ON4CRD

Osa 06

Antennityypit



Radio Club Durnal ON4CRD

https://on4crd.be

Oikeudelliset huomautukset

Osa 06 · Antennityypit

Verkkosivuston julkaisija : Radio Club Durnal ON4CRD

Julkaisupäällikkö : Radio Club Durnal ON4CRD:n hallitus

https://on4crd.be

Oikeudelliset huomautukset

Henkinen omaisuus

Sivustolla julkaistut tekstit, kuvat, asiakirjat, logot ja materiaalit ovat kirjoittajiensa tai seuran omaisuutta. Kaiken kopioinnin tai uudelleenkäytön tulee kunnioittaa lähdettä, sovellettavia oikeuksia ja tekijän lupaa.

Vastuu

Klubi pyrkii julkaisemaan hyödyllistä ja tarkistettua tietoa, mutta ei takaa virheiden, puutteiden tai keskeytyksiä. Tekniset tai viranomaistiedot on verrattava virallisiin lähteisiin, kun ne tukevat päätöstä.

Kuvitukset on luotu tekoälyn avustuksella.

Antenni kerhopäivään



Lucas tapaa ohjaajansa, mukanaan suodatintyöpajan muistikirja.



Kerho valmistelee puutarhaansa tutustumispäivää.



Pöydällä viisi piirrosta esittelee viisi erilaista antennia.



”Onko suurin paras?” poika kysyy.



Henri antaa tehtävän: valitse ja osaa perustella valintasi.



He valmistelevat tutkimuksen ja vastaanoton havaintoesityksen.

Aluksi kysymys



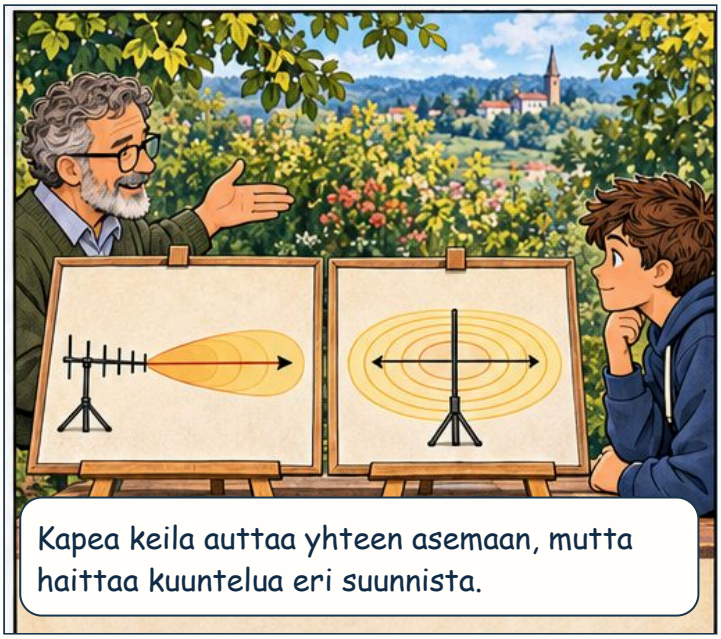
He haluavat kuunnella paikallista liikennettä ja näyttää antennin suuntaamista.



Valintaa ohjaavat taajuusalue, maasto ja tavoitellut asemat.



Puutarhassa kätevä antenni voi olla retkellä hankala kantaa.



Kapea keila auttaa yhteen asemaan, mutta haittaa kuuntelua eri suunnista.

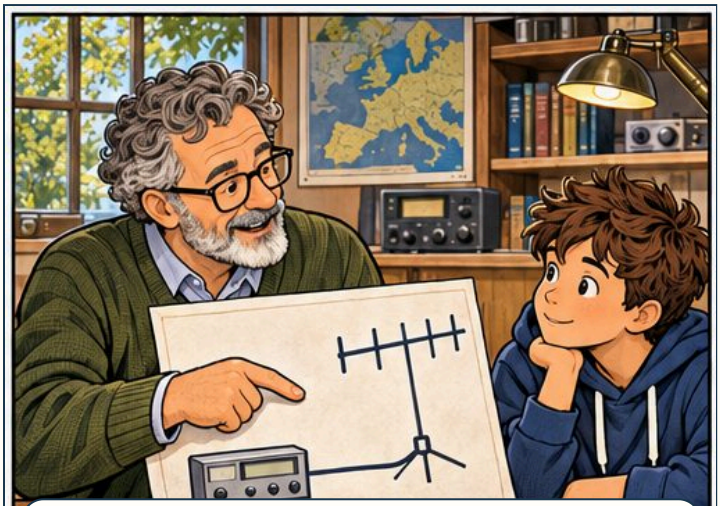


Poika piirtää kaksi tarvetta: kattaa ympäristö ja suunnata.

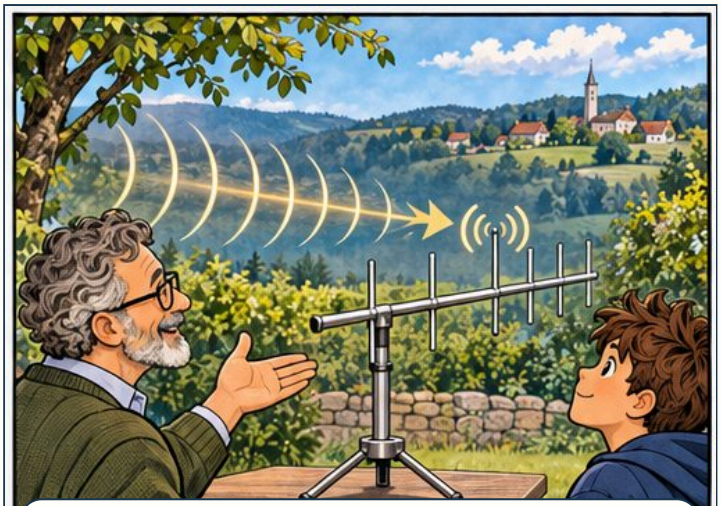


”Valitsemme tiettyyn tehtävään”, hän toteaa.

Kahden maailman välillä



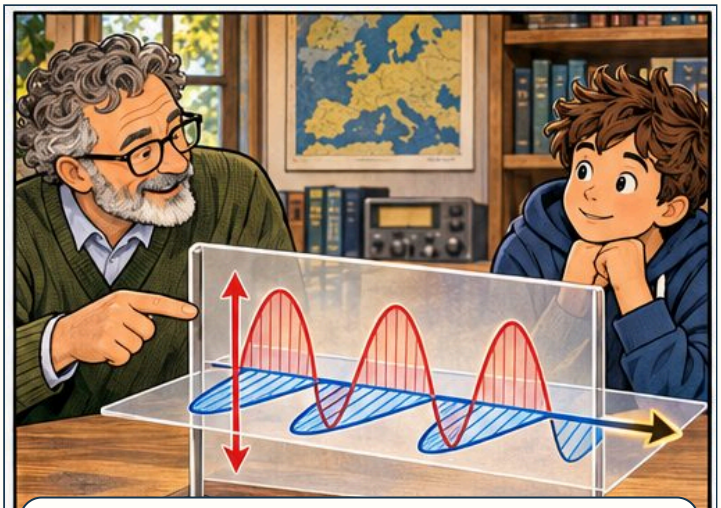
Lähetyksessä antenni muuttaa sähköenergiaa radioaalloksi.



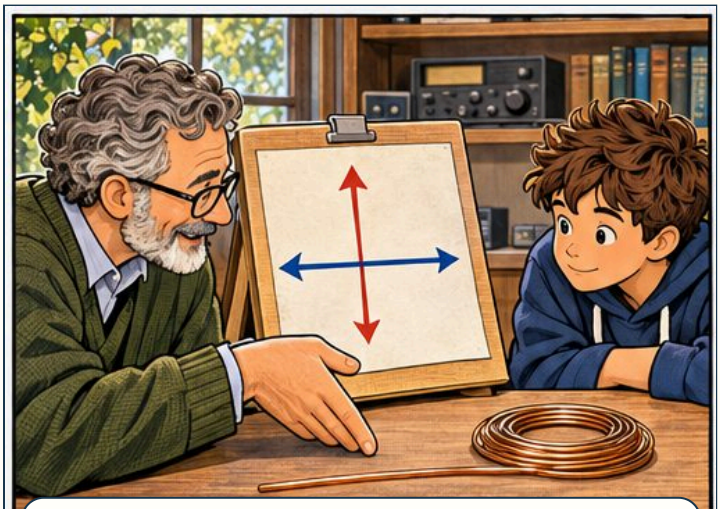
Vastaanotossa aalto synnyttää sähköisen signaalin antennin napoihin.



Signaali kulkee syöttöjohtoa pitkin vastaanottimeen.



Kaukana antennista aallon sähkö- ja magneettikentät liittyvät toisiinsa.



Piirroksen nuolet kuvaavat kenttiä, eivät johtimia.

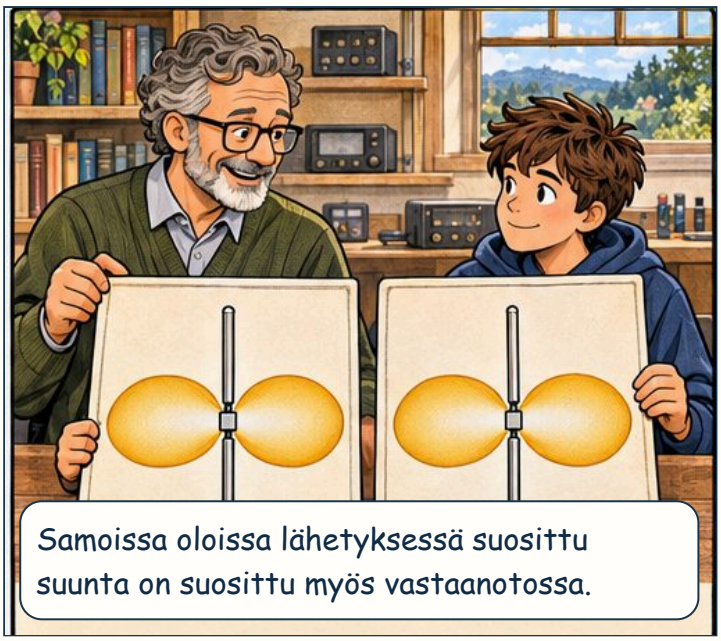


Poika seuraa reittiä kytkemättömästä mallista.

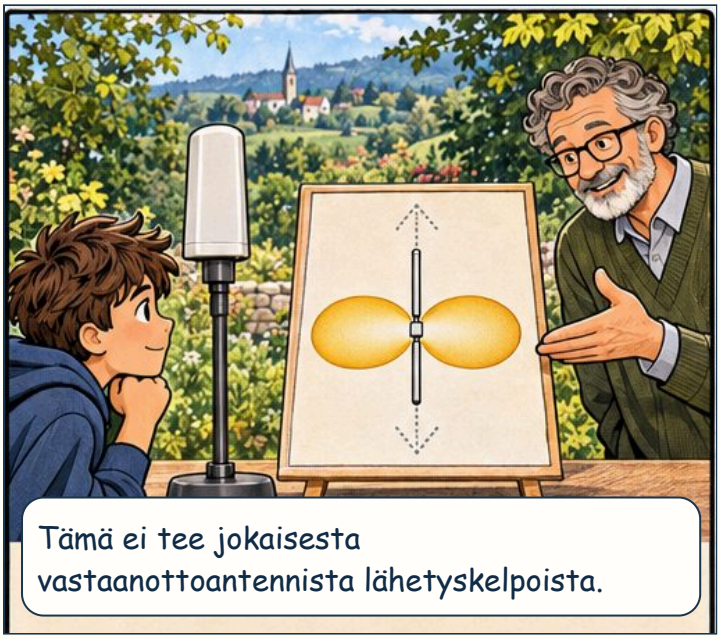
Antenni molempiin suuntiin



Passiivisen vastavuoroisen antennin suuntaominaisuudet pätevät molempiin suuntiin.



Samoissa oloissa lähetyksessä suosittu suunta on suosittu myös vastaanotossa.



Tämä ei tee jokaisesta vastaanottoantennista lähetyskelpoista.



Osat, tehonkesto ja suojaukset voivat estää lähettämisen.



Mallin vastavuoroisuus ja laitteen rajat ovat eri tietoja.



Poika jatkaa suunnitellusti pelkkää vastaanottoa.

Taajuus määrää mittakaavan



Taajuus on värähdysten määrä sekunnissa; sen yksikkö on hertsi.



Aallonpituus λ on aallon yhdessä värähdyksessä kulkema matka.



Ilmassa käytetään likiarvoa: λ metreinä ≈ 300 / f megahertseinä.



Taajuuden kasvaessa aallonpituus lyhenee.



Saman perheen antennit voivat siis olla hyvin erikokoisia.

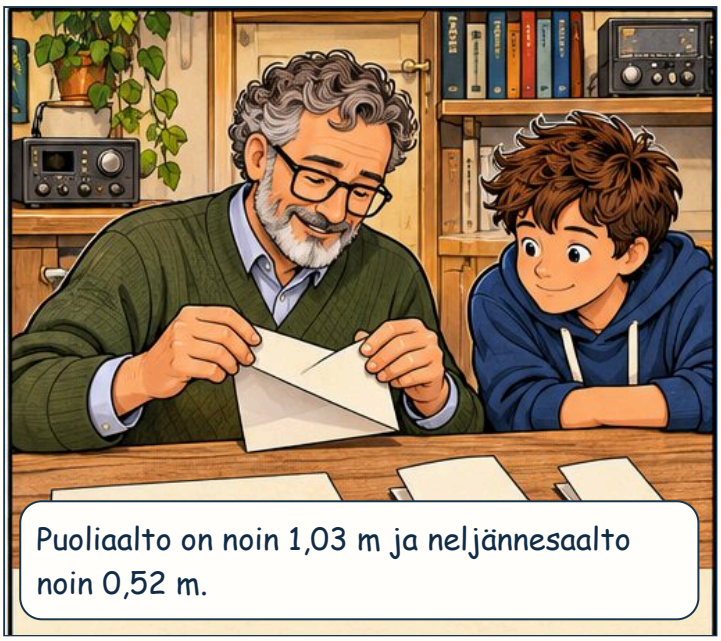


Poika järjestää mallit sähköisen kokonsa mukaan.

Lasku, ei leikkausohje



Teoreettinen esimerkki taajuudella 145 MHz: λ ≈ 300 / 145 ≈ 2,07 m.



Puoliaalto on noin 1,03 m ja neljännesaalto noin 0,52 m.



Nämä ovat ihanteellisia vertailuarvoja, eivät lopullisia katkaisumittoja.



Halkaisija, eriste ja ympäristö vaikuttavat todelliseen rakenteeseen.

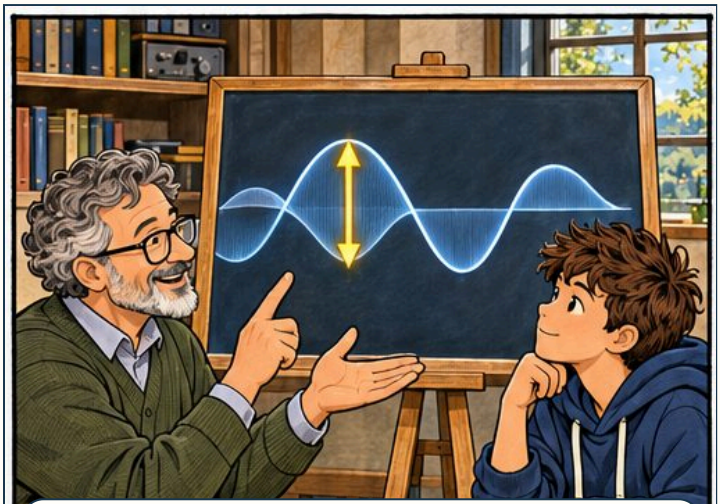


Ennen säätöjä he tutkivat dokumentoitua mallia ja mittaavat.



Poika sulkee sakset: lasku auttaa ensin ymmärtämään.

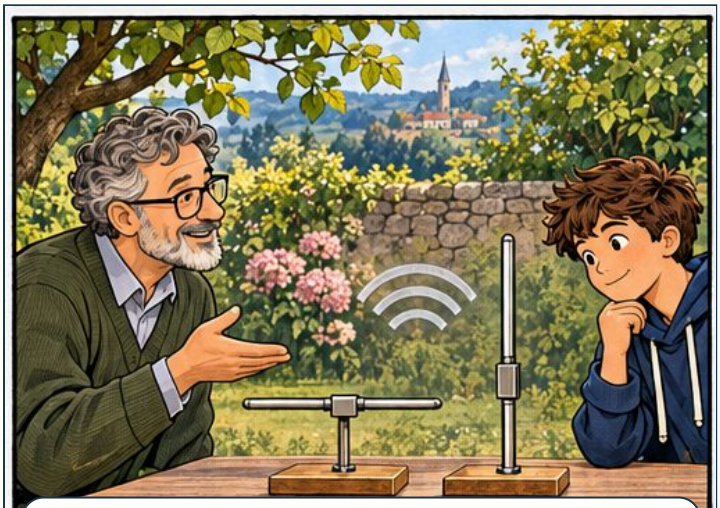
Mihin suuntaan kenttä värähtelee?



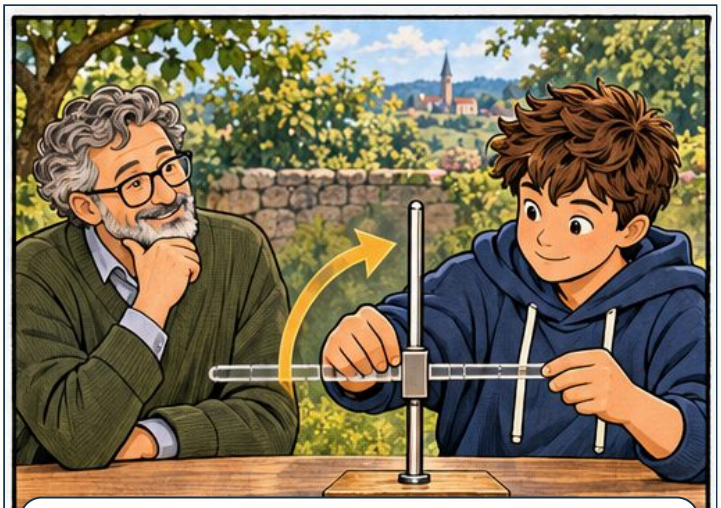
Polarisaatio kuvaa aallon sähkökentän suuntaa.



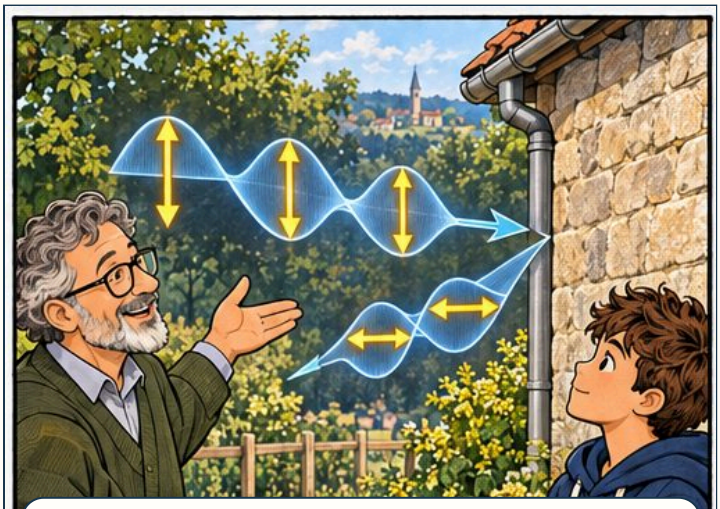
Se voi olla lineaarinen, esimerkiksi pysty- tai vaakasuora.



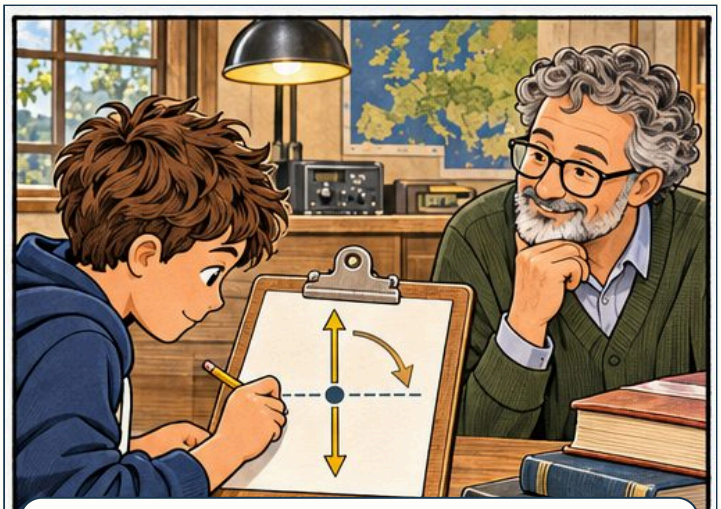
Huonosti kohdistetut polarisaatiot voivat heikentää signaalia paljon.



Antennin kääntäminen voi siis merkitä kokoa enemmän.



Heijastukset ja eteneminen voivat muuttaa saapuvan aallon polarisaatiota.



Poika lisää suunnan tutkimuksensa valintaperusteisiin.

