

PIENTALON ANTENNIOPAS



SISÄLTÖ

OPPAANTARKOITUS	-----	3
ANTENNIASENNUKSEN 10 KULTAISTA SÄÄNTÖÄ	-----	4
1 ANTENNIPALVELUT	-----	5
1.1 SD-televisiopalvelut	-----	7
1.2 HD-televisiopalvelut	-----	7
1.3 Vastaanottimet ja sovittimet	-----	8
2 PIENTALON ANTENNIJÄRJESTELMÄ	-----	11
3 ANTENNIJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS	-----	12
3.1 Televisiopalvelujen vastaanotto	-----	12
3.2 Tarvitaanko vahvistinta?	-----	16
3.3 Antennimaston ja antennien asennus	-----	17
3.4 Kiinteistön antenniverkko	-----	20
4 KERROS- TAI RIVITALON ANTENNIJÄRJESTELMÄ	-----	21
5 YHTEYSTIETOJA	-----	22
6 ANTENNIVASTAANOTTOON LIITTYVÄÄ KÄSITTEISTÖÄ	-----	23

OPPAAN TARKOITUS

Antennilla vastaanotettavien tv-palvelujen tarjonta on kasvanut digitalisoinnin myötä merkittävästi. Valtakunnallisia tv-kanavia on kymmeniä, jotka sisältävät sekä maksuttomia että maksullisia palveluja mukaan lukien teräväpiirtolähetykset. Antennivastaanoton asema tv-jakelujärjestelmänä on tärkeä nyt ja tulevaisuudessa. Antennijärjestelmän hankinta ja käyttö on hinnaltaan kilpailukykyinen. Antennipalvelut toimivat valtakunnallisesti, joten niitä voidaan käyttää niin taajamissa kuin haja-asutusalueella. Maanpäällisiä tv-palveluja voidaan tarvittaessa täydentää satelliittitai IP-verkon tv-palveluilla.

Tämän oppaan tavoitteena on antaa yleistajuisessa muodossa ja lyhyesti perustiedot siitä, miten pientalon antennijärjestelmä tulee suunnitella ja toteuttaa, jotta antennivastaanotto palvelee käyttäjiään mahdollisimman hyvin.

Opas on tarkoitettu pientalojen rakentajille ja remontoijille, mutta se antaa hyödyllistä tietoa myös esimerkiksi niille, jotka uudistavat nykyistä antennijärjestelmää teräväpiirtoaikaan. Oppaan julkaisija on Satelliitti- ja antenniliitto SANT ry, jonka toiminnassa ovat mukana antennialan urakoitsijat, laitetoimittajat ja ohjelmajakeluyhtiöt.



ANTENNIASENNUKSEN 10 KULTAISTA SÄÄNTÖÄ

1. **Selvitä** televisiopalvelujen tarve ja saatavuus vastaanotto-kohteessa.
2. **Valitse** antennityyppi/-it huolella tarpeen mukaan, koska antenni on avainasemassa kuvan ja äänen laadun varmistamisessa.
3. **Selvitä** mittaamalla tai kokeilemalla antennien sijoituspaikat ja suuntaukset aina riittävän ajoissa ennen asennusta.
4. **Varusta** uudisrakennus riittävästi mitoitetulla putkituksella, jotta kaapelointi on mahdollisimman helppoa ja taloudellista käyttöönottovaiheessa ja tulevaisuuden laajennuksissa.
5. **Rakenna** aina tähtimäinen jakoverkko, joka mahdollistaa antennipalvelujen välityksen haluttuihin huonetiloihin.
6. **Varusta** jokainen huone vähintään yhdellä antennirasialla mukaan lukien keittiö.
7. **Maadoita** antennimasto luotettavasti.
8. **Käytä** antennijärjestelmän rakentamisessa vain laadukkaiksi tunnettuja ja keskenään varmasti yhteensopivia tuotteita ja rakenneosia.
9. **Varmista**, että antennijärjestelmää koskevat tiedot on dokumentoitu ja säilytä ne varmassa tallessa, esim. tähtipisteen (telejakamo) yhteydessä.
10. **Käytä** ammattiliikkeen asiantuntemusta toimivan antennijärjestelmän toteuttamiseksi.

1 ANTENNIPALVELUT

Televisiopalvelujen tarjonta on kasvanut viime vuosina merkittävästi ja nykyisin antennilla vastaanotettavia digitaalisia tv-kanavia (SD) on jo kymmeniä. Palvelutarjonta koostuu sekä maksuttomista että maksullisista tv-kanavista. Maksu-tv-palvelujen määrän uskotaan kasvavan jatkossa. Teräväpiirtotelevisio (HD) perustuu pääasiassa maksu-tv-palveluihin. Myös maksuttomien HD-kanavien katselu edellyttää todennäköisesti maksu-tv-kortin hankintaa.

Maanpäällisen verkon antennilla vastaanotettavat televisiopalvelut edellyttävät nykyisin DVB-T-vastaanotinta. Uudet HD-palvelut ja osa uusista SD-palveluista edellyttävät DVB-T2-vastaanotinta, joka yleistyy 2010-luvulla.

Televisiopalvelujen jakeluketju koostuu seuraavista toimijoista:

- televisioyhtiöt (YLE, MTV3, Nelonen, SuomiTV ...)
- verkko-operaattorit (Anvia, Digita, DNA)
- maksu-tv-operaattorit (Digi TV Plus Oy, DNA ...)
- loppuasiakkaat/kotitaloudet.



A UHF DVB-T	YLE TV1	YLE TV2	YLE Teema	YLE FST5	SuomiTV	3 radio- kanavaa	SVT World						
B UHF DVB-T	MTV3	Nelonen	Sub	Jim	MTV3 MAX	Sub Juniori	Sub Leffa	URHOtv					
C UHF DVB-T	Nelonen Sport	TV Viisi	Klubi.tv	Iskelmä/ Harju & Pöntinen	Canal+ First	Canal+ Hits	Canal+ Sport 1	Canal+ Sport 2	Disney Channel	Nelonen Sport Pro	DIGI- VIIHDE		
D UHF DVB-H	YLE TV1	YLE TV2	MTV3	Sub	The Voice								
E UHF DVB-T	Liv	The Voice	Discovery Channel	Eurosport	MTV3 Fakta	Music Television MTV	Nickel- odeon	KinoTV	Nelonen Maailma				
F UHF DVB-T2	HD- kanava	HD- kanava	HD- kanava	HD- kanava	SD- kanava	SD- kanava	SD- kanava	SD- kanava					
G UHF DVB-T2	HD- kanava	HD- kanava	HD- kanava	HD- kanava	SD- kanava	SD- kanava	SD- kanava	SD- kanava					
VHF A DVB-T2	YLE HD	Animal Planet HD	Nelonen Sport Pro HD	TV 1000 HD									
VHF B DVB-T2	Canal+ Film HD	MTVn HD	Family Channel	Turner HD									

Maksuttomat ■ Makrulliset ■ Ohjelmistoluvat
jakamatta ■

Kanavaniput antenniverkossa (tilanne 18.11.2010).

Perinteisiä SD-kanavia on nipuissa A–E.

