

JULKISHALLINNON LAITOSTEN SIIRTYMINEN DIGI-TV - AIKAAN

2.1.2006

Suomen Kuntaliitto
Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirit
Suomen sairaalatekniikan yhdistys SSTY ry
Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry
Neuvottelevat Sähkösuunnittelijat NSS ry

Ohjetta saa käyttää ja levittää vapaasti,
kaupalliseen käyttöön on saatava tekijöiden lupa

JULKISHALLINNON LAITOSTEN SIIRTYMINEN DIGI-TV - AIKAAN

Sisältö

JULKISHALLINNON LAITOSTEN SIIRTYMINEN DIGI-TV - AIKAAN	1
JULKISHALLINNON LAITOSTEN SIIRTYMINEN DIGI-TV - AIKAAN	2
1 JOHDANTO.....	3
2 NYKYTILANNE JA SUOSITELTAVAT TOIMENPITEET PÄÄPIIRTEISSÄÄN.....	4
2.1 NYKYTILANTEEN KARTOITUS (KUNTOTUTKIMUS)	4
2.2 MUUTOSTEN SUUNNITTELU JA TOTEUTTAMINEN	4
2.3 KILPAILUTTAMISMENETTELYT	5
2.4 URAKKASOPIMUS.....	6
3 TAUSTATIETOA JAKELUVERKOISTA JA PÄÄTELAITTEISTA	7
3.1 JAKELUJÄRJESTELMÄT.....	7
3.1.1 <i>Digi-TV -jakelujärjestelmät</i>	<i>7</i>
3.1.2 <i>Maanpäällisen jakelun palvelut.....</i>	<i>7</i>
3.1.3 <i>Kaapeli-tv -verkon palvelut</i>	<i>7</i>
3.1.4 <i>Satelliittipalvelut.....</i>	<i>8</i>
3.1.5 <i>Muut jakelujärjestelmät</i>	<i>8</i>
3.2 ANTENNIVERKON RAKENNE	8
3.2.1 <i>Antennijärjestelmän rakenne ja välityskyky.....</i>	<i>8</i>
3.2.2 <i>Päävahvistin ja jakoverkko.....</i>	<i>9</i>
3.2.3 <i>Taloverkkojen välityskykyluokat: Tähti 800, Ketju 800.....</i>	<i>10</i>
3.2.4 <i>Väliaikaisratkaisut digitaalisten tv-palvelujen välittämiseksi vanhassa antenniverkossa (remodulointi, transmodulointi)</i>	<i>11</i>
3.2.5 <i>Viestintäviraston määräykset ja niistä aiheutuvat velvoitteet</i>	<i>13</i>
3.3 PÄÄTELAITTEET	13
3.3.1 <i>Nykyiset TV-vastaanottimet</i>	<i>13</i>
3.3.2 <i>Ratkaisuvaihtoehdot digitaalisen tv-lähetyksen vastaanotossa.....</i>	<i>14</i>
3.3.3 <i>Vaihtoehtojen vertailu ja tulevat tekniikat.....</i>	<i>15</i>
3.3.4 <i>Laitehankinnoissa ja kunnossapidossa huomioitavaa.....</i>	<i>15</i>
4 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	17
4.1 KUNTOTUTKIMUS	17
4.2 KUNNOSTUSSUUNNITELMA	17
4.3 ANTENNIJÄRJESTELMÄN UUSIMINEN.....	18
4.4 ANTENNIJÄRJESTELMÄN YLLÄPITO	19
4.5 ANTENNIJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIJOIDEN, SUUNNITTELIJOIDEN JA URAKOITSIJOIDEN VALINTAKRITEERIT.....	19
5 LÄHDELUETTELO JA AIHEESEEN LIITTYVÄÄ LISÄTIETOA	22

1 Johdanto

Suomen hallituksen maaliskuussa 2004 tekemällä päätöksellä Suomessa siirrytään yksinomaan digitaalisiin tv-lähetyksiin 1.9.2007. Digitaalisuus tv-lähetyksissä tulee mahdollistamaan monipuolisemman ohjelmatarjonnan ja uusien digitaalisten palvelujen käytön. Tällaisia uusia palveluja ovat mm. sähköinen ohjelmaopas, ohjelmatekstitysten valintavaihtoehdot sekä tulevaisuudessa myös interaktiiviset palvelut. Digitaaliseen tv-vastaanottoon siirtyminen tulee edellyttämään sekä antenniverkoilta, että päätelaitteilta uusia teknisiä valmiuksia lähetyksen vastaanottoon. Ennen ajankohtaa 1.9.2007 tv –lähetys lähetetään sekä analogisina että digitaalisina, joten toistaiseksi kaikki vanhatkin vastaanottimet ja antenniverkot ovat kyenneet vastaanottamaan ja välittämään tv-ohjelmat normaalisti, eivätkä kaikki kuluttajat, yritykset ja julkisyhteisöt ole tiedostaneet meneillään olevan siirtymäkauden lähestyvän loppuaan.

Tämä opas on tarkoitettu toimimaan suosituksena lähinnä julkisen sektorin laitosten siirtymiseksi hallitusti digi-tv -aikaan. Siirtyminen saattaa osassa laitoksia edellyttää mittaviakin muutostöitä antenniverkkoon, sekä investointeja päätelaitteisiin. Oppaan tarkoituksena on mm. helpottaa kilpailuttamisen, kuntotutkimuksen ja antenniverkon suunnittelun toteuttamisessa, sekä päätelaitteiden hankinnassa. Aikaa antenniverkon kartoitukseen, suunnitteluun ja toteutukseen on käytännössä vain enää vuosi 2006, ja vuoden 2007 aikana tulee viimeistään varautua päätelaitteiden hankintaan, joten asialla alkaa olla jo kiire.

Julkaisun lopussa on listattuna keskeisten antenni- ja digi-tv –alan toimijoiden yhteystiedot ja suositeltavia valintakriteerejä sekä keskeiset tietolähteet.

2 Nykytilanne ja suositeltavat toimenpiteet pääpiirteissään

2.1 Nykytilanteen kartoitus (kuntotutkimus)

Antenniverkon muutostöiden perustana ovat olemassa olevat asennukset. Kiinteistön nykyisen antenniverkon digi-tv -kelpoisuus tulee selvittää kuntotutkimuksella (kts. 4.1). Kuntotutkimuksessa on suositeltavaa hyödyntää kiinteistön antenni- , sähkö- tai heikkovirtapiirustuksia, jotka yleensä on laadittu kiinteistön antennijärjestelmän rakentamisen tai saneerauksen yhteydessä sähköurakoitsijan tai suunnittelijan toimesta.

Kaapeli-tv –verkkoon liitetyn kiinteistön antennijärjestelmä on luultavasti kunnostettu jo kaapeli-tv -verkkoon liittymisen yhteydessä. Osa näistäkin taloverkoista voi tarvita parannuksia, jotka selviävät kuntotutkimuksella.

Kuntotutkimuksia tekevät mm. sähkö- ja teleurakoitsijat, sekä sähkösuunnittelijat. Luotettavan lopputuloksen takaamiseksi on suositeltavaa käyttää telesuunniteluun tai -urakointiin erikseen pätevyitynyttä palveluntarjoajaa.

2.2 Muutosten suunnittelu ja toteuttaminen

Antenniverkon suunnittelijaksi kannattaa valita televerkkoihin erikoistunut telesuunnittelija. Kokeneita telesuunnittelijoita löytyy sekä suuremmilta sähkösuunnittelutoimistoilta että telesuunnitteluyrityksistä. Suunnitelma kannattaa laatia koko rakennuskantaa koskien kerralla. Valitettavasti kaikilla sähkösuunnittelutoimistoilla ei ole tarjota antenniverkkoihin erikoistunutta telesuunnittelijaa, jolloin on varmistuttava suunnittelijan kokemuksesta antenniverkkojen suunnitteluun esimerkiksi toteutettujen referenssien perusteella.

