

## eTalonmies- Arabianrannan automaattisten asukaspalveluiden suunnitteluohje



Arabianrannan asuinkiinteistöjen automaation ja tietoverkon  
suunnitteluohje

**SISÄLLYSLUETTELO**

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>KESKEISET TOIMIJAT</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>TIEDONSIIRTOVERKKO</b> .....	<b>4</b>
3.1	DIGITAALISET TV-LÄHETYKSET .....	4
3.2	MAADOITUS .....	4
3.3	DOKUMENTOINTI .....	5
<b>4</b>	<b>MITTAUKSET</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>TALOJAKAMO</b> .....	<b>5</b>
5.1	RINNAKKAISJAKAMO .....	6
<b>6</b>	<b>NOUSUKAAPELOINTI</b> .....	<b>7</b>
6.1	KAAPELOINNIN RAKENNE JA TOIMINNALLISET OSAT .....	7
<b>7</b>	<b>HUONEISTOJAKAMO</b> .....	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>HUONEISTOKAAPELOINTI</b> .....	<b>9</b>
8.1	HUONERASIAKAT .....	10
8.2	HUONEISTON AUTOMAATIOKAAPELOINTI .....	10
<b>9</b>	<b>HUONEISTON AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ</b> .....	<b>11</b>
<b>10</b>	<b>KIINTEISTÖN JÄRJESTELMÄT</b> .....	<b>12</b>
10.1	KIINTEISTÖN AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN TOTEUTUS .....	12
<b>11</b>	<b>KÄYTTÖ JA HUOLTO</b> .....	<b>12</b>
11.1	KIINTEISTÖN KÄYTTÖLIITTYMÄ: .....	12
11.2	ASUNNON AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖLIITTYMÄ: .....	13
<b>12</b>	<b>URAKKARAJAT</b> .....	<b>13</b>
12.1	RAJAPINNAT KIINTEISTÖSTÄ ULOS .....	14
12.2	TIEDONSIIRTOVERKON JA AUTOMAATIOLAITTEIDEN HALLINTA JA YLLÄPITO .....	14
12.3	LISÄTIETOJA: .....	15

## Liitteet:

Autopistorasioiden ohjausjärjestelmä  
Rakennusautomaatiojärjestelmän suunnitteluohje  
Kiinteistön rikos- ja kulunvalvonnan suunnitteluohje

## 1 Johdanto

Tämän suunnitteluohjeen tarkoitus on antaa yleiset perustiedot asuinrakennusten sekä soveltuvin osin myös liikerakennusten tietoliikennekaapeloinnista, joka mahdollistaa laajakaistaisten internet-palvelujen ja digitaalisten TV-lähetysten jakelun rakennuksessa sekä mahdollistaa älykkäiden, asumismukavuutta lisäävien ja energiataloudellisten automaatiolaitteiden käyttöönoton myös asunnoissa. Rakennus voi olla yhtä hyvin kerrostalo, rivitalo tai pientalo. Kaapelointi voi käsittää myös useamman rakennuksen.

Ohje on tarkoitettu rakennuttajille, suunnittelijoille, palveluntuottajille sekä myös taloyhtiöiden isännöitsijöille ja hallituksen jäsenille erityisesti Arabianrannan uuden asuntoalueen rakentamisen yhteydessä käytettäväksi. Ohje soveltuu kuitenkin muillekin, jotka tarvitsevat tietoa laajakaistaisten internet-palvelujen ja digitaalisten TV-lähetysten jakelusta sekä modernin talotekniikan soveltamisesta asuinrakennuksissa.

Helsingin kaupungilla on useiden vuosien myönteiset kokemukset uudesta ja modernista talotekniikasta, omissa palvelu- ja toimistokiinteistöissään. Uutta tekniikkaa ei kuitenkaan ole juurikaan käytetty asuinrakentamisen yhteydessä. Helsingin kaupungin kokemusten mukaan uuden tekniikan käyttöönotto ympäristössä jossa sitä ei aiemmin ole ollut käytössä on vaikea ja hidasta, koska ei ole käytettävissä valmiita malleja tai toimivia kohteita. Em. syystä päätettiin vuonna 1999 käynnistää kehityshanke, tarkoituksena tehdä suunnitteluohjeet joita voidaan käyttää uudella Arabianrannan alueella. Tämä, 2004 päivitetty versio on uusin, edellinen 2002 tehty versio, löytyy Sähkötieto ry:n julkaisuna "Automaation ja tietoverkon suunnitteluohje, Arabianrannan aluerakentaminen".

Arabianranta on Suomen merkittävin designkeskittymä ja nykyaikaisin toimisto-, oppimis- ja asuinympäristö. Vuoteen 2010 mennessä Arabianrannassa on 10000 asukasta (8000 uutta), 8000 työpaikkaa ja 6000 opiskelijaa. Uusiin asuintaloihin rakennettava alueverkko yhdistää asukkaat, yritykset ja oppilaitokset toisiinsa ja muuhun maailmaan. Tässä ohjeessa kerrotaan miten Arabianrantaan jo toteutettua alueverkkoa ja verkkoarkkitehtuuria voidaan hyödyntää myös taloteknisissä ja kulunvalvontaan liittyvissä asukaspalveluissa.

Tavoitteena on, että kaikki järjestelmät ja laitteistot on liitettävissä useita kiinteistöjä käsittäviin, kiinteistöjen toimintariippumattomiin, keskitettyihin huolto-, valvonta- ja ylläpitojärjestelmiin. Nämä tietotekniset ratkaisut mahdollistavat myös kiinteistön hoidon järjestämisen kulloinkin, kiinteistöjen käyttäjien ja asukkaiden haluamalla tavalla.

## 2 Keskeiset toimijat

Tässä suunnitteluohjeessa mainittavia keskeisiä toimijoita ovat:

Helsingin Kaupungin Rakennusvirasto  
-kiinteistöautomaatiotekniikan asiantuntija ja ohjeen teknisen osan koostaja

Arabian Palvelu Oy  
-Arabianrannan palveluyhtiö, joka rakennuttaa, hallinnoi ja ylläpitää Arabianrannan pysäköintialueet, yhteispihat, kerhotilat ja alueellisen tietoverkon "viimeisen mailin" ja sen aktiivilaitteet

Art and Design City Helsinki Oy (ADC)  
-Helsingin kaupungin, kauppa- ja teollisuusministeriön, Taideteollisen korkeakoulun, Pop&Jazz konservatorion ja Iittala Oyj:n omistama Arabianrannan kehitysyritys

Alueoperaattori  
- Alueoperaattorina toimii ohjetta tehtäessä Saunalahti Group Oy

Lisäksi hankkeessa on ollut mukana rakennuttajien, tavarantoimittajien ja palveluntuottajien edustajia, samoin kuin korkeakoulujen ja muiden tutkimuslaitosten tutkijoita.

