

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU  
Tietotekniikan koulutusohjelma  
Tietokonetekniikka

Tutkintotyö

Panu Hirvonen

**OMAKOTITALON AUTOMATISOINTI JA VERKOTTAMINEN**

Työn ohjaaja  
Tampere 2006

Kai Poutanen

# TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Tietotekniikan koulutusohjelma

Tietokonetekniikka

Hirvonen, Panu

Omakotitalon automatisointi ja verkottaminen

Tutkintotyö

26 sivua + 2 liitesivua

Työn ohjaaja

Kai Poutanen

Toukokuu 2006

Hakusanat

Smart, verkko, järjestelmä

## TIIVISTELMÄ

Työssä suunniteltiin uuteen omakotitaloon kotiverkko ja sen asentaminen sekä automatisointi. Automatisoinnin kohteisiin kuuluu mm. valojen automatisointi, hälytysjärjestelmä sekä kiukaan käynnistäminen puhelimen avulla.

Tarkoituksena oli suunnitella toimiva ja mukava asuinympäristö, jossa tekniikka on nykyaikaistettu, muttei kuitenkaan näkyvin osa. Rakennettaessa ja suunniteltaessa on pyritty miellyttämään myös silmää siirtämällä tekniikka näkymättömiin.

Koska nykyaikana on mahdollista saada jokaiseen uuteen taloon monia arkielämää helpottavia ratkaisuja suhteellisen pienellä vaivalla, on syytä miettiä, kuinka nämä tekniset ratkaisut toteutetaan. Koska tekniikka on läsnä nykyaikana jokaisessa taloudessa, kannattaa tekniikkaan sijoittaa jo rakentamisen alkuvaiheissa.

Automatisoinnin asentaminen toteutuu myöhemmin ja silloin ratkeaa myös kuinka hyvin työssä mahdollisesti esiintyvät ongelmat on työssä huomioitu. Myös työn kattavuutta voi vertailla suunnitelman ja itse toteutuksen välillä. Ajankohdaksi jää kesä 2006, jolloin rakennus on siinä vaiheessa, että sisätöihin voidaan siirtyä.

TAMPERE POLYTECHNIC

Electrical Engineering

Computer Engineering

Hirvonen, Panu

Engineering Thesis

Thesis Supervisor

May 2006

Keywords

Automating and networking a house

26 pages, 2 appendices

Kai Poutanen

Smart, network, operating system

## ABSTRACT

The Ensto Smart –system is a automation system, which is used to run a automated house. This thesis is a guide how to make some sort of automation with Ensto Smart –system to a new house. These automations include such as lights, alarm system and a remote control system which is used via a cellular phone by the user. The thesis consists of a plan to apply a network to the house. This is achieved by inserting the necessary network cables inside the walls and then running the whole network configuration from the cable table by simply switching jumper cables. Thus, unnecessary cabling can be avoided inside the house. By doing so, the tidiness and a common cleanliness inside the house can be raised to a whole new level. In this thesis, a group of future possibilities to make the house even more automated is brought up. These possibilities include such as a intelligent refrigerator, a vacuum cleaner robot and a welfare bracelet, which stands out far better than the others. This bracelet is mainly for the elderly and people who suffer from long-term illnesses such as dementia. It learns its user's rhythm in four days and if the rhythm differs very much, the bracelet makes an alarm by sending a text message or by phoning a recorded message to a certain phone number.

## ALKUSANAT

Työn idea syntyi nopeasti, kun ymmärsin, että pystyisin tekemään jonkinlaisen tutkielman aiheesta. Jos olisin toiminut aikaisemmin samalla tavoin, työ olisi valmistunut jo aikaisemminkin.

Tarkoituksena oli selventää itselle ja muille, kuinka nykyaikaisen omakotitalon verkottaminen on mahdollista ja miten prosessi etenee. Lisäksi on tarkoituksena selvittää, mitä mahdollisuuksia Ensto Smart -järjestelmä sisältää.

Joensuussa 22. huhtikuuta 2006

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Panu Hirvonen', with a long horizontal stroke extending to the right.

Panu Hirvonen

## SISÄLLYSLUETTELO

### TIIVISTELMÄ

### ABSTRACT

### ALKUSANAT

1	JOHDANTO.....	6
2	TIETOVERKON SUUNNITTELU .....	6
	2.1 ADSL-modeemi, jossa neljä kytkintä.....	8
	2.2 Kaapelimodeemi, jossa neljä kytkintä.....	9
	2.3 Kaapelimodeemi, jossa kytkin ja reititin.....	10
	2.4 Yleistä sijoittamisesta ja kaapeloinnista.....	11
3	ENSTO SMART -JÄRJESTELMÄ .....	14
4	HÄLYTYSJÄRJESTELMÄ JA PIHAVALOT .....	23
5	TULEVAISUUS.....	25
6	YHTEENVETO .....	28
	LÄHDELUETTELO .....	30

### LIITTEET

#### 1 Ensto Smart -järjestelmien ominaisuudet

## 1 JOHDANTO

Kohteena on uusi hirrestä valmistuva puolitoistakerroksinen omakotitalo, johon on tavoitteena suunnitella toimiva kotitietokoneverkko. Konemäärä rajoittuu käytettävien koneiden mukaisesti, mutta tavoitteena on vähintään neljän tietokoneen yhtäaikainen kytkeminen. Suunniteltavana on itse verkon fyysisen keskipisteen sijoitus, lisäksi päätetään verkon kokoonpanosta ja vedetään tietoverkkojohdot ympäri taloa. Verkkoon kiinnitetään myös langaton reititin, joka mahdollistaa langattomat yhteydet ympäri talon alakertaa.

Langattomuus tarjoaa mahdollisuuden käyttää melko vapaasti mm. kannettavaa tietokonetta, jossa on WLAN-yhteys. Tämä koskee myös muita langattomia laitteita ja ratkaisuja. Koska taloon tulee nykyaikainen sähkökeskus ja siihen voidaan haluttaessa liittää automaatiokeskus, voidaan tarjota puolivalmiita automaatiomahdollisuuksia asukkaille käytettäväksi. Näiden automatisointien tarkoitus on tuoda mukavuutta ja käytön sekä elämisen helppoutta asukkaille. Suunnitelmassa sähkökaappi ja teletila yhdistetään suuremmaksi kokonaisuudeksi. Lisäksi suunnitteilla on siis saunan etäkäyttö puhelimen avulla, valojen automaatiota, hälytysjärjestelmä ja tietoverkko.

## 2 TIETOVERKON SUUNNITTELU

Taloon tulevan Internet-yhteyden kytkentätyyppi tai kytkennän mahdollisuudet eivät vielä ole tällä hetkellä tiedossa ja oletettavaa on, että kytkentätyyppejä ehkä halutaan tulevaisuudessa muuttaa asukkaiden toimesta. Yhteysvalikoima, jota palveluntarjoajat tarjoavat alueella voi olla rajoittunut, jolloin on huomattava realistiset asennusvaihtoehdot Internet-yhteydelle. Yhteysvalikoimalla on siis suuri merkitys, kun asutaan haja-asutus alueella,

jossa ei vielä ole samaa tarjontaa kuin kasvukeskuksissa ja niiden taajamissa. Vaihtoehtoja Internet-kytkentään ovat ADSL- ja kaapelimodeemiyhteydet, mikäli niitä on saatavilla. Niitä käytetään nykyisin huomattavasti yleisemmin kuin vanhanaikaista ISDN- tai modeemiyhteyttä, jotka jäävät nopeudessa selvästi edellisistä, vaikkakin tarjonnassa on huomattavia eroja asuinpaikan suhteen. Lisäksi palveluntarjoajat ovat vähitellen poistaneet näitä hitaita yhteyksiä palvelulistaltaan.

Mahdollista onkin, että yhteystyyppiä joudutaan vaihtamaan suunnitellusta sen tarjonnan vuoksi. Tällöin voidaan vaihtaa suunniteltu yhteystyyppi normaaliin yhteyteen, joka kattaa ISDN-yhteyden, GSM-datayhteyden tai modeemi-yhteyden. Näin saadaan talouteen Internet-yhteys, jonka nopeus vain jää suunniteltua alhaisemmaksi. Itse sisäverkon tekniikkaan valitulla yhteystyyppillä ei ole merkitystä. Taloudessa käytettävä yhteystyyppi jää asukkaiden valinnaksi.

Tietoverkko voidaankin suunnitella talouteen huomioimalla nämä kaksi eri kytkentätyyppiä, jolloin erilaisia laitteisto- ja asennusvaihtoehtoja on yhteensä kolme. Koska yhteys tulee omakotitaloon, ei yhdistettäviä koneita välttämättä ole jokaisessa mahdollisessa konepaikassa, eikä sellaiselle toisaalta ole edes tarvettakaan. Riittävä tarve muodostuu siitä, että käyttäjien eli asukkaiden on halutessaan voitava siirtää tai lisätä tietokoneita asunnossa. Tätä uudelleenjärjestelyä rajoittavat yleensä sähköpistokkeet ja puhelinpistokkeen sijainnit.