Kanavanippu D on varattu mobiili-tv-palveluille.

Kanavaniput VHF A ja VHF B sekä F ja G sisältävät HD- ja SD-palveluja.

Tarkasta kanavanippujen ohjelmisisältö seuraavista osoitteista:

A, B, C, D, E: www.digitv.fi

F ja G: www.digitv.fi

VHF A ja VHF B: www.dna.fi

1.1 SD-televisiopalvelut

Digitan välittämät palvelut:

- A- ja B-kanavanippujen palvelut ovat valtakunnallisia. C- ja E-kanavanippujen palvelut ovat osavaltakunnallisia. D-kanava on pelkästään mobiili-tv-käytössä.

Kanavanippujen lähetystaajuudet vaihtelevat alueittain. Lähetysten vastaanotto edellyttää UHF-antennia, joka on suunnattu Digitan lähetinmastoon. Tarkemmat kanavatiedot ja peittoaluekartat löytyvät osoitteesta www.digitv.fi.

Digitan verkoissa maksu-tv-operaattorina toimii Digi TV Plus Oy, jonka ohjelmatarjonnasta lisätietoja osoitteesta www.plustv.fi. Uutena maksu-tv-operaattorina aloittaa TDF Entertainment Oy vuonna 2011.

1.2 HD-televisiopalvelut

DNA:n välittämät palvelut:

- VHF A- ja VHF B -kanavanippujen palvelut ovat valtakunnallisia ja toimivat alkuvaiheessa Etelä-Suomen taajama-alueilla. Lähetykset käynnistyvät vuoden 2010 loppuun mennessä. Lähetysten vastaanotto edellyttää VHF-antennia, joka on suunnattu DNA:n lähetinmastoon. Ajantasainen palvelutarjonta ja kanavatiedot osoitteesta www.dna.fi.

AnviaTV:n välittämät palvelut:

- G-kanavanipun palvelut ovat alueelliset ja toimivat noin Uudenmaan alueella. F-kanavanipun palvelut ovat valtakunnalliset ja toimivat alkuvaiheessa Etelä-Suomen taajama-alueilla.

F-kanavanippujen palvelutarjonta selvinnee vuoden 2010 loppuun mennessä. G-kanavanipun palvelutarjonta selvinnee alkuvuodesta 2011. Lähetykset käynnistyvät viimeistään maaliskuussa 2011. Lähetysten vastaanotto tapahtuu samalla UHF-antennilla, jolla vastaanotetaan Digitan lähettämät kanavaniput A–E. Ajantasainen palvelutarjonta ja kanavatiedot osoitteessa www.digitv.fi.

1.3 Vastaanottimet ja sovittimet

TV-ohjelmien katseluun tarvitaan televisiovastaanotin tai digisovitin. Päätelaitteiden kirjo on laaja ja pitää sisällään hyvin monenlaisia laitteita vaihdellen yhtä DVB-signaalityyppiä tukevasta digisovittimesta aina monia eri DVB-signaalityyppejä tukevaan combosovittimeen. Antennisignaalin vastaanoton kannalta päätelaitteissa on kuitenkin yhteisiä ominaisuuksia ja toimintoja, joita on käsitelty seuraavassa.

Päätelaitteen toiminta

DVB-päätelaite muuntaa antennisignaalin audio- ja videosignaaliksi tv-vastaanottimen ymmärtämään muotoon. Lisäksi antennisignaali sisältää halutun ohjelman valintaan ja säätämiseen tarvittavat toiminnot. Sekä SD- että HD-lähetykset voivat olla salattuja lähetyksiä. Katsottavan ohjelman salauksen purkamiseksi tarvitaan vastaanottimeen asennettu ohjelmakortti. Salattujen HD-lähetysten purkaminen edellyttää lisäksi, että ohjelmakortti on linkitetty päätelaitteen kanssa. Jos katsottava ohjelma on salattu, eikä päätelaitteeseen ole asennettu sopivaa ohjelmakorttia, katsojalle näytetään ilmoitus siitä, että ohjelma on salattu ja ohjelman katsominen estyy.

DVB-T, -S- ja -C-vastaanottimet

DVB-standardin mukainen antennisignaali on käytetystä siirtotavasta riippuen joko antenni (T)-, satelliitti (S)- tai kaapeli (C) -signaali. Useimmat televisiot voivat vastaanottaa T- ja C-signaaleja, mutta markkinoilta löytyy myös televisioita, jotka voivat ottaa vastaan T-, C- ja S-signaalit. Jos televisiossa ei ole soveltuvaa DVB-vastaanotinta, voidaan käyttää erillistä digisovitinta. Saatavilla on combosovittimia, jotka mahdollistavat esimerkiksi DVB-T- ja DVB-S-lähetysten vastaanottamisen. Antenniverkon HD-lähetykset sekä uusien kanavanippujen SD-lähetykset edellyttävät DVB-T2-vastaanotinta. DVB-T2-vastaanotin soveltuu myös DVB-T-lähetysten vastaanottoon.

Televisio-ohjelmien salaus ja korttilinkitys

Antenniverkon HD-lähetyksiin soveltuva HD-televisio on merkitty tunnuksella "Antenna Ready HD" ja siinä on sisäänrakennettuna DVB-T2-vastaanotin. Salattujen ohjelmien katselu edellyttää ohjelmakortin lisäksi linkittävää CI+-yhteensopivaa kortinlukijaa. Ennen ohjelmakortin käyttöönottoa kortti linkitetään kortinlukijan kanssa. Jos katsotaan salaamattomia HD-lähetyksiä, ei tarvita CI+-kortinlukijaa eikä ohjelmakortin linkitystä.



Antenna Ready HD -televisioon ja kortin linkitys tai HD-televisioon yhteydessä käytettävän Antenna Ready HD -sovittimen ja kortin linkitys. Käytettäessä CI+-kortinlukijaa tai Antenna Ready HD -sovitinta, ohjelmakortti pitää aina linkittää, vaikka sillä katsottaisiin vanhempia SD-maksukanavia. Vanha ohjelmakortti voidaan joutua vaihtamaan uuteen, jos vanha kortti ei tue linkitystä. Ohjelmakortin ja kortinlukijan linkitys tehdään operaattorin asiakaspalvelussa.

HD-lähetykset HD-sovittimella

Jos HD-televisiossa ei ole sisäänrakennettuna DVB-T2-vastaanotinta, tarvitaan erillinen DVB-T2-sovitin (Antenna Ready HD -digisovitin), jossa on sisäänrakennettu kortinlukija. Ennen ohjelmakortin käyttöönottoa kortti linkitetään HD-sovittimeen. Ohjelmakortti voidaan linkittää useampaan HD-vastaanottimeen samassa taloudessa. Mikäli HD-vastaanotin ei tue linkitystä, voidaan vastaanottimella katsoa vain salattuja SD-ohjelmia, joihin on olemassa tilaus maksu-tv-operaattorilta.



Esimerkki HD-sovittimesta (Antenna Ready HD).



