ON4CRD

Bind 06

Antennetyper



Radio Club Durnal ON4CRD

https://on4crd.be

Juridiske meddelelser

Bind 06 · Antennetyper

Hjemmeside udgiver : Radio Club Durnal ON4CRD

Udgivelsesansvarlig : Radio Club Durnal ON4CRD's bestyrelse

https://on4crd.be

Juridiske meddelelser

Intellektuel ejendomsret

Tekster, billeder, dokumenter, logoer og materialer offentliggjort på siden forbliver deres respektive forfatteres eller klubbens ejendom. Enhver gengivelse eller genbrug skal respektere kilden, gældende rettigheder og enhver forfattertilladelse.

Ansvar

Klubben arbejder på at offentliggøre nyttig og verificeret information, men garanterer ikke fravær af fejl, udeladelser eller afbrydelser. Tekniske eller lovgivningsmæssige oplysninger skal kontrolleres mod officielle kilder, når de understøtter en beslutning.

Illustrationer skabt med hjælp fra kunstig intelligens.

En antenne til klubdagen



Lucas vender tilbage til sin mentor med notesbogen fra filterværkstedet.



Klubben forbereder en opdagelsesdag i sin have.



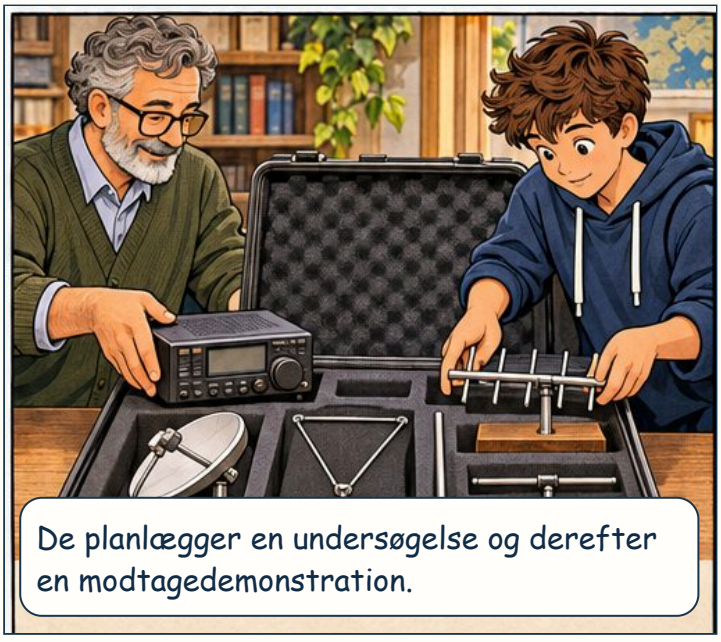
På bordet foreslår fem tegninger fem forskellige antenner.



»Er den største mon den bedste?« spørger den unge.



Henri giver ham en opgave: vælge og kunne forklare hvorfor.



De planlægger en undersøgelse og derefter en modtagedemonstration.

Begynd med et spørgsmål



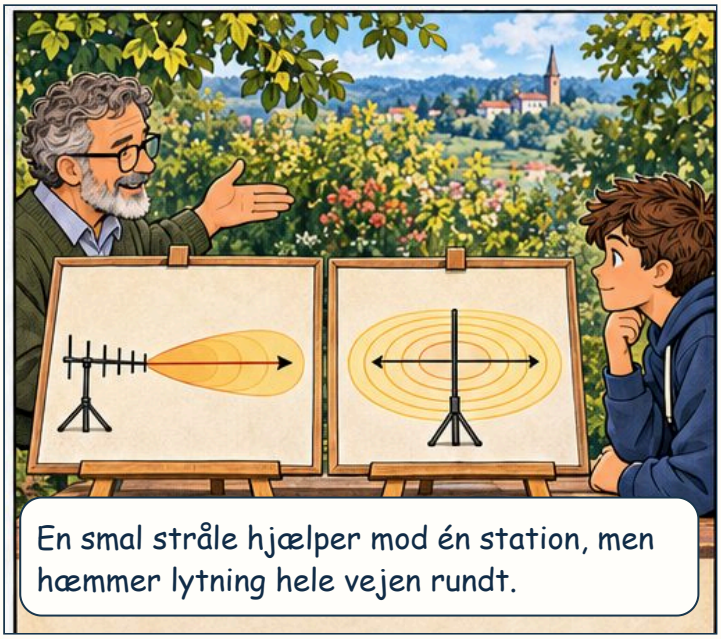
De vil høre lokale samtaler og vise, hvordan man retter en antenne.



Bånd, terræn og ønskede stationer skal styre valget.



En praktisk haveantenne kan være besværlig på vandretur.



En smal stråle hjælper mod én station, men hæmmer lytning hele vejen rundt.

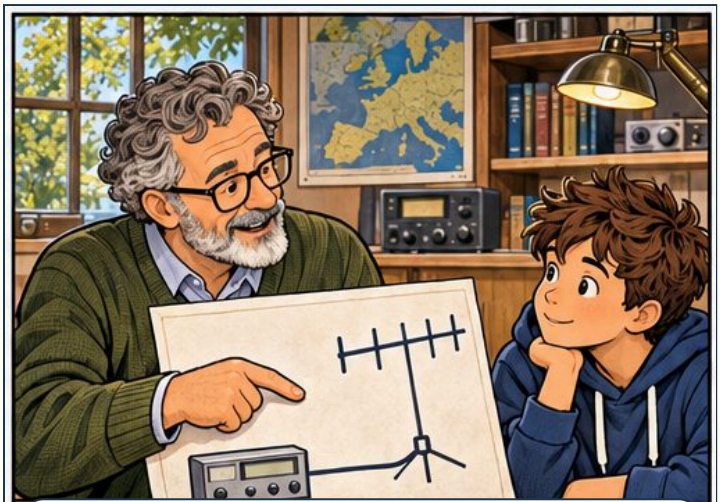


Den unge tegner to mål: tage imod og sigte.

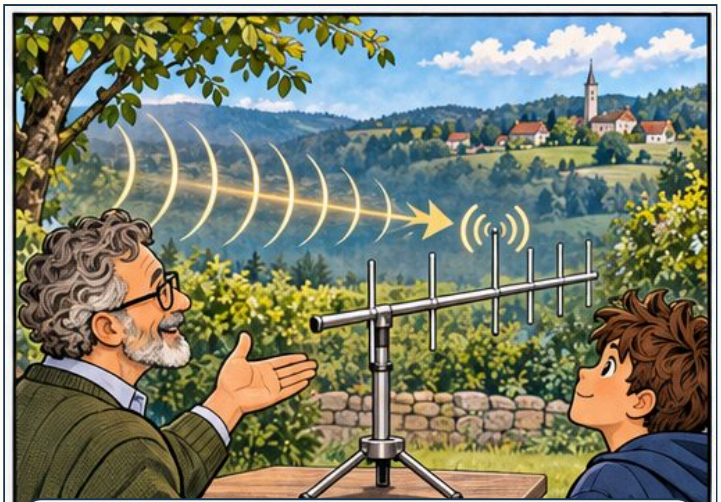


»Vi vælger til en bestemt opgave,« slutter han.