ADSL on modeemitekniikka, jota käytettäessä tavallisella puhelinlinjalla on mahdollista siirtää maksimissaan 8 Mb/s. Jotta nämä nopeudet saavutettaisiin, on käytettävä korkeita taajuuksia tavallisen modeemin matalien taajuuksien sijaan. ADSL on 23 – 1100 kHz taajuusalueella kun taas tavallinen modeemi sijoittuu 300 – 3400 Hz:n alueelle. ADSL:lle ominaista on epäsymmetrinen tiedonsiirto. Tiedonsiirron nopeus vaihtelee suuresti ja on täysin yhteydessä tiedonsiirron kulkusuuntaan. Tiedonsiirron ero näkyy selvästi laskevan suunnan 8 Mb/s ja nousevan suunnan 800 kb/s välillä. Siksi

ADSL sopiikin hyvin kotikäyttöön, jossa pääpaino on sisällön siirtäminen kotikoneelle.

Kaapelimodeemi on kaksisuuntaisessa kaapelitelevisioverkossa toimiva modeemi, ja yleisin kaapelimodeemin avulla toteutettava palvelu on laajakaistainen Internet-yhteys. Kaapelimodeemi kytketään kaapelitelevisioverkon antennirasian ja kotitietokoneen Ethernet-liittimen välille muuntamaan kaapeliverkon tietoliikenteen yhteyskäytäntö Ethernet-yhteydennäköksi ja päinvastoin. Käytännön ero ADSL-tekniikkaan on se, että puhelinverkon sijaan käytetäänkin kaapeliverkkoa.

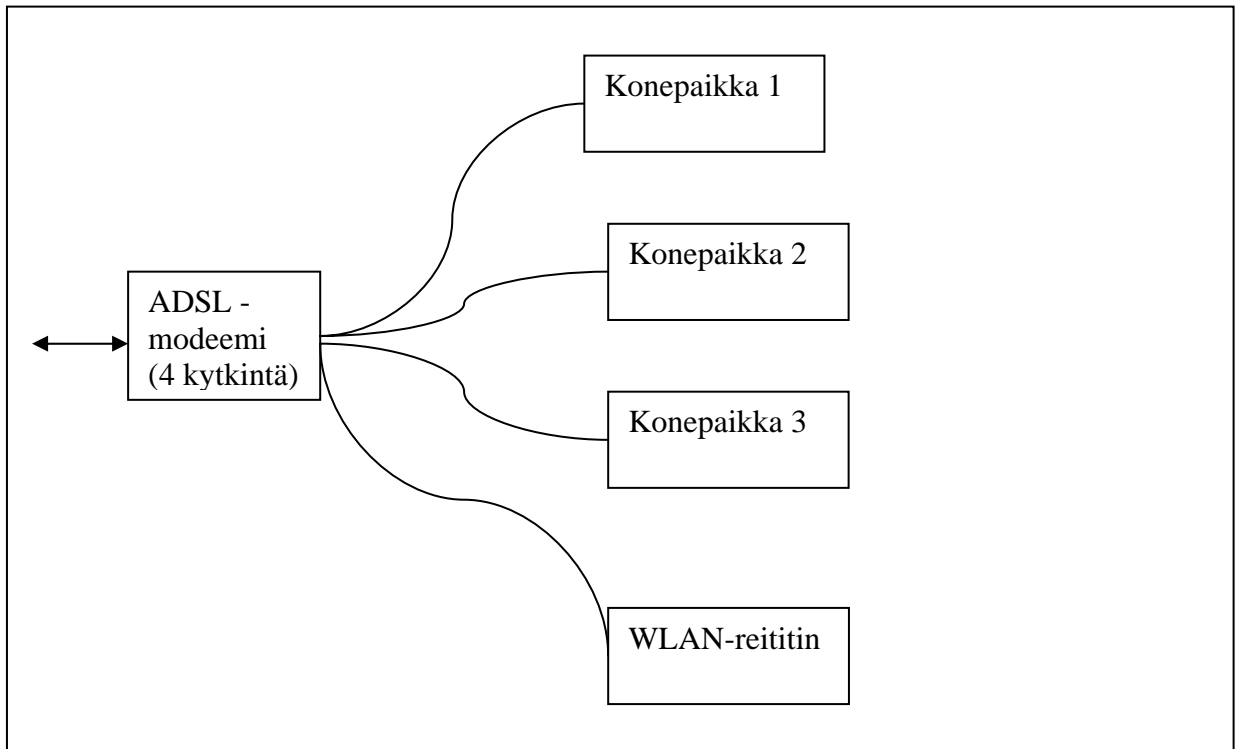
WLAN (Wireless Local Area Network) on langaton lähiverkko, jolla erilaiset verkkoa käyttävät/tarvitsevat laitteet voidaan yhdistää ilman kaapeleita.

WLAN-termiä käytetään tarkoittamaan IEEE:n 802.11-standardia. /4/

## 2.1 ADSL-modeemi, jossa neljä kytkintä

Mikäli taloon valitaan yhteydeksi ADSL-yhteys, on yleensä verkon pohjarakenteena ADSL-modeemi, jossa on neljä kytkinpaikkaa (kuva 1). Tässä tapauksessa näistä kytkinpaikoista yhteen liitetään WLAN-reititin, jolloin osaan asuntoa tai signaalin mukaisesti, melkein koko asuntoon saadaan käyttöön langaton yhteys. Mikäli myöhemmin ilmenisi tarvetta liittää lisää laitteita verkkoon, onnistuu se tässä tapauksessa WLAN-reitittimen kautta. Se tarjoaa langattomuuden lisäksi myös lisää kytkinpaikkoja sen välittömään läheisyyteen. Koska taloon tulee Enston tekemä sähkökeskus, voidaan sen välittömään yhteyteen liittää myös IT-keskus, josta voidaan tarvittaessa muokata pistokkeita, joihin verkkoyhteys on mahdollinen.

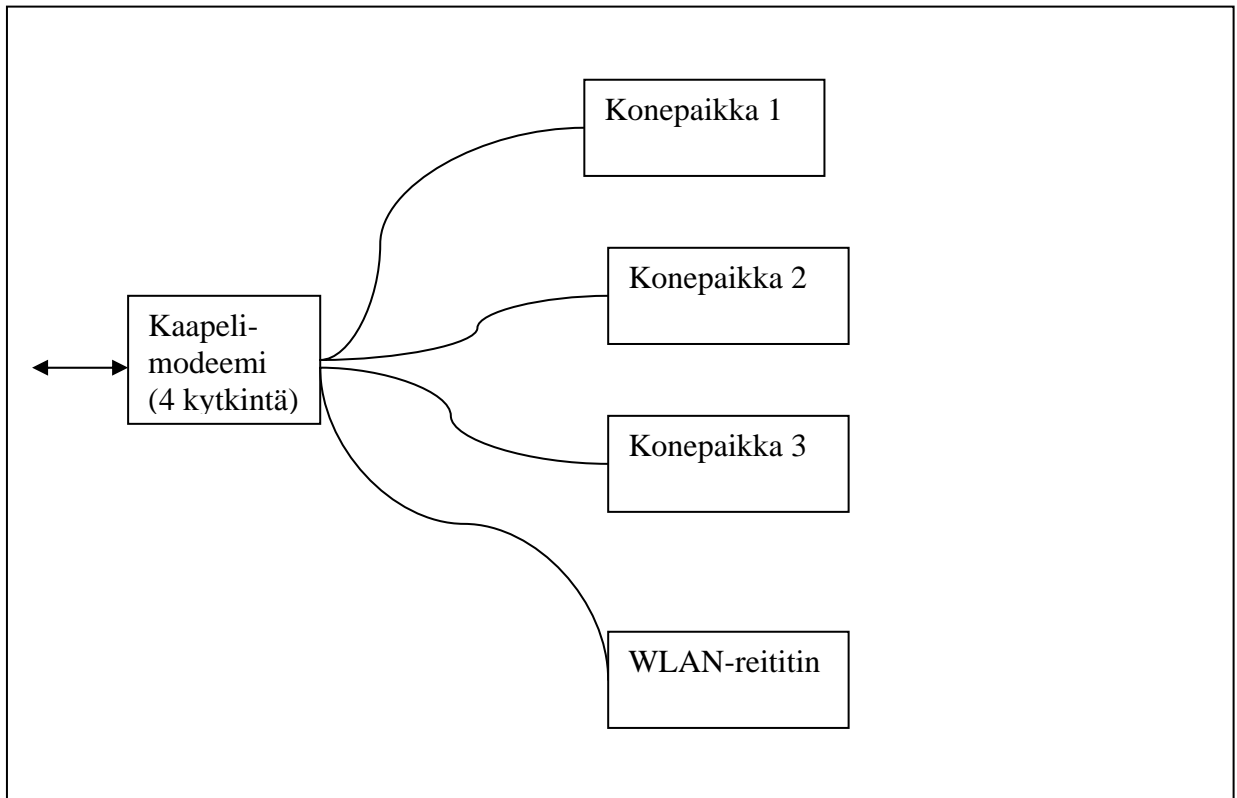




Kuva 1. ADSL-modeemi, jossa neljä kytkintä

## 2.2 Kaapelimodeemi, jossa neljä kytkintä

Tällaisessa yhteystyypissä ero edelliseen on vain yhteystyyppi, ja siitä syystä itse keskuksen käytössä oleva laite muuttuu ADSL-modeemista kaapelimodeemiksi (kuva 2). Eroa ei siis synny kuin käytettävän yhteystekniikan verran, joka eroaa siinä, että tiedonkulku siirtyy puhelinverkosta kaapeliverkkoon. Lisäksi verkon rakenne pysyy täysin samana kuin aikaisemminkin. Kuten aikaisemmin, sähkökeskuksen yhteyteen asennettava IT-keskus on oiva apu tietoverkon myöhempään ylläpitämiseen sekä järjestelyyn.