### 3 Tiedonsiirtoverkko

Peruslähtökohdina tässä suunnitteluohjeessa määritellyille kaapeloinneille ovat seuraavat asiat:

- Kaapeloinnin tulee tukea laajakaistaisten internet-palvelujen ja digitaalisten TV-ohjelmien jakelua kiinteistössä
- Kaapeloinnin teknisen eliniän tulee olla vähintään 10...15 vuotta.
- Kiinteistön verkon tulee olla avoin operaattoreiden väliselle kilpailulle
- Työmenetelmissä tulee noudattaa SFS-EN-50173-1, SFS-EN-50346 standardeja.

Kaapelointi tukee seuraavien palvelujen jakamista asuinrakennuksessa:

- Laajakaistaiset internet-palvelut
- Digitaalisten TV-lähetykset
- IP-puhelut
- Turvatekniikan (mm. kulunvalvonta) ja kiinteistöautomaation sovellukset

Uudisrakennusten nousu- ja huoneistokaapelointi suositellaan toteutettavaksi yleiskaapelointistandardin luokan kategoria 6 kaapeloinnilla ja vähintään kategoria 5E liittimillä.

#### 3.1 Digitaaliset TV-lähetykset

Uudet digitaaliset palvelut maanpäällisistä lähetys- ja kaapeliverkoista sekä satelliiteista vaativat antennijärjestelmiltä entistä parempaa välityskykyä ja toimivuutta. Yhä tärkeämpää on, että jakoverkot suunnitellaan ja rakennetaan kykeneviksi välittämään näitä uusia palveluja. Uudisrakennuksen tai kokonaan uusittavan kohteen taloverkko (jakoverkko) on suunniteltava siten, että se valmistuttuaan täyttää voimassa olevat määräykset ja tekniset vaatimukset. Verkon on myös mahdollisimman hyvin sovellettava ennakoitavissa oleviin palveluihin. Saunalahti aloittaa IPTV (Internet Protocol TV) lähetykset syksyllä 2006.

Analogisia palveluja korvaavat maanpäälliset digi-TV-palvelut lähetetään ainoastaan UHF-alueella. Taloverkoissa nämä palvelut myös välitetään samoilla kanavilla.

Digitaalisia satelliittipalveluja voidaan täysimääräisesti hyödyntää vain suorajakeluna taajuusalueella 950...2150 MHz.

#### 3.2 Maadoitus

Jos huoneistojakamoon asennetaan esim. maadoitettu pistorasia, tulee jakamo maadoittaa. Mikäli sähkönsyöttöjärjestelmänä on TN-S järjestelmä, maadoitus tehdään huoneiston ryhmäkeskuksen PE-kiskoon vähintään 6 mm<sup>2</sup> KEVI:llä. Muissa sähkönsyöttöjärjestelmissä maadoitus tehdään tähtimäisesti päämaadoituskiskosta vähintään 10 mm<sup>2</sup> KEVI:llä. Mahdollisesti asennettava antennihaaroitin ei saa maadoittua huoneistojakamon runkoon.

### 3.3 Dokumentointi

Kiinteistön tietoverkon dokumentointi tehdään ST-kortin ST 691.11 mukaisesti. Sekä kiinteistöverkko (talojakamon laitteet ja nousukaapelointi) että huoneistoverkko (huoneistojakamo ja huoneistokaapelointi) tulee myös dokumentoida tarkasti. Dokumentointi on luovutettava sähköisesti talletettuna AUTOCAD, sekä Microsoft Office ohjelmien tiedostomuotoja käyttäen sekä paperiversiona 2 sarjana kiinteistölle ja yhtenä sarjana Alueoperaattorille.

### 4 Mittaukset

Mittaus tulee suorittaa liittimiä vastaavalla tasolla. Mittauspöytäkirjat tulee toimittaa rakennuttajalle ja Alueoperaattorille vähintään viikkoa (5 työpäivää) ennen kohteen luovutusta.

### 5 Talojakamo

Talojakamon sijainti pyritään valitsemaan kaapelointien kannalta keskeiseltä paikalta kiinteistöä. Sijainnissa tulee huomioida talojakamon etäisyys kauimmaiselle rakennuksessa olevalle tietoliikennesialle, joka voi olla enintään 90m. Mikäli kyseinen matka ylittyy kiinteistön sisällä, tulee käyttää erillisiä kerrosjakamoita. Talojakamo ei saa sijoittaa sähköpääkeskuksen välittömään läheisyyteen esim. seinän toiselle puolelle (etäisyys >600mm). Talojakamo voi kuitenkin em. rajoituksin sijaita spk:n kanssa samassa tilassa. Mikäli tilaratkaisut eivät mahdollista sijoitusohjeiden mukaisia minimietäisyyksiä, on ratkaisuvaihtoehdot (lisäsuojaus, seinärakenteet) selvitettävä erikseen.

Talojakamoon tulee mahtua asuntojen lukumäärästä riippuen yksi tai kaksi laitetelinettä, joissa on vähintään seuraavat ominaisuudet:

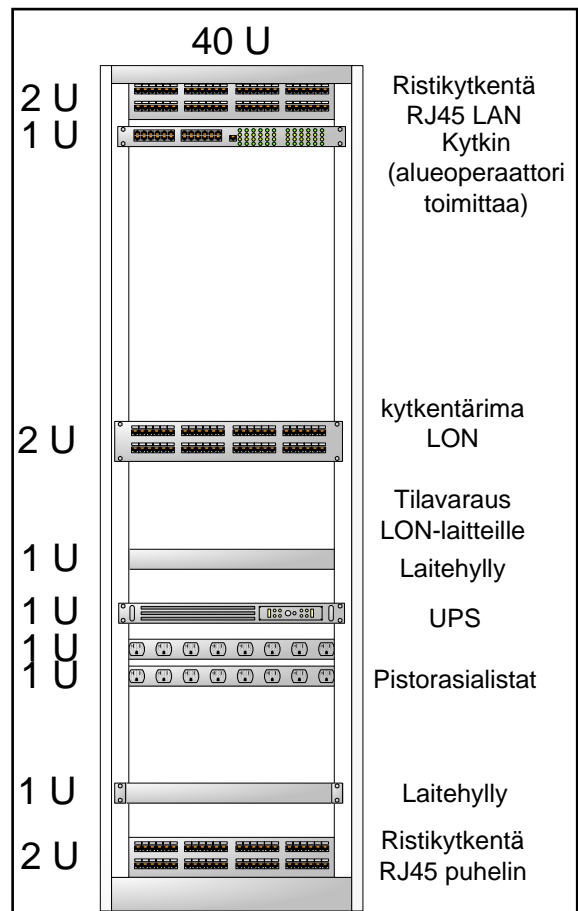
- korkeus 2000 mm + jalusta/jalakset 150 mm
- leveys ja syvyys 600mm x 600mm, leveys yhteensä 1200mm (4 jalalla seisova)
- C-kiskot syvyys suunnassa rack-parien portaattoman siirron varmistamiseksi
- maadoituskisko

Talojakamossa tulisi lisäksi olla mahdollisuuksien mukaan tilaa em. telineparin toisella tai molemmilla puolilla yhdelle vastaavalle telineelle (leveystarve kaikkiaan siis välillä 1200-2400mm). Tilan korkeudeksi riittää normaali huonekorkeus. Telineparin edustalla tulee olla ennen ovea vähintään 200mm vapaata tilaa. Mikäli kaapit ovat osana myös muussa käytössä olevaa tilaa, tulee niiden ovien aueta kokonaan esteittä. Talojakamon kattoon asennetaan leveyssuuntaan telineiden yläpuolelle kaapelihylly (300mm). Yleisperiaate on, että nousukaapelit tuodaan telineisiin yläkautta ja talokaapelit alakautta.

