinteinen sähkösaneeraus ilman ohjausjärjestelmää. Hintaeroa voi kuroa kilpailuttamalla tai karsimalla suunnitelmasta osia, mitä ei suositella. Parempi vaihtoehto on toteuttaa suunnitelmaa osissa, jolloin investointikustannukset jakaantuvat pienempiin summiin. Kustannusten arvioinnissa on käytetty Satakunnan alueella toimivien sähköurakoitsijoilta saatuja kustannusarvioita 2013-2014 aikana toteutuneista vertailukohteista. Kustannusarvioon liittyviä laskelmia on esitetty liitteessä 5.

Rakennuskustannusten lisäksi myös juoksevat käyttökulut ovat tärkeitä pyrittäessä varmistamaan, että tämän mittakaavan investointi on kustannustehokas. Mitä joustavammin rakennuksen järjestelmät pystyvät mukautumaan uusiin tarpeisiin ja teknisiin innovaatioihin, sitä enemmän lisäarvoa ne tuottavat investoinneille. Kasvavan ympäristötietoisuuden ja energian hintojen nousun myötä tulee myös selväksi, että kiinteistöjärjestelmään täytyy sisällyttää älykkäitä energiatehokkuusratkaisuja.

5.10.1 Perinteinen saneeraus

Kappaleessa 5.1 todettiin talon vaativan koko sähköjärjestelmän uusimisen. Kustannuksiin pitää siis laskea mukaan myös vanhan sähköjärjestelmän purkutyöt. Laki edellyttää, että vanhat johdot on purettava sähkötarvikkeiden uusimisen yhteydessä. Perinteisen saneerauksen puolestapuhujana voidaan pitää sitä, että tekijöitä löytyy paljon ja investointi on kohtuullinen. Tosin tällä tavalla toteutettuna ei saavuteta sitä päämäärää, mikä tässä kehittämissuunnitelmassa on asetettu. Kehittämishankkeen kohteen saneeraus perinteisin menetelmin vaatisi noin 22000€ investoinnin sisältäen arvonlisäveroa 24 %. Hinta perustuu sähkötarvikkeiden osalta Rexel Finland Oy:n hinnastoon Huhtikuussa 2014 ja töiden osalta Satakunnan alueella toimivien sähköurakoitsijoiden kustannusarvioon vastaavan laisesta kohteesta 2014. Perinteisen saneerauksen kustannusten jakautuminen on esitetty kuvassa 5.1.

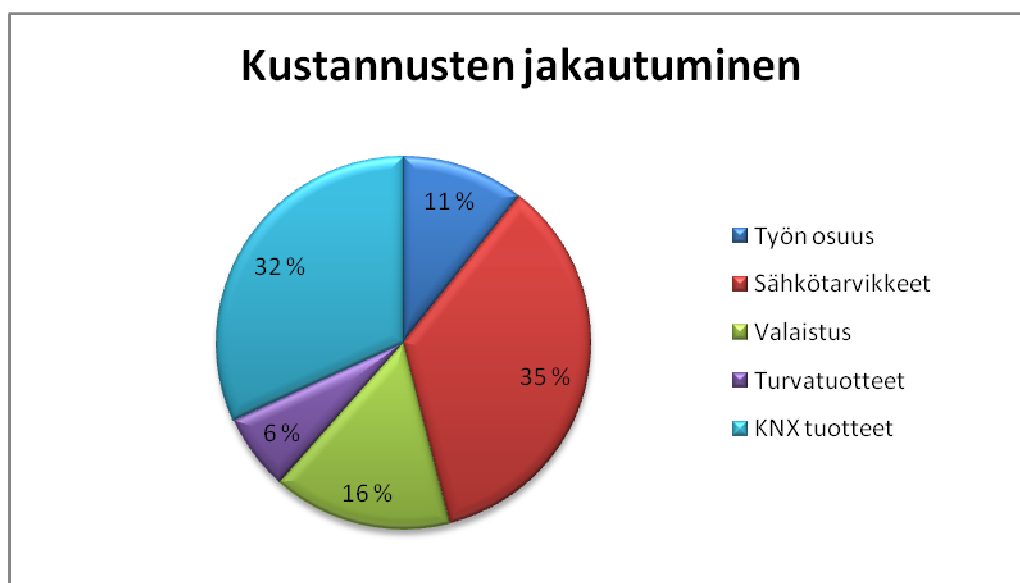


Kuva 5.1. Perinteisessä saneerauksessa, perussähkötarvikkeiden osuus on noin puolet investointikustannuksista.

5.10.2 Saneeraus ohjausjärjestelmällä

Ohjausjärjestelmän mukaan tuleminen aiheuttaa lisäkustannuksia jos verrataan puhtaasti perinteiseen saneeraukseen kts. liite 5. Käytännössä suunnitellaan ja asennetaan kaikki samat komponentit kuin normaalisaneerauksen yhteydessä; pistorasiat, kytki-

met, tunnistimet Jane... Normaalisaneeraukseen verrattuna, ison kustannuserän tekee KNX ohjausyksiköt, jotka sijoitetaan ohjauskeskukseen. Ohjauskeskus sijoitetaan yleensä sähkökeskuksen (mittaus- tai ryhmäkeskus) yhteyteen. Perinteinen saneeraus vaatii lukumäärällisesti enemmän kytkimiä, varsinkin jos ohjattavia valaistusryhmiä on paljon. Kytkimien määrä voi olla vähäisempi siitä syystä että KNX kytkimiin voidaan asettaa useampia toimintoja yhteen kytkimeen. KNX:llä toteutettuna kytkimien määrä on pienempi, mutta kytkimien hinta voi olla moninkertainen. Tästä syystä perinteisen ja ohjausjärjestelmällä toteutettavan tavan välillä ei suurta investointieroa synny valitaan kumpi tahansa vaihtoehto. Ohjattavien sähköpisteiden määrä vaikuttaa olennaisesti investointiin. Kuvasta 5.2 nähdään kustannusten prosentuaalinen jakautuminen, kun saneerauksessa käytetään KNX ohjausjärjestelmää. Kaaviosta havaitaan helposti, että ohjausjärjestelmän vaatimat tarvikkeet nousevat kohteen suurimmaksi investoinniksi. Kehittämishankkeen saneeraus ohjausjärjestelmää käyttäen vaatisi noin 32000€ investoinnin. Kustannusarvio sisältää arvonlisäveroa 24 %.



Kuva 5.2. Ohjausjärjestelmä lisää investointikustannuksia noin 30%. Samalla ohjausjärjestelmän osuus kokonaisinvestoinnista on noin kolmannes.

5.11 Avustukset kustannuksiin

Kotitalousvähennystä voi hakea asunnon kunnossapitotöistä tai tieto- ja viestintäteknikkalaitteiden asennuksesta. Kotitalousvähennys myönnetään vain työn osuudesta,

ei matkakuluista tai tarvikkeista. ”Vähennyksen saa riippumatta siitä, palkkaako työn tekijän itse vai ostaako työn yritykseltä tai yrittäjältä. Yrityksen tai yrittäjän on kuultava ennakkoperintärekisteriin.” (Verohallinnon www-sivut 2014)

Vuonna 2014 kotitalousvähennyksen enimmäismäärä on 2 400 euroa, kotitaloudessa asuvaa puolisoa kohden. Pariskunta voi siis saada kotitalousvähennystä yhteensä 4 800 euroa, vuonna 2014. Kotitalousvähennyksen omavastuu on 100 euroa. (Verohallinnon www-sivut 2014)

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

6.1 Haastattelut

Haastattelujen tarkoituksena on ollut saada tietoa siitä, mitä haasteita muistisairaus todellisuudessa asettaa ja miten tekniikka koetaan apuna esimerkiksi kotona asumisen mahdollistajana.