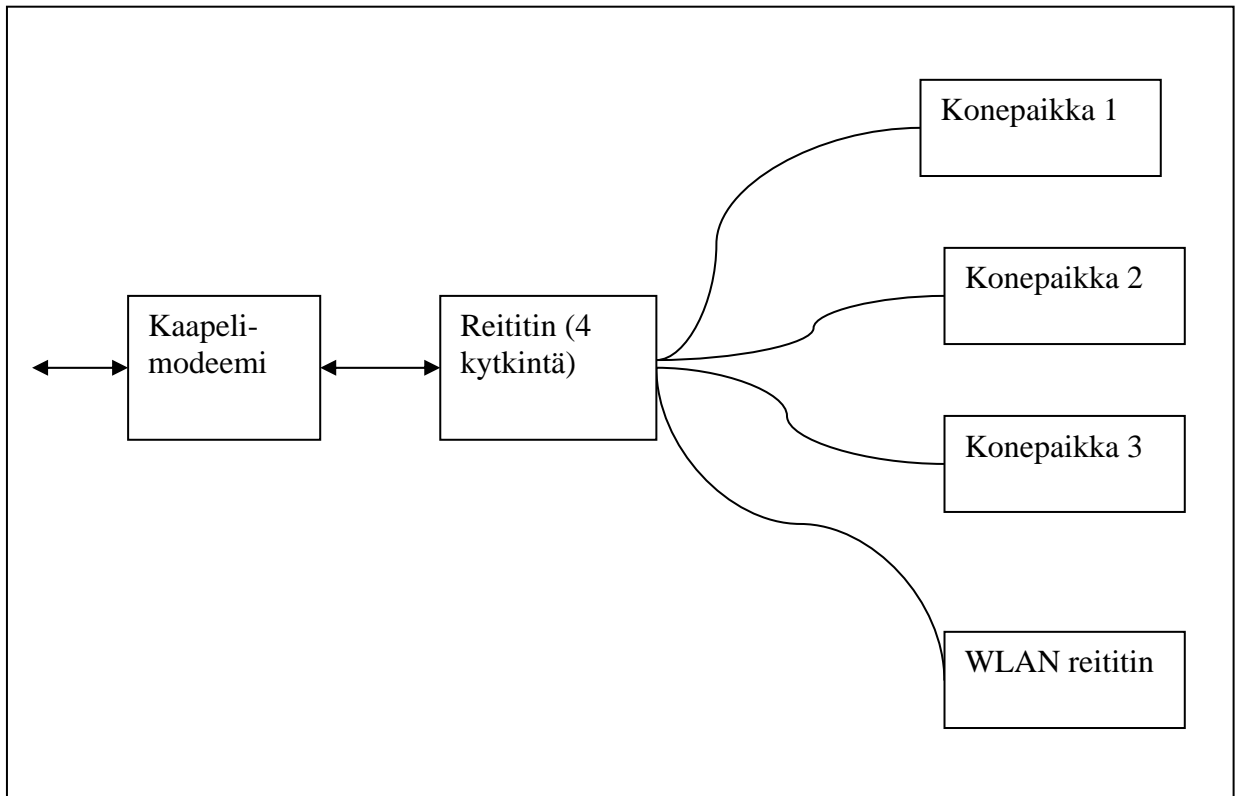
Kuva 2. Kaapelimodeemi, jossa neljä kytkintä

### 2.3 Kaapelimodeemi, jossa kytkin ja reititin

Kaapelimodeemiyhteys on tarpeen, mikäli käytettävässä kaapelimodeemissa ei ole kuin yksi kytkin. Tällöin tarvitaan ylimääräinen reititin, jolla yhteys jaetaan muille verkossa oleville koneille. Kaapelimodeemi yhdistetään reitittimeen, joka jakaa yhteyden edelleen konepaikoille ja langattomalle yhteydelle (kuva 3).

On myös mahdollista, että ADSL-modeemissa on vain yksi konepaikka, eikä ollenkaan paikkoja lisäkoneille. Nykyisin näin yksipuoliset laitteet ovat jääneet selvästi markkinakilpailussa, kadoten lopulta markkinoilta. Nämä laitteet on siis korvautunut laitteilla, joissa on useampi lisäkonepaikka, joita on yleensä neljä. Käytännössä reititin ei ole pakollinen mikäli, sähkökeskuksen yhteyteen on sijoitettu IT-keskus, jonka kautta kulkee talouden verkkoyhteys. IT-keskuksen ristikytkentäkaapelitaulun kautta on

mahdollista jakaa taloon tuleva yhteys jokaiseen huoneeseen, jossa yhteydelle on tarvetta. Lisäksi säästytään ylimääräiseltä reitittimeltä, jonka siis korvaa tässä tapauksessa keskuksen ristikytkentätäulu.



Kuva 3. Kaapelimodeemi ja reititin

#### 2.4 Yleistä sijoittamisesta ja kaapeloinnista

Kaikki yhteyskoonpanot sijoitetaan laitteiston asentamisvaiheessa täsmälleen samalla tavalla eikä kaapeloinnilla siten ole eroavaisuuksia kuin käytettävän modeemin ja yhteyden jakajan kiinnityskohdassa. Yhteyteen tarvittaville laitteille on varattava riittävästi tilaa sähkökaapista tai sen välittömään läheisyydestä eli teletilasta, mistä puhelinkaapelin (ADSL-yhteys) ja televisiokaapelin (kaapelimodeemi) yhdyskäytävä tulee rakennukseen. Lisäksi kyseiseen tilaan on syytä varata muutama

varapistokepaikka kaikille laitteille, jolloin ylimääräiset johdotukset jäävät piiloon.

Tässä yhteydessä voidaankin suositella käyttäväksi mainittua sähkötarvikevalmistajan IT-ratkaisua, kuten kotitalouksiin tarkoitettua IT-keskusta EnstoConnectia. Kyseessä on sähkökeskuksen läheisyyteen asennettava oma, erillinen IT-keskus, jossa olevan ristikytkentäkaapelitaulun kautta voidaan vaihtaa yhteyksien asetuksia sen mukaan, mitkä huoneet kuuluvat tietoverkon kokoonpanoon.

Tämä toimenpide tapahtuu vaihtamalla IT-keskuksessa tarvittavien ja käytössä olevien ristikytkentäkaapeleiden paikkaa. Myös kaikki yhteyden hallintaan tarvittavat laitteet, kuten modeemi ja mahdolliset muut laitteet, kuten monipuolisemmat palomuurijärjestelmät, voidaan sijoittaa tähän keskukseen. Monipuolisempia palomuurijärjestelmiä ovat siis ulkoinen palomuuuri, virustarkastus sekä VPN-laitteet, joita ei yleensä tarvita kotitalouksissa.

Vaihtoehtoinen ja melko yleinen tapa asunnoissa olisi sijoittaa kaapelimodeemi johonkin huoneistoon ja yhdistää siitä suoraan koneisiin näkyvien kaapeleiden avulla. Tällöin kuitenkin katoaa johdottomuuden avulla saavutettu siisteys ja mahdollisuus koneiden myöhempään monipuolisempaan lisäämiseen, sijoitteluun sekä siirtelyyn.

IT-keskuksen täysi hyödyntäminen vaatii, että talouteen asennetaan yleiskaapelointi. Tämä tarkoittaa sitä, että jokaiseen huoneeseen vedetään televisiokaapelin lisäksi verkkokaapeli ja jokainen huone varustetaan tv-pistorasian lisäksi RJ45-pistorasioilla. Näin vältetään liiallisilta irtokaapeleilta ja kohteen muutoskyky tulevia muutoksia kohtaan pysyy hyvänä. Tämä kyseinen kaapelointitapa, jota tarvitaan tietoverkon käyttöön, asennetaan samalla kertaa kuin muukin taloon asennettava kaapelointi, kuten kaapelit televisiolle sekä virtapistorasioille.

Käyttökaapeli, jota käytetään kohteen verkottamiseen, on malliltaan yleisesti verkottamisessa käytetty RJ45-kaapeli. Kyseistä kaapelia varataan asennusta varten reilusti, useita kymmeniä metrejä. Lisäksi tarvitaan RJ-45-seinäpistorasioita, joilla verkkokaapelit asennetaan käytettäväksi seinään. Itse kaapelien asennustyön hoitaa valtuutettu sähkömies tai vastaava palkattu urakoitsija.