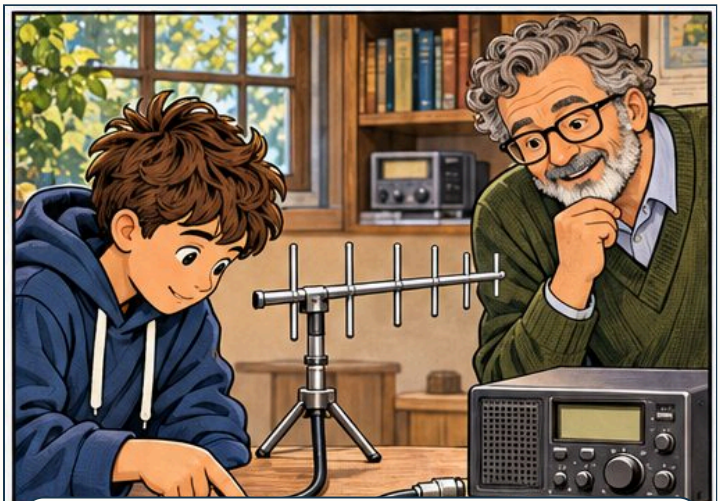
Mellem to verdener



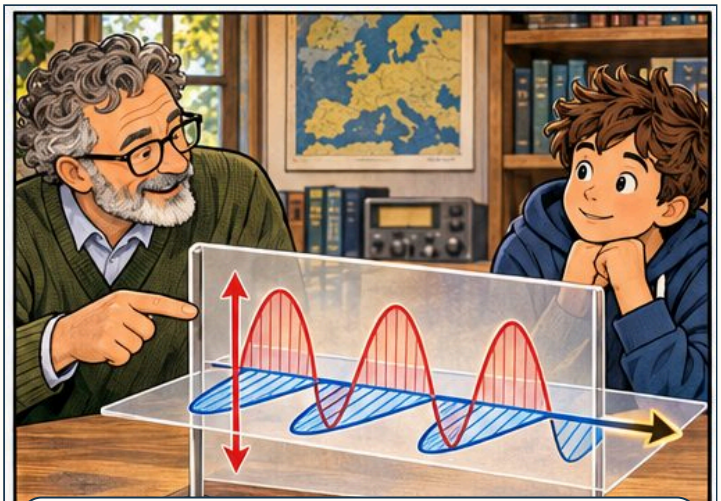
Ved sending omdanner en antenne elektrisk energi til en radiobølge.



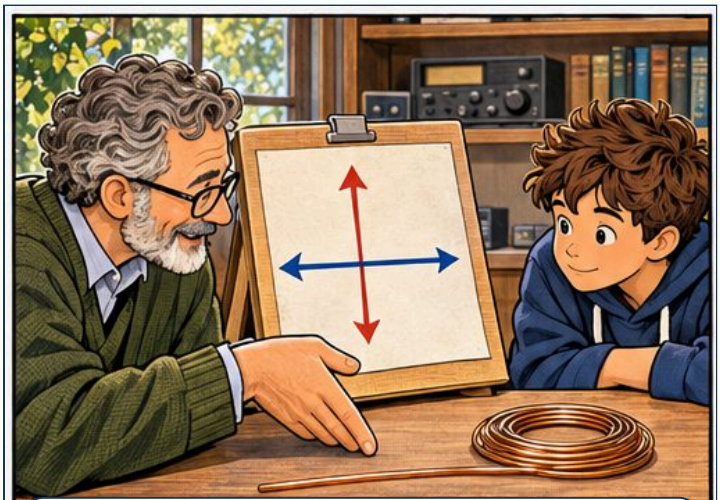
Ved modtagelse skaber bølgen et elektrisk signal ved dens tilslutninger.



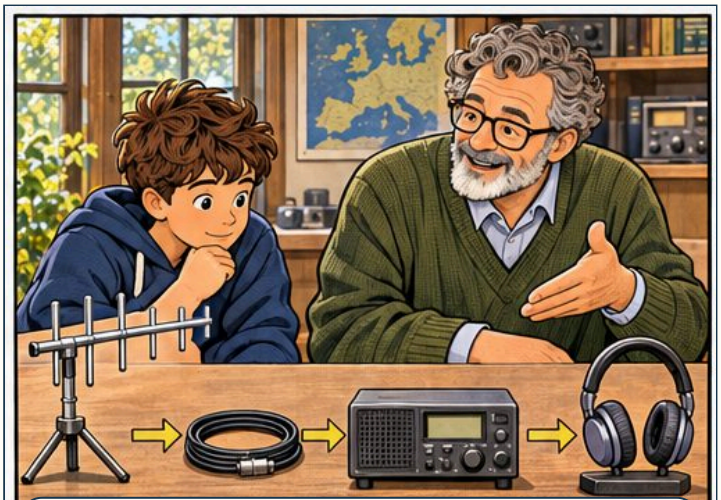
Signalet når modtageren gennem fødeledningen.



I den fjerne bølge hænger det elektriske og magnetiske felt sammen.



Pilene på tegningen viser felterne: de er ikke ledninger.

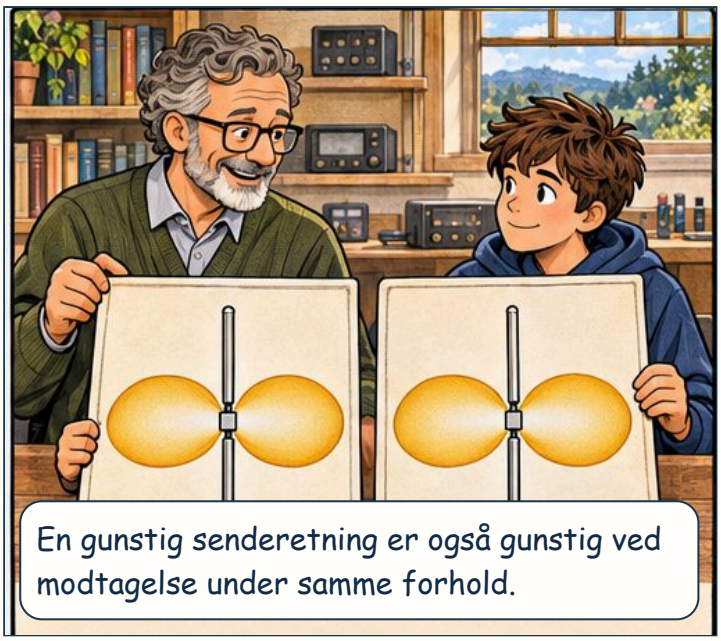


Den unge følger denne vej på en frakoblet model.