Suunnittelijan avuksi tulee nimetä käyttäjäorganisaatiosta yhteyshenkilö, joka tuntee käyttäjien tarpeet ja kiinteistön.

Verkon suunnittelijaa on pyydettävä toteuttamaan antenniverkko tunnetuilla, laadukkailla antennivahvistimilla ja verkon komponenteilla, jotta huollon ja varaosien saanti olisi turvattu.

Yleensä antenniverkon kunnostus kannattaa toteuttaa järjestelmällisesti rakennus- tai rakennusosakohtaisesti. Määrärahojen rajoittaessa kunnostuksen toteuttamista useampivaiheiseksi, saneeraus tulee aloittaa päävahvistin- ja runkoverkon kunnostuksella, jotta edes osassa verkkoa voidaan pienin lisätöin saada antenniverkko digi-tv -vastaanottoon soveltuvaksi, ja kunnostusta jatketaan sitten määrärahojen salliessa osastosaneerauksin.

Antenniverkon uusimisen yhteydessä on järkevää ajoittaa muut samanaikaisesti kiinteistössä mahdollisesti tarvittavat verkostotyöt, kuten atk-, kulunvalvonta-, kameravalvonta-, paloilmoitus-, henkilöturvajärjestelmä- tai puhelinsisäjohtoverkon lisäykset. Pääsääntöisesti saavutetaan kustannussäästöä, jos samalla kertaa voidaan asentaa ainakin em. järjestelmien kaapeloinnit, vaikka määrärahoja ei laitehankintoihin olisikaan.

Toteutuksen käytännön järjestelyihin kannattaa kiinnittää erityistä huomiota, jos jakelunverkon kunnostus tehdään normaalin toiminnan keskellä esimerkiksi sairaalassa tai muussa terveydenhuollon laitoksessa.

2.3 Kilpailuttamismenettelyt

Julkisyhteisöjä koskevan julkisista hankinnoista annetun lain mukaan urakat, tavara- ja palveluhankinnat on kilpailutettava. Hankintalakiä sovelletaan hankinnan arvosta riippumatta kaikkiin hankintoihin. Kilpailutettavan kohteen laajuus ja sisältö määrittää, onko hankinnassa noudatettava tavara- ja palvelujen hankinnan kynnyksarvoa (v. 2006) 211 129 € alv. 0% vaiko rakennusurakan kynnyksarvoa (v.2006) 5 278 227 € alv.0%. Kynnyksarvon ylittävien hankkeiden osalta on hanke ilmoitettava Julkiset hankinnat virallisessa lehdessä ja noudatettava lain edellyttämiä määräaikoja ja menettelytapoja. Kynnyksarvon alittavat hankinnat voidaan ilmoittaa KTM:n julkaisemalla JULMA -ilmoituskanavassa tai ellei niitä ilmoiteta avoimesti, hankintayksikön tulee joka tapauksessa huolehtia siitä, että tarjouksia pyydetään riittävältä määrältä toimittajilta. Oikeuskäytännössä riittävänä määränä on pidetty viittä toimittajaa.

Kilpailuttamisessa noudatetaan tavara ja palvelujen hankintojen kynnyksarvoa, jos hankkeen kokonaisarvosta merkittävimmän osan muodostaa tavarahankinnat, ja samoin, jos hankkija kilpailuttaa tavarat ja työn erikseen. Mikäli hanke on kokonaisurakka käsittäen työt ja tarvikkeet, pidetään hanketta rakennusurakkana, ja tällöin noudatetaan rakennusurakan kynnyksarvoa. Kilpailuttamiseen liittyvää lisämateriaalia löytyy web-linkistä www.kunnat.net.

Kilpailuttamisessa on muiltakin osin oltava tarkkana, jotta vältetään odottamattomilta yllätyksiltä. Urakan kilpailuttajan on ehdottomasti määriteltävä työn laajuus ja muut laadulliset tekijät jo tarjouspyynnössä, muussa tapauksessa saattaa kilpailun voittaa tarjoaja, jonka tarjouksen sisältö ja toteutus eivät vastaa tarjouksen pyytäjän käsityksiä laadusta tai urakkaan kuuluvista töistä. Julkisista hankinnoista annetun lainkin mukaan tarjouspyynnössä tulee määrittää kaikki muutkin päätöksenteon perusteina käytettävät kriteerit.

Tarjouspyynnössä on tarpeen kuvata koko antenniverkon laajuus huomioiden kaikki kiinteistöt, vaikka toteutus koskisivatkin vain osaa kiinteistöä tai kiinteistöjä. Tarjouspyynnössä on syytä edellyttää, varsinaisten verkostotöiden ja -laitteiden lisäksi, että tarjous sisältää antenniverkoston mittaukset ja säädöt. Korjatut loppupiirustukset ja muut dokumentit suoritetuista asennuksista, sekä mittaukset

vahvistimien ja jokaisen antennirasian osalta, on välttämätöntä olla sisältyneenä urakkaan.

2.4 Urakkasopimus

Kiinteistön omistajan ja urakoitsijan välisen urakkasopimuksen pohjana voidaan käyttää joko urakkasopimuslomaketta RT 80260 yhdistettynä Rakennusurakan yleisiin sopimusehtoihin YSE 1998 (RT 16-10660) tai Pienurakkasopimusta (RT 80265). Pienurakkasopimus ei ole sidoksissa YSE 1998-ehtoihin. Lomakkeen valinta riippuu mm. toimituksen sisällöstä ja laajuudesta. Mitään euromääräistä rajaa ei ole vaan valinta Pienurakkasopimuksen tai YSE 1998 –ehtojen käytön välillä on tehtävä tapauskohtaisesti.

Molemmista vaihtoehdoista on laadittu lomakkeiden täyttämistä helpottavat ohjekortit. Urakkasopimuslomakkeen RT 80260 osalta löytyy esimerkiksi ohjekortti RT 16-10667 (sähköurakka) ja Pienurakkasopimuksen osalta ohjekortti RT 16-10707 (sähkötekniset työt).

3 Taustatietoa jakeluverkoista ja päätelaitteista

3.1 Jakelujärjestelmät

3.1.1 Digi-TV -jakelujärjestelmät

Julkisten laitosten kiinteistöissä on mahdollisuus vastaanottaa digi-tv –palveluja joko maanpäällisen jakeluverkon kautta antennijärjestelmän avulla tai kaapeli-tv-verkon kautta, jos kiinteistö on liitetty kaapeli-tv -operaattorin verkkoon. Lisäksi on mahdollista vastaanottaa digi-tv -lähetyksiä satelliittijärjestelmän kautta ja tulevaisuudessa myös laatuluokitettua IP -verkon kautta (IPTV).

3.1.2 Maanpäällisen jakelun palvelut

Maanpäällisen jakeluverkon digi-tv –palvelut välitetään Digita Oy:n valtakunnallisen lähetysverkon kautta ja vastaanotetaan kiinteistöissä olevilla antennilla. Kiinteistön sisällä kanavat jaetaan jakoverkossa, jonka antennirasioihin liitetään DVB-T –standardin mukaisia digi-tv –televisiovastaanottimia tai –sovitin.

Digita Oy:n valtakunnalliseen jakeluun sisältyy kolme (3) kanavanippua (tilanne 10/2005), joista kanavanippujen A ja B näkyvyysalue kattaa koko Suomen (99,9%). Kanavanippu C kattaa toistaiseksi 78% kotitalouksista (Etelä-Suomi ja isot taajamat). Tarkempi peittoaluekartta löytyy osoitteesta www.digitv.fi.