Nousukaapelista (2x4p) 4p, päätetään talojakamossa molemmat päät RJ45-liitinyksikköön. ATK-liitinyksikkö sijoitetaan telineen ylä-päähän. Puhelinliitinyksikkö sijoitetaan telineen alapäähän. Alapäähän asennetaan lisäksi kaksi erillistä 19" sähköjakkotukkia, sekä kaksi 19" 400 mm syviä laitehyllyjä. RJ45-liittimet tarroitetaan asunnon numeroilla. Telineen koko määräytyy standardin asennusoppaan mukaan. Laitevaraustila tulee olla vähintään 70 % muuhun 19" telineen kalustukseen nähden. 19" telineen minimisyvyys on 400 mm. Laitteita varten varataan kaksi ylimääräistä ohjuripaneelia. Telineitä varten rakennetaan sähkösyötöksi 2 os. Schuco pistorasia varustettuna omalla 16 A:n syötöllä.

### Kuva 1. Talojakamon laitekaapin kalustus

Talojakamolle tuodaan erillinen 16A (3x2,5S) sähkösyöttö. Mikäli kiinteistöön toteutetaan keskitettyjä turvajärjestelmiä, tuodaan niille oma 16A (3x2,5S) sähkösyöttö. Lisäksi yksi 16A ryhmä (2-os. pistorasia) muuta käyttöä (työvälineiden, tuulettimien jne. sähkönsyöttöä) varten asennetaan vastaavalle korkeudelle laitekaappien viereen seinustalle. Järjestelmille asennetaan 2-osaiset pistorasiat, jotka asennetaan kummankin telineen alimman kolmanneksen keskivaiheelle jakamokaapin sisään. Jakamotilaan asennetaan loisteputkivalaistus.



Jakamotilan tai jakamokaappien tulee olla lukittavia (esim. ABLOY), sarjoitus THK:n sarjaan. Jakamotilan oveen tai seinään on pystyttävä jälkeenpäin asentamaan tuuletin ilmanvaihdon/jäähdytyksen tehostamiseksi (jos jakamotilan tilavuus on alle 6m<sup>3</sup>). Laitetilan lämpötilatavoite on normaali, kuitenkin normaaleissa olosuhteissa aina alle 35 °C ja yli 5 °C.

*Rakennusautomaation osalta on talojakamo määritelty tarkemmin liitteenä olevassa rakennusautomaatiojärjestelmän suunnitteluohjeessa. Automaatiolaitteille on varattu talojakamokaappiin tila, jonka koko on 450 x 350 x kaapin syvyys. Tarvittaessa automaatiolaitteiden urakoitsija toimittaa oman lukollisen laitekotelon talojakamoon, mikäli talojakamokaapista varattu tila ei sovellu tai on liian pieni automaatiolaitteille.*

## 5.1 Rinnakkaisjakamo

Mikäli kaapelointietäisyydet (yli 90m) edellyttävät tai kiinteistö koostuu eri rakennuksista, joissa kussakin paljon huoneistoja, tulee kohteeseen suunnitella rinnakkaisjakamoja tarpeen mukaan. Jakamot yhdistetään kuidulla ja yleiskaapelointistandardin luokan kategoria 6 kaapeloinnilla ja vähintään kategoria 5E liittimillä.. Rinnakkaisjakamon tilatarve on yhdelle 600\*600\*2000 kokoiselle kaapille. Muut ehdot ovat kuten talojakamossa. Rinnakkaisjakamoon kannattaa tilojen salliessa tehdä varaus toiselle samanlaiselle kaapille.

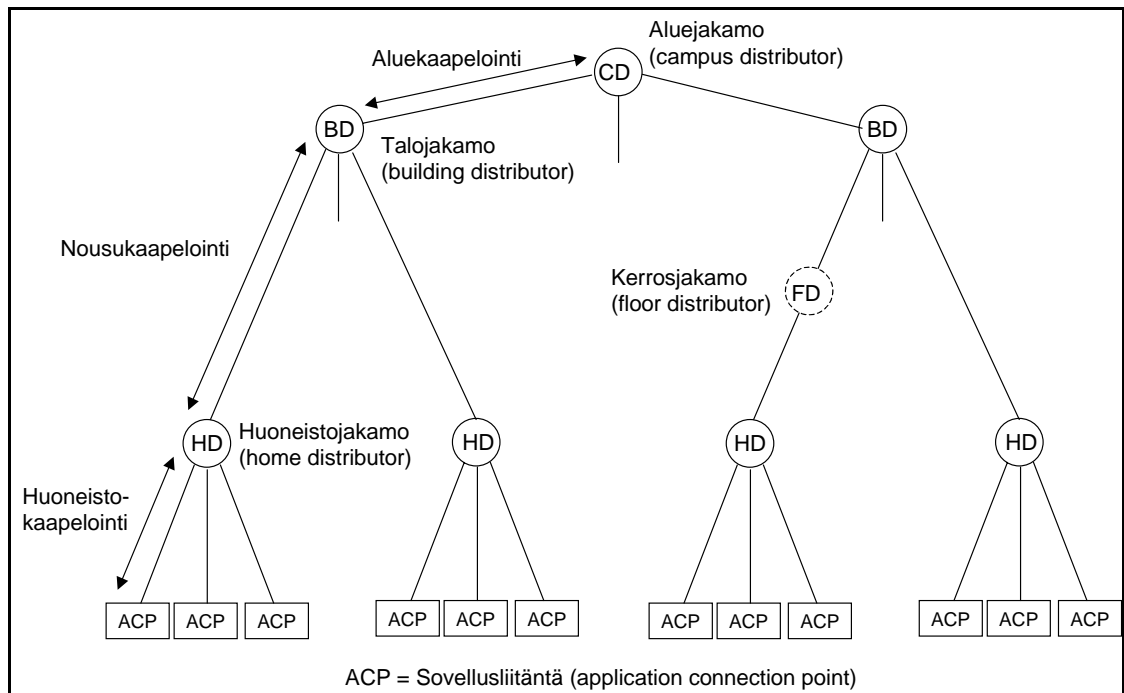
## 6 Nousukaapelointi

### 6.1 Kaapeloinnin rakenne ja toiminnalliset osat

Liike- ja toimistorakennuksissa jo pitkään käytössä ollut ja asemansa vakiinnuttanut yleiskaapelointi tarjoaa myös asuinkiinteistöjen kaapeloinnille oivallisen mallin. Tällaisesta SOHO-kaapeloinnista (SOHO = Small Office, Home Office) on myös kansainvälinen standardi valmisteilla (tuleva ISO/IEC 15018). Kuvassa 2 on esitetty standardiehdotuksen mukaisen kaapeloinnin rakenne ja toiminnalliset osat. Yhden rakennuksen kiinteistössä aluekaapelointia ja aluejakamo ei ole ja pientalossa puolestaan huoneistojakamo luonnollisesti sulautuu talojakamoon eikä nousukaapelointia ole.