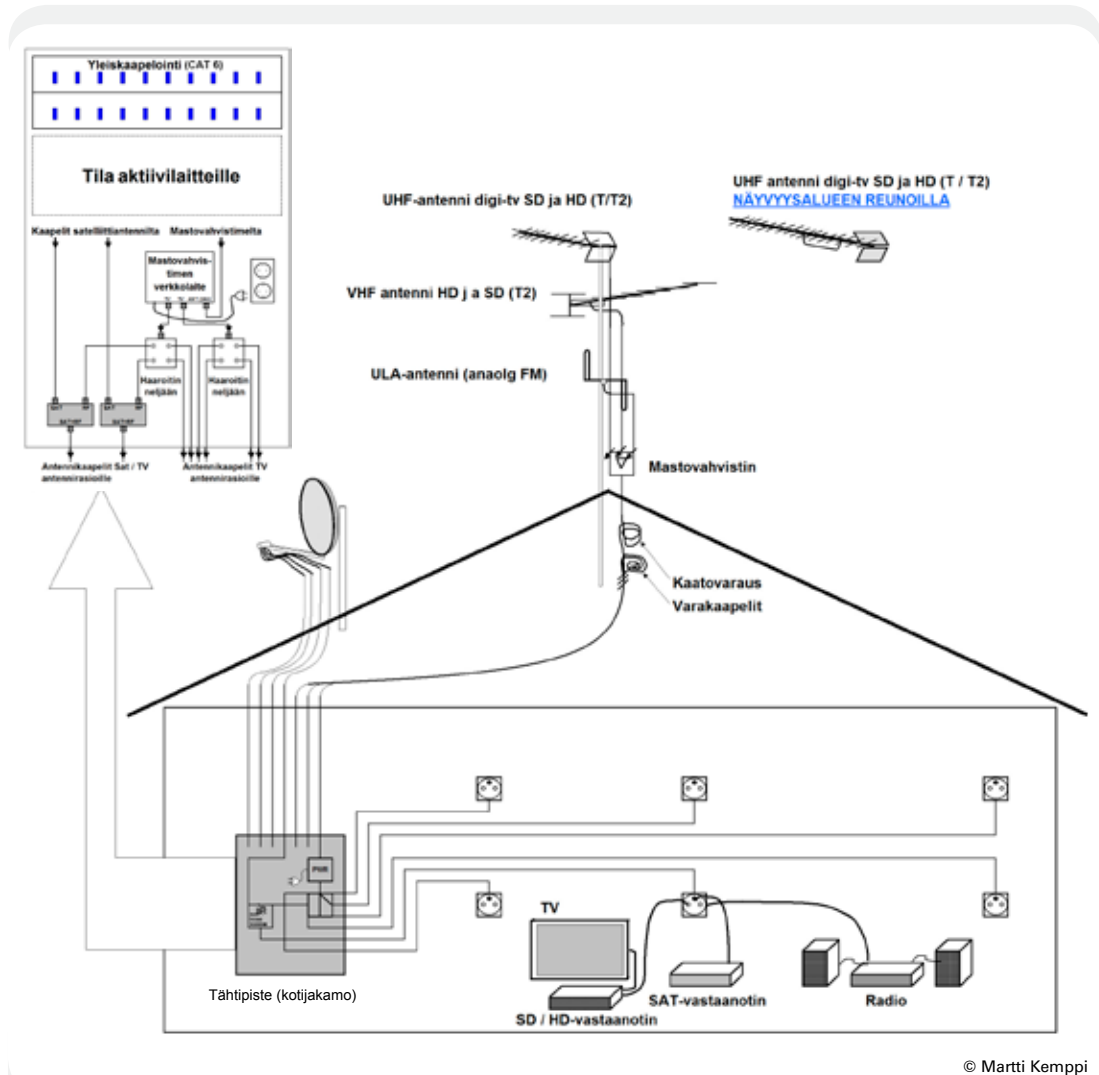
Miksi salataan?

HD-lähetykset salataan ohjelmien oikeuksien haltijoiden vaatimuksesta ohjelmien laitto-
man edelleen jakelun, piratismin, eliminoimiseksi. Ohjelmien omistajat haluavat tietää mil-
lä laitteella vastaanottaja ohjelmaa katsoo tai tallentaa, ja tämä on mahdollista ainoastaan
salaamalla lähetys.



2 PIENTALON ANTENNIJÄRJESTELMÄ

Pientalon antennijärjestelmä koostuu antenneista, vahvistimesta, tähtimäisestä jakoverkosta ja antennirasioista.



Pientalon antennijärjestelmä.

Maanpäällisten tv-palvelujen vastaanottoon käytetään UHF- ja VHF-antenneja. Analogisia radiopalveluja vastaanotetaan ULA-antennilla. Antenniverkon palveluja voidaan täydentää satelliittipalveluilla ja/tai IP-verkon tv-palveluilla.

Antennista signaali johdetaan koaksiaalikaapelia pitkin kotijakamossa olevaan tähtipisteeseen, jossa sijaitsevat vahvistin sekä haaroitin antennirasioille. Vahvistinta tarvitaan jakoverkon vaimennusten kumoamiseen. Esimerkiksi antennisignaalin jakaminen kahteen pienentää tehon puoleen. Vahvistimen paikka riippuu vastaanotto-olosuhteista. Heikoissa signaaliolosuhteissa saavutetaan huomattavasti laadukkaampi signaali, kun vahvistin sijoitetaan lähelle antennia esimerkiksi maston alapäähän.

Antennirasioita tulisi olla jokaisessa asuinhuoneessa (myös keittiössä), jotta tv-vastaanottimia voidaan sijoittaa joustavasti eri tiloihin tarpeen mukaan. Yleisimpiin katselutiloihin, kuten olohuone, tulisi asentaa kaksi antennirasiaa. Kaapelointi asennetaan tähtimäisesti kotijakamon haaroittimelta jokaiseen antennirasiaan.

Antennimasto tulee aina maadoittaa salamaniskujen varalta 16 mm² kuparikaapelilla.

3 ANTENNIJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

3.1 Televisiopalvelujen vastaanotto

Antennien valinta

Antennityyppi

Perus SD-kanavien vastaanotto edellyttää UHF-antennia, joka kattaa kanavat 21–69. Vuodevaihteessa 2010/2011 alkavat teräväpiirtolähetykset lähetetään VHF- ja UHF-taajuuksilla kanavilla 5–12 (VHF) ja 21–60 (UHF). UHF- ja VHF-antennit kuuluvat molemmat YAGI-antenneihin, joiden peruselementtinä on dipoli. Dipoli on antennin osa johon antennikaapeli kytketään.

Antennin vahvistus

Mitä kauempana lähetyksasemasta lähetyksen vastaanottoa paikka sijaitsee tai mitä haasteellisempia maastomuodot ovat, sitä enemmän antennilta tarvitaan vahvistusta. Jos tv-lähetyksen vastaanottoa paikka sijaitsee lähellä lähetyksasemaa ja vastaanotto-olosuhteet ovat hyvät, riittävä suositeltava antennivahvistus UHF:llä on noin 12–15 dB. Vaikeissa vastaanotto-olosuhteissa, kaukana asemasta tai maastoesteiden katveessa antennilta edellytetään UHF:llä 17–18 dB:n vahvistusta.

