

PIENTALON ANTENNIOPAS



PIENTALON ANTENNIOPAS

SISÄLTÖ

TAVOITE	3
1 ANTENNIJÄRJESTELMILLÄ SAATAVAT PALVELUT	3
2 PIENTALON ANTENNIJÄRJESTELMÄ	4
3 TOIMIVAN ANTENNIJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS	5
3.1 TV- ja ULA-antenni maanpäällisten ohjelmakanavien vastaanottoon	5
3.2 Satelliittiantenni satelliittikanavien vastaanottoon	9
3.3 Putkitus, tähtipiste ja antennirasiat	10
4 KAKSI ESIMERKKIJÄRJESTELMÄÄ	12
4.1 Esimerkkijärjestelmä 1	12
4.2 Esimerkkijärjestelmä 2	13
5 KYMMENEN KULTAISTA SÄÄNTÖÄ	14
6 ANTENNIJÄRJESTELMÄÄN LIITTYVÄÄ KÄSITTEISTÖÄ	14

Laatinut Pekka Koivisto

JULKAISIJA

Satelliitti- ja antenniliitto SANT ry

Tarkistettu Digita Oy:ssä ja Satelliitti- ja antenniliitto SANT ry:ssä.

12/2000

TAVOITE

Tämän oppaan tavoitteena on antaa yleistajuisessa muodossa ja lyhyesti perustiedot siitä, miten pientalon antennijärjestelmä tulee suunnitella ja toteuttaa, jotta se mahdollisimman hyvin palvelisi käyttäjiään sekä suorituskyylytään että mahdollistamiensa palvelujen osalta. Opas on tarkoitettu pientalojen rakentajille ja remontoijille, mutta se antaa hyödyllistä tietoa myös muille pientalon antennijärjestelmistä tietoa tarvitseville. Oppaan julkaisija on Satelliitti- ja antenniliitto SANT ry.

Kirjan esitystapa on yleistajuinen ja havainnollinen. Lukijalta ei edellytetä antennialan erityistietoja. Havainnollisuutta on lisätty kuvituksella.

1 ANTENNIJÄRJESTELMILLÄ SAATAVAT PALVELUT

Televisio- ja radio-ohjelmilla on keskeinen merkitys kotitalouksien tiedonvälityksessä ja vapaa-ajan viettämisessä. Ohjelmakanavien tarjonta on runsasta ja sisältää ohjelmia elämän kaikilta aloilta ja jokaiseen mieltymykseen. Valittavissa on uutisia ja dokumenttiohjelmaa, musiikkia, viihdettä, urheilua, elokuvia, lastenohjelmia jne. Pientalossa ohjelmat voidaan ottaa vastaan joko antennilla tai kaapeli-TV-järjestelmästä, jos sellaiseen on liitytty.

Antennilla vastaanotettavat ohjelmakanavat voidaan ryhmitellä kolmeen eri tyyppiin sen perusteella, miten ohjelmat teknisesti ja alueellisesti jaellaan. Nämä ohjelmakanavat ovat

- valtakunnalliset maanpäälliset ohjelmakanavat
- paikalliskanavat
- satelliittikanavat.

Valtakunnallisia TV-ohjelmaverkkoja ovat TV1, TV2, MTV3 ja NELONEN (peittoalue n. 70 % väestöstä). Radio Ylen ykkönen, Radiomafia ja Radio Suomi taas ovat esimerkkejä valtakunnallisista radio-ohjelma-verkoista. Valtakunnalliset ohjelmakanavat ovat nähtävissä tai kuultavissa koko Suomen alueella (tietyn edellytyksin) Digita Oy:n maanpäällisen jakeluverkon kautta. Nämä ohjelmakanavat otetaan vastaan perinteisillä TV- ja ULA-antenneilla.

Viime aikoina ovat paikallisradiot yleistyneet eri puolella Suomea. Paikallisradiokanavia voidaan kuunnella suppeahkolla maantieteellisellä alueella. Myös paikallisia TV-ohjelmakanavia on joillakin paikkakunnilla. Ohjelmat sisältävät monasti paikallisia aiheita ja paikallisten liikkeiden mainoksia. Ohjelmat otetaan vastaan perinteisillä antenneilla.

Satelliittikanavat ovat vastaanotettavissa useissa maissa ja ne ovat luonteeltaan ns. ylikansallisia. Satelliittikanavat lähetetään avaruudessa olevien satelliittien kautta ja niiden vastaanottamiseen tarvitaan

erityinen satelliittivastaanotinlaitteisto satelliittiantenneineen. Eurosport, BBC, Music Television, Canal+, TV1000, Discovery, CNN, CNBC ja RTL ovat esimerkkejä satelliittikanavista.

Lisätietoja satelliittikanavista saa suomessa toimivilta ohjelman tarjoajilta, kuten TV1000 Suomi ja Canal Digital Finland sekä alan jälleenmyyjiltä, laitevalmistajilta ja Internetistä.