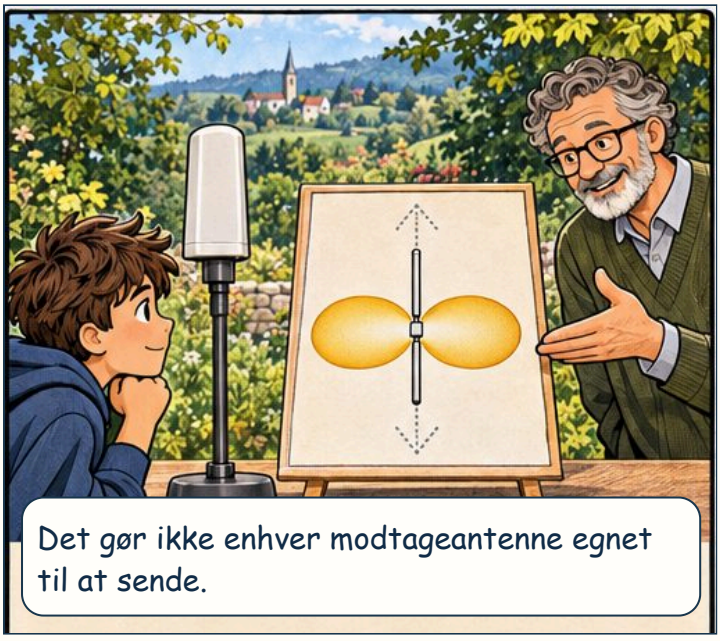
En antenne i begge retninger



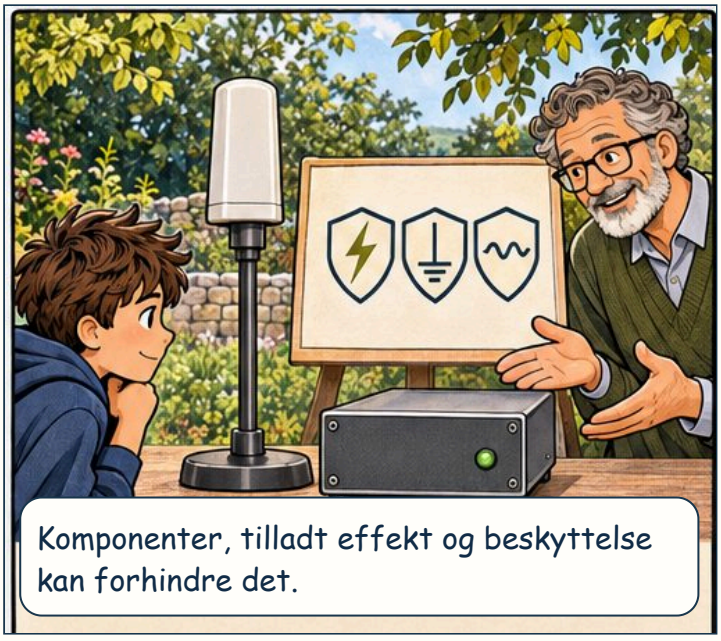
For en reciprok passiv antenne gælder retningsegenskaberne begge veje.



En gunstig senderetning er også gunstig ved modtagelse under samme forhold.



Det gør ikke enhver modtageantenne egnet til at sende.



Komponenter, tilladt effekt og beskyttelse kan forhindre det.



Modellens reciprocitet og udstyrets grænser er forskellige oplysninger.



Den unge holder aktiviteten til modtagelse som planlagt.

Frekvensen bestemmer skalaen



Frekvens tæller svingninger pr. sekund; enheden er hertz.



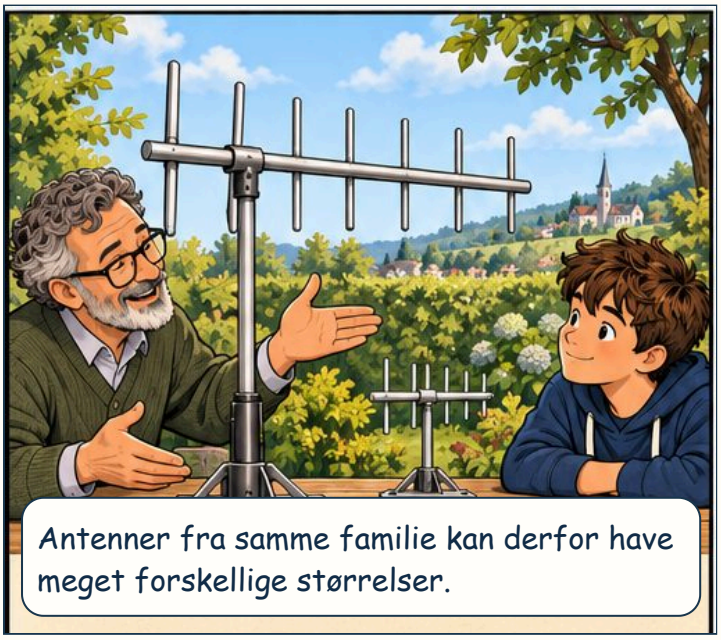
Bølgelængden λ er den afstand, bølgen tilbagelægger under én svingning.



I luft bruges tilnærmelsen λ i meter ≈ 300 / f i MHz.



Når frekvensen stiger, bliver bølgelængden mindre.



Antenner fra samme familie kan derfor have meget forskellige størrelser.



Den unge ordner modellerne efter deres elektriske størrelse.

En beregning, ikke en klippelængde



For et teoretisk eksempel ved 145 MHz: λ ≈ 300 / 145 ≈ 2,07 m.



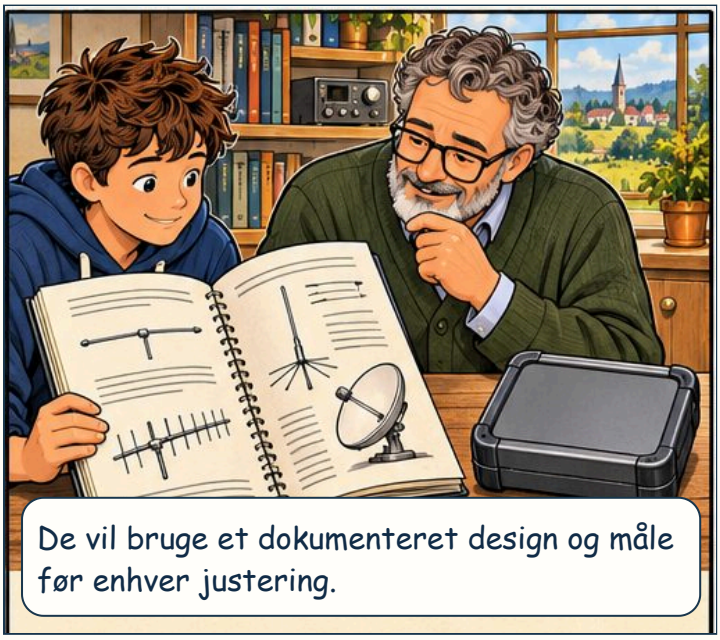
En halv bølge er cirka 1,03 m, en kvart bølge cirka 0,52 m.



Det er ideelle pejlemærker, ikke endelige længder at klippe efter.



Diameter, isolering og omgivelser ændrer den virkelige udførelse.