6.1.1 Muistiyhdistys

Muistisairauksista tietoa antoivat Porin seudun muistiyhdistyksestä, päivätoimen vastaava ohjaaja Maaria Hemiä ja Länsisuomen Diakonialaitokselta toimintaterapeutti Krista Toivonen.

Ikäihmisten ja muistisairaiden kohdalla tärkeimpänä asiana kotona asumisessa ja arjessa selviytymisessä pidetään turvallisuutta. Turvallisuus ja turvallisuuden tunne koostuu eri asioista ja turvallisuuteen vaikuttavat tekijät voivat olla eri asioita, riippuen kenen näkökannalta asioita tarkastellaan. Tärkeänä pidetään myös sitä, että uusi tekniikka on helppokäyttöistä, eikä aiheuta henkilölle itsemääräämisen tunteen menettämistä.

Hemiän mukaan vielä vuonna 2013 ongelmana on yleisesti se, että olemassa olevista mahdollisuuksista ei ole riittävästi tietoa. Tekninen tieto saattaa olla hyvin pienen ryhmän käytettävissä.

Etähallinnasta puhuttaessa, tarpeelliseksi on koettu enemmän asioiden seuraaminen, kuin niiden hallinta etäisesti. Toisaalta on voinut olla käsitys, että esim. sähkötekniisiä laitteita ei voida niin laajasti ohjata, kuin nykyään todellisuudessa on mahdollista.

Etäohjauksella on haluttu seurata mm. seuraavia asioita;

- sähkölaitteiden käyttö yöllä
- onko ikkunat ja ovet kiinni vai auki, tiettyinä ajan kohtana
- erilaiset hälytykset keittiöstä, esim. kahvinkeitin päällä, uuni päällä
- saunan käyttö
- veden käyttö, miten pitkään ja mihin aikaan
- piha-alueen valvonta

Uuden ohjausjärjestelmän, kuten muunkin tekniikan tuominen taloon aiheuttaa monenlaisia reaktioita muistisairaiden keskuudessa. Asukkaiden, hoitajien ja omaisten kesken voisi yleistää asian siten, että nuoremmat omaksuvat uuden tekniikan helpommin ja pienemmällä muutosvastaisuudella kuin vanhemmat. Lisäksi voidaan yleistää, että miehet ovat olleet kiinnostuneempia teknisistä laitteista kuin naiset. Kotihoidossa on havaittavissa, että vanhemmat hoitajat kokevat uudet tekniset laitteet ylimääräisenä ja hankalana työnä, kun taas nuoremmat hoitajat oivaltavat laitteiden tuoman hyödyn. Laitteiden vaatima tekninen huolto koetaan rasitteena.

Joskus teknisistä laitteista kiinnostuminen saattaa mennä muistisairaalla liian pitkälle ja pahimmassa tapauksessa asukas voi alkaa purkamaan sähkölaitteita, liiallisen kiinnostuksen innostamana. Tämä luonnollisesti voi aiheuttaa vaaratilanteita.

Uusi tekniikka pitäisi tuoda ikääntyvälle tai muistisairaalle ns. pienissä erissä. Liian iso muutos kerralla, saattaa passivoida asukkaan, tuoda hänet pois tutusta ja turvallisuudesta ympäristöstä ja laitteita ei tästä syystä oteta käyttöön ollenkaan.

Käytön merkitystä ja käytettävyyttä voidaan tuoda esille ja parantaa korostamalla toimilaitteita eri väreillä. Periaatteella, erivärisellä painikkeella erilainen toiminta. Jostain syystä esimerkiksi valkoinen väri toimintolaitteessa saattaa kadota taustaansa muistisairaana maailmassa. Kun taas vihreä ja punainen väri on todettu merkitsevän muistisairaalle kyllä ja ei toimintoja. Väreillä voidaan siis antaa eri toiminnoille merkityksiä. Laitteiden käytettävyys tulisi varmistaa myös tulevaisuutta silmällä pitäen, kun asukas vanhenee tai sairaus etenee. Tällöin laitteiden käyttö voi tulla fyysisestikin mahdottomaksi, jos asioita ei ole otettu huomioon suunnitteluvaiheessa. Esimerkiksi liian pienet tai väärin sijoitetut kytkimet voivat estää laitteiden käytön kokonaan.

Uusia laitteita ja apuvälineitä tulisi tuoda avuksi mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jolloin asukas pystyy tutustumaan apuvälineisiin ja oppii käyttämään niitä, ennen toimintojen heikkenemistä. Asukkaalle tulisi tehdä selväksi, mistä napista tapahtuu mitään. Muistisairauden kohdalla todennäköistä kuitenkin on, että jossain vaiheessa asukas saattaa unohtaa laitteiden merkityksen ja asiayhteyden joka tapauksessa. Laitteiden ja järjestelmien tulisi olla räätälöity yksilöllisesti kullekin potilaalle, joten yleispätevää järjestelmää tuskin voidaan standardisoida. Liiallinen asioiden automatisointi voi myös passivoida asukasta, kun kuntoutuksen kannalta parempi vaihtoehto olisi aktivoiminen.

Valaistuksella on suuri merkitys ikäihmisten asumisessa. Valaistus tuo turvallisuuden tuntua ja mahdollistaa normaalien päivä rutiinien suorittamisen. Ikääntymisen myötä näkökyky heikkenee useilla ja saattaa olla, että normaali, hyvin suunniteltu ja toteutettu valaistus ei riitäkään. Muistisairaana ongelmaksi voi nousta huoli automaattisesti kytkeytyvästä valaistuksesta, ”miksi valot syttyy ja palaa, vaikka en ole niitä kytkenyt?”

Kulunvalvonta koetaan haasteellisena. Muistisairauteen liittyy vaeltelua, joten muistisairaana tulisi muistaa pitää mukanaan seurantalaitetta, kuten tagia tai ainakin turvapuhelinta ja kotiavaimia. Ulkoalueella liikuttaessa seurattavuus on hankalampaa. Nykyisille laitteille, kuten turvarannekkeiden toiminnalle on ominaista laitteissa käytettyjen lähettimien lyhyet kantamat. Tästä aiheutuu se, että esimerkiksi omalla pihamaalla sattuvasta onnettomuudesta ei saada tietoa riittävän nopeasti ulkopuolisille,

kuten hoitohenkilökunnalle. Turvallisuuden nimissä asukkaan kulkemista omassa talossaan voidaan joutua rajoittamaan ja tästä aiheutuu eettinen ongelma itsemääräämisoikeudesta. Joka tapauksessa laitteiden ja ohjausjärjestelmien hankkimisessa tulisi miettiä laitteiden hyödyllisyyttä ja kestävyyttä. Kenen kannalta hyötyä arvioidaan?

Ohjausjärjestelmien ja niistä saatavan hyödyn markkinointi kannattaisi kohdentaa omaisille. Järjestelmien hankkimisesta aiheutuu tietenkin kustannuksia ja se saattaa olla esteenä hankintojen tekemiseen, varsinkin kunnallisella puolella. Porissa avustusta hankintoihin voi anoa perusturvakeskukselta, mutta kokemukset ovat olleet huonoja ja avustuksia ei ole saatu. Investointikustannukset tulevat tällä hetkellä yleensä asukkaan tai omaisten maksettavaksi. Ikääntyvien ja sairaiden taloudellinen tilanne on usein huono ja siksi investointien tuomasta hyödystä tulisi puhua juuri omaisten kanssa.

Hemiän mukaan uutena haasteena on myös yhä nuorempien sairastuminen muistihäiriöihin ja näiden ihmisten sijoittaminen laitoshoitoon. Tämä antaa aiheutta keskittyä kotona asumisen mahdollisuuksien parantamiseen.