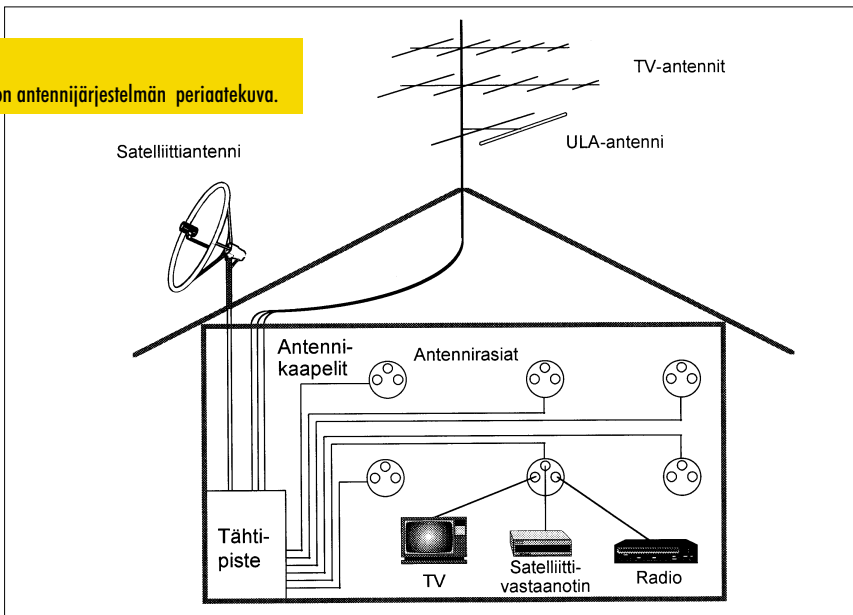
2 PIENTALON ANTENNIJÄRJESTELMÄ

Kuvassa 1 on esitetty yksinkertainen esimerkki pientalon antennijärjestelmästä. Kuvasta käy ilmi pientalon antennijärjestelmän periaatteellinen rakenne ja keskeiset osat.

Antennijärjestelmän laiteketjussa ensimmäisenä on antenni. Antennilla otetaan vastaan sähkömagneettisia aaltoja, joita lähetetään joko maanpäällä tai satelliitissa sijaitsevasta lähettimestä. Antenni muuntaa nämä aallot jännitteiksi ja virroiksi, jotka johdetaan antennikaapeliin ja edelleen jakoverkon kautta antennirasioille jaettaviksi. Antennin tyyppi riippuu mm. vastaanotettavan signaalin taajuudesta. Kuvan 1 esimerkissä näkyy TV-antenni, ULA-antenni ja satelliittiantenni.

Antennista signaali johdetaan antennikaapelia pitkin tähtipisteeseen. Tähtipiste on eräänlainen jakoverkon keskipiste, josta signaalit jaetaan edelleen antennirasioille. Tähtipisteessä on laitteita, joilla signaalia vahvistetaan ja haaroitetaan. Tähtimäisessä jakoverkossa kullekin antennirasialle tulee erikseen oma kaapelinsa. Tällainen verkon rakenne takaa luotettavan toiminnan ja uusien palvelujen helpon lisäämisen myöhemmin.

Kuva 1.
Pientalon antennijärjestelmän periaatekuva.



Kaapelina antennijärjestelmässä käytetään koaksiaalikaapelia, joka on tarkoitettu nimenomaan TV- ja radiosignaaliin siirtoon. Kaapelit asennetaan muovisiin asennusputkiin, joiden halkaisijat vaihtelevat käyttökohteen mukaan välillä 16–40 mm.

Viimeisenä ketjun lenkinä antennijärjestelmässä on antennirasia. Antennirasiassa on yleensä vähintään kaksi liitintä – TV ja radio – jotka on merkitty vastaavasti kirjaimin TV ja R. Antennirasiassa voi olla myös kolmas liitin satelliittivastaanotinta varten. Tämä on varustettu merkinnällä SAT. Vastaanotin liitetään antennirasiaan liitäntäjohdolla. Kun antennirasioita sijoitetaan riittävän tiheään ja oikeisiin paikkoihin, on katselu ja kuuntelu aina mahdollista halutuissa paikoissa taloa. Kuvan 1 esimerkissä on kuusi antennirasiaa.

Tämän kirjasen lopussa on lyhyt luettelo antennijärjestelmän keskeisimmistä käsitteistä selityksineen.

3 TOIMIVAN ANTENNIJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Ennen kuin antennijärjestelmää voidaan ryhtyä teknisesti suunnittelemaan, on päätettävä mitä palveluja halutaan. Valinta vaikuttaa tarvittavaan laitteistoon ja järjestelmän kokoonpanoon. Tämän jälkeen voidaan aloittaa varsinainen tekninen suunnittelu. Hyvin toimiva antennijärjestelmä edellyttää huolellista suunnittelua. Suunnittelu on hyvä aloittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jotta antennijärjestelmän asettamat vaatimukset voidaan ottaa huomioon rakennuksen suunnittelussa ja toteutuksessa mahdollisimman hyvin. Keskeiset antennijärjestelmän suunnittelunäkökohdat ovat seuraavat:

- antennipaikkojen valinta
- antennityyppien valinta ja antennien asennustapa
- antennijärjestelmän vaatimat johtotiet (putkitus)
- tähtipisteen sijoitus ja sähkönsaanti
- antennirasioiden lukumäärä.

Antennijärjestelmän suunnittelu ja toteutus sisältää monia seikkoja, jotka vaativat antennialan ammattitaitoa ja erikoisosaamista. Parhaaseen tulokseen päästään, kun käytetään alan ammattiliikettä, jolla on Telehallintokeskuksen (THK) valtuutus antennitöiden suorittamiseen.

3.1 TV- ja ULA-antenni maanpäällisten ohjelmakanavien vastaanottoon

Antennipaikan valinta

Antenni on vastaanotoketjun ensimmäinen lenkki. On tärkeää, että antennilla saadaan vastaanotetuksi riittävän voimakas ja häiriötön signaali. Ensimmäinen edellytys tämän toteutumiseksi on oikea antennipaikka. Hyvä antennipaikka on sellainen, jossa lähetyks- ja vastaanottoantenni ”näkevät” toisensa. Tyyppillisiä maastoesteitä ovat mäet, korkeat rakennukset sekä tiheä metsä. Maastoesteiden vaikutus vaihtelee myös suuresti vuodenaikojen mukaan, sillä talvella lumi ja kesällä puiden lehdet haittaavat radioaaltojen etenemistä. On myös tärkeää, että ei esiinny maastosta, puustosta tai rakennuksista aiheutuvia heijastuksia, jotka näkyvät haamukuvina kuvaruudulla.