Kaapeloinnin lisäksi on huomattava WLAN-asema, joka sijoitetaan korkealle seinälle, melkein katon rajaan. Sijoituspaikkana asemalle on alakerran aula, josta signaali kantaa ympäri taloa. Laitteelle vedetään tarvittava kaapeli tarpeeksi huomaamattomasti, välttäen ylimääräisiä johtojen näkyvyyttä. Kaapelit kannattaakin kuljettaa seinän sisällä silmältä näkymättömissä. Seinään tulevan pistorasian sijoituksen on oltava myös huomaamaton, mutta käyttöä ajatellen asiallisesti sijoitettu. WLAN-aseman toiminnan takaamiseksi laite itse saa ja pitää näkyä, mutta siihen on tarvittaessa voitava liittää lisää koneita verkkokaapelilla, mikäli tarvetta ilmaantuu. Laite on siis sijoitettava sekä esteettisesti hyvin että käyttöä ajatellen järkevästi, jolloin siitä saadaan suurin hyöty irti.

Tärkeintä kuitenkin on, että asukkaille muodostuu mahdollisuus käyttää kannettavaa tietokonetta ja muita langattomia laitteita vapaasti ympäri alakertaa, ja kantaman sen niin salliessa, mahdollisesti muuallakin. Mitä luultavimmin signaali kantaa suuren aulatilaa kautta myös yläkerran aulaan, ehkä mahdollisesti myös ulos pihamaalle saakka. Voidaan siis päätellä, että signaalin kantama on riittävä kyseessä olevaan talouteen eikä WLAN-asemia tarvita enempää. Mikäli signaalin peittoaluetta ja kantamaa halutaan kasvattaa talon ulkopuolelle, etenkin terassille, olisi suotavaa asentaa sen läheisyyteen, sisätilaan uusi WLAN-asema. Tälle asemalle tulisi vetää omat verkkokaapelinsa ja virtalähteen johdot. Koska tiedossa ei vielä ole, auttaako ylimääräinen WLAN-asema yhtään, ei sitä sisällytetä vielä pakollisena suunnitelmaan.

Mahdollisiin tietoturvaongelmiin ei voi puuttua, koska suurin osa ongelmista johtuu yleensä käytössä olevasta käyttöjärjestelmästä. Yleisimmät käyttöjärjestelmät ovat Microsoftin Windows XP tai Windows 2000. Kumpaisessakin käyttöjärjestelmässä on omat tietoturva-aukkonsa, jotka vaikuttavat niiden käyttöön. Mikäli WLAN-yhteyttä ei suojata eli kryptata, on mahdollista, että joku ulkopuolinen pystyisi pääsemään WLAN:n kautta käsiksi käyttäjän koneeseen ja sen kautta edelleen muuhun mahdolliseen verkkoon.

Toisaalta kotikäytössä on ymmärrettävää, että tämän kaltainen ongelma ei ole niin vakava kuin yritysmaailmassa yrityksen tietokoneissa olevan datan herkkäluontaisuuden vuoksi. Jotta WLAN-verkkoon voisi yrittää murtautua, on päästävä signaalin peittoalueelle, mikä on sinänsä vaikeaa tehdä huomaamatta, etenkin omakotitalossa. Kun yhteys on turvattu ja toimiva, voi asukas käyttää tietokoneitaan turvallisin mielin, ilman liiallisia ja näkyviä johdotuksia.

### 3 ENSTO SMART -JÄRJESTELMÄ

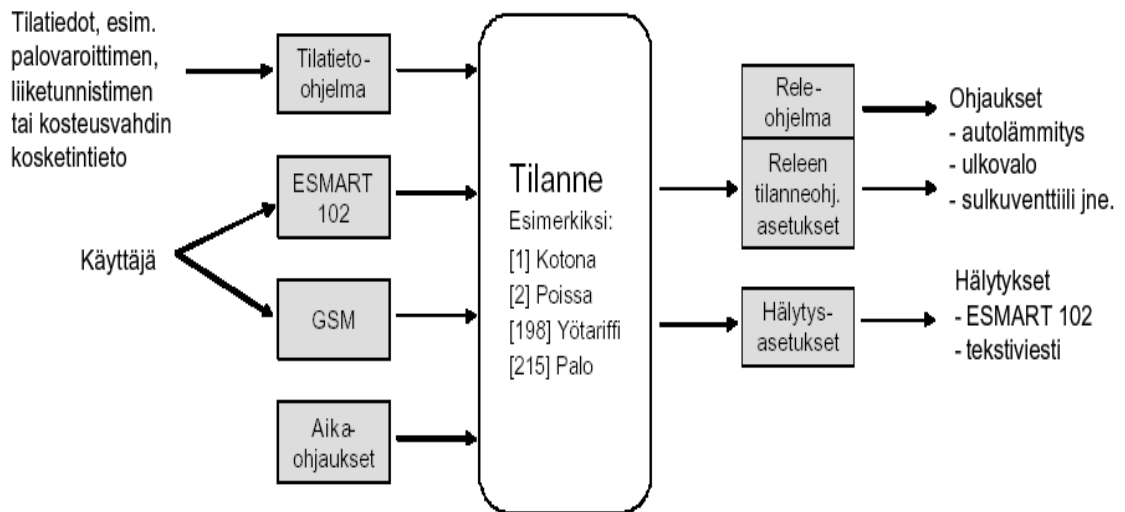
Ensto Smart -järjestelmä käsittää nykyaikaisen sähkökeskuksen, johon liitetään ohjauskeskus, jonka tarkoituksena on mahdollistaa talon kaikkien sähköjärjestelmien monipuolisen hallinnan ja valvonnan. Keskukseen voidaan liittää mm. ulkovalot, lämmitys, ilmanvaihto, pistorasiat sekä hälytysjärjestelmä. Keskusta on myös mahdollista etäkäyttää GSM-puhelimella sekä saada siltä tilanneraportteja pyydettyä.

Etäkäyttö vaatii vain GSM-modeemin sekä mieluiten uuden avatun liittymän, eli käytännössä siis uuden SIM-kortin. Kortti kannattaa olla kuukausimaksuton malli, jolloin sen käytöstä ei koidu lisäkustannuksia käyttäjälle. On kuitenkin mahdollista että palveluntarjoaja sulkee liittymän, mikäli siihen ei muodostu laskutettavaa kuuden kuukauden sisällä. Toinen

vaihtoehto onkin sijoittaa SIM-korttiin tekstiviesti-liittymä, jolloin kaikki lähtevät tekstiviestit liittymästä kuuluvat tietyn kokoiseen kuukausimaksuun. SIM-kortti sijoitetaan GSM-modeemiin ja GSM-modeemi edelleen keskuskaappiin. Ensto Smart toimii tilanneohjauksella, joita siinä on jo etukäteen asetettuja ja valmiita tilanteita useampi, tarkalleen 255 kappaletta. Näistä suurin osa on siis jo valmistusvaiheessa valmiiksi säädettyjä, mutta asukkaalla on mahdollisuus muodostaa myös omia tilanneohjauksiaan tarpeidensa mukaan. /1/

Tilanneohjauksessa asukkaan ei tarvitse ohjata laitteita yksittäin, vaan keskuksen kiinnitetyt laitteet toimivat ja ohjautuvat säädetyn tilanteen mukaisesti suoraan järjestelmän ohjauskeskuksesta. Näitä tilanteita kutsutaan master-tilanteiksi ja niitä voidaan asettaa ja vaihtaa käsin konsolista, tekstiviestillä tai ulkoisella kytkimellä. Ohjaukset tehdään ja valitaan jokaiseen kohteeseen erikseen, jolloin lopputuloksena on räätälöity kokonaisuus juuri omanlaiseen ympäristöön, jotka vaihtelevat käyttötarkoituksen mukaan. Tilanteet vaikuttavat keskuksen ohjausreleisiin, jotka toimiessaan saattavat aiheuttaa hälytyksiä käyttäjälle, esimerkiksi tekstiviestinä. /1/

Kuvasta 4 nähdään, että tilannetta voidaan muuttaa käyttäjän toimesta neljällä eri tavalla. Käyttäjä vaikuttaa suoraan vain kahdella tavalla, Esmart 102:n kautta eli suoraan konsolista tai GSM-ohjauksella tai GSM-kyselyllä. GSM-kysely tarkoittaa vain tilannetiedon siirtämistä käyttäjälle, kun GSM-ohjaus käsittää Smart järjestelmän etäohjauksen käyttäjän toimesta. Lisäksi tilanteita ohjataan tilatiedoilla kuten palovaroittimen hälytys sekä aikaohjauksilla, jotka molemmat ovat käyttäjän määrittämiä hälytysarvoja. Näistä tilanneohjelmista tulleilla tiedoilla järjestelmän ohjauskeskus muokkaa hälytysasetuksia ja hoitaa automaattisesti releiden ohjauksen. Käyttäjän ei siis tarvitse osata säätää itse releitä, vaan asentaja tekee työn käyttäjän puolesta asennusvaiheessa. /1/



Kuva 4. Tilanneohjauksen periaate /1/

Ammattimiehen on helppo asentaa laitteisto, kunhan on tutustunut valmistajan antamiin suunnittelu- ja asennusohjeisiin, joissa on katettuna kaikki asennukseen tarvittava tieto, aina laitteistosta sekä sen asennustavasta lähtien.