Kaksi haaraa ja keskikohta



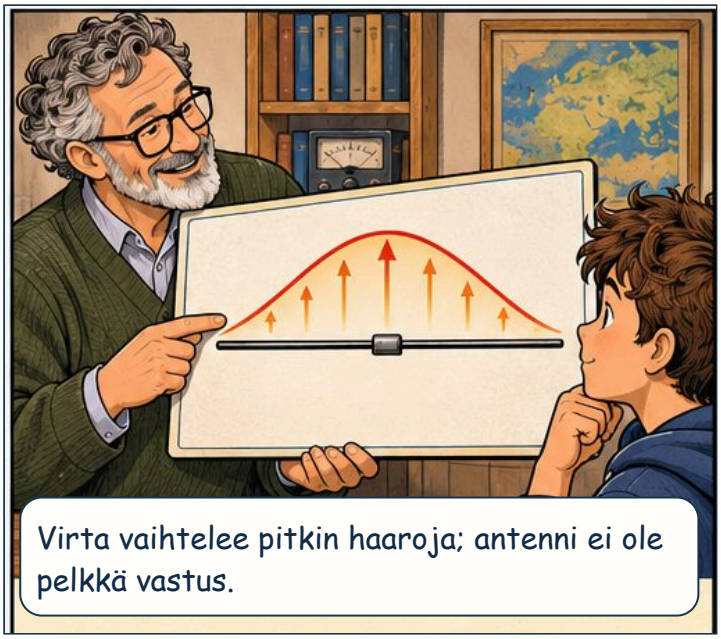
Dipolissa on kaksi haaraa, jotka liittyvät syötön kahteen napaan.



Puoliaaltomallissa niiden yhteispituus on lähes puoli aallonpituutta.



Kumpikin haara on siis noin neljännes aallonpituutta.



Virta vaihtelee pitkin haaroja; antenni ei ole pelkkä vastus.



Keskellä oleva syöttöpiste on eri asia kuin mekaaniset kiinnikkeet.



Poika tunnistaa viimein ensimmäisen kortin piirroksen.

Liitännät järjestykseen



Koaksiaalikaapeli tuo signaalin dipolin syöttöpisteeseen.



Sen keskijohtimella ja suojavaipalla on eri tehtävät.



Kokonaisuus on rakennettava dokumentaation mukaisesti.



Baluni tai kuristin voi rajoittaa ei-toivottuja virtoja.

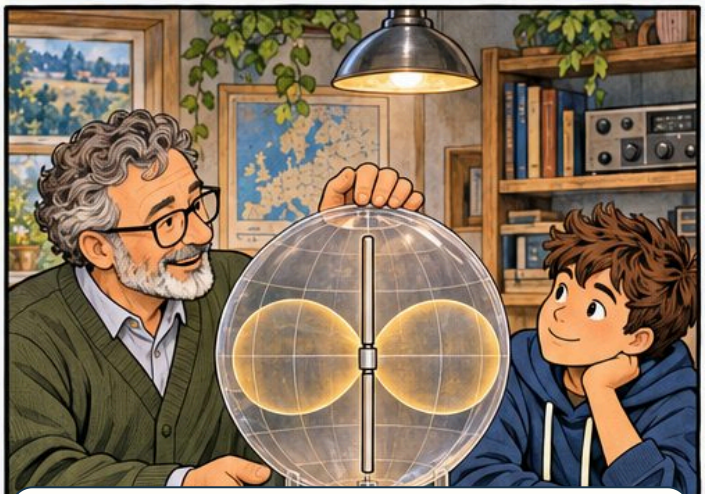


Se ei muuta jokaista impedanssia automaattisesti arvoon 50 Ω.

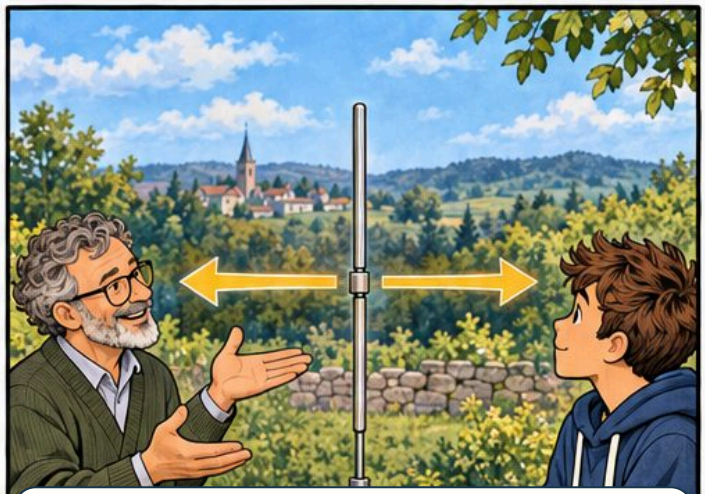


Poika erottaa nyt liittämisen, sovittamisen ja symmetroinnin.

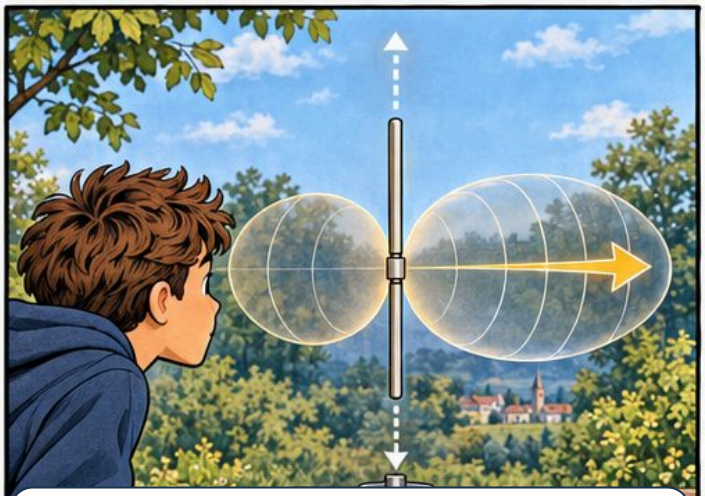
Kuvio ei ole kupla



Suuntakuvio kuvaa vastaanottoa tai säteilyä suunnan mukaan.



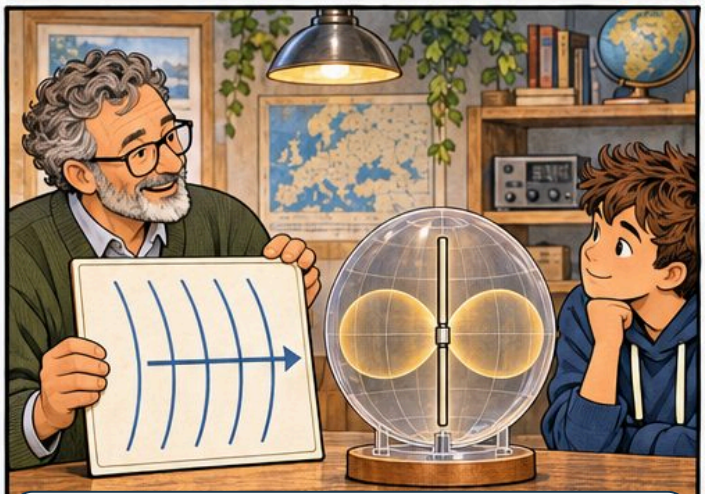
Ihanteellisen puoliaaltodipolin maksimi vapaassa tilassa on sivuilla.



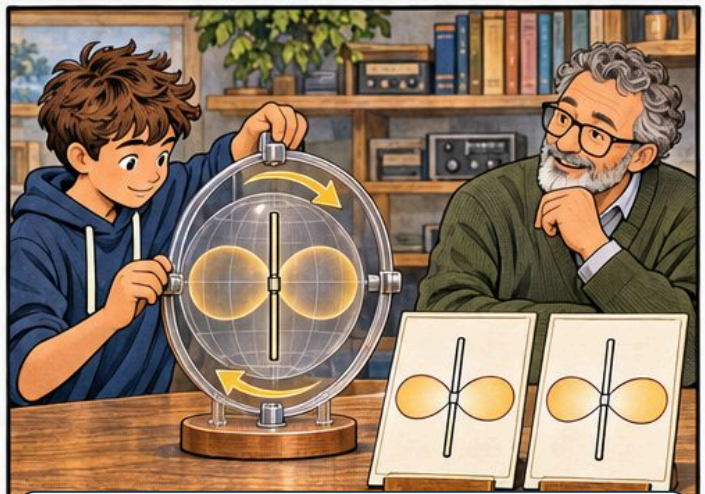
Haarojen akselin suunnassa on syvät säteilyminimit.



Kolmiulotteinen muoto muistuttaa renkaan muotoa johtimen ympärillä.

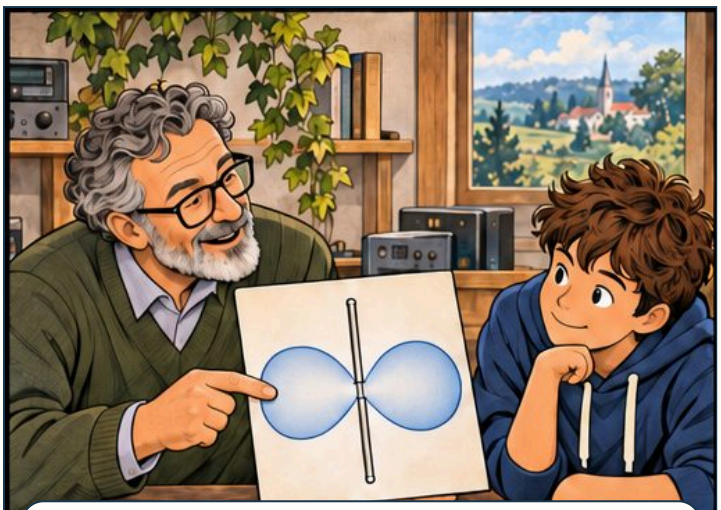


Piirros ei ole kuuluvuusraja eikä pysähtynyt aalto.



Poika kääntää mallia nähdäkseen unohtuneet suunnat.

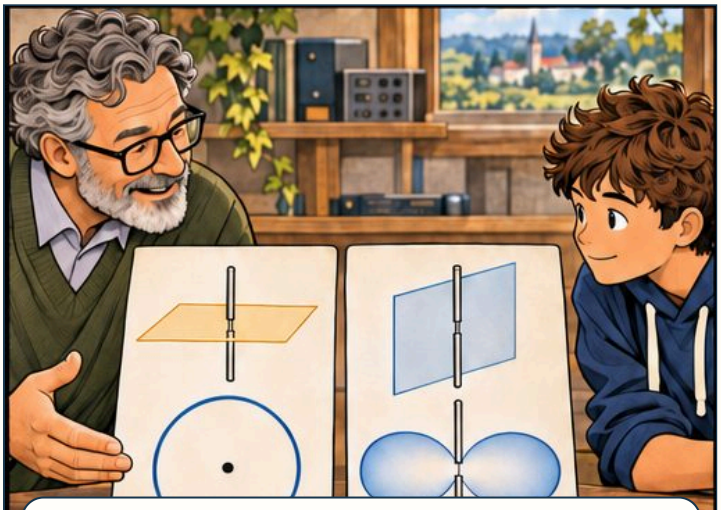
Oikea leikkaus



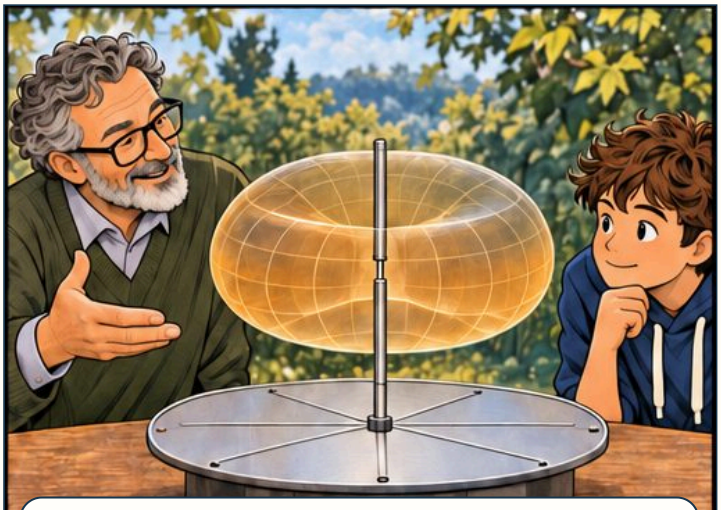
Paperin käyrä esittää vain suuntakuvion leikkausta.



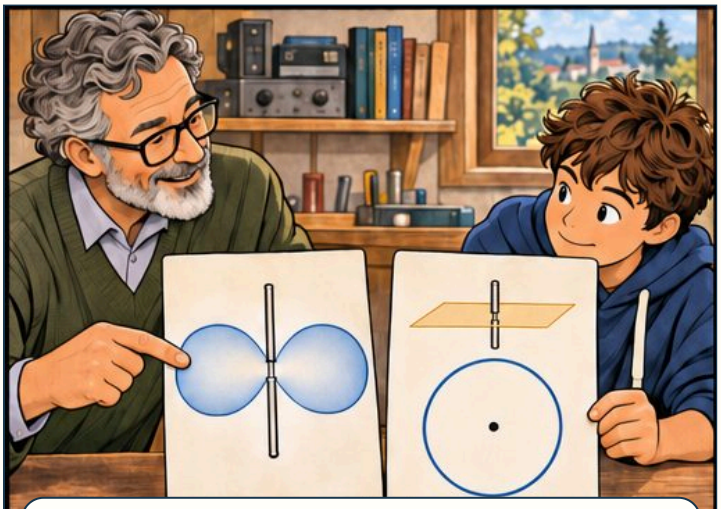
Tarkasteltava taso ja antennin asento on ilmoitettava.



Vaakatason ympyrä ei tarkoita samaa peittoa taivaalle.



Maa muuttaa myös todellisen antennin kuviota.



He eivät vertaa piirroksia lukematta niiden ehtoja.



Poika piirtää pienen horisontin jokaiseen näkymään.

Johdin ja maisema



Todellinen dipoli ei toimi tyhjässä tilassa.



Maa, rakennukset ja johtavat esineet vaikuttavat toimintaan.



Korkeus suhteessa aallonpituuteen λ muuttaa erityisesti pystykuviota.



Nostaminen ei siis takaa kaikkien yhteyksien paranemista.



Ohjaaja jättää korkealla työskentelyn osaaville ja varustetuille ihmisille.



Puutarhassa he tutkivat vain matalaa vastaanottokäyttöön tarkoitettua tukea.

Ylösalainen V



Dipoli voidaan levittää myös ylösalaiseksi V:ksi, keskikohta ylempänä.



Muoto helpottaa joskus asennusta yhden keskituen avulla.



Haarojen kulma vaikuttaa impedanssiin ja suuntakuvioon.



Päiden on oltava kunnolla kiinni ja kosketusetäisyyden ulkopuolella.



Heidän mallinsa ei lähetä, ja sitä on helppo katsella.



Poika valitsee muodon paikan, ei vain ulkonäön mukaan.

Monta aluetta, monta kompromissia



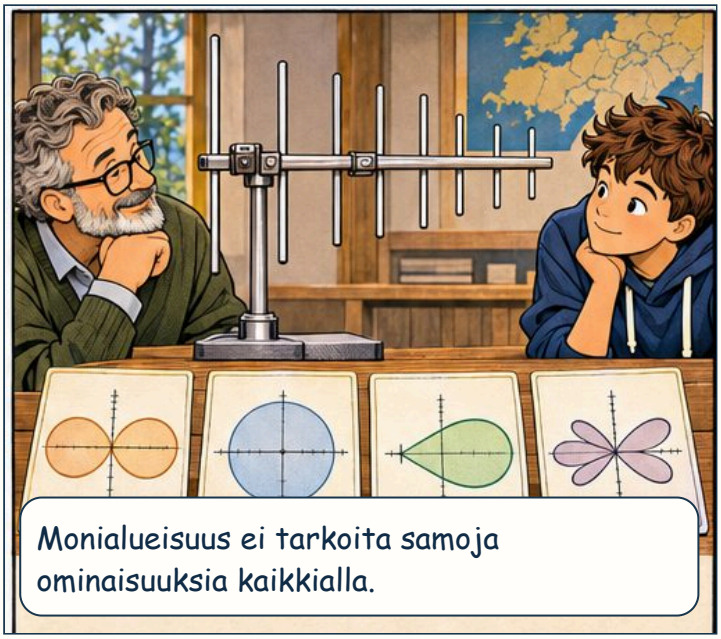
Viuhkadipoli yhdistää useita haarapareja samaan syöttöpisteeseen.



Haarat vaikuttavat toisiinsa; pareja ei säädetä kuin ne olisivat yksin.



Muut mallit käyttävät loukkuja tai sopivaa johtoa ja antenniviritintä.



Monialueisuus ei tarkoita samoja ominaisuuksia kaikkialla.



Suunnitellut alueet, asennus ja mallin rajat on luettava.



Poika lisää kompromisseille oman sarakkeen.

Ensimmäinen alustava valinta



Dipoli vaikuttaa yksinkertaiselta, kevyeltä ja helpolta esitellä vieraille.



Paikan ja polarisaation on kuitenkin sovittava toimintaan.



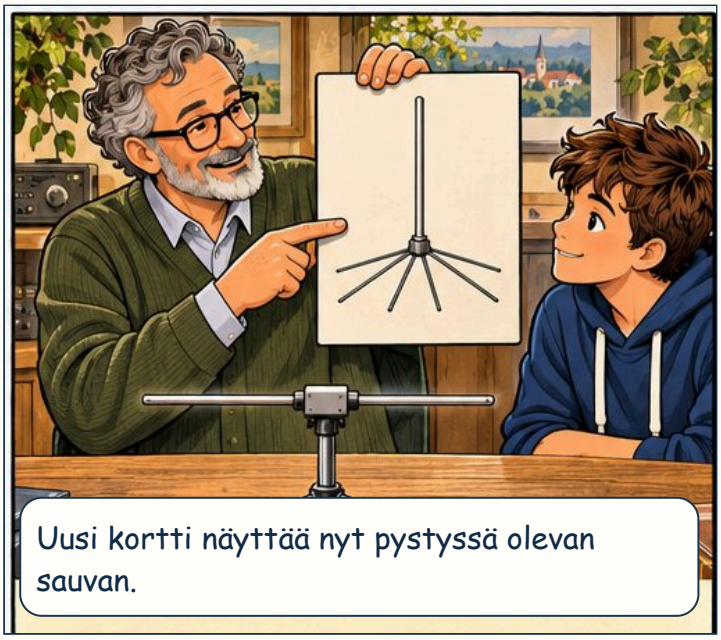
Pystypolarisoidun paikallisliikenteen kuunteluun vaakadipoli ei ole itsestäänselvyys.



Poika ei halua nimetä voittajaa liian aikaisin.



Dipoli säilyy vertailuna muiden antenniperheiden ymmärtämiseksi.

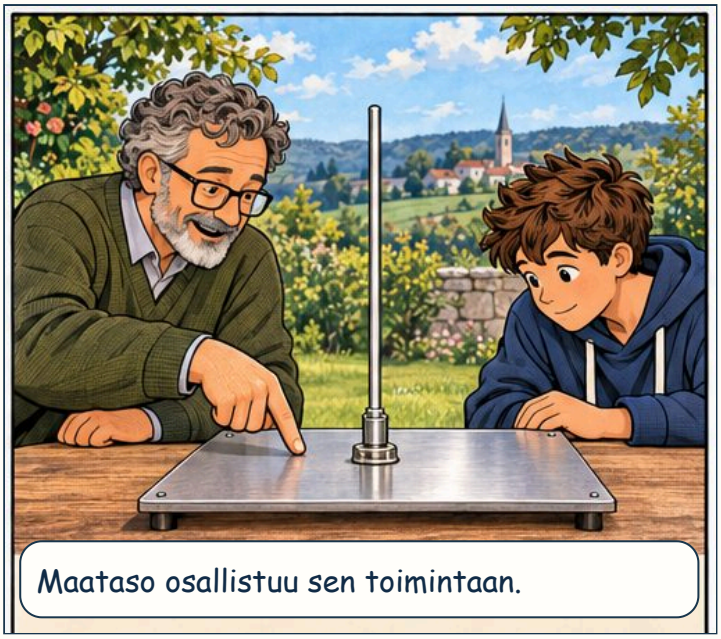


Uusi kortti näyttää nyt pystyssä olevan sauvan.

Pystyantenni ja toinen puolikas



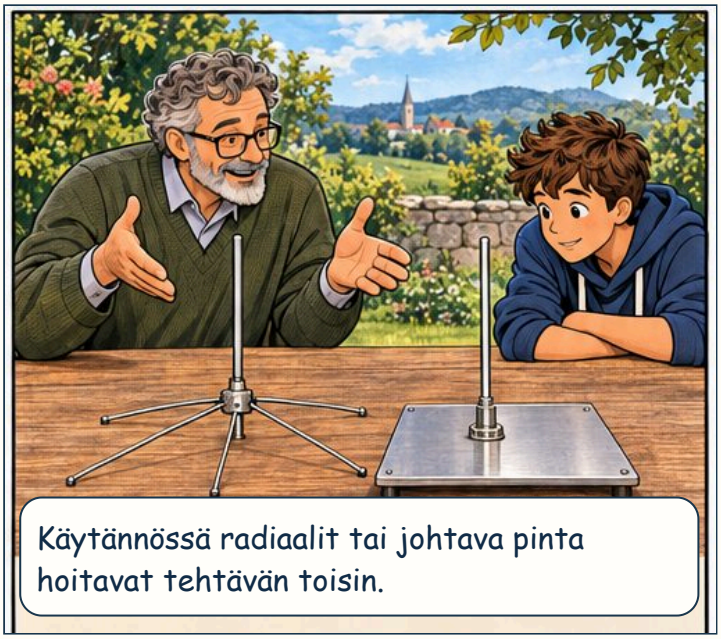
Neljännesaaltomonopoli on johtavan tason yläpuolella oleva sauva.



Maataso osallistuu sen toimintaan.



Ihannemallissa se toimii sauvan sähköisenä peilikuvana.



Käytännössä radiaalit tai johtava pinta hoitavat tehtävän toisin.