Kanavanippu A:

TV1-D, TV2-D, FST, YLE24, YLE Teema, radiokanavat Ylen Klassinen, YLE Radio Peili, YLEQ, YLE FSR+, YLE Mondo ja YLE Radio Extrem

Kanavanippu B:

MTV3, MTV3+ (osittain maksullinen), Subtv, Nelonen, Nelonen Plus

Kanavanippu C:

CANAL+ Finland (m), CANAL+FILM1 (m), CANAL+FILM2 (m), CANAL+Sport (m), Urheilukanava, The Voice *), Digiviihde, radiokanavat Uusi Kiss, Iskelmä sekä Harju ja Pöntinen. Kanavanippu C:ssä näkyvät myös alue-tv-kanavat Turku TV Turun näkyvyysalueella ja Starvisio Kuopion alueella.

3.1.3 Kaapeli-tv -verkon palvelut

Kaapelitelevisioverkossa toimivien operaattorien tulee viestintämarkkinalain mukaan siirtää maksutta sekä Yleisradio Oy:n ohjelmistot oheis- ja lisäpalveluineen että kaupallisten toimijoiden kuten MTV3 Oy:n ja Oy Ruutunelonen Ab:n valtakunnalliset kanavat ja niihin liittyvät palvelut. Viestintämarkkinalain 134 §:n

mukaan kyseiset ohjelmat ja palvelut on tarjottava käyttäjille muuttamattomina ja samanaikaisina alkuperäisen kanssa (ns. must carry –periaate).

Kiinteistön sisällä kanavat jaetaan jakoverkossa, jonka antennirasioihin liitetään DVB-C –standardin mukaisia digi-tv –televisiovastaanottimia tai –sovittimia.

Kaapeli-tv -verkon muut palvelut vaihtelevat operaattoreittain sekä laajuudeltaan että sisällöltään. Osa palveluista on maksullisia.

3.1.4 Satelliittipalvelut

Satelliittiantennilla/-eilla vastaanotetut digi-tv –palvelut välitetään kiinteistön sisällä jakoverkossa, jonka antennirasioihin liitetään DVB-S –standardin mukaisia digi-tv –televisiovastaanottimia tai –sovittimia. Osa kanavista on maksullisia.

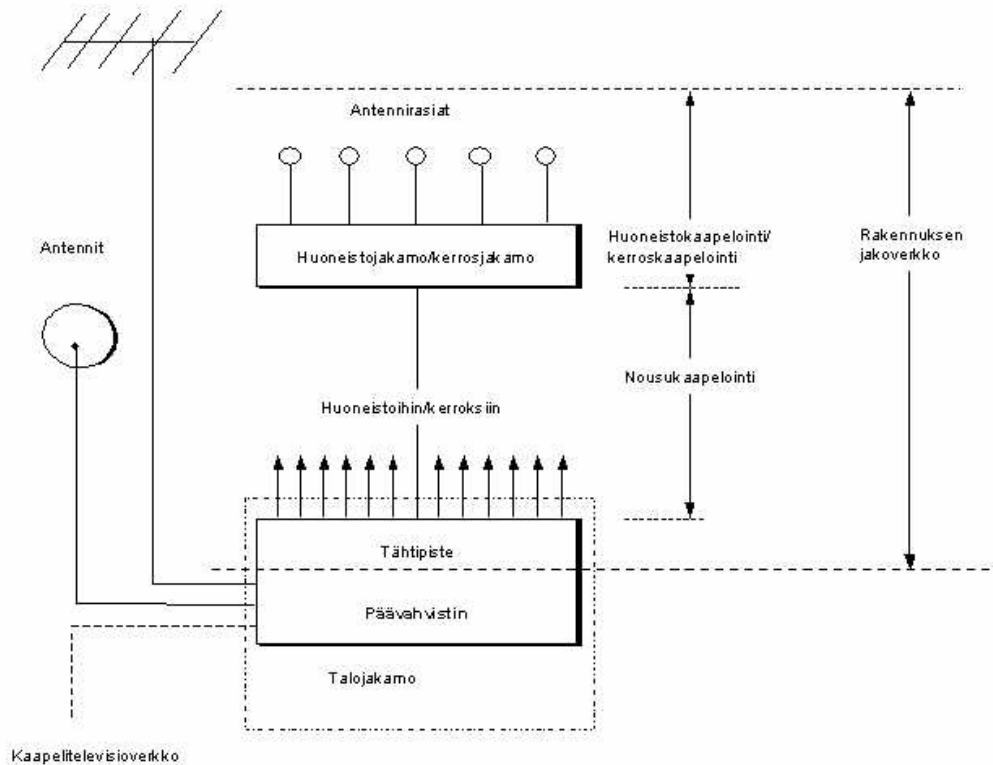
3.1.5 Muut jakelujärjestelmät

Sairaaloissa tv-kuvan ääni tuodaan yleensä hoitajakutsujärjestelmään, jonka tyyntykaiuttimien kautta ääntä voidaan kuunnella usean hengen huoneissa häiritsemättä muita potilaita. Siirryttäessä Digi-tv –vastaanottoon, ongelmaksi tulee toisistaan poikkeavat laitteet ja siirtolinjat, jonka vuoksi kuvan ja äänen synkronointi samaan tahtiin saattaa olla ongelmallista. Yleispätevää ratkaisua ongelmaan ei ole tällä hetkellä tiedossa ja toteutus on suunniteltava tapauskohtaisesti.

3.2 Antenniverkon rakenne

3.2.1 Antennijärjestelmän rakenne ja välityskyky

Kiinteistön antennijärjestelmä koostuu antenneista ja mastorakenteista (tai vaihtoehtoisesti kaapeli-tv -liitännästä), päävahvistimesta sekä jakoverkosta.



Kuva 1: Kiinteistön antennijärjestelmä koostuu antenneista (tai kaapeli-tv -liitännästä), päävahvistimesta ja jakoverkosta

3.2.2 Päävahvistin ja jakoverkko

Jakoverkko, jota kutsutaan myös taloverkoksi (yhden kiinteistön verkko), koostuu tähtipisteestä, nousukaapeloinnista ja huoneistoverkosta. Jakoverkkoon digi-tv -palvelut syötetään päävahvistimesta.

Päävahvistimessa antenneista tai muista ohjelmalähteistä vastaanotetut palvelut muokataan jakeluun sopivaksi.

Tähtipisteessä tähtimäinen (Tähti 800) jakoverkko haaroitetaan eri huoneistoihin (nousukaapelointi) tai antennirasioihin (huoneistoverkko) meneväksi kaapeloinniksi. Jakoverkon tähtipiste sijaitsee yleensä kiinteistön talojakamossa ja kerroksen/huoneiston tähtipiste sijaitsee huoneistojakamossa/kerrosjakamossa.

Vanhoissa kunnostetuissa ketjuverkoissa (Ketju 800) ei ole varsinaista tähtipistettä, vaan ketju-kaapeloinnit lähtevät suoraan antennivahvistimelta antennirasialle. Kaapelointi jatkuu ketjussa seuraavalle antennirasialle teknisten raja-arvojen puitteissa.

Nousukaapelointi on taloverkon tähtipisteen (Tähti 800) ja huoneisto- tai kerrosjakamon tähtipisteen välinen kaapelointi. Vanhoissa kunnostetuissa

ketjuverkoissa (Ketju 800) nousukaapelointi päätetään antennirasiaan. Kaapelointi jatkuu ketjussa seuraavalle antennirasialle raja-arvojen puitteissa.

Huoneistoverkko (Tähti 800) koostuu huoneisto- tai kerrosjakamon tähtipisteestä, kaapeloinnista ja antennirasioista. Antennirasiat kaapeloidaan erillisillä kaapeleilla tähtimäisesti. Kunnostetussa ketjuverkossa (Ketju 800) ei ole erillistä huoneistoverkkoa.

Liitäntäjohdolla digi-tv tai digi-tv –sovitin liitetään antennipisteeseen.