Standardiehdotuksen mukainen SOHO-kaapelointi on kaapelointitopologialtaan tähtimäinen. Käytettävät kaapelityypit ovat parikaapeli, koaksiaalikaapeli ja optinen kaapeli. Näin ollen kyseinen kaapelointirakenne sopii hyvin asuinkiinteistön kaapeloinniksi sekä laajakaistaisten internet-palvelujen että digitaalisten TV-lähetysten jakelun osalta. Lisäksi kyseinen kaapelointi tukee turvatekniikan ja kiinteistöautomaation sovelluksia. Kaapelointirakenne mahdollistaa myös yhteisten kaapelireittien ja johtotiejärjestelmien käytön.

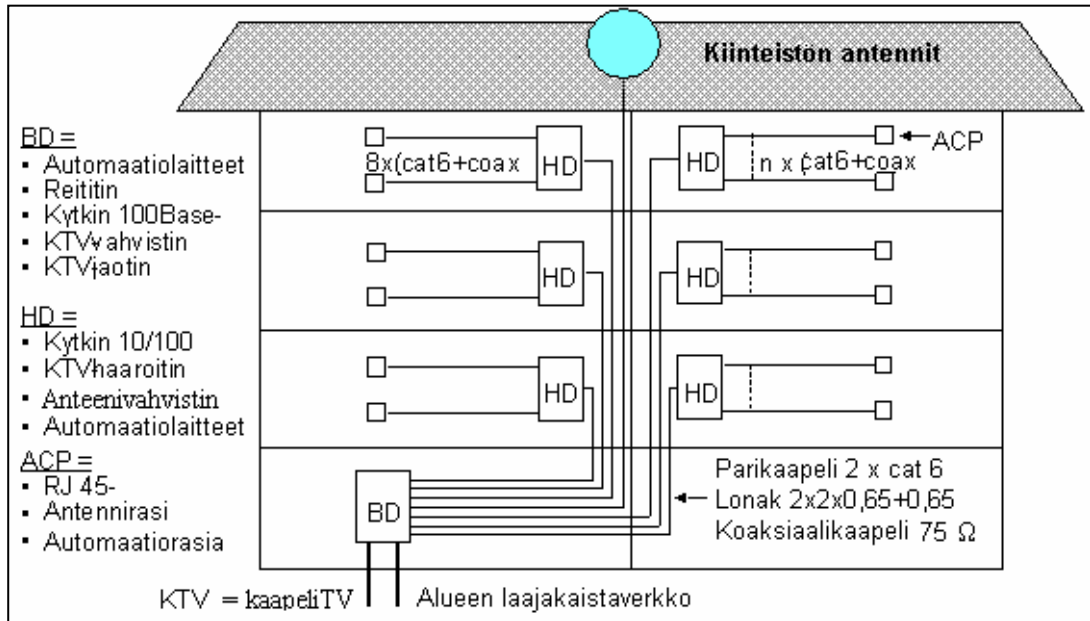
Kaapeloinnin sovellusliitännät toteutetaan puhelin- ja tietotekniikan osalta RJ45-liittimin ja antenniliitännät standardinmukaisin koaksiaaliliittimin.



**Kuva 2.** Standardiehdotuksen ISO/IEC CD 15018 mukainen asuinkiinteistön kaapelointi.

Sovellettaessa edellä kuvattuja periaatteita asuinkiinteistön tietoliikennekaapelointiin, voidaan esim. asuinkerrostalon kaapeloinnin perusmallina käyttää kuvan 3 mukaista esimerkkiä. Kaapelointiperiaate on tällöin seuraava:

- Talojakamosta jokaiseen huoneistoon asennetaan kaksi 4-parista parikaapelia kategoria 5E tai kategoria 6, yksi Lonak  $2 \times 2 \times 0,65 + 0,65$  väyläkaapeli ja yksi koaksiaalikaapeli.
- Huoneistojakamosta liitäntäpisteisiin asennetaan 4-pariset kaapelit ja koaksiaalikaapelit kohdan 4 määrittelyjen mukaisesti.
- **Johtojen kytkennästä on tarkemmat ohjeet tarkistettava alueoperaattorilta**



**Kuva 3.** Esimerkki asuinkerrostalon tietoliikennekaapeloinnista

## 7 Huoneistojakamo

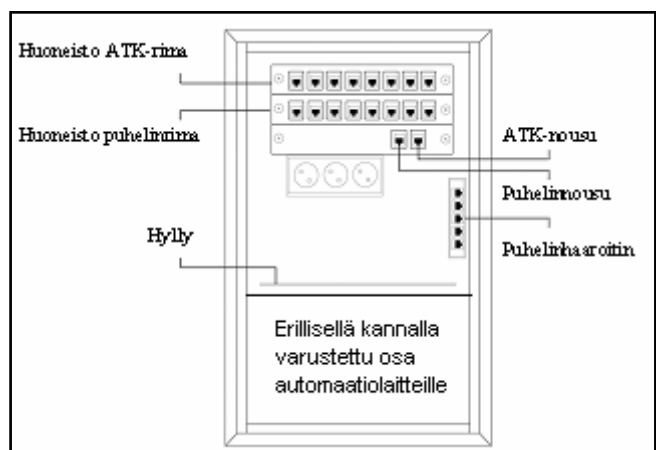
Huoneiston puhelin-, antenni, atk- ja automaatiokaapelointia varten tarvitaan erillinen tila, johon voidaan sijoittaa tarvittavat laitteet sekä suorittaa tarvittavat kytkennät. Tällainen huoneistojakamo sijoitetaan ryhmäkeskuksen läheisyyteen erilliseen tai ryhmäkeskukseen integroituun peltiseen koteloon. Kotelorakenteet ja väri valitaan yhden mukaiseksi ryhmäkeskuksen kanssa. Vaihtoehtoisesti huoneistojakamo sijoitetaan erilliseen tekniikkakoteloon esim. kalusteoven taakse. Kalusteoven taakse sijoitettavan tekniikkakotelon tilantarve pohjapinta-alasta mitattuna 500\*400 mm, oven leveys 500mm. Huoneistojakamon tyyppisuositukset:

- koko min 500\*400\*150, upotussyvyys 105 mm (13mm levy+ ranka 92mm)
- ovi saranoitu ja lukittava, varustettuna ovikoskettimella.
- oven tilalle mahdollisuus saada säleioity ovi (30 %), mikäli huoneistoon tulee aktiivilaitteita (palomuri, kytkin)
- taustalla asennuslevy ruuvikiinnityksiä varten (>10mm)
- kaikilla seinustoilla läpivientiaihioita
- maadoitusrima
- kytkimelle varattu tila/hylly ja shukorasia kytkimen muuntajalle

Huoneistojakamon koko on ehdottomasti tarkastettava työsuunnitteluvaiheessa, jotta sinne mahtuvat kaikki eri toimittajien toimittamat laitteet.

Esimerkki huoneistojakamosta.