6.2 Käytettävyyden arviointi

6.2.1 Langallinen vai langaton järjestelmä

Kehittämishankeen kohteeseen tulisi valita langallinen järjestelmä, langattoman sijaan. Langaton järjestelmä on tosin helpompi ja edullisempi asentaa, mutta käytön kannalta langallinen on varmatoimisempi. Langattomien tunnistimien heikkoutena on paristojen kuluminen ja siitä johtuvat huoltotoimenpiteet, eli paristojen vaihto aika ajoin. Jos ajatellaan, että asunnossa asuu muistihäiriöstä kärsivä henkilö, niin edellä mainittu huoltotoimenpiteen laiminlyönti vesittää koko järjestelmän. Ongelmatilanteissa langallisen version ongelmat on helpompi paikallistaa ja on helpompi todeta onko vika laitteessa vai yhteydessä.

6.2.2 Laitteiden ohjattavuus

Jos esitettyjä asioita ryhdytään rakentamaan KNX pohjalta, niin suunnittelu- ja asennustyö vaati sähköasennustaitojen lisäksi erikoisosaamista myös KNX ohjelmoimisesta. Tosin laitevalmistajat antavat ohjeistusta ja ohjaavat ottamaan yhteyttä alueella toimivaan KNX osaajaan. Ohjelmointi on monessa tapauksessa mahdotonta siirtää loppukäyttäjälle. KNX:n hankintakustannukset ovat suuret, verrattaessa ns. perinteiseen sähköratkaisujen toteuttamiseen. KNX:llä saavutetut edut ja talotekniikan kehittämisen helppoudelle ei hankintakustannusten jälkeen kai voi laittaa hintaa? KNX:n hyöty ja mahdollisuudet ovat merkittävät verrattaessa perinteiseen ratkaisuun, missä sähkötekniset laitteet ohjautuvat ainoastaan ns. manuaalisesti. Suurimmat hyödyt ovat ohjausjärjestelmän tuoma käyttömukavuus ja energiansäästö.

Osa liitettävistä laitteista saattaa sisältää itsessään älykkyyttä. Tällaisia laitteita ovat mm. jotkut lämmitystä ohjaavat termostaatit ja valaistuksen säätimet. Laitteelle annetaan oletusarvo ja sen jälkeen voidaan säätää sen mukaan, onko taso oikeanlainen tai siis asukkaalle sopiva. Laitetta ohjataan tyyliin ”enemmän” tai ”vähemmän”. Halutun tason löytyessä, taso kuitataan ja taso jää laitteen muistiin, asukkaan asetuksena. Esimerkkinä lämmityksen ohjaus, missä termostaattiin asetetaan tavoitelämmöksi vaikka 21 °C. Asukkaan mielestä tämä tuntuu liian alhaiselta ja hän säätää termostaatin asetusta ylöspäin. Laite muistaa, että kyseisen muutoksen jälkeen on asukkaan mielestä saavutettu oikea lämpötila. Termostaatti on yhdistetty ulkotermostaattiin ja näin ollen pystyy reagoimaan ulkolämpötilan muutoksiin ja säätää lämpötilaa asukkaan mukavuuslämmön suuntaan. Ongelmana tässä saattaa olla se, että säätöä tehdään jatkuvasti, odottamatta säädön viivettä lämpötilan muutokseen.

Ohjausjärjestelmien tuominen talonrakentamiseen ei ole ollut helppoa. Perussähköjärjestelmän lisäksi tai sijaan suunniteltu ohjausjärjestelmä on voinut jäädä toteuttamatta johtuen osaamisen puutteesta, tuotteiden saatavuus- tai ylläpito-ongelmista. Ohjausjärjestelmien ongelmana on ollut myös toimittajien suljetut ohjausratkaisut. Laitteistoon ei ole voinut asentaa muita kuin saman toimittajan tuotteita. Tarkasteluhetkellä 2013 voidaan todeta, että useat laitevalmistajat tukeutuvat KNX väyläteknikkaan. Tällaisia laitevalmistajia on jo yli 300. Laitevalmistajien tuotteiden yhteen sopiminen mahdollistaa ohjaus ja säätöjärjestelmien suuren valikoiman. On myös

tärkeää, että KNX-standardissa on varmistettu se, että uudet tuotteet ovat yhteensopivia vanhojen tuotteiden kanssa.

Kansainvälinen standardi EN-15232, joka on myös Suomessa hyväksytty SFS-EN15232:na. Standardin keskeisenä linjauksena on energiansäästö. Suomen SFS-EN15232 -standardi on valmistunut vuonna 2007.

6.3 Murto- ja kulunvalvonta

Murto- ja kulunvalvonnan ehkä suurin haaste on laitteiston käyttäminen arkielämässä. Muistaako asukas käyttää laitetta, onko käyttö riittävän yksinkertaista? Käyttäjää ei saa pelätä laitteen käyttöä. Ongelmia muodostuu myös murtovalvonnan ja KNX-järjestelmän yhteensovittaminen. Varsinkin jos laitteisto ns. putoaa pois päältä vaikka pitkän sähkökatkoksen johdosta. Muisti voi tyhjentyä, nettiyhteys katkeaa ja laitteistojen välinen yhteys katkeaa. Tällöin usein on kutsuttava huoltomies paikalle jos omat taidot ei riitä laitteiston ylös ajamiseen. Murtohälytys on usein yhdistetty esim. vartiointipäivystykseen. Tällöin vika- ja virhetilanteissa asukkaan tai ainakin kolmannen osapuolen on osattava ottaa yhteyttä vartiointiliikkeeseen, välttyäkseen tarkastuskustannuksilta. Vääriltä hälytyksiltä välttyään kun asukas oppii käyttämään tagia sisään ja ulos kulkiessaan.

Kameran käyttö ulko-ovella aiheuttaa usein ongelmia jo asennusvaiheessa. Kameran kuvausalue on rajattava omaan pihaan ja tällöinkin on selkeästi ilmoitettava, että alueella kameravalvonta. Tässä vedotaan yksityisyyden suojaan. Lisäksi on pohdittava, missä menee raja asukkaan liikkumisen seuraamisessa. Onko asukas valmis siihen, että hänen liikkumistaan seurataan ja kuvataan? Kameran käyttöön liittyy myös ilmastollisia haasteita. Ilman lisälämmitystä kamerat eivät yleensä toimi suomen olosuhteissa. Lämmittäminen taas vaatii lisäinvestointia ja saattaa vaikuttaa kuvan laatuun esim. kondenssiveden ja höyryn muodossa.

6.3.1 Tag

Tagien käyttämisen hyviä puolia on mm. se että tag itsessään ei tarvitse virtalähdettä, vaan se ottaa virtansa lukijalaitteesta. Lukijalaite on käytännössä aina yhdistetty verkkovirtaan. Lukijalaitteen toimimisen varmistamiseksi, kannattaa lukijalaitteen virransyöttö varmistaa UPS-laitteella. Tällöin lukijalaite toimii myös sähkökatkon aikana. Tagin käyttö on helpompaa kuin normaalin avaimen. Tag viedään lukijalle ja tarvittavat toiminnot käynnistyvät siitä, esim. oven aukeaminen. Jos oletetaan asukkaan kärsivän vaikka heikosta näöstä tai käsien tärinästä, niin Tagin käytön hyödyt ovat ilmeiset verrattuna normaalin avaimen käyttöön.