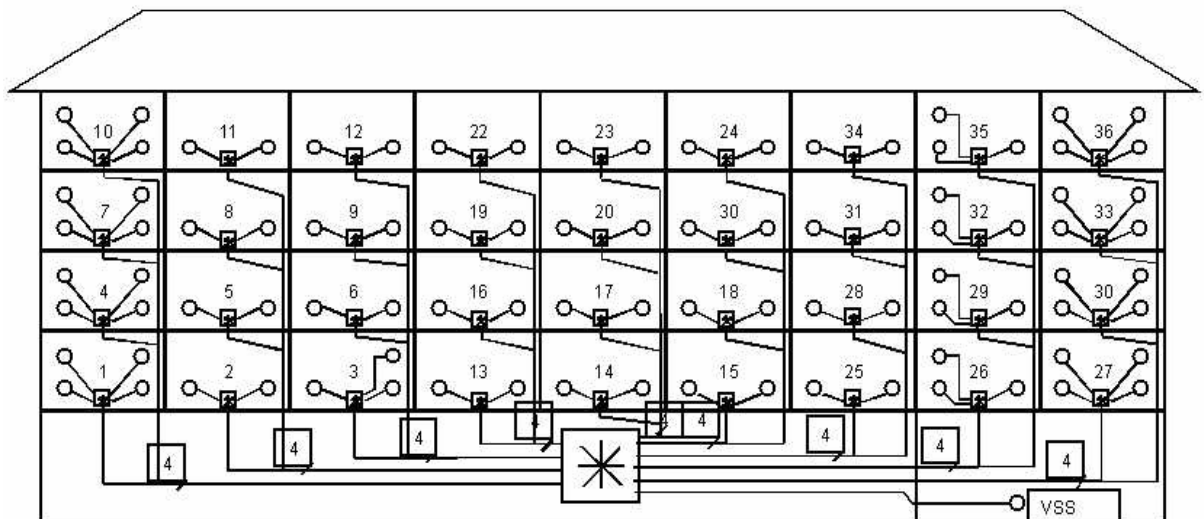
3.2.3 Taloverkkojen välityskylyluokat: Tähti 800, Ketju 800

Taloverkkoja on totuttu havainnollistamaan Tähti 800 ja Ketju 800 -luokilla, jotka määrittävät antennijärjestelmän topologian ja välityskyvyn.

Tähti 800

Uuden tai uusitun antennijärjestelmän kaapelointi on tähtimäinen ja sen välityskyky on 5 –862 MHz. Tähtimäinen verkko mahdollistaa mm. huonekohtaiset antennirasiat ja huoneistokohtaiset palvelut. Se voi välittää kaikki tiedossa olevat digi-tv -palvelut, joita ovat esimerkiksi:

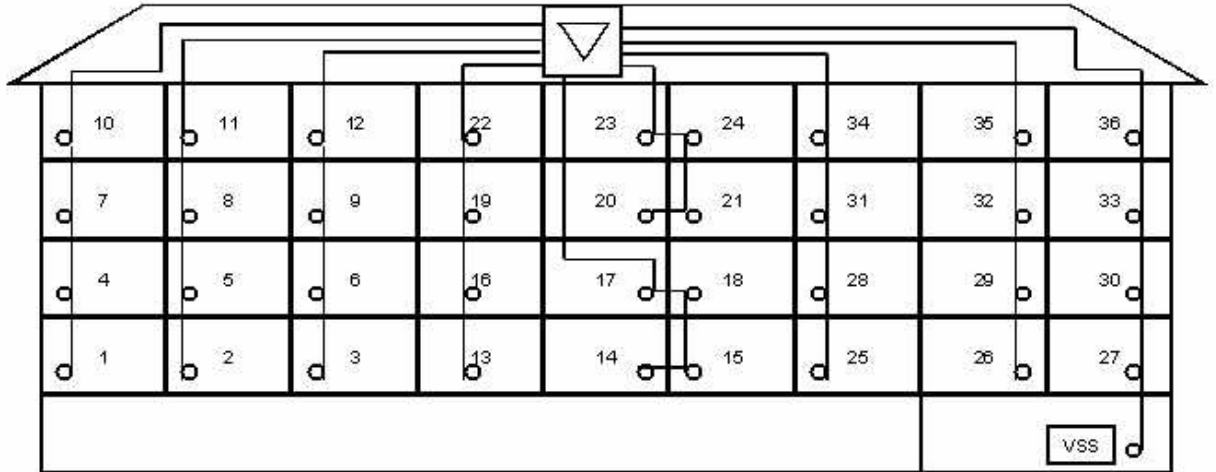
- maanpäällisten verkkojen analogiset ja digitaaliset palvelut
- kaapeli-tv -verkon palvelut
- remoduloituja ja transmuloituja satelliittipalveluja
- kiinteistökohtaisia palveluja kuten info-tv -palveluja



Kuva 2: Tähti 800 -taloverkko

Ketju 800

Kiinteistön vanhan ketjumaisen antenniverkon kunnostusluokka on Ketju 800, jonka välityskyky on 5 –862 MHz. Ketju 800-verkko välittää samat palvelut kuin Tähti 800-verkko. Ketju-verkko ei mahdollista huoneistokohtaisia palveluja.

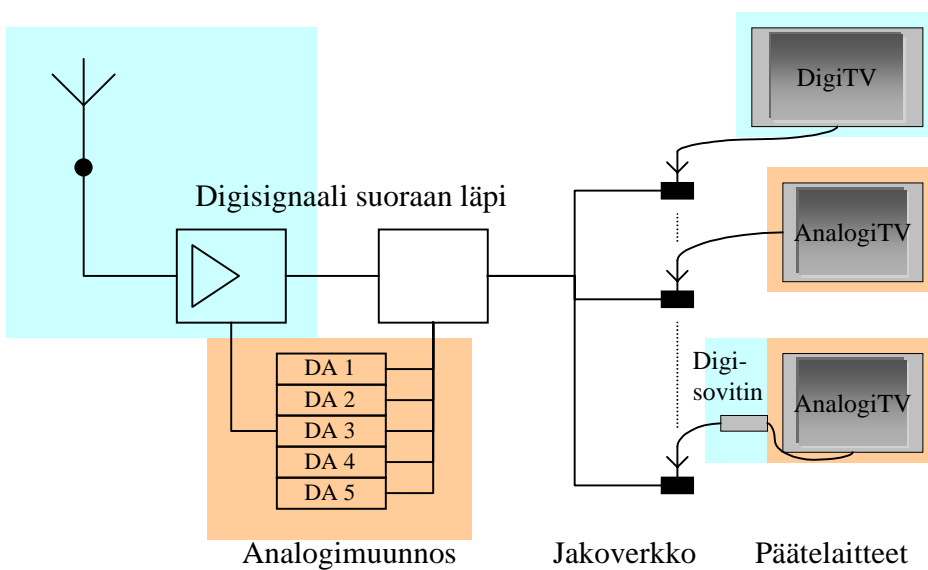
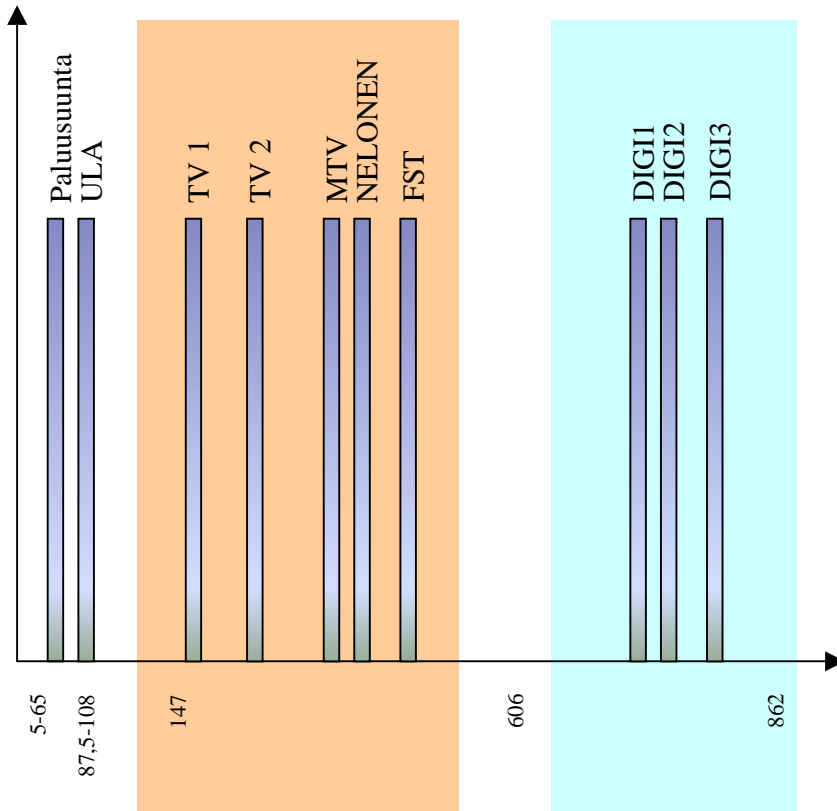