Antennipaikan valinta voidaan tehdä joko mittaamalla tai kokeilemalla. Luotettavin ja varmin tapa on käyttää ammattiliikettä, joka määrittää oikean antennipaikan kentänvoimakkuusmittauksen ja TV-kuvan perusteella. Mittauksin saadaan luotettava tieto siitä, missä kohdassa on riittävä kentänvoimakkuus hyvänlaatuista vastaanottoa varten. Tämän ja TV-kuvan perusteella voidaan valita paikka antennin mastopotkelle ja suunnitella kaapeleiden vaatimat johtotiet eli asennusputkitus. On siis syytä ottaa mahdollisimman ajoissa huomioon, että antennipaikan valinnalla on oma vaikutuksensa talon rakenteiden suunnitteluun. Antennipaikan valinnassa on syytä käyttää ammattiliikkeen mittauksia aina, jos on vähänkin epäilystä paikan sopivuudesta.

Antennipaikan valinta voidaan suorittaa myös kokeiluun perustuen. Antenni suunnataan lähetyksensä kohti ja sijaintia kokeillaan korkeutta vaihdellen sekä sivu- ja etu-takasuunnassa siirtäen. TV-kuvan laadun perusteella päätellään sopivin paikka. TV-kuvan laadun arvioinnissa käytetään alla olevassa taulukossa esitettyä arvosteluasteikkoa.

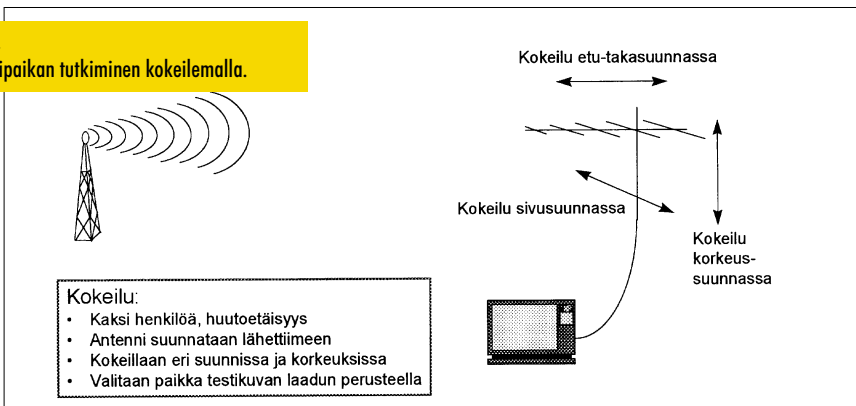
Kuvan laatu	Virheen häiritsevyyttä (heijastuma, kohina, häiriö, yms.)
5 erinomainen	huomaamaton
4 hyvä	havaittava, mutta ei häiritsevää
3 tyydyttävä	hieman häiritsevää
2 huono	häiritsevää
1 kelvoton	erittäin häiritsevää

Tavoitteena on saavuttaa vähintään tyydyttävä kuvan ja äänen laatu. Kuvan laatua arvioitaessa kuvaa katsotaan etäisyydeltä, joka on kuusi kertaa kuvaruudun korkeus.

Kokeilussa on oltava mukana kaksi henkilöä, joiden välillä on huutoyhteys. Kokeiluun perustuva antennipaikan valinta voi tulla kysymykseen varsinkin silloin, kun paikan valinta ei tuota suuria ongelmia.

Rakenteellisesti hyvä antennimaston paikka on talon pääty harjan kohdalla. Tällöin tukiputki voidaan kiinnittää hyvin kantaviin rakenteisiin. Ensisijainen peruste antennipaikan valinnassa on aina TV-kuvan laatu, mutta myös maisemalliset seikat on syytä ottaa huomioon. Antennirakennelman tulisi aina mahdollisimman vähän ulkonäöllään häiritä asuinympäristöä.

Kuva 2.
Antennipaikan tutkiminen kokeilemalla.



Antennityypin valinta

Tärkeimmät TV- ja ULA-antennin valintaperusteet ovat

- vastaanotettavat kanavat
- antennin vahvistus
- antennin suuntakuvio
- antennin etu-takasuhde.

Vastaanotettavista kanavista ja niiden taajuusalueista riippuen tarvittava antennien lukumäärä vaihtelee yleensä yhdestä kolmeen.

Vastaanotettavien taajuusalueiden ja -kanavien mukaan antennit jaetaan seuraaviin tyyppeihin:

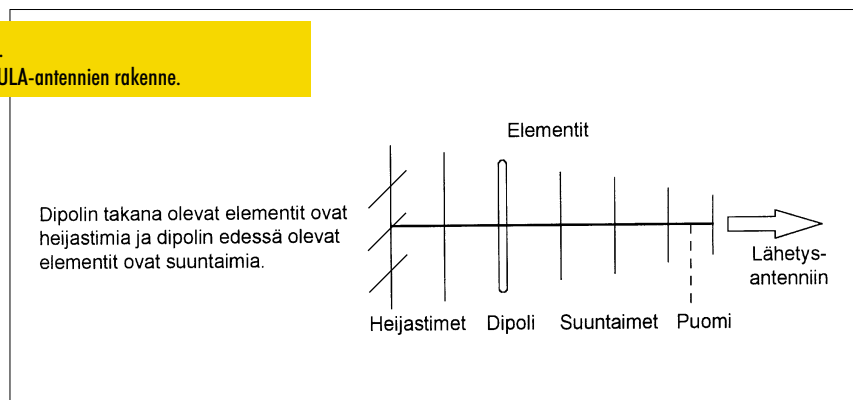
Alue	Taajuudet	Taajuuskanavat	Minimivahvistus
Alue I (VHF)	47–68 MHz	Kanavat 2–4	5 dB
Alue II (VHF)	87,5–108 MHz	ULA	3 dB
Alue III (VHF)	174–230 MHz	Kanavat 5–12	8 dB
Alueet IV ja V (UHF)	470–790 (862) MHz	Kanavat 21–60 (69)	10–12 dB