Itse Ensto Smart -järjestelmiä on valmistajan valikoimassa neljä erilaista versiota. Vaihtoehdot vaihtelevat yksinkertaisesta kahden keskivertaisen kautta erittäin monipuoliseen malliin. Lisäksi mallit eroavat toisistaan kohteessa käytettävän rakennustavan mukaan, eli uudisrakentamisen ja saneerauksen mukaan. Näiden mallien ero liittyy kuitenkin ainoastaan niiden ulkoasuun, eli uudisrakentamisessa on mahdollista saada johdotukset piiloon sekä itse järjestelmän keskus upotettuna seiniin. Sisäisesti ja teknisesti mallit ovat samanlaisia. /1/

Näistä neljästä mallista sopiva valinta tähän omakotitaloon on selkeästi Ensto Smart Medium, koska kyseisessä paketissa tulee mukana valmiiksi GSM-modeemi ja tekstiviestiohjaus, eikä niitä tarvitse ostaa lisäosina kuten kevyemmässä vaihtoehdossa, Ensto Smart Basicissa. Smart-järjestelmän hierarkiassa ylemmät vaihtoehdot ovat liian monipuolisia kaavailtuun



käyttöön. Lisäksi saadaan käyttöön lisäominaisuudet, joita ei Basic-mallissa ole: sähkölaitteiden ja pistorasioiden poiskytkentä poissaolojen ajaksi, vesiventtiilin sulkeminen pitkien poissaolojen ajaksi, vesivuotojen valvonta ja vesiventtiilin ohjaus, tekstiviestihälytys sähkökatkosta ja varakäyntiakun alijännitteestä, kiinteä sähkönsyöttö palovaroittimille (ei pariston vaihtoa), poissa-tilanteen ohjaus painonapista, autolämmityspistorasian ajastus ja ulkolämpötilaohjaus, sähkön kulutuksen ja yöosuuden seuranta (vrk, viikko, kk, vuosi) ja talon numerovalon ohjaus valoisuuden ja kellonaikojen mukaan.  
/1/

Näistä lisäominaisuuksista kaikilla ei ole varsinaista hyötyä, mutta esimerkiksi autolämmityksen ajastaminen talon sisältä sekä sähkön kulutuksen seuranta ovat mukavuuksia, joista on myös selkeää hyötyä myöhemmin. Sähkönkulutuksen seurannalla voidaan tehdä selväksi, milloin käyttö on huipussaan. Tällöin voidaan seurata myös yksittäisten kotikoneiden sähkönkulutusta helpommin kuin vanhanaikaiselta sähkötaululta.

Hyödyttömiin ominaisuuksiin kuuluu talon numerovalon ohjaus ulkoilmanvaloisuuden mukaan ja vesiventtiilin ohjaus, koska talon numerovalon ohjauksen voi hoitaa myös pelkällä valoon kiinnitettävällä liiketunnistimella. Vesiventtiilin ohjaus taas on yleensä lisävarotoimi, eikä sille sinänsä ole tarvetta, jos asukkaat eivät koe sitä tarpeelliseksi. Kaikkien neljän Smart-järjestelmien eroavaisuudet ja varustelutasot on luettavissa liitteestä 1.

Taulukko 1. Ensto Smart -järjestelmien tekniset ominaisuudet /1/

Tekniset ominaisuudet	BASIC	MEDIUM S	HIGH, HIGH S	SUPERIOR, SUPERIOR S
Relelähdöt	2+0	2+8	2+16	2+32
Kosketinsisääntulot	2+0	2+8	2+16	2+24
0-10 V mittaussisääntulot	-	-	-	8
Pulssilaskurit	-	1	2	2
Ulkolämpötilan mittaus	1	1	1	1
Ulkovaloisuuden mittaus	1	1	1	1
Viikkokello	on	on	on	on
Sisälämpötilan mittaus	on	on	on	on
Sabotaasikytkin	on	on	on	on
Sähkönsyöttö palovaroittimille ja liiketunnistimille	-	on	on	on
GSM-modeemi	lisävaruste	on	on	on
Akku	lisävaruste	1×7Ah	2×7Ah	2×7Ah
Teholähde/akkulaturi	lisävaruste	on	on	on

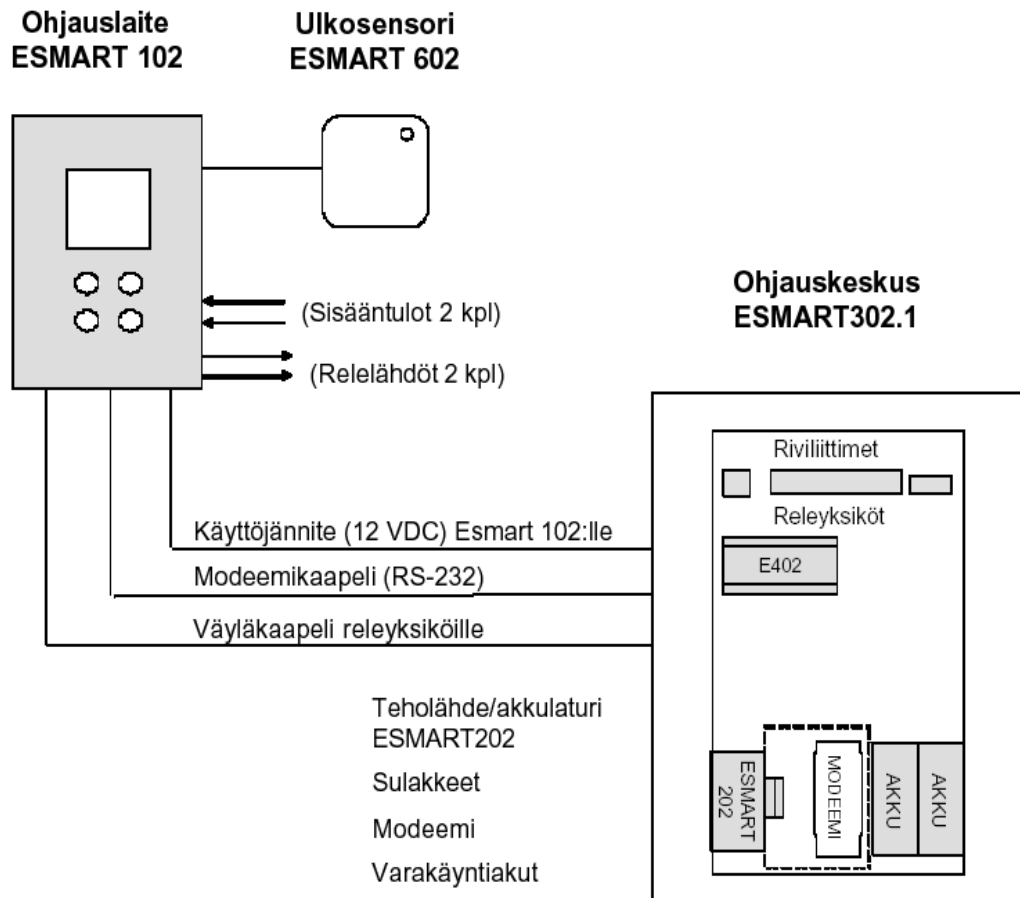
Taulukosta 1 voidaan todeta, että Smartin Basic-versio on selvästi yksinkertaisin sekä riisutuin teknisiltä ominaisuuksiltaan ja varustelutasoltaan. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että versio Medium-S on varsinaisesti ainoa järkevä valinta, mikäli käyttäjällä on tarkoitus tehdä jotain hieman vaativampaa. Tällöin järjestelmän tulisi olla juuri sopiva käyttäjän tarkoituksiin. Tämä johtuu pelkästään siitä tosiasiasta, että Medium-S paketissa ei tarvitse hankkia GSM-modeemia, akkua ja teholähdettä/akkulaturia lisävarusteena.

Kuvasta 5 nähdään, kuinka Ensto Smart -järjestelmän kokoonpano muodostuu. Kuvasta nähdään ohjauskeskuksen rakenne, se sisältää seuraavat komponentit: releyksiköt, riviliittimet, GSM-modeemi, teholähde/akkulaturi ja vara-akuista. Lisäksi kuvasta nähdään että ohjauslaitteen sekä ohjauskeskuksen välillä kulkee kaapelit. Välillä kulkevia kaapeleita on kolme kappaletta. Kaapelit sisältävät käyttöjännitteen, modeemikaapelin sekä releyksiköiden väyläkaapelin.