**Kuva 4** Lanet Home – asennuskaappi 64, Tietosähkö



Siistein lopputulos saavutetaan käyttämällä erityisesti kerrostaloasuntoihin suunniteltua ryhmäkeskusta, joissa em. tilat on yhdistetty keskuksen kanssa samaan runkoon.

Huoneistojakamoon sijoitetaan myös tietoverkon ja mahdolliset asukkaan hankkimien turva- tai automaatiojärjestelmien tarvitsemat aktiivilaitteet (esim. kytkin, silmukkakeskitin, kulunvalvonnan keskitin). Huoneistojakamoon varataan tilaa 12 V (n. 3 Ah) akulle (n. 150x100x60mm), joka varmistaa aktiivilaitteiden virransyötön. Akkujen toiminta tulee tarkistaa säännöllisesti. Maadoitus tuodaan ryhmäkeskukselta MKEM 6 KEVI. *Huoneistojakamo voisi olla esim. tyyppiä ABB Combi koko 450 x 450 x145 (upotussyvyys 95) tai vastaava.*

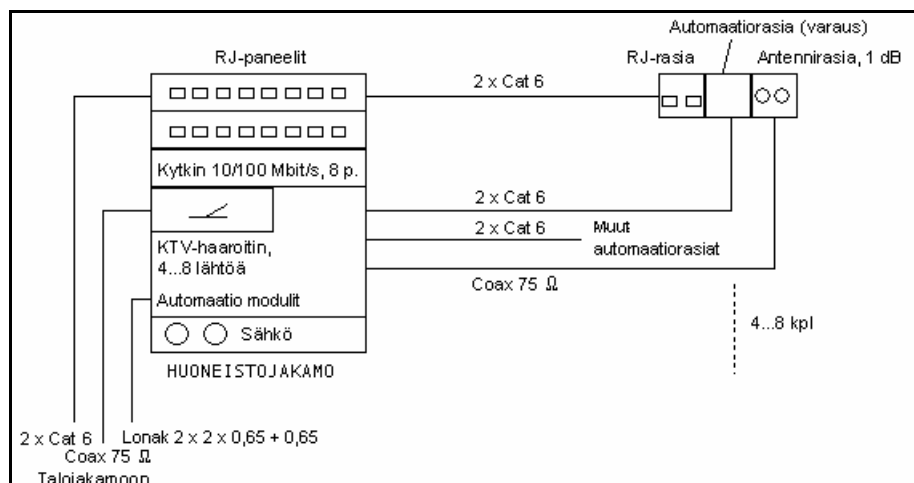
**HUOM!** *suosittelemme että rakennuttaja hankkii ja kytkee huoneistojakamoon sopivan kytkimen ja kytkee tämän suojaamattomilla kytkentäkaapeleilla jokaiseen asennettuun huonerasiaan. Näin asukkaalle olisi valmiina toimiva ja kytketty internet-yhteys jokaisessa huoneessa muuttaessaan taloon! Lisätietoja sopivista kytkimistä alueoperaattorilta.*

Rakennusautomaation osalta huoneistojakamon sijoitettavat laitteet on määritelty tarkemmin liitteenä olevassa rakennusautomaatiojärjestelmän suunnitteluohjeessa. Huoneistojakamosta on automaatiolaitteille varattu tilaa 180 x 450 x95. Mikäli tarvitaan enemmän tilaa, on valittava suurempi huoneistojakamokaappi.

Kaapeleiden tuonti seinärakenteessa jakamolle on järjestettävä siten että valmistajan ilmoittamia taivutussäteitä ja kaapelin veto-ohjeita ei rikota.

## 8 Huoneistokaapelointi

Huoneistokaapeloinnin johtotiet parikaapeleita, ja koaksiaalikaapeleita varten asennetaan huoneistojakamolta tähtimäisesti huoneen liitäntäpisteisiin. Johtotiet toteutetaan M20-putkituksena. Liitäntäpisteitä varten asennetaan kojerasiat. RJ45-rasiassa kaikki neljä paria kytketään liittimiin.

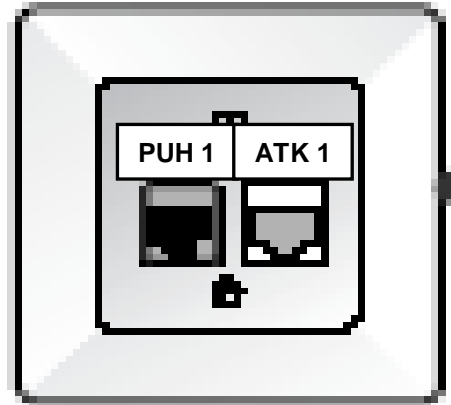


**Kuva 5.** Periaatteellinen esimerkki huoneistojakamosta ja huoneiston tietoliikenne-, automaatio- ja antenninkaapeloinnista.

## 8.1 Huonerasiat

Huonerasioiden RJ45-liittimistä toinen varataan puhelinkäyttöön ja toinen ATK-käyttöön. Liittimet merkitään merkinnällä "PUH nro" ja "ATK nro". Numerointi on juokseva.

**Kuva 6** Esimerkki huonerasiasta.



Päätelaitteet liitetään huoneistokaapelointiin huonerasian kautta. Tietoverkon päätelaitteita ovat PC:t, tulostimet, puhelimet, faksit, jne. Yhteisantenni- tai KTV-järjestelmän päätelaitteita ovat televisiovastaanottimet, videonauhurit, satelliittivastaanottimet, digiboxit jne.

Huonerasioiden sijoittelu ja tiheys vaikuttavat keskeisesti palvelujen saatavuuden helppouteen ja mukavuuteen. Huonerasioita suositellaan asennettavaksi seuraavasti:

- Jokaista huonetta kohden asennetaan vähintään kaksi tietoverkon liitäntäpistettä ja yksi antenniverkon liitäntäpiste.
- Ellei jokaista huonetta alkuvaiheessa varusteta edellä mainituin liitäntäpistein, tulisi ainakin putkitus ja kojerasiat asentaa jo alkuvaiheessa jokaiseen huoneeseen. Tällaista valmiutta liitäntäpisteisiin voidaan pitää minimivaatimuksena.

## 8.2 Huoneiston automaatiokaapelointi

Huoneiston automaatiokaapelointi toteutetaan myös tähtimäisesti huoneistojakamosta kuhunkin automaation liitäntäpisteeseen.

Ulko-oven tai huoneistojakamon läheisyyteen asennetaan rasia kotona / poissa käyttökyltkintä varten. Huoneistojakamon oveen asennetaan murtohälytys päällä / - pois avainkytkin.

Huoneistojakamosta johdotetaan myös kiinteistön vedenkulutusmittareille, läsnäolotutkalle ja huoneiston palovaroittimella (palovaroittimille) omaan jakorasiaansa ko. laitteiden viereen. Johtotiet rakennetaan kuten tietoliikennekaapeloinnissa. Kaapelina voidaan käyttää myös samaa kategoria 6 kaapelia.