Eri taajuuskanaville ja -alueille tarkoitetut antennit poikkeavat toisistaan sekä rakenteeltaan että mitoiltaan. VHF-alueiden TV-antennit voivat olla useamman taajuuskanavan antennejä eli laajakaista-antenneja (esim. kanavat 5–12). VHF- ja UHF-alueen antennit voivat olla kanavaryhmäantenneja (esim. 21–37) tai laajakaista-antenneja (21–60). Sijaintipaikalla näkyvät ja kuuluvat taajuuskanavat saa selville esim. Digita Oy:n julkaisemista näkyvyys- ja kuuluvuusaluekartoista. Kartat perustuvat antennikorkeuteen 10 m.

DVB-T-vastaanotto

Digitaalisten tv-lähetysten (DVB-T) lähestyessä antennivalinta selkeytyy yleensä. Vastaanotettavat kanavat ovat UHF-alueella ja kanavat tulevat jakautumaan useimmiten niin, että tarvitaan koko UHF-alueen kattava antenni.

Kuva 3.
TV- ja ULA-antennien rakenne.



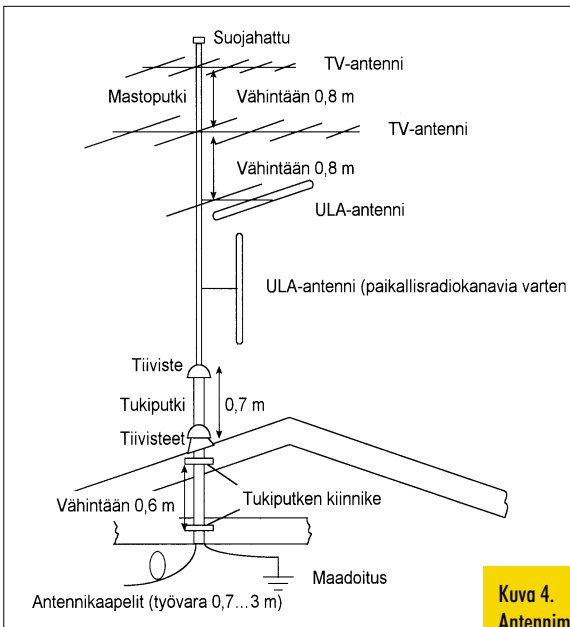
Antennin vahvistus vaikuttaa siihen, miten voimakas signaali antennista saadaan antennijärjestelmään syötettäväksi. Pienempi kentänvoimakkuus vastaanottoaikassa vaatii suuremman vahvistuksen kuin suurempi kentänvoimakkuus. Yagi-antennin vahvistukseen voidaan vaikuttaa elementtien lukumäärällä. Vahvistus tarkoittaa vahvistusta pelkkään dipoliin (ei yhtään lisäelementtiä) verrattuna. Alla olevassa taulukossa on esimerkkejä.

Elementtien lukumäärä	Vahvistus dipoliin verrattuna
4	5–6 dB (n. 2-kertainen jännite)
4–10	6–10 dB (n. 2–3-kertainen jännite)
10–13	10–13 dB (n. 3–4-kertainen jännite)

Paremmen TV-kuvan laadun kannalta on aina edullisempaa käyttää suurivahvistuksista antennia kuin käyttää pienivahvistuksista antennia ja vahvistaa signaali elektronisesti antennin jälkeen. Vaikeissa olosuhteissa voidaan kuitenkin lisäksi käyttää mastovahvistinta, jollaiseksi suositellaan kanava- tai aluekohtaista pienikohinaista esivahvistinta. Antennin vahvistus on ilmoitetun suuruisen niillä taajuuskanavilla joille se on tarkoitettu. Vahvistus pienenee näiden taajuuskanavien ulkopuolella. Pieneneminen on nopeampaa taajuuskanavan yläpuolella kuin alapuolella. Tämän vuoksi esim. kanavar ryhmälle 38–48 tarkoitettua antennia ei yleensä voida käyttää esim. kanavalla 55, mutta sen sijaan kanavalla 32 sitä kannattaa kokeilla.

Antennin suuntakuviolla on merkitystä varsinkin silloin, jos vinosti sivulta tulevat heijastumat ovat ongelmana. Antenni, jolla on terävä suuntakuvio, karsii tehokkaammin pois muun kuin antennin puomin suunnasta tulevan säteilyn. Etu-takasuhde puolestaan vaikuttaa antennin takaa tuleviin heijastumiin.

Suuri etu-takasuhde estää tehokkaammin takaapäin tulevien heijastumien vaikutuksen.



TV- ja ULA-antennin asennus

Antennimasto kootaan yhteis-antenniasennuksiin tarkoitettua putkista ja tarvikkeista. Nämä ovat lujuudeltaan riittäviä ja korroosiosuojattuja. Osat ovat myös keskenään hyvin yhteensopivia, mikä helpottaa asennustyötä ja mahdollisia myöhempiä muutostöitä. Masto pystytetään antennipaikkaa valittaessa päätettyyn kohtaan talon pätyyn tai katolle. Kuva 4 havainnollistaa maston asennukseen liittyviä keskeisiä

Kuva 4.