Negatiivisena asiana voidaan pitää sitä, että tagia käytetään usein kuten avainta ja se saattaa olla osana muuta avainnippua. Tagin kadottaminen käy siis yhtä helposti, kuin normaalin avaimenkin. Lukijalaitteen ongelmana saattaa olla sen heikko kenttä, jolloin tag pitää saada lukijan välittömään läheisyyteen esim. 2cm päähän jotta laite toimii. Paremman ja tehokkaamman lukijalaitteen hankintakustannukset taas saattavat nousta pilviin. Jos halutaan lukijalaite, mikä lukee tagin vaikka ns. taskusta, pitää siitä maksaa jopa kaksikymmentäkertainen hinta verrattuna aikaisemmin mainittuun.

Kehittämishankkeen kohteeseen ei suositella sormenjälkitunnistinta, koska tunnistimen käyttöön kohdistuu helposti ennakkoluuloja. Sormenjälkitunnistimista ei ole kovinkaan paljon kokemuksia omakotitaloasumisen yhteydessä. Osittain käytön yleistyminen estää laitteiston korkea hankintahinta. Yli 500€ hankintakustannuksen lisäksi pitää hankkia sähköllä toimivat lukot ja asennus vaatii uusien sähköjohtojen vetoa lukkojen ja laitteen välille. Sähkölukkojen hankintahinta on luokkaa 200€/kpl ja siitä ylöspäin. Sormenjälkitunnistimia ja sähkölukkoja omakotitaloihin asentaa enemminkin paikalliset lukkoliikkeet, kuin sähköurakoitsijat. Laitteen käyttöönotto ja uudelleen ohjelmointi vaatii opettelua ja saattaa olla käytännössä mahdotonta ikääntyvälle ja varsinkin muistisairaudesta kärsivälle. Perinteiseen avaintekniikkaan tottunut saattaa vieroksua laitetta heti alkuunsa, eikä välttämättä halua käyttää laitetta ollenkaan. Varsinkin jos laitteen kanssa tulee ongelmia tai jos laitteen käyttämien ylipäätään unohtuu, niin luonnollisesti tämä aiheuttaa hämmennystä ja vieraannuttaa käyttäjää laitteesta. Laite toimii osittain elintoimintojen mittaamisen avulla. Ikääntyvän ongelmana saattaa olla, että elintoiminnot ovat hidastuneet ja näiden tunnistaminen

saattaa olla vaikeaa. Jos sormen päästä ei saada riittävää lämpötilan- ja sydämentoiminnan mittauksia, niin laite ei avaa ovea. Tällöin laite tulkitsee "kylmän" sormen luvottomaksi sisäänpääsy-yritykseksi.

6.3.2 Valaistuksen ohjaus

Valaistuksen ohjaus tulisi tehdä alkuperäisen suunnitelman mukaisesti. Suunnitelmaa tehdessä otetaan huomioon mahdollisimman tarkasti eri muuttujat, kuten vuodenaajat ja sukkaan tottumukset. Asukkaan mielipiteitä tulisi myös kuunnella, jotta ohjausta käytettäisiin oikein jatkossa.

Muistisairaahan ongelmaksi voi muodostua se, että ei muista, että ohjausjärjestelmä on ohjelmoitu toimimaan suunnitellusti. Asukas saattaa ihmetellä, miksi valaistuksen taso on heikko tai valot syttyvät ja sammuvat itsestään.

Valaistuksen ohjauksen muutoksia pitäisi pystyä tekemään vain ulkopuolinen henkilö, ei asukas itse. Tällainen ulkopuolinen henkilö voisi olla hoitohenkilökuntaa tai vaikka sukulainen. Tällöin on tärkeää muistaa, että ohjausta muuttavalla on riittävät taidot ja osaaminen järjestelmän muokkaamiseen. Ohjauksen lähtötilanteesta olisi hyvä ottaa ns. perustason tiedot muistikortille, mistä ne voidaan helposti palauttaa, jos laite jostain syystä nollautuu tai säätöjen jälkeen ei saadakaan haluttua tulosta.

Valaistuksen merkitys turvallisuusnäkökulmasta on niin suuri, että tälle asialle on laitettava iso arvo. Valaistuksen pitää toimia hyvin ja valaistustasojen pitää olla riittävät. Ikääntymiseen liittyy monesti myös näkökyvyn heikkenemistä ja tällä on myös merkitystä valaistustasojen määrittämiselle. Ongelmana usein on, että useimmat urakoitsijat eivät ole ammattilaisia valaistuksen suunnittelussa. Luodaan taloon perusvalaistus, mutta ei oteta huomioon erityisvaatimuksia. Urakoitsija voi myös poiketa suunnitellusta ja vaihtaa valaisimia ja laitteita itselleen edullisempaan suuntaan. Tämä ongelma on todellinen ja sillä voidaan saada suurtakin harmia aikaiseksi.

Tunnistintekniikka voi aiheuttaa asukkaalle tunteen, että talossa valot on aina päällä, joka huoneessa. Tämä siksi, että tunnistin voi reagoida oven aukeamiseen tai jopa

siihen, että ihminen seisoo oven takana. Oven auetessa, valot ovat jo päällä ja asukas voi luulla, että valot palavat aina.

6.3.3 Pistorasiaohjaukset

Haasteena on määrittää ryhmät tai yksittäiset pistorasiat, joita voidaan ns. sammuttaa tai kytkeä päälle etäohjattuna. Sama koskee pistorasioita, mitkä on liitetty murto- tai palohälytyksen piiriin. Vikatilassa tai väärällä toimimisella voidaan saada aikaan tilanne, missä pistorasioihin ei saada virtaa ollenkaan. Ymmärtääkö muistisairas tai edes terve ihminen, mistä on kyse? Sähkölaitteiden käyttö voi muodostua haastavaksi, koska ohjausjärjestelmä voi toimia vastoin asukkaan tottumuksia. Mitä jos asukas on tottunut yöllä herätessään esimerkiksi keittämään teetä ja ohjausjärjestelmään on määritelty keittiön pistorasiat virrattomiksi öisin, turvallisuussyistä?

Vikatilanteissa on otettava huomioon, että huoltomies tai ylipäättään henkilö joka osaa auttaa, ei todennäköisesti ole heti käytettävissä. Perustoimintojen mahdollistamiseksi ei siis tule määrittää liian tiukkoja rajoja laitteiden käytettävyydelle. Tietenkin jos turvallisuus on oikeasti uhattuna sähkölaitteita käytettäessä, rajoitukset ovat tietenkin paikallaan. Kun kaikki pistorasiat ovat ohjauksen piirissä, pitää niistä vastaavan henkilön olla hyvin tietoinen missä mikin pistorasia sijaitsee ja mitä sähkölaitteita niissä käytetään. Pistorasioita "etäohjaavan" tulee myös tuntea käyttäjän tottumukset ja rajoitukset.

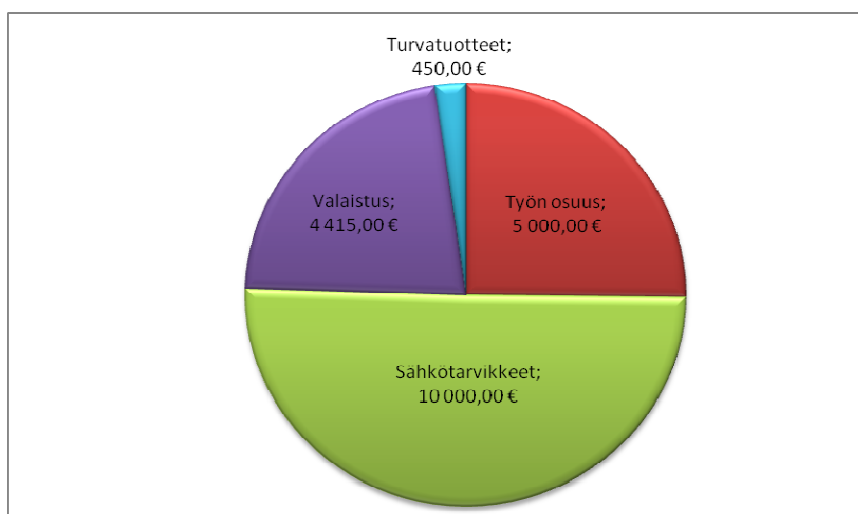
Huoltosopimus tulee tehdä yhden toimijan kanssa, joka tuntee kohteen ja siinä käytetyn tekniikan. Tällainen toimija voisi olla vaikka kyseisen laitteiston asentanut ja talon sähköistämisen toteuttanut yritys.