Kuvassa on myös näkyvillä järjestelmän ulkosensori, joka tuo tietoa ohjauslaitteelle ulkoilmasta ja sen valoisuudesta. Ohjauslaite toimii siis keskuksena, josta järjestelmää ohjataan käyttäjän toimesta. Varsinainen ohjauksen tapahtuma tapahtuu kuitenkin ohjauskeskuksessa. /Ensto Smart suunnitteluohjeisto/

Suunniteltaessa automatisointia on tärkeää tiedostaa käytössä olevien laitteiden yhteensopivuus. Valmistaja, Ensto, suosittelee mieluiten omia tuotemallistonsa artikkeleita rakennuksen seinäpistorasioiksi sekä järjestelmän antureiksi, jotka mittaavat sekä ulkolämpötilaa että sisälämpötilaa. Kun kyseessä on saunan kiuas, Ensto suosittelee ainoastaan, että valitaan yhteensopiva kiuas.

Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kiukaan on oltava malliltaan sähkökiuas ja lisäksi sen on oltava etäohjattavaa mallia. Siihen on oltava mahdollista saada kauko-ohjausyksikkö, jolla kiuasta voidaan ohjata saunatilan ulkopuolelta. Tämä kauko-ohjausyksikkö sijoitetaan yleensä saunan ulkopuolelle tai kiukaan läheisyyteen. Nykymarkkinoilla myynnissä olevat kiukaat ovat yleensä sähkökiukaita, joista kaikki mallit eivät kuitenkaan tue kauko-ohjausta, etenkin hinta-asteikon alapäässä olevat mallit. Mitä suurempi hinta, sitä enemmän kiukaalla on ominaisuuksia ja lisälaitteita. Onkin vain rakentajan päätös, minkälaisen kiukaan hän saunaansa valitsee.



Kuva 5. Smart Medium-version kokoonpano /1/

Ensto Smart -järjestelmän turvatoimiin kuuluu, että se katkaisee virran kulun tiettyihin pistorasioihin, käytössä olevan tilanneohjelman mukaan. Kun siis tilanne on säädetty 'kotoa poissa pitkään' olevaksi, katkeaa virta keittiön sekä muiden ennalta määrättyjen tilojen pistorasioista. Virta katkeaa myös saunan kiukaan pistorasiasta ja kiuasta ei tällöin voi käyttää lainkaan, ei edes manuaalisesti. Kiukaan etäkäynnistäminen matkapuhelimella on mahdollista lähettämällä tekstiviesti Smart-järjestelmän ohjauslaitteistolle, jolloin virran esto saunan pistorasioihin katkeaa, ja virta alkaa taas kulkea kiukaalle sekä muille pistorasioille. Lisäksi järjestelmään täytyy muodostaa erityinen tilanne, joka mahdollistaa kiukaan etäkäynnistämistilanteen. Tämä on mahdollista lähettämällä kiukaalle ohjaussignaali, joka on tyypiltään päälle/pois. Kyseinen ohjaaminen onnistuu ainoastaan, jos kiuas hyväksyy

tämäntyylistä ohjausta valmistajan tietojen mukaan. Vasta tällöin on mahdollista etäkäynnistää sauna käyttäjän niin halutessa. On siis täysin kiinni käytettävästä kiukaasta ja sen mahdollisuuksista, kuinka sitä voidaan etäkäyttää järkevästi. /1/

Ongelmaksi saunan etäkäytössä muodostuu se, että jos saunaan on unohtunut jotain joko kiukaan päälle tai lauteille, tai saunan oven tilaa ei ole määritetty tarkasti järjestelmään, eli se voi olla joko avoin tai suljettu, eikä järjestelmä ole tätä tietoa rekisteröinyt. Tällaisissa tapauksissa on selvä vakavan onnettomuuden vaara, yleisimmin tulipalon, jos kiuas on peitetty tai saunassa on ylimääräistä tavaraa, kuten esimerkiksi pyykit kuivumassa.

Etäkäytettäessä saunaa on oltava täysin tietoisia siitä, että sauna pidetään tyhjänä aina, eikä sinne sijoiteta mitään ylimääräistä, joka voisi syttyä palamaan.

Ensto Smart -järjestelmällä voidaan myös ohjata talon lämmitysjärjestelmää. Näihin lämmitysjärjestelmiin kuuluu ulkoalueiden sulanapito sekä sähkölämmityksen säätely. Kummatkin vaativat tietenkin lämmityskaapeleiden sijoittamisen asiaan kuuluvalla paikalleen, eli sisätiloissa lattiaan ja ulkona laatoituksen alle. Lisäksi lämmitysjärjestelmän ohjeistus on ainoastaan sähkölämmitykselle, eikä ohjeistusta löydy muille vaihtoehdoille. Ohjeistuksen puute ei tietenkään tarkoita sitä, etteivätkö vaihtoehtoiset lämmitysmenetelmät, kuten pelletti-lämmitys, olisi toimivia ratkaisuja Smart-järjestelmän kanssa. Yhteensopivuuskysymyksiin vain tulee kiinnittää enemmän huomiota valitessa vaihtoehtoisen lämmitysratkaisun asuntoon.

Ulkoalueiden sulanapito onkin yleensä turhaa sen aiheuttamien suurien kustannuksien vuoksi, ellei sitä todella tarvita. Todellinen tarve voi olla vakavasti liikuntarajoitteisilla henkilöillä, mutta muuten kyseisellä ominaisuudella ei ole välitöntä tarvetta.

Myös murtohälytys on myös Ensto Smart -järjestelmän ominaisuuslistalla. Onkin kätevää että taloudessa on vain yksi järjestelmä, joka hoitaa usean eri osa-alueen, eikä montaa eri järjestelmää, jotka kaikki hoitavat eri puolia. Smart-järjestelmän murtovalvonta toimii siten, että asuntoon sijoitetaan joko pelkästään liiketunnistimia tai ovi/ikkuna-koskettimia tai vaihtoehtoisesti molempia, jotka sitten lauetessaan aiheuttavat murtohälytyksen. Itse hälytyksen tieto siirtyy Smart-järjestelmän kautta eteenpäin.

Kun järjestelmä säädetään ohjauslaitteesta poissaolotilaan, jossa kukaan asukas ei ole talossa paikalla, aktivoituvat talossa olevat hälytysjärjestelmän tunnistimet. Kun liiketunnistin tai ovi-/ikkuna-kosketin reagoi liikkeeseen, lähtee ohjauskeskuksesta murtoilmoitus tekstiviestinä sen GSM-modeemin kautta haluttuihin numeroihin. Näitä numeroita voi olla pelkästään talon omistajan puhelin tai asukkaiden puhelimet. Hälytys voidaan myös lähettää vartiointiliikkeen päivystysnumeroon. Enempää ei järjestelmän osalta tapahdu, ja murtohälytykseen reagoiminen jääkin hälytyksen vastaanottajan tehtäväksi.

Sisävalaistuksen ohjausta voidaan suunnitella vasta Smart Superior -järjestelmällä eikä sitä ole olemassa ollenkaan muilla malleilla, joten sitä ei käsitellä tässä työssä lainkaan. Koska Smart-järjestelmässä on lämpötilan valvonta, on siihen helppo yhdistää varoitushälytys liian alhaisesta tai korkeasta sisälämpötilasta. Tämän lisäksi palovalvonta on mahdollista ja suotavaa yhdistää järjestelmään. Tällöin säästytään yksittäisiltä palohälyttimien asennukselta.

Kummassakin tapauksessa, hälytyksen syntyessä, lähtee pääkeskuksesta tekstiviestihälytys käyttäjän haluamiin numeroihin, joihin yleensä kuuluu käyttäjän oma puhelin tai puhelimet. Haluttaessa voidaan määrittää hälytysviestille muitakin numeroita, kuten hälytyskeskuksen numero tai vartiointiliikkeen numero.

Itse Smart-järjestelmän dokumentointi ja suunnitteluohjeet löytyvät Ensto Smart -järjestelmän viralliselta kotisivulta (<http://products.ensto.com/documents/Smart>). Sivustolta löytyy Smart-järjestelmän käyttöohje, käyttöönotto-ohje, suunnittelu-ohje sekä asennusohje. Aineistossa selostetaan yksityiskohtaisesti jokaisen tilanteen vaatimat kytkentätiedot ja niissä tarvittavan laitteiston periaatteelliset kytkennät, johdotukset sekä vaadittavat tilanneasetuksen oletustilanteet. Lisäksi ohjeissa on myös muistilista tekijälle, jossa selvennetään suunnittelun vaiheita. Suunnitteluohje onkin tarkoitettu sähköasentajan sekä sähkösuunnittelijan käyttöön.