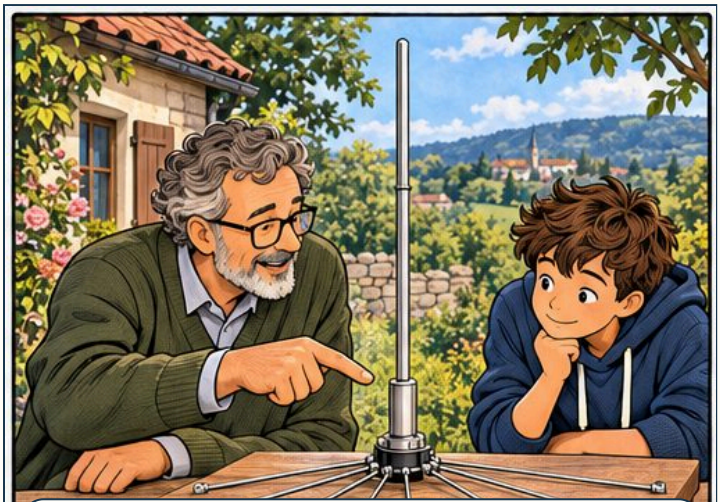


Pelkkä sauva ei siis kerro koko tarinaa.

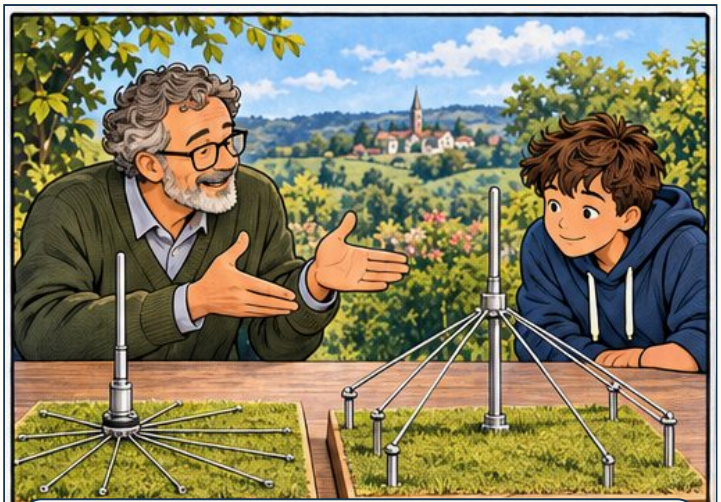


Poika katsoo viimein antennin alapuolelle.

Radiaalit vaikuttavat



Radiaalit ovat pystyantennin syöttöjärjestelmään liittyviä johtimia.



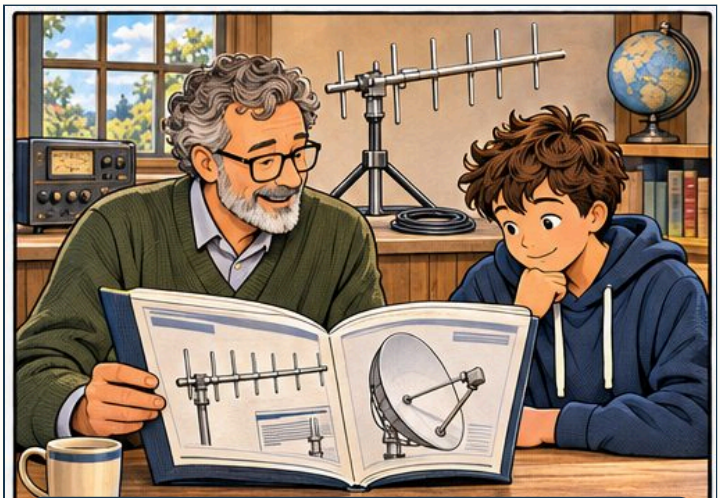
Sijoitus riippuu mallista: esimerkiksi maassa tai kohotettuina.



Lukumäärä, pituus ja maan häviöt vaikuttavat tulokseen.



Kaikille pystyantenneille ei ole yhtä yleispätevää reseptiä.



He seuraavat valmiin vastaanottomallin ohjetta.



Johtimet suojataan vieraiden kulkureitiltä.

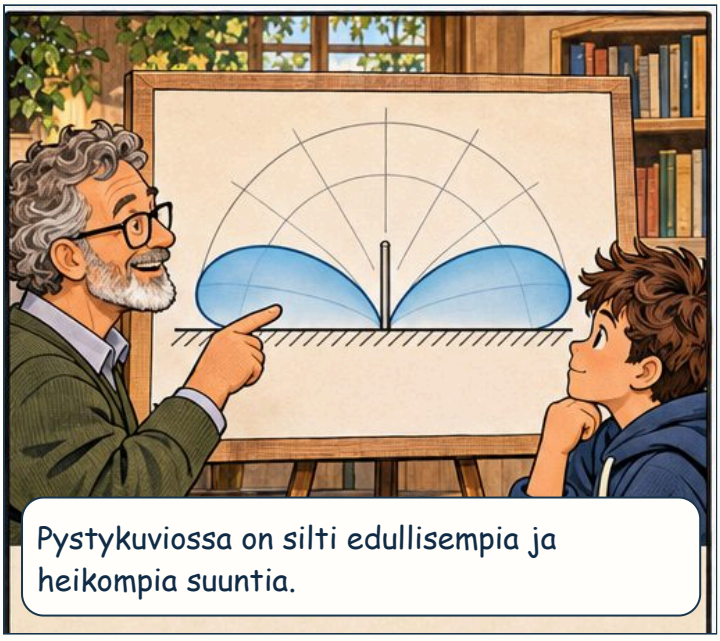
Ympäri, muttei kaikkialle



Yksinkertainen pystyantenni voi kattaa kaikki suunnat akselinsa ympäri.



Tätä kutsutaan ympärisäteilevyydeksi vaakatasossa.



Pystykuviossa on silti edullisempia ja heikompia suuntia.



Horisontti, maa ja sauvan pituus vaikuttavat.



Se ei vastaanota yhtä hyvin jokaisesta taivaan pisteestä.



Poika korjaa ensimmäisen, joka suuntaan liian pyöreän piirroksensa.

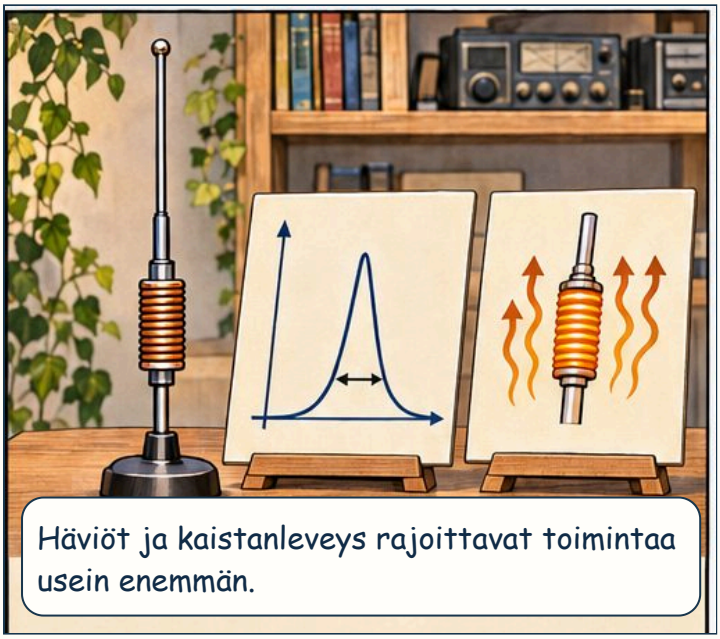
Lyhyyden hinta



Pidennyskela voi tehdä joistakin antenneista pienikokoisempia.



Se ei korvaa pitkää johdinta ilmaiseksi.



Häviöt ja kaistanleveys rajoittavat toimintaa usein enemmän.



Lyhyt antenni voi silti olla hyödyllinen ahtaassa paikassa.



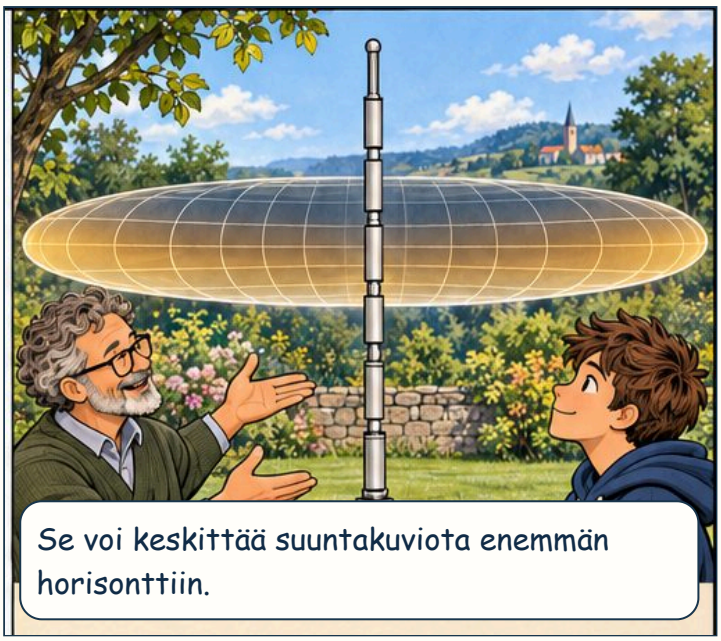
Arvioidaan kokonaisuus: hyötysuhde, sovitus ja käyttö.



Poika vertaa kevyttä reppua ja laajempaa aluetta.

Kolineaari kohti horisonttia





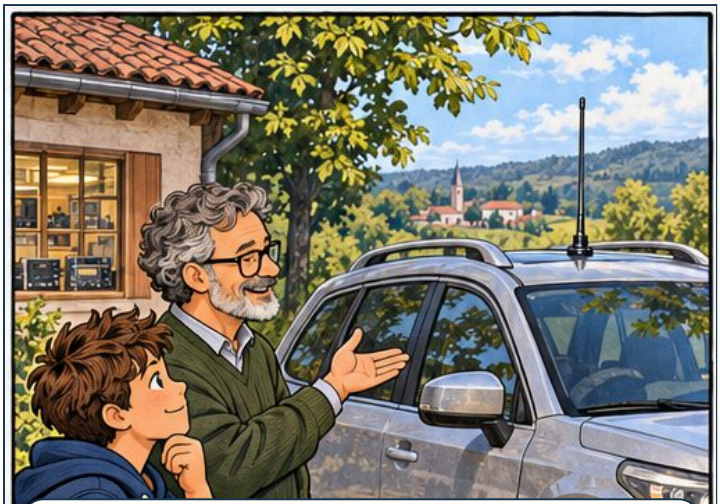




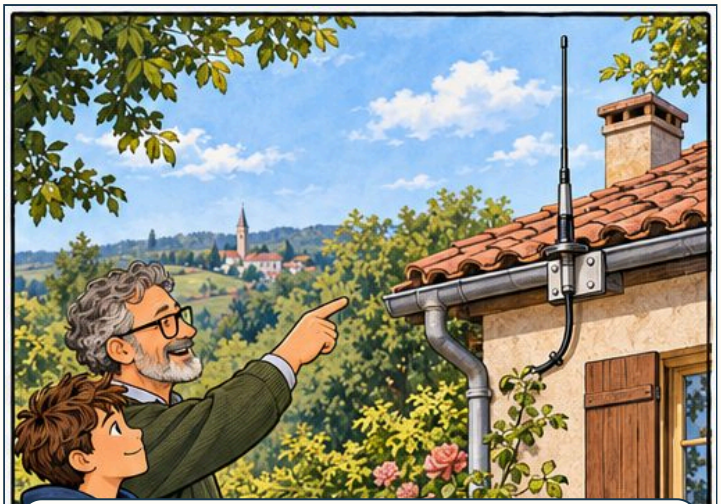




Piiska ajoneuvossa



Ajoneuvon mobiiliantenni käyttää usein koria maatasona.



Asennus ja sähköinen kosketus riippuvat rakenteesta.



Magneettijalka ei yksin takaa kaikkia tarvittavia toimintoja.



Kaapeli, tiiviys ja liikenneturvallisuus kuuluvat valintaan.



Hahmot tarkkailevat pysähtynyttä ajoneuvoa asentamatta mitään.



Poika säästää esimerkin tulevaan ohjattuun toimintaan.

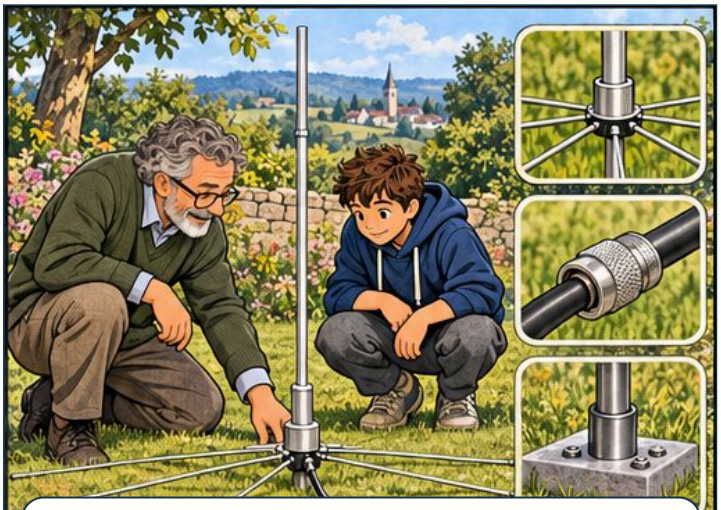
Paikallinen tarve täsmentyy



Vastaanottopisteessä halutaan kuunnella puutarhan ympärillä olevia asemia.



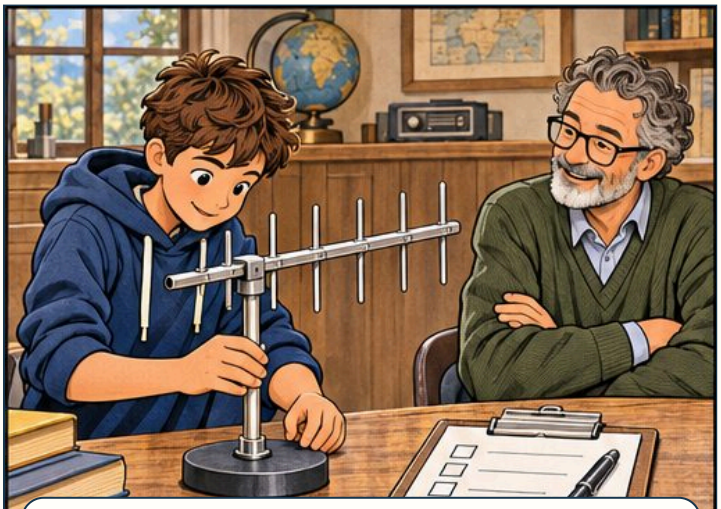
Alueeseen ja polarisaatioon sopiva pystyantenni on looginen ehdokas.



Vielä on tarkistettava paikka, kaapeli ja kiinnitys.



Valinta ei lupaa tiettyä etäisyyttä tai varmaa vastaanottoa.



Poika siirtää pystyantennin sarakkeeseen ”kokeiltava”.

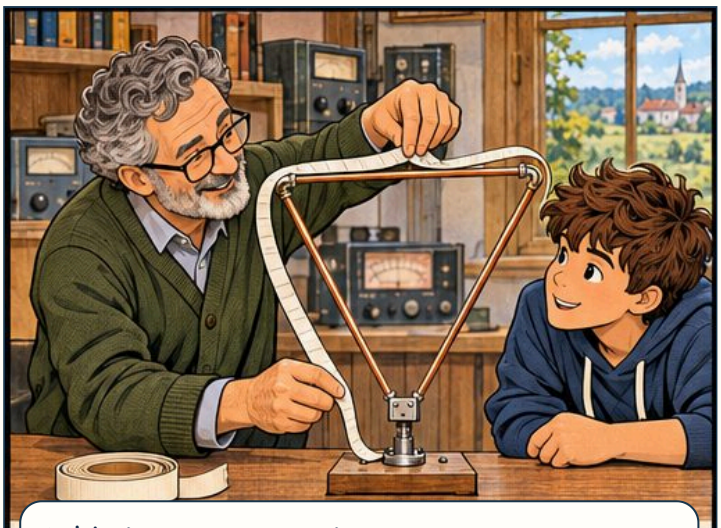


Sitten kolmion muoto kiinnittää hänen huomionsa.

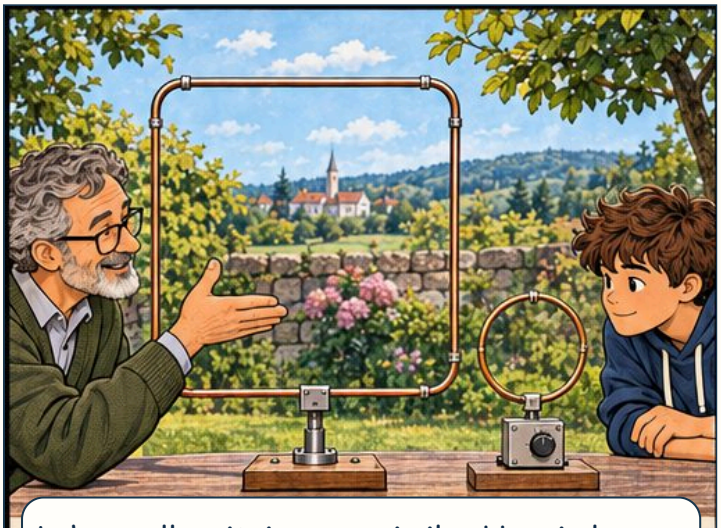
Monta silmukkaperhettä



Silmukka on itsensä ympäri sulkeutuva johdin, jolla on sopiva syöttö.



Sähköinen ympärysmitta auttaa erottamaan hyvin erilaiset toimintatavat.



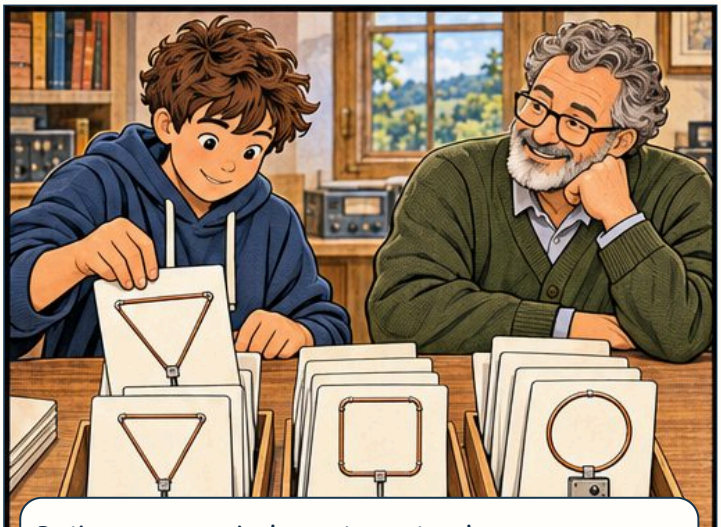
Lähes aallonpituinen suuri silmukka ei ole pieni viritetty silmukka.



Aktiivinen vastaanottosilmukka on jälleen erilainen toteutus.



Sana silmukka ei siis yksin ennusta suuntakuviota.



Poika erottaa kolme aiemmin yhteen pinoamaansa korttia.

Suuri lankasilmukka



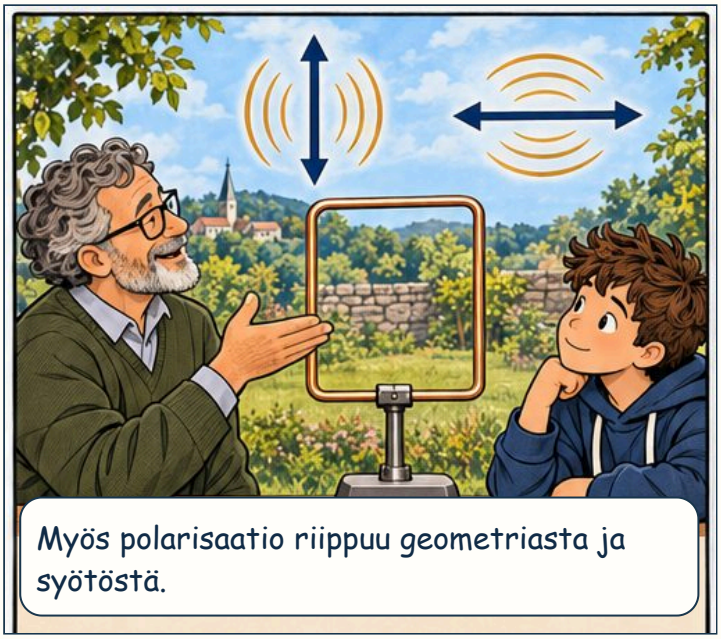
Lankasilmukka voi olla kolmio, neliö tai epäsäännöllinen.



Koko aallon mallissa ympärysmitta on lähellä aallonpituutta.



Muoto, korkeus ja syöttöpiste muuttavat ominaisuuksia.



Myös polarisaatio riippuu geometriasta ja syötöstä.

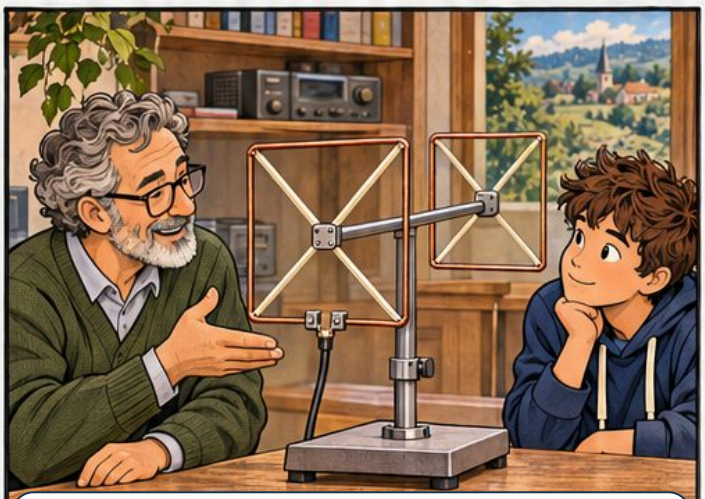


Pelkästä kolmiopiirroksesta ei voi päätellä kaikkea.