6.4 Kustannukset

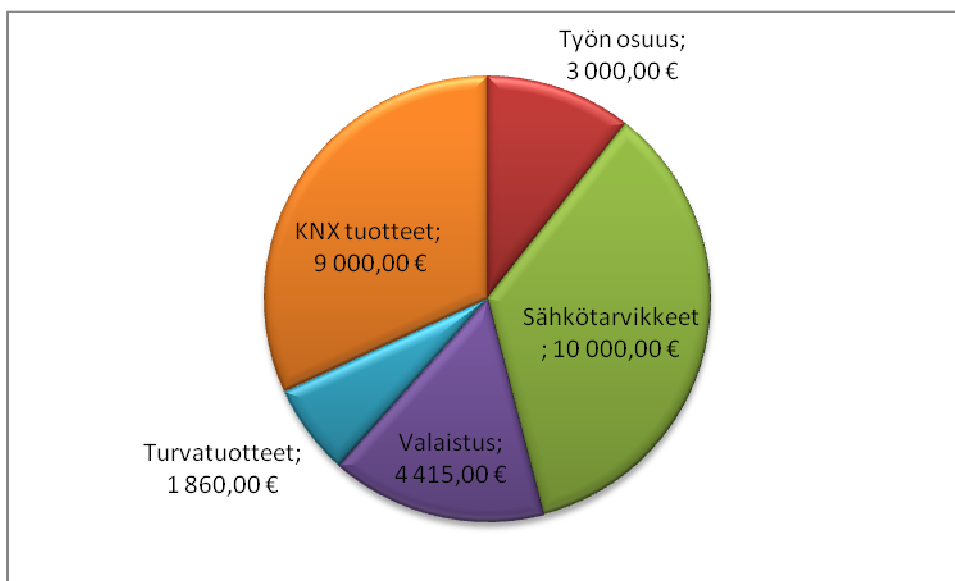
Sähkötöiden osuus talon saneeraamisen tai uuden rakentamisen yhteydessä on jo itsessään suuri kustannuserä. Jos saneeraus toteutetaan KNX tekniikkaa käyttäen, nousee kustannukset merkittävästi, noin 30 %. Ohjausjärjestelmällistä suunnitelmaa laadittaessa, kustannusarvio saattaa tuntua kohtuuttomalta suhteessa saavutettavaan

hyötyyn. Kustannussäästöjen toivossa päädytään helposti perinteiseen tekniikkaan. Jos saneerausta ei toteuteta kehittämishankkeen suunnitelman mukaisesti automaatiotekniikkaa käyttäen, kannattaa toteuttamisvaiheessa ottaa kuitenkin huomioon tulevaisuuden näkymät ja tehdä johdotuksen ns. putkittamalla. Tällöin mahdollistetaan tekniikan muuttaminen myöhemmin ilman, että joudutaan purkamaan seiniä tai kattorakenteita. Tämän varauksen huomioiminen ja toteuttaminen on kustannuksissa marginaalisen pieni. Muoviasennusputken kuluttajahinta Huhtikuussa 2014 on noin 63 senttiä/m. Hinta sisältää arvonlisäveron 24 % ja perustuu Rexel Finland Oy hinnastoon Huhtikuussa 2014. Tästä saadaan laskettua, esim. sadan metrin johdoille tehty varauksen kustannus on 63€. Kustannuksiin on lisättävä putkien asennuskustannukset noin 42€/h. Kuvassa 6.1 esitetty kustannusarvio kehittämishankkeen kohteessa, jos saneeraus toteutettaisiin ns. perinteisellä tavalla, ilman automaatiojärjestelmän mukaanottoa.

Kehittämishankkeen kohteen sähköjärjestelmien muutoksista aiheutuneet kustannukset ovat noin 30 000€ sisältäen arvonlisäveron 24 %. Tarkemmin kustannusten muodostumisesta liitteessä 5. Tästä kustannuksesta ohjausjärjestelmän osuus on 9000€. Kuvassa 6.2 on esitetty kustannusten jakautuminen. Ohjausjärjestelmän (KNX) osuus on 32 % koko kehittämishankkeeseen suunnitelluista sähkötarvikkeiden kustannuksista. Ohjausjärjestelmän aiheuttama suuri osuus investointikustannuksista saattaa vaikuttaa siihen, että ohjausjärjestelmä jää helposti pois suunnitelmista. Pitää muistaa kehittämishankkeen lähtökohdat ja päämäärät.



Kuva 6.1 Kustannukset, kun saneeraus toteutetaan perinteisellä tavalla ilman automaatiojärjestelmää.



Kuva 6.2 Sähköjärjestelmän uusisimsesta KNX tekniikalla aiheutuvien kustannusten jakautuminen.

Kuten jo suunnitelmavaiheessa todettiin, kannattaa budjettiin tehdä euromääräinen varaus koko suunnitelman toteutumiselle, vaikka varsinaiseen toteutukseen menisi-kin vain osa. Näin kustannuksia voidaan jakaa pidemmälle aikavälille, mutta mitään ei tarvitse jättää pois. Suunnitelman toteuttamisen lykkäämistä tulisi kuitenkin harkita tarkkaan, koska asukkaan tarpeet ja materiaalien hinnat muuttuvat vuosien saatossa. Sähkötarvikealalla tuotteiden hinnat nousevat keskimäärin 3 % vuodessa. Se tarkoittaa esimerkiksi 8000€ sijoittamisen siirtämisestä kolmella vuodella kokonaiskustannusten nousemista 720 eurolla 8000€:sta 8720€:on. Samalla jos otetaan huomioon säästötekniikalla tavoitettavat energiansäästömahdollisuudet, niin investoinnin kustannussäästö kasvaa entisestään tuon kolmen vuoden aikana. Lisäksi kilpailuttamalla sähkötyöt eri toimijoilla, voidaan säästää suuria summia, mikä taas lyhentää investoinnin takaisinmaksuaikaa. Tosin pitää varmistaa, että saa kilpailutuksesta huolimatta sen toteutuksen, mitä on lähtökohtaisesti hakenut. (STK-liitto www-sivut 2013)

Kustannuksiin liittyvistä mahdollisista avustuksista pitäisi tehdä erillinen selvitys, mitä ei tässä kehittämishankkeessa ole tehty. Tulisi selvittää, minkälaisia tukitoimia ja avustuksia on mahdollista saada, vedoten ikääntyvän kotona asumiseen. Avustuk-

sien käsittelyssä ja saamisessa saattaa olla suuriakin eroja, riippuen siitä, missä kunnassa asuu.