Em. rasioiden kautta liitetään huoneiden automaatiolaitteet, kuten: läsnäoloilmaisimet, palo- ja savuhälyttimet, mittausanturit jne. huoneiston automaatiojärjestelmään. Laitteiden liittäminen voi tapahtua osittain rakentamisen yhteydessä (perustoiminnot) ja asukas voi lisätä em. rasioiden kautta lisätoimintoja myöhemmin tarpeen mukaan.

**Rakennusautomaation suunnitteluohjeessa on tarkemmin määritelty huoneiston automaatiolaitteet.**

Liittämättömiä kaapeleita ei tarvitse rasioissa päättää mihinkään liittimeen. Kaapelit on kuitenkin merkittävä selvästi molemmista päistään.

Liitetyt kaapelit maadoitetaan huoneistojakamon päässä yleisten automaatiomaadoitusohjeiden mukaisesti.

Mikäli huoneisiin tulevat automaatiolaitteet eivät ole suoraan väylään liitettäviä laitteita, sijoitetaan väylään liitettävät laitteet huoneistojakamoon.

**Lisäksi suosituksena** kuhunkin asuinhuoneeseen ja eteistilaan tulisi asentaa vähintään kolme paikkaa, johon automaatiokaapelointi päätetään. Oma automaatorasia asennetaan huoneen RJ-rasian yhteyteen, ovenpieleen valistuskytkimien yhteyteen, niiden yläpuolelle sekä kattoon esim. oven yläpuolelle, josta on yhteys huoneen valaistuksen jakorasiaan.

## 9 Huoneiston automaatiojärjestelmä

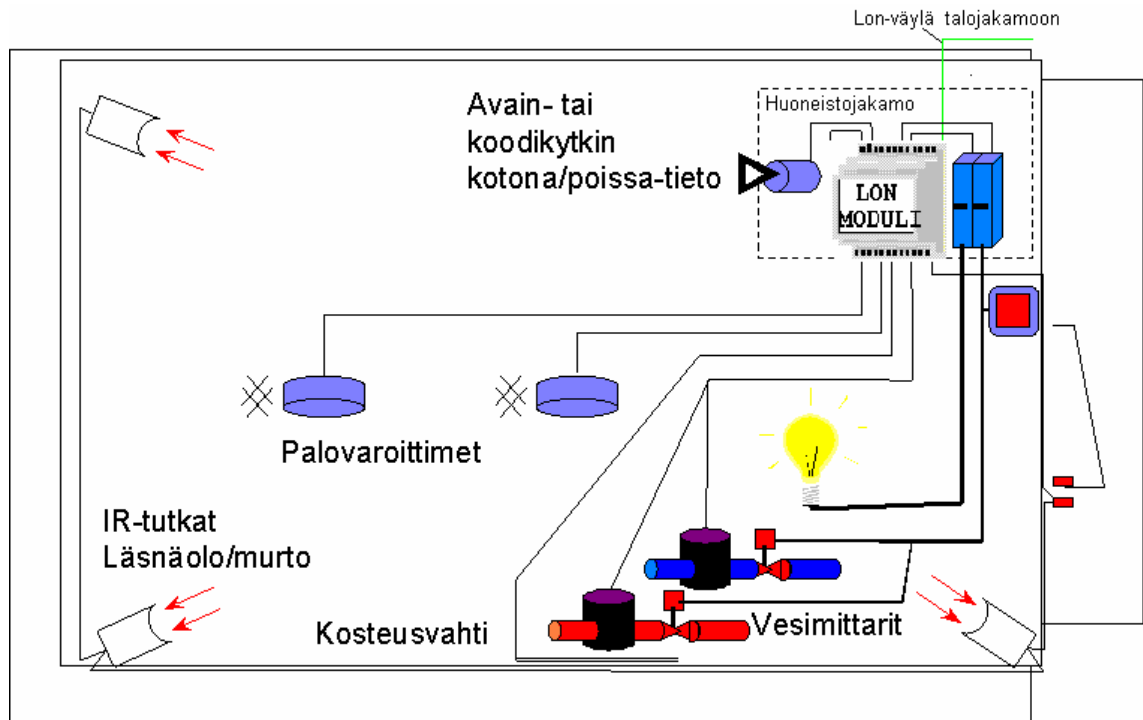
Huoneiston automaatiojärjestelmä perustuu avoimeen LonWorks-tekniikkaan.

**Perustoiminnot, joita jokaisesta huoneistosta tulisi liittää järjestelmään ovat:** huoneiston palo- varoittimet, läsnäoloilmaisimet (tutkat), vedenkulutusmittaukset, huoneen lämpötilan mittaus, autonlämmityspistorasian ohjaus, kotona / poissa kytkin.

Läsnäoloilmaisimien ja mahdollisen huoneiston ulko-oven ovikoskettimen avulla huoneistoon toteutetaan huoneiston murtohälytysjärjestelmä.

Edullisin tapa em. järjestelmän toteuttamiseksi on yksi huoneistokohtainen Lon-moduli, joka sijoitetaan huoneistojakamoon. Muut laitteet ovat perinteisiä kosketin- ja analogisia mittaustietoja lähettäviä laitteita. Palovaroittimissa on oltava paikallinen akustinen hälytys. Laitteiden tarvitsema syöttöjännite otetaan Lon-modulilta. Syöttöjännite vietään laitteille tiedonsiirtokaapelin yhdessä parissa.

Palovaroittimien ja murtosuojauksen takia Lon-modulin syöttö varmistetaan huoneistokohtaisella akulla. Palo- ja murtohälytykset johdetaan kiinteistön järjestelmään, josta ne voidaan edelleen johtaa vartiointiliikkeelle.



Kuva 7. Esimerkkikuva huoneiston automaatiojärjestelmästä

Lon moduli(t) liitetään huoneistojakamosta tiedonsiirtokaapeleiden kautta kiinteistön talojakamoon tähtimäisesti, kukin huoneisto omanaan. Huoneistojakamosta talojakamoon on oma LONAK-kaapeliyhteys automaatiojärjestelmän käyttöön. Liitynnässä on huomioitava, ettei toisen asunnon kautta voida vaikuttaa toisen asunnon tiedonsiirtoon, esim. oikosulkemalla tai syöttämällä ylijännitettä tiedonsiirtoväylään.

Tarkemmin huoneiston automaatiojärjestelmä on määritelty liitteenä olevassa rakennusautomaatiojärjestelmän suunnitteluohjeessa

## 10 Kiinteistön järjestelmät

### 10.1 Kiinteistön automaatiojärjestelmän toteutus

Kiinteistön LVI-laitteiden säätö sekä laitteistojen ohjaus ja valvonta tullaan hoitamaan, yhteisesti vapaasti ohjelmoitavalla Lon Works pohjaisella säätö- ja valvontajärjestelmällä, joka toimii avoimella, standardilla Lon-tiedonsiirtoprotokollalla.

Järjestelmä koostuu valvontakeskuksesta (valvomolaitteet ja -ohjelmat), tiedonsiirtokaapeleista, reitittimistä ja sovitimmista, keskusyksikköön ja toisiinsa keskenään Lon-väylän kautta liitetyistä I/O-toimintamoduleista, kenttälaitteista, sekä mahdollisesti kiinteää tai valintaista televerkkoa käyttävistä käyttö-, huolto- ja/tai hälytyksensiirtolaitteista.