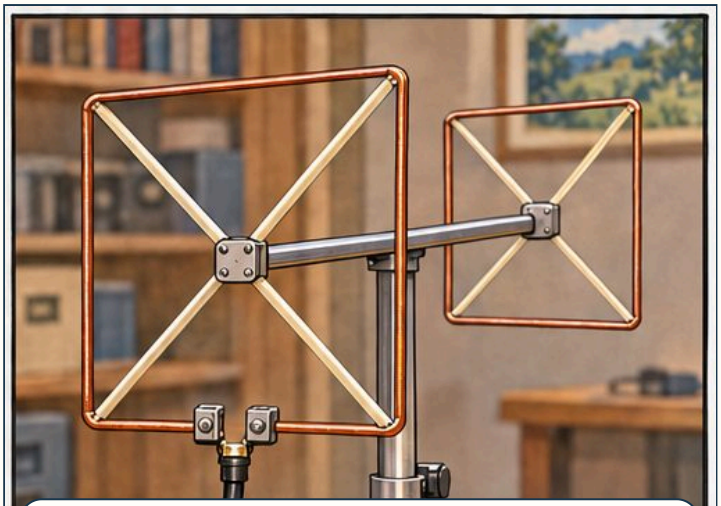


Poika seuraa koko lankaa yhden sivun mittaamisen sijaan.

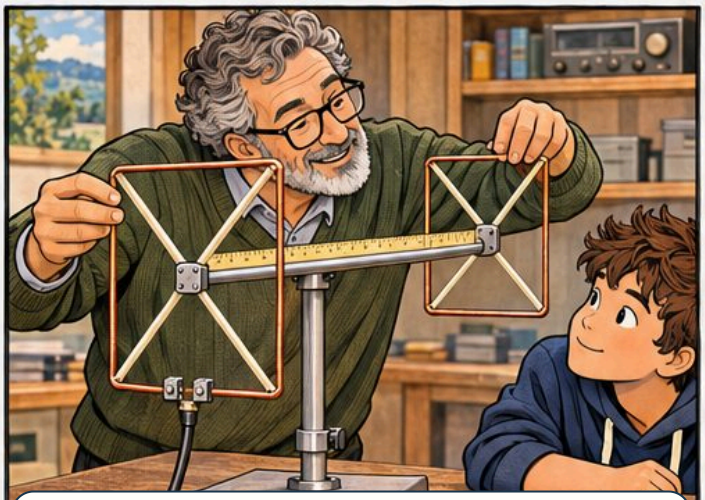
Quad yhdistää kehät



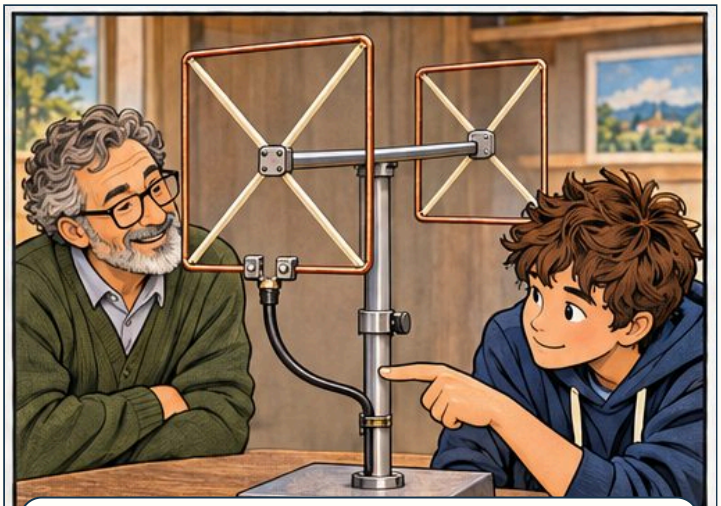
Suuntaava quad voi yhdistää useita peräkkäisiä kehiä.



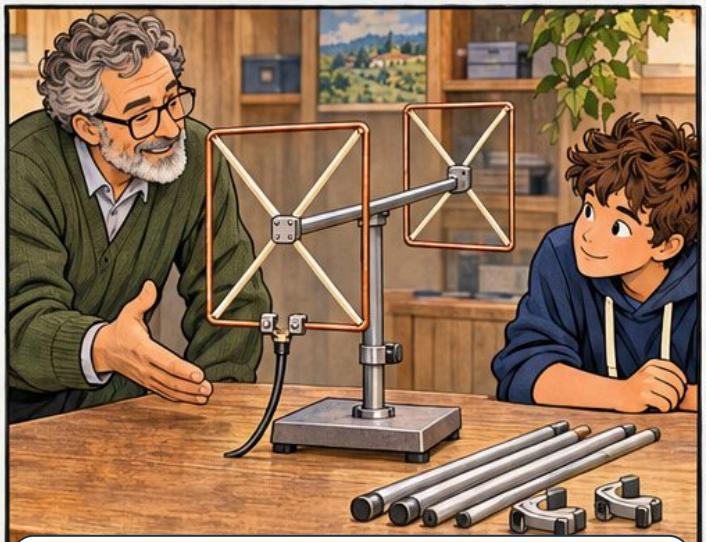
Yksi kehä on syötetty; muut muovaavat kuviota kytkeytymällä.



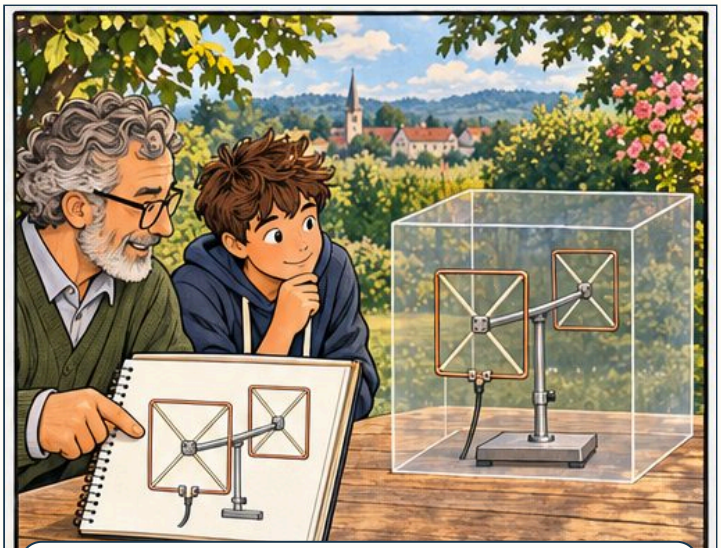
Välit ja mitat kuuluvat tarkkaan suunnitelmaan.



Tässä versiossa jokaista kehää ei syötetä erillisellä kaapelilla.



Rakenne voi olla kevyt mutta vie tilaa.



Poika tarkistaa tilan ennen muodon ihailua.

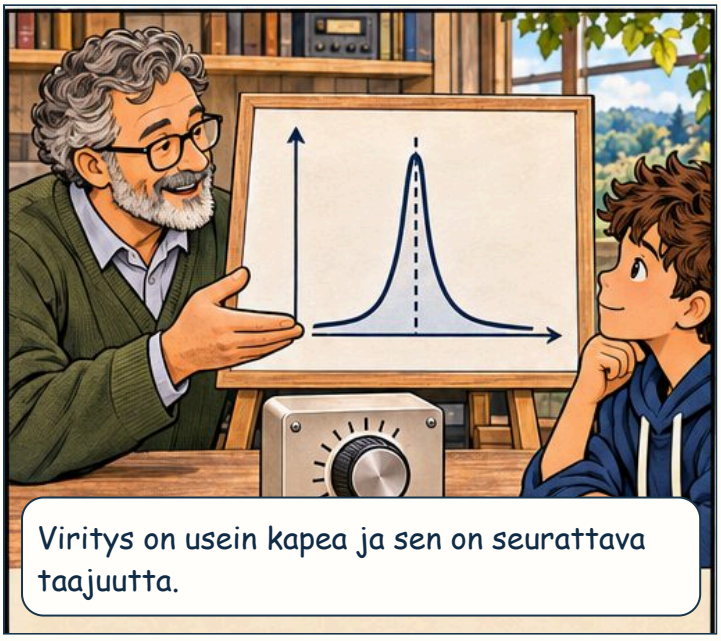
Pieni viritetty silmukka



Pieni viritetty silmukka toimii kondensaattorin kanssa resonanssipiirissä.



Häviöt voivat heikentää hyötysuhdetta voimakkaasti.



Viritys on usein kapea ja sen on seurattava taajuutta.



Lähetyksessä voi esiintyä suuria jännitteitä ja virtoja.



Tutkimus rajoittuu kytkemättömään malliin ilman rakennusohjeita.



Poika katsoo suojan takaa ja säästää kysymyksensä.

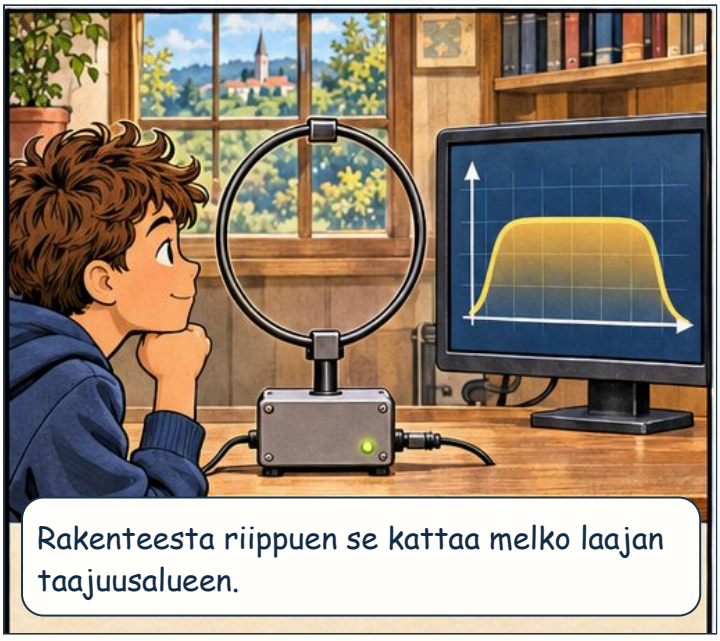
Kuuntelua varten tehty silmukka



Aktiivinen vastaanottosilmukka käyttää heikoille signaaleille sopivaa vahvistinta.



Sitä ei saa liittää lähettimen lähtöön.



Rakenteesta riippuen se kattaa melko laajan taajuusalueen.



Se vahvistaa myös osaa melusta; sijoitus pysyy ratkaisevana.

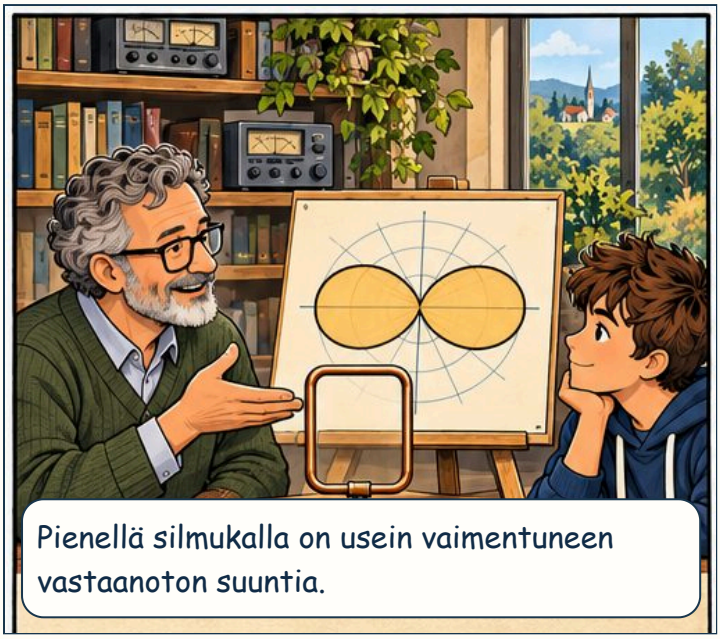


Ohje määrittää syötön ja tulon suojaukset.



Poika pakkaa kaapelin vain vastaanotolle varattuun laatikkoon.

Käännä kuullaksesi vähemmän



Pienellä silmukalla on usein vaimentuneen vastaanoton suuntia.



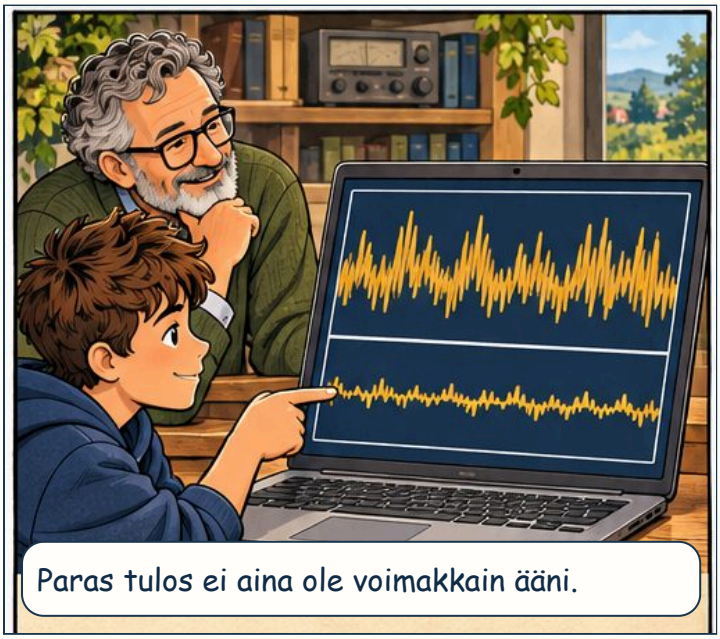
Kääntäminen voi joskus vähentää paikallista häiriötä.



Hyödyllinen suunta riippuu rakenteesta ja ympäristöstä.



Myös haluttu signaali voi heikentyä käännön aikana.



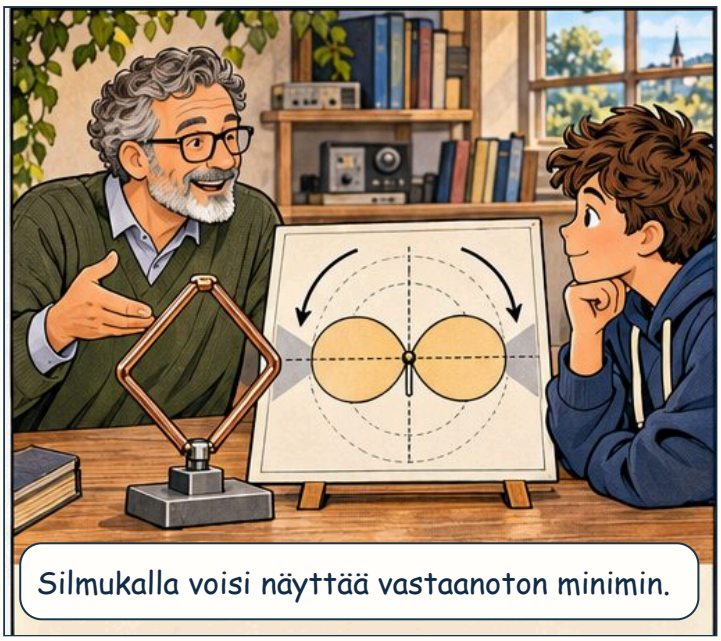
Paras tulos ei aina ole voimakkain ääni.



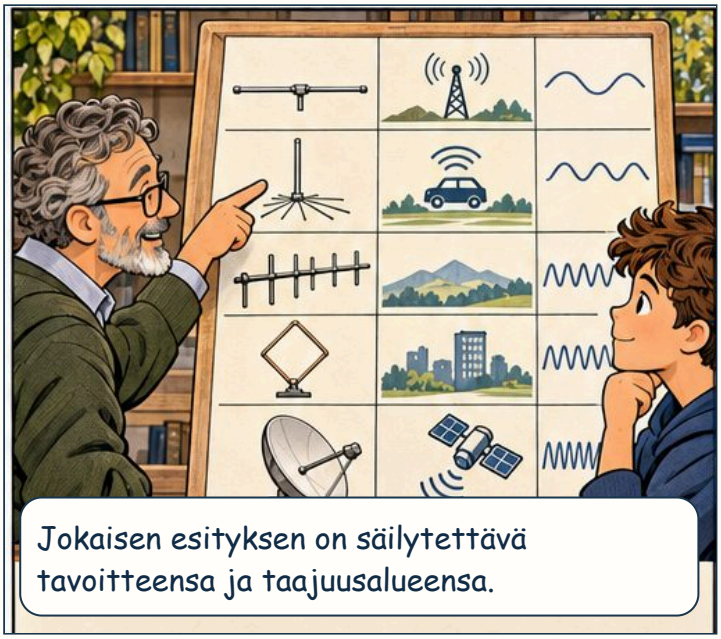
Lucas etsii ennen kaikkea ymmärrettävämpää puhetta melun keskeltä.

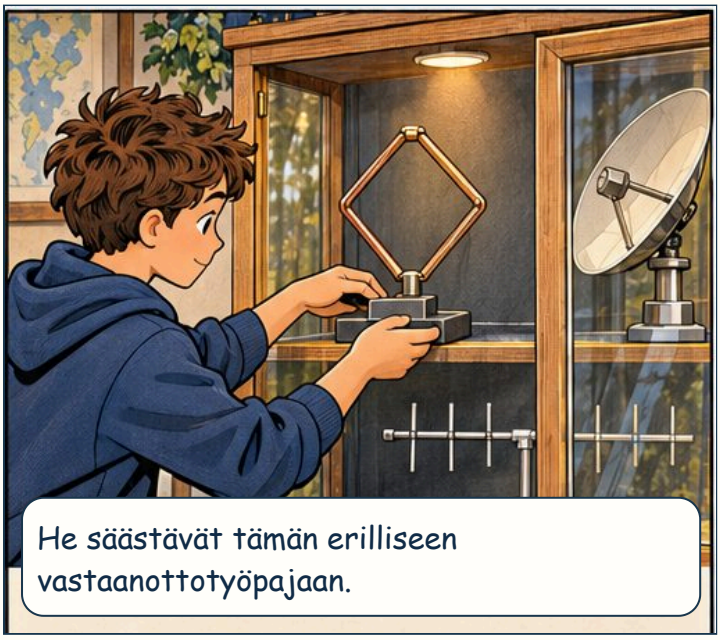
Hiljaisuus kertoo













Yagin elementit



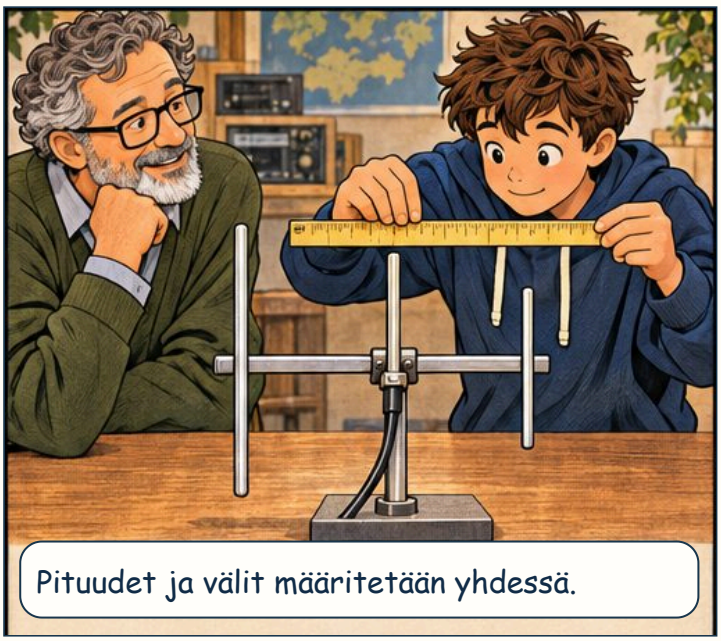
Yagi yhdistää syötetyn elementin kytkeytyviin elementteihin.



Tavallisessa versiossa heijastin on syötetyn elementin takana.



Yksi tai useampi suuntaaja on edessä.



Pituudet ja välit määritetään yhdessä.



Kytkeytyvät elementit eivät tarvitse omaa syöttökaapelia.

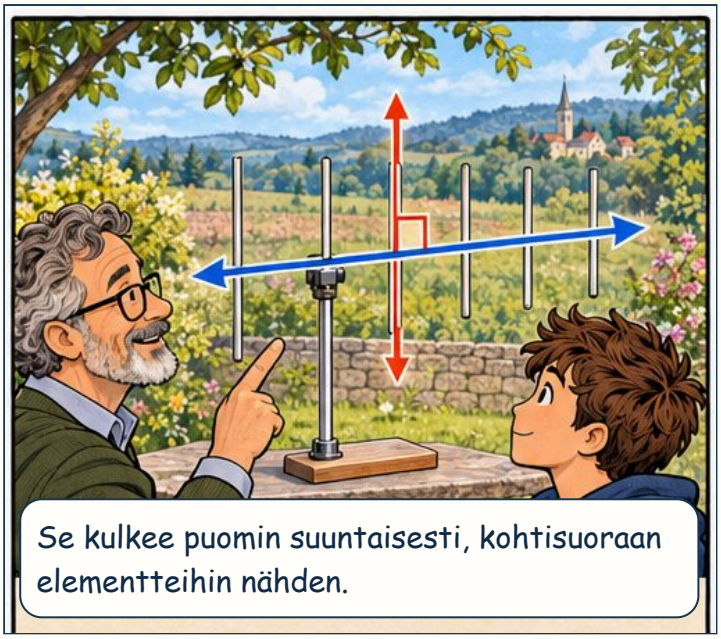


Poika löytää ainoan kohdan, johon koaksiaalikaapeli saapuu.

Puomin suunta



Tavallisen Yagin pääkeila osoittaa kohti suuntaajia.