DNA suosittelee, että vaikeissa olosuhteissa käytetään VHF-vastaanottoantennia, jonka vahvistus on vähintään 9 dB:tä.

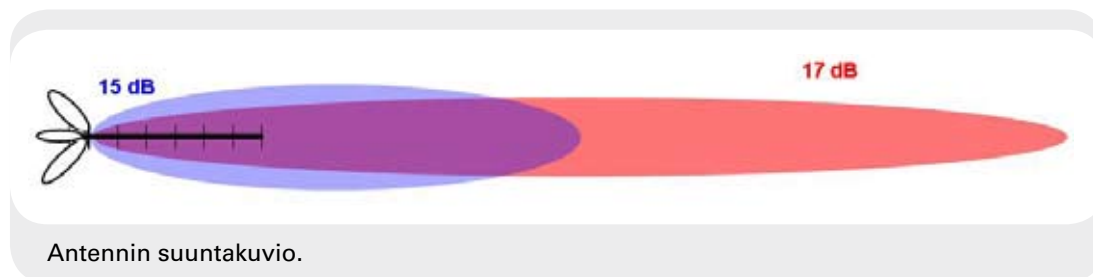
Antennin fyysisistä elementeistä eli "haravan piikeistä" voi päätellä vahvistuksen.

VHF-antennin piikkejä, kpl	Vahvistus, noin
4–6	5–6 dB
6–10	6–10 dB
10–13	10–13 dB
UHF-antennin piikkejä, kpl	Vahvistus, noin
21	10 dB
43	12–15 dB
91–100	17–18 dB

UHF-antenni koostuu vaakasuoran 8- tai X-mallista elementeistä. Yksi elementti vastaa tällöin neljää piikkiä.

Antennin suuntakuviot

Antennin suuntakuviolla tarkoitetaan antennin ominaisuutta ottaa signaalia vastaan tietyistä halutusta suunnasta ja vaimentaa muista suunnista tulevia signaaleja. Suuntakuviolla määritellään antennin vastaanottokeilan ja sivukeilojen muodot sekä etu-taka-suhde. Antennin suuntakuviolla on merkitystä poikkeuksellisten sääolosuhteiden ja ns. radiokelien vaikutuksen minimoimisessa sekä silloin, kun useampi lähetyksasema lähettää ohjelmaa samalla taajuudella. Tehokkailla suuren vahvistuksen omaavilla antenneilla on parempi suuntakuviot. Antennin etu-taka-suhde on riittävä, jos se on vähintään 20 dB.





ANTENNIT

UHF-antenni (kanavat 21–69). SD- ja HD-lähetykset.

VHF-antenni (kanavat 5–12). SD- ja HD-lähetykset. Teräväpiirtolähetykset tapahtuvat sekä UHF- ja VHF-alueilla, joten tähän on varauduttava antennien asennuksen ja kaapeloinnin sekä vahvistimen ominaisuuksien osalta.

Z-ULA-antenni

Soveltuu sekä valtakunnallisten että paikallisten radiolähetysten vastaanottoon.

Tehokkaampi UHF- tai VHF-antenni

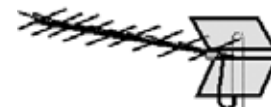
Mikäli vastaanotto paikan ja aseman välissä on maastoesteitä, kuten mäkiä, rakennuksia, puustoa ja välimatka lähettimeltä on pitkä, tarvitaan häiriötömän kuvan saamiseksi tehokkaat antennit. Signaalin laatua voidaan parantaa antennin kokoa suurentamalla eli lisäämällä antennin vahvistusta.

Logaritmi-periodinen antenni

Logaritmi-periodinen (log-periodinen) laajakaista-antenni on tarkoitettu vain hyviin vastaanottoolosuhteisiin lähelle lähetysasemaa. Antennilla voidaan ottaa vastaan sekä UHF- että VHF-kanavia. Log-periodisen antennin vahvistus on tyypillisesti 5–8 dB. Antennin tunnistaa kolmiomaisesta, suippenevasta muodosta.

Sisäantenni

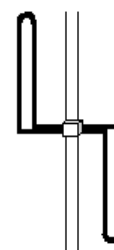
Antenni-tv-vastaanotossa on hyvissä kenttäolosuhteissa mahdollista käyttää myös sisäantennia. Vastaanottoon vaikuttavat myös antennin ominaisuudet, vastaanottopisteen korkeus, maaston korkeus, asuinkerros, rakennuksen materiaalit ja antennin sijainti rakennuksessa. Sisäantennin toimivuutta ei voida varmuudella tietää ilman testausta. Sisäantenneja on sekä aktiivisia että passiivisia, useimmat sisäantennit on tarkoitettu UHF-alueelle. On tärkeää, että sisäantenni on varustettu ns. gsm-loukulla, joka vähentää matkapuhelinhäiriötä. Sisäantenni ei ole suositeltava ratkaisu.



© Martti Kemppi



© Martti Kemppi



© Martti Kemppi



© Martti Kemppi

Antennin paikan määrittäminen

Antennipaikan ja suunnan omatoimisessa määrittämisessä voidaan hyödyntää vastaanottimen kentänvoimakkuusmittaria.

Antennia on siirrettävä korkeus-, sivu- ja eteen–taakse-suunnassa siten, että digivastaanottimen signaalitason luku on mahdollisimman korkea kaikkien kanavanippujen signaaleilla. Jo noin 20–30 cm siirto saattaa vaikuttaa merkittävästi signaalin tasoon. Mastoputkelle tulee hakea parasta paikkaa esim. kokeilemalla talon toista päätyä. Antenni on tarvittaessa asennettava kymmenen metrin korkeuteen maanpinnasta.

Antennipaikkaa haettaessa antenni on pidettävä koko ajan suunnattuna kohti lähetyksensä lähetinasemaa. Lähetinasemien sijainnin voi tarkastaa seuraavista osoitteesta:

- Kanavaniput A–E: www.digitv.fi
- Kanavaniput VHF A ja VHF B: www.dna.fi
- Kanavaniput F ja G: www.digitv.fi

Digivastaanottimella tulisi saada kaikille kanavanipuille vähintään 80 prosentin signaalitaso riittävän erilaisista olosuhteista (sumu, sade, vuodenaika jne.) johtuvien signaalitasovaihteluiden varalle. Eri digivastaanottimissa näkyvät signaalintasonäytöt eivät ole keskenään vertailukelpoisia, sillä kyseessä on laitevalmistajan näkemys riittävän voimakkaasta signaalista.

Joissakin vastaanottimissa on myös signaalin laatua osoittava näyttö, joka tulisi näyttää kaikilla kanavanipuilla täyttä tai lähes täyttä lukemaa. Standardin mukaan tv-antennirasiassa signaalin tason tulisi olla välillä 45–74 dB μ V. Vierekkäisten kanavien tasoerot eivät saa ylittää 3 dB:ä.