Luvussa 5.11. mainittiin kotitalousvähennyksen mahdollisuudesta kehittämishankkeen toteutuksen yhteydessä. Henkilö voi saada kotitalousvähennystä 2400 euroa vuodessa. Pariskuntana voi kotitalousvähennystä saada siis 4800 euroa vuodessa. Jos kehittämishankkeen toteutuksen ajankohta valitaan oikein ja työt ajoittuvat vuoden vaihteen yli, saadaan kotitalousvähennyksen hyödynnettyä parhaalla mahdollisella tavalla. Kun työosuus laskutetaan esim. joulukuussa 2014, voi kotitalousvähennystä hakea 2400 euroa/henkilö vuodelta 2014 ja taas uudelleen vaikka vuoden 2015 alussa 2400 euroa/henkilö. Näin työ saadaan jatkumaan yhtäjaksoisesti ja saadaan parhaalla mahdollisella tavalla hyödynnettyä mahdollinen kotitalousvähennys.

6.5 Toteutuksen arviointi

Jos kehittämishanke päätetään toteuttaa, sen tuomia hyötyjä päästään arvioimaan vasta usean talossa asutun kuukauden jälkeen. Muutaman kuukauden asumisen ja ohjausjärjestelmän käytön jälkeen on varmasti huomattu talotekniikan tuomat todelliset hyödyt ja haitat. Talon asukas ei aina ole oikea henkilö antamaan arviota, koska ei itse välttämättä tiedosta muutoksia tai hyötyjä, mitä saneeraus on tuonut. Arviointia voidaan tehdä eri näkökulmista ja tulokset voivat olla hyvinkin erilaisia johtuen eri alueiden tarkastelusta.

Älykkään talon arvioinnissa hyödyllisenä metodina voidaan pitää ns. läpikulkutekniikkaa. Tällä tarkoitetaan sitä, että kuljetaan huoneiston läpi tarkastelemalla tekniikan soveltuvuutta ja käytännöllisyyttä. Tämän läpikulkumetodin aikana tehdään havaintoja, keskustellaan asukkaan kanssa ja tehdään muistiinpanot saatujen tietojen pohjalta. Arvioija saa lyhyessä ajassa paljon informaatiota talon ratkaisujen toimivuudesta. Jos toteutuksen ja arvioinnin välissä on riittävän pitkä aika, esimerkiksi kolme kuukautta, ongelmakohdat ovat varmasti ilmaantuneet asukkaalle ja ne tuodaan helposti esille. Näihin epäkohtiin tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Olisi hyvä jos arvioitsija pystyy heti erottelemaan toteutuksen toimimattomuuden ja laitteiston väärän käyttämistavan. Lisäksi tulisi haastatella muita henkilöitä, jotka ovat olleet mukana kehittämishankkeessa. On tärkeää tietää, mitä hyötyä tai haittaa omaiset ja

tai hoitohenkilökunta on kokenut kyseisen periodin aikana, liittyen talotekniikkaan kyseisessä kehittämishankkeessa. Pohjatietona tulisi tietää, onko saneeraus tehty suunnitelman mukaisesti tai onko suunnitelmiin tehty muutoksia. Tämän tiedon saa vain sähköurakoitsijalta. Siksi on hyvä pitää suunnitelman laatija ja urakoitsija samana jos mahdollista.

6.6 Markkinointi

6.6.1 Myyntiargumentteja

Investointipäätöstä harkitsevan tai vastaavan projektin myymisestä vastaavan tulisi miettiä seuraavia argumentteja. Miten projektin toteutus saadaan myytyä loppukäyttäjälle? Seuraavassa luetteloitu muutamia argumentteja, joita tulisi painottaa myyntitilanteessa. Myyntitilanteeseen kannattaa ottaa mukaan myös loppukäyttäjä, koska hänelle nämä tunteisiin vetoavat myynnin argumentit merkitsevät eniten. Loppukäyttäjä tekee aina kuitenkin lopullisen ostopäätöksen.

- **Asumisen mahdollistaminen omassa kodissa**

- *Arkisten toimintojen helpottaminen*

Voidaanko laittaa hintalappu sille, että ihminen pärjää investointien jälkeen arkiaskareissa paremmin kuin ennen? Mikä arvo on sillä, että ylipäätään on mahdollista jatkaa asumista omassa kodissaan?

- *Investointi vs. hoitokoti?*

Jos investointikustannukset 2014 ovat esimerkiksi 18 000€ sis. ALV 24 % se voi tuntua kohtuuttomalta satsaukselta. Vastaavasti asuminen hoitokodissa, missä asukas vaatii erityishoitoa saattaa maksaa vuonna 2014 jopa 6000€/kk. Näin ollen jos saavutetaan 18 000€ investoinnilla vaikka puoli vuotta lisää aikaa kotona, niin investointi on taloudellisesti kannattanut.

- **Turvallisuus**

- *Tunne turvallisuudesta*

Mitä maksaa tunne turvallisuudesta? Kuinka moni on valmis investoimaan itseensä, omaisiinsa tai omaisuuteensa, jotta tuntisi olonsa turvalliseksi? Turvallisuuden tunteelle on vaikea määritellä hintaa.

- *Todellinen turvallisuus*

Mitä turvallisuuden lisäämiseen tarvittavat laitteet maksavat vs. jos omaan tai iäkkäiden vanhempien kotiin murtaudutaan, tavaraa häviää ja rikotaan. Onko investointi esim. kameraan ulko-ovella kannattava vs. iäkkään ihmisen pahoinpitely?

- *Omaisten/hoitohenkilöstön tietoisuus turvallisuudesta*

Onko meillä hintalappu sille, että tiedämme lähimmäistemme tai potilaidemme olevan turvassa? Haluammeko tietää, jos lähimmäistemme kodissa tapahtuu jotain poikkeavaa tai vastaavasti jos ei tapahdu mitään?

- **Helppous**

- Esim. etäohjaus tabletilla tai kannettavalla tietokoneella.

Miten hinnoittelimme se, että voimme etänä todentaa asioiden olevan kunnossa vs. lähdemme paikan päälle todentamaan saman asian. Kaikki olemme kiireisiä.

- **Energiansäästö**

- *Takaisinmaksuaika investoinnille*

Ohjausjärjestelmällä, valaistuksen- ja lämmityksen suunnittelulla voidaan matemaattisesti ja käytännön mittaamisella todentaa investoinnin takaisinmaksuajan eli todellisen hyödyn.

- **Kiinteistön arvonnousu**

- *Jälleenmyyntiarvo, KNX-myyntiargumenttina*

Tässä kehittämishankkeen suunnitelmassa KNX:llä ollaan tuotu ratkaisuja arkisen elämän helpottamiseksi, mutta kotiautomaatio on tänä päivänä myös merkittävä mukavuustekijä asumisessa. Ohjausjärjestelmää ei tässä tapauksessa kannata ajatella apuvälineenä sairaille, vaan kodin tekniikan kehittäjänä ja kiinteistön arvoa nostavana tekijänä.

7 POHDINTA

Rakennusten ohjausjärjestelmät ovat nousseet merkittävään rooliin kodin sähköistystä suunniteltaessa. Ohjaustekniikan tuominen ns. saneerausmarkkinoille vaatii vielä paljon työtä. Ongelmana on mm. se että sähköasentajalla voi olla epäluuloja ohjausjärjestelmiä kohtaan. Suurempi kynnyks on uuden tekniikan ja uusien menetelmien käyttöön ottamisen opettaminen ikääntyville saattaa olla hankalaa tai jopa mahdotonta. Uuden tekniikan tuomisessa ikääntyvän ja/tai muistisairaana jokapäiväiseen elämään on otettava huomioon mm. käyttäjän kyky omaksua uutta ja huomioida se, että nykyinen toimintakyky ei ole välttämättä pysyvää. Kuka vastaa siitä, että käyttäjä osaa käyttää ohjausjärjestelmää ja ymmärtää ohjauksen merkityksen eri laitteille? Mistä tuki ongelmatilanteissa? Kenellä on oikeus järjestelmään kirjautumiselle?