Kuva 3: Ketju 800 -taloverkko

3.2.4 Väliaikaisratkaisut digitaalisten tv-palvelujen välittämiseksi vanhassa antenniverkossa (remodulointi, transmodulointi)

Remodulointi tarkoittaa valittujen digitaalisten palvelujen keskitettyä muunnosta PAL -järjestelmän (analoginen väri-tv -järjestelmä) mukaisiksi. Tässä yhteydessä on varmistettava, että haluttu DVB -tekstitys ja NICAM -ääni saadaan mukaan PAL -läheteeseen. Remodulointia on käytetty etenkin satelliittilähetysten välityksessä taloverkoissa. Remodulointi on edullinen vaihtoehto, jos antennipisteitä on paljon ja välitettäviä kanavia on vähän. Etuna on myös se, että kanavia voidaan katsoa olemassa olevalla televisiolla ja antennijärjestelmä ei vaadi perusteellista kunnostusta tai uusimista. Tällöin verkossa ei ole kuitenkaan mahdollista saada digitaalisia tv-palveluja (sähköinen ohjelmaopas, interaktiiviset palvelut, näkövammaisten äänitekstitys) eivätkä digi-tv:t toimi verkossa.

Siirtymäaikana voidaan antenniverkon kunnostuksen lisäksi lisätä tärkeimpiä kanavia VHF -alueelle mikäli ohjelmaoperaattori antaa toimenpiteelle luvan. Tällöin remodulointi suoritetaan päävahvistimella ja liitetään antenniverkkoon halutuille VHF -alueen taajuuksille (kuva 4). Tällöin nykyiset päätelaitteet pystyvät vastaanottamaan lähetyksiä rajoitetusti (mm. teksti-TV ei ole käytettävissä). Verkossa on samalla käytettävissä kaikki digitaaliset palvelut ja uusiin päätelaitteisiin voidaan siirtyä joustavasti.



Kuva 4: Digitaalisten tv-kanavien muunnos analogiseksi eli remodulointi

Huom. Televisioyhtiöt eivät ole antaneet lupaa maanpäällisten digi-tv –lähetystensä remodulointiin taloverkoissa. Asiaa selvitetään vielä erikseen.

Transmodulointi tarkoittaa digitaalisen tv-lähetyksen muunnosta toiseen digitaaliseen siirtomuotoon ja yleensä myös alemmalle taajuudelle. Esimerkiksi digitaaliset maanpäällisessä verkossa (DVB-T) välitetyt kanavat muutetaan kaapeli-tv-verkkojen digitaaliseen DVB-C muotoon ja alemmille taajuuksille (COFDM/QAM). Palvelujen vastaanottamiseksi tulee olla DVB-C -järjestelmän mukainen digitaalinen tv –vastaanotin tai analoginen tv-vastaanotin on varustettava DVB-C -digisovittimella.

Viestintävirasto suosittelee, että maanpäälliset digitaaliset televisiolähetykset välitetään sellaisenaan yhteisantennijärjestelmässä, mikä saattaa edellyttää kiinteistön yhteisantenniverkon uusimista tai kunnostamista. Viestintäviraston näkemyksen mukaan COFDM/QAM-laitteiden käyttö voi huonosti toteutettuna rajoittaa asukkaiden mahdollisuuksia vastaanottaa digitaalisia televisiolähetyksiä ja digisovittimien päivityksiä./ Viestintäviraston kannanotto 30/9223/2005 (27.6.2005)

3.2.5 Viestintäviraston määräykset ja niistä aiheutuvat velvoitteet

Viestintäviraston määräys 21 D/2003 (Määräys kiinteistön sisäisestä yhteisantenniverkosta ja –järjestelmästä) säätelee mm. **yhteisantennijärjestelmän tiloja, suoritusarvoja, rakentamista, ylläpitoa ja dokumentointia.** Antennijärjestelmän on mahdollistettava maanpäällisessä digitaalisessa televisio- ja radioverkossa jaettavien palveluiden sekä kaapelitelevisioverkossa jakeluvuorituksen alusten palvelujen jakelun antenni- ja muihin liitännäsoihin. Antennijärjestelmän tulee olla sellainen, että standardeissa esitetyt järjestelmäarvoa vaatimukset täyttyvät. Valmistuttuaan antennijärjestelmä on tarkastettava ja tarkastuksesta on laadittava pöytäkirja, jonka teleurakoitsija tai teleurakoinnista vastaavaksi nimetty henkilö allekirjoituksellaan vahvistaa. Kiinteistön omistaja on velvollinen ylläpitämään verkkonsa sekä säilyttämään ja ylläpitämään verkkoa koskevat asiakirjat.

3.3 Päätelaitteet

3.3.1 Nykyiset TV-vastaanottimet

Suomessa lähetetään 1.9.2007 alkaen yksinomaan digitaalisia tv-lähetyksiä. Ns. analogista signaalia ei enää välitetä sen enempää maanpäällisessä verkossa kuin kaapeli-tv –verkossa.

Nykyiset televisiovastaanottimet eivät ole sellaisenaan yhteensopivia digitaalisten tv-lähetysten katselemiseen (pois lukien vielä verraten harvinaiset digitaaliset televisiot; ks. kappale 3.2). Seuraavissa kappaleissa käydään lyhyesti läpi eri vaihtoehdot siirryttäessä katselemaan digitaalisia tv-lähetystyyppejä sekä esitetään laitehankinnoissa huomioitavia seikkoja.

3.3.2 Ratkaisuvaihtoehdot digitaalisen tv-lähetysten vastaanotossa

Digitaalisessa muodossa lähetetty ohjelmasignaali noudattaa DVB -standardia (Digital Video Broadcasting). DVB -lähetystyyppejä voi katsoa DVB -vastaanottoon kykenevän sovitin eli digiboksin avulla tai televisiolla johon on suoraan integroitu digitaalinen viritin.

Digisovitin eli digiboksi

Digisovittimessa on DVB -vastaanottoon kykenevä viritin. Sovitin muuntaa kuva- ja äänisignaalin analogiseen muotoon, minkä jälkeen lähetystä voi katsoa ”perinteisellä” televisiolla.

Digisovitin liitetään antenniverkon ja television väliin muuntamaan digitaalinen signaali television kanssa yhteensopivaan analogiseen muotoon (ns. RGB-signaaliksi). Digisovitin kytketään televisioon scart-liittimen välityksellä. Sellainen löytyy kaikista alle kymmenen vuotta vanhoista televisioista. Jos televisioon on liitetty ennestään videonauhuri tai dvd-soitin edellyttää näiden laitteiden käyttöä toista scart-liitintä joko televisiossa tai digisovittimessa.