Se kulkee puomin suuntaisesti, kohtisuoraan elementteihin nähden.



Antennia kääntämällä voidaan etsiä asemaa tietystä suunnasta.



Polarisaatio seuraa elementtien asentoa, ei yksin puomia.



Poika sekoitti nämä suunnat; malli auttaa erottamaan ne.



Hän tekee yhden nuolen tähtäykseen ja toisen polarisaatioon.

Vahvistusta luomatta energiaa



Passiivinen antenni ei luo signaalin tehoa.



Suuntaavuus kuvaa tiettyjen suuntien suosimista.



Vahvistus ottaa huomioon myös sisäiset häviöt.



Suuri vahvistus yhteen suuntaan ei tarkoita etua kaikkialla.

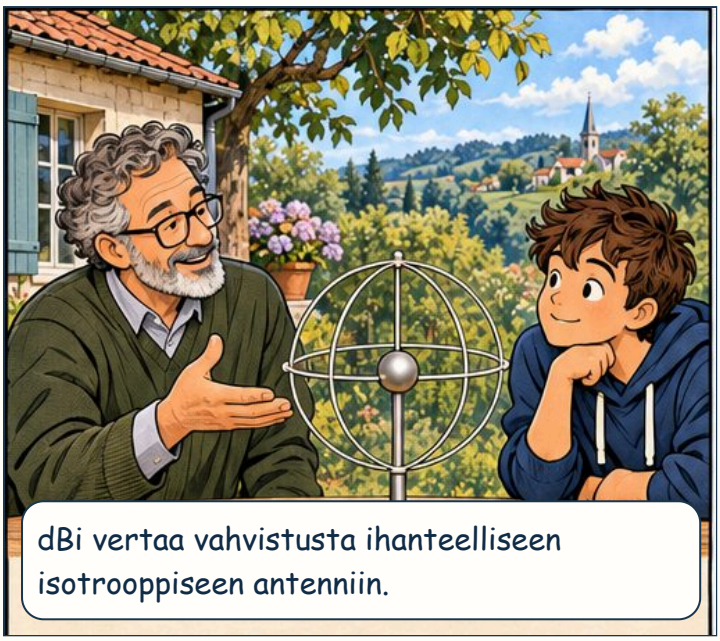


Vastaanotossa valikoivuus voi auttaa kohti tiettyä asemaa.



Poika ymmärtää, miksi suuntaaminen kuuluu käyttöön.

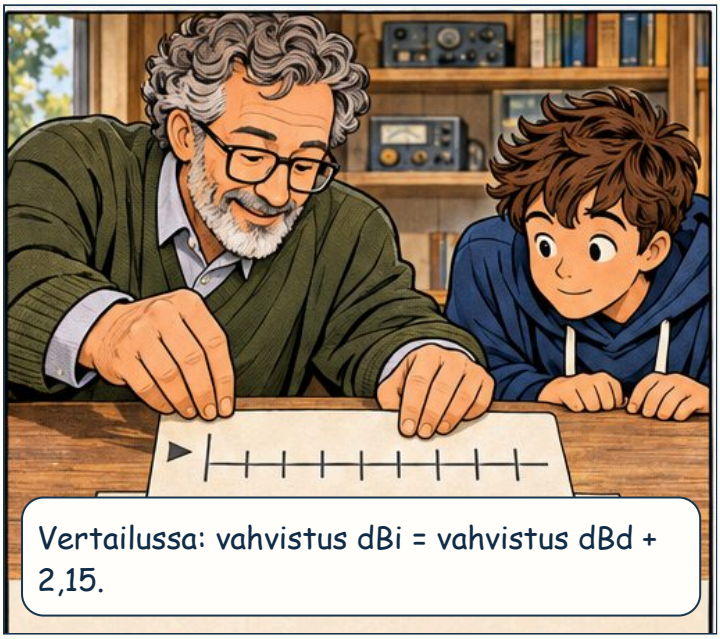
Kaksi vertailutasoa



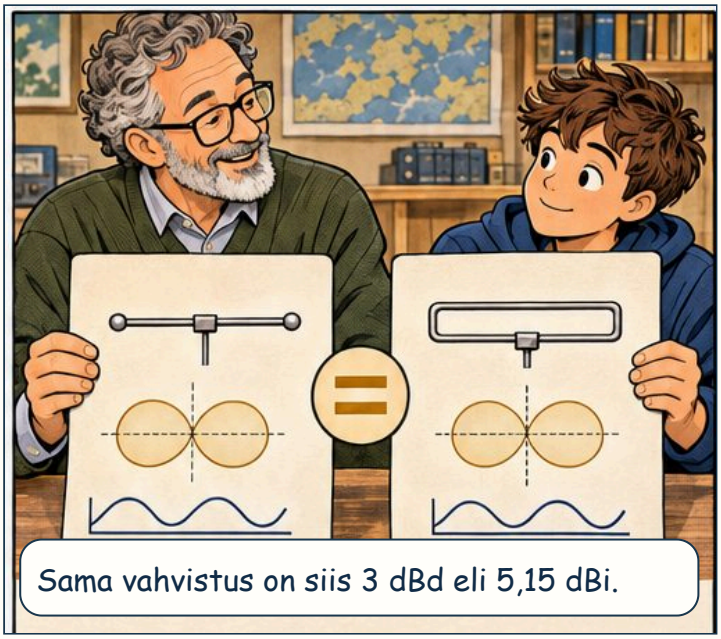
dBi vertaa vahvistusta ihanteelliseen isotrooppiseen antenniin.



dBd käyttää vertailuna ihanteellista puoliaaltodipolia.



Vertailussa: vahvistus dBi = vahvistus dBd + 2,15.



Sama vahvistus on siis 3 dBd eli 5,15 dBi.



Myös taajuus, suunta ja olosuhteet on ilmoitettava.

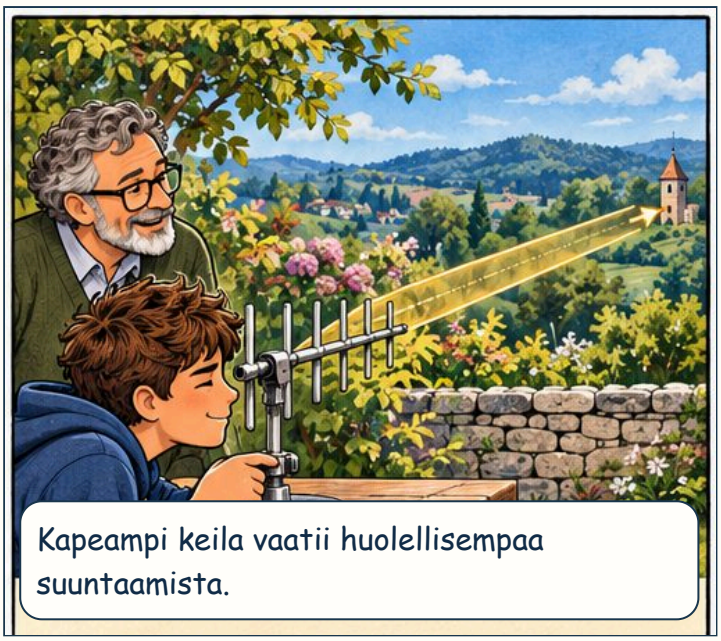


Poika ei enää hyväksy vahvistuslukua ilman vertailutasoa.

Keilalla on leveys



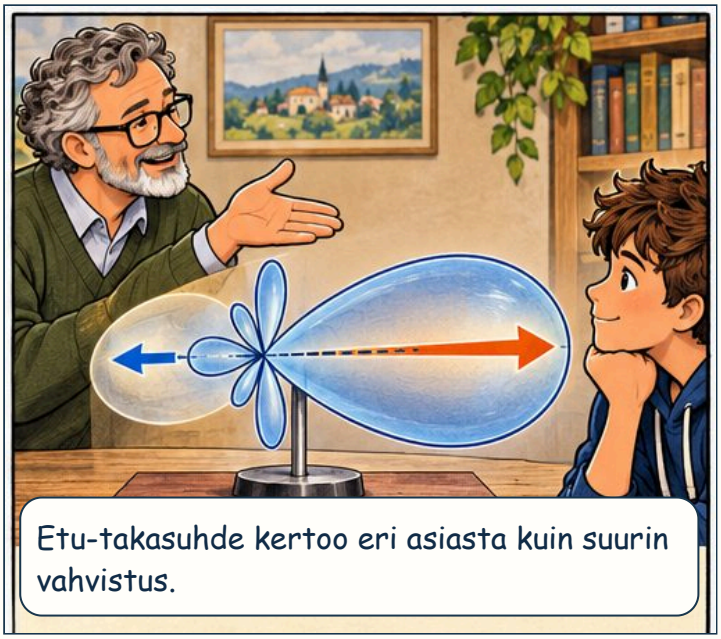
Pääkeila kattaa kulman; se ei ole pelkkä viiva.



Kapeampi keila vaatii huolellisempaa suuntaamista.



Sivukeiloja ja vastaanottoa takaa jää usein jäljelle.



Etu-takasuhde kertoo eri asiasta kuin suurin vahvistus.

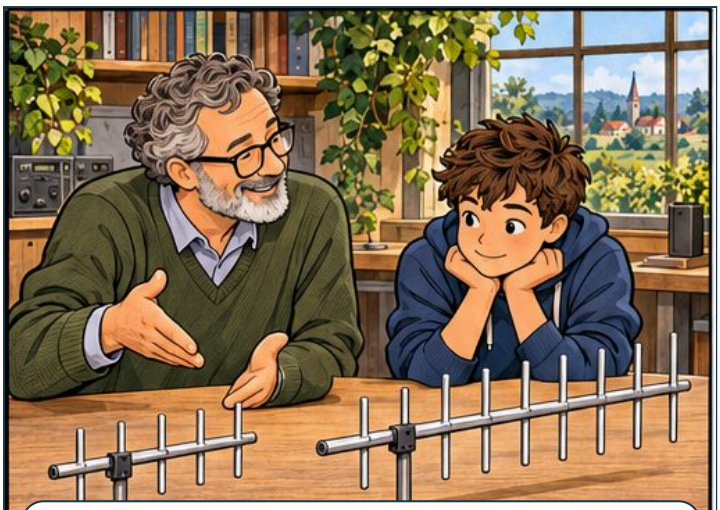


Koko suuntakuvio auttaa ymmärtämään rajoitukset.

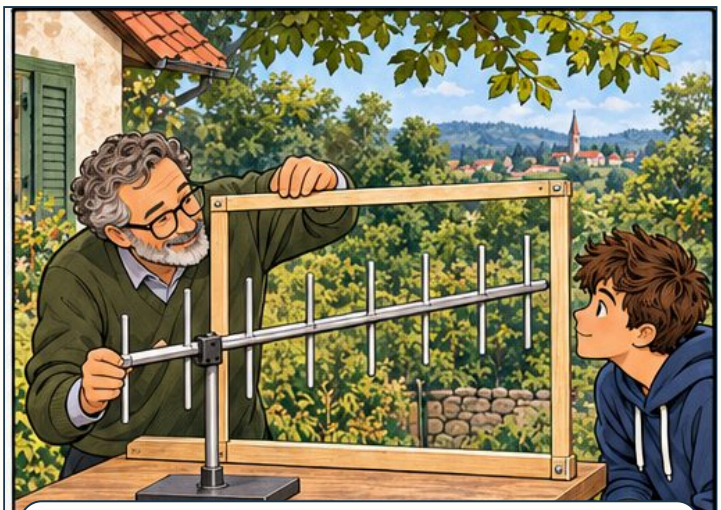


Poika lisää liikkumavaraa tähtäysnuolensa ympärille.

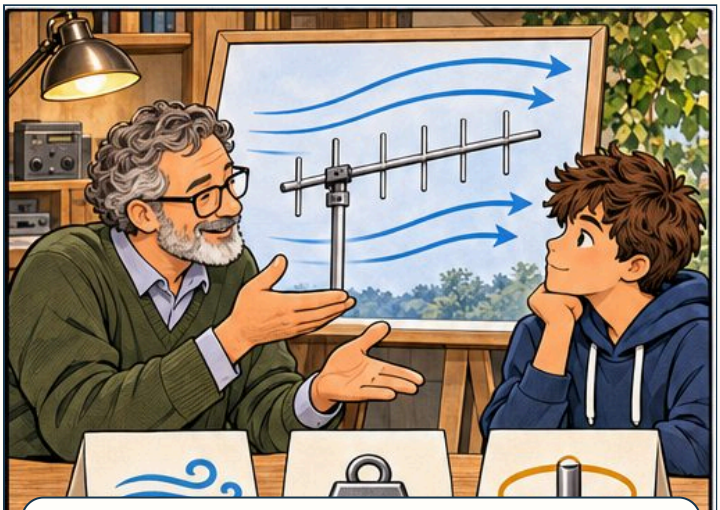
Lisää elementtejä, lisää vaatimuksia



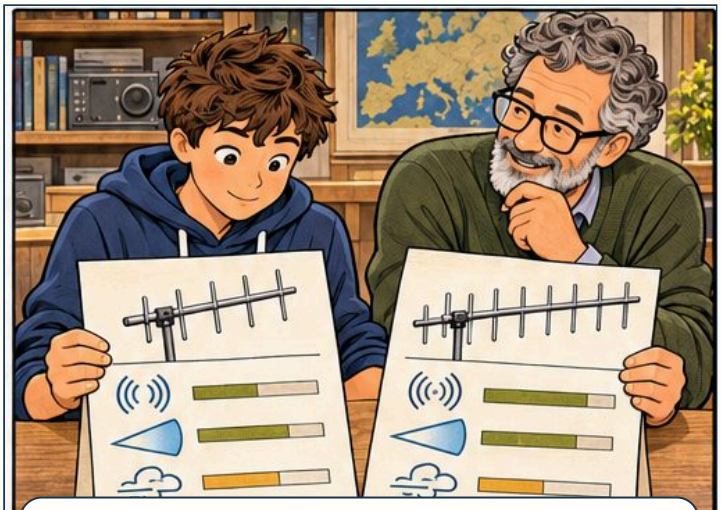
Pidempi Yagi voi rakenteesta riippuen tarjota enemmän suuntaavuutta.



Se tarvitsee myös enemmän tilaa ja sopivan kiinnityksen.



Tuuli, massa ja kääntyminen vaikuttavat suunnitelmaan.



Elementtien lukumäärä ei riitä kahden antennin vertailuun.



Kerhopäivään he valitsevat käsiteltävän, dokumentoidun mallin.

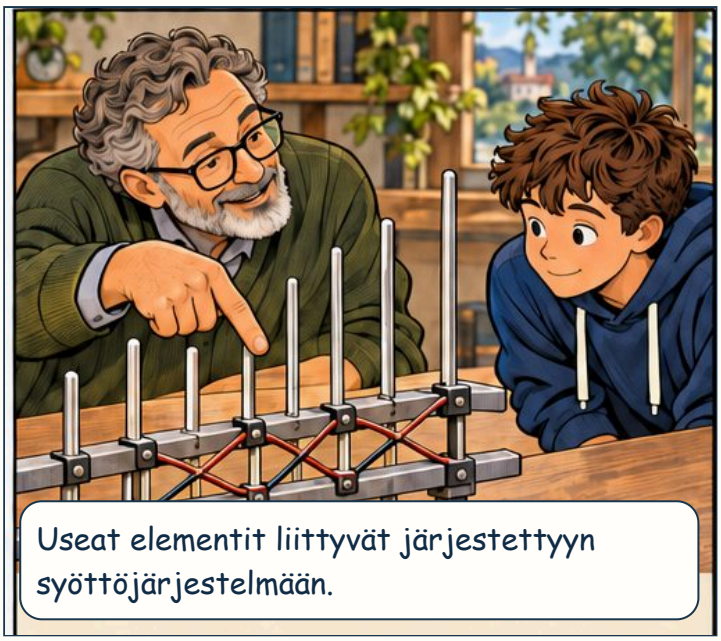


Poika valitsee esityksen, jonka pystyy todella selittämään.

Logperiodinen vaihtaa mittakaavaa



Logperiodinen dipoliantenni yhdistää asteittain eripituisia elementtejä.



Useat elementit liittyvät järjestettyyn syöttöjärjestelmään.



Eniten aktiivinen alue vaihtuu taajuuden mukana.



Näin antenni voi kattaa laajan alueen ja säilyä suuntaavana.

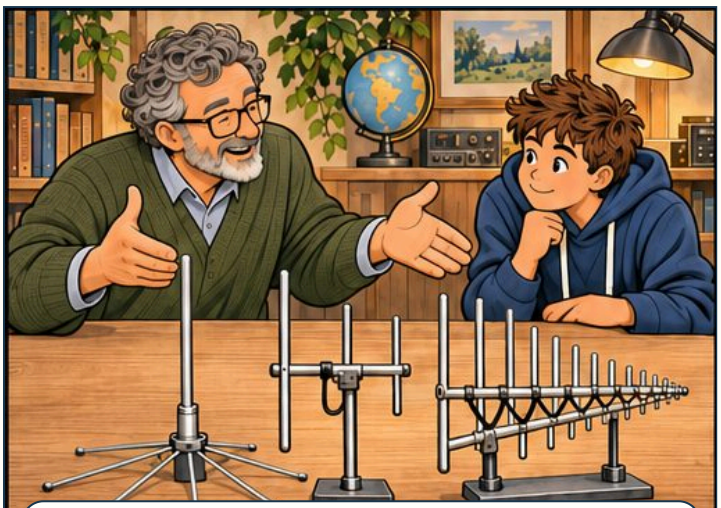


Muoto muistuttaa Yagia, mutta toiminta eroaa.

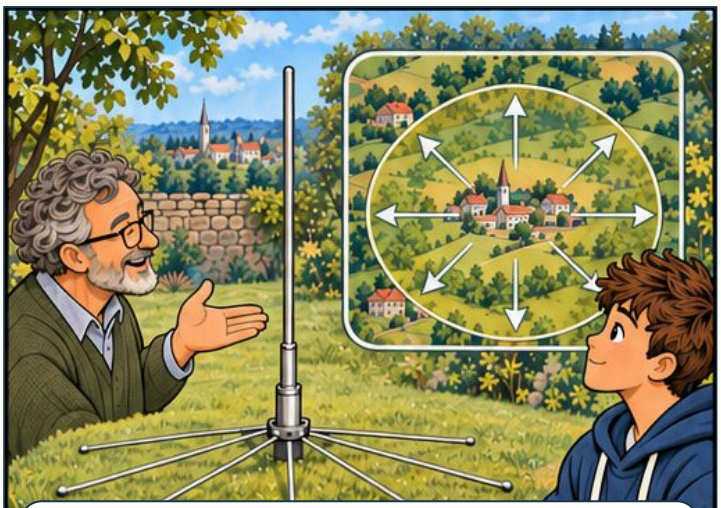


Poika seuraa liitäntöjä ennen muodon luokittelua.

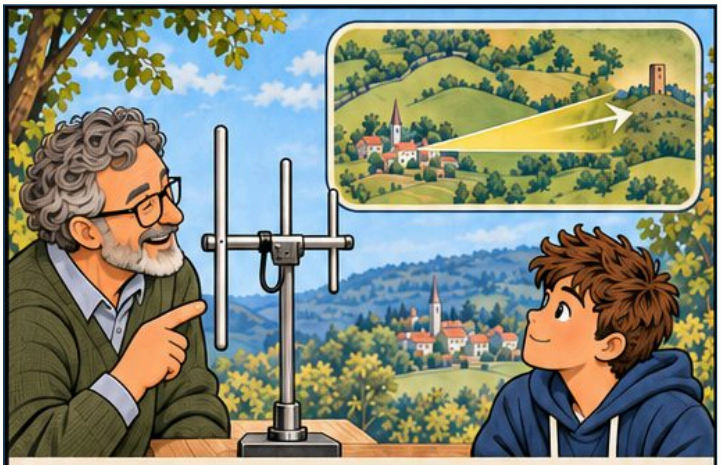
Kolme antennia, kolme käyttöä



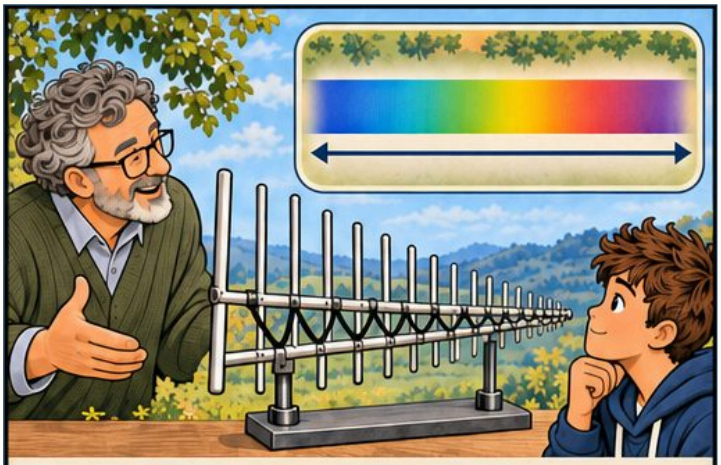
He tuovat yhteen pystyantennin, Yagin ja logperiodisen.



Pystyantenni palvelee puutarhan ympäristön peittoa.



Yagi näyttää suuntaamisen tiettyyn suuntaan.



Logperiodinen havainnollistaa laajempaa taajuuspeittoa.



Mikään kortti ei korvaa todellisten ominaisuuksien lukemista.