Antennimasto ja antennien sijoitus mastoon.

asioita. Antennien sijoitusjärjestys mastoon määräytyy antennipaikan valinnan yhteydessä, esim. kentänvoimakkuusmittausten perusteella.

Antennikaapelina käytetään yhteisantenniasennuksiin tarkoitettua standardin mukaista kaapelia. Kaapelin käsittelyssä on asennuksen aikana noudatettava tiettyä varovaisuutta. Kaapeliin kohdistuvia liian suuria vetovoimia tai liian jyrkkiä taivutuksia tulee välttää. Antennikaapeliin on syytä jättää myös riittävästi työvaraa, jotta masto voidaan jälkepäin tarvittaessa irrottaa.

3.2 Satelliittiantenni satelliittikanavien vastaanottoon

Antennipaikan valinta

Satelliittiantennin paikkaa valittaessa on perussääntö, että satelliittiin on oltava näköyhteys satelliittiantennin koko pinta-alalta. On varmistuttava, että rakennukset, puut tai muut esteet eivät ole haittaamassa tätä näköyhteyttä. Myös puiden kasvaminen on syytä ottaa huomioon. Suunta ja korotuskulma riippuvat maantieteellisestä sijainnista. Antennin sijoituspaikkaa valittaessa on otettava huomioon myös riittävän luotettava kiinnitys. Kiinnityksen on oltava sellainen, että suunta pysyy paikallaan 0,5 asteen tarkkuudella.

Satelliittiantennin valinta

Satelliittiantennin valintaan ja kokoon vaikuttavia tekijöitä ovat

satelliittikanavat, jotka antennilla halutaan vastaanottaa (päätettävä aina ennen antennin valintaa)

satelliitti, josta satelliittikanavat vastaanotetaan

rakennuksen maantieteellinen sijainti

antennin väri.

Kuva 5.
Satelliittiantennin paikan valinta ja suuntaaminen.

Satelliittiantennin paikan valinta

Seinä, katto tai maa.

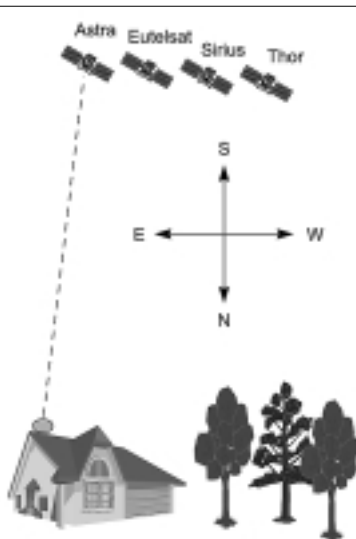
Kiinnityksen on oltava luotettava; esim. tuulikuormat on otettava huomioon.

Satelliittiin on oltava näköyhteys koko lautasen pinta-alasta.

Kompassisuunta on 140–240° paikkakunnasta ja satelliitista riippuen.

Korotuskulma on 8–22° paikkakunnasta riippuen.

Suunnan on säilyttävä 0,5 asteen tarkkuudella.



Kun pientalon asukkaat ovat tehneet kanavavalinnat, on mahdollista selvittää se, mistä satelliittista satelliittikanavat tullaan vastaanottamaan. Tyypillisimpiä satelliitteja ovat Astra, Eutelsat ja Thor.

Satelliittiantennin koko määrytyy sen perusteella, mistä satelliittista vastaanotto tapahtuu. Lisäksi satelliittiantennin kokoon vaikuttaa rakennuksen maantieteellinen sijainti. Etelä- ja Länsi-Suomessa riittää usein pienempi antenni kuin Pohjois- ja Itä-Suomessa. Edellä mainitun perusteella satelliittiantennin (lautasen) halkaisijan tulee olla 0,7–1,8 m.

Satelliittiantenneihin liittyy monia teknisiä ominaisuuksia. Antennin valinnassa onkin suositeltavinta käyttää apuna ammattiliikettä. Tämä osaa auttaa oikean antennin valinnassa, kun tiedetään mitä satelliittikanavia pientalossa halutaan katsella.

Satelliittiantennia valittaessa on syytä kiinnittää antennin teknisten ominaisuuksien lisäksi huomiota myös heijastimen eli lautasen väriin. Väriin tulisi sopia ympäristön kanssa yhteen mahdollisimman vähän maisemaa häiriten. Esim. keskiharmaa tai kuusenvihreä voivat monasti olla sopivampia värejä kuin valkoinen.

Satelliittiantennin asennus

Satelliittiantenni asennetaan joko katolle, seinään tai maahan. Antenni on suunnattava tarkasti lähettävään satelliittiin. Alla olevassa taulukossa on näkökohtia satelliittiantennin eri asennustavoista.

Kattoasennus	Seinäasennus	Maa-asennus
Paras asennustapa esteiden kannalta. Antenni on myös suojassa ilkevallalta. Tuulikuormat voivat olla huomattavia, joten kiinnityksen on oltava luja. Asennustyö voi olla vaikeaa: kiinnitys kattotuoleihin ja kattotuolien vahvistaminen. Tiivisteet ovat tärkeitä, jotta vältytään vesi- ja homevahingoilta.	Sopii jos talon pääty on kohti etelää. On huolehdittava, että katolta putoava lumi ja jää ei pääse vahingoittamaan laitteistoa.	Helppo suunnata. Huoltotyöt (esim. lumen poisto) on helppo suorittaa. Roudan vaikutus on estettävä. Tarvittaessa antenni on kiinnitettävä tukevaan alustaan, esim. Betonialustaan.

3.3 Putkitus, tähtipiste ja antennirasiat

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.

Hvvi ja tulevaisuusvarma putkitus voidaan toteuttaa seuraavia ohjeita noudattaen:

Välikatolta tähtipisteeseen asennetaan vähintään yksi 40 mm putki tai viisi 20 mm putkea.