TV-palveluiden vastaanottaminen kahdella antennilla eri asemilta

Yleinen tilanne on että VHF-kanavilla ja UHF-kanavilla lähetykset lähetetään eri asemilta. Tästä syystä antennit joudutaan asentamaan eri suuntiin. Lähetysasemien etäisyyseroista ja lähetystehojen eroista johtuen vastaanotettavissa VHF- ja UHF-signaaliessa saattaa olla suuriakin tasoeroja. Antennilta vaadittava vahvistus määritellään erikseen VHF:llä ja UHF:llä. Signaalien tasoerojen ollessa suuria tulee vastaan myös tilanteita, jossa mastovahvistinta tarvitaan vain toiselle antennille. Joskus tasojen säätö tai häiriöiden poistaminen vaatii tapauskohtaisesti esimerkiksi aluekohtaisilla tasonsäädöillä varustetun mastovahvistimen, vaimentimia, päästö- tai estosuodattimia. Useimmat laadukkaat mastovahvistimet on varustettu aluekohtaisilla tuloilla ja säädöillä. Esimerkiksi, jos muun radioliikenteen tukiasema (esim. MobiiliTV, Virve, GSM, @450 jne) on vastaanottopisteen välittömässä läheisyydessä, saatetaan joutua asentamaan laajakaistaisen mastovahvistimen sisään menoon estosuodin kyseisen tukiaseman signaalin aiheuttaman häiriön estämiseksi.

3.2 Tarvitaanko vahvistinta?

Jos antennista saatava signaali on alle $45 \text{ dB}\mu\text{V}$, tarvitaan masto- tai antennivahvistin. Antennivastaanotossa signaalia pitää yleensä vahvistaa, jotta kaikille antennirasioille saadaan riittävä signaalitaso ($45\text{--}74 \text{ dB}\mu\text{V}$). Televisioissa ja digivastaanottimissa itsessään on vahvistin, jolla parannetaan signaalin tasoa tv:n käsittelyprosesseja varten. Usein tarvitaan myös ulkoisia vahvistimia, jotta televisiolle saavutetaan riittävä signaalin vastaanottotaso. Tällainen tilanne on etenkin, kun vastaanotetaan kuvaa kaukana olevalta tv-lähetinasemalta. Kuitenkin, jos järjestelmässä on useita antennirasioita, on jakamisessa tapahtuva vaimennus kompensoitava vahvistimella. Jokainen vahvistin lisää hyötysignaalin parannuksen lisäksi myös kohinaa kokonaissignaaliin. Kansainvälisten standardien mukaan DVB-T2-vastaanottimien kohinaluvun tulee olla pienempi kuin 6 dB. Nyrkkisääntönä voidaan sanoa, että antennilinjalle ennen televisiota tai digisovittinta kytkettyjen vahvistimien kohinaluvun tulisi olla tätä lukua pienempiä, jotta niistä saataisiin paras hyöty irti.

Jos vastaanotossa ensimmäisen vahvistimen (esimerkiksi mastovahvistimen tai aktiiviantenniin integroidun vahvistimen) kohinaluku on huonompi kuin itse televisiossa tai digiboksissa olevan vahvistimen (enintään 6 dB), voi käydä niin, että signaalin laatu vain huononee vaikka mastovahvistimen tai aktiiviantennin vahvistus on suuri (esimerkiksi 20–30 dB). Suositeltava kohinaluku antennipiirin alkupäähän kytkettävälle vahvistimelle on 2–3 dB, jos signaalia tarvitsee vahvistaa paljon eli ollaan kaukana lähetinasemasta. Mastovahvistimen tai aktiiviantennin kohinaluvuksi suositellaan enintään 4–5 dB omaa kohinaa, kun vastaanottopiste on lähellä lähetinasemaa.



Radiokelien vaikutus signaalin etenemiseen

Signaalin eteneminen ei ole joka päivä samanlaista, vaan siihen vaikuttavat myös lämpötilan, ilmanpaineen ja kosteuden vaihteluista aiheutuvat radiokelit. Signaalin eteneminen on erilaista vuorokauden eri aikoina, esimerkiksi iltaisin häiriöitä saattaa esiintyä useammin kuin päiväsaikaan. Radiokelien vaikutus lähellä lähetysasemaa on pieni. Näkyvyysalueen reunalla ja muutenkin vaikeissa vastaanotto-olosuhteissa (40–60 kilometrin päässä asemasta), vaikutus on suurempi. Radiokelit voivat kestää tunneista vuorokausiin. Mitä parempi signaalitaso on, sitä vähemmän radiokelien vaikutus näkyy. Radiokelien huononeminen näkyy vastaanotossa alkuvaiheessa postimerkin kokoisina läikkinä (pikseleinä) ja pysähtelevinä kuvina tai ääнинä.

3.3 Antennimaston ja antennien asennus

Antennimasto kannattaa koota yhteisantenniasennuksiin tarkoitetuista putkista ja tarvikkeista. Nämä ovat lujuudeltaan Suomen olosuhteisiin riittäviä ja korroosiosuojattuja. Masto pystytetään antennipaikan määrittämisen osoittamaan kohtaan talon päätyyn tai katolle. Antenniurakoitsijan suorittama antennipaikan määrittäminen on suositeltava, jos vastaanottopaikka on katveessa. Kun masto joudutaan asentamaan katolle, kuten aumakattotalossa, maston läpivienti on tehtävä huolellisesti käyttäen kunnollista läpivientitiivistettä (huomioi katemateriaalin valmistajan suositus).

Antennien sijoitusjärjestys mastoon määräytyy antennipaikan valinnan yhteydessä esimerkiksi kentänvoimakkuusmittausten perusteella. Yleensä ylimpänä mastossa on UHF-antenni, koska korkeammat taajuudet (UHF) vaimenevat ilmatieellä enemmän kuin VHF- ja ULA-taajuudet.

