



ASUINKIINTEISTÖJEN

Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry
Satelliitti- ja antenniliitto SANT ry
Suomen Kiinteistöliitto ry
Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry

MONIPALVELUVERKOT



JULKAISIJAT

Suomen Kiinteistöliitto ry
www.kiinteistoliitto.fi

Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry
www.rakli.fi

Satelliitti- ja antenniliitto SANT ry
www.sant.fi

Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry
www.stul.fi

KUSTANTAJA

Sähköinfo Oy
www.sahkoinfo.fi

KIRJOITTAJAT

Pekka Koivisto, diplomi-insinööri
Pekka Koivisto Oy

Tiina Hallberg, lakimies
Suomen Kiinteistöliitto ry

Marina Furuholm, toimialapäällikkö, asunnot, lakimies
Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry

ULKOASU, TOIMITUS JA TAITTO

Arja Metsikkö

Kannen kuvat: Sisko Vuorenmaa ja www.rodeo.fi

Espoo 2008
ISBN 978-952-5600-96-4 (pdf)

Tämä opas on julkaistu ainoastaan internetissä osoitteissa www.taloyhtio.net ja www.sahkoala.fi.
Lisätietoja löytyy myös yllämainittujen julkaisijajärjestöjen sekä kustantajan verkkosivuilta.

TIIVISTELMÄ

VIESTINTÄPALVELUT JA -MARKKINAT OHJAAVAT KEHITYSTÄ

Internetin ja digitaalisen television palvelut monipuolistuvat jatkuvasti. Sähköisten palvelujen käyttö kodeissa lisääntyy. Turvallisuusvalvonta-, etävalvonta- ja rakennusautomaatiopalveluiden käyttö asuinkiinteistöissä on myös yleistymässä.

Palvelut ohjaavat kehitystä asettaen uusia vaatimuksia kiinteistöjen liityntä- ja sisäjohtoverkkojen teknisille ominaisuuksille. Videokuvan käytön lisääntyminen verkossa on tyypillinen esimerkki uudesta palvelusta ja mediasisällöstä, joka vaatii kaistaa.

Vallitsevia kehityspiirteitä ovat viestintäpalvelujen siirtyminen verkkoon, internetliittymien nopeuksien kasvu, kiinteistöjen puhelinkaapelointien korvautuminen yleiskaapelointijärjestelmillä, optisten kuitujen lisääntyvä käyttö ja teräväpiirtotekniikan eli HDTV:n yleistyminen. Langattomat tekniikat kehittyvät myös voimakkaasti.

KAPELOINTI ON PALVELUJEN KIVIJALKA

Käsitys ajankohdan tavanomaisesta asumistasosta on muuttunut. Tietoliikenne- ja viestintäpalvelut ovat jaettavissa asuinkiinteistöön ajankohdalla infrastruktuurilla, joka on kuvattu oppaan luvuissa 4 ja 5 sekä liitteissä 2 ja 3. Ajankohdalla ja palveluille avoimista sisäjohtoverkoista käytetään tässä oppaassa nimitystä monipalveluverkot. Monipalveluverkon tarkoitus on mahdollistaa monipuoliset palvelut koteihin ja kiinteistöihin helposti, luotettavasti ja laadukkaasti.

Palvelujen käyttö edellyttää päätelaitteita. Tietoliikenneyhteydet laitteiden välillä toteutetaan pääasiassa kaapeloinnin avulla ja osittain voidaan käyttää myös langattomia yhteyksiä. Kaapelointi edellyttää ajankohdalla johtoteitä ja jakamotiloja. Kaapelointi-infrastruktuurin eliniän tulisi olla vähintään 20 vuotta.

Kaapelointi on avainasemassa ja luo perustan sille, mitä ja minkä tasoisia palveluja verkosta saadaan. Oppaassa esitetyt ohjeet, suositukset ja kaapelointimallit perustuvat uusimpiin kansainvälisiin standardeihin ja kansallisiin teknisiin määräyksiin.

UUDISTUNEET VELVOITTEET OHJAAVAT RAKENTAMISTA

1.4.2008 voimaanastunut viestintäviraston määräys 25E/2008 M kiinteistöjen sisäjohtoverkoista edellyttää, että uudisrakennuksiin rakennetaan nopea laajakaistainen yleiskaapelointijärjestelmä. Rakentamisvaiheessa on myös varauduttava siihen, että asunnot voi liittää valokuidulla yleiseen televerkkoon sitä mukaa kun valokaapeliverkko laajenee. Näin tulevaisuudessa ei kohdata esteitä viestintäpalveluiden käyttöönotolle.

Vastaavat velvoitteet koskevat myös uudistettaessa sisäjohtoverkkoja. Mitä vanhempi puhelinsisäjohtoverkko kiinteistössä on, sitä tärkeämpää on selvittää sen uusimismahdollisuus isomman peruskorjaushankkeen, esimerkiksi putkiremontin yhteydessä. Nykyisen sisäjohtoverkon välityskyvyn ja kuntoluokan voi selvittää telealan ammattilaisen tekemällä kuntotutkimuksella.

URAKOITSIJAN PÄTEVYYDELLÄ ON MERKITYSTÄ

Koska urakoitsijan pätevyydellä on suuri merkitys hankkeen lopputuloksen kannalta, tarjouspyynnössä voidaan painottaa urakoitsijan pätevyyttä. Tarjouspyynnössä on suositeltavaa edellyttää urakoitsijalta SETI-telepätevyyttä (AT, T tai A) tai vastaavaa pätevyyttä. SETI-pätevyyden omaavat urakoitsijat täyttävät Ficom:n, Kiinteistöliiton, RAKLI:n, SANT:n ja STUL:n asettamat pätevyyskriteerit. 1.1.2008 voimaanastuneen viestintämarkkinalain muutoksen seurauksena Viestintävirasto ei enää ylläpidä rekisteriä teleurakoitsijoista.

SÄHKÖSUUNNITTELIJA MUKAAN PERUSKORJAUSHANKKEISIIN

Sähkösuunnittelija on suositeltavaa ottaa mukaan peruskorjaushankkeeseen selvittämään, miten sisäjohtoverkon uusiminen voidaan hankkeen yhteydessä toteuttaa. Mikäli rakennettava tai peruskorjattava kiinteistö liitetään yleiseen verkkoon valokuituliittymällä, rakennuksen nousukaapelointi on järkevää varustaa kuidulla sekä asettaa tämä rakennuttajan vaatimus suunnittelun lähtökohdaksi.

OPPAAN TARKOITUS

Tämä opas antaa tietoa ja ohjeita asuinkiinteistöjen tietoliikenne- ja viestintäverkkojen uudisrakentamiseen, peruskorjauksiin ja ylläpitoon. Oppaassa kuvataan ajanmukaisilla verkoilla ja yhteyksillä saatavat palvelut.

ASUINKIINTEISTÖJEN MONIPALVELUVERKOT

SISÄLTÖ

Tiivistelmä 2

- 1 Johdanto 6
- 2 Viestintäpalvelut ja -verkot tänään ja huomenna 8
 - 2.1 Internetliittymien kehitysnäkömät 8
 - 2.2 Digitaalinen televisio 9
 - 2.3 Muut palvelut 10
 - 2.4 Viestintäpalvelut tulevaisuudessa – monipalveluverkko 10
- 3 Vanhojen asuinkiinteistöjen viestintävalmiudet 14
 - 3.1 Perinteisen puhelinsisäjohtoverkon soveltuvuus laajakaistapalveluihin 14
 - 3.2 Kunto on selvitettävissä 16
 - 3.3 Kunnostus vai uusiminen 17
 - 3.4 Antenniverkot 17
- 4 Uusien ja peruskorjattavien asuinkiinteistöjen monipalveluverkkojen peruslähtökohdat 18
 - 4.1 Kaapelointi on palvelujen kivijalka 18
 - 4.2 Suunnitteluvaiheen merkitys 19
 - 4.3 Saatavat palvelut 20
 - 4.4 Avoimuus 21
 - 4.5 Elinikä ja mukautuvuus 22
- 5 Asuinkiinteistön monipalveluverkon rakenne ja suorituskyky 24
 - 5.1 Määräykset ja standardit 24
 - 5.2 Kaapeloinnin perusmalli 24
 - 5.2.1 Nousukaapelointi 24
 - 5.2.2 Rakennusten välinen aluekaapelointi 25
 - 5.2.3 Kotikaapelointi 26
 - 5.3 Tilat ja johtotiet 27
 - 5.3.1 Talojakamo ja runkokaapeloinnin johtotiet 27
 - 5.3.2 Kotijakamo, liitännäisasiat ja kotikaapeloinnin johtotiet 29
 - 5.4 Näkökohtia langattomista verkoista 31

6	Malliesimerkkejä uudisrakentamiseen ja peruskorjaukseen	32
6.1	Yksi kerrostalo	32
6.2	Yksi kerrostalo, vanha puhelinsisäjohtoverkko jää käyttöön	33
6.3	Kaksi kerrostaloa	35
6.4	Korkea tornitalo	36
6.5	Kaksi rivitaloa	37
6.6	Pientalo	38
7	Asuinkiinteistön monipalveluverkon hallinto	39
7.1	Määräykset ja suositukset	39
7.2	Verkkojen rajapinnat	39
7.3	Tilojen lukitus ja fyysinen tietoturva	41
7.4	Ylläpito	42
7.5	Dokumentointi	42
8	Verkkojen toteuttajat	43
8.1	Telepätevät urakoitsijat	43
8.2	Muita toteuttajia	43
9	Tietoverkkohankkeiden rahoittaminen	44
9.1	Asunto-osakeyhtiöt	44
9.2	Vuokrataloyhtiöt	46
10	Päätöksentekomenettely	48
10.1	Päätöksenteko asunto-osakeyhtiöissä	48
10.2	Perusparannukset ja uudistukset	50
10.3	Päätöksenteko vuokrataloissa	57
11	Julkiset hankinnat	59
11.1	Julkisen hankinnan määritelmä	59
11.2	Kilpailuttaminen – pääsääntö	60
11.3	Kilpailuttamisen periaatteet	60
11.4	Valintapäätös	61
11.5	Sopimus hankinnan toteuttamisesta	61
	Liitteet	62
	Liite 1: Teknisiä käsitteitä, lyhenteitä ja määritelmiä	62
	Liite 2: Monipalveluverkon suorituskykyvaatimukset	67
	Liite 3: Tilojen ja johtoteiden vaatimukset	70

1 JOHDANTO

Tietoliikenne ja viestintä ovat olennainen osa arkipäivää. Kotien, yritysten ja koko yhteiskunnan käyttämät ja tarvitsemat palvelut perustuvat paljolti ja yhä enenevässä määrin juuri tietoliikenne- ja viestintäverkkoihin. Nämä verkot palveluineen eivät ole enää mitään ylläpidettäviä tai erikoisuuksia, vaan keskeinen osa jokapäiväistä elämää. Koko yhteiskunta on muuttunut ja muuttumassa yhä enemmän tietoyhteiskunnaksi, jonka yhtenä tärkeimmistä perustoista ovat toimivat tietoliikenne- ja viestintäverkot palveluineen.

Kehitystä ohjaavat pääasiassa markkinat, mutta myös valtiolta on julistanut oman tietoyhteiskuntastrategiansa. Markkinalähtöisestä kehityksestä ovat esimerkkinä optisten liityntäverkkojen lisääntyvä rakentaminen. Kuitua tuodaan yhä enenevässä määrin kerros- ja rivitalojen talojakamoihin ja uusilla pientaloalueilla jopa koteihin saakka. Valtiolta on puolestaan julistanut tietoyhteiskuntastrategiansa, jonka tavoitteena on yleisesti saatavissa oleva 100 Mbit/s laajakaistaliittymä koteihin vuoteen 2015 mennessä. Viestintävirasto on uusinnut sisäverkoja koskevan määräyksen tätä strategiaa tukevaksi. Uuden määräyksen mukaan uusiin ja peruskorjattaviin asuinkiinteistöihin tulee asentaa suorituskypyinen kaapelointi, johon kuuluu mm. kuituvalmius myös kiinteistön sisällä talojakamosta huoneistoihin. Viestintäviraston yhteisantennimääräys edellyttää lisäksi, että vähintään 2 huoneistoa käsittäviin kiinteistöihin on rakennettava tähtimäinen yhteisantennijärjestelmä.

Tämä opas on tarkoitettu antamaan tietoja ja ohjeita asuinkiinteistöjen tietoliikenne- ja viestintäverkkojen lähtökohdista, suunnittelusta, toteutuksesta, ylläpidosta sekä verkoilla saatavista palveluista. Näistä verkoista käytetään tässä oppaassa nimitystä monipalveluverkot, mikä kuvaa hyvin kuvaa niiden perusolemusta. Oppaassa on hyödyllisiä tietoja ja ohjeita, joita voidaan soveltaa kiinteistön mihin tahansa elinkaaren vaiheeseen. Kiinteistö voi olla kunnostuksen tai peruskorjauksen tarpeessa tai kyseessä voi olla uusi rakennettava kiinteistö. Tyypiltään kiinteistö voi olla yksi tai useampi kerros- tai rivitalo.

Opas on tarkoitettu pääasiassa niille, jotka joutuvat työssään tekemisiin kiinteistöjen tietoliikenneasioiden kanssa. Tällaisia ovat mm:

- asuinkiinteistöjen omistajat, kuten taloyhtiöt ja kotitaloudet
- isännöitsijät ja kiinteistöpäälliköt
- rakennuttajat.

Yllä mainittujen lisäksi opas on hyödyksi myös kaikille muille, jotka tarvitsevat ja haluavat tietoa asuinkiinteistöjen tietoliikenneverkoista ja niiden perustoista.

Luvut 1...4 antavat tausta- ja perustietoja kiinteistöjen monipalveluverkoista sekä niiden merkityksestä ja lähtökohdista. Varsinkin luku 4 on avainasemassa monipalveluverkkojen oikean suunnittelun ja toteutuksen kannalta. Luvuissa 5 ja 6 esitetty tieto on teknispainotteisempaa ja niissä käytetään myös eniten tietoliikennealan terminologiaa. Tämän vuoksi oppaassa on liite 1, jossa esitetään yleisimmät termit ja lyhenteet määrittelemään. Luvussa 7 on esitetty monipalveluverkon hallinnon ja ylläpidon periaatteet ja loppuosa oppaasta käsittelee verkon ja palvelujen toteutusta ja tähän liittyvää päätöksentekoa. Liitteet 2 ja 3 ovat teknisiä ja ne on tarkoitettu helpottamaan monipalveluverkon vaatimusten asettelua ja spesifiointia.

2 VIESTINTÄPALVELUT JA -VERKOT TÄNÄÄN JA HUOMENNA

Keskeisimmät nykyaikaiset kotien viestintäpalvelut ovat Internet ja digitaalinen televisio (digi-tv). Internet on viimeisen vuosikymmenen aikana lisännyt voimakkaasti suosiotaan. Sen tarjoamat palvelut monipuolistuvat ja liityntänopeudet kasvavat jatkuvasti. Internetliittymäksi ei enää riitä puhelinverkon modeemi- tai ISDN-liittymä, vaan tarvitaan entistä nopeampaa yhteyttä eli laajakaistaista liittymää. Tyypillinen liittymänopeus tällä hetkellä on 2 Mbit/s.

Tv-lähetyksissä siirryttiin Suomessa uuteen aikakauteen, kun digitaaliset televisiolähetykset aloitettiin 27.8.2001. Digi-tv-palvelujen vastaanotto vaatii digisovittimen tai digitaalivastaanottimen, mutta edellyttää tämän lisäksi myös riittävän suorituskykyistä antennijärjestelmän taloverkkoa. Analogiset tv-lähetykset maanpäällisessä verkossa loppuivat 31.8.2007 ja kaapelitelevisioverkoissa 29.2.2008.

2.1 INTERNETLIITTYMIEN KEHITYSNÄKYMÄT

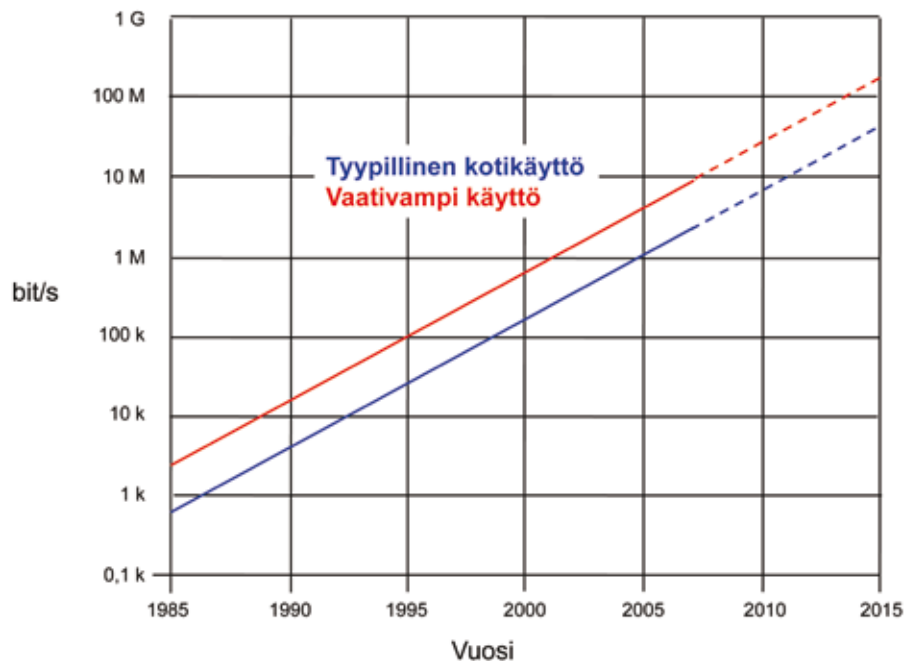
Suomessa oli kesäkuussa 2007 yhteensä noin 1,5 miljoonaa laajakaistaliittymää. Tämä määrä edustaa yli 60 % Suomen kotitalouksista. Liittymistä noin 30 % oli nopeudeltaan vähintään 2 Mbit/s. Valtion tietoyhteiskuntastrategian tavoitteena on, että vuonna 2015 on 100 Mbit/s nopeus yleisesti saatavissa koteihin ja 1 Gbit/s nopeus kerrostalon talojakamoon.

Vallitsevat piirteet internetliittymien kehityksessä lähivuosina ovat seuraavat:

- Nopeudet kasvavat ja laajakaista kokee tavallaan uuden sukupolven.
- xDSL-tekniikat kehittyvät edelleen, mikä lisää kupariverkkojen elinkaarta liityntäverkossa.
- Optinen kuitu talojakamoon ja jopa kotiin alkaa kuitenkin myös lisääntyä voimakkaasti; Ethernet-tekniikka ja uudet asennustekniikat tekevät kuidusta realistisen ja houkuttelevan liityntätekniikan.

Kuvassa 1 on esitetty liittymänopeuksien kehitys viimeisten 20 vuoden aikana. Siirtonopeudet käyttäjää kohden ovat kasvaneet modeemi- ja ISDN-nopeuksista (alle 100 kbit/s) 20-kertaisiksi (2 Mbit/s) viimeisten 10 vuoden aikana. Mikäli sama kehitys jatkuu, mikä on hyvinkin todennäköistä, tulisi liityntäverkoissa ja kiinteistöjen sisäverkoissa varautua vähintään 100 Mbit/s nopeuteen kotitaloutta kohti jo seuraavan 10 vuoden aikana.

Seuraavan sukupolven viestintäverkoissa optinen kuitu on keskeinen ja palvelujen kannalta kriittinen komponentti. Optiseen kuituun perustuvat yhteydet ovat siirtonopeudeltaan ylivoimaisia muihin tekniikoihin verrattuna. Muutamat maat ovat perustaneet laajakaistastrategiansa ”kuitu kotiin” -konseptiin, mutta Suomessa ei valtio ole lähtenyt tällaiseen strategiaan. On kuitenkin odotettavissa, että kun kuitu joka tapauksessa ulottuu koko ajan lähemmäksi ja lähemmäksi loppukäyttäjää, se alkaa olla varteenotettava vaihtoehto kaupalliseksi laajakaistaratkaisuksi.



Kuva 1. Liittymänopeuden kehitys.

2.2 DIGITAALINEN TELEVISIO

Digitaalisia televisiopalveluja voidaan kiinteistöissä vastaanottaa seuraavilla eri tekniikoilla:

- Maanpäällisten lähetysten vastaanotto kiinteistön omilla antennilla ja yhteisantennijärjestelmällä.
- Kaapeli-tv-operaattorin lähettämien tv-lähetysten ja mahdollisesti muiden palvelujen vastaanotto kaapeli-tv-verkkoon liitetyn yhteisantennijärjestelmän kautta.
- Satelliittilähetysten vastaanotto kiinteistön omalla satelliittiantennilla (lautanen) ja yhteisantennijärjestelmällä.

Maanpäällinen digitaalinen lähetyverkko kattaa koko Suomen (99,9 %) ja maanpäälliset analogiset lähetykset loppuivat kokonaan 31.8.2007. Antenniverkon digi-tv-kelpoisuuden minimivaatimuksena kansallisten suositusten mukaan pidetään ketju 800-tasoa. Uudet antenniverkot rakennetaan kuitenkin tähti 800-tai tähti 2000-tason vaatimusten mukaisesti.

Kaapeli-tv-järjestelmillä on merkittävä markkinaosuus Suomessa. Noin 55 % kotitalouksista on liittynyt kaapeli-tv-järjestelmään. Eräänä kaapeli-tv-järjestelmän vahvuutena maanpäälliseen vastaanottoon nähden on perinteisesti ollut suurempi ohjelmatarjonta. Digitalisointi on kuitenkin lisännyt ja lisää jatkossa vielä enemmän ohjelmatarjontaa myös maanpäällisessä lähetyverkossa.

Satelliittivastaanottoa käytetään etupäässä pientaloissa ja pienissä taloyhtiöissä täydentämään maanpäällisiä tv-lähetyksiä. Satelliittien kautta on saatavissa erilaisia maksukanavia, mutta myös vapaita kansainvälisiä kanavia. Satelliittikanavien kysyntää ovat lisänneet myös maahanmuuttajat. Satelliittijakelu toimii edelläkävijänä mm. HDTV-palveluissa.

Vallitsevana piirteenä digitaalisen television kehityksessä lähivuosina ovat seuraavat:

- Ohjelmatarjonta lisääntyy (myös maanpäällisissä verkoissa).
- Interaktiivisia palveluja alkaa vähitellen tulla tarjolle.
- HDTV-palveluja on jo saatavilla satelliittien kautta sekä kaapeli-tv-verkoissa, maanpäällisessä verkossa HDTV-palvelut yleistyvät 2010 jälkeen.
- Digisovittimet kehittyvät: monipuoliset tallennusmahdollisuudet, interaktiivisuus, Ethernet-liitäntä Internetiin.
- Tilausvideot yleistyvät.
- Mobiili-tv mahdollistaa tv-ohjelmien katselun matkapuhelimesta.
- IPTV täydentää palvelutarjontaa aluksi ja myöhemmin kilpailee nykymuotoisen kaapeli-tv:n kanssa.

2.3 MUUT PALVELUT

Rakennusautomaation ja turvallisuustekniikan sovellukset ovat vasta tulossa kiinteistöihin, mutta ne ovat jo nyt mukana uusissa kiinteistöissä. Esimerkkeinä näistä sovelluksista voidaan mainita talotekniikan etävalvonta, kameravalvonta, rikosilmoitinjärjestelmä ja ovipuhelinjärjestelmä. Myös äänentoiston ja viihde-elektronikan sovellukset ovat mahdollisia.