Valvomolaitteiden ja ohjelmien hankinta tehdään erillishankintana. Kiinteistön rakentamisen yhteydessä toimitukseen sisältyy ainoastaan kiinteistön ja huoneiden automaatiolaitteiden ohjelmointi erillishankintana tehtyyn valvomo-ohjelmaan.

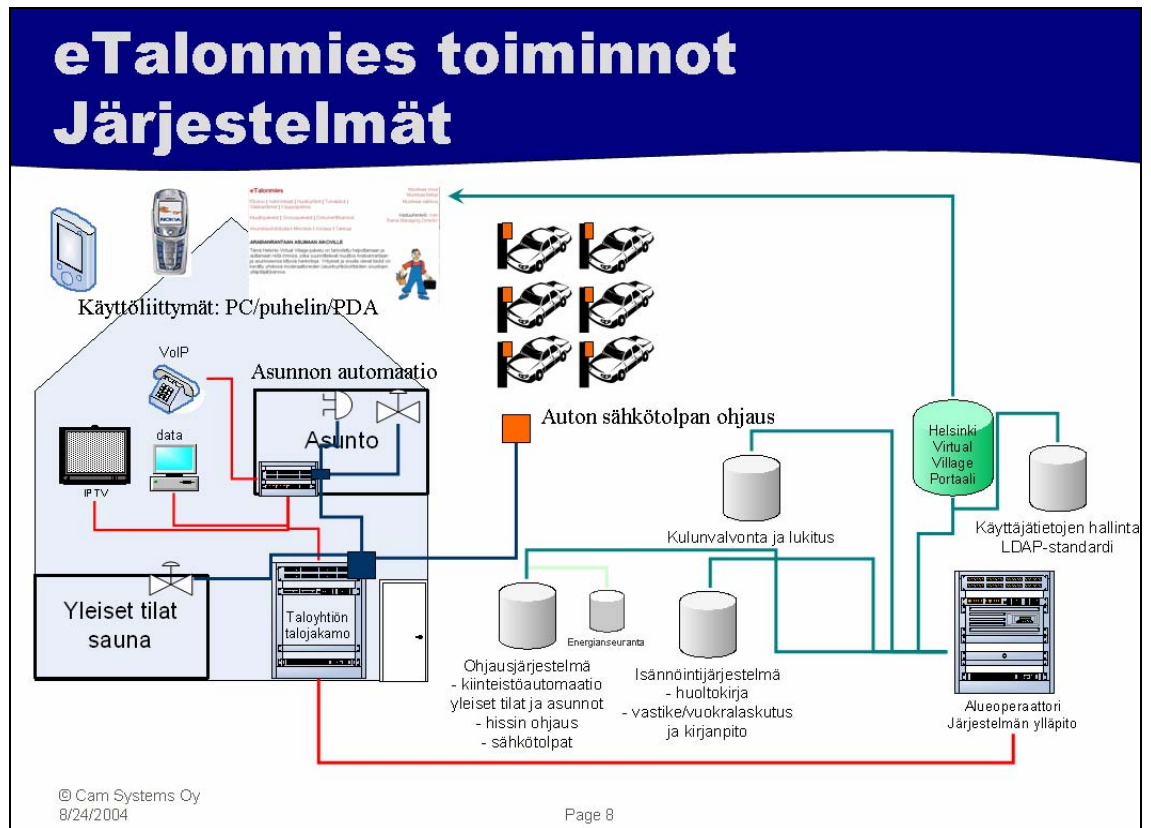
Järjestelmien toimitus voi tapahtua osatoimituksina, kuten IV-kojeet automaatiolaitteineen tai kaukolämpöpaketit säätölaitteineen, mutta niiden on oltava keskenään yhteensopivia. Automaatiolaitteiden toimitus em. pakettivalmistajille tulisikin kuulua kohteen automaatiourakkaan. Automaatiourakoitsijan tulisikin toimia koko kiinteistön automaatiolaitteiden systeemi-integraattorina, joka installoi kaikki kiinteistön automaatiolaitteet järjestelmään sekä vastaa kokonaisuudessaan niiden toiminnoista ja ohjelmoinneista.

Tarkemmin kiinteistön automaatiojärjestelmä on määritelty liitteenä olevassa rakennusautomaatiojärjestelmän suunnitteluohjeessa

## 11 Käyttö ja huolto

### 11.1 Kiinteistön käyttöliittymä:

Kiinteistön käyttöliittymä on kiinteistön eri toimijatahoja (rakennuttajat, omistajat, asukkaat, huolto- ja ylläpityryitykset, isännöinti, yms.) palveleva yhteinen foorumi. Käyttöliittymä tulee rakentaa siten, että käyttäjät tunnistetaan ja käyttöoikeudet määräytyvät ko. käyttäjän tarpeiden ja muiden määritysten mukaan. Kullekin palveluun kirjautuvalle taholle näytetään vain ne palvelut, jotka ovat ko. taholle luvallisia. Käyttäjillä on kullakin vain yksi käyttäjätunnus – salasanapari, jolloin kirjautumisen jälkeen muihin mahdollisiin palveluihin kirjautumisessa hyödynnetään 'single sign on'- tekniikkaa. Tämän edellytyksenä on, että kaikki alueverkon palvelut liittyvät keskitettyyn LDAP-käyttäjätietokantaan. Palvelua voi käyttää käyttöoikeudet omaava taho mistä tahansa internetiin yhteydessä olevalta päätteeltä. Tietojärjestelmien hankintaa ja integrointia koordinoi ADC.



**Kuva 8,** Järjestelmien liittäminen toisiinsa, periaate

### **Esimerkki joistakin eTalonmies palveluista:**

- Asukasviestintä
- Taloyhtiön omat sivut
- Saunan varaus
- Kulutus- ja huoltoraportointi
- Tieto- ja kuvavarasto
- Taloteknisten järjestelmien hallinta

Kiinteistöjen käyttöliittymät rakennetaan Arabianrannan alueella yhtenevällä tavalla. Kiinteistökohtaisesta tietosisällöstä vastaa kunkin kiinteistön moderaattori. Kiinteistön huoltoyhtiö hoitaa Valvomo-ohjelman Web-selainkäyttöliittymän kautta kiinteistön taloautomaatiota.

### **11.2 Asunnon automaatiojärjestelmän käyttöliittymä:**

Asunnon automaation varsinaisena käyttöliittymänä toimii kotona / poissa kytkin ja murtohälytys päällä / pois kytkin.

Huoneen automaatiota voidaan tarkastella myös alueen intranetin asukkaalle tehdyn käyttöliittymäsivun kautta.

## **12 Urakkarajat**

Urakkarajat on määritetty liitteenä olevissa järjestelmäkohtaisissa suunnitteluohjeissa.

Automaation toimittajan tehtävänä on koordinoida koko automaatiojärjestelmän hankintaa ja toteutusta koko hankintavaiheen ajan.

Koko kiinteistön tietoverkon luovutus sähköurakoitsijalta muille urakoitsijoille ja siihen kuuluvat mittaukset on tehtävä ST-kortiston ohjeiden mukaisesti.