Taloudelliselta kannalta tarkasteltuna suunnittelun toteutus KNX tekniikalla saattaa kaatua laitteiston pohjalta syntyvään kustannusarvioon vs. normaali asennuskalusteilla toteutettavaan vaihtoehtoon. Ohjausjärjestelmän käyttöön otto ja ylläpito voidaan kokea suurena ongelmana. Ongelmatilanteissa yhteydenotto voi olla liian suuri kynnyks ikääntyville. Muistisairas ei välttämättä tiedosta ongelmatilannetta ollenkaan tai ei muista, mihin pitää olla yhteydessä ongelmatilanteen synnyttyä. Ongelmatilanteiden hoitaminen saattaa jäädä lähimmäisten tai hoitohenkilökunnan tehtäväksi. Riittääkö tässäkin tapauksessa tekninen osaaminen ja halu ongelman ratkaisemiseksi. Jos aina ongelmatilanteissa joudutaan kutsumaan ammattihenkilö avuksi, niin kustannukset saattavat nousta suureksi. Kustannusten tiedostaminen saattaa aiheuttaa sen, että asukas jättää asuntonsa ns. vikatilaa. Ylipäätään tiedostaako asukas ohjausjärjestelmän vikatilasta, vaikka järjestelmästä hälytys tulisikin?

Älykkäiden talojen suunnittelussa suurimmaksi ongelmaksi nousee integroitujen laitteiden yhteensovittaminen. Eri toiminnoille tarvitaan eri laitteita ja nämä ei välttämättä keskustele keskenään. Avustava tekniikka on usein monimuotoista, kun puhutaan yksilön tarpeista ja varsinkin väliaikaisten ratkaisujen toteuttamisesta. Laitteistot saattavat olla eri valmistajien tuotteita, eri tarkoituksiin ja niiden kehittämisen yhteydessä ei välttämättä ole ollut tarvetta ottaa huomioon synkronoimista muiden laitteiden kanssa.

Design for all suunnittelussa yleistetään ja yksinkertaistetaan asioita ja todennetaan tarpeet standardikäyttäjän näkökulmasta. Tällöin yksilön erityistarpeita ei oteta huomioon riittävän yksityiskohtaisesti. Toisaalta jonkinlainen standardi *design for all* suunnittelussa toisi hyvän pohjan suunnittelun perustaksi, mistä lähdettäisiin suunnitelmia viemään yksilön tarpeita täyttävään suuntaan.

Yleisesti ottaen on selvää, että innovatiivisten suunnitelmien käyttöönoton hyväksyntää on vaikea arvioida. On tärkeää pitää mielessä, että ei voi listata asioita ja sanoa, että nämä ovat tärkeitä. Tekninen älykkyys talossa on kuitenkin räätälöitävä tarpeita vastaavaksi. Suunnittelijan listaamat tärkeät seikat eivät välttämättä ole tärkeitä asukkaalle. Jos vastakkainasettelua ilmenee, voidaan olettaa, että tekniikka jää käyttämättä asukkaan toimesta.

Muutamia seikkoja, mitä tulee ottaa huomioon, kun puhutaan tarpeista ja vastaanotavuudesta;

- Ihmiset eivät hyväksy kaikkea, mikä olisi teknisesti jo mahdollista toteuttaa ja saatavilla
- Avustettu eläminen pitää sisällään heterogeenisen joukon muuttujia, missä sovellukset koostuvat monesta tekijästä. Ei ole olemassa tyypillistä tai standardin mukaista käyttäjää ja tapaa toimia
- Se että henkilö ottaa käyttöönsä uutta tekniikkaa, vaatii huomiota mm. seuraavissa asioissa; selvä hyöty, funktionaalisuus, käytännöllisyys, käytettävyys, hinta/varat, turvallisuus, riittävän esteetön, henkilön ikä, fyysiset ominaisuudet, kyky käyttää ja ymmärtää teknistä laitetta
- Uudessa tuotteessa pitää olla jotain vanhasta järjestelmästä muistuttavaa. Kaikki ei voi olla uutta.
- Ohjausjärjestelmä tulee olla käyttäjän hallinnassa. Ohjausjärjestelmään päästään käsiksi ulkopuolisesti jos tarve vaatii.
- Informaatio, harjoittelu, käyttö, tekninen tuki, virheilmoitusten tulkitseminen, vikatiljan korjaus. Näiden asioiden hoitamiseen ja ylläpitämiseen pitää varata resursseja.
- Teknologian tulee edesauttaa ja mahdollistaa sosiaalista kanssakäymistä. Tekniikalla ei tule korvata sosiaalista elämää.
- Uusi asuinympäristö ei saa luoda uusia riskejä.

- Uuden tekniikan tuominen olemassa olevaan asuinympäristöön tulisi olla helposti toteutettavissa.
- Systeemin laajennukset ja päivitykset tulisi olla helposti saatavissa ja tehtävissä. Myös tarvittavat muutokset tulisi olla helppo järjestää, huomioiden tarpeiden muutoksen, kustannusten kuitenkin pysyen kurissa.
- Suunnitelman toteuttamiselle tulee aina esittää kustannusperusteiset raamit.

Suunnittelijan tulee ymmärtää muistioireisen ihmisen ja hänen läheistensä tilannetta. Muutostöissä on tärkeää panostaa myönteisiin viesteihin ja myönteisten kokemusten syntymiseen. On tärkeää tunnistaa, mitkä ammattilaisten näkökulmasta hyvät ideat ja hyvin suunnitellut muutokset saattavat käytännössä aiheuttaa ongelmia muistioireisen tai hänen omaishoitoperheen kohdalla. Onnistuneet muutostyöt tapahtuvat yhteistyössä muistioireisen ja hänen läheistensä kanssa.

On muistettava kouluttaa talossa asuva ja laitteita käyttävä henkilö tai henkilöt hyvin. Hyvä perehdytys edesauttaa laitteiden käyttöä ja niistä saadaan toivottu hyöty irti. Asukkailla pitää olla myös tieto siitä, mihin otetaan yhteyttä laitteistoon liittyvissä ongelmatilanteissa.

Jos järjestelmää ohjataan kodin ulkopuolelta esim. hoitohenkilökunnan tai läheisten toimesta, niin myös näiden henkilöiden perehdyttämisestä tulisi huolehtia. Muistihäiriö on usein etenevä sairaus ja näin voidaan olettaa, että jossain vaiheessa asukas ei enää itse pysty vastaamaan kodin tekniikasta ja siksi edellä mainitut perehdyttämiset ovat erityisen tärkeitä. Jos asukkaat ja omaiset eivät ymmärrä, miten talo toimii, niin voidaan pahimmassa tapauksessa vaikeuttaa asukkaan normaalia elämää huomattavasti, vaikka ohjaustekniikalla on pyritty esteettömämpään asumiseen.

Jotta voidaan todeta suunnitelman todellinen hyöty, pitäisi suunnitelma ensinnäkin toteuttaa ja tekniikan käyttämistä pitäisi pystyä seuraamaan useamman kuukauden ajan. Tällöin voidaan haastatteleamalla saada tietoa kehittämishankkeen toteutuksen onnistumisesta. Haastateltavina pitää olla kehittämishankkeeseen sidoksissa olevia henkilöitä kuten asukkaat, hoitohenkilökunta ja omaiset. Lisäksi ohjausjärjestelmästä voidaan saada dataa laitteiden käytöstä ja parametrien muutoksista. Tärkeintä on kui-

tenkin saada selville, miten asukas on kokenut tekniikan käyttämisen ja mukana olon arkipäivän askareissa.