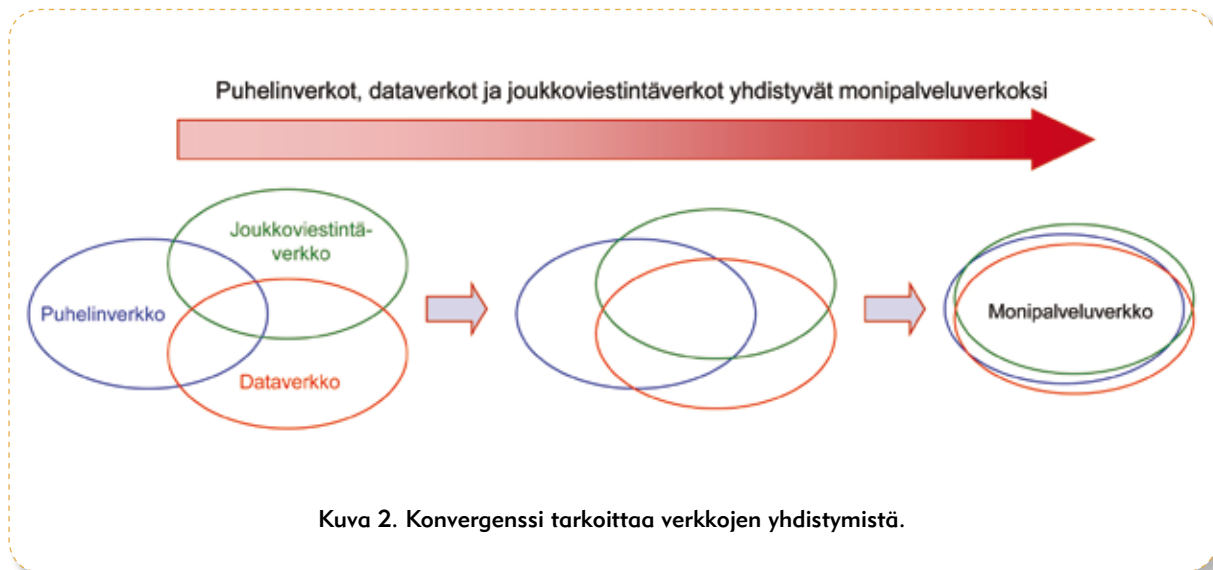
2.4 VIESTINTÄPALVELUT TULEVAISUUDESSA – MONIPALVELUVERKKO

Lähes kaikki tallennettu ja siirrettävä informaatio alkaa nykyään olla digitaalisessa muodossa. Digitaalisuus tekee mahdolliseksi myös äänen, datan, kuvan ja videon yhdistymisen. Tämä johtaa seuraaviin ilmiöihin:

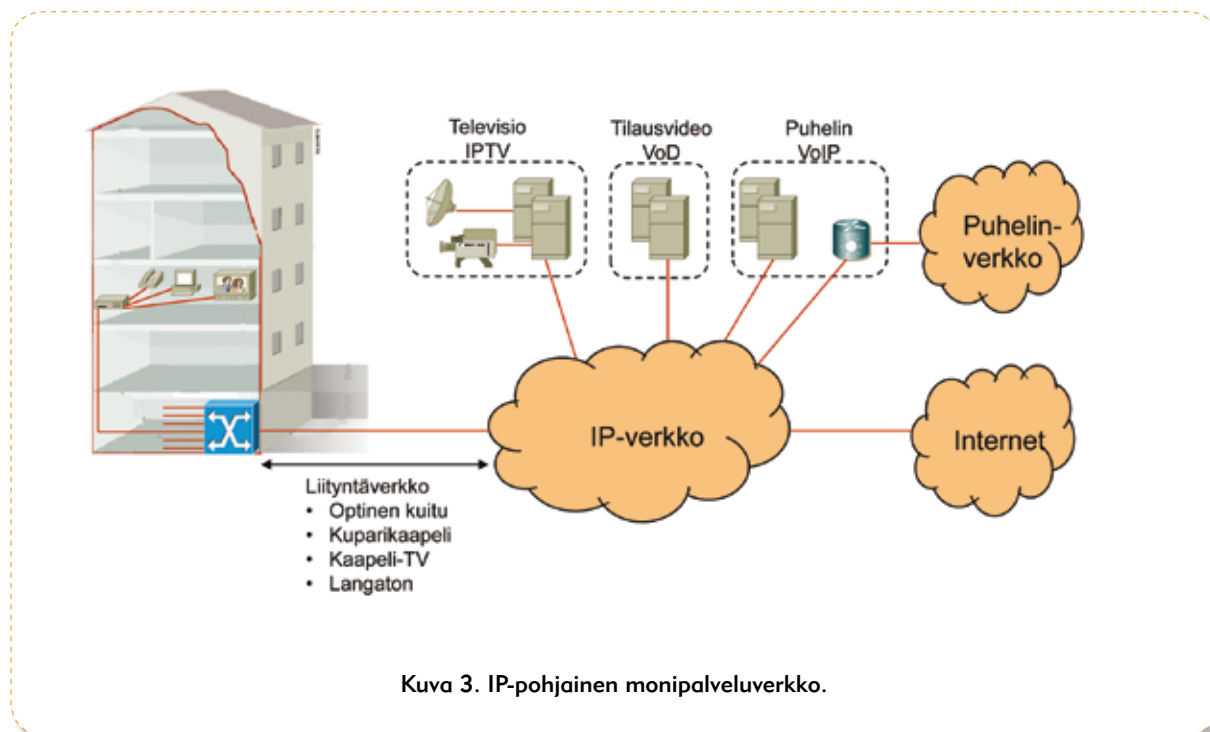
- Perinteinen puhelinverkko hämärtyy ja häviää vähitellen kokonaan korvautuen IP-verkoilla.
 - Tunnetuin IP-verkko on Internet, joka on kaikille avoin.
- IP-verkoista saadaan ääntä, dataa ja videota.
 - VoIP: IP-verkon kautta voidaan puhua puheluita
 - IPTV: IP-verkossa voidaan välittää myös tv-ohjelmia

- Muutkin verkot hämärtyvät: kaapeli-tv-verkolla saadaan internetyhteys ja VoIP-puhelut.
- Digi-tv-mahdollistaa myös datasiirtoa.
- Operaattorit tarjoavat laajakaistaliittymien kautta ns. Triple Play-palvelua, johon kuuluvat: internet, VoIP ja IPTV.

Edellä kuvattu rajojen hämärtymistä ja verkkojen yhdistymistä kutsutaan konvergenssiksi. Kuva 2 havainnollistaa asiaa.



Verkkojen yhdistymisen seurauksena syntyy monipalveluverkko. Kuvassa 3 on esimerkki IP-pohjaisesta monipalveluverkosta, josta saadaan kaikki viestintäpalvelut. Tällaisia verkkoja on jo toteutettukin.



Kuten kuvasta 3 ilmenee, liityntäverkon tekniikoita on useita. Mielenkiintoinen on myös kysymys liityntäverkonverkon vuokrauksesta ja siihen liittyvästä sääntelystä. Keskustelua on herättänyt erityisesti tasapuolisen pääsyn periaate. Tasapuolinen pääsy (eli open access tai equal access) -periaatteella tarkoitetaan sitä, että verkossa toimivien palveluntarjoajien palvelut ovat tasavertaisesti kaikkien käyttäjien käytettävissä riippumatta esimerkiksi liittymän Internet-palveluntarjoajasta. Toisin sanoen verkko-operaattori tarjoaa verkon asiakkaille liittymää, jonka kautta asiakkaan on mahdollista ostaa samanaikaisesti palveluita useilta eri palveluoperaattoreilta.

Uusista palveluista VoIP alkaa olla jo arkipäivää, mutta IPTV on vasta tulollaan. VoIP-palveluakin on monenlaista. Päävaihtoehdot ovat

- villin internetin ehdoilla toimivat VoIP-palvelut, kuten Skype (ilmainen)
- teleyrityksen tarjoama laatuluokiteltu VoIP-palvelu (maksullinen).

VoIP-puhelimena voi olla joka VoIP-ohjelmistolla ja kuulokemikrofonilla varustettu tietokone tai erillinen VoIP-puhelin. Erityisen ATA-sovittimen avulla voidaan myös tavallisia puhelimia käyttää VoIP-puheluihin.

IPTV-palvelua tarjoaa jo moni operaattori, mutta kehitys on vasta alussa. ADSL-liittymän (8 Mbit/s) kautta on kuitenkin jo mahdollistaa saada yksi tv-kanava kerrallaan katseltavaksi. Lisäksi jää kapasiteettia web-selailua ja VoIP-puheluita varten. Optinen liittytäväverkko tarjoaa jo suuremmankin samanaikaisen kanavamäärän. Aluksi IPTV vain täydentää muuta tv-tarjontaa, mutta jossain vaiheessa se alkaa aidosti kilpailla kaapeli-tv:n kanssa. Tilanne kuitenkin vaihtelee paikkakunnittain, eikä IPTV korvaa perinteistä yhteisantennijärjestelmää tv-jakelussa. Valtaosa kotitalouksista vastaanottaa tv-palvelut jatkossakin maanpäällisestä tv-verkosta, kaapeli-tv-verkosta tai satelliiteista. IPTV:n myötä perinteinen antenniverkko ei kuitenkaan ole enää ainoa tekninen vaihtoehto tv-palvelujen saamiseksi kiinteistöissä. Tämä edellyttää kuitenkin optista liittytäväverkkoa ja riittävän suorituskykyistä kiinteistökaapelointia (esim. kategoria 6 parikaapelointi ja/tai optinen kaapelointi). Tulevaisuudessakin kuitenkin osaan kiinteistöistä tv-palvelut on saatavissa vain maanpäällisestä lähetysverkosta tai satelliiteista. Näissä kiinteistöissä perinteinen antenniverkko on välttämätön.

Langattomat tekniikat kehittyvät myös edelleen nopeasti. Perusinfrastruktuuri säilyy kuitenkin langallisena ja optinen kuitu on aivan ylivoimainen kapasiteetiltaan ja luotettavuudeltaan kaikkiin muihin siirtotekniikoihin verrattuna. Langattomat verkot kuitenkin täydentävät langallisia verkkoja ja mahdollistavat päätelaitteen liikkuvuuden. 3G-matkapuhelimilla on saavutettavissa jo laajakaistaliittymiin verrattavia nopeuksia – parhaimmillaan jopa yli 1 Mbit/s. WLAN-verkoilla puolestaan savutetaan helposti 11 tai 54 Mbit/s nopeus. WLANien tärkeimmät sovellukset ovat julkiset ja yleiset tilat, toimistot ja kodit. Kodeissa ne mahdollistavat esim. kannattavan tietokoneen joustavan käytön. Koko kerrostalon kattava hallittu WLAN on kuitenkin hyvin vaikea toteuttaa.

Langallinen ja langaton verkko yhdessä mahdollistavat vähitellen yhteiskunnan, jossa liittymä internetiin ja muihin palveluihin on ajasta ja paikasta riippumaton. Yhteiskunnasta tulee sellainen, jossa tietotekniikka on läsnä kaikkialla, muuallakin kuin tietokoneissa – jopa jääkaapeissa. Ja kaikki nämä laitteet on liitetty johonkin verkkoon, jotka puolestaan Internet yhdistää toisiinsa.

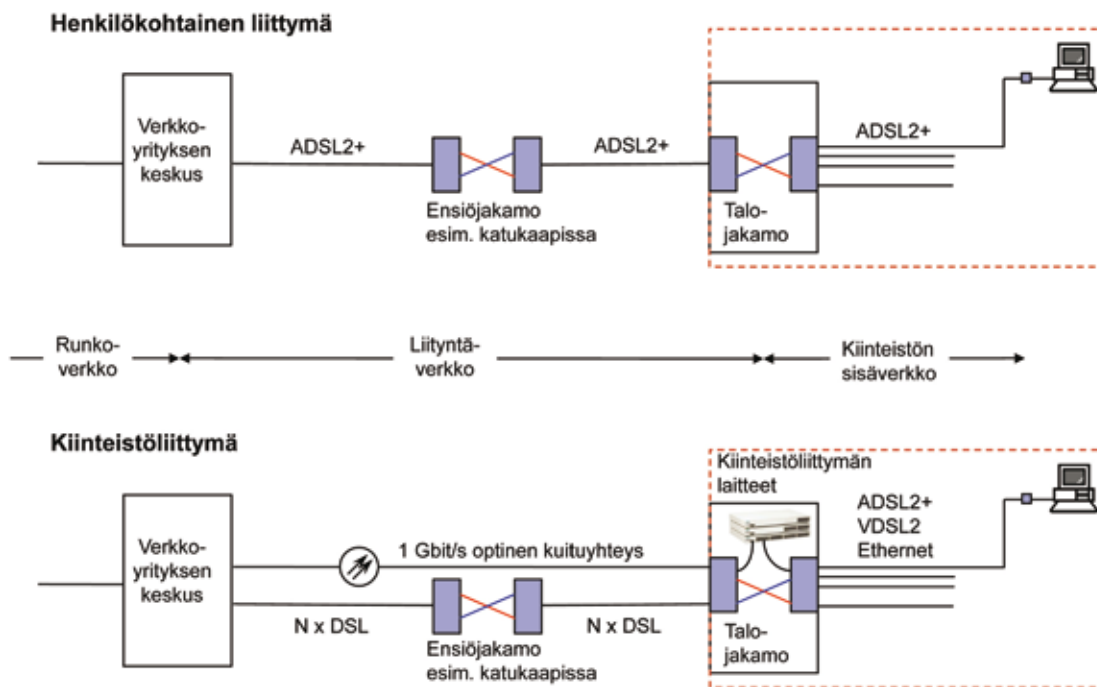
3 VANHOJEN ASUINKIINTEISTÖJEN VIESTINTÄVALMIUDET

3.1 PERINTEISEN PUHELINSISÄJOHTOVERKON SOVELTUVUUS LAAJAKAISTAPALVELUIHIN

Perinteinen puhelinverkko on alun perin tarkoitettu vain puheluiden välittämiseen.

Uudet tekniikat mahdollistavat kuitenkin Internet-liittymien toteuttamisen olevaa perinteistä puhelinverkkoa käyttäen. Liittymät ovat pääasiassa kahta tyyppiä:

- henkilökohtaiset liittymät
- kiinteistökohtaiset liittymät.



Kuva 4. Henkilökohtainen liittymä ja kiinteistöliittymä.

Henkilökohtaiset liittymät ovat tyypillisesti ADSL-liittymiä. ADSL-yhteys toteutetaan suoraan asiakkaalle teleyrityksen lähimmästä keskuksesta tai keskittimestä. Keskuksessa tai keskittimessä sijaitsee DSL-keskitin eli DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer), johon tulee teleyrityksen nopea runkoyhteys. Etäisyys keskuksesta asiakkaan puhelinpistorasiaan voi olla useita kilometrejä riippuen kiinteistön sijainnista ja alueen asukastiheydestä. ADSL-tekniikka on vuosien aikana kehittynyt ja uusinta ADSL-tekniikkaa edustaa ADSL 2+, jonka teoreettinen maksiminopeus myötäsuunnassa on 24 Mbit/s ja paluusuunnassa 1 Mbit/s. Henkilökohtaisissa internetliittymissä asiakkaan saamaan siirtonopeuteen vaikuttavat suoraan kaikki tekijät, jotka vaikuttavat keskuksen ja asiakkaan puhelinpistorasian välillä. Kiinteistön puhelinsisäjohtoverkko on toinen näistä tekijöistä. Toinen on teleyrityksen verkko-osuus keskuksesta kiinteistön talojakamoon.

Kiinteistökohtaisissa liittymissä DSLAM sijoitetaan kiinteistön talojakamoon. Kiinteistö voi olla esim. yksi tai useampi kerrostalo tai rivitalo. Teleyritys tuo tässä tapauksessa DSLAMin runkoyhteyden talojakamoon joko perinteisellä puhelinverkon kaapelilla (talokaapeli) tai valokaapelilla. Runkoyhteyden nopeus mitoitetaan sopivaksi siten, että kiinteistön kullekin huoneistolle riittää tietty määritelty nopeus. Valokaapeli mahdollistaa helposti esim. 100 Mbit/s tai 1 Gbit/s nopeuden. Kehittyneillä DSL-tekniikoilla ja tarvittaessa usean parin rinnakkaisella käytöllä saadaan myös puhelinkaapelilla talojakamoon saakka runkoyhteys, jonka nopeus on kymmeniä Mbit/s. Kiinteistöliittymässä asiakkaan saama maksiminopeus riippuu talojakamoon toimitettavan runkoyhteyden nopeudesta sekä kiinteistön puhelinsisäjohtoverkon ominaisuuksista. Nämä kaksi tekijää ovat kuitenkin tässä tapauksessa eroteltavissa ja kumpikin erikseen määriteltävissä. Teleyritys määrittelee talojakamoon saatavan nopeuden ja kiinteistön omistaja (taloyhtiö) voi selvittää kiinteistönsä puhelinsisäjohtoverkon suorituskyvyn.

Puhelinsisäjohtoverkon laajakaistainen suorituskyky riippuu seuraavista tekijöistä:

- kaapelit
- liitokset ja jatkokset
- etäisyys talojakamosta huoneiston puhelinpistorasiaan.

Lisäksi kulloinkin saavutettava nopeus riippuu siitä, kuinka paljon verkossa on samanaikaisia Internet-yhteyksiä käytössä. Myös verkon ulkopuoliset häiriöt vaikuttavat nopeuteen. Häiriöitä voi tulla esim. sähkölaitteista, kuten hisseistä tai ilmastointilaitteista sekä AM-radiolaitteista.

Puhelinsisäjohtoverkoissa on käytössä kaapeleita, liittimiä ja muuta tekniikkaa eri aikakausilta. Kiinteistön puhelinsisäjohtoverkkoon kuuluvat kaikki kaapelit, liitokset, jatkokset ja muut rakenneosat, jotka ovat kiinteistön talojakamon ja huoneistoissa sijaitsevien puhelinpistorasioiden välisellä kaapelointiyhteydellä. Useamman rakennuksen kiinteistössä puhelinsisäjohtoverkkoon kuuluvat siis myös rakennusten väliset kaapelit, jotka useimmiten ovat ulkokaapeleita. Yleissääntö on, että mitä vanhempaa tekniikkaa puhelinsisäjohtoverkko edustaa, sitä heikompi on sen suorituskyky ja sitä pienempi on saavutettava siirtonopeus. Heikoim-

missa verkoissa voi nopeus jäädä alle 2 Mbit/s ja parhaissa verkoissa voidaan uusilla tekniikoilla saavuttaa jopa 50 Mbit/s nopeus.

3.2 KUNTO ON SELVITETTÄVISSÄ

Kokenut teleammattilainen, esimerkiksi teleurakoitsija tai -suunnittelija voi selvittää puhelinsisäjohtoverkon kunnan ja verkolla saavutettavan siirtonopeuden kuntotutkimuksen ja laajakaistaisuuden mittausten perusteella. Sekä kuntotutkimuksesta että mittauksista Sähkötieto ry on julkaissut ohjeet ST-kortteina (ST 98.11 Asuinkiinteistön puhelinsisäjohtoverkon kuntotutkimusohje ja ST 98.12 Puhelinsisäjohtoverkon laajakaistaisen suorituskyyvyn mittaamisohje).

Puhelinsisäjohtoverkon kunto ja jakamotilojen kunto ilmoitetaan kuntoluokituksia käyttäen. Luokitus käsittää 5 kuntoluokkaa ja se tekee mahdolliseksi vertailla keskenään eritasoisia verkkoja. Kuntoluokitus toimii hyvänä työkaluna taloyhtiölle laajakaistaliittymien hankinnassa. Luokitus palvelee myös asunnon myynti-/ostoprosessia. Kuntoluokka ja kuntotutkimuksen muut tulokset ovat myös hyvä lähtökohta taloyhtiön suunnitellessa kiinteistön putkiremonttia, peruskorjausta ja tietoliikenteen valmiustason parantamista.

Kuntoluokkien kriteerit on tiivistetysti esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Kuntoluokkien edellyttämät nopeudet.

Kuntoluokka	Siirtonopeutta koskevat vaatimukset
1	< 4 Mbit/s, perinteinen puhelinsisäjohtoverkko
2	4...12 Mbit/s, perinteinen puhelinsisäjohtoverkko
3	> 12 Mbit/s, perinteinen puhelinsisäjohtoverkko
4	≥ 100 Mbit/s, yleiskaapelointi: kupari
5	≥ 1000 Mbit/s, yleiskaapelointi: kupari ja kuitu

Kuntoluokkaan vaikuttavat taulukon 1 nopeuksien lisäksi myös verkon ikä ja jakamotilojen kunto.

Kuntotutkimuksen ja kuntoluokituksen perusteella taloyhtiö voi tehdä johtopäätöksiä puhelinsisäjohtoverkonsa elinkaaren vaiheesta ja siitä ajankohdasta, jolloin vanha verkko on syytä uusia yleiskaapeloinnin periaatteita noudattaen. Kuntotutkimuksella saadaan lisäksi selville myös sellaiset kunnostusta vaativat puutteet, jotka on syytä korjata välittömästi, mikäli uusiminen toteutetaan vasta myöhemmin. Tällaisia kunnostuskohteita voivat olla esim. talojakamon lukitus, maadoitus ja sähkönsyöttö.

3.3 KUNNOSTUS VAI UUSIMINEN

Samantyyppinen kunnostus kuin antenniverkon digikunnostus, ei tule kyseeseen puhelinsisäjohtoverkkojen osalta. Verkon suorituskyky ei esim. parane puhelinpistorasioita vaihtamalla. Valmiustasoa voidaan nostaa vain verkon uusimisella. Kuntotutkimuksen tuloksena sen tilaaja saa tiedon suositeltavasta tavoitetasosta ja tämän tason edellyttämistä toimenpiteistä.

Verkon uusiminen on usein järkevää ajoittaa muun peruskorjauksen, kuten putki-, sähkö- tai julkisivuremontin yhteyteen. Tällöin on tärkeää ottaa monipalveluverkon kaikki näkökohdat ja vaatimukset huomioon jo peruskorjauksen suunnitteluvaiheessa. Uuden verkon koordinoitu toteutus yhdessä muun peruskorjauksen kanssa johtaa taloudellisesti edullisimpaan ja laadullisesti parhaaseen ratkaisuun.

Tavoitetasot vaatimuksineen on esitetty tämän oppaan luvussa 5 ja malliesimerkkejä on esitetty luvussa 6.

3.4 ANTENNIVERKOT

Asuinkiinteistöjen antenniverkkoja kunnostettiin digikelpoisiksi maassamme intensiivisesti vuosina 2001–2007. Osa digikelpoisistakin antenniverkoista kuitenkin täyttää esim. vain ketju 600-tason vaatimukset, kun minimivaatimus aitoon digivalmiuteen on ketju 800. Hyvin kunnostettu vanhakin antenniverkko voi toimia vielä pitkään, mutta peruskorjauksen yhteydessä sekin on syytä uusida täysin nykyisten vaatimusten eli tähti 800- tai tähti 2000-tason vaatimusten mukaisesti.

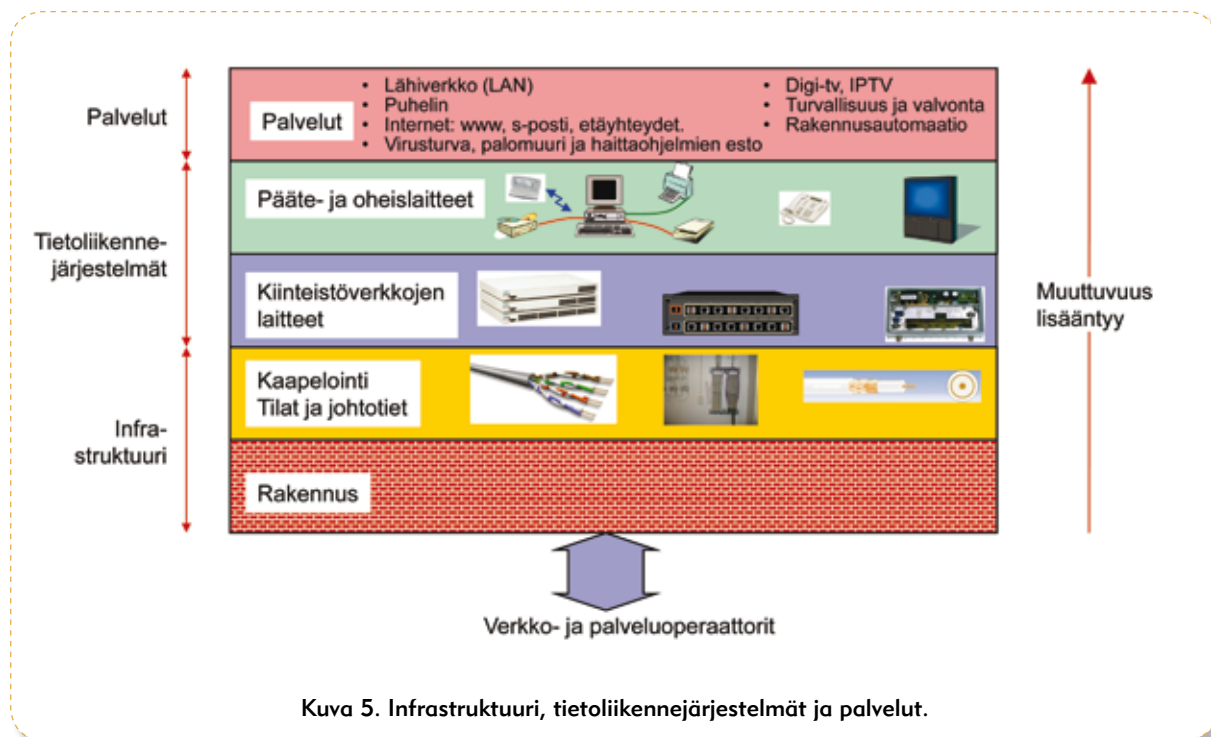
Antenniverkon kunto ja suorituskyky voidaan selvittää kuntotutkimuksen avulla. Antenniverkon kuntotutkimuksesta on julkaistu ohje ST-korttina ST 98.10.

4 UUSIEN JA PERUSKORJATTAVIEN ASUINKIINTEISTÖJEN MONIPALVELUVERKKOJEN PERUSLÄHTÖKOHDAT

4.1 KAAPELOINTI ON PALVELUJEN KIVIJALKA

Monipalveluverkon tarkoitus on nimensä mukaisesti mahdollistaa monipuoliset palvelut koteihin ja kiinteistöihin. Verkko sinänsä ei ole itseisarvo, vaan keino tuoda nämä palvelut saataville helposti, luotettavasti ja laadukkaasti. Palvelujen käyttö edellyttää aina jotain päätelaitetta, kuten esim. tietokonetta, tv-vastanotinta tai puhelinta. Päätelaitteet puolestaan on liitettävä johonkin tietoliikennejärjestelmään, joka koostuu laitteista ja niiden välisistä yhteyksistä. Laitteita tarvitaan välittämään ja ohjaamaan tietoliikennettä. Tietoliikenneyhteydet laitteiden välillä toteutetaan pääasiassa kaapeloinnin avulla ja osittain voidaan käyttää myös langattomia yhteyksiä. Kaapelointi puolestaan edellyttää asianmukaisia johtoteitä ja jakamotiloja.