Digisovittimista on eri versiot maanpäällistä signaalia (DVB-T, T=terrestrial) ja kaapeli-TV -signaalia (DVB-C, C=cable) varten. Käytettävä tyyppi määräytyy sen mukaan onko kiinteistössä yhteisantennijärjestelmä vai kaapeli-tv -liittymä. Jos kiinteistössä on satelliittiantenni, tarvitaan digitaalisten satelliitti-tv -lähetysten vastaanottoon DVB-S -digisovitin (S =satellite).

Perusominaisuuksilla varustettu digisovitin maksaa selkeästi alle 100 €, sovitinien kalliimpaa päätä edustavat ohjelman tallennukseen kykenevät (kovalevylliset) sovitimet maksavat tyypillisesti 250 € tai yli. Todennäköisesti hinnat tulevat parin vuoden sisällä laskemaan jonkin verran.

Digitaalinen televisio

Markkinoille on viime aikoina alkanut ilmaantua digitaalisella viritinillä varustettuja televisioita. Digitelevisiossa digitaalinen viritin on integroitu samaan laitekoteloon muun tv-tekniikan kanssa, minkä vuoksi tässä vaihtoehdossa ei tarvita ulkoista digisovittinta vaan vastaanotin liitetään suoraan antenniverkkoon.

Digitaalisten televisioiden hinta on vielä (2005 syksyllä) jonkun verran korkeampi kuin digisovittimen ja "analogisen" taulutelevision yhdistelmä. Tällä hetkellä 26" digitaalinen taulutelevisio maksaa halvimmillaan vähän yli 1000€ (veroton hinta).

3.3.3 Vaihtoehtojen vertailu ja tulevat tekniikat

Valittava vaihtoehto riippuu mm. käyttöympäristöstä ja nykyisten vastaanottimien käyttökelpoisuudesta.

Esimerkiksi sairaaloissa ja muissa terveydenhuoltoalan laitoksissa kompaktin ratkaisun (=digitaalinen televisio) käyttö on hygieniasyistä suositeltavaa. Minimoimalla pölyä keräävät (ja kierrättävät) lisälaitteet ja kytkentäkaapelit vähennetään merkittävästi infektioriskiä.

Uudehkon analogisen television uusiminen ei ole järkevää, siinä tapauksessa on järkevää varustaa televisio digisovittimella. Sen sijaan iäkkäiden televisioiden uusiminen tässä yhteydessä on riskienhallinnan kannalta perusteltua. Televisiot ovat merkittävä laiteryhmä tarkasteltaessa palo- ja syttymisriskejä. Riskialttiimpia ovat luonnollisesti vanhat televisiot, joiden komponenttien sähköiset ominaisuudet ovat muuttuneet ja voivat sopivissa olosuhteissa vikaantua ja kuumentua syttymispisteeseen. Syttymisriskiä lisää myös laitteisiin kerääntynyt pöly.

Käyttöergonomian kannalta on suositeltavaa huolehtia siitä, että laitteita voi hallita yhdellä kaukosäätimellä. Digitaalisen television kohdalla tämä on itsestään selvää. Digisovittimen ja television yhdistelmää voi myös hallita yhdellä kaukosäätimellä. Yhteensopivuus pitää testata etukäteen kaikilla kyseeseen tulevilla televisio ja digisovitin yhdistelmillä. Kahden kaukosäätimen "loukussa" vaihdetaan kanavaa digisovittimen kaukosäätimestä ja muita television toimintoja hallitaan television kaukosäätimestä.

Oletettavasti digitaalisella virittimellä varustetusta digitelevisiosta tulee hallitseva päätelaite ja digisovittimet jäävät välivaiheeksi. Vaihtoehtoisesti näyttötekniikat kehittyvät "yleisnäyttöjen" suuntaan siten, että samoja näyttöjä käytetään sekä tietokoneissa että tv-lähetysten katselussa. Tässä tapauksessa ulkoiset digisovittimet jäävät käyttöön, ellei näytöissä ole sisäänrakennettua digitaalista viritintä.

3.3.4 Laitehankinnoissa ja kunnossapidossa huomioitavaa

Aikataulullisesti laitehankinnat kannattaa käynnistää vasta sen jälkeen kun kiinteistön verkko on digikelpoinen. Nykyisiä analogisia televisiovastaanottimia on mahdollista käyttää 31.8.2007 asti rinnan digisovittimien ja digitelevisioiden kanssa digikelpoisessa antenniverkossa. Rinnankäyttö ei kuitenkaan aina ole mahdollista,

joten asia kannattaa varmistaa etukäteen jakeluverkkokohtaisesti esimerkiksi kuntotutkimuksen yhteydessä.

Tyypillisesti vastaanottimet ja sovittimet kannattaa kilpailuttaa mahdollisimman suurissa erissä, jolloin yksikköhinnat ovat edullisimmat. Hankintojen keskittäminen yhdelle toimittajalle helpottaa toimitusprosessia ja selkeyttää tukipalvelujen organisointia (koulutus, kunnossapito, takuuasiat jne.). Hankinnan onnistunut läpivienti edellyttää kuitenkin tarkkaan harkittuja vaatimuksia ja valintakriteerejä kilpailutusvaiheessa.

Seuraavassa on lueteltu joitakin laitteiden kilpailutuksessa huomioitavia seikkoja:

- Digisovittimen ja/tai digitelevisioiden ominaisuudet:
 - automaattinen ohjelmapäivitys antennisignaalin kautta
 - valmius kortinlukijalle (jos tarpeen)
 - kanavien lukitusmahdollisuus (katselun esto)
 - teksti-TV –ominaisuudet
 - HDTV-valmius tulevaisuutta varten (toistaiseksi vain litteät näytöt)
- Käyttöergonomia: Digisovittimen kaukosäätimen yhteensopivuus televisioiden kanssa, käytön helppous ylipäättään.
- Tukipalvelut: asennus käyttökuntoon (esim. kanavien asetus, kieli- tms. valinnat), käytönopastus
- Kunnossapito: Selvitettävä resurssit, vaste/toimitusajat, takuu-aika

Kunnossapidon kannalta digisovittimet ovat kertakäyttöisiä. Yksikköhinnaltaan alle 100€:n perussovittimien korjaaminen on käytännössä kannattamatonta. Vikatilanteessa vanha sovitin korvataan uudella nopeasti ja vaivattomasti. Digitelevisioissa sovitin on integroitu tv-tekniikan yhteyteen eikä edellä kuvattua kertakäyttö-konseptia voi soveltaa. Digitelevisioiden kohdalla (kuten televisioiden ylipäättään) on varmistuttava etukäteen laitetoimittajan tai muun maahantuojan valtuuttaman tahon kunnossapitoresursseista. Viime aikoina AV-tekniikan kunnossapitopalvelujen saannissa on ollut vaikeuksia, joka johtunee osaltaan toiminnan kannattamattomuudesta (laitteiden yksikköhinnat laskevat, mutta osaamisvaatimukset kasvavat). Toisaalta tekniikan kehittymisen ja hintojen laskun myötä laitteisen uusintakynnys vikatilanteessa on madaltunut.

4 Toimenpide-ehdotukset

4.1 Kuntotutkimus

Antennijärjestelmän digi-tv –kelpoisuus saadaan selville kuntotutkimuksella. Antennijärjestelmän kuntotutkimus antaa tutkittua tietoa järjestelmän nykyisestä kunnosta ja digi-palvelujen välityskyvystä. Kuntotutkimus koostuu silmämääräisten arviointien lisäksi soveltuvilta osin mittauksista ja testauksista. Hyvin tehty kuntotutkimus sisältää aina johtopäätökset, arvion verkon digikelpoisuudesta ja toimenpide-ehdotukset kustannusarvioineen. Tulokset esitetään kuntotutkimusraportissa, jonka pohjalta on mahdollista käynnistää tarjouspyyntö.

Kuntotutkimuksen tekeminen edellyttää erityisammattitaitoa, kuten vanhojen rakenneseien ja laitteiden tuntemusta sekä erilaisten kenttätutkimusten hallintaa. Kuntotutkimuksia tekevät mm. antenniurakoitsijat ja erikoistuneet sähkösuunnittelijat.