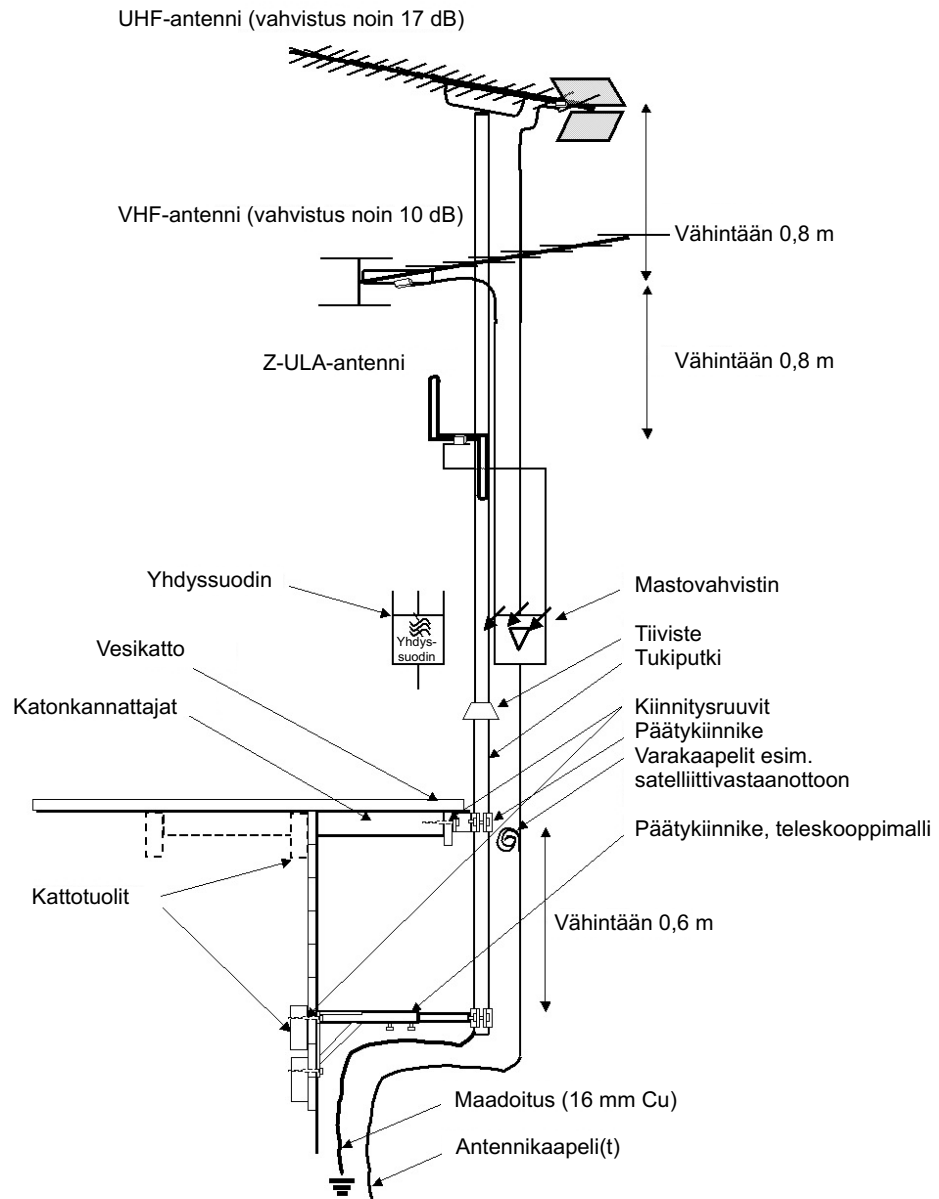
Antennin kaapeloinnissa käytetään yhteisantenniasennuksiin tarkoitettua standardin mukaista koaksiaalikaapelia. Kaapeliin kohdistuvia liian suuria vetovoimia tai liian jyrkkiä taivutuksia tulee välttää. Antennikaapeliin, antennimaston alapäähän, on syytä jättää myös riittävästi työvaraa, jotta masto voidaan jälkepäin tarvittaessa irrottaa.

Antennimasto tulee aina maadoittaa salamaniskujen varalta. Maadoituskaapelina käytetään 16 mm² kuparikaapelia, joka päätetään erilliseen maadoituselektrodiin tai kiinteistön päämaadoituskiskoon.

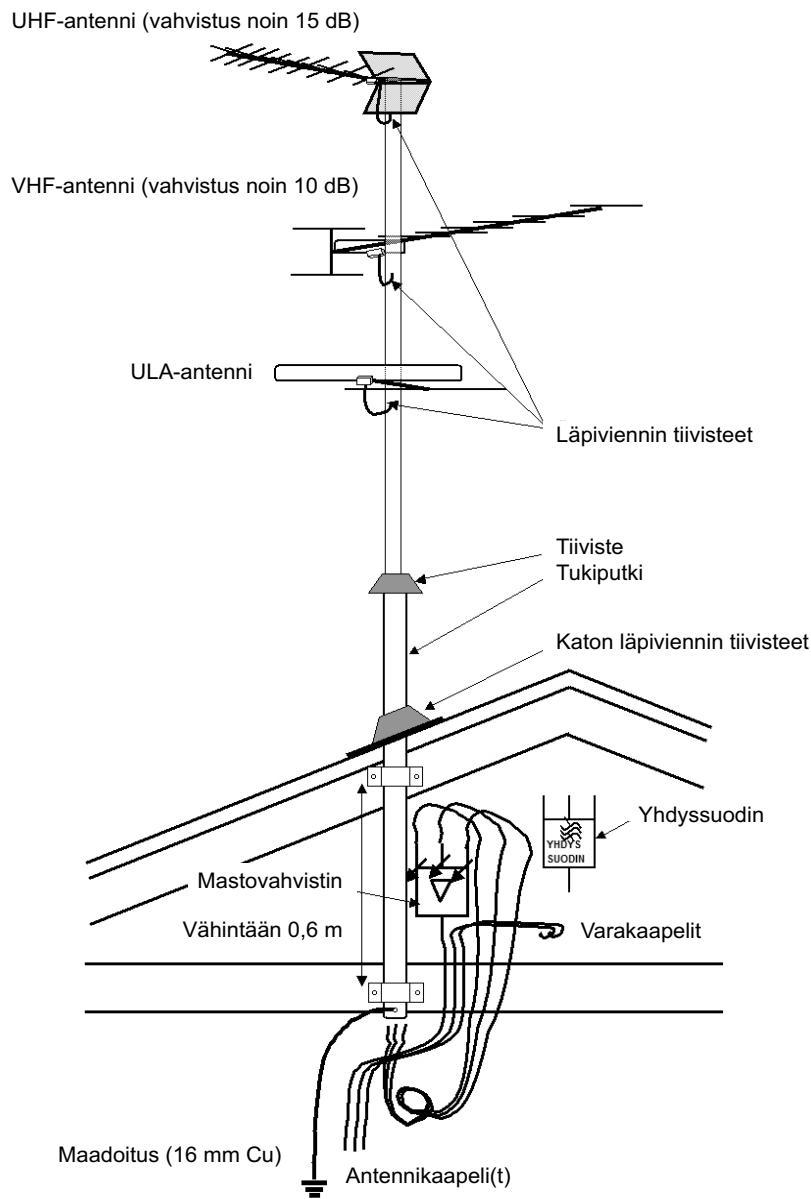


Antenniasennuksissa on syytä käyttää aina pätevää antenniasennusliikettä, joka tekee toimivat ja turvalliset masto- ja antenniasennukset. Satelliitti- ja antenniliitto SANT ry:hyn kuuluvien antenniurakoitsijoiden yhteystiedot löytyvät osoitteesta www.sant.fi > Jäsenyryshaku.





Antennimaston ja antennien asennus rakennuksen pätyyn.



© Martti Kemppi

Antennimaston ja antennien asennus katolle, maston kiinnitys kattotuoliin.