Tietoliikenne- ja viestintäpalvelut vaativat siis infrastruktuurin, jonka päälle palvelujen vaatimat tietoliikennejärjestelmät ja sitten itse palvelut rakennetaan ja toteutetaan. Näiden muodostamaa kokonaisuutta voidaan havainnollistaa kuvan 5 mukaisesti.



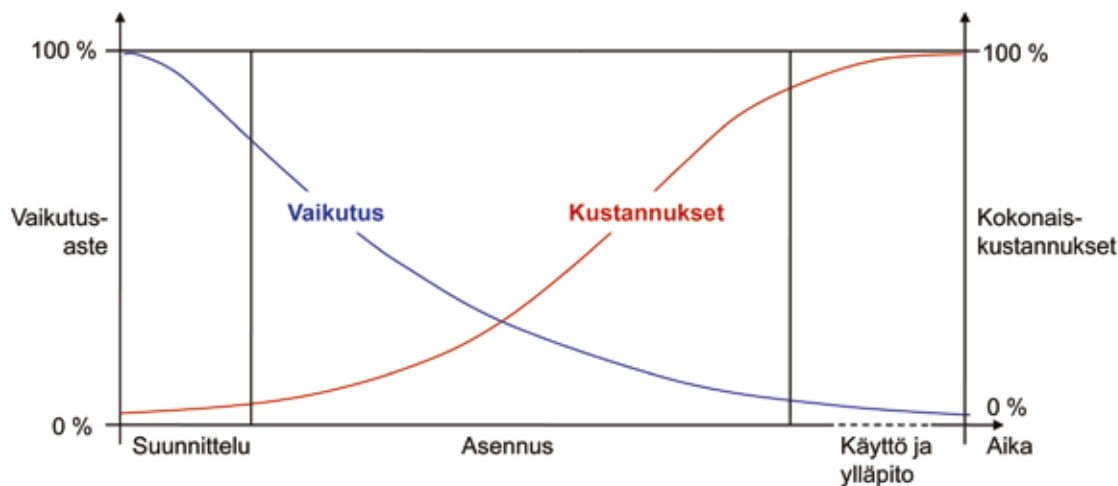
Kuva 5. Infrastruktuuri, tietoliikennejärjestelmät ja palvelut.

Infrastruktuuri luo perustan sille, mitä tietoliikennejärjestelmiä ja -palveluja kiinteistössä voidaan toteuttaa. Siksi sillä on keskeinen asema koko palvelukokonaisuuden kannalta ja se on myös tämän pysyvin osa. Tilat ja johtotiet ovat pitkäikäisimpiä. Niiden elinikä on ainakin osittain (esim. talojakamo) ja parhaimmillaan sama kuin itse rakennuksen. Hyvin suunnitellun ja toteutetun kaapeloinnin elinikä on 15 vuotta tai useasti enemmänkin. Tietoliikennejärjestelmien laitteiden elinikä on muutamia vuosia ja palvelut voivat vaihdella hyvinkin nopeassa tahdissa riippuen niiden tarjonnasta ja markkinatilanteesta.

4.2 SUUNNITTELUVAIHEEN MERKITYS

Suunnittelu on se verkon elinkaaren vaihe, jossa voidaan eniten vaikuttaa lopputulokseen. Kuten kohdassa 4.1 on esitetty, kaapelointi-infrastruktuuri on avainasemassa ja luo perustan sille, mitä ja minkä tasoisia palveluja verkolla saadaan. Suunnitteluvaiheen kustannukset ovat pienet, mutta sillä on aivan keskeinen merkitys kaapeloinnin elinkaaren aikana syntyviin kokonaiskustannuksiin. Näistä kustannuksista käyttö- ja ylläpitovaiheen kustannukset muodostavat suuren osan. Kuva 6 havainnollistaa tätä asiaa.

Vanha sananlasku ”Hyvin suunniteltu on puoliksi tehty” ei siis ole sisällyksetön fraasi, vaan se sisältää kestävän totuuden.



Kuva 6. Suunnitteluvaiheessa voidaan eniten vaikuttaa tulevan verkon ylläpitokustannuksiin. Itse suunnitteluvaiheen kustannukset ovat kuitenkin pienet.

Oli kyseessä sitten uuden asuinkiinteistön kaapelointi tai olevan vanhan kiinteistön perusparannus, on kaapeloinnin suunnittelu syytä liittää heti alusta lähtien kohteen muiden töiden suunnitteluun. Tällä varmistetaan projektin kitkaton eteneminen ja töiden oikea-aikaisuus. Tämä puolestaan johtaa myös taloudellisesti edullisimpaan ja optimaaliseen ratkaisuun, kun ylimääraisiltä ja odottamattomilta kustannuksilta vältytään.

4.3 SAATAVAT PALVELUT

Monipalveluverkko on nimensä mukainen vain, jos se todella pystyy välittämään suuren joukon erilaisia tietoliikenne- ja viestintäpalveluja koteihin ja kiinteistöön. Yksi keskeinen verkon peruslähtökohta onkin juuri sillä saatavat palvelut. Koska palveluja ei saada ilman tekniikkaa eli tietoliikennejärjestelmiä ja kaapelointia, asettavat ne luonnollisestikin vaatimukset käytettävälle tekniikalle. Avainasemassa on jälleen kaapelointi, koska se on monipalveluverkon pysyvin osa, sen infrastruktuuri. Kaapelointia ei rakenneta aina erikseen jokaista uutta palvelua varten, vaan sen on oltava luonteeltaan avoin ja yleinen ja sen on tuettava mahdollisimman monia tietoliikennesovelluksia nyt ja tulevaisuudessa.

Asuinkiinteistön monipalveluverkon suunnittelun ja toteutuksen tulisi mahdollistaa ainakin seuraavat palvelut (katso myös luku 2):

- Nopeat internetliittymät palveluineen
 - vähintään 100 Mbit/s / koti
 - www, s-posti ym. internetin peruspalvelut
 - etätömahdollisuus (suojattu yhteys)
- Digitaaliset tv-palvelut
 - maanpäällisestä verkosta
 - kaapeli-tv-verkosta tai
 - satelliiteista
- Puhelinpalvelut
 - perinteiset analogiset puhelut
 - VoIP-puhelut
- IPTV
- Tilausvideo (VoD)
- Rakennusautomaation palvelut kodeille ja kiinteistölle
- Turvatekniikan palvelut kodeille ja kiinteistölle
- Kiinteistön sisäiset tietoliikenne- ja viestintäpalvelut
 - sähköinen ilmoitustaulu
 - kamaravalvonta.

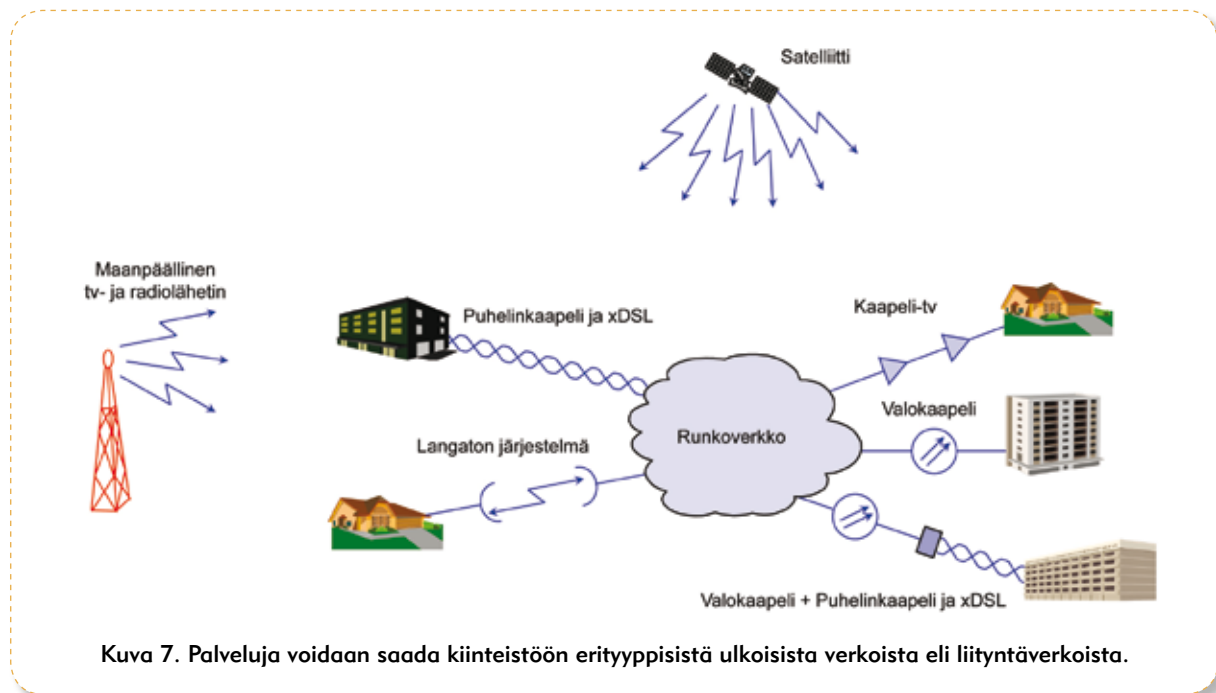
4.4 AVOIMUUS

Neljäs monipalveluverkon peruslähtökohta on avoimuus. Se tarkoittaa seuraavia asioita:

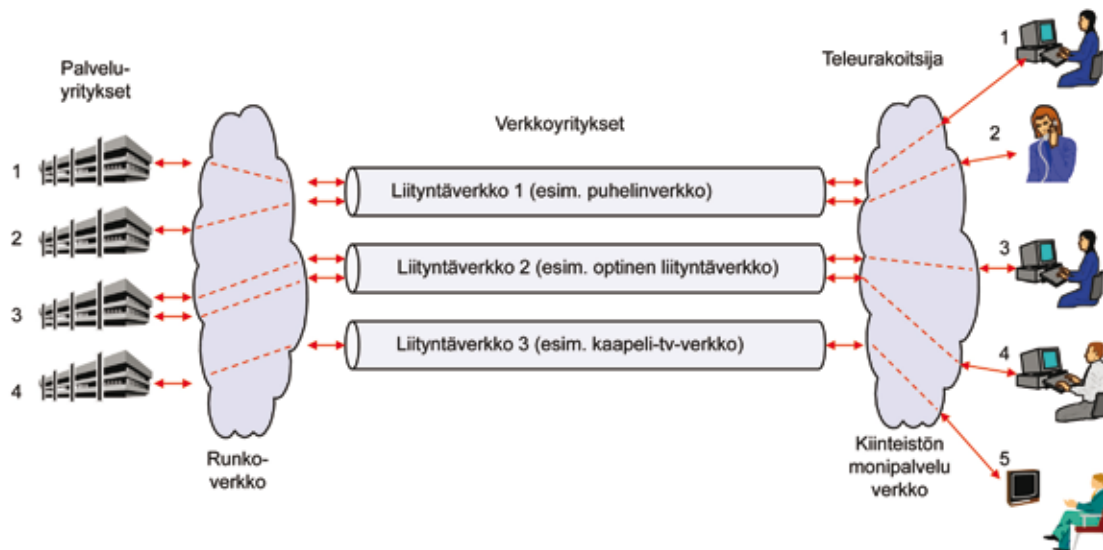
- Kaapelointi-infrastruktuuriin tulee mahdollistaa palvelut (kohta 4.3) jokaiseen kotiin riippumatta siitä millaiseen ulkoiseen verkkoon eli liityntäverkkoon kiinteistö on liitetty. Näitä ulkoisia verkkoja voivat olla esim. optinen liityntäverkko, kaapeli-tv-verkko, maanpäällisten tv-lähetysten verkko (katso kuva 7).
- Kiinteistön verkon tulee olla avoin teleurakoitsijoiden väliselle kilpailulle sekä tietoliikenne- ja viestintäpalvelun tarjoajien väliselle kilpailulle.

Yllä mainitut vaatimukset vaikuttavat ennen kaikkea vaadittavaan suorituskyykyyn ja määriteltäviin rajapintoihin.

Yllä mainittu verkon avoimuuden periaate antaa taloyhtiölle ja asukkaille mahdollisuuden kilpailuttaa teleurakoitsijoita sekä verkkoyhteyksiä ja viestintäpalveluja tarjoavia teleyrityksiä. Tämä mahdollistaa teknisesti ja taloudellisesti optimaalisen verkko- ja palveluratkaisun niin taloyhtiön kuin jokaisen asukkaankin kannalta. Kuvassa 8 on esitetty asuinkiinteistön monipalveluverkon toteutuksen ja verkolla saatavien palvelujen kannalta keskeisimmät osapuolet ja elementit.



Kuva 7. Palveluja voidaan saada kiinteistöön erityyppisistä ulkoisista verkoista eli liityntäverkoista.



Kuva 8. Asuinkiinteistön monipalveluverkon ja sillä saatavien palvelujen eri osapuolet ja elementit.

Kuvan 8 esimerkissä on neljä palvelu yritystä, kolme verkkoyritystä ja viisi asiakasta. Isot teleyritykset toimivat usein samalla sekä palvelu- että verkkoyrityksenä. Verkkoyritys ja palvelu yritys voivat kuitenkin olla myös eri teleyrityksiä.

4.5 ELINIKÄ JA MUKAUTUVUUS

Kaapelointi-infrastruktuurin eliniän tulisi oli vähintään 20 vuotta. Tämä vaatimus vaikuttaa johtoteihin ja tiloihin, kaapeloinnin rakenteeseen ja kokoonpanoon sekä vaadittavaan suorituskykyyn.

Vaatimus pitkästä eliniästä johtaa väistämättä siihen, että kaapeloinnin kaikkia ominaisuuksia ei aina heti voida hyödyntää. Kaapelointia ei kuitenkaan koskaan kannata rakentaa vain tämän päivän tarpeita varten. Silloin, kun johtoteihin asennetaan kaapeleita, on syytä asentaa samalla kertaa kaikki kaapelit, joille on odotettavissa käyttöä tulevaisuudessa. Kaukonäköisellä johtoteiden ja kaapeloinnin suunnittelulla onkin tarkoitus varmistaa, että myös ne kaapeloinnin osat, jotka ovat tulevaisuutta varten, ovat myös käytettävissä tulevaisuuden muuttuessa nykyisyydeksi.

Läheisesti elinikään liittyvä asia on mukautuvuus. Kerrostaloissa saatetaan aika ajoin joidenkin tilojen käyttötarkoitusta muuttaa. Asuntoja voidaan muuttaa toimisto- tai liiketiloiksi ja päinvastoin. Tämä mahdollisuus tulisi ottaa huomioon kaapeloinnin rakenteessa ja kokoonpanossa. Kaikkia asioita ei voida luonnollisesti ottaa etukäteen taloudellisesti huomioon, mutta tietty muunneltavuus on saavutettavissa ilman ylimääräisiä kustannuksia oikealla suunnittelulla.

5 ASUINKIINTEISTÖN MONIPALVELUVERKON RAKENNE JA SUORITUSKYKY

5.1 MÄÄRÄYKSET JA STANDARDIT

Asuinkiinteistöjen monipalveluverkkojen kaapelointeja koskevat seuraavat määräykset ja standardit:

- Viestintäviraston määräys kiinteistön sisäisestä yhteisantenniverkosta ja -järjestelmästä 21 E/2007 M.
- Viestintäviraston määräys sisäjohtoverkosta 25 E/2008 M.
- Kotien sisäinen kaapelointi ja sen vaatimukset on määritelty standardissa SFS-EN 50173-4.
- Kerros- ja rivitalojen tietoliikenteen nousu- ja aluekaapelointi ja sen vaatimukset on määritelty standardissa SFS-EN 50173-1.
- Antennijärjestelmien vaatimukset on määritelty SFS-EN 50083-sarjan ja SFS-EN 60728-sarjan standardeissa sekä standardissa SFS 5732.

Tässä oppaassa esitetyt ohjeet, suositukset ja kaapelointimallit perustuvat yllä mainittuihin määräyksiin ja standardeihin.

Sähkötieto ry on julkaissut koko joukon ST-kortteja, joissa esitetään verkkojen suunnittelua, rakentamista ja ylläpitoa koskevia ohjeita ja suosituksia. Teknisiä vaatimuksia on tiivistetysti esitetty myös tämän oppaan liitteissä 2 ja 3.

5.2 KAAPELOINNIN PERUSMALLI

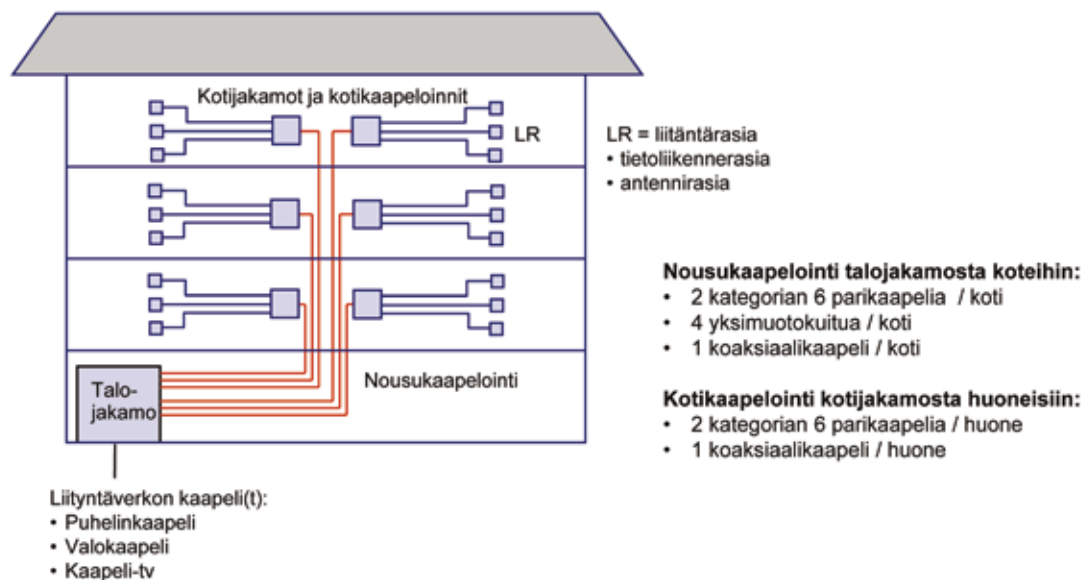
Kohdan 4 lähtökohdat sekä kohdan 5.1 määräykset ja standardit huomioon ottaen saadaan kuvan 9 mukainen monipalveluverkon kaapelointimalli.

5.2.1 Nousukaapelointi

Kerros- ja rivitalojen nousukaapelointi suunnitellaan seuraavin periaattein.

Talojakamosta jokaiseen huoneistoon asennetaan nousukaapelointi, joka käsittää seuraavat kaapeloinnit:

- Kaksi 4-parista kategorian 6 parikaapelia. Kaapelit päätetään huoneistossa kotijakamon kytkentä-paneeliin, joka on varustettu kategorian 6 RJ45-liittimin. Talojakamon ja kotijakamon välisen pysyvän siirtotien tulee täyttää luokan E vaatimukset.
 - Jos kyseessä on peruskorjaus ja kiinteistöön jää käyttöön toimiva perinteinen puhelinsisä johtoverkko, asennetaan vain yksi 4-parinen kategorian 6 kaapeli edellä mainituin periaattein.
- Optinen kaapeli, jossa on neljä kategorian OS2 yksimuotokuitua. Kaapeli päätetään huoneistossa kotijakamon liittinkenttään tai paneeliin, joka on varustettu SC-liitinadapterein.



Kuva 9. Asuinkiinteistön monipalveluverkon kaapeloinnin perusmalli.

- Yksi antenniverkon koaksiaalikaapeli. Tämä kaapeli päätetään huoneistossa kotijakamon antennihaaroittimeen.

Lisäksi talojakamosta asennetaan kaksi 4-parista kategorian 6 kaapelia kiinteistön väestönsuojaan ja tekniisiin tiloihin, kuten esim. lämmönjakohuoneeseen. Kaapelit päätetään näissä tiloissa tietoliikenne-eräsiöihin, joissa on kategorian 6 RJ45-liitinyksiköt.

5.2.2 Rakennusten välinen aluekaapelointi

Jos kiinteistöön kuuluu useampi kuin yksi rakennus, yhdistetään nämä toisiinsa aluekaapeloinnilla, joka käsittää seuraavat kaapeloinnit:

- Optinen kaapelointi, jossa on 4 kategorian OS2 yksimuotokuitua jokaista toisessa rakennuksessa olevaa huoneistoa kohti sekä lisäksi 6 kategorian OS2 yksimuotokuitua rakennusten välistä runkoyhteyttä varten.

- Huoneistoihin tarkoitetut optiset kuidut (4 x OS2/koti) voidaan toisen rakennuksen talojakamossa (esim. kuvien 15–17 talojakamo 2) jatkaa suoraan kyseisen rakennuksen optisen nousukaapeloinnin kuituihin. Rakennusten välinen runkokaapelointi (6 x OS2) päätetään kuitenkin liittimiin myös toisessa rakennuksessa.
- Puhelinkaapeli (esim. VMOHBU), jossa on 2 paria jokaista toisessa rakennuksessa olevaa huoneistoa kohti.
 - Jos kyseessä on peruskorjaus ja kiinteistöön jää käyttöön toimiva perinteinen puhelinsisäjohtoverkko, uutta rakennusten välistä puhelinkaapelia ei asenneta.
- Antenniverkon koaksiaalikaapeli.
 - Mikäli antenniverkkoa ei uusita kokonaan, vaan se kunnostetaan, voidaan hyödyntää olemassa olevaa koaksiaalikaapelointia mahdollisuuksien mukaan.

5.2.3 Kotikaapelointi

Kotijakamosta jokaiseen huoneeseen asennetaan kotikaapelointi, joka käsittää seuraavat kaapeloinnit:

- Kaksi 4-parista kategorian 6 parikaapelia. Kaapelit päätetään kotijakamossa kytkentäpaneeliin, joka on varustettu kategorian 6 RJ45-liittimin ja huoneissa tietoliikennesoihin, jotka on varustettu kategorian 6 liittimin. Kotijakamon ja tietoliikennesian välisen pysyvän siirtotien tulee täyttää luokan E vaatimukset.
- Yksi antenniverkon koaksiaalikaapeli. Tämä kaapeli päätetään kotijakamossa antennihaaroittimeen ja huoneissa antennirasioihin. On suositeltavaa, että antennirasiat sijoitetaan huoneissa tietoliikennesoioiden kanssa vierekkäin.
 - Mikäli antenniverkkoa ei uusita kokonaan, vaan se kunnostetaan, voidaan hyödyntää olemassa olevaa koaksiaalikaapelointia mahdollisuuksien mukaan.
- Lisäksi kategorian 6 kaapeleita ja tietoliikennesoihoita tai ainakin kojerasioita tulisi asentaa huoneiden nurkkiin (lähinnä ikkunaseinille), ulko-ovien läheisyyteen ja vastaaviin paikkoihin 2200–2400 mm korkeuteen esimerkiksi rikosilmoitinjärjestelmän ilmaisimia, kaiuttimia, langattomien verkkojen tukiasemia ja vastaavia laitteita varten.

5.3 TILAT JA JOHTOTIET

5.3.1 Talojakamo ja runkokaapeloinnin johtotiet

5.3.1.1 Talojakamo

Talojakamoon päätetään verkkoyritysten kaapelit ja kiinteistön nousukaapeloinnit. Talojakamoon sijoitetaan myös viestintäpalvelujen edellyttämiä laitteita. Talojakamon tulee olla lukittava, kuiva, pölytön ja tasalämpöinen (15–25 °C) tila. Talojakamon tulee täyttää Viestintäviraston määräyksen 25 E/2008 M mukaiset vaatimukset.