Lisäksi asennetaan erillinen 16 mm putki antennimaston maadoitusjohdinta varten välikatolta maadoituspisteeseen. Myös satelliittiantennin maadoittamista varten asennetaan 16 mm putki.

Tähtipisteestä jokaiseen huoneeseen asennetaan vähintään yksi 20 mm putki ja kojerasia. Yleisimpiin katselutiloihin (esim. olohuone ja takkahuone) asennetaan vähintään kaksi 20 mm putkea ja kaksi kojerasiaa.

Maan pinnalle asennettua satelliittiantennia ja mahdollista kaapeli-TV-liittymää varten asennetaan 50 mm putki tähtipisteeseen.

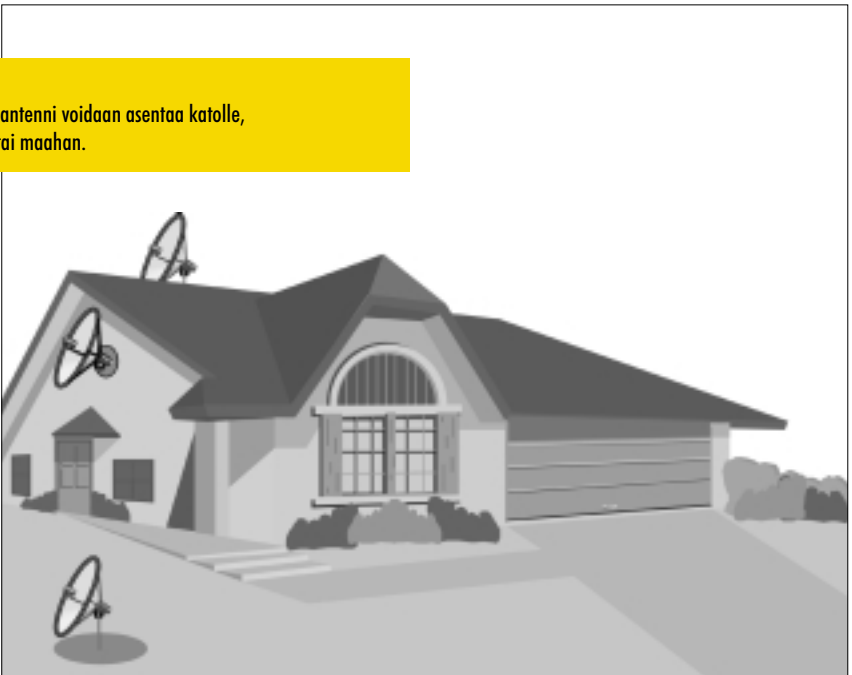
Edellä mainittuja ohjeita noudattaen saavutetaan putkitus, jolla voidaan toteuttaa molemmat luvun 4 esimerkkijärjestelmät. Kun putkitus on kerran tehty huolella ja mitoitettu oikein, säästetään huomattavasti kustannuksia mahdollisten tulevien laajennusten yhteydessä. Uusia kaapeleita on helppoa asentaa, kun putkitus on valmiina.

Tähtipiste on antennijärjestelmän keskipiste, josta jakelu antennirasioille tapahtuu. Eri antenneista tulevat signaalit tulevat tähtipisteeseen, jossa niitä käsitellään, vahvistetaan ja haaroitetaan antennirasioille meneviin kaapeleihin. Tähtipisteen sijaintipaikka on syytä päättää riittävän ajoissa, koska se vaikuttaa myös putkituksen reitteihin. Tähtipisteessä on oltava myös sähkö saatavilla. Yksi kaksiosainen suojakoskettimella varustettu pistorasia on perusvaatimuksena. Suositeltava paikka tähtipisteelle on talon sähköpääkeskuksen yhteydessä.

Antennirasioina käytetään ensisijaisesti 3-lähtöistä ns. 1 dB:n rasiaa (5–2150 MHz). Myös haaroittimien ja joittimien tulisi olla taajuusalueelle 5–2150 MHz. Antennirasioita kannattaa asentaa riittävästi. On suositeltavaa varustaa jokainen huone vähintään yhdellä antennirasiolla, keittiö mukaanlukien.

Kuva 6.

Satelliittiantenni voidaan asentaa katolle, seinään tai maahan.



4 KAKSI ESIMERKKIJÄRJESTELMÄÄ

Oheisten esimerkkien lisäksi tähtipiste antaa hyvät mahdollisuudet monien erilaisten järjestelmien ja muutosten tekemiseen.

Paras ratkaisu löytyy helpoimmin ammattiliikkeen avustuksella.

4.1 Esimerkkijärjestelmä 1

Järjestelmä mahdollistaa maanpäällisten radio- ja TV- ohjelmakanavien katselun ja kuuntelun kussakin huoneessa. Järjestelmän periaate on esitetty kuvassa 7.