Sähkötieto ry:n ja Sähköinfo Oy:n sähkötietokortissa ST 98.10 "Antennijärjestelmän kuntotutkimusohje" on yleiset suositukset antennijärjestelmän kuntotutkimuksesta. ST 98.10.10 Kuntotutkimusohje (pdf-muodossa) on tulostettavissa ilmaiseksi omaan käyttöön osoitteesta <http://www.taloyhtio.net/talotekniikka/antenniverkot/antennikuntotut/default.html> .

4.2 Kunnostussuunnitelma

Kunnostus on vanhan, huonokuntoisen tai muuten ominaisuuksiltaan puutteellisen taloverkon saattaminen sellaiseen kuntoon, että se pystyy välittämään maanpäällisen jakeluverkon ja kaapelitelevisiion tarjoamat digitaaliset palvelut sekä tarvittavat muut palvelut. Kunnostuksen suositeltava vähimmäistaso on suorituskykyluokka **Ketju 800**. Ketju 800 –verkon välityskyky on 5 – 862 MHz.

Sähkötieto ry:n ja Sähköinfo Oy:n sähkötietokortissa ST 98.30 "Antennijärjestelmän taloverkon kunnostus" on yleiset suositukset antennijärjestelmän kunnostuksesta. ST 98.30 "Antennijärjestelmän taloverkon kunnostus" –kortti (pdf-muodossa) on tulostettavissa ilmaiseksi omaan käyttöön osoitteesta <http://www.taloyhtio.net/talotekniikka/antenniverkot/antennikunnostus/default.html> .

Kunnostussuunnitelman sisältämät toimenpidesuunnitelmat määräytyvät rakennusten iästä, taloverkon rakenteesta, laajuudesta ja nykyisestä kunnosta sekä uusista tarpeista. Antennijärjestelmän integrointi osaksi kiinteistön muita telejärjestelmiä, kuten potilaspuhelinjärjestelmiä tai infojärjestelmiä, saattaa myös tulla tarpeelliseksi. Järjestelmien integrointi on tällöin myös huomioita suunnitelmassa. Kunnostussuunnitelmia tekevät antennitekniikkaan erikoistuneet sähkö- ja telesuunnittelijat sekä antenniurakoitsijat.

Kunnostussuunnitelman tulisi sisältää ainakin seuraavat osakokonaisuudet:

- Nykyisen antennijärjestelmän tekninen kuvaus (sis. taloverkon piirustukset) ja tekniset mitta-arvot (mittauspöytäkirjat ja kuntotutkimusraportit).
- Välitettävien tv-palvelujen kuvaus (Ketju 800, DVB-T –kanavaniput).
- Kunnostetun antennijärjestelmänsuorituskykyä kuvaavat vaatimukset (kts. ST-kortti 98.30).
- Mahdolliset verkon laajennustarpeet, kuten uudet antennipisteet ja niiden paikat.
- Muut vaatimukset, kuten integrointi potilaspuhelinjärjestelmään.

Edellä mainitut asiat esitetään yleensä työselostuksessa ja suunnitelmapiirustuksissa.

Sähkötieto ry:n ja Sähköinfo Oy:n sähkötietokorttia, ST 605.10 ”Asuinkiinteistön tietoverkko, tarjouspyynnön lähtötietolomake”, voidaan käyttää kunnostustarjouksen liitteenä, tarjotuista toimituksista saadaan vertailukelpoisia teknisten suorituskykyjen osalta. ST 605.10 –lähtötietolomake (pdf-muodossa) on tulostettavissa ilmaiseksi omaan käyttöön osoitteesta <http://www.taloyhtio.net/talotekniikka/antenniverkot/antennikuntotut/default.html> .

4.3 Antennijärjestelmän uusiminen

Kiinteistön antennijärjestelmän uusiminen tulee ajankohtaiseksi, jos vanha järjestelmä on todella puutteellinen ja järjestelmän kunnostus vaatii huomattavia investointeja. Vanhan antennijärjestelmän uusiminen on myös tarkoituksenmukaista, jos rakennuksessa tehdään muita suuria kunnostuksia, kuten peruskorjausremontti, putkiremontti tai tietoliikennekaapeloinnin uusiminen. Merkittävä osa uuden verkon rakennuskustannuksista kohdistuu johtoteihin ja teletiloihin, jotka palvelevat kiinteistön kaikkia tele- ja tietoliikennejärjestelmiä.

Uusi antennijärjestelmä rakennetaan vastaamaan tulevaisuuden tarpeita huomioiden viranomaisten määräykset ja yleiset laatuvaatimukset.

Uuden antennijärjestelmän suorituskykyluokka on **Tähti 800**, jonka välityskyky on 5 – 862 MHz. Tähti 800 -kaapelointi on tähtimäinen ja sen välityskyky on 5 –862 MHz. Tähtimäinen verkko mahdollistaa mm. huonekohtaiset antennirasiat ja antennipistekohtaiset palvelut. Se voi välittää kaikki tiedossa olevat digi-tv - palvelut.

Uuden antennijärjestelmän tekninen suunnitelma sisältää seuraavat osakokonaisuudet:

- Uuden antennijärjestelmän tekninen kuvaus (sis. taloverkon piirustukset, joka sisältää taloverkon tähtipisteen, nousukaapelit, huoneistotähdet ja pistorasiat sijoitettuna)
- Välitettävien tv-palvelujen kuvaus (Tähti 800, DVB-T –kanavaniput).

- Muut toiminnalliset tarpeet ja vaatimukset, kuten antennipisteiden määrä ja paikat.
- Muut vaatimukset kuten integrointi potilaspuhelinjärjestelmään ja kiinteistön infojärjestelmään.

Sähkötieto ry:n ja Sähköinfo Oy:n sähkötietokorttia, ST 621.10 ”Yhteisantennijärjestelmät. Suunnitteluohje”, voidaan hyödyntää suunnitelman ja tarjouspyynnön toteutuksessa, jotta tarjotuista toimituksista saadaan vertailukelpoisia teknisten suorituskykyjen osalta. Ohjeita työselostuksen tekoon löytyy ST -ohjeistosta ”S2000-nimikkeistön soveltaminen sähköselostuksessa”.

4.4 Antennijärjestelmän ylläpito

Kiinteistön omistajalla on velvollisuus ylläpitää antennijärjestelmäänsä sekä säilyttää ja ylläpitää järjestelmää koskevat asiakirjat (Viestintäviraston määräys 21 D/2003 M). On suositeltavaa, että kiinteistön omistaja tekee antennijärjestelmän ylläpitosopimuksen. Sopimuslomakkeena voidaan käyttää KITISE 2004 ”Kiinteistön tietoliikenneverkkojen hoitosopimus” ST -kortteja (ST 42.01-42.03). KITISE 2004 –lomake on tarkoitettu käytettäväksi silloin, kun kiinteistön omistaja tekee kiinteistön tietoliikenneverkosta (esimerkiksi antennijärjestelmä kaapelointineen) hoitosopimuksen jonkin rekisteröidyn teleurakoitsijan kanssa. Sopimusosapuolet voivat sisällyttää sopimuksen piiriin myös kiinteistön talojakamon ja muiden teletilojen lukituksen, avainhallinnan ja avauspalvelun sekä niin halutessaan myös tarkemmin eriteltyjen kiinteistön tietoliikenneverkkoon liitettyjen kiinteistön omistamien laitteiden kuten antennivahvistimien ja – mahdollisten muunnoslaitteiden (remodulointi / transmodulointi) ylläpidon.

Suomen Kiinteistöliiton ja Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL:n yhdessä laatimat ja Sähkötieto ry:n julkaisemat Kitise 2004 ST -kortit on tilattavissa Sähköinfo Oy:n lomakemyynnistä.