Talojakamoon sijoitetaan seuraavat laitteet:

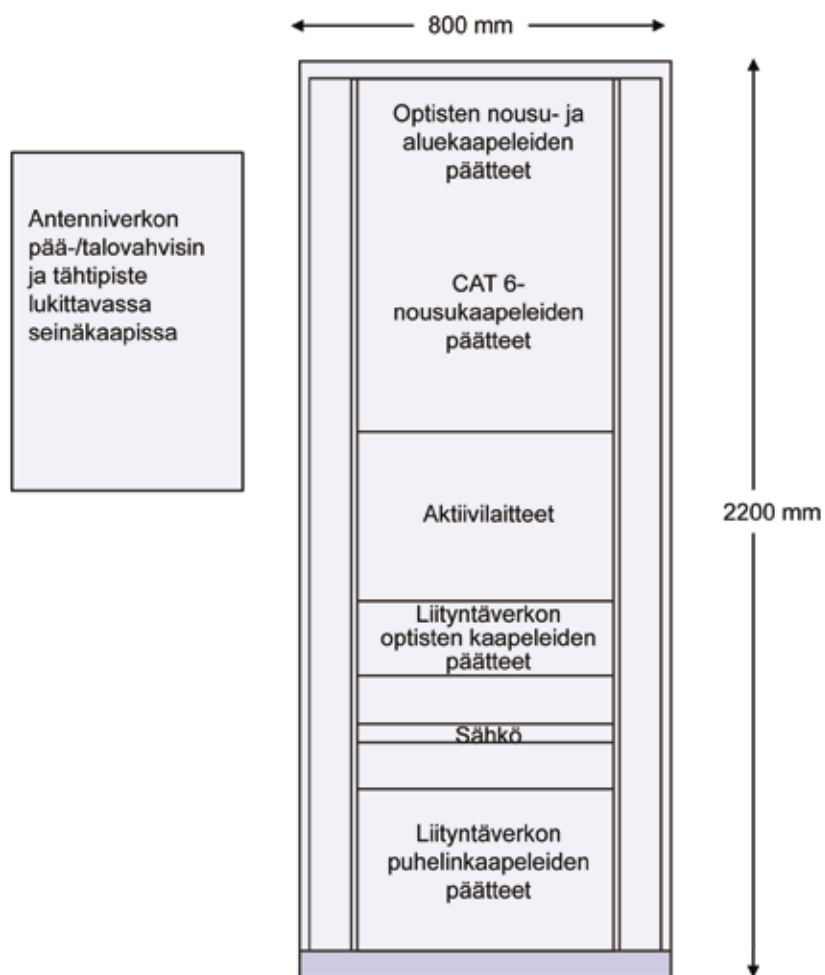
- Verkkoyrityksen kaapelipäätteet (esim. puhelinverkko, optinen liityntäverkko, kaapeli-tv)
- Asuinkiinteistön nousu- ja aluekaapeloinnin päätteet
- Viestintäpalvelujen vaatimat laitteet, kuten esim. optisen liityntäverkon verkkopäätteet, Ethernet-kytkimet, DSLAM-laitteet, yms.
- Antennijärjestelmän taloverkon tähtipiste vahvistiminen.

Talojakamossa ja tulee olla vähintään neljä 230 V suojakosketinpistorasiaa, joiden sähkön syöttö tulee järjestää ensisijaisesti omana ryhmänään.

Talojakamon tarvittava koko riippuu mm. huoneistojen lukumäärästä (katso liite 3).

Verkkoyritysten kaapeleita varten tulisi tontin rajalta talojakamoon varata johtoreitti, jonka putkien mitoitusperusteena on vähintään 50 mm putki/verkkoyritys.

Talojakamossa tulee olla potentiaalintasauskisko talojakamon telineitä, kaappeja ja muita tietoliikennelaitteita sekä antennijärjestelmän taloverkkoa varten.



Kuva 10. Esimerkki talojakamon laitekaapeista.

5.3.1.2 Nousukaapeloinnin johtotiet

Jokaiseen vähintään kolmekerroksiseen asuinrakennukseen asennetaan erillinen nousukanava, jota hyödyntävät yleiskaapeloinnin parikaapelointi, optinen kaapelointi ja koaksiaalikaapelointi. Nousukanava tulee mitoittaa siten, että siihen jää minimissään 50 % laajennusvara uusille kaapeleille ilman johtotien laajentamista. Esimerkiksi, jos nousukanavan leveys on noin 500 mm ja syvyys 200 mm, voidaan siihen asentaa em. mitoituksen mukaan noin 150 kpl ulkohalkaisijaltaan 10 mm kaapelia.

Nousukanavasta varataan jokaiseen huoneistoon putkitus, joka on vähintään 2 x JM25 tai 3 x JM20.

Nousukanava toteutetaan ensisijaisesti erilliseen kuiluun asennettavalla kaapelihyllyllä, joka on palosuojattu EI 30 mukaisesti ja siihen on varattu kerroskohtaiset huoltoluukut. Jos tämä ei ole mahdollista, voidaan käyttää porraskäytävään asennettavaa metallista johtokanavaa, jonka palosuojausominaisuudet täyttävät standardien ja määräysten mukaiset vaatimukset. Edellä mainituista johtoteiden palosuojausvaatimuksista voidaan myös poiketa, jos nousukaapeloinnissa käytetään itsestäänsammuvia, halogeenittomia ja vähän savua muodostavia kaapeleita. Palosuojaamiseen liittyvistä asioista on syytä keskustella myös paikallisen paloviranomaisen kanssa.

5.3.2 Kotijakamo, liitántärsiat ja kotikaapeloinnin johtotiet

5.3.2.1 Kotijakamo ja liitántärsiat

Jokainen asuinhuoneisto varustetaan kotijakamolla, joka on syytä sijoittaa mahdollisimman lähelle kodin ryhmäkeskusta.

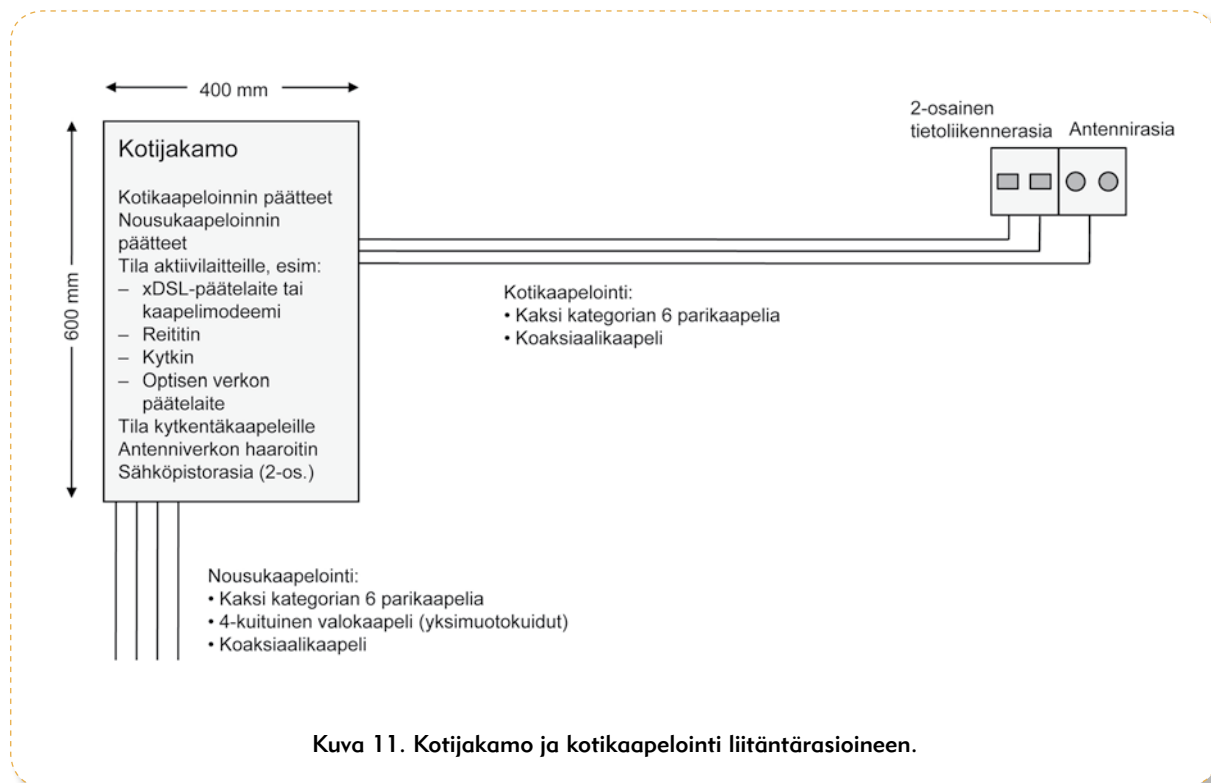
Kotijakamokaapin koon tulee olla riittävä, jotta siihen saadaan asennetuksi kaikki tarvittava tekniikka. Suositeltava kotijakamokaapin minimikoko on 600 (k) x 400 (l) x 150 (s) mm. Lisäksi tulee ottaa huomioon kaapeleiden ja putkituksien vaatima asennustila.

Jakamokaappi voidaan toteuttaa joko pinta- tai uppoasennuskotelona tai rakenneaineisena kaappina.

Kaappi varustetaan parikaapeloinnin päätteillä, antennihaaroittimella ja maadoituskiskolla. Siinä tulee olla tilaa myös piirustuksille ja ristikytkentäkaapeleille. Antennihaaroittimet asennetaan kotijakamoon, jotta kodin johtotiejärjestelmän hyödyntäminen on mahdollisimman joustavaa. Lisäksi kaapissa tulee olla tilavaraus aktiivisille laitteille (kuten lähiverkkokytin). Ne vaativat sähkönsyötön, jota varten jakamoon asennetaan kaksiosainen maadoitettu suojakosketinpistorasia. Kyseisten laitteiden tehonkulutus on luokkaa 10–20 W, joten niiden aiheuttamaa lämpökuormaa varten riittää laitekaapin tuuletusaukot.

Jokaiseen huoneeseen on suositeltavaa asentaa

- kaksi tietoliikennerasiaa tai yksi kaksiosainen tietoliikennerasia
- yksi antennirasia (antennirasia ja tietoliikennerasiat sijoitetaan ensisijaisesti vierekkäin)
- lisäksi tietoliikennerasioita tai ainakin kojerasioita tulisi asentaa huoneiden nurkkiin (lähinnä ikkunaseinille), ulko-ovien läheisyyteen ja vastaaviin paikkoihin 2200–2400 mm korkeuteen esimerkiksi rikosilmoitinjärjestelmän ilmaisimia, kaiuttimia, langattomia tukiasemia ja vastaavia laitteita varten.



5.3.2.2 Kotikaapeloinnin johtotiet

Kotikaapeloinnin johtotiet parikaapeleita ja koaksiaalikaapeleita varten asennetaan tähtimäisesti kotijakamolta liitántärasioille. Johtotiet toteutetaan JM25-putkituksena tai lista-asennuksena. Putkitus päätetään kotijakamoon tai sen välittömässä läheisyydessä olevaan helposti luokse päästävään esim. työkalulla avattavaan seinän osaan. Tähtimäinen putkitus tehdään kaapeloinnin joustavuuden ja monikäyttöisyyden vuoksi. Huoneissa putkitus päätetään aina kaksoiskojerasiaan (liitántärasiaan).

Pääsääntöisesti jokaista kodin liitännästä varten varataan oma JM25-putkitus kotijakamolta. Uudistettaessa nykyistä verkkoa ei tämä aina ole mahdollista. Tällöin saatetaan joutua asentamaan useita kaapeleita samaan putkeen tai käytetään lista-asennusta.

Lista-asennuksen käyttöä suositellaan ainoastaan uudistettaessa verkkoa olemassa olevassa asuinkiinteistössä. Listatyytit ja -koot tulee tällöin suunnitella kohteeseen soveltuviksi sekä mahdollisimman vähän huomioita herättäviksi. Lista-asennuksien tulee mahdollistaa jälkiasennukset 50 % laajennusvaralla.

5.4 NÄKÖKOHTIA LANGATTOMISTA VERKOISTA

Langaton lähiverkko eli WLAN (Wireless Local Area Network) on verkko, jossa tietoliikenneyhteys päätelaitteille (esim. tietokone) toteutetaan radiotekniikalla eli langattomasti. Verkon pääelementit ovat tukiasema antennineen ja verkon päätelaitteet. Tukiasemalta televerkkoon päin tietoliikenneyhteys yleensä toteutetaan kaapeloinnilla, joten langattomuus koskee koko yhteyden viimeistä osuutta.

WLAN-verkot täydentävät kaapeloitua verkkoa ja mahdollistavat päätelaitteen liikkuvuuden tukiaseman peittoalueen rajoissa. Tästä syystä WLAN-verkkojen tärkein käyttösovellus asuinkiinteistöissä onkin kotien sisäinen tietoliikenne. Kun tukiasema sijoitetaan keskeiseen ja sopivaan sijaintipaikkaan kodissa, voidaan esim. kannettavien tietokoneiden avulla olla yhteydessä Internetiin missä tahansa kodin tilassa ja ilman kytkeytymistä kaapelointiin. Tukiasema puolestaan on liitetty kaapeloinnilla kodin laajakaistaliittymään kuuluvan sovitteeseen tai muuhun vastaavaan laitteeseen.

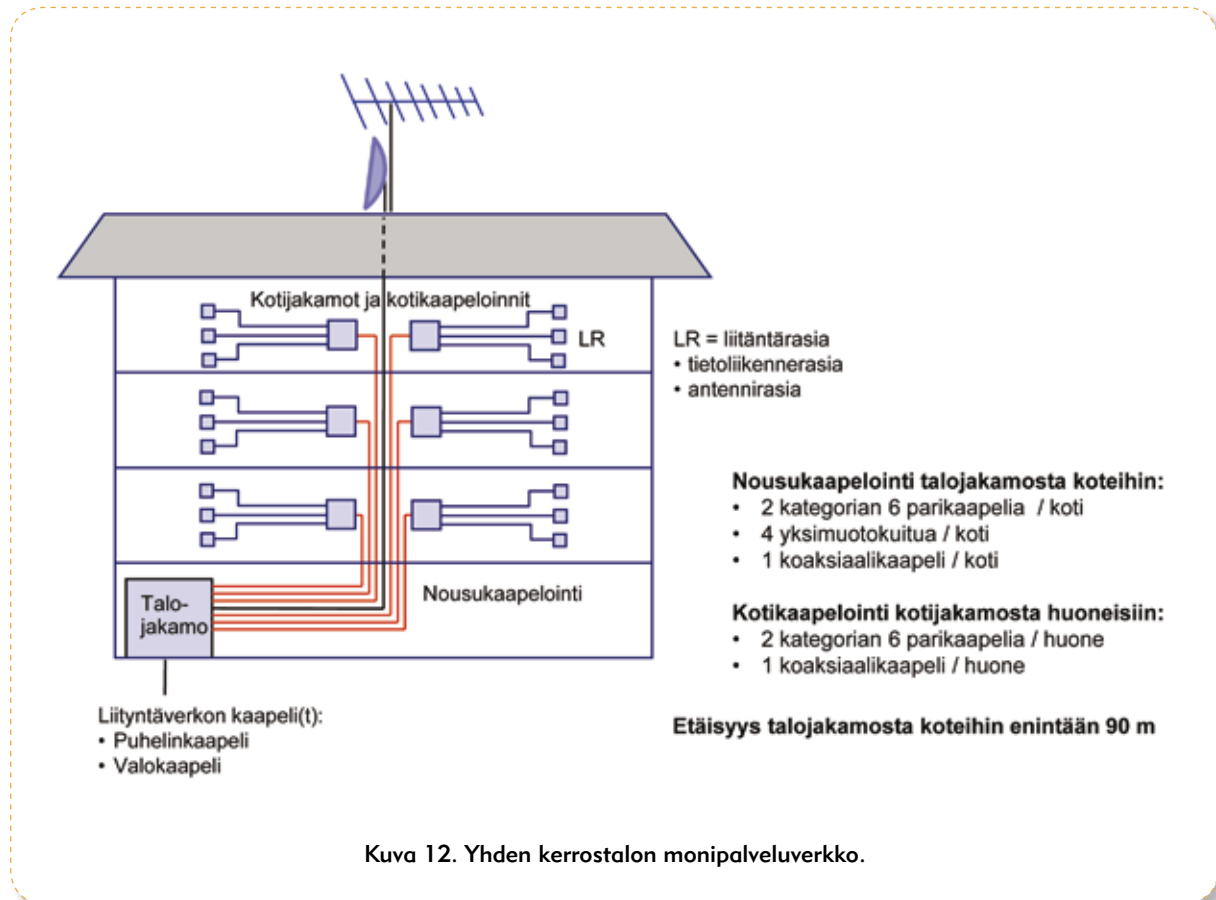
Koko asuinkiinteistön tietoliikenteen hoitaminen pelkällä WLAN-tekniikalla on käytännössä erittäin hankalaa – niin houkuttelevalla kuin se saattaa kuulostaakin. Esimerkiksi porras- tai kerroskohtaisesti rakennetulla tukiasemaverkolla voidaan saada aikaan riittävä radiopeitto kodeissa, mutta tällöinkin tukiasemat joudutaan kaapeloimaan talojakamosta. Ongelmana tässä ratkaisussa on, että sellaiset raskaat sovellukset kuin IPTV, toimivat puutteellisesti, jos käyttäjiä on useita samanaikaisesti. Tosin WLAN-tekniikat kehittyvät jatkuvasti ja niiden nopeudet kasvavat. Vaikeus kuluttajalle on myös tietoturvan toteuttaminen ja ylläpitäminen, koska tämä edellyttää monimutkaisia pääte- ja verkkolaitteasetuksia. Myös koko verkon hallinto ja ylläpito sisältävät monia vaikeita kysymyksiä.

Pelkästään WLAN-tekniikalla toteutettu asuinkiinteistön tietoliikenneverkko ei täytä tämän oppaan kohdassa 5 asetettuja vaatimuksia, eikä se ole suositeltava. Sen sijaan WLAN-tekniikan käyttö kodeissa lisää joustavuutta ja mukavuutta. Tietoturva-asetukset on kuitenkin tällöinkin aina syytä olla kunnossa. Tällöin tietoliikenne on yhtä turvallista kuin kaapelointiinkin kytkeytyneenä. Kokonaan kaapeloinnilta ei kuitenkaan välttämättä, vaan päinvastoin kotien sisäisessä kaapeloinnissa ja tietoliikennesuhteiden sijoittelussa tulee ottaa erityisesti huomioon myös WLAN-tukiasemat.

6 MALLIESIMERKKEJÄ UUDISRAKENTAMISEEN JA PERUSKORJAUKSEEN

6.1 YKSI KERROSTALO

Kuva 12 esittää yhden asuinkerrostalon käsittävää monipalveluverkkoa. Kuvan mukaisessa kiinteistössä tv-lähetykset otetaan vastaan maanpäällisestä lähetysverkosta (DVB-T) ja satelliiteista (DVB-S).



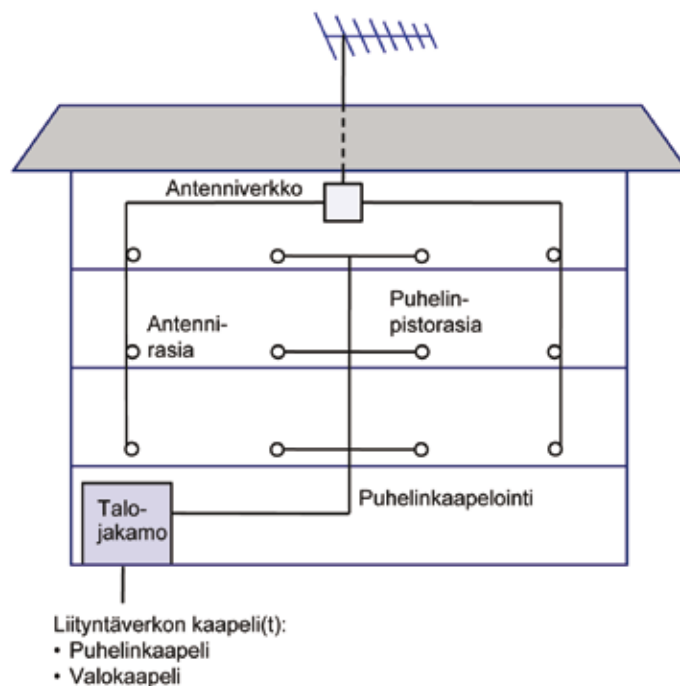
Kuva 12. Yhden kerrostalon monipalveluverkko.

6.2 YKSI KERROSTALO, VANHA PUHELINSISÄJOHTOVERKKO JÄÄ KÄYTTÖÖN

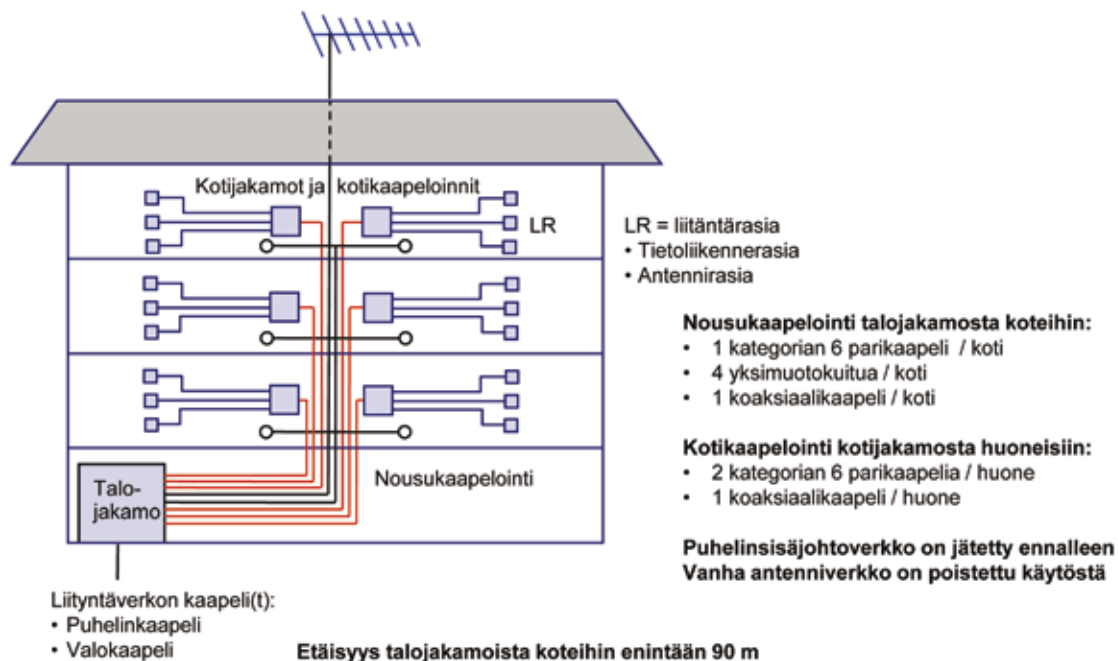
Kuvassa 13 on esimerkki yhden kerrostalon kiinteistöstä, jossa on käytössä perinteinen puhelinsisäjohtoverkko ja ketjutettu antenniverkko. Tv-lähetykset otetaan vastaan maanpäällisestä lähetyverkosta (DVB-T).

Kiinteistöön tehdään LVIS-remontti ja samalla uusitaan tietoliikenneverkot.

Uusi verkko on esitetty kuvassa 14. Vanha antenniverkko on poistettu käytöstä, mutta puhelinsisäjohtoverkko on jätetty ennalleen. Tämän vuoksi nousukaapeloinnissa on vain yksi kategorian 6 parikaapeli kahden sijasta.



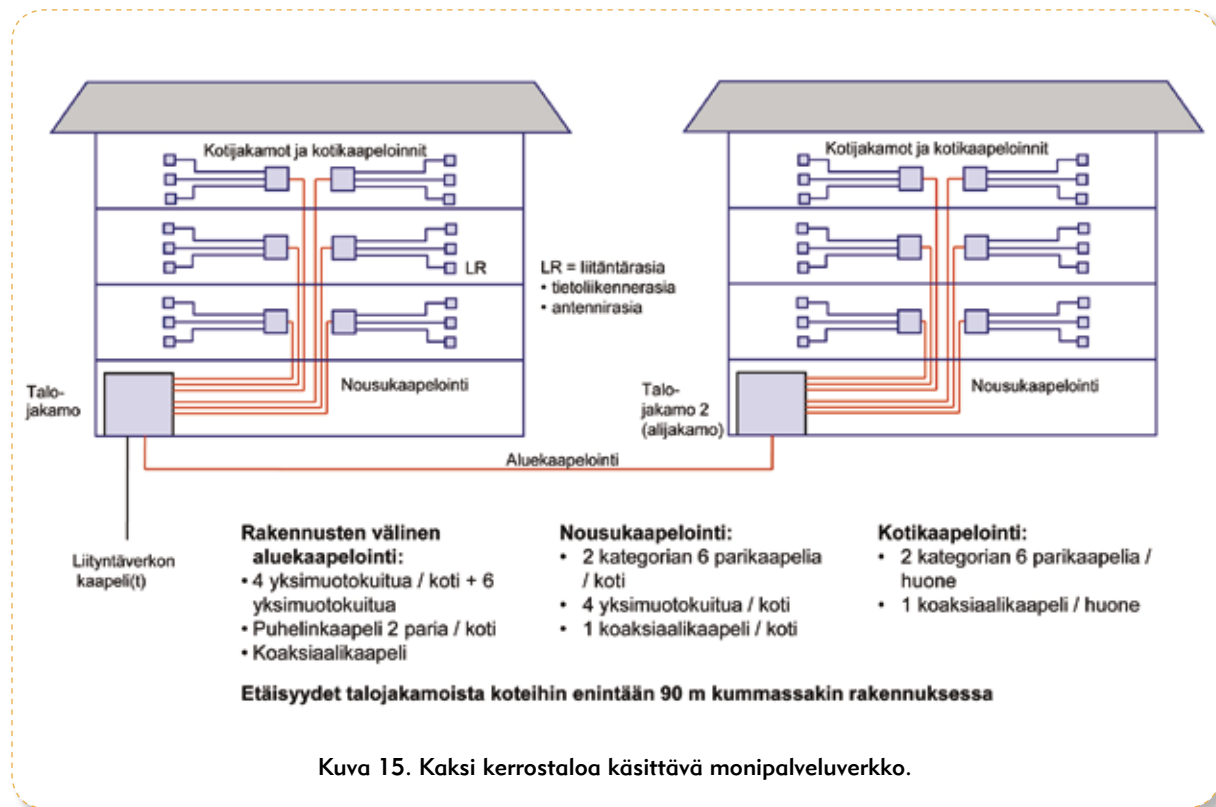
Kuva 13. Asuinkerrostalo, johon on tulossa LVIS-remontti.