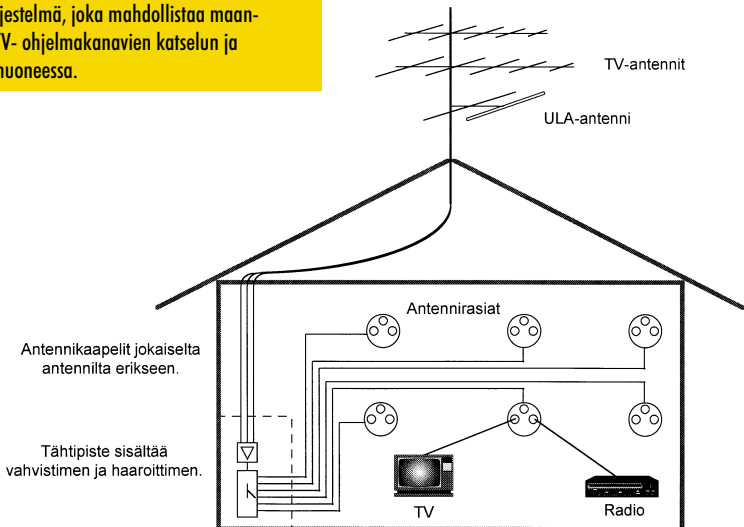
Kuvan 7 mukainen järjestelmä koostuu seuraavista rakenneosista:

- TV- ja ULA-antennit (tarvittava määrä)
- antennikaapelit jokaiselta antennilta tähtipisteeseen
- tähtipisteessä sijaitseva antennivahvistin
- tähtipisteessä sijaitseva haaroitin
- kaapelit tähtipisteestä antennirasioille
- antennirasiat, joiden perusvaimennus on 1 dB ja jotka on varustettu kolmella liittimellä; TV, R ja SAT.

Kaapeleille tarkoitettu putkitus on toteutettu tämän oppaan kohdan 3.3 mukaisesti. Järjestelmään on helppo jälkepäin lisätä satelliittiantenni ja asentaa tarvittavat lisäkaapelit.

Kuva 7.

Pientalon antennijärjestelmä, joka mahdollistaa maanpäällisten radio- ja TV- ohjelmakanavien katselun ja kuuntelun kussakin huoneessa.



Vahvistimen käyttö

Jos ollaan heikossa kentässä tai jakoverkkoon tulee useita rasioita, niin joudutaan käyttämään vahvistinta. Saatavilla on alue- tai kanavaikohtaisilla tuloilla varustettuja pientalokäyttöön tarkoitettuja vahvistimia. Vahvistimessa on hyvä olla säätö ainakin VHF III -alueella.

Laajakaistavahvistin voi häiriintyä muista radioläheteistä, esim. LA-puhelin. Saatavilla on myös vahvistimia joissa on metallisuojaus muita radioläheteitä vastaan.

Huom! Vahvistin ei poista heijastumia. Sen tarjoitus on kompensoida jakoverkossa syntyvät vaimennukset. Vahvistinasioissa yhteisantenniuurakoitsija on asiantuntija.

4.2 Esimerkkijärjestelmä 2

Järjestelmä mahdollistaa sekä maanpäällisten TV- ja radio-ohjelmakanavien että satelliittikanavien katselun ja kuuntelun halutussa huoneessa. Järjestelmän periaate on esitetty kuvassa 8.

Kuvan 8 mukainen järjestelmä koostuu seuraavista rakenneosista:

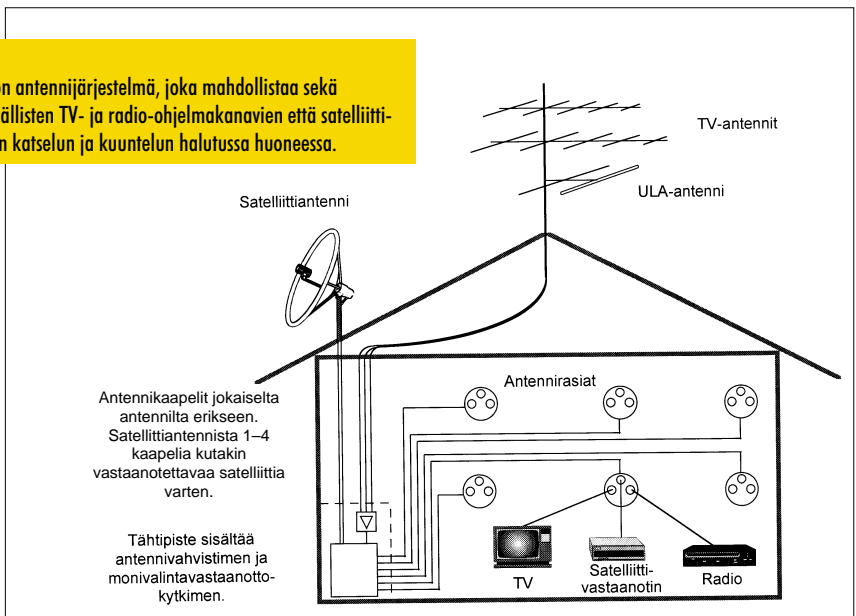
TV- ja ULA-antennit sekä satelliittiantenni(t) (tarvittava määrä).

Antennikaapelit jokaiselta antennilta tähtipisteeseen: jokaista vastaanotettavaa satelliittia kohden tarvitaan yhdestä neljään kaapelia. Neljä kaapelia tarvitaan kun halutaan katsella ja valita satelliittikanavia useammassa huoneessa samanaikaisesti. Yhden katselupisteen verkossa riittää yksi kaapeli satelliittia kohden.

Tähtipisteessä sijaitseva antennivahvistin TV- ja ULA-antennien signaaleja varten.

Tähtipisteessä sijaitseva monivalintavastaanottokytkin.

Kuva 8.
Pientalon antennijärjestelmä, joka mahdollistaa sekä maanpäällisten TV- ja radio-ohjelmakanavien että satelliittikanavien katselun ja kuuntelun halutussa huoneessa.



Kaapelit tähtipisteestä antennirasioille.

Antennirasiat, joiden perusvaimennus on 1 dB ja jotka on varustettu kolmella liittimellä; TV, R ja SAT.

Kaapeleille tarkoitettu putkitus on toteutettu tämän oppaan kohdan 3.3 mukaisesti.

5 KYMMENEN KULTAISTA SÄÄNTÖÄ

Selvitä mittaamalla tai kokeilemalla TV-, ULA- ja satelliittiantennien paikat aina riittävän ajoissa ennen asennusta.