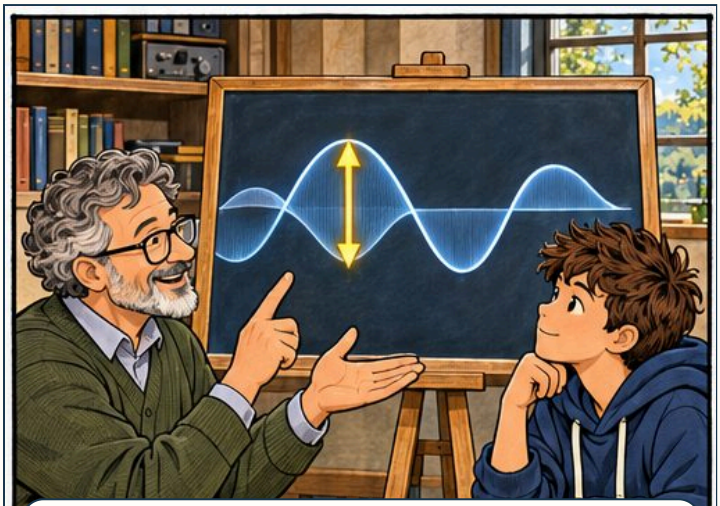


De vil bruge et dokumenteret design og måle før enhver justering.



Den unge lægger saksen væk: beregningen skal først hjælpe ham med at forstå.

Hvilken vej svinger feltet?



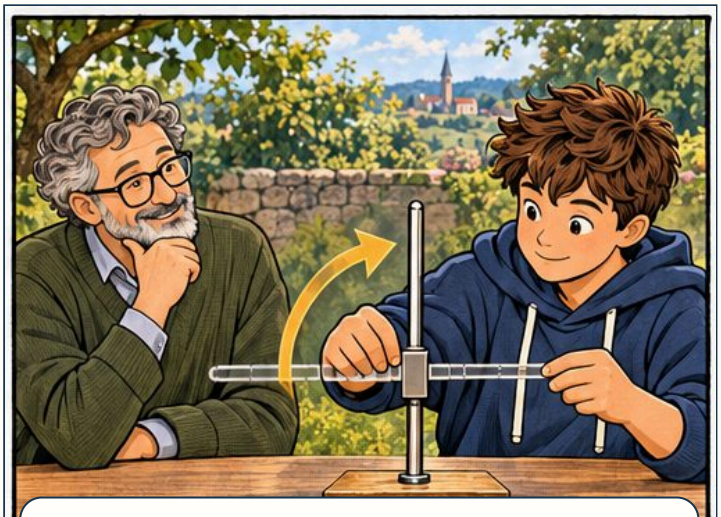
Polarisation beskriver orienteringen af bølgens elektriske felt.



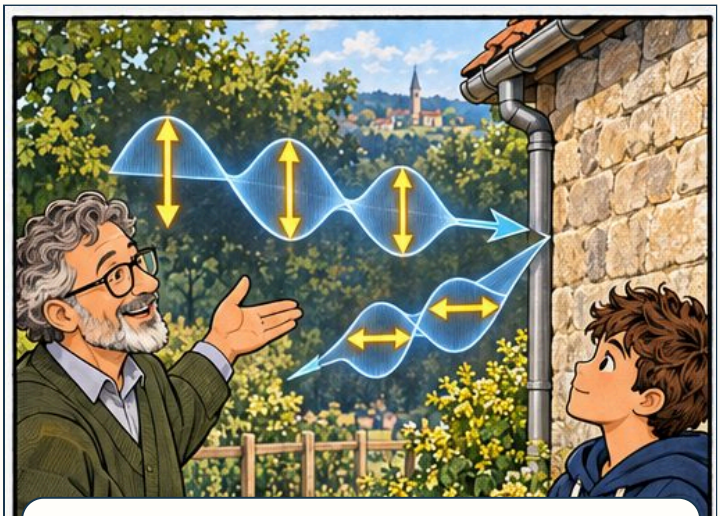
Den kan være lineær: for eksempel lodret eller vandret.



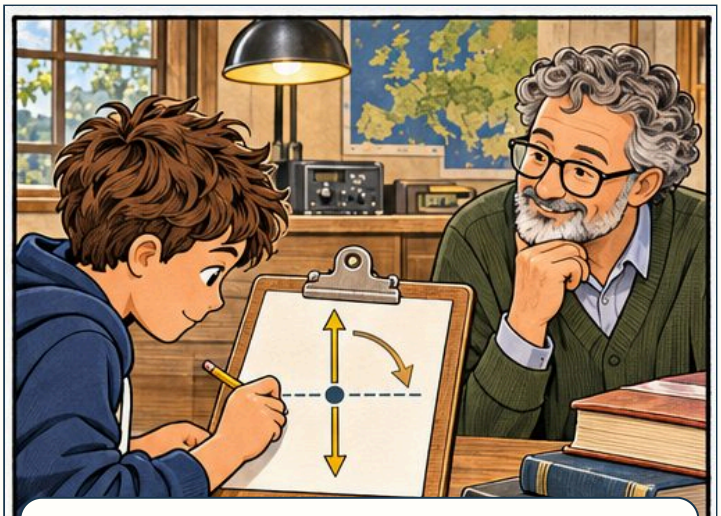
Forkert tilpassede polarisationer kan svække det modtagne signal kraftigt.



At dreje en antenne kan derfor betyde mere end dens størrelse.



Refleksioner og udbredelse kan ændre polarisationen ved ankomsten.



Den unge føjer orientering til undersøgelsens kriterier.

To arme og en midte



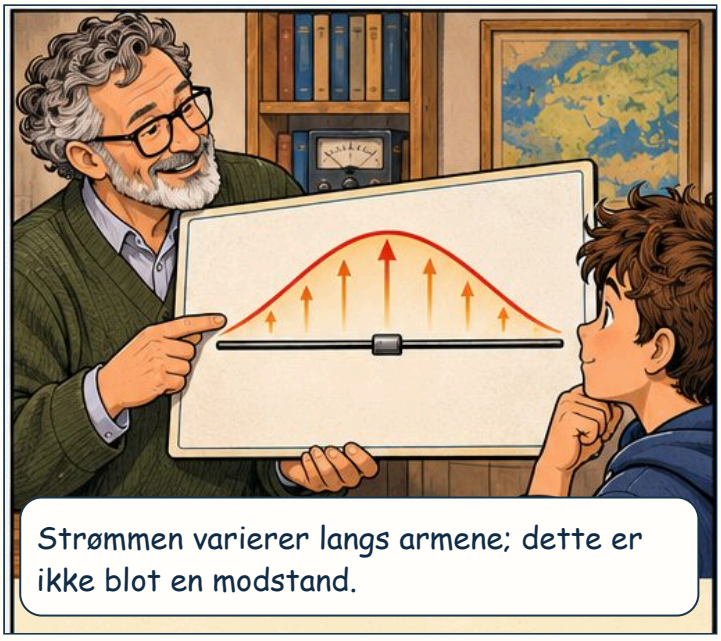
En dipol har to arme forbundet til fødningens to tilslutninger.