3.4 Kiinteistön antenniverkko

Putkitus:

Antenneilta tähtipisteeseen ja tähtipisteestä antennirasioille menevät kaapelit asennetaan asennusputkiin, jotka sijaitsevat talon rakenteissa. On tärkeää, että kaapeleiden vaatima putkitus suunnitellaan ajoissa ja huolella. Hyvin suunniteltu ja toteutettu putkitus palvelee pitkään tulevaisuudessa katselu- ja kuuntelutarpeiden lisääntyessä tai muuttuessa. Putkien riittävä mitoitus ja oikea reititys ovat avainasemassa. Hyvä ja tulevaisuusvarma putkitus voidaan toteuttaa seuraavia ohjeita noudattaen:

- Kaksi 40 mm putkea ja neljä 25 mm putkea välikatolta tähtipisteeseen.
- Lisäksi asennetaan erillinen 25 mm putki antennimaston maadoitusjohdinta varten välikatolta maadoituspisteeseen. Myös satelliittiantennin maadoittamista varten asennetaan 25 mm putki.
- Tähtipisteestä jokaiseen huoneeseen asennetaan vähintään yksi 25 mm putki ja kojerasia. Yleisimpiin katselutiloihin (esim. olohuone ja takkahuone) asennetaan vähintään kaksi 25 mm putkea ja kaksi kojerasiaa.
- Maan pinnalle asennettua satelliittiantennia ja mahdollista kaapeli-TV-liittymää varten asennetaan 50 mm putki tähtipisteeseen.

Kun putkitus on kerran tehty huolella ja mitoitettu oikein, säästetään huomattavasti kustannuksia mahdollisten tulevien laajennusten yhteydessä. Uusia kaapeleita on helppoa asentaa, kun putkitus on valmiina.

Tähtipiste:

Tähtipiste on antennijärjestelmän keskipiste, josta jakelu antennirasioille tapahtuu.

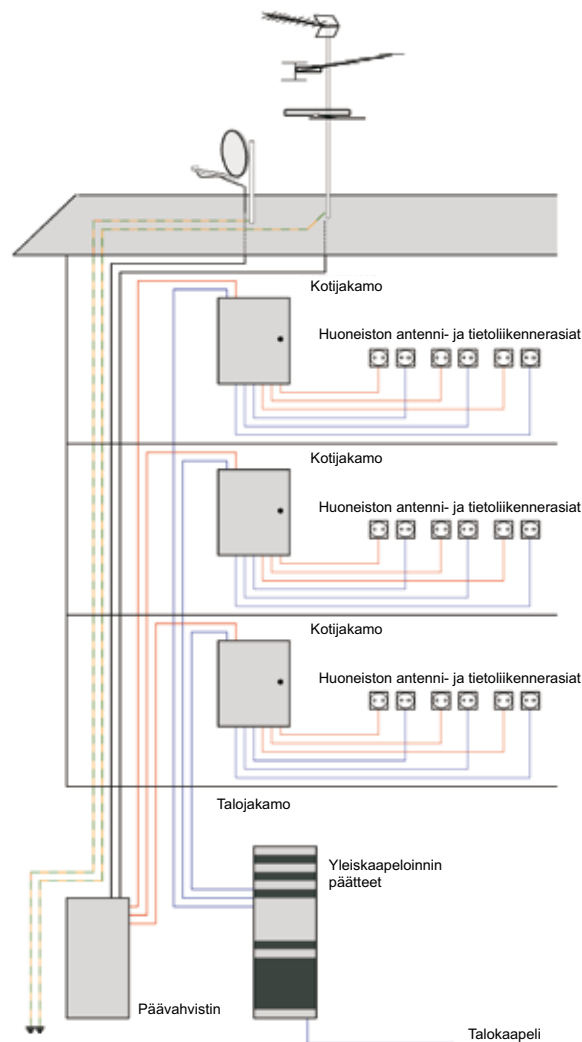
Eri antenneista tulevat signaalit tulevat tähtipisteeseen, jossa niitä käsitellään, summaataan, vahvistetaan ja haaroitetaan antennirasioille meneviin kaapeleihin. Tähtipisteen sijaintipaikka on syytä päättää riittävän ajoissa, koska se vaikuttaa myös putkituksen reitteihin. Tähtipisteessä on oltava myös sähköpistorasia. Yksi kaksiosainen suojakoskettimella varustettu pistorasia on perusvaatimuksena. Suositeltava paikka tähtipisteelle on talon sähköpääkeskuksen yhteydessä olevassa kotijakamossa. Tähtipisteelle on varattava riittävä tila laitteille ja kytkennöille (vähintään 300 x 500 mm). Näin verkosta tulee tähtimäinen ja signaalien ylläpito, päivittäminen ja lisääminen voidaan tehdä helposti yhdestä paikasta.

Antennirasiat:

Tähtimäisessä verkossa käytetään antennirasioina yleisesti 2-lähtöisiä päättyviä 1 dB:n antennirasioita (5–862 MHz). Jos verkossa tullaan siirtämään satelliittisignaalia, käytetään silloin 3-lähtöistä päättyviä 1,5 dB:n antennirasioita (5–2150 MHz). Antennirasioita kannattaa asentaa riittävästi joka puolelle taloa. On suositeltavaa varustaa jokainen huone vähintään yhdellä antennirasiolla, keittiö mukaan lukien.

4 KERROS- JA RIVITALON ANTENNIJÄRJESTELMÄ

Uuden tai uudistettavan asuinkiinteistön, joissa on vähintään kaksi huoneistoa, antenniverkko on toteutettava Viestintäviraston määräyksen 21 E/2007 M mukaisesti. Antennijärjestelmä on rakenteeltaan tähtimäinen huoneistoverkko, joka mahdollistaa tv-palvelujen välityksen huoneistoihin taajuudella 5–862 MHz (tähti 800). Kerros- ja rivitalojen antennijärjestelmien suunnittelua ja toteutusta on käsitelty tarkemmin ”Asuinkiinteistöjen monipalveluverkot” -oppaassa, joka on ladattavissa osoitteesta www.sant.fi.



© Martti Kemppi

Kerros- tai rivitalon antennijärjestelmä (tähti 800) mahdollistaa maanpäällisten tv-palvelujen katselun kaikissa asuinhuoneissa (kuvassa mukana myös sisäjohtoverkko laajakaistapalveluille).

5 YHTEYSTIETOJA

Antenniurakoitsijat

Satelliitti- ja antenniliitto SANT ry:n antenniurakoitsijat: www.sant.fi > Jäsenyryityshaku
SANT:n asennusliikkeet ovat sitoutuneet hyviin liiketoimintatapoihin ja ylläpitävät päte-
vyyttään.

Verkko-operaattorit

Anvia Oyj (F- ja G-kanavapaketit): www.anviatv.fi

Digita Oyj (A-, B-, C- ja E-kanavapaketit): www.digitv.fi

DNA Oy (VHF A- ja VHF B -kanavapaketit): www.dna.fi

Maksu-tv-operaattorit

DNA Oy: www.dna.fi

DigiTV Plus Oy: www.plustv.fi

TDF Entertainment Oy (aloittaa toimintansa 3/2011): www.tdfentertainment.fi

Canal Digital Finland Oy: www.canaldigital.fi (satelliitti)

6 ANTENNIVASTAANOTTOON LIITTYVÄÄ KÄSITTEISTÖÄ

ANTENNA READY HD: Maanpäällisten teräväpiirtolähetysten vastaanottoon hyväksytyt vastaanotin.

ANTENNI: Antennin tehtävänä on vastaanottaa vapaasti etenevää sähkömagneettista säteilyä (radioaaltoja) ja muuntaa se jännitteiksi ja virroiksi, jotka johdetaan antenniin kytkettyyn antennikaapeliin. Antennin rakenne riippuu mm. vastaanotettavan signaalin taajuudesta. Katso Yagi-antenni.