Varusta rakennus riittävästi mitoitetulla putkituksella, jotta laajennus tulevaisuudessa olisi mahdollisimman helppoa ja taloudellista.

Valitse TV-, ULA- ja satelliittiantennit huolella, koska antenni vastaanottoketjun ensimmäisenä lenkinä on kuvan ja äänen laadun suhteen avainasemassa.

Rakenna aina tähtimäinen jakoverkko.

Varusta jokainen huone vähintään yhdellä antennirasialla, keittiö mukaanlukien.

Maadoita antennimasto ja satelliittiantenni luotettavasti.

Valitse satelliittiantennin väri siten, että se sopii ympäristön kanssa yhteen mahdollisimman vähän maisemaa häiriten.

Käytä antennijärjestelmän rakentamisessa vain laadukkaiksi tunnettuja ja keskenään varmasti yhteensopivia tuotteita ja rakenneosia.

Varmista, että antennijärjestelmää koskevat tiedot on dokumentoitu ja säilytetty ne varmassa tallessa, esim. tähtipisteen yhteydessä.

6 ANTENNIJÄRJESTELMÄÄN LIITTYVÄÄ KÄSITTEISTÖÄ

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 ja satelliittiantenni.

ANTENNIKAAPELI: Antennikaapeli on kaapeli, joka yhdistää antennin ja antennijärjestelmän laitteet toisiinsa. Kaapelina käytetään koaksiaalikaapelia. Koaksiaalikaapelin rakenneosat sisältä ulospäin luettuna ovat sisäjohtin, eriste, ulkojohtin ja vaippa.

ANTENNIRASIA: Antennirasia on antennijärjestelmän laite, johon vastaanottimet liitetään. Antennirasian perusvaimennus on 1 dB (käytetään haaroittimen yhteydessä) tai 13 dB (käytetään jaottimen yhteydessä).

HAAROITIN: Haaroitin on laite, joka jakaa signaalin osiin siten, että eri haarojen välillä on suuri häiriövaimennus. Haarojen lukumäärä voi olla jopa 8. Haaroitin sijoitetaan tähtipisteeseen ja sen haaroihin kytketään antennirasioille menevät kaapelit. Antennirasiat ovat perusvaimennukseltaan 1 dB.

JAKOVERKKO: Tähtipisteestä, kaapeleista ja antennirasioista muodostuva kokonaisuus.

JAOTIN: Jaotin on laite, joka jakaa signaaliin yhtä suuriin osiin mahdollisimman pienin häviöin. Jaottimessa ei ole eri haarojen välillä samanlaista häiriövaimennusta kuin haaroittimessa. Jos jaottimien haaroihin kytketään antennirasioille menevät kaapeli, on häiriösuojaus varmistettava käyttämällä antennirasioita, joiden perusvaimennus on 13 dB.

KANAVA: Kanavalla tarkoitetaan teknisessä mielessä TV- tai radio-ohjelman siirtoon tarvittavaa taajuuskaistaa. Sanaa kanava käytetään kuitenkin usein myös merkityksessä ohjelmakanava, mikä tarkoittaa ohjelmatoiminnan harjoittajan tuottamaa palvelua.

OHJELMAKANAVA: Ohjelmatoiminnan harjoittajan tuottama palvelu, joka sisältää esim. tietyllä alueella samalla TV-kanavalla lähetettävän TV-ohjelman.

OHJELMAVERKKO: Laaja ohjelmansiirtoketjusta ja lähettimistä muodostuva kokonaisuus.

POLARISAATIO: Satelliittista lähetettävän sähkömagneettisen säteilyn sähkökentän värähtelysuunta. Polarisaatio voi olla vaakapolarisaatio (H) tai pystypolarisaatio (V).

SATELLIITTIANTENNI (lautasantenni): Satelliittiantennia käytetään satelliittilähetysten vastaanottamiseen. Antennin näkyvin osa on lautasen muotoinen heijastin, jonka tehtävänä on heijastaa ja kohdistaa vastaanotettu säteily antennin syöttöosaan. Syöttöosaan kuuluu kiinteästi myös taajuusmuunnin, joka muuntaa satelliittista saatavan mikroaaltotaajuuden (10,70–12,75 GHz) pienemmäksi ja paremmin jakeluun soveltuvaksi välitaajuudeksi (950–2150 MHz).

SATELLIITTIVASTAANOTIN: Vastaanotin, joka tarvitaan satelliittilähetysten vastaanottamiseen. Satelliittivastaanotin muuntaa signaalin TV-vastaanottimelle sopivaksi.

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.

TV:N MUISTIPAikka: TV-vastaanottimen muistipaikka, johon voidaan tallentaa ohjelmakanavan viritystiedot. Esim. ohjelmakanava TV1 voidaan tallentaa TV:n muistipaikkaan 1.

TV-OHJELMA: TV-vastaanottimen avulla katsottavaksi ja kuunneltavaksi tarkoitettu informaatio.

TÄHTIPISTE: Tähtipiste on paikka, jossa sijaitsevat antennijärjestelmän jaottimet, haaroittimet ja vahvistimet. Tähtipisteestä lähtee kaapelointi kullekin antennirasiolle tähtimäisesti.

VAHVISTIN: Vahvistin on laite, jolla voidaan nostaa signaalin tehotasoa riittävän suureksi vastaanotinta varten ja kompensoida jakoverkon aiheuttamaa vaimennusta.

VAIMENNUS: Signaalin jännitteen heikkeneminen sen edetessä jakoverkossa.

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

YHDYSSUODATIN: Yhdyssuodatin yhdistää kaksi tai useampaa eritaajuista ja eri lähteistä tulevaa signaalia samaan kaapeliin.