Kuva 14. Kuvan 13 asuinkerrostalon monipalveluverkko, joka on toteutettu LVIS-remontin yhteydessä.

6.3 KAKSI KERROSTALO

Kuvassa 15 on esimerkki kahden kerrostalon monipalveluverkosta. Tv-palvelut otetaan vastaan kaapeli-tv-verkosta (DVB-C). Mikäli verkkoa uusittaessa vanha puhelinverkko jää käyttöön, nousukaapeloinnista jätetään toinen kategorian 6 kaapeli pois. Samoin jää pois rakennusten välinen uusi puhelinkaapeli. Katso myös kohta 6.2.

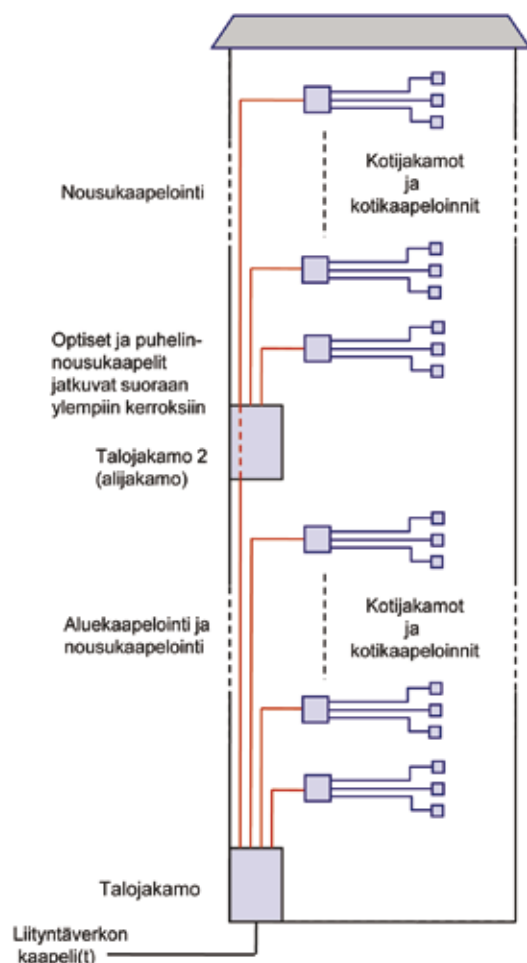


Kuva 15. Kaksi kerrostaloa käsittävä monipalveluverkko.

6.4 KORKEA TORNITALO

Kuva 16 esittää korkean tornitalon monipalveluverkkoa. Tv-palvelut otetaan vastaan kaapeli-tv-verkosta (DVB-C).

Koska talo on korkea, on etäisyys pohjakerroksen talojakamosta ylempiin kerroksiin suurempi kuin 90 m. Tämän vuoksi joudutaan rakentamaan kiinteistöön toinenkin talojakamo, jotta luokan E kaapelointi olisi toteutettavissa kaikkiin koteihin. Talojakamoita yhdistää toisiinsa optinen runkokaapelointi.



Etäisyydet:

- Talojakamosta alempien kerrosten koteihin enintään 90 m.
- Talojakamosta ylempien kerrosten koteihin yli 90 m.
- Talojakamosta talojakamoon 2 enintään 90 m.

Aluekaapelointi (Talojakamo - Talojakamo 2):

- 6 kategorian 6 kaapelia + 6 yksimuotokuitua

Nousukaapelointi vain talojakamosta:

- 4 yksimuotokuitua / koti
- 1 kategorian 6 kaapeli / koti
- 1 koaksiaalikaapeli / koti

Nousukaapelointi talojakamosta ja talojakamosta 2:

- 1 kategorian 6 kaapeli / koti

Kotikaapelointi:

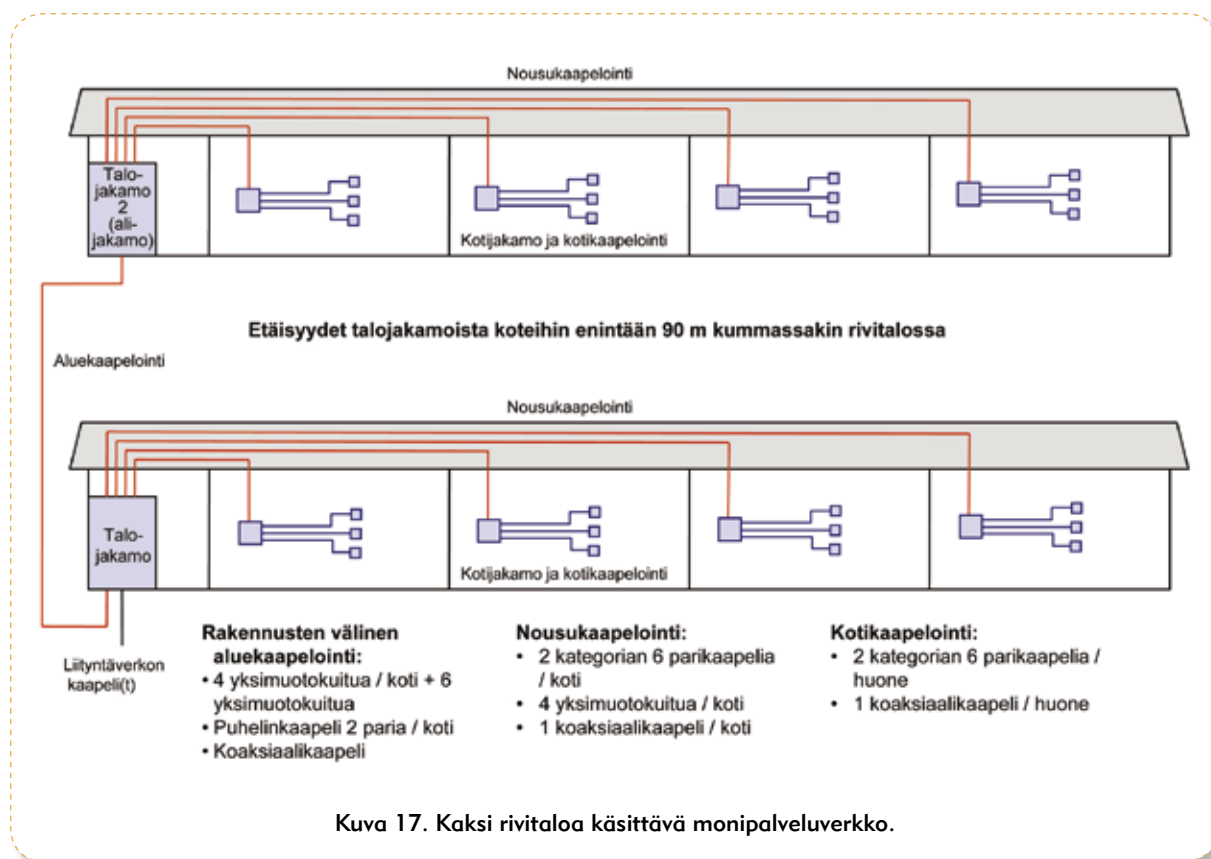
- 2 kategorian 6 parikaapelia / huone
- 1 koaksiaalikaapeli / huone

Kuva 16. Korkean tornitalon monipalveluverkko.

Puhelinnousukaapelointi ja optinen nousukaapelointi voidaan toteuttaa pohjakerroksen talojakamosta suoraan jokaiseen kotiin.

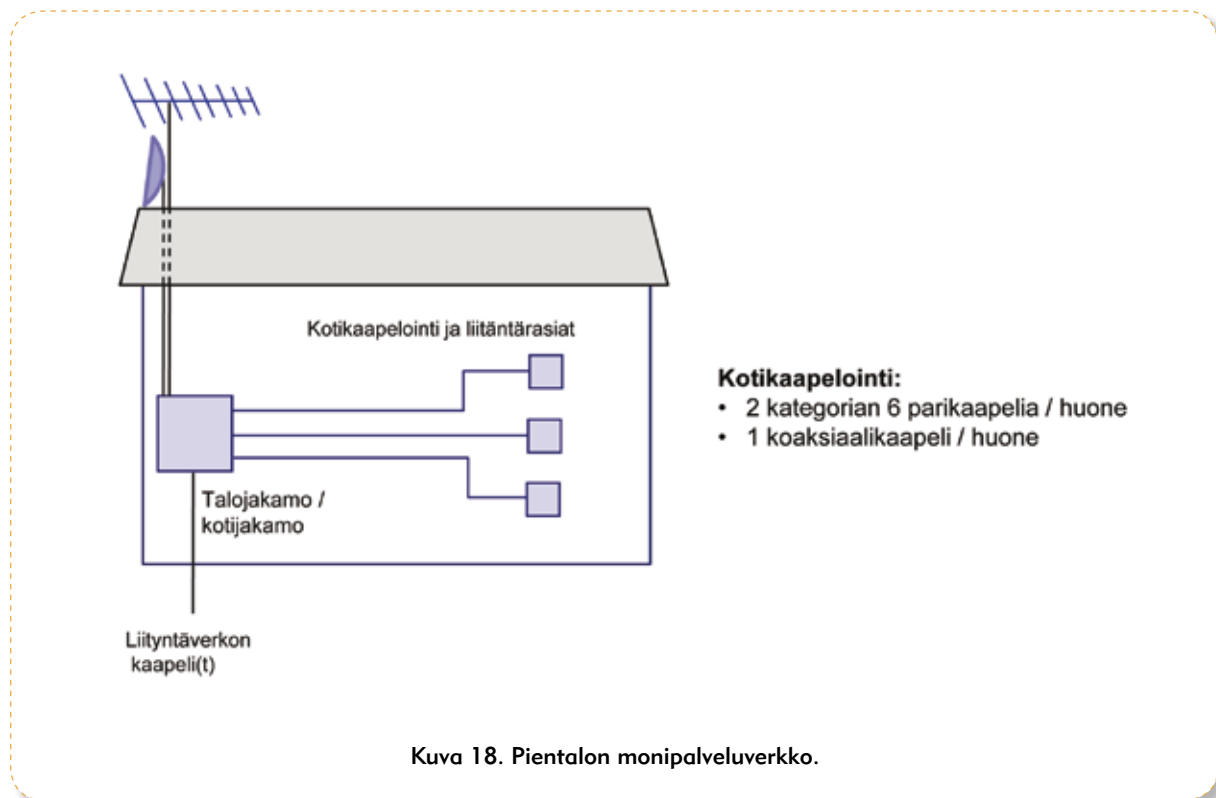
6.5 KAKSI RIVITALOA

Kuvassa 17 on esimerkki kahden rivitalon asuinkiinteistön monipalveluverkosta. Tv-palvelut otetaan vastaan kaapeli-tv-verkosta (DVB-C). Mikäli verkkoa uusittaessa vanha puhelinverkko jää käyttöön, nousukaapeloinnista jätetään toinen kategorian 6 kaapeli pois. Samoin jää pois rakennusten välinen uusi puhelinkaapeli. Periaate on tällöin sama kuin kohdassa 6.3. Katso myös kohta 6.2.



6.6 PIENTALO

Kuvassa 18 on pientalon monipalveluverkon periaatteet. Kuvan mukaisessa esimerkissä tv-lähetykset otetaan vastaan maanpäällisestä lähetysverkosta (DVB-T) ja satelliiteista (DVB-S). Yhden kotitalouden pientalossa kotijakamo toimii usein myös talojakamona.



7 ASUINKIINTEISTÖN MONIPALVELUVERKON HALLINTO

7.1 MÄÄRÄYKSET JA SUOSITUKSET

Viestintämarkkinalaki (393/2003) koskee myös kiinteistöjen sisäisiä viestintäverkkoja eli tämän oppaan mukaisia monipalveluverkkoja. Tähän lakiin perustuvat puolestaan kiinteistöjen sisäisiä verkkoja koskevat seuraavat Viestintäviraston määräykset ja suositukset:

- Määräys kiinteistön sisäisestä yhteisantenniverkosta 21 E/2007 M.
- Määräys kiinteistön sisäjohtoverkosta 25 E/2008 M.
- Suositus 306/2006 S: Kiinteistön teletilojen lukitus.

Näiden määräysten ja suositusten noudattaminen on kiinteistön omistajan vastuulla.

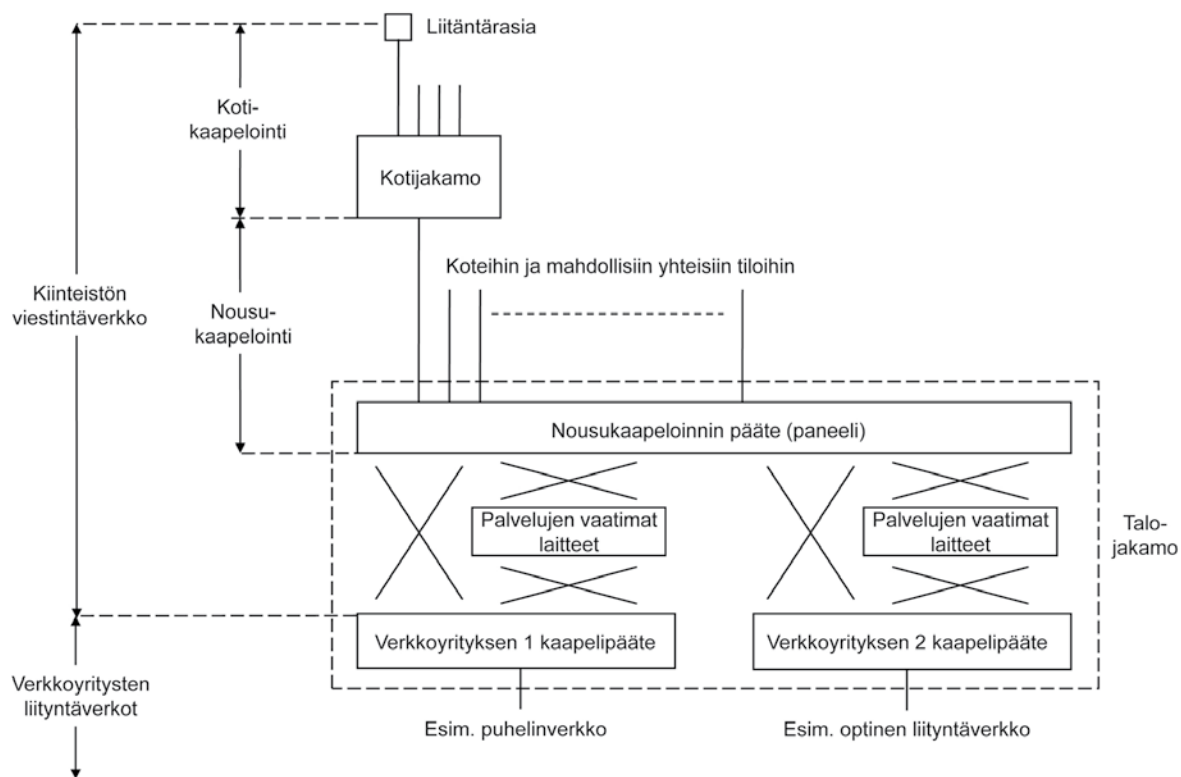
7.2 VERKKOJEN RAJAPINNAT

Asuinkiinteistön monipalveluverkon hallinnon, avoimuuden ja tietoturvan kannalta on tärkeää määritellä verkkojen rajapinnat.

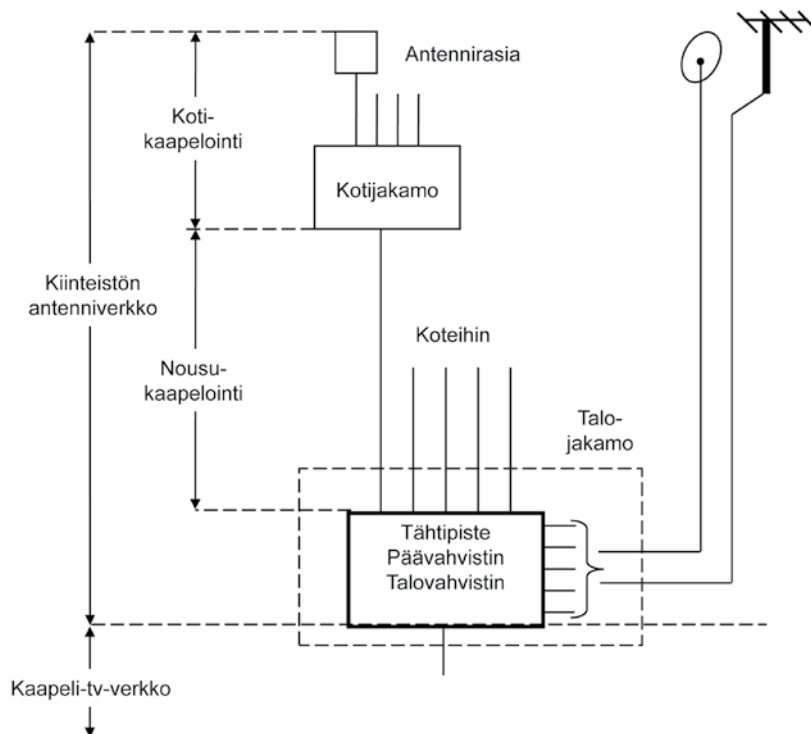
Kiinteistön yleiskaapeloinnin ja verkkoyrityksen liityntäverkon välinen rajapinta on kuvan 19 mukaisesti talojakamossa verkkoyrityksen kaapelipäätteen ja kiinteistön nousukaapeloinnin päätteen välisessä ristikytkenässä. Talojakamossa olevien laitteiden omistus ja hallinta riippuu mm. Internet-liittymien toteutustavoista. Talojakamossa voi olla sekä teleyrityksen laitteita että taloyhtiön omistamia laitteita.

Antennijärjestelmän taloverkon ja kaapeli-tv-verkon välinen rajapinta on kuvan 20 mukaisesti talovahvistimen tuloliitännässä. Käytäntö kuitenkin riippuu kaapeli-tv-yrityksestä ja vaihtelee eri paikkakunnilla siten että rajapinta voi olla määritelty myös talovahvistimen lähtöliitännään.

Viestintäverkkojen rajapinnat on määritelty kuvissa 19 ja 20. Harkittaessa näistä rajapinnoista poikkeamista, tulee osapuolten ottaa huomioon, ettei menettely vaaranna verkon avoimuutta, tietoturvaa eikä hallinnon selkeyttä. Esitetyistä rajapinnoista poikkeaminen tulee ilmaista selkeästi, jottei asia ei jää osapuolille epäselväksi.



Kuva 19. Asuinkiinteistön yleiskaapeloinnin rajapinnat.



Kuva 20. Asuinkiinteistön antenniverkon rajapinnat.

7.3 TILOJEN LUKITUS JA FYYSINEN TIETOTURVA

Talojakamon, tähtipisteiden ja muiden yhteisten teletilojen (esim. nousukuilut) lukituksessa noudatetaan Viestintäviraston määräyksiä 21 E/2007 M ja 25 E/2008 M sekä suositusta 306/2006 S: Kiinteistön teletilojen lukitus.

Asiattomien pääsy teletiloihin on oltava estetty. Teletiloina käytetyt komerot, huoneet sekä yleisiin tiloihin asennetut pinta-asennetut kotelot ja kytkentäpaikkoja tai telelaitteita sisältävät muut kotelot ja rasiat on lukittava avaimella, kortilla tai muulla luotettavalla tavalla.

Talojakamon sekä siihen vievien kulkuväylien lukitus on järjestettävä niin, että sellaisten verkon palveluja kiinteistöön toimittavien teleyritysten ja -urakoitsijoiden henkilökunta, joilla on kiinteistön omistajan tai haltijan antama oikeutus, pääsee tarvittaessa viivytystä talojakamoon.

Viestintäviraston suosituksessa 306/2006 S on esitetty erilaisia käytännön toteutusvaihtoehtoja, joilla edellä mainitut vaatimukset täyttyvät. Suositeltavin vaihtoehto on teleyritysten- ja urakoitsijoiden sekä muiden alan toimijoiden yhteinen KTL1-lukitusjärjestelmä.

7.4 YLLÄPITO

Kiinteistön hallinnassa olevan viestintäverkon ylläpito tulee järjestää tarkoituksenmukaisella tavalla. Suositeltava tapa on, että taloyhtiö tekee ylläpitosopimuksen teleurakoitsijan kanssa. Ylläpitosopimuksessa tulee määritellä tarkasti ainakin seuraavat ylläpidon piiriin kuuluvat tehtävät:

- Parikaapeloinnin ja optisen kaapeloinnin ylläpito, vianetsintä ja korjaus
- Ethernet-kytkimien konfigurointi ja VLAN-määrittelyt
- Ethernet-kytkimien huolto, vianetsintä ja korjaus
- Antennikaapeloinnin, ylläpito, vianetsintä ja korjaus
- Vahvistuskeskuksen ja tähtipisteen huolto, vianetsintä ja korjaus
- Verkon dokumentoinnin ylläpito

Ylläpitosopimuksessa voidaan noudattaa esim. kiinteistön tietoliikenneverkon hoitosopimuksen periaatteita (KITISE 2004). Sopimusperiaatteet, sopimuslomake ja sopimusehdot on esitetty ST-korteissa ST 42.00, 42.01 ja 42.02 (Sähkötieto ry).

7.5 DOKUMENTOINTI

Dokumentointi palvelee ennen kaikkea verkon käyttöä ja ylläpitoa. Dokumentoinnin vaatimukset on esitetty Viestintäviraston määräyksissä 21 ja 25 (kohta 7.1). Dokumentointi on verkon omistajan velvollisuus ja tämän vastuulla. Dokumentoinnin piiriin kuuluvat talojakamo laitteineen, alue- ja nousukaapelointi, kotijakamo ja kotikaapelointi.

Dokumentoinnin ohjeet on julkaistu ST-korttina 681.41.

8 VERKKOJEN TOTEUTTAJAT

8.1 TELEPÄTEVÄT URAKOITSIJAT

Henkilö- ja Yritysarviointi Seti Oy antaa hakemuksesta telepätevyystdistuksen teleurakoitsijalle, joka täyttää alan toimijoiden, kuten Ficom:n, Kiinteistöliiton, RAKLI:n, SANT:n ja STUL:n, asettamat pätevyyskriteerit. Vaativissa asennuskohteissa on aina suositeltavaa edellyttää urakoitsijalta telepätevyyttä. SETI-telepätevyyden omaava yritys on sitoutunut seuraaviin vaatimuksiin:

- sen palveluksessa on nimetty telepätevyyden omaava teletöiden vastuuhenkilö,
- yrityksellä on tarvittavat mittaus- ja testauslaitteet, jotka on kalibroitu vaatimusten mukaisesti,
- yrityksellä on käytettävissään tarvittavat julkaisut ja asennusohjeet ja
- yritys käyttää asennuksissa laadukkaita ja tunnettuja asennustarvikkeita.

SETI-telepätevyysluokat ovat

AT	antenni- ja tietoverkkotyöt
A	antenniverkkotyöt
T	tietoverkkotyöt



SETI-pätevyyden omaavat urakoitsijat löytyvät osoitteista:

www.seti.fi > Telepätevydet > teleurakoitsijarekisteriin tai www.urakoitsija.fi > Rakennussähköistys.

8.2 MUITA TOTEUTTAJIA

Seti Oy ylläpitää myös www.urakoitsija.fi-rekisteriä, joka koostuu pääosin Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry:n ja sen jäsenjärjestöjen jäsenistä. Rekisterissä on noin 2800 yritystä.

Rekisterin tarkoituksena on helpottaa asiakasta löytämään tarvitsemansa sähkö- tai telealan urakoitsija. Asiakkaan tarvitsee vain edetä rekisterin toimialahaussa ja määrittää lopuksi toimialue, jolla urakoitsijaa tarvitaan. Rekisteri listaa asiakkaalle ne yritykset, jotka tarjoavat haettua palvelua halutulla toimialueella. Urakoitsija.fi-rekisteristä asiakas voi tarkistaa myös yritysten vero- ja eläkevakuutusmaksutietoja sekä taloudellisia tunnuslukuja.

Satelliitti- ja antenniliitto SANT ry:n antenniurakoitsijoiden ja muiden jäsenyritysten yhteystiedot löytyvät osoitteesta www.sant.fi > Jäsenet > Haku.

9 TIETOVERKKOHANKKEIDEN RAHOITTAMINEN

9.1 ASUNTO-OSAKEYHTIÖT

Asunto-osakeyhtiössä yhtiön menot katetaan osakkeenomistajilta perittävällä vastikkeella, jota osakkeenomistajat ovat velvollisia maksamaan. Asunto-osakeyhtiöllä ei käytännössä ole juuri muita keinoja hankkia varoja, tosin poikkeuksiakin löytyy. Joissakin asunto-osakeyhtiöissä yhtiö voi kattaa osan menoistaan yhtiön hallinnassa olevien huoneistojen vuokratuloilla.