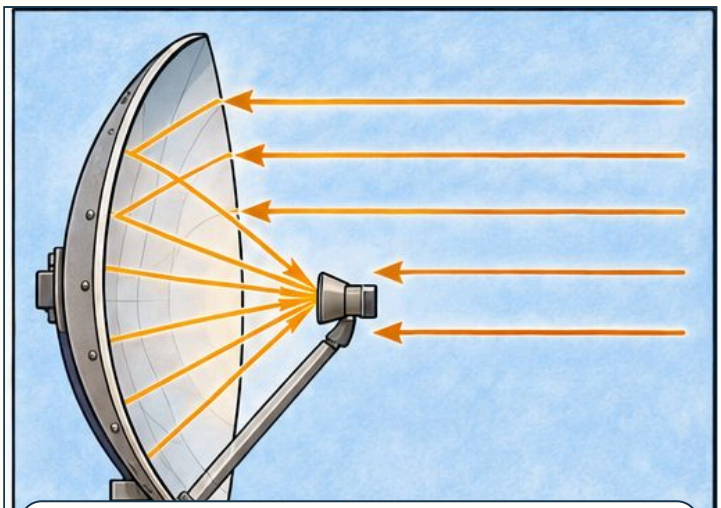


Poika alkaa yhdistää antenniperheen tarpeeseen.

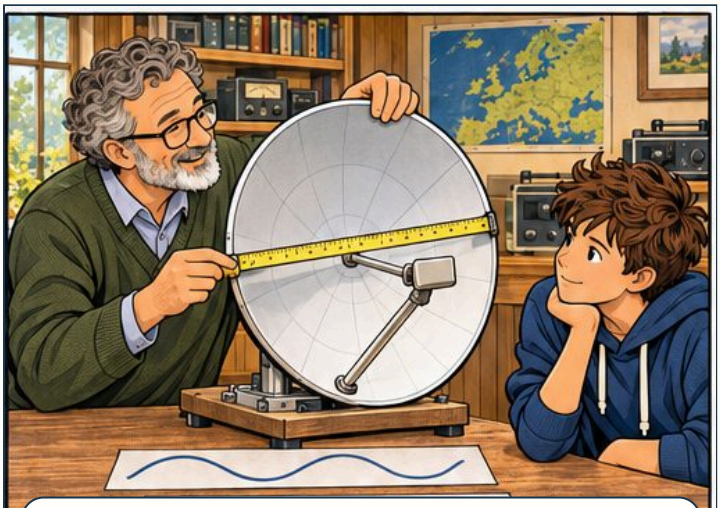
Paraabeli ja polttopiste



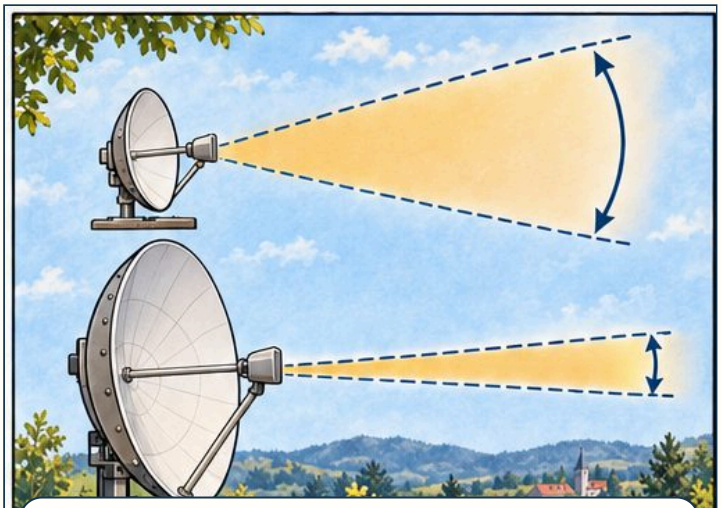
Paraboliantenni yhdistää heijastimen ja polttopisteen lähellä olevan syöttöelementin.



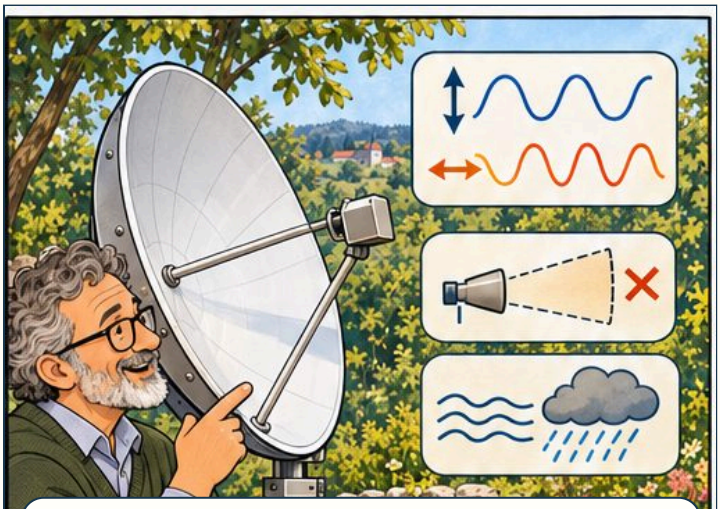
Vastaanotossa heijastin ohjaa aallot tähän elementtiin.



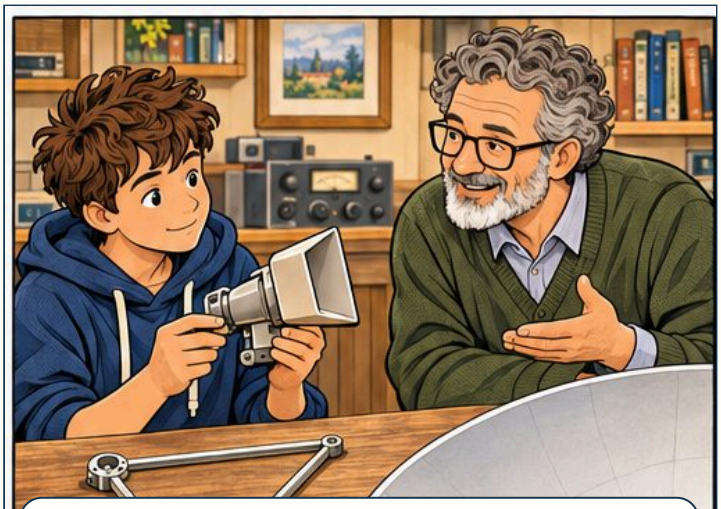
Halkaisija suhteessa λ:aan vaikuttaa mahdolliseen suuntaavuuteen.



Mikroaalloilla käytännöllisen kokoinen lautanen voi olla hyvin suuntaava.



Syöttöelementti, polarisaatio ja häviöt ovat yhä tärkeitä.



Poika huomaa, ettei pelkkä lautanen ole koko antenni.

Tähtääminen vaatii tarkkuutta



Suuntaava lautanen vaatii tarkan atsimuutin ja korotuskulman.



Poikkeama voi heikentää vastaanotettua signaalia paljon.



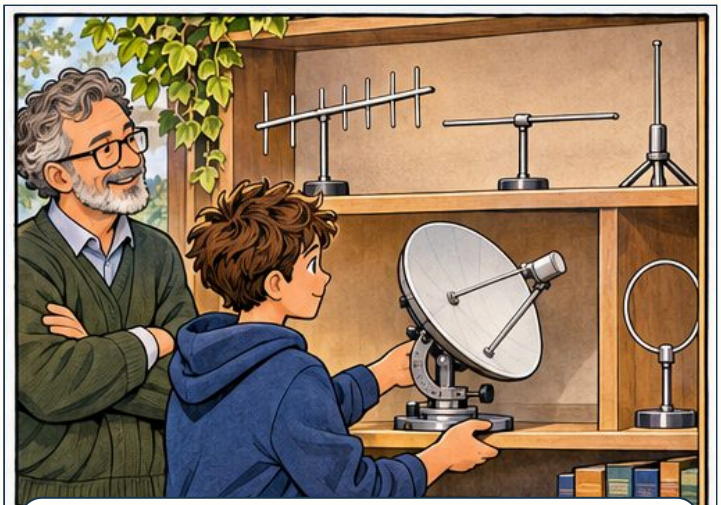
Liikkuva satelliitti vaatisi myös sopivaa seurantaa.



He katsovat vain vakaalla tuella olevaa mallia.



Lautanen ei sovellu heidän paikalliseen ympärikuunteluunsa.



Poika pitää sen tarinassa mutta ei puutarhavarusteiden laatikossa.

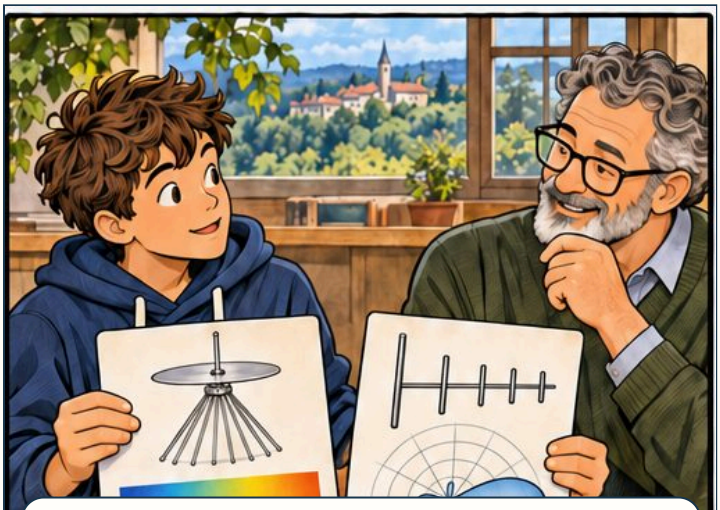
Discone ja laaja kaista



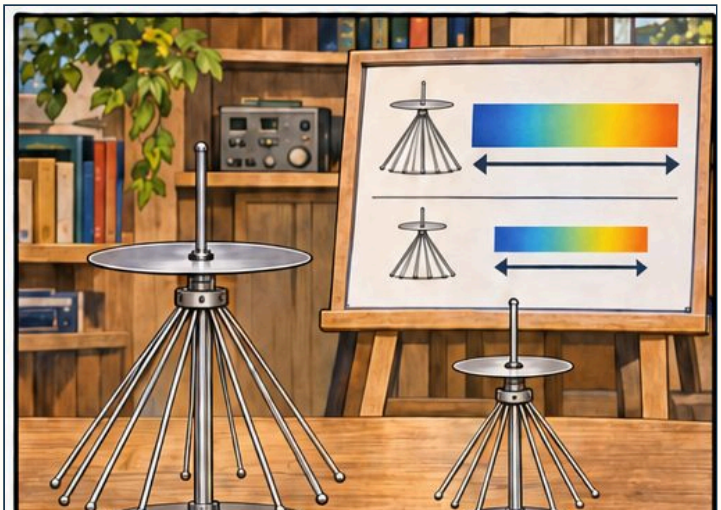
Discone yhdistää levyn ja kartion keskellä olevan syötön ympärille.



Sitä käytetään usein laajan taajuusalueen vastaanottoon.



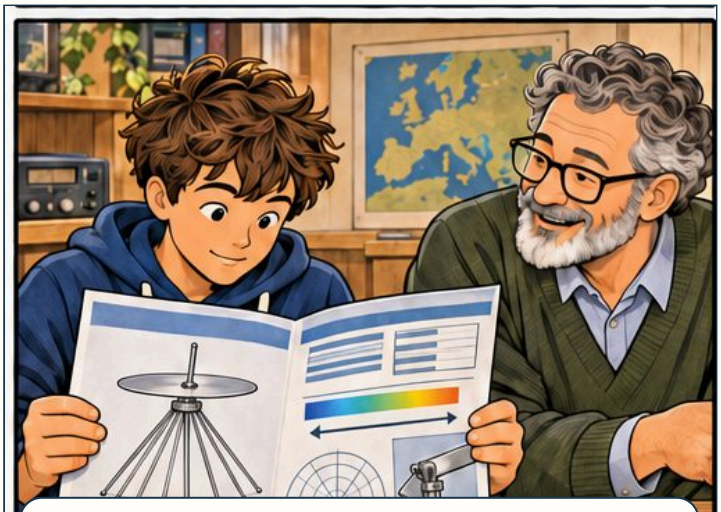
Laaja kaista ei tarkoita suurta vahvistusta joka suuntaan.



Taajuusrajat riippuvat muun muassa mitoista.

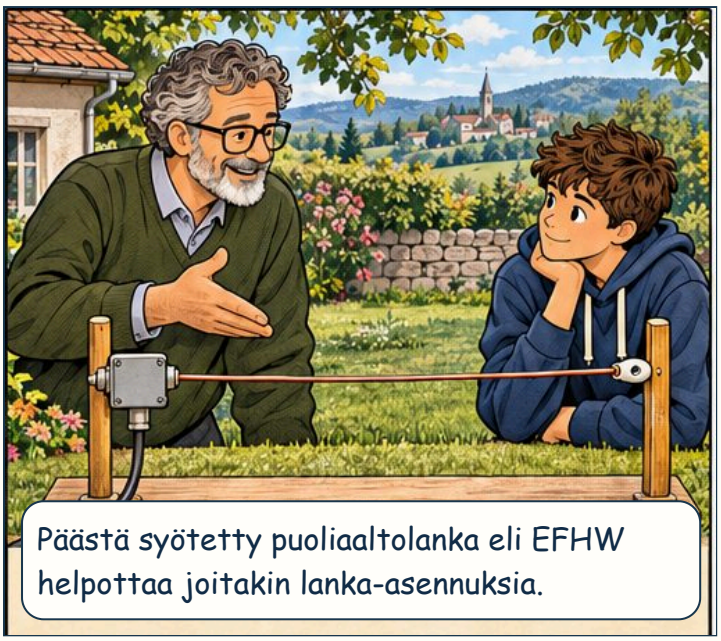


Vastaanottoversio ei ole automaattisesti lähetyskelpoinen.



Poika lukee tekniset tiedot ennen tehtävän antamista.

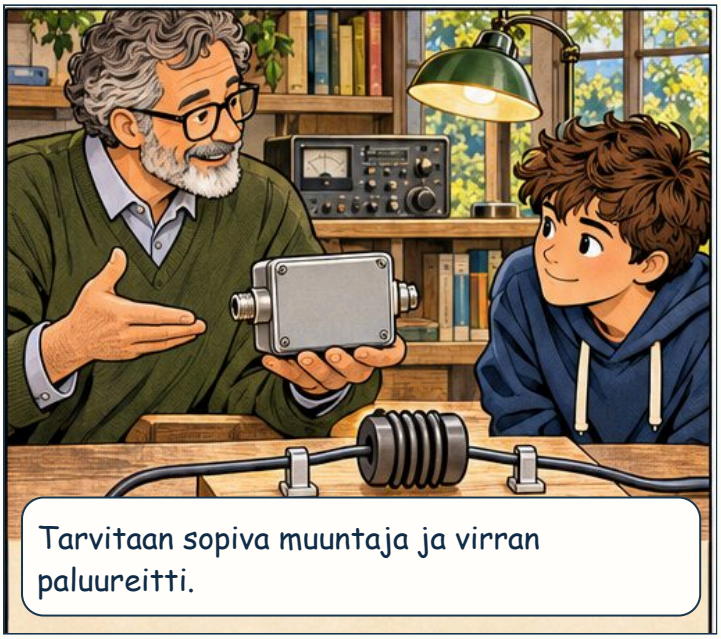
Päästä syötetty lanka



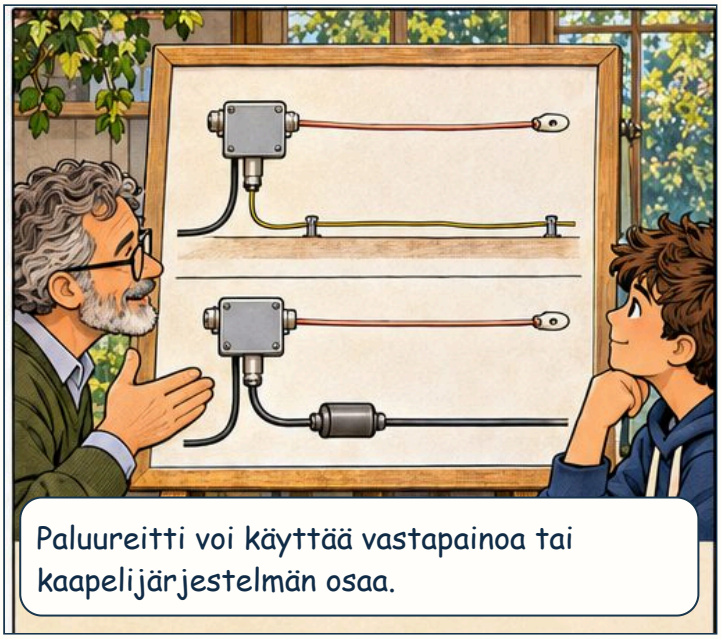
Päästä syötetty puoliaaltolanka eli EFHW helpottaa joitakin lanka-asennuksia.



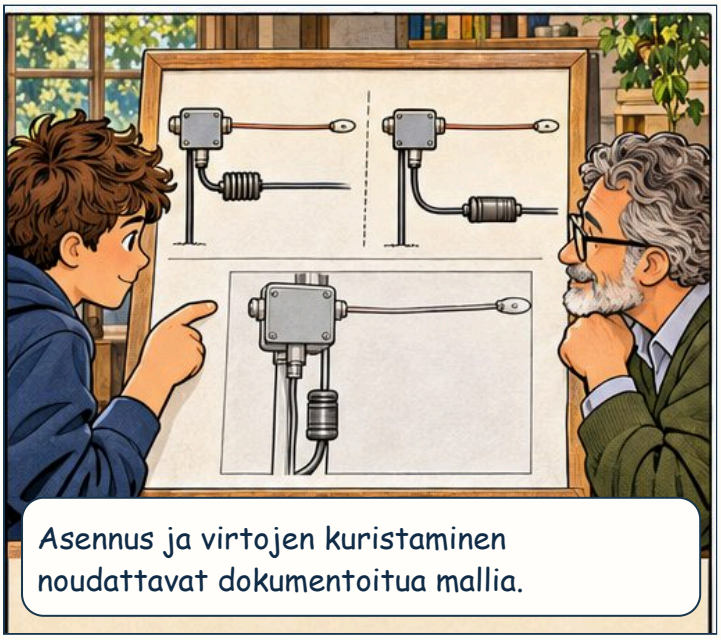
Sen syöttöpisteen impedanssi on korkea.



Tarvitaan sopiva muuntaja ja virran paluureitti.



Paluureitti voi käyttää vastapainoa tai kaapelijärjestelmän osaa.



Asennus ja virtojen kuristaminen noudattavat dokumentoitua mallia.

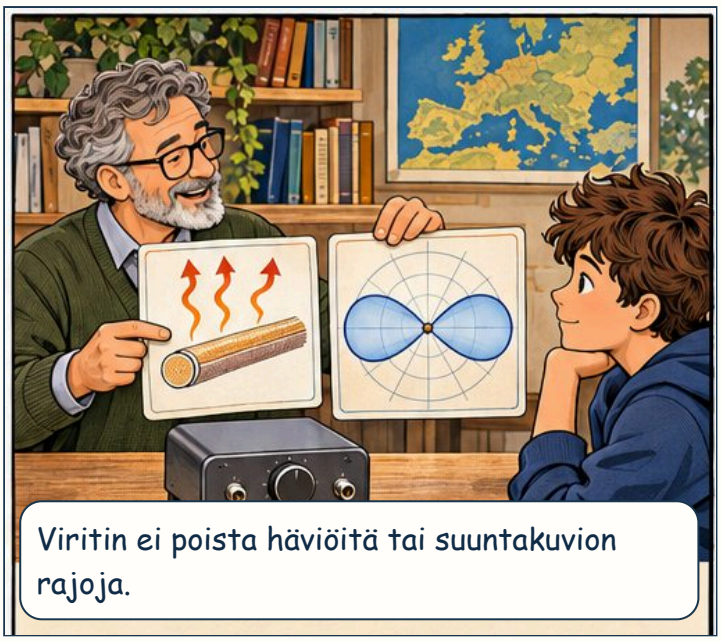


Poika luopuu ajatuksesta yksin toimivasta langasta.

Mikä tahansa lanka ei tee kaikkea



Mielivaltaisen pituinen lanka voi vaatia sovitusta käytetyillä alueilla.



Viritin ei poista häviöitä tai suuntakuvion rajoja.



Kaapeli ja virran paluureitti kuuluvat kokonaiseen järjestelmään.



Eri alueilla keilat voivat siirtyä ja lisääntyä.



Helppo kuljetus on edelleen etu kompromisseineen.

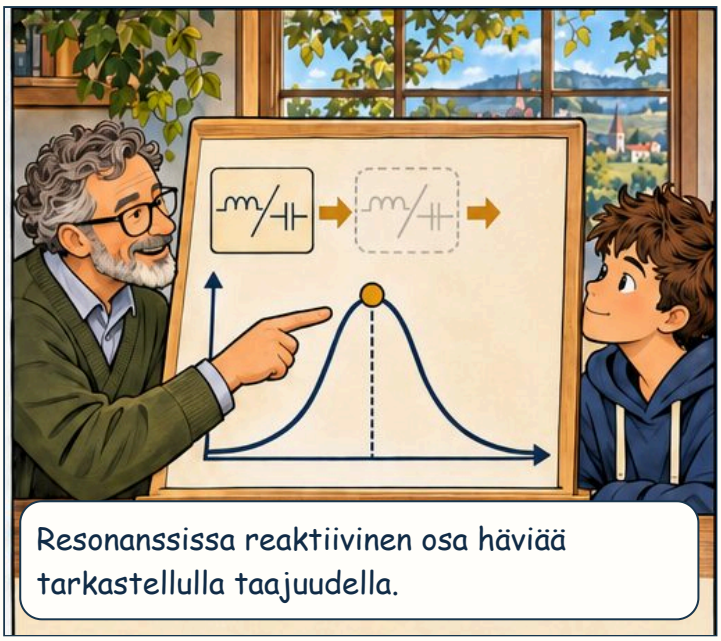


Poika valmistelee nyt valintoja, ei muotoluetteloa.

Resonanssi ei takaa sovitusta



Impedanssi sisältää resistiivisen ja reaktiivisen osan.



Resonanssissa reaktiivinen osa häviää tarkastellulla taajuudella.