I halvbølgemodellen er deres samlede længde tæt på en halv bølgelængde.



Hver arm er derfor omtrent en kvart bølge.



Strømmen varierer langs armene; dette er ikke blot en modstand.



Det centrale fødepunkt er adskilt fra de mekaniske ophæng.



Den unge genkender endelig tegningen på det første kort.

Tilslut uden at blande rollerne



Koaksialkablet fører signalet til dipolens fødepunkt.



Dets inderleder og skærm har forskellige roller.



Hele opbygningen skal følge dokumentationens konstruktion.



En symmetrering eller strømspærre kan begrænse uønskede strømme.

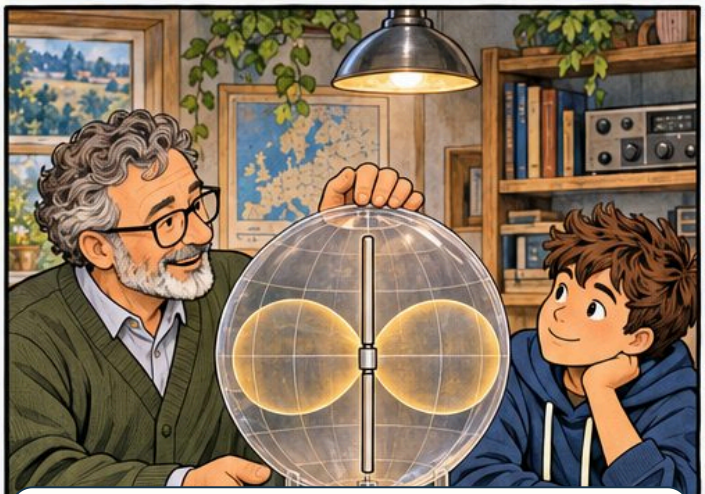


Den omdanner ikke automatisk enhver impedans til 50 Ω.

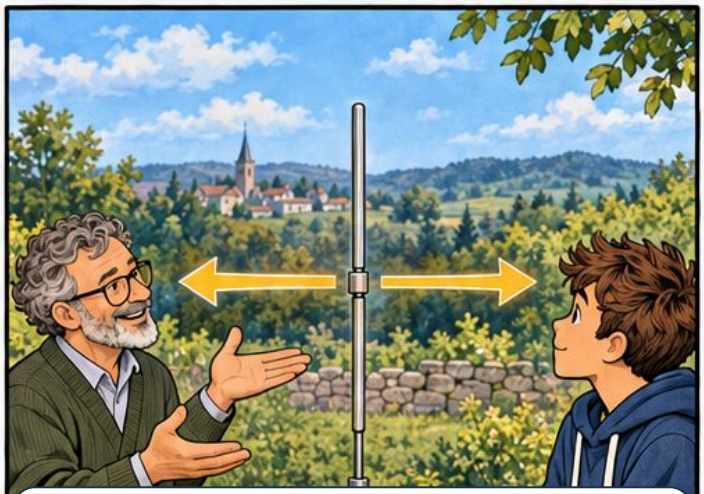


Den unge skelner nu mellem tilslutning, tilpasning og symmetrering.

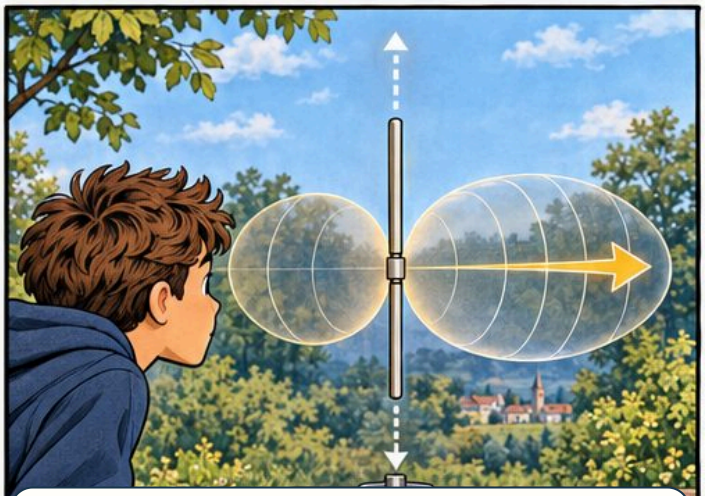
Et diagram er ikke en boble



Diagrammet beskriver modtagelse eller udstråling afhængigt af retningen.



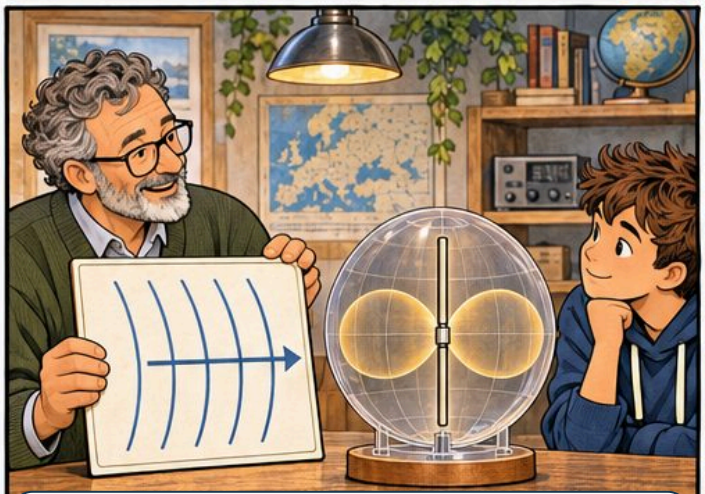
En ideel halvbølgedipol i frit rum har sit maksimum ud til siderne.



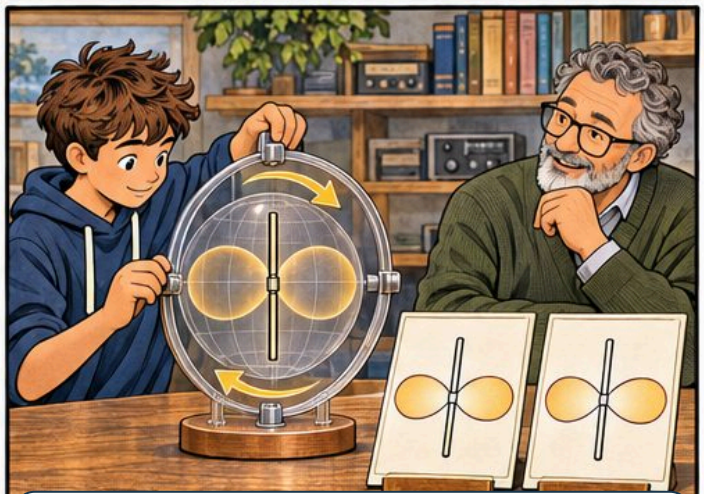
Langs armenes akse har udstrålingen dybe nuller.