Vastiketta peritään osakkeenomistajilta yhtiöjärjestyksessä määrätyn perusteen mukaan. Vaikka vastikeperuste on mahdollista määrätä vapaasti yhtiöjärjestyksessä, yleisimpiä vastikeperusteita ovat huoneistojen pinta-ala tai huoneiston hallintaan oikeuttavien osakkeiden lukumäärä. On myös mahdollista, että eri menojen varten on erilainen vastikeperuste. Esimerkiksi hoitomenojen vastikeperusteena on pinta-ala, rahoitusmenojen perusteena osakkeiden lukumäärä ja vedestä aiheutuvien menojen perusteena huoneistossa asuvien henkilöiden lukumäärä.

Koska yhtiön osakkeenomistajat vastaavat yhtiön juoksevista menoista vastikkeen muodossa, on ymmärrettävää, että osakkeenomistajien on haluttava uudistuksia tai korjauksia ennen kuin ne toteutuvat. Mitä enemmän hyötyä hankkeesta on saatavissa, sen todennäköisempää on, että hanke halutaan toteuttaa. Jokainen osakas harkitseeikin omalta kannaltaan niitä hyötyjä, joita esimerkiksi monipalveluverkon rakentaminen kiinteistöön juuri hänelle tuo. Uudistuksilla nostetaan samalla kiinteistön sekä asuntojen arvoa. Tietoteknisillä uudistuksilla voidaan parantaa myös kiinteistön turvallisuutta esimerkiksi valvontajärjestelmän kautta tai parantaa kiinteistön ylläpitoa liittämällä kiinteistö järjestelmälliseen kulutusseurantaan.

Yhteisöasumiselle on kuitenkin ominaista, ettei kaikkien osakkaiden tarvitse olla yksimielisiä hankkeen tarpeellisuudesta. Normaalisti riittää, kun yhtiökokouksen enemmistö kannattaa hanketta.

Suunniteltaessa tietoteknisiä hankkeita kustannukset tulee selvittää etukäteen, jotta nähdään, onko niillä vaikutusta yhtiövastikkeeseen. Mikäli yhtiön taloudellinen tilanne on hyvä, eikä uudistus tai perusparannus edellytä suuria toimenpiteitä, saatetaan hanke pystyä toteuttamaan jo kertyneillä varoilla ilman yhtiövastikkeen korottamista tai lainanottoa. Näissä tilanteissa osakkaatkin yleensä helposti hyväksyvät hankkeen.

Yhtiössä voidaan varautua tulevaan tietotekniseen uudistukseen ja kerätä tätä varten varoja korotettuna vastikkeena etukäteen. Jotta yhtiö ei joutuisi maksamaan veroa säästyneistä vastikkeista, voidaan säästyneet vastikevarat joko rahastoida tai käyttää asuintalovarausta.

9.1.1 Yhtiövastike

Koska hankkeet rahoitetaan asunto-osakeyhtiöissä osakkeenomistajilta perittävällä vastikkeella, yhtiökouksen päätöksentekoa ohjaa asunto-osakeyhtiölain säännös (AOYL 5 §) vastikkeen käytöstä. Sen mukaan yhtiövastiketta voidaan periä kattamaan sellaiset yhtiön menot, jotka aiheutuvat

- 1) kiinteistön hankinnasta ja rakentamisesta;
- 2) kiinteistön ja rakennusten ylläpidosta ja hoidosta;
- 3) sellaisesta perusparannuksesta, uudistuksesta, lisärakentamisesta ja lisäalueen hankkimisesta, jolla kiinteistö ja rakennus saatetaan vastaamaan kunkin ajankohdan tavanmukaisia vaatimuksia, jollei osakkeenomistajan maksuvelvollisuus muodostu kohtuuttoman ankaraksi; sekä
- 4) yhtiölle lain mukaan kuuluvista velvoitteista.

Silloin kun osakkeenomistajilta perittävä vastike kohdistuu edellä lueteltuihin menoihin, voidaan perimisestä päättää yhtiökokouksessa enemmistöpäätöksellä.

9.1.2 Rahastointi

Rahastoitaessa vastikkeitä täytyy olla olemassa rahasto, johon varat voidaan kirjanpidollisesti siirtää. Ellei tällaista rahastoa ole, se voidaan perustaa yhtiökokouksen enemmistöpäätöksellä esimerkiksi samassa yhtiökokouksessa, jossa päätetään korotetun vastikkeen perimisestä. Päätös rahastoinnista on myös tehtävä yhtiökokouksessa sen tilikauden aikana, jonka kuluessa kertyneitä vastikkeitä aiotaan rahastoida. Rahastoidut vastikkeet on käytettävä viiden vuoden kuluessa, eikä niitä voi käyttää muihin kuin aktivoitaviin menoihin, toisin sanoen rahastoituja vastikkeitä ei voi käyttää vuosikorjauksiin.

9.1.3 Asuintalovaraus

Säästyneisiin varoihin voidaan käyttää myös asuintalovarausta. Asuintalovarauksen tekee hallitus tilinpäätöksen yhteydessä. Asuintalovarauksen käytön edellytyksenä on, että sen suuruus on vähintään 3500 euroa. Enimmäismäärä on verovuonna 68 euroa asuinrakennuksen pinta-alan neliometriä kohden. Asuintalovaraus on purettava 10 vuoden kuluessa sen tekemisestä, mutta se voidaan purkaa myös tekemällä uusi varaus. Muutoinkin asuintalovaraus on purettavissa kaikkiin yhtiön menoihin.

9.1.4 Laina

Asunto-osakeyhtiö voi myös hakea lainaa, jolla hanke rahoitetaan. Kun lainaa maksetaan vähitellen takaisin, ei osakkeenomistajille vastikkeessa tuleva maksurasitus muodostu kohtuuttoman ankaraksi. Joissakin tilanteissa osakkaalle saattaa olla edullisempaa ottaa laina omiin nimiinsä, esim. korkovähennysten vuoksi.

Tällöin yhtiön kannattaakin tehdä päätös siitä, että ne osakkaat, jotka haluavat, voivat maksaa osuutensa hankkeesta kerralla pois ja heiltä perittävästä vastikkeesta vähennetään yhtiön hanketta varten ottaman lainan hoitamisesta (korot, lyhennykset) aiheutuvat kustannukset.

9.2 VUOKRATALOYHTIÖT

Vuokrataloissa asukkaiden oikeudet ja velvollisuudet perustuvat vuokrasopimuksiin.

Vuokralaisilla ei ole automaattisesti oikeutta vaatia uusia parannuksia kiinteistön tietoteknisiin ominaisuuksiin, mutta mikäli olemassa olevat yhteydet eivät toimi oikealla tavalla, on vuokralaisella luonnollisesti oikeus vaatia, että vuokrahuoneisto korjataan sellaiseen alkuperäiseen tasoon, minkä vuokralainen on voinut olettaa huoneistossa olevan, kun hän on huoneiston vuokrannut. Nykyisin vuokrahuoneistossa on aina kuitenkin oltava digitaalisten tv-lähetysten vastaanottamismahdollisuus.

Varsinaiset rakentamis- tai korjaus- ja parannuspäätökset tehdään vuokranantajan toimesta, mutta päätökseen toki vaikuttaa hyvin paljon myös vuokralaisten taholta tulevat toiveet ja vaatimukset. ARA-vuokrataloyhtiöissä, joissa toimitaan yhteishallintolain mukaisesti (laki yhteishallinnosta vuokrataloissa 1990/649), asukastoimikunnalla, tai mikäli asukastoimikuntaa ei ole valittu, asukaskokouksella, on oikeus ottaa kantaa omistajan suunnittelemiin remonteihin ja parannuksiin.

ARA-asuntokanta tarkoittaa valtion tukemia vuokra-asuntoja. Valtio voi tukea asuntoja joko antamalla lainaa (vuokra-aravalaina, yhtenäislaina tms.) tai maksamalla korkotukea vuokra-asunnon rahoittamista varten otetulle lainalle. Asumisen rahoitus ja kehittämiskeskus ARA myöntää valtion lainat ja korkotuet.

ARA-vuokrataloyhtiössä on erityissäännöksiä asuntojen vuokran määrittelystä. Vuokria ei näissä yhtiöissä voida määritellä tai tarkistaa vapaasti vaan vuokra-asunnoissa noudatetaan niin sanottua omakustannusperusteista vuokranmäärittystä. ARA-vuokrasuhteissa omakustannusvuokra tarkoittaa, että hoitokustannusten muuttuessa voidaan myös vuokran määrää muuttaa vastaavasti. Asukastoimikunnan tai asukaskokouksen rooli onkin tästä syystä merkittävä korjauksista tai parannuksista päätettäessä, kun korjausten kustannukset kuitenkin katetaan vuokrilla.

Vapaarahoitteisissa vuokrataloyhtiöissä tilanne on toki toinen ja niissä yhtiöissä vuokranantajan halukkuuteen kustantaa tietoteknisten uudistusten investoinnit vaikuttaa luonnollisesti se, kuinka suurelta osin kustannukset jäävät vuokranantajan maksettavaksi. Molemmissa tilanteissa uudistuksia voidaan kuitenkin perustella asiakastytyväisyydellä ja sillä, että tyytyväiset vuokralaiset asuvat ehkä pidempään asunnossa sekä hoitavat vuokrattua tilaa huolellisemmin. Tietoteknisten uudistusten vaikutus kiinteistön ylläpitomeno- ja vähentävästi tai tehokkuutta lisäävästi ovat myös omiaan vaikuttamaan siihen, että uudistuksia kannattaa tehdä.

Myös vapaarahoitteisissa vuokrasuhteissa tietotekniset uudistukset saadaan ajan mittaan katettua vuokratuotoilla. Olemassa olevien vapaarahoitteisten vuokrasopimusten vuokran määrää ei kuitenkaan saa automaattisesti muuttaa ilman vuokralaisen suostumusta.

10 PÄÄTÖKSENTEKOMENETTELY

10.1 PÄÄTÖKSENTEKO ASUNTO-OSAKEYHTIÖISSÄ

Asunto-osakeyhtiön ylin päättävä elin on yhtiökokous. Sille on asunto-osakeyhtiölaissa säädetty niin sanottu yleistoimivalta, siten että osakkeenomistajat käyttävät yhtiökokouksessa päätösvaltaansa yhtiön asioissa, jollei päätösvaltaa laissa tai yhtiöjärjestyksessä ole uskottu yhtiön hallitukselle. Hallituksen tehtäväksi on säädetty yhtiön hallinnosta ja toiminnan asianmukaisesta järjestämisestä huolehtiminen. Isännöitsijä taas hoitaa yhtiön juoksevaa hallintoa hallituksen ohjeiden ja isännöintisopimuksen mukaisesti.

Hallitus ja isännöitsijä eivät saa ilman yhtiökokouksen suostumusta ryhtyä toimiin, jotka ovat, yhtiön koko ja toiminta huomioon ottaen, epätavallisia tai laajakantoisia tai jotka vaikuttavat olennaisesti asumiseen tai asumiskustannuksiin. Poikkeuksena kuvatusa toimivaltavaltaajaosta ovat kiireelliset tilanteet, joissa ei voida odottaa yhtiökokousta aiheuttamatta yhtiön toiminnalle olennaista haittaa.

Suuremmissa korjaus- ja perusparannushankkeissa toimivalta jakautuu pääpiirteittäin siten että yhtiökokous päättää korjauksen tai parannuksen suorittamisesta sekä rahoittamisesta ja hallitus valmistelee isännöitsijän kanssa päätöksen yhtiökokoukselle sekä toteuttaa hankkeen yhtiökokouksen päätöksen mukaisesti.

10.1.1 Hallitus valmistelee

Hallituksen tulee yhdessä isännöitsijän kanssa valvoa kiinteistön kuntoa ja tarpeen mukaan esittää yhtiökokoukselle kiinteistön vaatimia korjauksia. Sama koskee hankkeita, joiden tarkoituksena on saattaa kiinteistö vastaamaan nykyajan vaatimustasoa. Hallituksen tehtävänä on valmistella asia yhtiökokouksen käsiteltäväksi. Yleensä isännöitsijä tekee suurimman työn asian selvittämiseksi ja vie tulokset hallituksen käsittelyyn.

Kiinteistön sisäjohtoverkon uusiminen voidaan toteuttaa itsenäisenä hankkeena tai muun peruskorjaushankkeen aikana. Oikealla ajoittamisella hanke voidaan saada toteutettua hyvinkin edullisesti. Esimerkiksi putkiremontin yhteydessä, kun rakenteita muutoinkin auotaan, saadaan samalla vanha puhelinsisäjohtoverkko uusittua helposti nykyvaatimusten mukaiseksi nopeaksi tietoliikenneverkoksi. Käytännössä sisäjohtoverkon uusimiskustannukset ovat olleet hyvin pieni osa, noin 2–4 %:n luokkaa perinteisen putkiremontin kokonaishinnasta.

Hallituksen omalla päätöksellä voidaan toteuttaa ainoastaan pieniä kustannuksia aiheuttavat työt, jotka voidaan toteuttaa talousarvion puitteissa. Jos hallitus hiukankin epäilee omaa valtuuttaan, asia kannattaa viedä yhtiökokouksen päätettäväksi. Pääsääntönä voidaan pitää sitä, että tietotekniset uudistukset kuuluvat yhtiökokouksen päätettäväksi.

10.1.2 Hallituksen esitys

Tehtyjen selvitysten pohjalta hallitus laatii päätösehdotuksen yhtiökokoukselle. Tätä varten kartoitetaan hankkeen toteutusvaihtoehdot kustannuksineen käyttäen tarvittavia asiantuntijoita apuna. Esimerkiksi kiinteistön sisäjohtoverkon uusimisen yhteydessä voidaan tarvita asiaan perehtynyttä suunnittelijaa.

Urakoitsijan/urakoitsijoiden valintaa voidaan tässä vaiheessa valmistella ja pyytää tarjouksia työn suorittamisesta, jolloin yhtiökokouksen päätöksen pohjaksi voidaan esittää urakan kustannukset. Yhtiökokoukselle voidaan samalla esittää tarvittavat yhtiövastikkeen korotukset ja/tai lainan määrä tai päättää antaa hallitukselle valtuudet periä ylimääräistä vastiketta ja/tai nostaa lainaa. Tällöin on syytä asettaa hallituksen valtuuksille yläraja, eikä tämän tyyppinen valtuutus ole yleensä käyttökelpoinen kuin pienemmissä korjaushankkeissa.

10.1.3 Yhtiökokouksen koolle kutsuminen

Hallitus kutsuu yhtiökokouksen koolle, kun asiaa on valmisteltu. Yhtiökokouskutsussa on mainittava kaikki kokouksessa käsiteltävät asiat. Pienet rutiiniluontoiset korjaustyöt on normaalisti sisällytetty talousarvioon ja varsinaisen yhtiökokouksen kokouskutsussa niitä ei ole välttämätöntä eritellä, vaan maininta talousarvion vahvistamisesta riittää. Toki pienetkin korjaustyöt voidaan yksilöidä erikseen kokouskutsussa.

Suuremmat korjaus- ja perusparannushankkeet on sen sijaan aina tarpeen mainita. Kutsun pitäisi olla niin selkeä, että osakkeenomistajat ymmärtävät, mistä on kyse. Kutsussa on ilmoitettava ainakin se, minkälaisesta hankkeesta on kysymys, kuinka laajasti hanke aiotaan toteuttaa ja mitkä ovat arvioidut kustannukset. Selkeintä olisi mainita kokouskutsussa esimerkiksi, että kokouksessa päätetään kiinteistön sisäjohtoverkon uusimisesta nykymääräysten mukaiseksi sekä rahoittamisesta. Jos uudistuksen vuoksi on korotettava vastikkeita, otettava lainaa, luovutettava yhtiön hallinnassa olevia panttikirjoja lainojen vakuudeksi tai perustettava rahastoja, näistä on oltava yhtiökokouksessa maininta. Suositeltavaa onkin aina mainita hankkeen suuruudesta ja liittää kutsuun hallituksen ehdotus kokouksen päätökseksi.

10.1.4 Yhtiökokouksen päätös

Yhtiökokouksessa voidaan tehdä päätöksiä vain niistä asioista, jotka on mainittu kokouskutsussa. Varsin harvinaisessa tilanteessa päätöksiä voidaan tehdä myös muista asioista, koska tällöin yhtiön kaikki osakkeet on oltava kokouksessa edustettuina. Hyvin valmistellusta asiasta on helppo tehdä päätös. Tietoteknisistä hankkeista voidaan poikkeuksetta aina päättää yhtiökokouksessa ääntenenemmistöllä. Tasatilanteissa ratkaisee se kanta, johon kokouksen puheenjohtaja yhtyy.

10.2 PERUSPARANNUKSET JA UUDISTUKSET

Kiinteistöjen tietotekniset hankkeet arvioidaan yleensä uudistuksina ja perusparannuksina, sillä yleensä kiinteistön varustetasoa nostetaan siitä, mitä se on alun perin ollut. Tarkoituksena on turvata rakennuksen ja kiinteistön säilyminen ajankohdan tavanmukaisella tasolla. Näin osakkeenomistajat voivat halutessaan nykyaikaistaa asuinkiinteistöään, tarvitsematta muuttaa uudisrakennukseen.

Koska perusparannuksella kohotetaan kiinteistön arvoa ja koska kustannukset ovat usein merkittäviä, on laissa määritelty tarkoin, mitkä ovat perusparannusten kriteerit. Jotta hanketta voidaan pitää perusparannuksena, sen tulee saada kiinteistö ja rakennus vastaamaan ajankohdan tavanmukaisia vaatimuksia. Perusparannuksessa rakennuksen tasoa kohotetaan alkuperäisestä, mutta ei kuitenkaan nosteta ajankohdan tavanomaisesta tasosta poikkeavalle tasolle. Lisäksi edellytetään, että osakkeenomistajan maksuvelvollisuus ei muodostu kohtuuttoman ankaraksi. Perusparannus- ja uudistushankkeissa on samaan tapaan kuin muussakin yhtiön päätöksen teossa kohdeltava osakkeenomistajia yhdenvertaisesti. Se, voidaanko jotakin hanketta pitää perusparannuksena, täytyy arvioida tapauskohtaisesti. Hankkeen täytyy kuitenkin jollakin tavoin liittyä yhtiön tarkoitukseen eli kiinteistön ylläpitoon ja osakkeenomistajien asumistarpeen ylläpitämiseen. Mitä tarpeellisempi hanke on yhtiön ja osakkeenomistajien kannalta, sitä selkeämmin sitä voidaan pitää perusparannuksena.

10.2.1 Ajankohdan tavanmukainen vaatimustaso

Yhtenä perusparannuksen lähtökohtana on, että ollakseen perusparannus, hankkeen tulee vastata kulloisenkin ajankohdan tavanmukaista vaatimustasoa. Vaatimustaso muuttuu ajan ja teknisen kehityksen myötä. Se, mikä on tavanmukaista nyt, ei ollut sitä välttämättä parikymmentä tai edes pari vuotta sitten. On melkein mahdotonta ennustaa, mikä on tietotekniikassa tavanmukaista kahdenkymmenen vuoden tai jopa lyhyemmänkin ajan kuluttua. Kehitys on ollut varsin nopeaa ja samalla tulee pyrkii tähtäämään pitkäaikaisiin hankintoihin esimerkiksi kiinteistön kaapeloinnin osalta.

Ajankohdan tavanmukaisen tason arvioinnissa voidaan käyttää apuna sitä tasoa, mitä uudisrakennuskohteissa yleisesti noudatetaan tai mitä niissä joudutaan noudattamaan viranomaismääräysten perusteella. Myös yhtiön sijaintialueella voi olla vaikutusta tavanmukaisuuden arvioinnissa. Jos ympäristössä olevissa asunto-osakeyhtiöissä on tyypillisesti tietty varustetaso, sitä voidaan pitää kyseisen alueen ja kyseisen ajankohdan tavanmukaisena vaatimustasona.

Toimitilakiinteistöistä tuttu valokuitu ei vielä ole ollut varsinaisesti käytössä asuinkiinteistöissä. Nyt viranomaismääräysten uusimisen jälkeen sekin voidaan katsoa asunto-osakeyhtiöissä tavanomaiseksi tasoksi myös silloin, kun kiinteistön vanhaa sisäjohtoverkkoa uudistetaan.

10.2.2 Osakkeenomistajien yhdenvertaisuus

Perusparannusten yhteydessä edellytetään, että osakkeenomistajia voidaan kohdella yhdenvertaisesti. Yhdenvertainen kohtelu ei kuitenkaan vaarannu silloin, jos joku osakkeenomistaja ei halua käyttää uudistusta hyväkseen, kun kaikilla kuitenkin on mahdollisuus hyötyä hankkeesta. Esimerkiksi korkeimman oikeuden antamassa kaapelitelevisioliityntää koskevassa päätöksessä todettiin jo vuonna 1989, etteivät kaapelitelevision kautta välitettävää lisäohjelmaa katsovat osakkeenomistajat saaneet epäoikeutettua etua niiden osakkeenomistajien kustannuksella, jotka eivät käyttäneet ohjelmien lisätarjontaa hyväkseen. Päätöksessä todettiin sekin, että hankkeella ei loukattu myöskään autotalliosakkaiden yhdenvertaisuutta. Kustannukset voitiin jakaa yhtiöjärjestyksessä määrätyn vastikeperusteen mukaisesti, eivätkä kustannukset olleet kohtuuttomat.

10.2.3 Maksullisista erillispalveluista

Kiinteistöön hankittavien teknisten uudistusten kautta mahdollistetaan erilaisten palveluiden käyttö. Asunto-osakeyhtiöiden perusparannusten ja uudistusten on katsottu koskevan yleensä varsinaisen teknisen ratkaisun hankkimista. Maksullisten erillispalvelujen kustannusten on katsottu kuuluvan niiden käyttäjille, ei automaattisesti yhtiövastikkeella katettaviin kustannuksiin. Tekniikka ja palvelut nivoutuvat osassa viestintäratkaisuja niin yhteen, ettei niitä voi lähteä keinotekoisesti erottelemaan ja toisaalta kaikilla on yhtäläinen mahdollisuus käyttää samaa lopputulosta hyväkseen. Tämä ajatus on luettavissa jo korkeimman oikeuden antamasta kaapelitelevisiopäätöksestä (1989:36). Kaapelitelevision voitiin liittyä enemmistöpäätöksellä ja kattaa hankkeen kustannukset yhtiöjärjestyksessä määrättyä vastikeperustetta noudattaen.

Tietotekniset järjestelmät vaativat huoltoa ja ylläpitoa. Nämä kustannukset, kuten myös kaapelitelevision vuosimaksut, voidaan normaalisti kattaa yhtiövastikevaroin. Antennijärjestelmän tai muun järjestelmän teknisellä toteutuksella ei kuitenkaan voi olla ratkaisevaa merkitystä, kun se muutoin on nykyajan vaatimustasoa vastaava. Kiinteistöjen uusien järjestelmien ja niiden tuottamien palveluiden varmistamiseen liittyviä kustannuksia on perusteltua kohdella yhtäläisesti, teknisestä toteuttamistavasta riippumatta.

Palvelukäsitteen voidaan katsoa muuttuneen viime aikoina huomattavasti teknologian kehityksen myötä. Aiemmin maksullisten erillispalveluiden yhteydessä keskusteltiin vain televisioon liittyvistä lisäohjelmatarjonnan maksuista. Internet on yleistynyt vauhdilla, eikä sen tällaista kehitystä ollut arvioitavissa, kun asunto-osakeyhtiölain säännöksiä uudistettiin edellisen kerran vuonna 2001. Kehityskulun aikana internetin ja myöhemmin laajakaistan käyttömaksuja on pidetty sellaisina, että niiden sisällyttäminen yhtiövastikkeeseen ei ole ollut tavanomaista.

Viime aikoina nopeasti levinnyt laajakaistan suosio on muuttanut laajakaistayhteyden sellaiseen asemaan, että useissa taloyhtiöissä edullinen laajakaistaliittymä on hankittu kaikkien osakkaiden käyttöön samal-

la päätöksentekoprosessilla kuin kaapelitelevisioliittymäkin. Päätös on tehty yhtiökokouksessa ja liittymän käyttökustannukset menevät normaaliin tapaan yhtiövastikkeissa. Kaikilla on mahdollisuus hyötyä hankkeesta, joten osakkeenomistajien yhdenvertaisuutta ei loukata. Tätä voidaan pitää yhä yleistyvämpänä mahdollisuutena, jos liittymän käyttökustannukset ja ehdot ovat yhtiölle edulliset. Kun kustannukset pysyvät kohtuullisina ja ne katetaan yhtiöjärjestyksessä määrätyn vastikeperusteen mukaisesti, voidaan tilanne hyvin rinnastaa korkeimman oikeuden kaapelitelevisiopäätökseen. Mikäli osakkeenomistaja ei halua hyödyntää yhtiön laajakaistayhteyttä, mahdollistaa verkon avoimuus myös sen, että hän voi halutessaan tilata omankin liittymän toiselta palveluntarjoajalta. Tämä ei tietenkään vapauta osakasta vastikkeenmaksuvelvoitteesta, mutta antaa silti hänelle mahdollisuuden hyödyntää esimerkiksi työnantajan edellyttämää laajakaistaliittymää.

Varsinaisina maksullisina erillispalveluina voidaan nykyisin pitää esimerkiksi IP-TV:tä tai muita laajakaistan välityksellä saatavia maksullisia sisältöpalveluita. Asukkaat, jotka näitä palveluja haluavat käyttää, voivat tilata haluamansa erillispalvelut suoraan palveluntarjoajalta.