Resistiivinen osa ei silti välttämättä ole 50 Ω.



Resonanssiantenni voi siis olla huonosti sovitettu 50 Ω johtoon.



Muoto, syöttö ja ympäristö vaikuttavat impedanssiin.



Poika erottaa kaksi aiemmin samana pitämäänsä kysymystä.

Mitä seisovan aallon suhde kertoo?



SWR kuvaa johdon heijastukseen liittyviä seisovia aaltoja.



Se riippuu sovituksesta mittauspisteessä valitulla taajuudella.



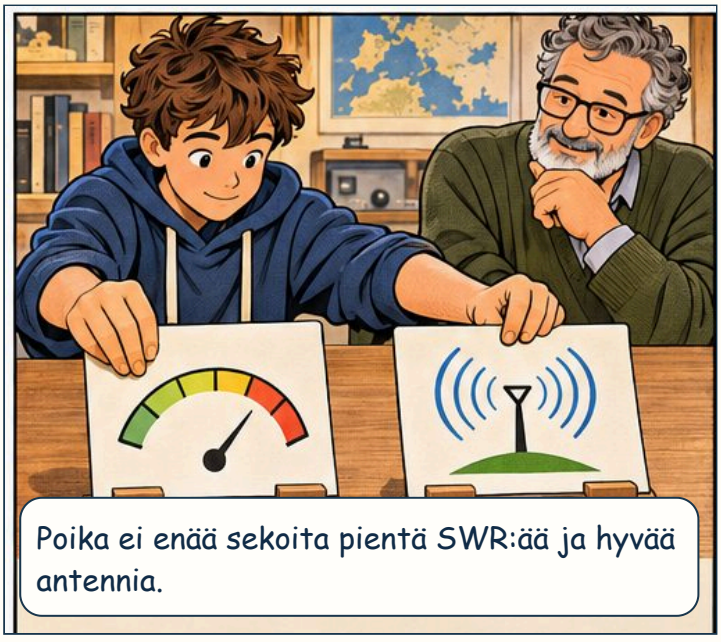
SWR 1:1 tarkoittaa tässä mallissa heijastuksen puuttumista.



Se ei todista kaiken energian muuttuvan säteilyksi.



Sovitettu keinokuorma kuluttaa energian pääosin lämpönä.



Poika ei enää sekoita pientä SWR:ää ja hyvää antennia.

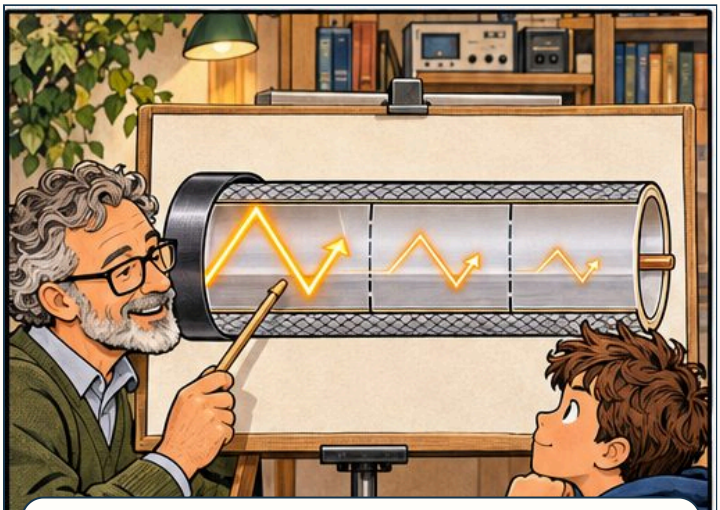
Häviöitä myös kaapelissa



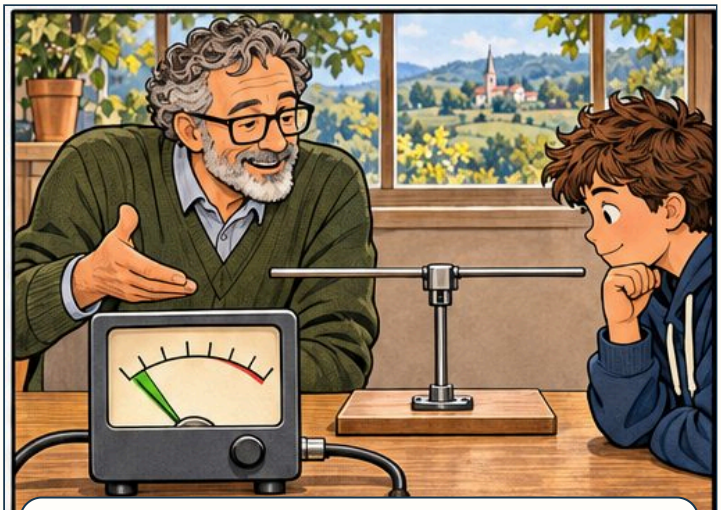
Todellinen kaapeli vaimentaa antennin ja vastaanottimen välistä signaalia.



Häviöihin vaikuttavat muun muassa pituus, tyyppi ja taajuus.



Ne voivat myös peittää osan asemalta näkyvästä heijastuksesta.



Parempi SWR pitkän kaapelin päässä ei siis osoita parannusta.



Kuluneet liittimet voivat vaikeuttaa tilannetta lisää.



Poika tutkii kaapelit irrotettuina ennen koetta.

Virittimen täsmällinen tehtävä



Antenniviritin muuntaa yhdessä järjestelmän kohdassa näkyvää impedanssia.



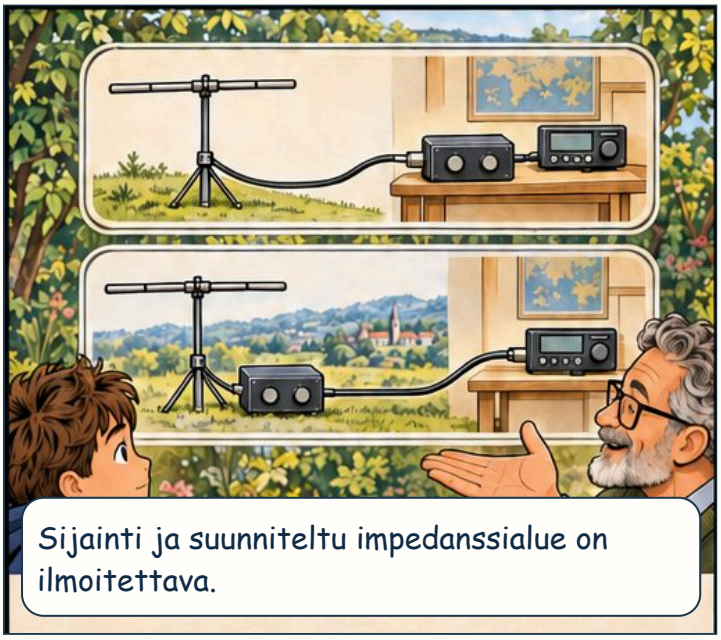
Se voi saada laitteen näkemään paremmin sovitetun kuorman.



Se ei yksin muuta antennin suuntakuviota.



Kaapelin ja virittimen häviöt säilyvät.



Sijainti ja suunniteltu impedanssialue on ilmoitettava.



Poika piirtää sen todelliseen paikkaansa oikeiden osien väliin.

Virran kiertotie



Ei-toivottuja virtoja voi kulkea koaksiaalivaipan ulkopinnalla.



Ne voivat muuttaa suuntakuviota ja kuljettaa paikallista kohinaa.



Sopiva kuristin voi rajoittaa näitä yhteismuotovirtoja.



Teho riippuu rakenteesta, taajuudesta ja sijainnista.



Se ei ole yleislääke kaikkeen huonoon vastaanottoon.



Poika säilyttää menetelmän: havainnoi, ymmärrä, korjaa.

Analysaattorin toinen kysymys



Vektoripiirianalysaattori voi mitata heijastusta antennin tulossa.



Ennen koetta he määrittävät alueen ja vertailutason.



Ohje neuvoo kalibroimaan tarkoitetuilla kuormilla.



Tuloon ei saa jäädä lähettimen tai aktiivivahvistimen kytkentää.

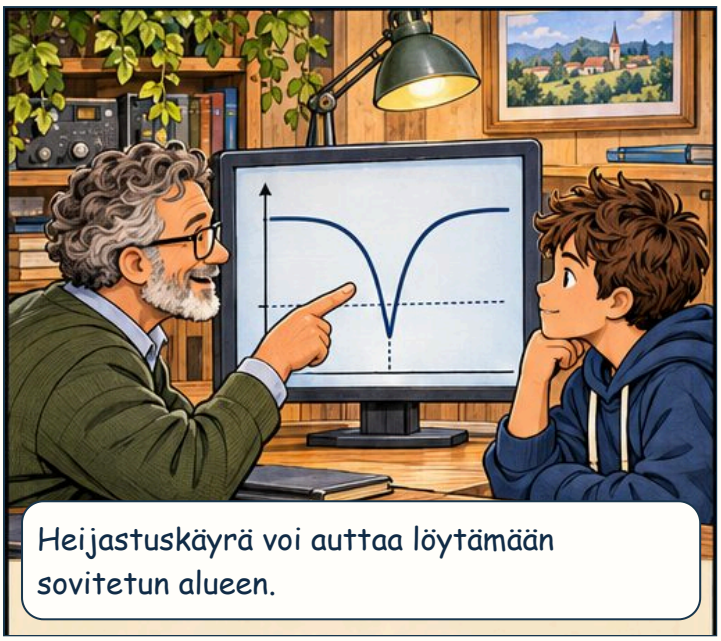


Henri käyttää pientä mittalaitetta heikolla signaalilla.



Poika valmistaa muistikirjan väittämättä tuloksia ennen mittausta.

Mittaaminen ei lupaa hyötysuhdetta



Heijastuskäyrä voi auttaa löytämään sovitetun alueen.



Se voi myös muuttua antennin lähestyessä esinettä.



Silloin kirjattaisiin taajuus, kaapeli ja antennin paikka.



Tämä mittaus ei yksin anna hyötysuhdetta tai vahvistusta.



Säteilymittaukset vaativat lisäjärjestelyjä ja vertailuja.

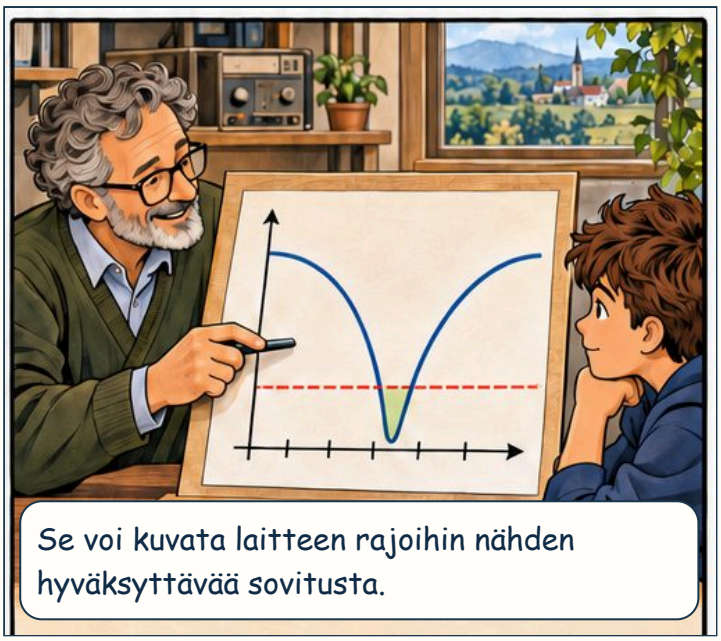


Poika varaa sivun tietojensa rajoille.

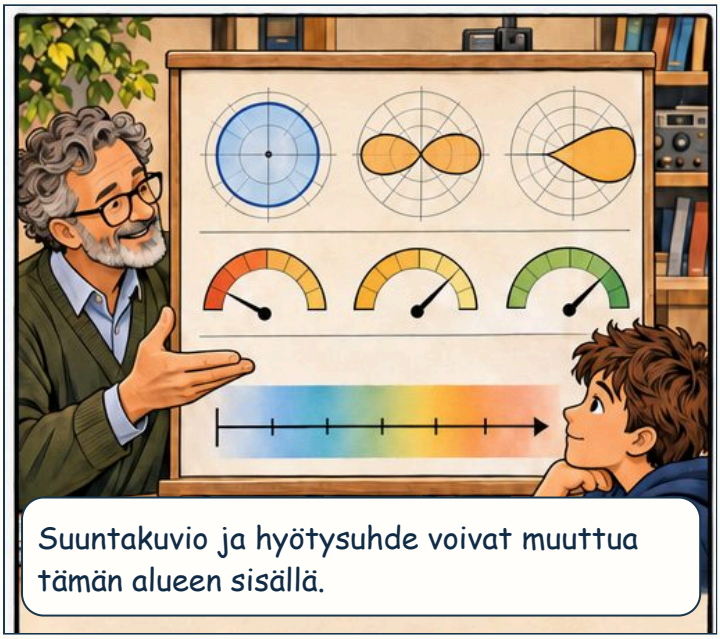
Kaistanleveys millä ehdolla?



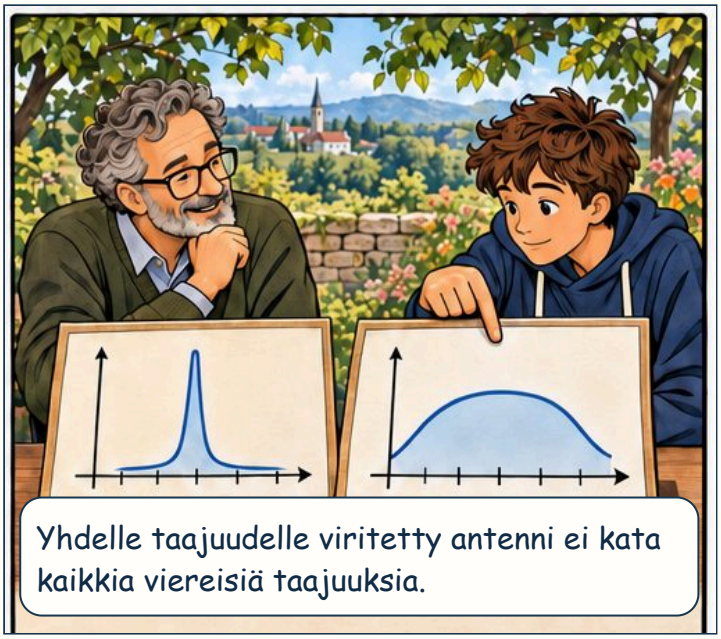
Kaistanleveyden yhteydessä on aina ilmoitettava käytetty ehto.



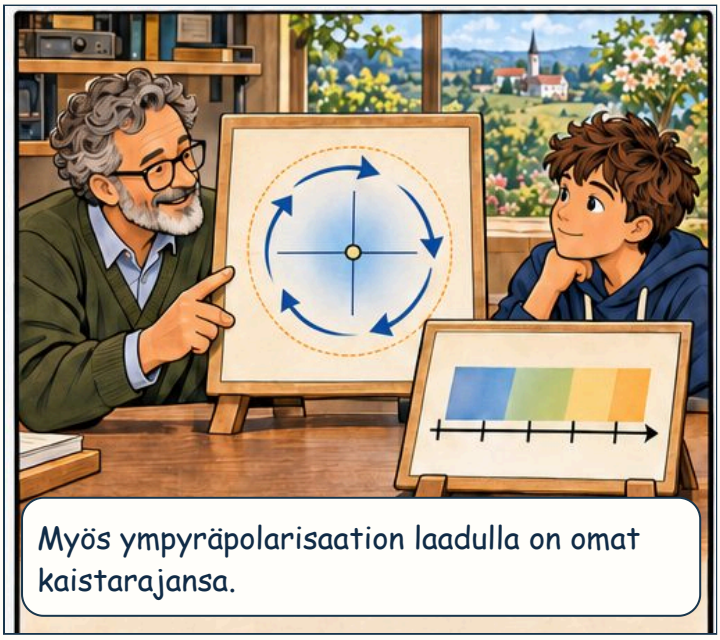
Se voi kuvata laitteen rajoihin nähden hyväksyttävää sovitusta.



Suuntakuvio ja hyötysuhde voivat muuttua tämän alueen sisällä.



Yhdelle taajuudelle viritetty antenni ei kata kaikkia viereisiä taajuuksia.



Myös ympyräpolarisaation laadulla on omat kaistarajansa.



Poika tarkistaa jokaisen tietolehden tyytymättä yhteen lukuun.

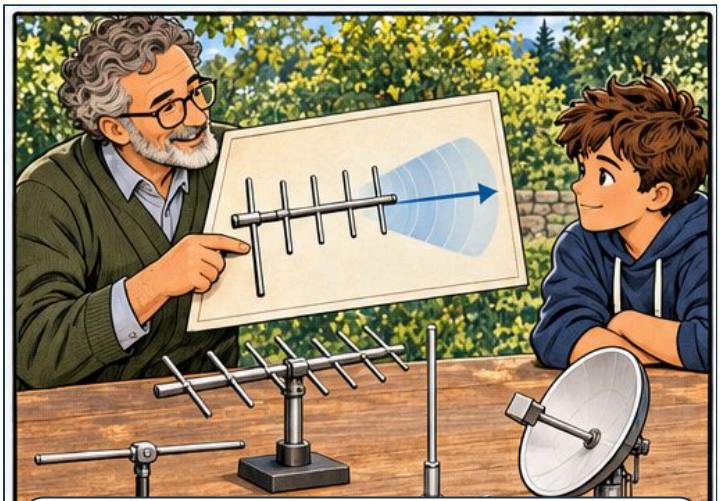
Puutarhasta vaatimukset



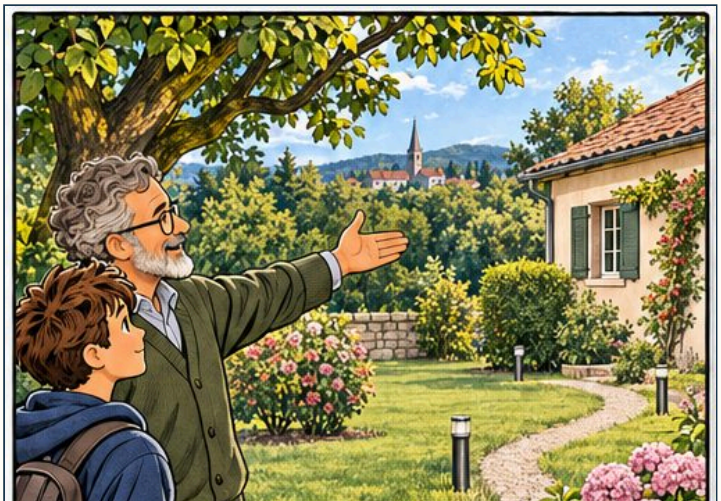
He palaavat puutarhaan kahden vastaanottotavoitteensa kanssa.



Vastaanottoantennin on katettava hyödylliset paikallissuunnat.



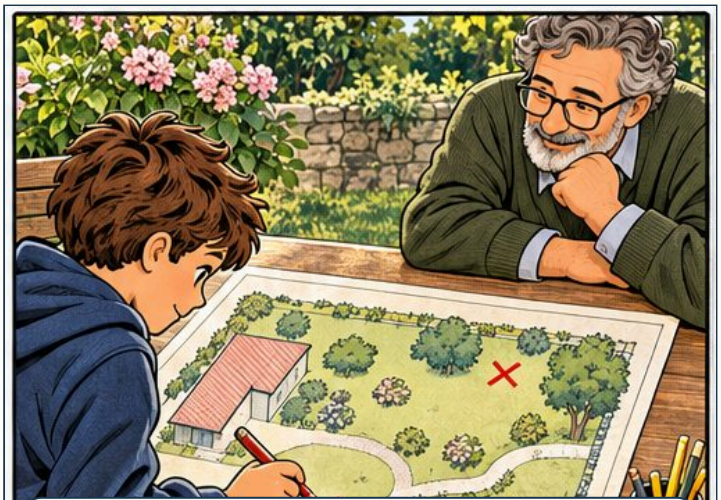
Toisen on mahdollistettava suuntaamisen esittely.



Tila, esteet ja kulkuväylät rajoittavat tukia.



Ohjaaja tarkistaa paikan käyttöluvan ja säännöt.

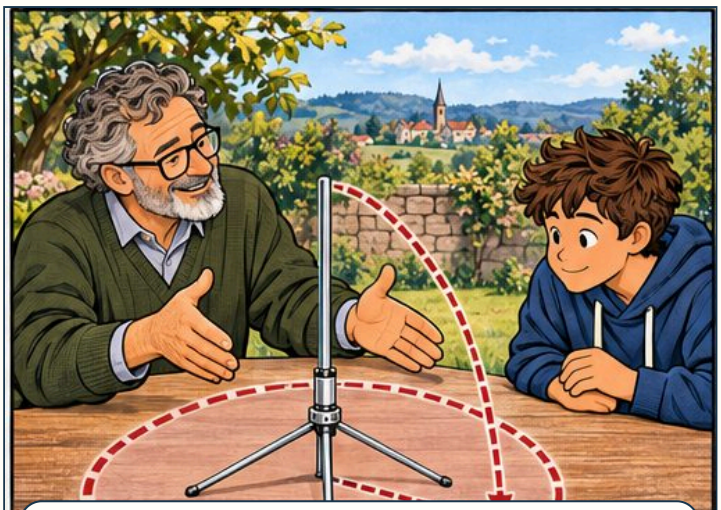


Poika merkitsee suunnitelmaan kaksi alustavaa paikkaa.