ANTENNIKAAPELI: Antennikaapeli yhdistää antennin ja antennijärjestelmän laitteet toisiinsa. Kaapelina käytetään koaksiaalikaapelia. Kerros- ja rivitalon nousukaapeloinnissa voidaan käyttää myös valokaapelia. Koaksiaalikaapelin rakenneosat sisältä ulospäin luettuna ovat sisäjohtin, eriste, ulkojohtin ja vaippa.

ANTENNIRASIA: Televisiovastaanottimet ja digisovittimet liitetään antennirasiaan, joka on yleensä ns. 1 dB rasia. Antennirasiassa on yleensä liitäntäpaikka myös radiolle ja satelliitti- tai data-laitteelle.

DVB (Digital Video Broadcasting): Digitaalisen tiedonsiirron standardi, jota käytetään tv-palvelujen välityksessä. Maanpäällisessä jakelussa käytetään DVB-T-standardia (digitaalinen tv) ja uudenpaa ja tehokkaampaa DVB-T2-standardia (teräväpiirto tv).

CI+: Kortinlukijoissa käytetty uusi tekniikka maksullisten HD-kanavien katsomiseen. CI+-kortinlukija avaa HD-maksutelevisiolähetykset ainoastaan CI+-kortinlukijapaikalla varustetuissa televisioissa.

HDTV (High Definition Television): Teräväpiirtotelevisio.

HAAROITIN: Haaroitinta tarvitaan, kun antennirasioita on useita. Haaroitin jakaa signaalin osiin siten, että eri haarojen välillä on suuri häiriövaimennus. Haarojen lukumäärä voi olla jopa 8. Haaroitin sijoitetaan yleensä kotijakamoon, mutta haaroittimia voidaan käyttää myös kerros- tai rivitalon talojakamossa osana nousukaapelointia. Haaroittimen haarojen eri lähdöt ovat suojattu siten, ettei haarasta haaraan pääse syntymään häiritseviä signaaleja. Vapaaksi jäävä haaroittimen lähtö on päätettävä 75 ohmin päätevastukseen käytössä olevien rasioiden suojaamiseksi häiriöiltä.

IPTV (Internet Protocol Television): Televisio-ohjelmien jakelu Internet-protokollaan (IP) perustuvissa suljetuissa laajakaistaverkoissa.

JAKOVERKKO: Haaroittimista, jaottimista, kaapeleista ja antennirasioista muodostuva kokonaisuus.

JAOTIN: Jaotin on laite, joka jakaa signaaliin yhtä suuriin osiin mahdollisimman pienin häviöin. Jos jaottimien haaroihin kytketään suoraan antennirasioita, on häiriösuojaus varmistettava käyttämällä 13 dB:n antennirasioita. Vapaaksi jäävä jaoittimen lähtö on päätettävä 75 ohmin päätevastukseen, käytössä olevien rasioiden suojaamiseksi häiriöiltä.

KANAVAPAKETTI, KANAVANIPPU, MUX: TV-ohjelmien siirtoon käytettävä taajuuskaista, jolle on sijoitettu useampia eri tv-kanavia. Esimerkiksi A-kanavapakettissa on 4 tv-kanavaa ja 3 radiokanavaa. Vastaavasti HD1-kanavapakettissa voi olla esimerkiksi 4 HD-kanavaa.

LINKITYS: Maksu-tv-palveluissa käytettävä ohjelmakortti avaa HD- ja SD-palvelut ainoastaan niissä laitteissa, joihin se on linkitetty.

LOGPERIODINEN ANTENNI: TV-ohjelmien vastaanottoon tarkoitettu laakakaistainen 170–860 MHz antenni, soveltuu digi-vastaanottoon edullisissa olosuhteissa (lähellä lähetysasemaa).

MAADOITUSELEKTRODI: Pinnoittamaton maahan upotettu metallisauva tai vastaava, johon maadoitettavat laitteet, kuten antennimasto, yhdistetään.

MAANPÄÄLLINEN JAKELU, TERESTIAALINEN JAKELU: Langaton tv-jakelujärjestelmä, joka perustuu maan pinnalla sijaitseviin lähettämiin.

MPEG 2/4: (Motion Picture Expert Group): Digitaalisen tv:n jakelussa käytettävä kuvan ja äänen pakkaustekniikka. Uudenpaa MPEG 4-tekniikkaa käytetään mm. HD-jakelussa.

OHJELMAKANAVA: Ohjelmatoiminnan harjoittajan tuottama palvelu, joka sisältää esimerkiksi tietyllä kanavapaikalla lähetettävän tv-ohjelman.

STANDARDI-TV (SD): Digitaalinen televisio, joka vastaa suurin piirtein vanhan analogisen television kuvan laatua.

TAAJUUS: Taajuus kuvaa signaalin värähtelynopeutta. Taajuuden yksikkö on hertsi (Hz), joka tarkoittaa yhtä värähdystä sekunnissa. Esim. 100 megahertsiä (100 MHz) tarkoittaa täten 100 miljoonaa värähdystä sekunnissa.

TERÄVÄPIIRTO-TV: (HD) High-definition television.

TÄHTIPISTE: Tähtipiste on paikka, jossa sijaitsevat antennijärjestelmän vahvistimet, jaoittimet ja haaroittimet. Tähtipiste on yleensä talojakamossa tai kotijakamossa. Kotijakamon tähtipisteestä lähtee kaapelointi kullekin antennirasialle tähtimäisesti.

TÄHTI 800: Tähtimäisesti rakennettu jakoverkko, jonka taajuusalue on 5–862 MHz. Mahdollistaa maanpäällisten tv-palvelujen välittämisen.

TÄHTI 2000: Tähtimäisesti rakennettu jakoverkko, jonka taajuusalue on 5–2150 MHz. Mahdollistaa myös satelliittipalvelujen suorajakelun.

UHF (Ultra High Frequency): Taajuusalue 300–862 MHz.

VAHVISTIN: Vahvistin on laite, jolla nostetaan signaalin tehotasoa ja signaalin laatua riittävän suureksi vastaanotinta varten ja kompensoidaan jakoverkon aiheuttamaa vaimennusta.

VAIMENNUS: Signaalin jännitteen heikkeneminen sen edetessä jakoverkossa.

VHF (Very High Frequency): Taajuusalue 30–300 MHz.

YAGI-ANTENNI: UHF-, VHF- ja ULA-antennit ovat yleisimmin ns. yagi-antenneja. Yagi-antennin peruselementtinä on dipoli, jonka edessä on yksi tai useampi suuntaisauva ja takana yksi tai useampi heijastinsauva. Näiden tarkoituksena on parantaa antennin suuntaus- ja vahvistusominaisuuksia. Yagi-antenniin liittyy kiinteästi myös symmetrintimuuntaja, jonka tehtävänä on sovittaa antenni sähköisesti antennikaapeliin.

YHDYSSUODIN: Yhdyssuodin yhdistää kaksi tai useampaa eritaajuista ja eri lähteistä tulevaa signaalia samaan kaapeliin.