10.2.4 Antennijärjestelmistä päättäminen

Antennijärjestelmän kunnossapito kuuluu asunto-osakeyhtiössä normaalisti yhtiön vastuulle. Päätöksenteko koskee yleensä antenniverkon kunnostusta, uusimista tai antennijärjestelmän vaihtamista. Päättää voidaan esimerkiksi myös keskusdigiboxin hankinnasta, tosin tämä vaihe lieene näillä näkymin jo ohitettu. Käytännössä kaikista näistä voidaan päättää yhtiökokouksen enemmistöllä. Isommissa yhtiöissä kunnostukset voivat mennä hallituksen päätöksellään, jos talousarvio antaa myöten.

Antennijärjestelmien osalta kaapelitelevisioon liittymistä on pidetty tavanomaisena jo lähes parikymmentä vuotta. Asunto-osakeyhtiöissä on voitu vaihtaa antennijärjestelmää sen mukaan, mitä yhtiökokouksen enemmistö on asiasta päättänyt. Yksinomaan digitaalisiin lähetyksiin siirtyminen on vaikuttanut siihen, että asukkaiden televisioiden ja/tai digiboxien tulee sopia kiinteistön antennijärjestelmän kanssa yhteen. Tämä on hyvä muistaa, mikäli yhtiössä harkitaan antennijärjestelmän vaihtoa. Välittömästi asukkaiden omiin hankintoihin vaikuttavasta seikasta olisi hyvä mainita myös kokouskutsun yhteydessä, vaikka yhtiön antennijärjestelmää voidaankin vaihtaa yhtiökokouksen enemmistön päätöksellä.

Kaapelitelevisioyriyksiä koskenutta kanavien siirtovelvoitetta (must carry) kevennettiin vuoden 2008 alusta siten, että maksulliset televisio-ohjelmistot eivät enää kuulu siirtovelvoitteen piiriin. Samassa yhteydessä viestintämarkkinalakiin otettiin säännös, joka velvoittaa asunto-osakeyhtiöitä ja kiinteistöosakeyhtiöitä sekä muita yhteisantennijärjestelmän omistajia tai hallinnoijia huolehtimaan siitä, että tietyt ohjelmistot ja palvelut ovat kiinteistössä käyttäjien saatavilla muuttamattomina ja samanaikaisesti alkuperäisen lähetyksen kanssa. Nämä televisiokanavat ovat: YLE TV1, YLE TV2, YLE FST5, YLE Extra, YLE Teema. Lisäksi velvoite

koskee vuoden 2010 elokuun 31. päivä saakka kanavia: MTV3, Nelonen, JIM, SubTV, Urheilukanava ja the Voice. Televisiolähetysten lisäksi velvoite koskee tiettyjä Yleisradio Oy:n radiokanavia.

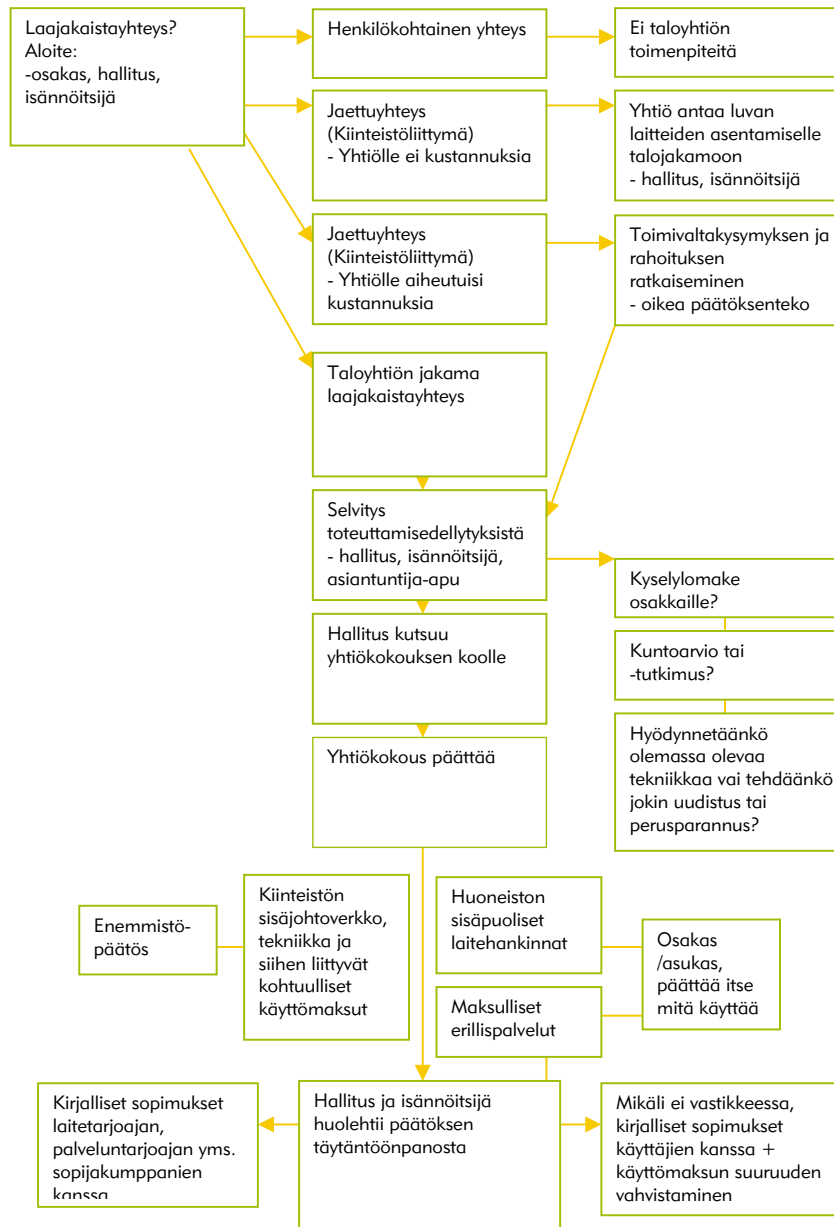
Asunto- ja kiinteistöosakeyhtiöitä koskevan velvoitteen tarkoituksena on turvata tekniseltä kannalta sananvapauden ydinalueelle kuuluvaa viestin vastaanottamisen oikeutta. Säännöksen tarkoitus ei ole estää, että muuttamattomien ja samanaikaisesti alkuperäisten lähetysten lisäksi tietyt kanavat muunnetaan edelleen esimerkiksi analogiseen muotoon. Muuntamisessa on kuitenkin huomioitava, ettei tekijänoikeuksia saa loukata. Televisioyhtiöistä YLE, MTV3 ja Nelonen antoivat keväällä 2007 julkisesti luvan taloyhtiöiden keskusmuuntimien sallimiselle. Luvan kerrottiin olevan voimassa toistaiseksi ja sen edellytyksenä on, että lähetysten keskitetty muuntaminen analogiseksi sallitaan, mikäli nämä ohjelmistot ja palvelut ovat käyttäjien saatavilla myös muuttamattomina ja samanaikaisesti alkuperäisen lähetyksen kanssa.

10.2.5 Laajakaistaratkaisusta päättäminen

Asunto-osakeyhtiössä asuville on tarjolla erilaisia laajakaista vaihtoehtoja, joten päätöksentekokin vaihtelee sen mukaisesti. Henkilökohtaisessa liittymässä ei tarvita yhtiön toimenpiteitä lainkaan, käyttäjä tekee suoraan sopimukset palveluntarjoajan kanssa. Yhtiön jaetut laajakaistaratkaisut edellyttävät normaalisti yhtiökokouksen päätöstä, koska kustannuksetkin tulevat yhtiölle. Toisaalta osakkaat pääsevät näin hyödyntämään laajakaistaa yleensä huomattavasti edullisemmin kuin itse hankittuna.

Laajakaistan yleistymistä on tukenut markkinavoimien lisäksi kansallinen laajakaistastrategia sekä useat vapaaehtoiset hankkeet. Asuinkäyttöön oleviin uudisrakennuksiin tullaan jatkossa viranomaismääräystenkin perusteella asentamaan joka asuinhuoneeseen tietoliikenneasiat. Laajakaistayhteyden voidaan katsoa muuttuneen niin tavanomaiseksi, että siitä aiheutuvien kustannusten periminen yhtiövastikkeessa voidaan jättää taloyhtiön yhtiökokouksen enemmistön ratkaistavaksi. Näin uudemmasta teknologiasta aiheutuvia kustannuksia kohdellaan samaan tapaan kuin perinteisiä viestintävälineitä ja tekniikoita.

Laajakaistaliittymästä aiheutuvat kustannukset voidaan halutessa päättää periä myös käyttökorvauksina. Tällöin laajakaistamaksua maksavat vain ne, jotka yhteyttä ilmoittavat käyttävänsä. Yhtiön sekä käyttäjien välillä on syytä laatia selkeät pelisäännöt perittävistä maksuista, liittymän irtisanomisesta, käytöstä ja muista asiaan vaikuttavista seikoista, jotta vältytään turhilta epäselvyyksiltä. Laajakaistamaksun voi periä samaan tapaan yhtiövastikkeiden yhteydessä kuten autopaikkamaksut tai saunamaksut.



Kaavio: Laajakaistahankkeen eteneminen asunto-osakeyhtiössä

SITOVA ILMOTTAUTUMINEN JA SOPIMUS YHTIÖN LAAJAKAISTAN KÄYTÖSTÄ**Osapuolet**

Asunto Oy (jäljempänä taloyhtiö)

_____, huoneisto nro _____ (jäljempänä asukas)

Tällä sopimuksella asukas ilmoittaa haluavansa ottaa hallitsemassaan huoneistossaan käyttöön taloyhtiön jaetun laajakaistaliittymän ja sitoutuu samalla seuraavaan:

Maksu

Asukas vastaa taloyhtiön määräämästä kuukausittain perittävästä käyttömaksusta.

Hallitus määrää maksun suuruuden tilaajien määrän ja liittymästä aiheutuvien kustannusten perusteella. Käyttömaksu on tasasuuri kaikkien käyttäjien kesken.

Hallitus tarkistaa käyttömaksun suuruuden tarpeen mukaan, kuitenkin vähintään kerran vuodessa. Hallitus ilmoittaa uuden maksun suuruudesta vähintään kolme viikkoa ennen sen voimaantuloa. Maksulla katetaan laajakaistaliittymän käytöstä taloyhtiölle aiheutuvat kulut.

Maksun viivästyminen

Taloyhtiöllä on oikeus periä asukkaalta viivästyneestä suorituksesta viivästyskorkoa voimassa olevan korkolain mukaan. Yhtiöllä on oikeus katkaista huoneistokohtaisen liittymän käyttö, mikäli maksu on viivästynyt yli kuukauden (eräpäivästä seuraavan kuukauden 15. päivän yli). Katkaisemisesta ilmoitetaan asukkaalle kirjallisesti viikkoa aikaisemmin. Katkaisemisesta aiheutuvat kustannukset jäävät asukkaan vastuulle. Vastaavasti uudelleen liittymisestä aiheutuvat kustannukset jäävät asukkaan vastuulle.

Irtisanominen

Asukas voi irtisanoa sopimuksen ilmoittamalla siitä kirjallisesti isännöitsijälle. Irtisanomisaika on 3 kuukautta ja se lasketaan sen kalenterikuukauden viimeisestä päivästä, jonka aikana irtisanominen on suoritettu, jollei toisin sovita. Isännöitsijä kutsuu asentajan kytkemään yhteyden irti. Kustannuksista vastaa yhteyden irtisanoja, ellei toisin sovita. Kuukausimaksun suoritusvelvollisuus päättyy irtisanomisajan päätyttyä.

Sopimuksen purkaminen

Asukas voi purkaa sopimuksen päättymään heti, mikäli käyttömaksun suuruus nousee yli 35 euron. Purkaminen on suoritettava ennen korotuksen voimaantuloa, ellei hallitus toisin päättä. Purkaminen on tehtävä kirjallisesti isännöitsijälle.

Hallitus tiedottaa asukkaille, mikäli käyttäjien määrä on vähentynyt niin olennaisesti, että on syytä kutsua yhtiökokous päättämään, halutaanko laajakaistayhteys kokonaan lopettaa tai palveluntarjoajaa vaihtaa. Asiasta päätetään yhtiökokouksessa enemmistöpäätöksellä. Myös hallituksella on oikeus vaihtaa palveluntarjoajaa, mikäli uusi tarjous on yhtiölle edullisempi ja kaikilta käyttäjiltä on saatu suostumukset vaihtoon.

Vahingonkorvausvastuu ja yhteyden käyttäminen

Asukas ei saa käyttää yhteyttä laittoman tai hyvän tavan vastaisen toimintaan, eikä myöskään häiritä muuta verkkoliikennettä. Laajakaistaliittymän käyttöyhteys voidaan katkaista tällaisissa tapauksissa välittömästi.

Asukas on korvausvelvollinen tuottamuksellisesti tai tahallisesti aiheuttamastaan vahingosta.

Taloyhtiö vastaa omasta huolimattomuudestaan aiheutuneista vahingoista. Vahingonkorvausvastuuseen eivät kuitenkaan kuulu välilliset, ennalta arvaamattomat tai yllättävät vahingot.

Taloyhtiö toimii sähköisen viestinnän tietosuojalain mukaisesti yhteisötilaajana, joten taloyhtiön puolelta toimittaessa tietyt oikeudet ja velvollisuudet määräytyvät myös ko. lain säännösten mukaan.

_____ssa ____/____200__

Allekirjoitukset nimenselvennyksineen:

Asukas

Asunto Oy ...

10.3 PÄÄTÖKSENTEKO VUOKRATALOISSA

Vuokratalot ovat hallinnolliselta muodoltaan yleensä kiinteistöosakeyhtiöitä, joiden päätöksentekoa säätelee osakeyhtiölaki. Osakeyhtiölain mukainen päätöksentekomenettely poikkeaa asunto-osakeyhtiöiden vastaavasta lähinnä toimivallan jaossa yhtiökokouksen ja hallituksen välillä. Asunto-osakeyhtiöissä yleistöimivalta on annettu yhtiökokoukselle, kun taas osakeyhtiöissä ja siten myös kiinteistöosakeyhtiöissä yleistöimivalta kuuluu hallitukselle. Hallituksen päätösvaltaan kuuluvatkin kaikki sellaiset asiat, joita ei ole erikseen määrätty yhtiökokouksen tai muun toimielimen päätettäväksi.

Vaikka lopullisen päätöksen hankkeen ja myös esimerkiksi tietoverkkohankkeen toteuttamisesta tekee yhtiön hallitus, liittyy vuokrataloyhtiössä varsinaiseen prosessiin monia muita vaihteita. Yhteishallinto, eli ns. asukasdemokratia vuokrataloyhtiöissä, tarkoittaa muun muassa sitä, että asukkailla on oikeus saada tietoa talon kunnosta, hoidosta ja taloudenpidosta sekä tehdä muutosesityksiä ja tietyissä asioissa päätöksiä.

Isännöitsijän tulee vuosittain toimittaa talousarvio- ja vuokranmääritysesitys asukkaiden käsiteltäväksi. Asukkailla on oikeus osallistua näiden esitysten valmisteluun, neuvotella niistä ja antaa niistä käsittelynsä jälkeen lausunto omistajalle. Asukkailla on niin ikään mahdollisuus tehdä esityksiä vuosittain talousarvioon sisällytettävistä korjaustoimenpide-ehdotuksista.

Asukkaat voivat muodostaa asukastoimikuntaa hoitamaan asukkaille kuuluvia tehtäviä ja asukaskokous voi myös nimetä ehdokkaita taloyhtiön hallitukseen.

Vuokratalon omistaja kutsuu koolle ensimmäisen asukkaiden kokouksen. Tämän jälkeen asukkaiden kokouksen kutsuu vuosittain koolle asukastoimikunta tai sen puuttuessa omistaja. Asukkaiden kokoukseen kutsutaan kaikki vuokranmääritysyksikön talon tai talojen asukkaat. Vuokranmääritysyksiköllä tarkoitetaan fyysisesti lähekkäin sijaitsevia taloja eli taloryhmää. Asukkaiden kokouksessa voidaan valita asukastoimikunta hoitamaan asukkaille kuuluvia tehtäviä. Asukastoimikunnan lisäksi voidaan valita useampiakin toimikuntia ja määrätä niiden toimialueista. Asukkaiden kokous päättää asukastoimikunnan toimikauden pituudesta, joka voi olla korkeintaan kaksi vuotta. Kokous päättää myös asukastoimikunnan jäsenten lukumäärästä ja valintatavasta.

Asukastoimikunnan tärkeimpiin tehtäviin kuuluu vaikuttaminen talon vuokriin, korjauksiin ja huoltoon. Asukastoimikunta osallistuu vuokranmääritysesityksen valmisteluun, neuvottelee siitä omistajan kanssa ja antaa lopuksi esityksestä lausuntonsa. Asukastoimikunta tekee myös vuosittain esityksiä tarvittavista korjaustoimenpiteistä ja osallistuu pitkänajan korjaussuunnitelmien valmisteluun. Toimikunta voi myös tehdä esityksiä ja neuvotella omistajan kanssa huoltosopimuksen sisällöstä sekä isännöinnin ja huoltotehtävien järjestämisestä. Asukastoimikunta päättää lisäksi muun muassa järjestyssäännöistä ja autopaikkojen, saunojen ja pesutupien vuokraus- ja jakamisperiaatteista. Asukastoimikunnalla on oikeus saada omistajalta tarvittavat tiedot tehtäviensä toteuttamista varten.

Asukkaiden kokouksella on myös oikeus nimetä ehdokkaita valittavaksi oman vuokratalonsa hallituksen tai sitä vastaavan elimen jäseneksi. Jos hallitukseen tai vastaavaan elimeen valitaan yhteensä neljä jäsentä, on heistä vähintään yhden oltava asukkaiden kokouksen nimeämä ehdokas. Jos taas hallitukseen valitaan viisi jäsentä tai enemmän, on heistä vähintään kaksi jäsentä oltava asukkaita. Hallituksen tehtävänä on päättää vuokratalon hallinnosta, kuten talon hoidosta, kunnossapidosta ja talousarviosta.

11 JULKISET HANKINNAT

EU:n hankintadirektiivit ovat muuttuneet, minkä vuoksi Suomen hankintalainsäädäntöön on tehty siitä johtuvat muutokset ja lisätty uusia kansallisia säännöksiä.

Hankintalainsäädännön suurimmat uudistukset ovat hankintojen ilmoitusvelvollisuuden laajeneminen ja toisaalta lain soveltamisalan rajaaminen. Uuden lain mukaan kaikista lain soveltamisalaan kuuluvista hankinnoista tulee ilmoittaa julkisesti HILMA-järjestelmässä, www.hankintailmoitukset.fi. Yli EU-kynnysarvojen olevista hankinnoista tulee ilmoittaa myös EU:n laajuisesti kuten ennenkin. Uusi ilmoituspaikka on www.simap.europa.eu

Lain soveltamisalaa rajoitettiin asettamalla kansalliset kynnysarvot, joiden alle olevia hankintoja laki ei koske. Tämä tarkoittaa sitä, että niistä ei tarvitse ilmoittaa julkisesti eikä niiden toteutuksesta voi valittaa hankintalain nojalla markkinaoikeuteen. Kansallisiksi kynnysarvoiksi on säädetty tavaroiden ja palvelujen osalta 15 000 euroa sekä rakennusurakoiden osalta 100 000 euroa.

Uudessa laissa asetettiin tarjouspyynnölle vähimmäissisältö. Hankintayksikön tulee jatkossa tarjouspyynnössä ilmoittaa tarjousten vertailuperusteet tärkeysjärjestyksessä ja EU-kynnysarvon yli olevissa hankinnoissa myös niiden painoarvot.

11.1 JULKISEN HANKINNAN MÄÄRITELMÄ

Julkisella hankinnalla tarkoitetaan kaikkia julkisyhteisön tekemiä hankintoja oman organisaationsa ulkopuolelta. Hankinta voi koskea esimerkiksi tavaroiden ja palvelujen ostamista, vuokraamista sekä urakalla teettämistä. Myös tietotekniset uudistukset voivat siis olla julkisten hankintojen piirissä.

Julkisen hankinnan määritelmä on esitetty hankintalaissa. Hankintayksiköitä ovat valtion keskus-, alue- ja paikallishallinnon viranomaiset sekä valtion liikelaitokset, kunnat toimielimineen, kuntayhtymät ja muut ylikunnalliset toimielimet, evankelisluterilainen kirkko viranomaisineen sekä seurakunnat, ortodoksinen kirkko seurakuntineen ja julkisoikeudelliset laitokset.

Julkisoikeudellisilla laitoksilla tarkoitetaan oikeushenkilöä, joka on nimenomaisesti perustettu tyydyttämään sellaisia yleisen edun mukaisia tarpeita, joilla ei ole teollista tai kaupallista luonnetta ja jota rahoittaa pääasiallisesti muu hankintayksikkö, jonka johto on hankintayksikön valvonnan alainen tai jonka hallinto-, johto- tai valvontaelimen jäsenistä yli puolet on hankintayksikön nimeämiä. Kunnalliset vuokratyöryhmittäiset ovat siten myös julkisten hankintojen piirissä.

Lisäksi mikä tahansa hankinnan tekijä on hankintayksikkö silloin, kun se on saanut hankinnan tekemistä varten tukea yli puolet hankinnan arvosta edellä mainitulta hankintayksiköltä. Tämä tarkoittaa, että vuokra-

taloyhtiö johon on saatu valtion tukea, joutuu hankintoja tehdessään toimimaan julkisten hankintasääntöjen mukaisesti. Sama tilanne on myös asunto-osakeyhtiöissä, mikäli asunto-osakeyhtiö on hanketta varten saanut valtiolta tai kunnalta avustusta, joka määrällisesti vastaa yli puolet hankinnan arvosta.

11.2 KILPAILUTTAMINEN – PÄÄSÄÄNTÖ

Lähtökohtaisesti kaikki julkiset hankinnat tulee kilpailuttaa lain mukaisella tavalla. Tavoitteena kilpailutusvelvoitteella on taloudellisuuden ja tehokkuuden lisääminen ja sitä kautta saatava julkisten varojen säästö. Laissa on määritelty minkälaiset hankinnat jäävät lain soveltamisalan ulkopuolelle. Tällaisia hankintoja ovat esimerkiksi sellaiset, joiden etukäteishinnoittelu ei ole mahdollista tai joiden kilpailuttaminen hankinnan luonteen vuoksi ei tuota parasta ratkaisua. Hankintalaissa olevat perusteet ja luettelot kilpailuttamisvelvoitteesta poikkeamiseen ovat tyhjentäviä, eikä niitä voi tulkinnalla laajentaa.

11.3 KILPAILUTTAMISEN PERIAATTEET

Kilpailuttamisen pääperiaatteet ovat tasapuolisuus, syrjimättömyys ja avoimuus. Näiden periaatteiden avulla voidaan arvioida kaikkia menettelyn vaiheita ja todeta onko noudatettu lain tarkoitusta.

Kilpailuttamisessa yleisimmin käytetyt menettelymuodot ovat avoin menettely ja rajoitettu menettely. Kumpikin menettely alkaa sillä, että hankinnasta julkaistaan ilmoitus. Avoimessa menettelyssä kaikki halukkaat voivat jättää tarjouksen. Rajoitetussa menettelyssä hankintayksikkö ilmoituksessaan määrittää millä perusteella ja kuinka monta tarjoajaa valitaan. Osallistujilta edellytetään hankinnan toimittamiskykyyn liittyviä valmiuksia ja kun osallistujat on valittu, vain heiltä pyydetään tarjous.

Hankintalakiin otettiin uusia menettelymuotoja monimutkaisia hankintoja varten. Kilpailullinen neuvottelumenettely on tarkoitettu monimutkaisten hankkeiden suunnittelua ja toteutusta varten. Puitejärjestelyä käyttäen tultaneen ostamaan erityisesti palveluja ja tavaroita useammalle vuodelle. Se ei ole itsenäinen menettely, vaan toteutetaan avoimella tai rajoitetulla menettelyllä.

Tarjoajia on kohdeltava jokaisessa tarjousmenettelyn vaiheessa tasapuolisesti ja kaikille tarjoajille tulee antaa samanaikaisesti samat tiedot tarjouspyynnöstä ja mahdollisesti myöhemmin annettavat tarkentavat lisätiedot. Tarjoajia ei saa syrjiä menettelyn missään vaiheessa. Tämä tarkoittaa mm. sitä, että tarjoajaa valittaessa ei valintaperusteita saa asettaa sellaisiksi, että siinä käytetään muuta kuin hankintalaissa ja asetuksissa hyväksyttyä valintaperustetta. Erityisesti on huomautettu, että paikallista tarjoajaa tai hankittavaa palvelua aiemmin suorittanutta tarjoajaa ei saa suosia tarjouskilpailussa.

Koska urakoitsijan pätevyydellä on suuri merkitys hankkeen toteuttamisen ja lopputuloksen kannalta, voidaan tarjouspyynnössä painottaa urakoitsijan pätevyyttä. Pätevyyttä voidaan kuitenkin mitata eri tavoin,

eikä tarjouspyynnössä voida edellyttää ainoastaan tietyn pätevyysluokituksen täyttämistä. Tarjouspyynnössä voi kuitenkin olla maininta, että urakoitsija voi esittää pätevyytensä esimerkiksi SETI-luokituksella tai muulla vastaavalla tavalla.