ST 42.00 Kiinteistön tietoliikenneverkon hoitosopimus KITISE 2004, etulehti
ST 42.01 Kiinteistön tietoliikenneverkon hoitosopimus (lomake)
ST 42.02 Yleiset sopimusehdot kiinteistön tietoliikenneverkon hoidosta, KITISE 2004.

4.5 Antennijärjestelmän kuntotutkijoiden, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden valintakriteerit

Viranomaisten asettamat velvoitteet

Viestintämarkkinalain (393/2003) mukaan kiinteistön tai rakennuksen omistajalla on oikeus valita haluamansa teleurakoitsija, eikä teleyrityksellä (operaattori) ole oikeutta rajoittaa tätä oikeutta. Viestintämarkkinalaki edellyttää myös, että

antenniurakointia elinkeinona harjoittavan tulee tehdä toiminnastaan valvontaa varten ilmoitus Viestintävirastolle. Tiedot ilmoituksen tehneistä yrityksistä löytyvät Viestintäviraston kotisivulta, osoitteesta www.ficora.fi.

Vapaaehtoisuuteen perustuvat hyväksynät

Viestintämarkkinalain mukaan teleurakointi on ilmoituksenvaraista elinkeinotoimintaa. Varsinaisia viranomaisvaatimuksia teleurakoinnille ei ole säädetty. Teleurakoitsijoiden ammattipätevyyden osoittamiseksi on kehitetty vapaaehtoinen telepätevyys –hyväksyntä, josta vastaa Henkilö- ja yritysarviointi Seti Oy. Setin teleurakoitsijan Telepätevyys –hyväksynnän kriteerit täyttävät mm. Suomen Kiinteistöliiton, Raklin, Ficomin, STUL:n, SANT:n ja Kaapelitelevisioliiton vaatimukset antenniurakoinnille. Setin Telepätevyyden omaavat antenniurakoitsijat löytyvät osoitteesta www.seti.fi > Telepätevyudet > Rekisteriin .

Suosituksia antennijärjestelmän kuntotutkijan valintakriteereiksi ja yhteystietoja

Kuntotutkimuksen tekeminen edellyttää erityisammattitaitoa, kuten vanhojen rakenneseiden ja laitteiden tuntemusta sekä erilaisten kenttätutkimusten hallintaa. Kuntotutkimuksia tekevät mm. antenniurakoitsijat ja erikoistuneet sähkösuunnittelijat. Satelliitti- ja antenniliitto SANT:n antenniurakoitsijat löytyvät osoitteesta www.sant.fi > jäsenet > haku

Neuvottelevat Sähkösuunnittelijat NSS ry:n suunnittelijat löytyvät osoitteesta www.nssoy.fi/toimistojasenet.htm

Suosituksia antennijärjestelmän suunnittelijan valintakriteereiksi ja yhteystiedot

Antennijärjestelmän suunnittelijan tulee olla tehtävänsä erikoistunut ja tuntea hyvin uusimmat määräykset ja toteutustavat. Lisäksi suunnittelijan tulee olla puolueeton ja riippumaton esimerkiksi urakointiyrityksistä ja laitevalmistajista, jotta varmistetaan tasapuolisista ja oikeanlaisista laskenta-asiakirjoista. Puolueettomuus ja riippumattomuus ovat tärkeitä myös urakan valvonnassa. Suunnittelijan valinnassa tulee myös selvittää vastaavanlaiset suunnittelureferenssit.

Neuvottelevat Sähkösuunnittelijat NSS ry:n suunnittelijat löytyvät osoitteesta www.nssoy.fi/toimistojasenet.htm.

Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liitto SKOL ry:n jäsenyritykset löytyvät osoitteesta <http://www.skolry.fi/>. Yrityksen haussa auttaa hakukriteeri "Tele ja turvatekniikka". On huomattava, että antenniverkkoihin erikoistuneita SKOL-suunnittelijoita on yleensä ainoastaan suurimmilla toimistoilla.

Suosituksia antenniurakoitsijan valintakriteereiksi ja yhteystiedot

Antennijärjestelmän kunnostus ja uusiminen edellyttää erityisammattitaitoa, kuten antennijärjestelmän rakenneosien ja laitteiden tuntemusta sekä erilaisten kenttätutkimusten hallintaa. Valittavalta antenniurakoitsijalta tulisi edellyttää

- kokemusta ja tietämystä antennijärjestelmien asennuksesta, ylläpidosta ja kehityksestä,
- tarkoituksen mukaisia mittalaitteita ja niiden käyttökokemusta (vrt. www.seti.fi - telepätevyysvaatimukset),
- alan määräysten, standardien ja asennusohjeiden tuntemusta.

Antenniurakoitsijoiden yhteystietoja:

- Viestintäviraston teleurakoitsijarekisteriin ilmoittautuneet: www.ficora.fi
- Setin Telepätevyyden omaavat antenniurakoitsijat: www.seti.fi
>Telepätevyydet > Rekisteriin
- SANT:n antenniurakoitsijat: www.sant.fi > jäsenet > haku

5 Lähdeluettelo ja aiheeseen liittyvää lisätietoa

Määräykset

Viestintävirasto 21D/2003M Määräys kiinteistön sisäisestä yhteisantenniverkosta ja –järjestelmästä. Määräys on luettavissa osoitteessa

<http://www.ficora.fi/suomi/tele/n2540.htm>

SDL21D2003M Kiinteistön sisäisestä yhteisantenniverkosta ja –järjestelmästä annettuun määräykseen (21D/2003M) liittyvä standardiluettelo

Ohjeita

ST 621.10 Yhteisantennijärjestelmät. Suunnitteluohje, Sähkötieto ry

ST 621.11 Yhteisantennijärjestelmät. Tekniikka, Sähkötieto ry

ST 621.30 Yhteisantennijärjestelmät. Asennusohje, Sähkötieto ry

ST 621.31 Yhteisantennijärjestelmät. Maadoitus ja potentiaalintasaus, Sähkötieto ry

ST 621.40 Yhteisantennijärjestelmät. Tarkastuspöytäkirja, Sähkötieto ry

ST 621.41 Yhteisantennijärjestelmät. Käyttö, ylläpito ja huolto, Sähkötieto ry

ST 98.10 Yhteisantennijärjestelmän kuntotutkimusohje, Sähkötieto ry

ST 98.30 Yhteisantennijärjestelmän kunnostus, Sähkötieto ry

ST 98.40 Yhteisantennijärjestelmän kuntotutkimuspöytäkirja, Sähkötieto ry

S2000-nimikkeistön soveltaminen sähköselostuksessa, ST-ohjeisto 2, Sähkötieto ry

Antennijärjestelmät, ST-Käsikirja 12, 2004, Sähkötieto ry

Yhteisantenniopas, Satelliitti- ja antenniliitto SANT ry ja Suomen Kiinteistöliitto ry

Sähkötieto ry:n julkaisuja voi tilata Sähköinfo Oy:n lomakemyynnistä, puh. (09) 5476 1111/Riitta Suomalainen tai sähköposti riitta.suomalainen@stul.fi.

WWW-linkejä:

www.digitv.fi

www.digita.fi

www.erikoisurakoitsijahaku.com

www.ficora.fi

www.kaapelitelevisio.fi

www.nssoy.fi

www.sant.fi

www.seti.fi

www.sahkoala.fi

www.skolry.fi

www.stul.fi

<http://www.taloyhtio.net/talotekniikka/antenniverkot/default.html>

www.urakoitsija.fi

Tämän ohjeen tekemisestä ovat vastanneet:

- Juha Aalto, Pirkanmaan sairaanhoitopiiri
- Tauno Hovatta, Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry
- Pekka Kopra, Suomen Kuntaliitto
- Markku Myllys, Insinööritoimisto Olof Granlund Oy (Neuvottelevat sähkösuunnittelijat NSS ry:n edustaja)
- Juha Rantasalo, Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri, Suomen sairaalatekniikan yhdistys SSTY ry