#### 4 HÄLYTYSJÄRJESTELMÄ JA PIHAVALOT

Tulevaisuuden kannalta on tärkeää, että omakotitalon hälytysjärjestelmä on täysin toteutettavissa muutamilla liiketunnistimilla, jotka sijoitetaan talon sisäpuolelle. Koska kyseessä on pientalo, ei yleensä ole lainkaan tarvetta asentaa ylimääräisiä ikkuna- tai ovikoskettimia, jotka kertovat laitteistolle murtautumisesta oven tai ikkunan kautta, koska yleensä murtovaras tulee takaoven kautta. Kyseisessä tapauksessa riittääkin, että liiketunnistimia on vain muutama ja ne on sijoitettu kulun kannalta strategisiin paikkoihin. Näitä paikkoja ovat alakerran pääsisäänkäynnin ja ala-aulan välittömät läheisyydet. Tällöin valvonnan alle katetaan talouden tärkein kulkureitti, mikä on talon suuri ala-aula. Yläkertaan ei ole tarvetta asentaa liiketunnistimia, koska mahdollinen murtomies kulkee todennäköisesti jossain välissä alakerran ja ulko-oven kautta jolloin hän osuu väistämättä liiketunnistimien havainto-alueelle.

Näistä liiketunnistimista kulkee johto Ensto Smart -järjestelmään, josta asettamalla tilanne muotoon 'talon asukkaat poissa', voidaan aktivoida talon hälytysjärjestelmä. Hälytysjärjestelmän sammuttaminen käy asettamalla järjestelmän tilanne takaisin 'paikalla'-tilanteeseen. Hälytykseen ja sen

tekstiviesti-ilmoituksen lähettämiseen voidaan vaikuttaa ainoastaan viivästyttämällä lähtevää hälytysviestiä, joka mahdollistaa sen, että asukkaat pääsevät sekä sisään että ulos talosta tietyn ajan sisällä, ennen kuin hälytys aktivoituu. Näin voidaan mahdollistaa asukkaiden käsin tekemät tilanneohjauksen muutokset suoraan järjestelmään ilman murtohälytyksen aktivoitumista. Jos hälytyksessä ei olisi lainkaan viivettä, laukeaisi murtohälytys välittömästi ja käyttäjille tulisi hälytysviesti silloin, kun he palaisivat kotiinsa tai olisivat lähdössä pois.

Toimiakseen hälytysilmoitukseen on syötettävä halutut numerot joihin hälytysviesti lähetetään hälytyksen lauetessa. Käytännöllinen ja hyvä idea onkin, että hälytysviesti lähetetään talon asukkaiden lisäksi myös mahdollisesti paikalliselle vartiointiliikkeelle, jos asunto sijaitsee syrjäisellä paikalla. Onkin täysin mahdollista, ettei esimerkiksi kukaan naapureista ei huomaa mitään, ennen kuin on liian myöhäistä. Asukkaalta vaadittavaa on vain muodostaa jonkinlainen yhteistyösopimus paikallisen vartiointiliikkeen kanssa.

Pihavalojen automatisointi tapahtuu sijoittamalla kaikki pihalla olevat valaisimet Ensto Smart -järjestelmän ohjauksen alaisiksi. Tällöin niitä voidaan ohjata suoraan joko valoisuuden, kellonajan tai liiketunnistimien mukaan, tietenkin haluttujen asetusten mukaisesti. Kellonaika tulee suoraan itse Smart-järjestelmästä ja siihen voidaan asettaa aika, jolloin valot ovat käytössä. Valoisuuden sekä liiketunnistimen voi sijoittaa talon ulkoseinään. Tällöin riittää, että valoisuustunnistimia on ainoastaan yksi ja liiketunnistimia muutama. Valoisuustunnistin kannattaa sijoittaa varjoiselle paikalle, eikä suoraan auringonpaisteeseen. Liiketunnistimien sijoitus on suotavaa etupihalle, mutta niitä voidaan sijoittaa myös kauemmaksi, talon eri nurkille. Kun joku tai jokin tulee liiketunnistimien piiriin, syttyvät pihavalot, edellyttäen tietenkin, että on jo hämärää. Valoisalla säällä liiketunnistimet eivät käynnistä pihavaloja.



Kun asunnon kaikkia pihavalvoja ohjataan samaan aikaan ja yhdellä keskitetyllä keskuksella, säästetään yksittäisiltä ja erillisiltä liiketunnistinvalaisimien käytöltä. Samalla valaistun alueen koko kasvaa huomattavasti, kun kaikki valot syttyvät kerralla ja näkyvyys kasvaa. Pihamaalle ei siis muodostu yhden valon valaisemaan kapeaa aluetta. Kaikkien valojen valaistessa yhtäaikaaisesti pihamaalla oleva henkilö näkee selvästi suuremmin valaistun alueen.

## 5 TULEVAISUUS

Kun tulevaisuutta mietitään, on tärkeää, että taloon muodostuu jo rakennusvaiheessa jonkinlainen valmiusaste uusiin, tulevaisuudessa muodostuviin visioihin, jotka voisivat sitten yleistyä väestön käytössä. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi johdotukset sekä kaapeloinnit on helposti vaihdettavissa tai uusittavissa, mikäli sellaiseen ilmenee tarvetta. Lisäksi tämänlainen käytäntö on linjassa kestävän kehityksen kanssa, koska koko taloa ei tarvitse uusida, ainoastaan osia siitä.

Mahdollisia tulevaisuudessa käyttöön tulevia laitteita voi olla hyvinvointiranneke, automaattinen imuri, kauko-ohjattavat kytkimet, eli johdottomuus yleensäkin sekä kauempana tulevaisuudessa älykäs jääkaappi, joka tietää sisältönsä sekä puutetilat ja osaa tilata lisää tarvittavia ruoka-aineita.

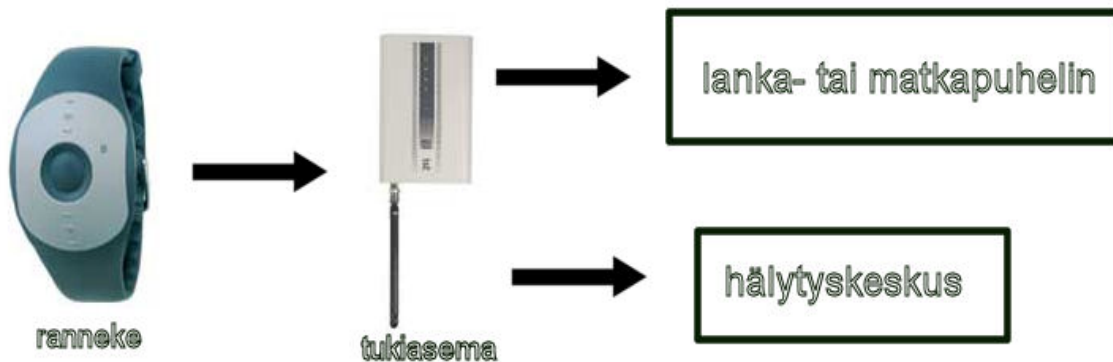
Hyvinvointiranneke on näistä todennäköisin ja ensimmäinen lisälaitte taloon, jossa asukkaat ovat jo iäkkäämpiä tai heissä ilmenee piirteitä, ettei heidän omaan arviointikykyyn voi enää pelkästään luottaa. Tällaisia on mm. dementiaa sairastavat ihmiset. Hyvinvointiranneke voi turvata vanhuksien tai sairaiden ihmisten elämää kotiloissa seuraamalla heidän hyvinvointiaan ympäri vuorokauden. Kyseessä on ranneke, joka omaksuu käyttäjän aktiivisuustason itsestään neljän päivän kuluessa. Jos hyvinvointiranneke

havaitsee merkittäviä poikkeavuuksia aktiivisuustasolla, se ilmoittaa automaattisesti tekstiviestihälytyksen määritetylle vastaanottajalle.

Rannekkeita on mallistonsa puolesta sekä koti- että laitospöytäkäyttöön. Näiden ainoa eroavaisuus on siinä, että laitospöytämallilla voidaan seurata yhtäaikaaisesti useampaa kuin yhtä ranneketta, kun taas kotikäyttöön tarkoitettu malli voi seurata ainoastaan yhtä ranneketta. Mikäli kotona halutaan käyttöön useampi ranneke, on periaatteessa ostettava oma laite jokaiselle käyttäjälle, siis itse ranneke sekä sen tukiasema.

Ranneke on tarkoitettu kaikille, parhaiten siitä hyötyvät yksin kotonaan tai palvelulaitoksissa asuvat vanhukset sekä pitkäaikaissairaat, kuten dementoituvat ihmiset. Tällöin ranneketta voidaan käyttää minimalistiseen kulunvalvontaan. Terveet ihmiset voivat hyötyä hyvinvointirannekkeesta univalverytminsä seurannassa sekä muutenkin oman kehon aktiivisuuden seuraamisessa.

Rannekkeella on mahdollista tehdä yksi manuaalinen tai muutama toisistaan eroava automaattinen hälytys. Manuaalinen hälytys tapahtuu ainoastaan silloin, kun käyttäjä painaa rannekkeen painiketta pitkään, eli hälytys tapahtuu aina käyttäjän niin halutessa. Automaattisia hälytyksiä on neljä erilaista: rannekkeen irtautuminen tai irrottaminen ranteesta sekä rannekkeen laitto ranteeseen, aktiviteettitasossa tapahtuviin muutoksiin, kuten epätavallisesta liikkumattomuudesta tai passiivisuudesta aiheutuvat pitkäaikaisemmat muutokset, kulunvalvonnan ja teknisen puolen hälytykset kuten pariston ehtyminen tai mahdolliset yhteyshäiriöt.