Den tredimensionelle form ligner en ring omkring tråden.

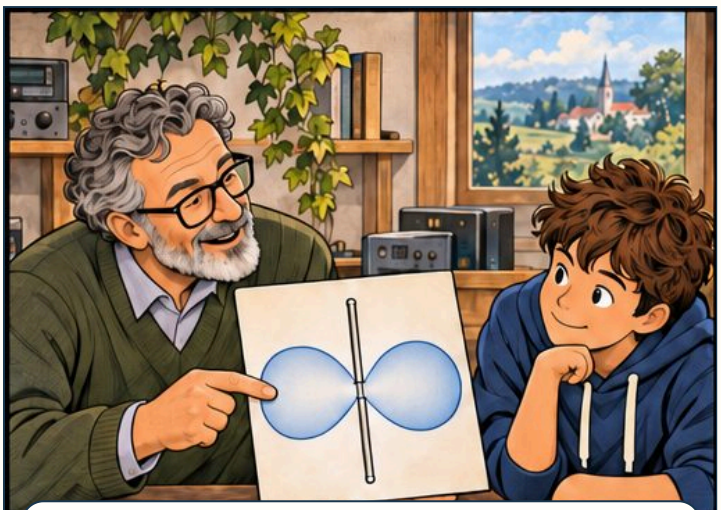


Tegningen er hverken en rækkeviddegrænse eller en fastfrosset bølge.



Den unge drejer modellen for at se de oversete retninger.

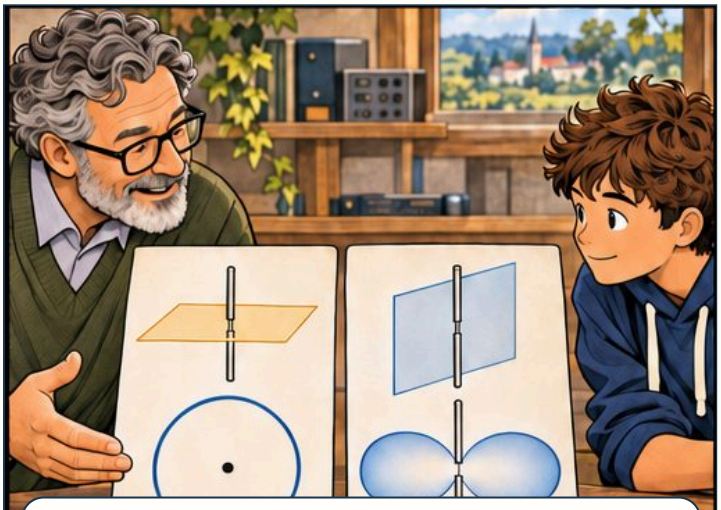
Se på det rigtige snit



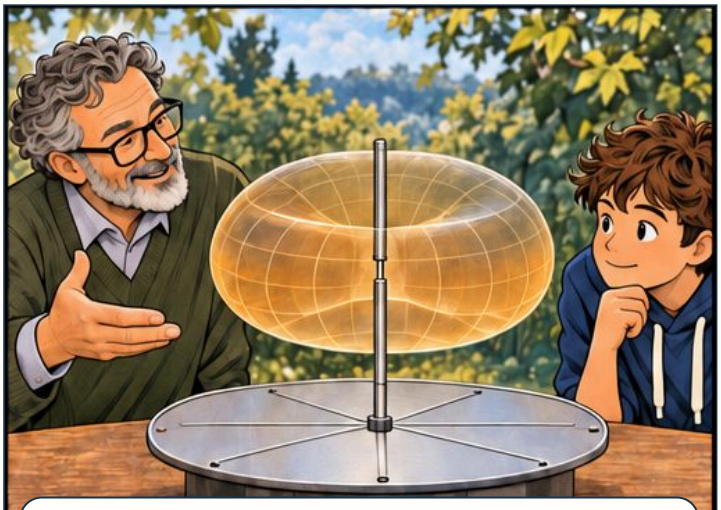
En kurve på et ark viser kun ét snit gennem diagrammet.



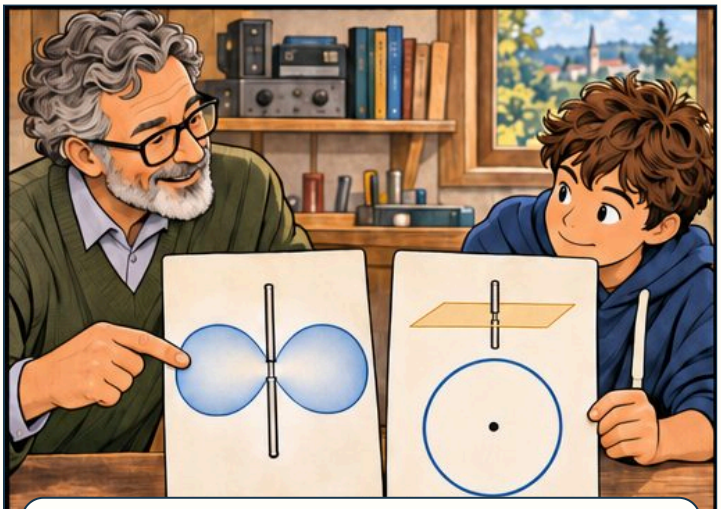
Man skal angive det viste plan og antennens orientering.



En vandret cirkel betyder ikke ens dækning mod himlen.



Jorden ændrer også diagrammet for en virkelig antenne.



De sammenligner derfor ikke tegninger uden at læse betingelserne.



Den unge tegner en lille horisont i hver visning.