## 12.1 Rajapinnat kiinteistöstä ulos

Huoneistojakamon automaatio-osan ovikoskettimella katkaistaan huoneiston ja talojakamon automaatiolaitteiden tiedonsiirtoyhteys talojakamon ja huoneistojakamon välillä, mikäli automaatio-osan kansi avataan ilman alueoperaattorin lupaa. Automaatiolaitteiden toimittaja asentaa kytkimen. Kytkin saadaan kuitattua ainoastaan alueoperaattorin toimesta. Kuvatulla toiminnalla estetään huoneistosta luvaton liittyminen automaatioverkkoon ja automaatioverkon häirintä huoneistosta.

Tiedonsiirtoverkon rajapinta kiinteistöstä ulos on fyysisesti talojakamon liittimillä. Verkko-yhteyden toimittaja päättää talokaapelin (valokaapeliyhteys) talojakamon aktiivilaitteille tai kuituliittimille (riippuu operaattorin laitevalinnoista) sekä vastaa kyseisen yhteyden mittauksista.

Rakennusurakoitsija hankkii ja asentaa M50 putken ja vetonarun talojakamosta tontinrajalle kuituyhteyttä varten. Suojaputken sijoituksessa huomioidaan alueverkon reitti ko. rakennukseen nähden sekä turvallinen sijoitus muu ulkoalueen rakentaminen ja käyttö huomioiden.

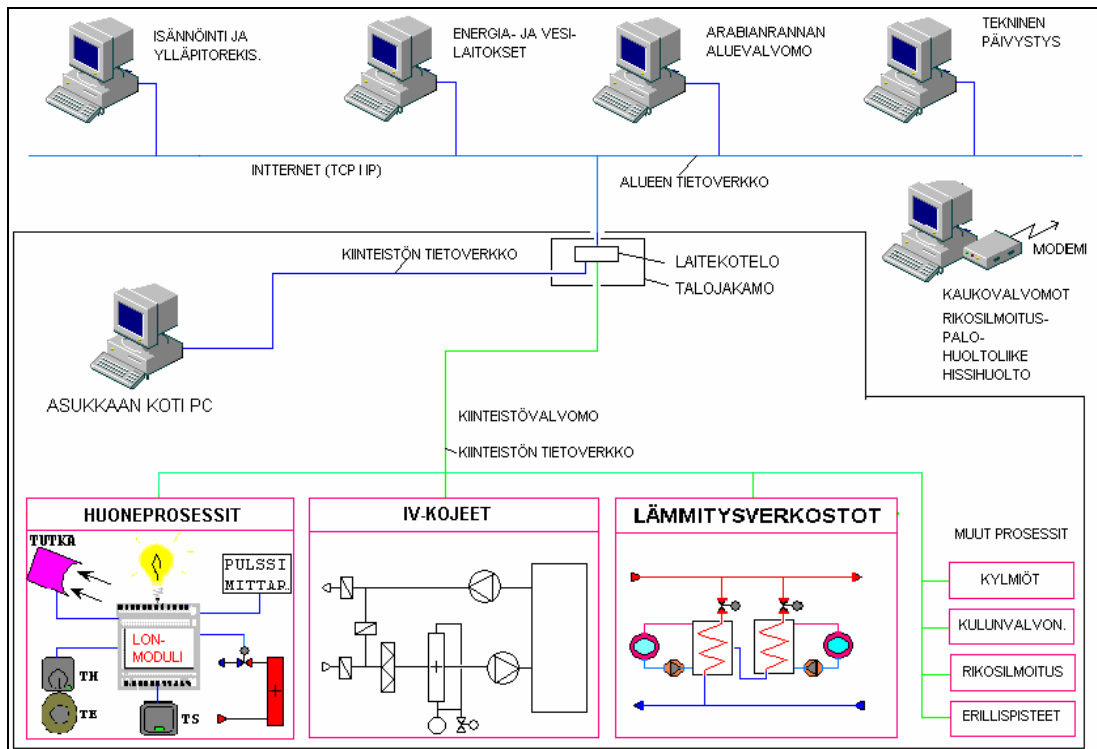
## 12.2 Tiedonsiirtoverkon ja automaatiolaitteiden hallinta ja ylläpito

Arabian Palvelu Oy hankkii tiedonsiirron kytkimet talo- ja rinnakkaisjakamoihin. Alueoperaattori vastaa alueverkon toiminnasta sekä kiinteistön talojakamoon sijoitettavien laajakaistakytkimien hallinnasta ja ylläpidosta. Alueoperaattori vastaa, että kullekin laajakaistaverkkoon liittyvälle huoneistolle varataan oma portti em. kytkimistä.

Kiinteistön sisäisen tiedonsiirtoverkon hallinta ja ylläpito kuuluu kiinteistön itsensä vastuualueeseen. Sisäverkkoon kuuluu kaapeloinnit ja liittimet sekä mahdolliset tapauskohtaiset valokaapeliyhteydet (etäisyyden tai muun syyn vuoksi toteutetut).

Kiinteistön rakennusvaiheessa tehdyt huoneistojen automaatiolaitteet kuuluvat myös kiinteistöyhtiön hallintaan. Huoneiston omistaja tai haltija voi lisätä huoneiston automaatiojärjestelmään uusia toimintoja ja laitteita sovittuaan niistä kiinteistön isännöitsijän kanssa. Laitteet liitetään kiinteistön verkkoon kiinteistön edustajan valvonnassa ja kiinteistön hyväksymillä ohjelmilla, jotta verkkoon ei tehdä asiattomia tai luvattomia muutoksia.

Kiinteistön laitteet kuuluvat kokonaisuudessaan kiinteistöyhtiön omistukseen ja hallintaan.



Kuva 9. Periaate laajasta automaatio ja aluevalvontajärjestelmästä.

### 12.3 Lisätietoja:

Alueoperaattorilla voi olla erillisiä ohjeita, joita täytyy ehdottomasti noudattaa

Tietoverkkokaapeloinnista ja niiden vastaanottomittauksista saa ohjeita **Sähköinfosta**, joka pitää yllä ST-kortistoa. Asuinkiinteistöjen sekä toimitilakiinteistöjen tietoverkoista on valmistunut uudet ohjeet 2001 lopussa, joita myös on saatavissa **Sähköinfosta**.

Kiinteistöjen automaatiolaitteista, Arabianrannan erillisohjeista ja -palvelutarjonnasta saa tietoja alueen kehitysyhtiöstä **ADC Oy:stä**. ADC Oy:stä on myös saatavilla esimerkkejä tietoverkkojen ja kiinteistön automaatiototeutuksista sekä ohjeita kiinteistöjen käytöstä ja ylläpidosta. Em. ohjeet lähdeluettelossa merkitty \*.

Mallipiirustuksia sekä muita Lon-järjestelmien suunnitteluohjeista on saatavissa **Helsingin kaupungin rakennusviraston taloteknisestä toimistosta**, josta saa myös tietoja ohjeissa mainitusta verkkomuuttujasuosituksista. Mallipiirustukset, suunnitteluohjeet ja verkkomuuttujasuositukset on nähtävissä myös **RAKLI:n** internet kotisivuilta.