Kun asukasta tai talossa tapahtuvia toimintoja aletaan seurata etäältä, pitää asian eettisyys ottaa huomioon. Pitää tarkkaan pohtia, mitä toimintoja tulee tarkkailla ja etäohjata. Onko tarkkailulla ja asuinoloihin puuttumisella etäohjaamalla, vaikutusta asukkaan itsemääräämisoikeuteen ja yksityisyydensuojaan? Pystyykö esim. muistisairas ymmärtämään, että talossa ympärillä tapahtuvat muutokset johtuvat talotekniikan tekemistä säädöistä tai jonkun toisen henkilön puuttumisesta asioihin? Suunnittelussa, ohjauksessa ja tarkkailussa on siis otettava huomioon myös eettiset asiat, kuten itsemääräämisoikeus ja yksityisyyden suoja. Valvonta ja ohjaustekniikan tulisi olla sellaista, että asunnossa asuva ei joudu miettimään mitä päivittäisiä toimintoja hän pystyy tekemään niin, että tunne olevansa tarkkailun alla. Kodin ohjauksen suunnitteluvaiheessa tulisikin ottaa myös asukkaan mielipiteet huomioon, jotta asukas tietää, miten ja mitä valvonta- ja ohjauslaitteilla seurataan.

Ihmisillä on tekniikka käytössään, mutta sitä ei haluta tai osata käyttää.

Yhteiskunnassa ikääntyvien suhteellinen määrä tulee kasvamaan. Ikääntymiseen liittyy monenlaisia ongelmia. Yksi ongelmista on muistisairaus ja sen aiheuttamat haasteet kotona asumisen yhteydessä. Opinnäytetyössä on keskitytty tähän alueeseen.

Vaikka muistisairas ulkopuolisen tarkkailijan silmin tarvitsee selvästi apua selviytyäkseen kotona arki askareissa, potilas itse ei välttämättä koe tarvitsevansa minkäänlaista apua, koska ”aina ennenkin on pärjätty ilman apulaitteita”. Tämä aiheuttaa sen, että uuden talotekniikan ja uuden tekniikan tuominen yleensäkin osaksi elämää on hankalaa tai jopa mahdotonta joissain tapauksissa.

Suunnitelman tekninen toteuttaminen irrallisina osina kokonaisuudesta, pitää ottaa huomioon mahdollisten lisäosien mukaan oton haasteet ja perusvaatimukset, jotta eri osiot saadaan toimimaan yhtenäisesti. Talon sähköjärjestelmien päivittämiseen kannattaa investoida. Investoinnilla saavutetaan merkittävää hyötyä ja etua. Kaikille eduille ei voida asettaa vertailevaa hintaa investoinnin kannattavuudelle.

Ohjaustekniikkaan liittyvien laitteiden myynnin kannalta kehittämishanke tuo uutta näkemystä ja ehkä uuden kohderyhmän, mihin kohdistaa myyntikentän kartoituksia. Rexel Finland Oy:n asiakkaisiin ei kuulu loppukäyttäjät ja kuluttajat, joten myyntipuheet tulisi pitää yhteistyökumppaneille, eli paikallisille sähköurakoitsijoille. Tällä kehittämishankkeella voidaan osoittaa urakoitsijoille mahdollinen kohderyhmä, joihin he pystyvät vaikuttamaan asunnon sähkösaneerauksen tai uudisrakentamisen suunnittelussa. Lisäksi tämä kehittämishanke antaa yhteistyökumppaneillemme ajatuksia suunnitelmien toteuttamiseksi ja argumentteja myynnin tueksi.

LÄHTEET

Raappana, Anu & Melkas, Helinä 2009. Teknologian hallittu käyttö vanhuspalveluissa. Tampere, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Lahti Scool of innovation.

Hynynen. Ympäristöministeriön www-sivut 2012. Viitattu 20.8.2012.
www.ymparisto.fi

Juhani Laurinkari & Veli-Matti Poutanen & Anja Saarinen & Tuula Laukkanen. 2005. Senioritalo ikääntyneen asumisvaihtoehtona. Joensuu, Kuopio, Tampere. Kysely- ja haastattelututkimus. Ympäristöministeriö.

Ympäristöministeriön www-sivut. 2011. Viitattu 15.12.2012. www.korjaustieto.fi

Ronny Wiskin. 2010. Accessible Homes. Disabled world. Viitattu 19.5.2010.
<http://www.disabled-world.com/disability/accessibility/homes/home-accessibility.php>

Schneider Electric:n www-sivut. 2012. Kiinteistöautomaattoratkaisuja kaikenlaisiin rakennuksiin. Viitattu 18.12.2012

Aalto korkeakoulu-säätiö. 2012. turvallinen kaupunki. Viittaus: Design for all.
<http://www.turvallinenkaupunki.fi/>

Patrick R.W. Roe. 2006. Swiss Federal Institute of Technology of Lausanne.

Muistiliiton www-sivut 2013. Viitattu 19.12.2012 www.muistiliitto.fi

TUKES-julkaisu 2004. Kotitalouskoneiden käyttöturvallisuus,
http://www.tukes.fi/Tiedostot/sahko_ja_hissit/esitteet_ja_oppaat/liesipalot.pdf

Turvallinen kaupunki 2012. Turvallisuus rakennetun ympäristön suunnittelussa. Viittaus: esteettömyys.
<http://www.turvallinenkaupunki.fi/turvallisuusteemat/>

The Institute of Medicine (IOM). www-sivut. 2012. Viitattu 18.11.2012.
<http://www.iom.edu>

FinAlertin www-sivut. 2012. Viitattu 8.12.2012. www.finalert.fi

National KNX Finlandin www-sivut. 2012. Viitattu 8.12.2012. www.knx.fi

Kathryn M. Daniel, Carolyn L. Cason, Sherry Ferrell. 2009. Emerging Technologies to Enhance the Safety of Older People in Their Homes
<http://www.sciencedirect.com.lillukka.samk.fi/science/article/pii/S0197457209003139>
9 (Daniel, Cason, Ferrell. 2009)

Porin seudun muistiyhdistys Ry. www-sivut. 2012. Viitattu 4.12.2013
<http://www.porinmuistiyhdistys.fi>

Liisa Sievänen, Markku Sievänen, Katariina Välikangas, Ulla Eloniemi-Sulkava.
2007. Opas ikääntyneen muistioireisen kodin muutostöihin.
www.ymparisto.fi

Marisa Anne Pagnattaro. 2007. Getting Under Your Skin. RFID in the Employment
Context
http://works.bepress.com/marisa_pagnattaro/

ET Elämisen tuki Oy. www-sivut. 2012. Viitattu 2.2.2013. www.elamisentuki.fi

Järvinen, P. & Järvinen, A. 2004. Tutkimustyön metodeista. Tampere. Opinpaja

Johan Stigzelius. 2012. KNX - Suomen sähköasennusalan tulevaisuus. Toiminnan-
johtaja, KNX Finland ry. Blogi

Sähkötekniikan kaupan liitto www-sivut 2013. Viitattu 3.7.2013. www.stkliitto.fi

Taloyhtio.net. www-sivut. 2013. Viitattu 12.3.2013. www.taloyhtio.net

Esylux. 2013
www.esylux.fi

Reponen T. 2000. The Key Issues of Applying the Constructive Approach to Field
Research.

Patrick R.W. Roe. 2007. Towards an inclusive future

Euroopan Unionin www-sivut. 2013. Viitattu 2.6.2013

Verohallinnon www-sivut. 2014. Viitattu 26.3.2014

LIITTEET

Liite 1 Talon pohjapiirustukset

Liite 2 Valaisimien sijoittelu

Liite 3 Tunnistimien sijoittelu

Liite 4 Tunnistimien ohjausvaikutus

Liite 5 Kustannusarvio

Liite 6 Liesivahti Safera