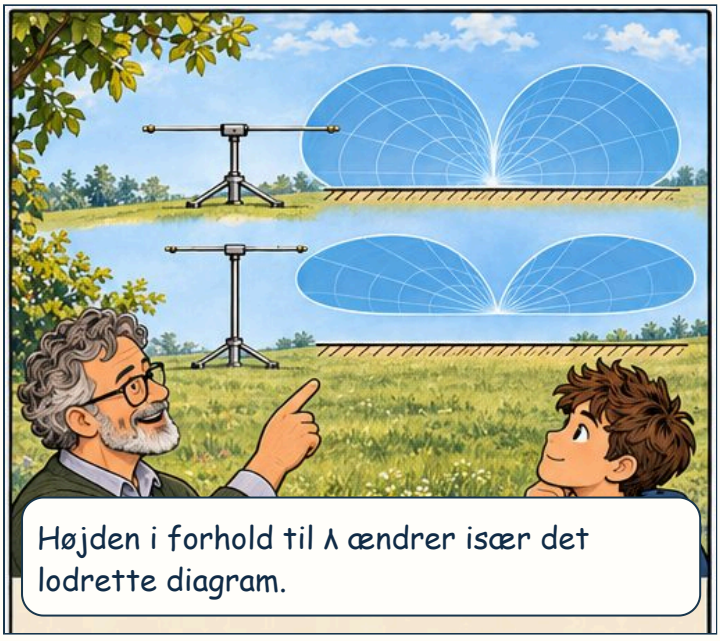
Tråden og landskabet



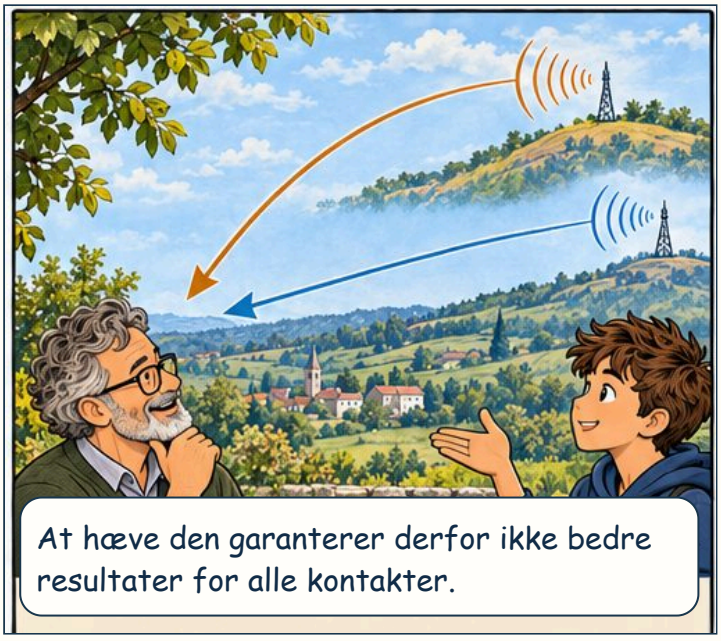
En virkelig dipol arbejder ikke i et tomt rum.



Jord, bygninger og ledende genstande påvirker dens opførsel.



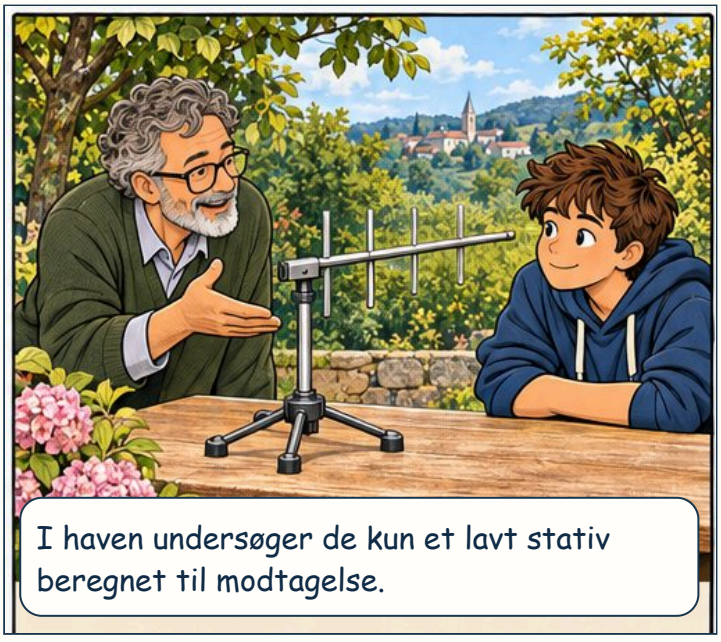
Højden i forhold til λ ændrer især det lodrette diagram.



At hæve den garanterer derfor ikke bedre resultater for alle kontakter.



Mentoren overlader arbejde i højden til kompetente folk med korrekt udstyr.



I haven undersøger de kun et lavt stativ beregnet til modtagelse.

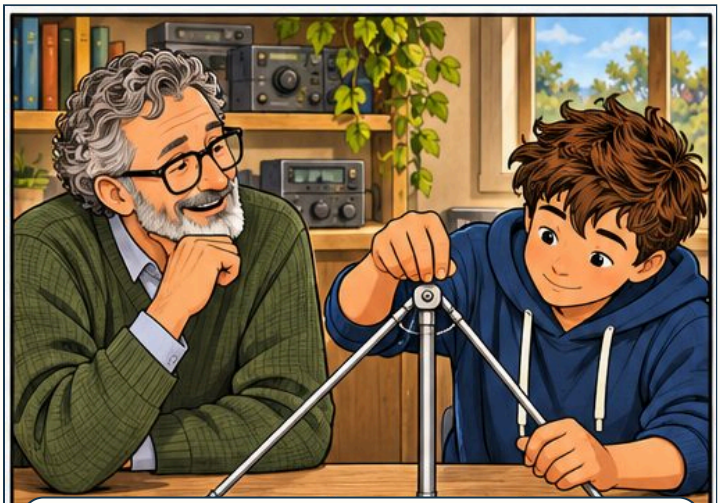
Det omvendte V



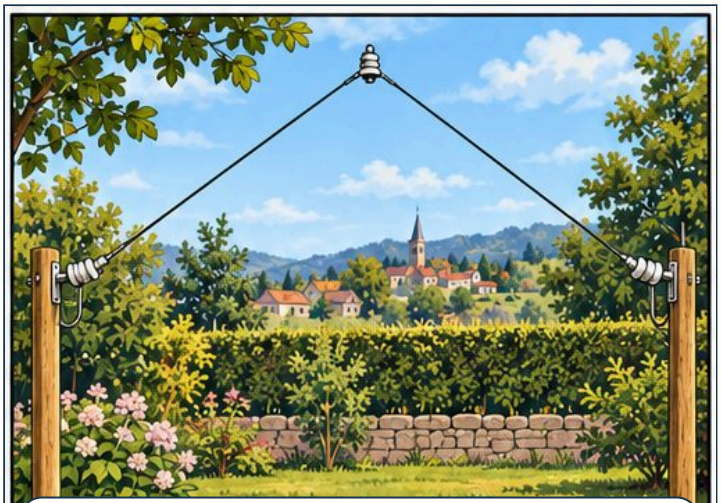
En dipol kan også opstilles som et omvendt V med midten højest.



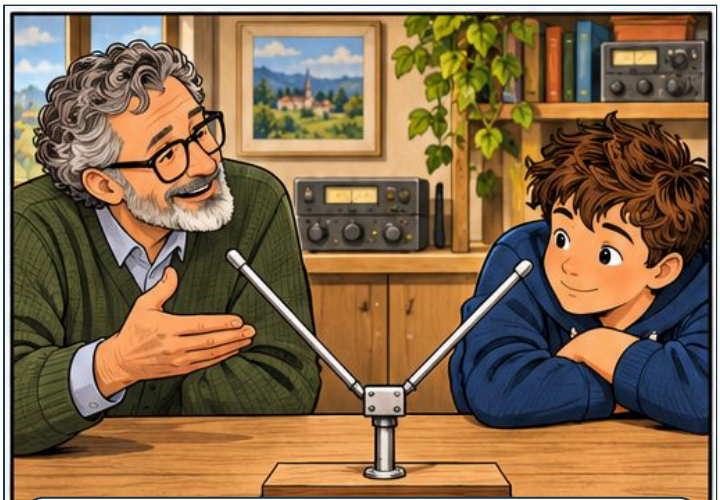
Formen gør nogle gange opstilling med én central støtte lettere.