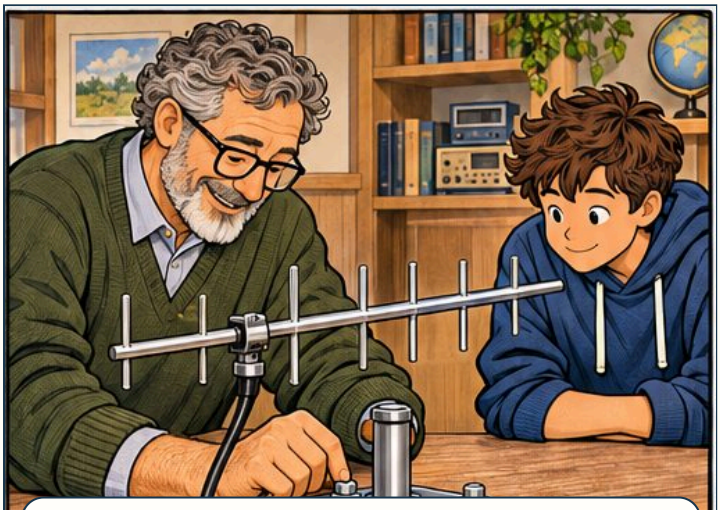
Turvallisuus kuuluu valintaan



He sulkevat pois kaikki sähkölinjojen lähellä olevat paikat.



Osat eivät saa yltää linjoihin edes kaatuessaan.



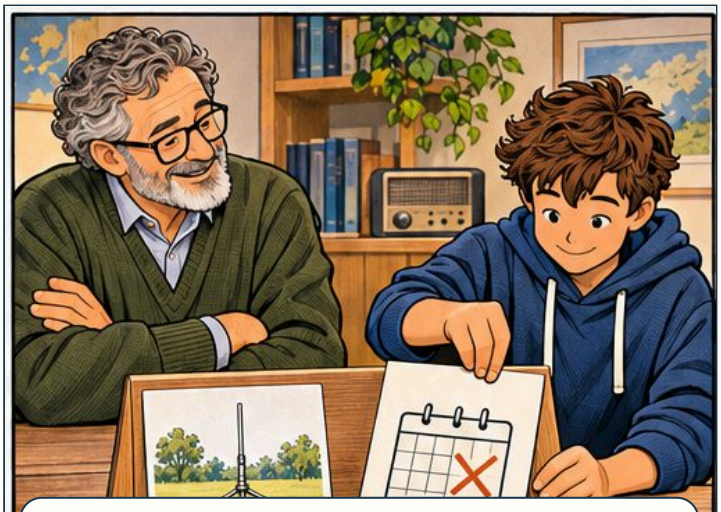
Tukien ja kiinnikkeiden on kestettävä odotetut olot.



Sää voi vaatia toiminnan lykkäämistä tai keskeyttämistä.

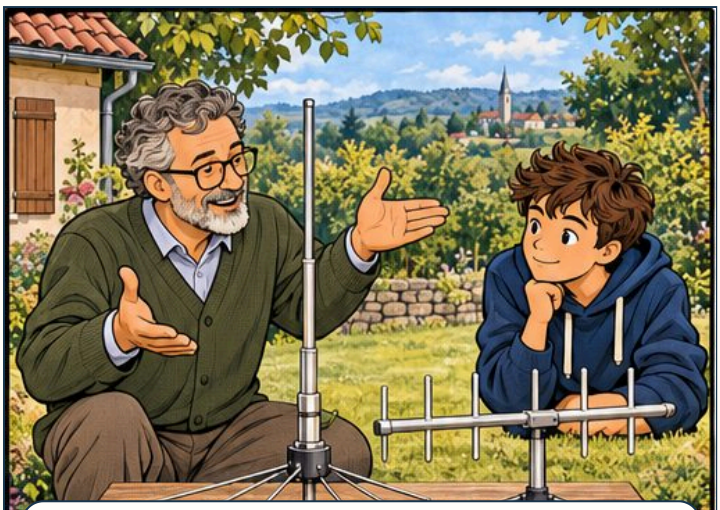


Ukkosella siirrytään suojaan eikä antenneihin kosketa.

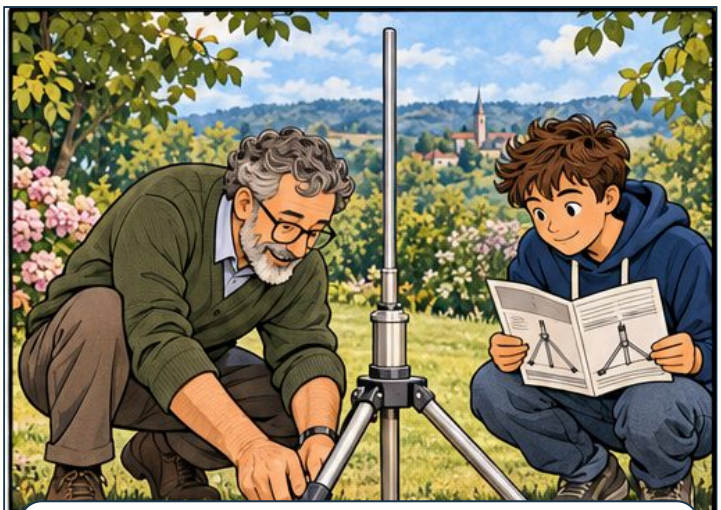


Poika hyväksyy, että hyvä päätös voi joskus olla luopuminen.

Valmistelut maan tasalla



Esityksessä käytetään kevyitä, vastaanottoon valmiita laitteita.



Ohjaaja tarkistaa matalan tuen käyttöohjeen mukaan.



Poika lajittelee kortit ja vetää kaapelit kulkuväylien ulkopuolelle.



Kukaan ei kiipeä eikä heitä lankaa puuhun.

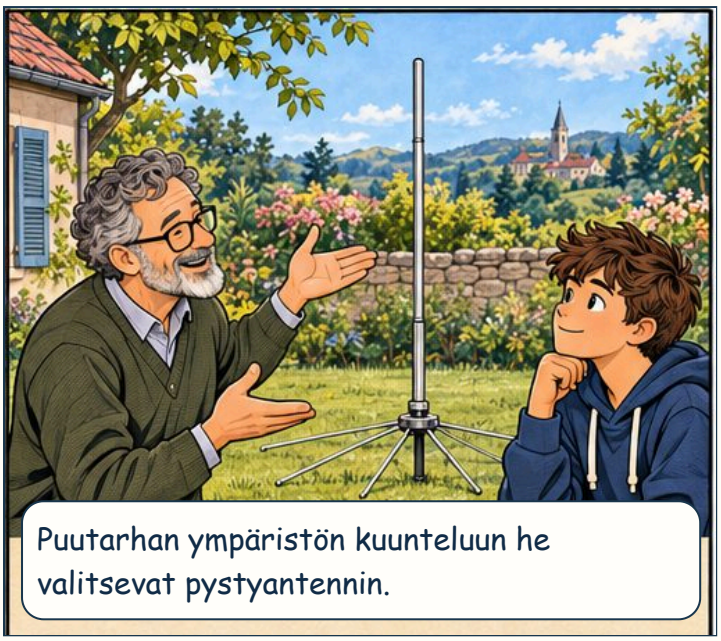


Liitäntöjä muutetaan vain laitteiden ollessa sammutettuina.



Kokoaminen etenee, koska jokainen tuntee tehtävänsä.

Kaksi ehdokasta, kaksi tehtävää



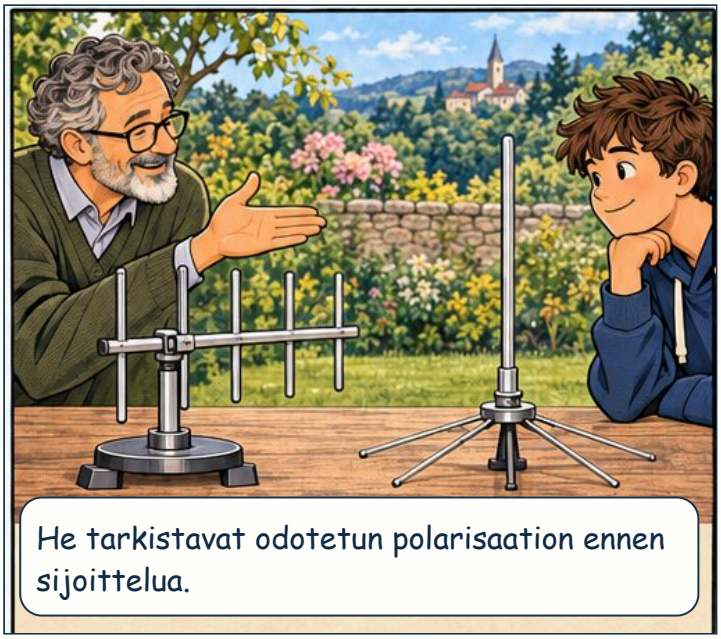
Puutarhan ympäristön kuunteluun he valitsevat pystyantennin.



Pieni Yagi auttaa vertaamaan eri suuntia.



Molemmat on tarkoitettu tutkitulle alueelle ja vastaanottoon.



He tarkistavat odotetun polarisaation ennen sijoittelua.



Valinta seuraa tarvetta julistamatta yhtä perhettä kaikkia paremmaksi.



Poika osaa nyt selittää, miksi kukin antenni on mukana.

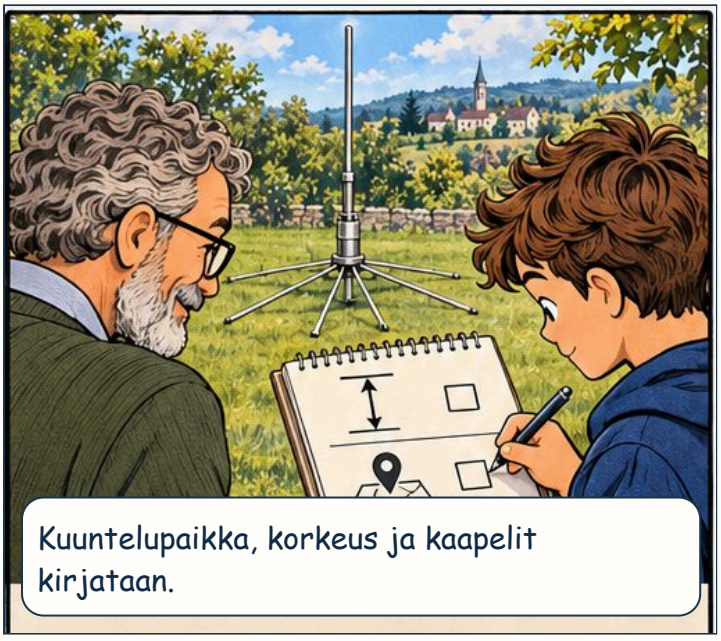
Vertaa muuttamatta kaikkea



Vertailussa vastaanotin ja asetukset pysyvät samoina.



He valitsevat saman signaalin mahdollisimman lähekkäin ajassa.



Kuuntelupaikka, korkeus ja kaapelit kirjataan.



Yksi muutos kerrallaan helpottaa tulkintaa.



Eteneminen voi vaihdella; yksittäinen ero vaatii varovaisuutta.



Poika valmistelee useita havaintokierroksia yhden tuomion sijaan.

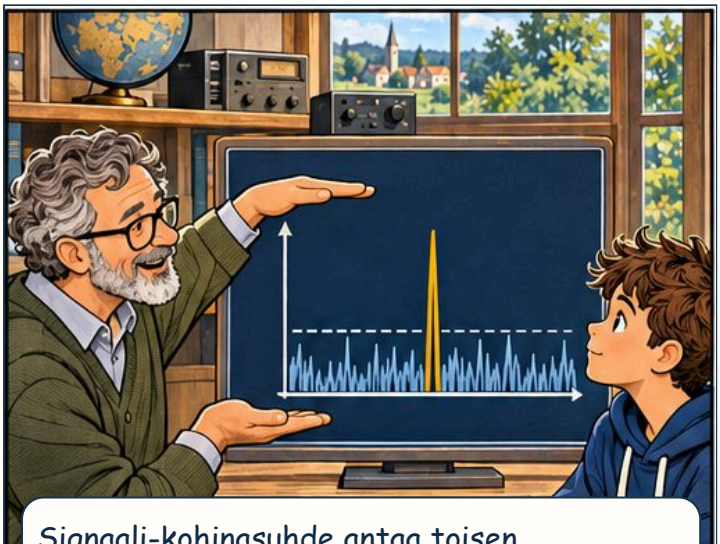
Signaali ja kohina erikseen



Voimakkaamman signaalin mukana voi tulla enemmän kohinaa.



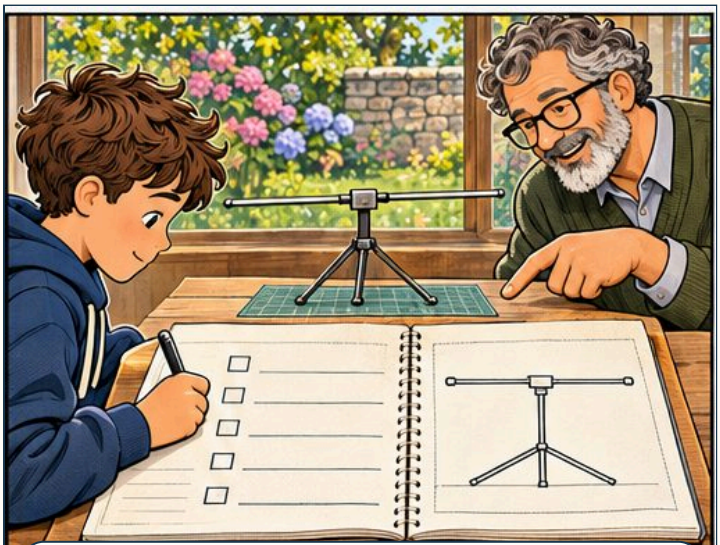
He kirjaavat havaitun tason ja puheen ymmärrettävyyden.



Signaali-kohinasuhde antaa toisen näkökulman kuunteluun.



Vastaanottimen ilmaisin ei välttämättä ole kalibroitu mittari.



Siksi he säilyttävät havainnot olosuhteineen.



Poika kuuntelee ensin yrittämättä saada omaa valintaansa voittamaan.

Suunta koetuksella



Tarinan kokeessa he seuraavat vastaanottimella paikallista keskustelua.



Henri sammuttaa laitteen ennen antenniliitännän vaihtoa.



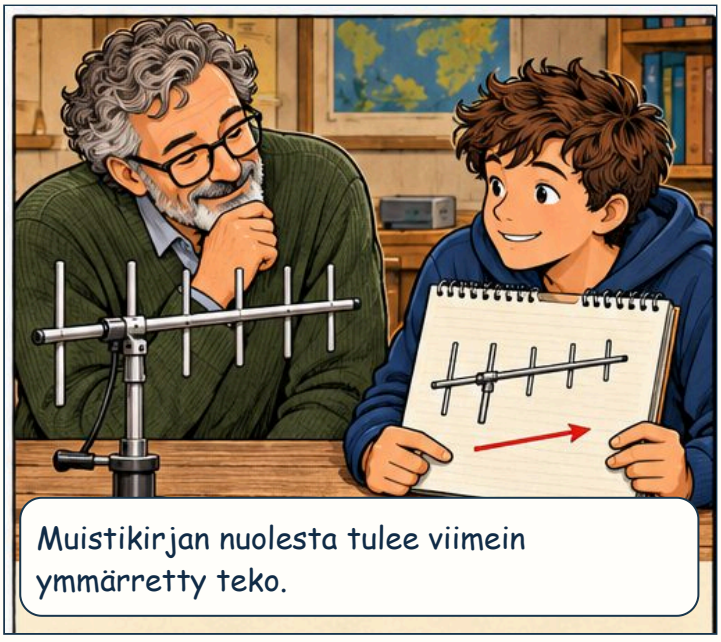
Yagi kääntyy sitten tuellaan elementteihin koskematta.



Lucas huomaa ymmärrettävyyden muuttuvan suunnan mukana.



He kirjaavat suunnan ja olot keksimättä vahvistusarvoa.



Muistikirjan nuolesta tulee viimein ymmärretty teko.

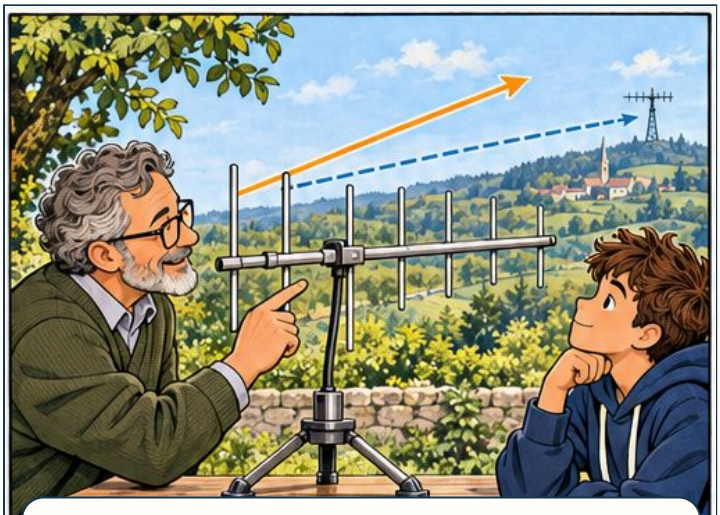
Este saa ajattelemaan



Yhdessä suunnassa rakennus jää puutarhan ja kuunneltavan aseman väliin.



Signaali voi saapua myös heijastumalla tai muita reittejä.



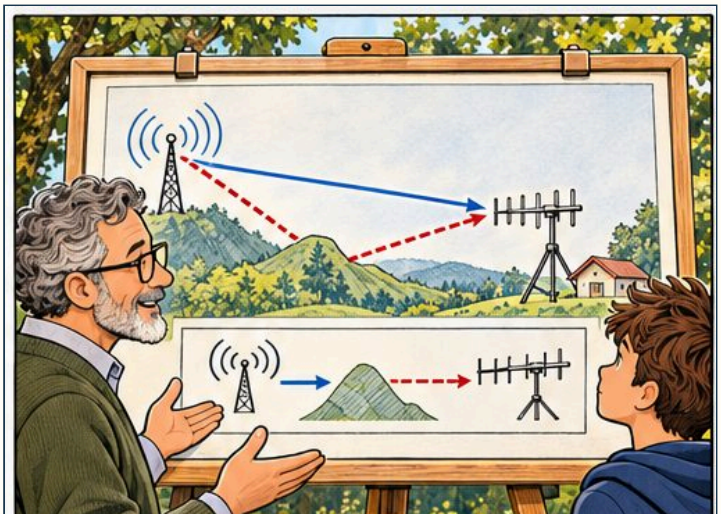
Paras kuuntelusuunta ei siis aina osoita suoraa reittiä.



He toistavat havainnon nopean johtopäätöksen sijaan.



Poika vertaa puutarhan karttaa muistiinpanoihinsa.



Pelkkä antenni ei selitä koko yhteyttä.

Yhteenveto ei ole palkintopalli



Pystyantenni on yhä kätevä paikallisten suuntien kuunteluun.



Yagi tekee suuntaamisen merkityksen näkyväksi esityksessä.



Mikään havainto ei takaa samaa tulosta huomenna tai toisella alueella.



Muut antenniperheet ovat edelleen hyödyllisiä muissa hankkeissa.



Pojan kysymys muuttuu: ”Paras mihin käyttöön?”



Ohjaaja antaa hänen esitellä päivän valinnat.

Tietolehti jakamiseen



Lehdelle merkitään kunkin antennin alue, polarisaatio ja tehtävä.



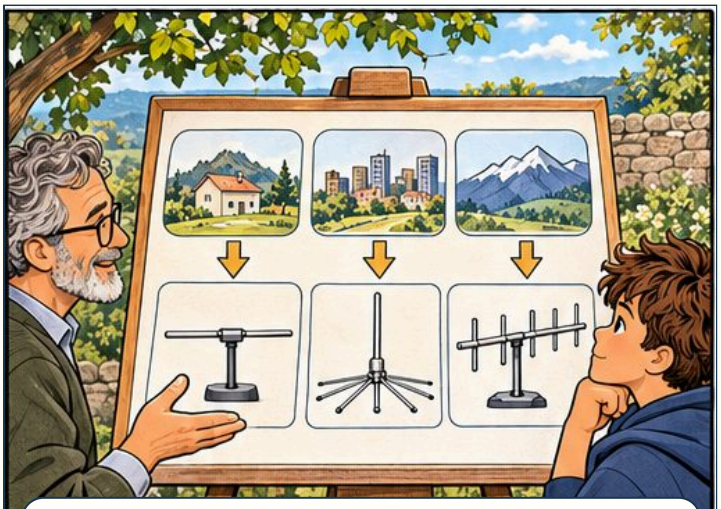
He lisäävät tuen, kaapelin ja havainto-olosuhteet.



Yksi laatikko erottaa sovituksen, hyötysuhteen ja suuntaavuuden.



Toinen muistuttaa vastaanottona tehdyn esityksen rajoista.



Vieraat voivat seurata päätöstä pelkän lupauksen sijaan.



Poika lukee lehden uudelleen aloittelijan sanoilla.

Seuraava kysymys on tervetullut



Pöytä on valmis: aluekartta, mallit ja vastaanotin.



Lucas näyttää dipolin haarat ja pystyantennin maatason.



Hän seuraa Yagin puomia ja sitten silmukan ympärysmittaa.



Pieni lautanen muistuttaa, miten paljon on vielä tutkittavaa.



Hän osaa nyt kysyä aluetta, suuntaa ja asennusta.



Henri hymyilee: uteliaisuus löysi menetelmän.

Hyvän valinnan kantama



Toiminnan jälkeen laitteet sammutetaan ennen liitäntöjen pakkaamista.



Kaapelit palaavat laatikoihinsa ja puutarha jää siistiksi.



Muistikirjaan jää vastausten lisäksi avoimia kysymyksiä.



Lucas ei enää etsi kaikki yhteydet lupaavaa antennia.



Hän etsii hankkeeseensa sopivaa, ymmärrettyä ja tarkistettua asennusta.



Uusi sivu odottaa: ymmärtää osat, jotka saavat aseman toimimaan.