11.4 VALINTAPÄÄTÖS

Valintapäätös on perusteltava ja siihen on liitettävä käytettyjen valintaperusteiden vertailu. Päätös on annettava tiedoksi kaikille tarjoajille. Päätökseen on liitettävä muutoksenhakuosoitus, jossa ilmoitetaan miten ratkaisuun tyytymätön voi hakea muutosta päätökseen.

11.5 SOPIMUS HANKINNAN TOTEUTTAMISESTA

Sopimus hankinnasta tehdään tarjouspyynnön ja tarjouksessa annettujen tietojen mukaisesti. Mikäli päätöksestä valitetaan voidaan sopimus tehdä purkautuvin ehdoin valituksen käsittelyn ajaksi. EU-kynnysarvot ylittävissä hankinnoissa sopimusta ei kuitenkaan saa tehdä ennen kuin 21 päivää on kulunut siitä, kun päätös annettiin tiedoksi tarjoajille.

LIITTEET

LIITE 1: TEKNISIÄ KÄSITTEITÄ, LYHENTEITÄ JA MÄÄRITELMIÄ

YLEISTÄ

Asuinkiinteistön monipalveluverkko

Asuinkiinteistön viestintäverkko, joka välittää suuren joukon palveluja, on avoin palveluille ja teleyri-
tysten väliselle kilpailulle ja on eliniältään pitkäikäinen.

Asuinkiinteistön viestintäverkko

Viestintäviraston määräysten ja suositusten terminologian mukainen nimitys seuraaville kiinteistön
sisäisille verkoille:

- sisäjohtoverkko (aiemmin puhelinsisäjohtoverkko)
- yleiskaapelointijärjestelmä
- yhteisantenniverkko.

Asuinkiinteistön viestintäverkkojen mahdollistamat keskeiset palvelut ovat laajakaistaiset Internet-
palvelut sekä digitaaliset televisio- ja radiopalvelut. Verkot mahdollistavat myös rakennusautomaati-
on ja turvallisuustekniikan sovelluksia.

Kunnostus

Toimenpide, jossa asuinkiinteistön viestintäverkko saatetaan käytön kannalta riittävään kuntoon.

Kuntotutkimus

Kiinteistön sisäisen viestintäverkon yksityiskohtainen tutkinta elinkaaren vaiheen tai korjaustarpeiden
täsmentämiseksi.

Palveluyritys

Yritys, joka siirtää viestejä hallussaan olevassa tai verkkoyritykseltä käyttöönsä saamassa viestintäver-
kossa taikka jakelee tai pitää tarjolla viestejä joukkoviestintäverkossa.

Teleurakoitsija

Luonnollinen henkilö tai oikeushenkilö, joka elinkeinon harjoittamisen tarkoituksessa rakentaa tai asentaa yleiseen viestintäverkkoon liitettäväksi tarkoitetun kiinteistön tai rakennuksen sisäisen viestintäverkon taikka ylläpitää sitä.

Uusiminen

Toimenpide, jossa asuinkiinteistön viestintäverkko kokonaan tai merkittävän monet sen osista korvataan uusilla.

Verkkoyritys

Yritys, joka tarjoaa omistamaansa tai muulla perusteella hallussaan olevaa viestintäverkkoa käytettäväksi viestien siirtoon, jakeluun tai tarjolla pitoon.

Viestintäverkko

Toisiinsa liitetyistä johtimista sekä laitteista muodostuva järjestelmä, joka on tarkoitettu viestien siirtoon tai jakeluun johtimella, radioaalloilla, optisesti tai muulla sähkömagneettisella tavalla.

Yleiskaapelointi

Määrämuotoinen tietoliikennekaapelointijärjestelmä, joka tukee suurta joukkoa sovelluksia. Sovelluskohtaiset laitteet eivät ole osa yleiskaapelointia. Yleiskaapelointi voidaan asentaa tietämättä ennalta sovelluksista.

LAAJAKAISTAISET INTERNET-LIITTYMÄT

Internet

Maailmanlaajuinen TCP/IP-yhteyskäytäntöjä käyttävä avoin tietoverkko. Internet on kehitetty Yhdysvaltojen puolustusministeriön ARPANET-verkon pohjalta. TCP/IP on lyhenne sanoista Transmission Control Protocol/Internet Protocol. Lyhenteellä viitataan IP-osoitteita hyödyntävään pakettivälitteeseen tiedonsiirtoon.

IP-osoite

Internetiin kytketyn tietojenkäsittely- tai tiedonsiirtolaitteen tai verkkoliittymän yksilöivä numeerinen tunnus. IP on lyhenne englannin sanoista Internet protocol.

IPTV

Internet Protocol Television. Televisio-ohjelmien jakelu Internet-protokollaan (IP) perustuvissa verkoissa.

Kategoria

Yleiskaapeloinnissa käytettävä kaapeleiden ja liittämistarvikkeiden suorituskykyluokitus. Parikaapeloinnissa kategorian 5 ylärajataajuus on 100 MHz ja kategorian 6 ylärajataajuus on 250 MHz. Kategoriasta käytetään usein lyhennettä cat, esim. cat 6.

Kytkin

Lähiverkon laite, johon muut verkon laitteet on kytketty ja joka välittää yhdestä laitteesta tulevan tietoliikenteen vain siihen verkon laitteista, johon se on tarkoitettu. Kytkimen avulla voidaan vähentää verkon kuormitusta ja parantaa tietoliikenteen sujuvuutta.

Laajakaistainen

Yleisnimitys nopeille tiedonsiirtotekniikoille ja niihin perustuville sovelluksille. Tarkkaa laajakaistaisuuden rajaa ei ole määritelty, mutta yleensä tarkoitetaan laajakaistaisuudella yli 500 kbit/s siirtonopeuksia.

Luokka

Yleiskaapeloinnissa käytettävä kaapeloinnin suorituskykyluokitus. Parikaapeloinnissa luokan D ylärajataajuus on 100 MHz ja luokan E ylärajataajuus on 250 MHz. Luokka eroaa kategoriasta siinä, että se koskee asennettua kaapelointia, johon vaikuttaa myös asennustyön laatu, kun taas kategoria koskee vain komponentteja (kaapelit ja liittämistarvikkeet).

Lähiverkko

Alueellisesti rajatun pienehkön alueen sisäinen tietoliikenneverkko, joka on tavallisesti yhden organisaation tai yhteisön käytössä ja jolla on suuri tiedonsiirtokapasiteetti. Lähiverkosta käytetään usein lyhennettä LAN (Local Area Network). Yleisin lähiverkkotekniikka on Ethernet. Ethernet on standardoitu nopeuksille 10 ja 100 Mbit/s sekä 1 ja 10 Gbit/s.

VLAN

Virtual LAN. Virtuaaliset lähiverkot ovat lähiverkkoon määriteltäviä toisistaan riippumattomia ryhmiä, jotka liikennöivät saman fyysisen verkon kautta.

VoD

Video on Demand. Tilausvideopalvelu. Asiakas voi tilata esim. elokuvan katseltavakseen haluamaansa ajankohtana laajakaistaliittymänsä kautta.

VoIP

Voice over Internet Protocol. Puheensiirto Internet-protokollaan (IP) perustuvissa verkoissa.

WLAN

Wireless LAN. Langaton lähiverkko. Yleisimmät nopeudet ovat 11 ja 54 Mbit/s.

xDSL

Yleisnimitys parikaapelin (puhelinkaapelin) käyttöön perustuville digitaalisille liityntäteknikoille (DSL= Digital Subscriber Line). Kirjaimen x paikalla olevan kirjain määrittelee tekniikan tarkemmin. Yleisimpiä ovat ADSL, ADSL2, ADSL2+, HDSL, SHDSL, VDSL ja VDSL2.

ANTENNIJÄRJESTELMÄT JA DIGI-TV

Digi-tv, DVB

Digitaalisen television jakelujärjestelmä. Maanpäällisen jakelun (DVB-T) verkoille, kaapeli-tv-verkoille (DVB-C) ja satelliiteille (DVB-S) on omat versionsa.

HDTV

High Definition Television. Teräväpiirtotelevisio. HDTV mahdollistaa huomattavasti terävämmän kuvan kuin perinteinen televisio. HDTV-lähetyksen kuvatarkkuus on jopa neljä kertaa suurempi kuin tavallisen digi-tv lähetyksen. Tämä takaa selvästi tarkemman kuvan suurissa näytöissä, kuten taulutelevisioissa.

Ketjuverkko

Antenniverkko, jossa verkon kaapeloinnin haaroihin on liitetty useiden eri huoneistojen antennirasioita peräkkäin eli ketjuun. Ketju 600-verkon ylärajataajuus on 606 MHz ja ketju 800-verkon ylärajataajuus on 862 MHz. Ketju 800-verkkoa pidetään digikelpoisuuden vähimmäistasona.

Tähtiverkko

Antenniverkko, jossa kotien sisäiset antenniverkot (kotiverkot) on liitetty kukin omilla kaapeleillaan samaan tähtipisteeseen. Tähtipiste sijaitsee yleensä talojakamossa.

Tähti 800

Tähtiverkko, jonka taajuusalue on 5 (47)–862 MHz. Mahdollistaa maanpäällisten digi-tv-palvelujen välittämisen.

Tähti 2000

Tähtiverkko, jonka taajuusalue on 5 (47)–2150 MHz. Mahdollistaa myös satelliittipalvelujen suora-jakelun.

LIITE 2: MONIPALVELUVERKON SUORITUSKYKYVAATIMUKSET

YLEISKAPELOINNIN SUORITUSKYKY

Luokan E nousukaapelointi

Luokan E nousukaapelointi tulee toteuttaa kategorian 6 kaapeleilla ja kategorian 6 liittämistarvikkeilla. Asennetun kaapeloinnin tulee täyttää standardin EN 50173-1 (2007) mukaisen luokan E pysyvän siirtotien vaatimukset. Kaapeloinnissa käytettävien kaapeleiden ja liittämistarvikkeiden tulee myös erikseen täyttää niitä koskevat kategorian 6 vaatimukset, jotka on määritelty standardissa EN 50173-1 (2007) tai sen viitestandardeissa.

Optinen nousukaapelointi ja aluekaapelointi

Optinen nousukaapelointi ja aluekaapelointi tulee toteuttaa kategorian OS2 yksimuotokuiduilla. Asennetun kaapeloinnin tulee täyttää standardin EN 50173-1 (2007) mukaisen luokan OF-300, OF-500 tai OF-2000 (pituudesta riippuen) vaatimukset. Kaapeloinnissa käytettävien kaapeleiden ja liittämistarvikkeiden tulee myös erikseen täyttää niitä koskevat vaatimukset, jotka on määritelty standardissa EN 50173-1 (2007) tai sen viitestandardeissa.

Luokan E kotikaapelointi

Luokan E kotikaapelointi tulee toteuttaa kategorian 6 kaapeleilla ja kategorian 6 liittämistarvikkeilla. Asennetun kaapeloinnin tulee täyttää standardin EN 50173-1 (2007) mukaisen luokan E pysyvän siirtotien vaatimukset. Kaapeloinnissa käytettävien kaapeleiden ja liittämistarvikkeiden tulee myös erikseen täyttää niitä koskevat kategorian 6 vaatimukset, jotka on määritelty standardissa EN 50173-1 (2007) tai sen viitestandardeissa.

ANTENNIVERKON SUORITUSKYKY

Taajuusalue

Uudet ja uusittavat passiiviset taloverkot mitoitetaan ensisijaisesti taajuusalueelle 5–2150 MHz (Tähti 2000). Ellei satelliittien digi-tv-palvelujen suorajakelua tarvita, mitoitetaan taloverkko taajuusalueelle 5–862 MHz (Tähti 800).

Sallitut vaimennukset

Passiivisen verkon vaimennus saa olla enintään 42 dB kanavalla E69 (862 MHz).

Taajuusvasteen kaltevuus

Passiivisen verkon taajuusvasteen kaltevuus saa olla enintään 12 dB kanavilla S7-E69, taajuusalueella 146–862 MHz.

Erotusvaimennus

Eri huoneistojen antennirasioiden välillä tulee olla vähintään 42 dB erotusvaimennus.

Signaalitasot antennirasioissa

Signaalitasojen antennirasioissa tulee olla alla olevan taulukon mukaiset (EN 60728-1).

Järjestelmä	Taajuusalue MHz	Signaalitaso dB (μV)
DVB-T (COFDM)	47–862	45–74
DVB-C (64 QAM)	47–862	47–67
DVB-C (256 QAM)	47–862	54–74
DVB-S (QPSK)	950–2150	47–77
FM-radio	87,5–108	50–70

Rakenneosat

Rakenneosien suorituskyky ja muut vaatimukset on määritelty SFS-EN-standardeissa. Niissä on määritelty rakenneosille myös laatuluokitukset. Yhteisantennijärjestelmissä on käytettävä vähintään standardin SFS-EN 50083-4 (SFS-EN 60728-4) laatuluokan 2 mukaisia jaottimia ja haaroittimia. Taloverkon rakenneosien tulee olla seuraavien standardien mukaiset:

- Turvallisuusvaatimukset, SFS-EN 60728-1 1
- Laitteiden sähkömagneettinen yhteensopivuus, SFS-EN 50083-2
- Aktiiviset komponentit, SFS-EN 60723-3
- Vahvistimet, kaksi laatuluokkaa
- Passiiviset koaksiaaliset komponentit, SFS-EN 50083-4 (SFS-EN 60728-4)
- Jaottimet ja haaroittimet, kolme laatuluokkaa

- Antennirasiat ja liitännäjohtot, yksi laatuluokka
- Yksi- ja kaksiporttiset laitteet ja liittimet, kaksi laatuluokkaa
- Päävahvistimet, SFS-EN 50083-5 (SFS-EN 60728-5)
- Kolme laatuluokkaa
- Kaapelit, SFS-EN 50117 -sarjan standardit.

LIITE 3: TILOJEN JA JOHTOTEIDEN VAATIMUKSET

Talojakamo

Talojakamoon päätetään verkkoyritysten kaapelit ja kiinteistön nousukaapeloinnit. Talojakamoon sijoitetaan myös viestintäpalvelujen edellyttämiä laitteita. Talojakamon tulee olla lukittava, kuiva, pölytön ja tasalämpöinen (15–25 °C) tila. Talojakamon tulee täyttää Viestintäviraston määräyksen 25 E/2008 M mukaiset vaatimukset.

Talojakamossa tulee olla vähintään neljä 230 V suojakosketinpistorasiaa, joiden sähkön syöttö tulee järjestää ensisijaisesti omana ryhmänään.

Verkkoyritysten kaapeleita varten tulisi tontin rajalta talojakamoon varata johtoreitti, jonka putkien mitoitusperusteena on vähintään 50 mm putki/verkkoyritys.

Talojakamossa tulee olla potentiaalintasauskisko talojakamon telineitä, kaappeja ja muita tietoliikennelaitteita sekä antennijärjestelmän taloverkkoa varten.

Talojakamon sijainti pyritään valitsemaan kaapelointien kannalta keskeiseltä paikalta rakennusta. Sijainnissa tulee ottaa huomioon talojakamon etäisyys kauimmaiselle rakennuksessa olevalle tietoliikennesialle. Tämä etäisyys saa parikaapeloinnille olla enintään 90 m.

Suosittelava talojakamon minikoko asuinkiinteistössä on 2,2 m korkea tila ja seinätilavaatimukset erikokoisille asuinkiinteistöille ovat seuraavat:

- alle 50 huoneistoa: 1200 mm (jakamoteline + 600 mm muille laitteille)
- 50–100 huoneistoa: 1800 mm (2 x jakamoteline + 600 mm muille laitteille)
- 100–200 huoneistoa: 2400 mm (3 x jakamoteline + 600 mm muille laitteille)

Telineiden edustalla telineen ja tilan oven välissä tulee olla vähintään 200 mm vapaata tilaa. Jos telineet tai kaapit ovat myös muussa käytössä olevassa tilassa, tulee niiden oven aueta kokonaan esteittä. Talojakamon kattoon asennetaan leveyssuuntaan telineiden yläpuolelle kaapelihylly (300 mm). Yleisperiaate on, että nousukaapelit tuodaan telineisiin yläkautta ja ulkokaapeli (aluekaapelit ja talokaapelit) alakautta.

Uudisrakennuksissa kiinteistön tontin reunalta varataan johtoreitti verkkoyritysten kaapeleiden tulo-suunnasta talojakamoon. Se toteutetaan putkituksena tai vastaavasti ja mitoitetaan seuraavasti:

- Yksi 50 mm putki liityntäverkon liittymiä varten jokaista verkkoyritystä kohden
- Yksi 50 mm putki kaapelitelevisioliittymää varten
- Yksi tai kaksi 50 mm tai 100 mm putkea varalle.

Lisäksi tulee ottaa huomioon mahdolliset aluekaapelointitarpeet, jos kiinteistöyhtiö käsittää useita rakennuksia.

Kotijakamo

Kotijakamo on syytä sijoittaa mahdollisimman lähelle kodin ryhmäkeskusta, jotta kodin sisäiset johtotiet ovat mahdollisimman joustavasti käytettävissä.

Kotijakamo tulee olla helposti avattavissa ja luokse päästävissä asennustöitä varten. Se voidaan kuitenkin sijoittaa rakennusaineisen komeron (esimerkiksi siivouskomeron) sisään, mikäli kyseiseen komeroon ei asenneta mitään kiinteää, joka estää jakamossa myöhemmin tehtävät asennus- ja kytkentätööt.

Kotijakamon läheisyyteen tulee varata tila niille aktiivisille laitteille, joita ei voida asentaa jakamon laitekaapin sisälle. Tällaisia laitteita voivat olla esimerkiksi rikosilmoitinkeskus tai langattoman lähiverkon tukiasema.

Kotijakamokaapin koko tulee olla riittävä, jotta siihen saadaan asennetuksi kaikki tarvittava tekniikka. Suositeltava kotijakamokaapin minimikoko on 600 (k) x 400 (l) x 150 (s) mm. Lisäksi tulee ottaa huomioon kaapeleiden ja putkituksien vaatima asennustila.

Jakamokaappi voidaan toteuttaa joko pinta- tai uppoasennuskotelona tai rakenneaineisena kaappina.

Kaappi varustetaan parikaapeloinnin päätteillä, antennihaaroittimella ja mahdollisella maadoituskiskolla. Siinä tulee olla tilaa piirustuksille ja ristikytkentäkaapeleille. Antennihaaroittimet asennetaan kotijakamoon, jotta kodin johtotiejärjestelmän hyödyntäminen on mahdollisimman joustavaa. Lisäksi kaapissa tulee olla tilavaraus aktiivisille laitteille (kuten lähiverkkokytkin). Ne vaativat sähkönsyötön, jota varten jakamoon asennetaan kaksiosainen maadoitettu suojakosketinpistorasia. Kyseisten laitteiden tehonkulutus on luokkaa 10–20 W, joten niiden aiheuttamaa lämpökuormaa varten riittää laitekaapin tuuletusaukot.

Nousukaapeloinnin johtotiet

Jokaiseen vähintään kolmekerroksiseen asuinrakennukseen asennetaan erillinen nousukanava, jota hyödyntävät yleiskaapeloinnin parikaapelointi, optinen kaapelointi ja koaksiaalikaapelointi. Nousukanava tulee mitoittaa siten, että siihen jää minimissään 50 % laajennusvara uusille kaapeleille ilman johtotien laajentamista. Esimerkiksi, jos nousukanavan leveys on noin 500 mm ja syvyys 200 mm, voidaan siihen asentaa em. mitoituksen mukaan noin 150 kpl ulkohalkaisijaltaan 10 mm kaapelia.

Jos optista nousukaapelointia ei asenneta muun nousukaapeloinnin rakentamisen yhteydessä, tulee talojakamosta kotijakamoon rakentaa johtotie, joka mahdollistaa optisen nousukaapeloinnin asentamisen jälkikäteen kiinteistön rakenteita rikkomatta. Tämä vaatimus sisältyy Viesintäviraston määräykseen 25 E/2008 M.

Nousukanavasta varataan jokaiseen huoneistoon putkitus, joka on vähintään 2 x JM25 tai 3 x JM20.

Nousukanava toteutetaan ensisijaisesti erilliseen kuiluun asennettavalla kaapelihyllyllä, joka on palosuojattu EI 30 mukaisesti ja siihen on varattu kerroskohtaiset huoltoluukut.

Osastoidun uloskäytävän ensisijainen ratkaisu tarkoittaa tietoverkkokaapelointien sijoittamista kipsilevykanavaan, jonka runkomateriaali on palamatonta ainetta. Kanavien sijoittelussa on otettava huomioon, että keskukset ynnä muut rakenteet eivät saa oleellisesti pienentää uloskäytävän vapaata korkeutta (vähintään 2100 mm) eikä leveyttä (yleensä vähintään 1200 mm). Kanavaan voidaan asentaa tavallisiakin asennuskaapeleita mutta halogeenittomien kaapeleiden käyttö edistää huomattavasti rakennuksen paloturvallisuutta sekä mahdollisen palon jälkihoitoa. Markkinoilta löytyy myös joitakin kaapeleiden palosuojaamiseen soveltuvia kanavajärjestelmiä. Niiden soveltuvuus on hyvä varmistaa paikalliselta paloviranomaiselta ennen käyttöä.

Testausstandardien SFS-EN 50266 ja SFS-EN 50267-2-3 ja SFS-EN 50288 vaatimukset täyttäviä kaapeleita (esimerkiksi standardin SFS 5546 mukaiset kaapelityypit) löytyy markkinoilta. Vaikka niitä ei SFS 6000 mukaan tarvitse suojata osastoiduksi luokitellussa uloskäytävässä erillisellä rakenteella on parempi/turvallisempi tapa käyttää edellä mainittua kanavointiratkaisua, koska rakentamismääräystä tulkitaan myös niin, että kaapelointi ilman erillistä kotelointia/suojausta ei ole hyväksyttävissä.

Asennusreittejä suunniteltaessa ja tehtäessä tulee myös muistaa, että rakennuksen palo-osastojen väliset kaapeliläpiviennit tulee sulkea luokkavaatimuksen mukaisilla palokatkoilla.

Antennijärjestelmän taloverkkoja syöttävien tähtipisteiden väliset johtotiet

Tähtipisteestä lähtevien kaapelien lukumäärän lisääntyessä suurenevat myös jakovaimennukset. Jos taloverkon vaimennukset ylittävät sallitun arvon 42 dB / 862 MHz, verkko joudutaan jakamaan useammalle tähtipisteelle.

Päävahvistimen ja tähtipisteiden väliset johtotiet suunnitellaan siten, että kaapeleiden määrä voidaan tarvittaessa lisätä kolminkertaiseksi, esimerkiksi eri palvelun tarjoajien, taloyhtiön omien kanavien tai huoneistokohtaisten erityispalvelujen välittämiseksi.

Antennien syöttökaapeleiden johtotiet

Kaikkiin vähintään kolmikerroksisiin asuinrakennuksiin tulee varata mahdollisille antennille johtotie (nousukanava), joka tarvittaessa mahdollistaa antennien syöttökaapeleiden asentamisen katolta pohjakerrokseen taloverkon päävahvistimelle (talojakamoon) ja eri rakennuksissa niiden tähtipisteille.

Tätä johtotietä voidaan käyttää myös esimerkiksi nousukaapeleiden asentamiseen.

Maston ja satelliittiantennin maadoitukselle (ukkossuojaus) varataan johtotie maadoitusten kokoojakiskolle. Ukkossuojaukseen käytetyn johtimen kanssa samaan asennusputkeen ei saa asentaa muita kaapeleita.

Johtotiet tulee rakentaa siten, että niihin ensiasennuksen jälkeen voidaan lisätä kaapeleita.

Kotikaapeloinnin johtotiet

Kotikaapeloinnin johtotiet parikaapeleita ja koaksiaalikaapeleita varten asennetaan tähtimäisesti kotijakamolta liitántärasioille. Johtotiet toteutetaan JM25-putkituksena tai lista-asennuksena. Putkitus päätetään kotijakamoon tai sen välittömässä läheisyydessä olevaan helposti luokse päästävään esim. työkalulla avattavaan seinän osaan. Tähtimäinen putkitus tehdään kaapeloinnin joustavuuden ja monikäyttöisyyden vuoksi. Huoneissa putkitus päätetään aina kaksoiskojerasiaan (liitántärasiaan).

Pääsääntöisesti jokaista kodin liitántäpistettä varten varataan oma JM25-putkitus kotijakamolta. Uudistettaessa nykyistä verkkoa ei tämä aina ole mahdollista. Tällöin saatetaan joutua asentamaan useita kaapeleita samaan putkeen tai käytetään lista-asennusta. Useampaa kuin kahta tietoverkon kaapelia ei saa asentaa JM20-putkeen, koska käytännössä ne eivät sitä mekaanisesti kestä.

Lista-asennuksen käyttöä suositellaan ainoastaan uudistettaessa verkkoa olemassa olevassa asuin-kiinteistössä. Listatyypit ja -koot tulee tällöin suunnitella kohteeseen soveltuviksi sekä mahdollisimman vähän huomioita herättäviksi. Lista-asennuksien tulee mahdollistaa jälkiasennukset 50 % laajennusvaralla.