Kuva 6. Rannekkeen hälytysuunta

Kotikäytössä järjestelmään kuuluu ranneke, tukiasema sekä laiteliitin. Lisäksi tarvitaan hälytyksen vastaanottaja. Ranneke analysoi osan keräämästään tiedosta, mutta lopulta tieto siirtyy radioteitse edelleen tukiasemalle, joka jatko-analysoi rannekkeesta tulevan tiedon. Sen muistissa on käyttäjän aktiivisuusprofiili, johon se vertaa saatuja tuloksia. Tukiasema toimii samalla myös keskuksena, josta hälytykset lähtevät puhelinverkon kautta vastaanottajille ja se voi toimia kaiutinpuhelimenä käyttäjän ja hälytyksen vastaanottajan välillä (kuva 6). Laiteliitintä, joka on langaton lisälaite tukiasemalle, voidaan käyttää lisäpainikkeena tai sen avulla voidaan toteuttaa kulunvalvonta, josta hälytysten vastaanottaja saa tiedon rannekkeen käyttäjän poistumisesta ja paluusta määritetyltä alueelta.

Tällöin hälytyksen vastaanottaja soittaa siihen numeroon, josta hälytyskutsu on lähetetty. Vastaanottajia voi olla sairaanhoitaja, omainen, ystävä tai mahdollisesti jopa päivystävä hälytyskeskus. Hälytyksen voi lähettää joko nauhoitettuna puheviestinä tai tekstiviestinä. Vastaanottajia voi olla useampikin hälytyksen vastaanottajana ja hälytys voidaan niin halutessa asettaa epäonnistuneen yrityksen jälkeen soittamaan uudelleen seuraavaan hälytyslistassa olevaan numeroon. Laiteliitintä taas voidaan käyttää kulunvalvontaan, joskaan ei kovin tarkkaan kulunvalvontaan, koska se ei rekisteröi muuta kuin poistumisen ja paluun. Tällöin tiedetään ainoastaan, onko rannekkeen kantaja talon sisällä vai ulkona tai ollenkaan edes

lähettimen kantomatkan sisäpuolella. Muita käyttökohteita laiteliittimelle on lisäpainikkeena toimiminen halutussa huoneiston osassa, kuten kylpyhuoneessa tai wc-tiloissa.

Suurin osa hälytyksistä jää kuitenkin rannekkeen kantajan vastuulle, koska ranneke ei hälytä esimerkiksi rytmihäiriöistä, epilepsia-kohtauksista, henkisestä sekavuustilasta, influenssasta ja siitä johtuvasta kuumeilusta tai yllättävästä kipukohtauksesta. Tällaisissa tapauksissa hälytysvastuu siirtyy rannekkeen kantajalle, jolloin hänen tulee painaa pitkään rannekkeessa olevaa hälytyspainiketta. Tilanteita, joissa hälytys lähtee suoraan rannekkeesta, voi olla tapaturmainen kaatuminen ja siitä aiheutuva tajuttomuuskohtaus, jolloin rannekkeen käyttäjä ei kykene liikkumaan ja on passiivinen.

Varsinaista turvaa ranneke ei käyttäjälleen suo kuin sellaisissa tilanteissa, joissa käyttäjä on menettänyt tajuntansa tai on muuten halvaantunut eikä voi itse tehdä mitään asian eteen. Toisaalta ranneke muodostaa käyttäjälleen turvatun olon, kun hän tietää, että apua on saatavilla napin painalluksella. Tällöin sen käyttö on perusteltua, kun käyttäjä on vanha tai vakavasti sairas eikä tule toimeen kovin hyvin ilman ulkopuolista apua.

## 6 YHTEENVETO

Nykyisissä kodeissa yleinen automaation taso jää suuresti siitä, mitä se voisi olla ja minkälaisen kuvan julkisuudessa esitetyistä älytaloista on saanut. Toisaalta jos halutaan saavuttaa se taso, jota on visioitu, voi varautua suuriin kustannuksiin. Lisäksi Euroopassa talotekniikat ovat olleet pitkään selvästi jäljessä siitä, mitä muualla maailmassa, etenkin Yhdysvalloissa on ollut saatavilla. On myös huomattava ne omalaatuiset olot, joissa pohjoisessa eletään ja miten laitteisto soveltuu tänne.

Kuitenkin tällainen taso, jota tässä työssä on esitetty, ei vaadi suuria investointeja. Tällöin saadaan pienimuotoinen automaatiotekniikka taloon. Yleensä automatisoinnin tavoitteena on saada osa tekniikasta koneiden ohjaukseen, jolloin asujalle vapautuu aikaa tehdä muita asioita.

Tulevaisuudessa selviää, miten automatisointien käy omakotitalojen yhteydessä, katoavatko ne kokonaan vai lisääntyvätkö ne huomattavasti nykyiseen verrattuna.

## LÄHDELUETTELO

### Sähköiset lähteet

- 1 Ensto Oy. [www-sivu, tietoa Smart järjestelmästä] 28.2.06 Saatavissa:  
<http://products.ensto.com/documents/Smart/>
- 2 Ensto Oy. [www-sivu, tietoa IT-keskuksesta] 28.2.06 Saatavissa:  
[http://www.ensto.com/www/finnish/index/kodin\\_sahkoistys/unnamed.html](http://www.ensto.com/www/finnish/index/kodin_sahkoistys/unnamed.html)
- 3 Ist Oy. [www-sivu, tietoa hyvinvointi-rannekkeesta] 24.3.06 Saatavissa:  
<http://www.istsec.fi/>
- 4 Wikipedia. [www-sivu, tietoa IEEE-standardista] 30.3.06 Saatavissa:  
[http://fi.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.11](http://fi.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11)

LIITE 1 Ensto Smart -järjestelmien ominaisuudet

<b>TURVALLISUUS</b>	<b>Basic</b>	<b>Medium</b>	<b>High</b>	<b>Superior</b>
Hälytys liian alhaisesta tai korkeasta sisälämpötilasta	•	•	•	•
Ilmoitus vikavirtasuojakytkimen	-	-	•	•
Murtovalvonta poissaolojen aikana	•	•	•	•
Ulko-ovien ja ikkunoiden murtovalvonta yöaikaan (asukkaat kotona)	-	-	•	•
Palovalvonta	•	•	•	•
Sähkölaitteiden ja pistorasioiden poiskytkentä poissaolojen ajaksi	-	•	•	•
Sähkölaitteiden ja pistorasioiden poiskytkentä lyhyiden ja pitkien poissaolojen ajaksi	-	-	•	•
Vesiventtiilin sulkeminen pitkien poissaolojen ajaksi	-	•	•	•
Vesivuotojen valvonta ja vesiventtiilin ohjaus	-	•	•	•
Hälytysten siirto matkapuhelimeen lisävaruste	lisävaruste	•	•	•
Mahdollisuus välittää hälytystieto vartiointiliikkeelle	-	-	•	•
Hälytys sähkökatkosta ja varakäyntiakun alijännitteestä	-	•	•	•
Lisähälytys sireenit murto- ja palotilanteissa	-	-	•	•

<b>MUKAVUUS</b>				
Ulkolämpötilan mittaus ja seuranta	•	•	•	•
Muunneltava sisävalaistuksen ohjaus	-	-	-	•
Kiinteä sähkönsyöttö palovaroittimille (ei pariston vaihtoa)	-	•	•	•
Poissa-tilanteen ohjaus painonapista	-	•	•	•
Poissa pitkään -tilanteen painonappiohjaus	-	-	•	•
Autolämmityspistorasian ajastus ja ulkolämpötilaohjaus	-	•	•	•
Mahdollisuus lämpötilojen, ilman kosteuden, hiilidioksidi-pitoisuuden ym. seurantaan ja valvontaan	-	-	-	•
Tekstiviestiohjaus	lisävaruste	•	•	•
Portaiden ja ajoluiskan sulanapitolämmityksen ohjaus	-	-	-	•

<b>TALOUDELLISUUS</b>				
Veden kulutuksen seuranta (vrk, viikko, kk, vuosi)	-	-	•	•
Sähkön kulutuksen ja yöosuuden seuranta (vrk, viikko, kk, vuosi)	-	•	•	•
Lämmön varaamisen optimointi ulkolämpötilan mukaan	-	-	•	•
Ilmanvaihdon määrän pienentäminen poissaolojen ajaksi	-	-	•	•
Ilmanvaihdon tehostaminen tilanteittain tai tehostuspainikkeella	-	-	•	•
Lämpötilan pudotus pitkien poissaolojen ajaksi	•	•	•	•
Sisälämpötilan asetusarvon muutos tilanteiden mukaan	-	-	-	•
Pihavalojen ohjaus valoisuuden, kellonajan ja liiketunnistimen mukaan	•	•	•	•
Talon numerovalon ohjaus valoisuuden ja kellonaikojen mukaan	-	•	•	•
Ensto Smart -järjestelmä integroituna ryhmäkeskukseen	-	-	-	•