Armenes vinkel påvirker impedans og diagram.



Enderne skal være uden for rækkevidde og sikkert fastgjort.

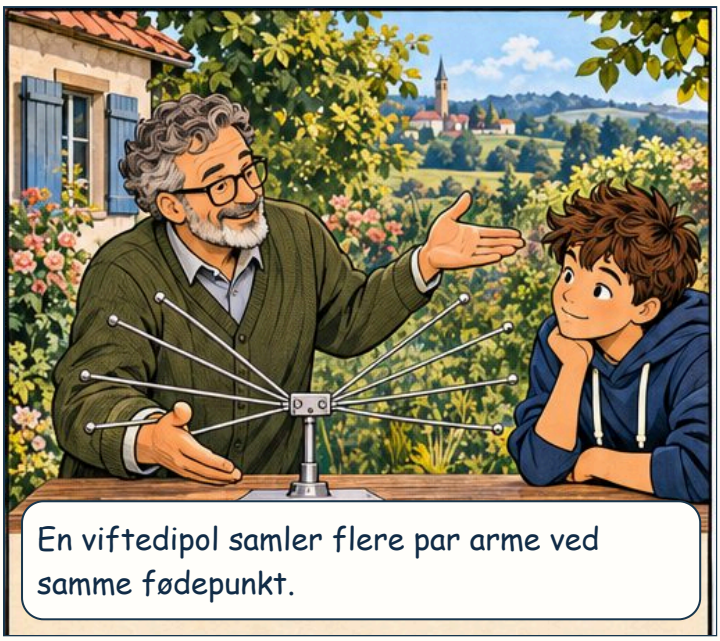


Deres model forbliver uden sending og tydeligt synlig.



Den unge vælger formen efter stedet, ikke kun udseendet.

Flere bånd, flere kompromiser



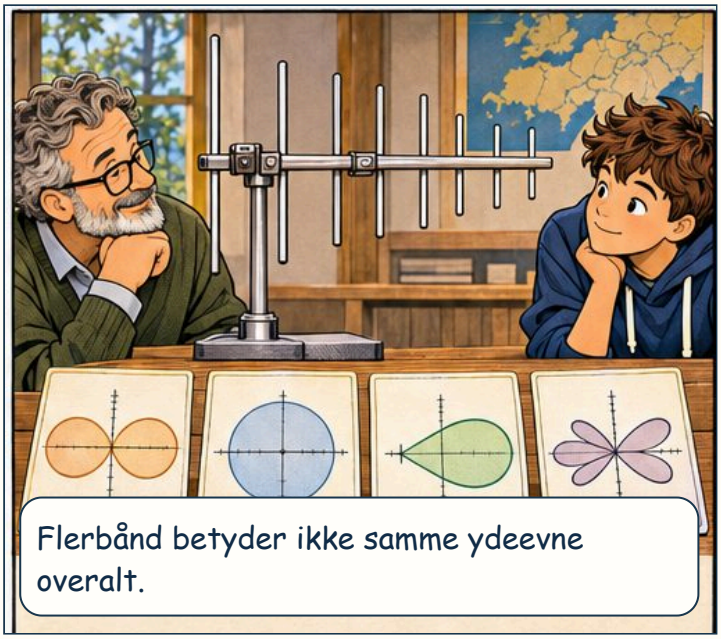
En viftedipol samler flere par arme ved samme fødepunkt.



Armene påvirker hinanden; hvert par kan ikke justeres som alene.



Andre modeller bruger spærrekredse eller en egnet ledning og antennetuner.



Flerbånd betyder ikke samme ydeevne overalt.



Læs de beregnede bånd, opstillingen og modellens grænser.



Den unge tilføjer en kolonne til kompromiser.

Et første foreløbigt valg



Dipolen virker enkel, let og nem at forklare besøgende.



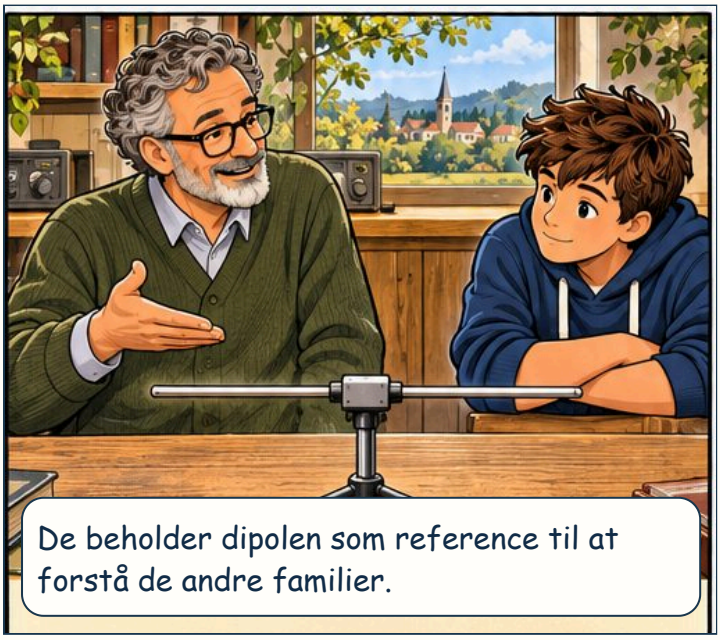
Men plads og polarisation skal passe til aktiviteten.



Til lodret polariseret lokal lytning er en vandret dipol ikke et automatisk valg.



Den unge vil ikke udpege en vinder for tidligt.

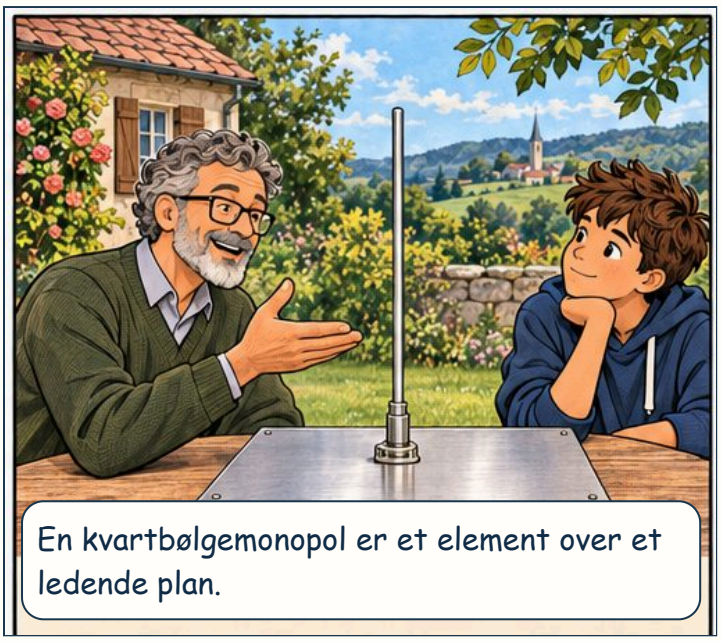


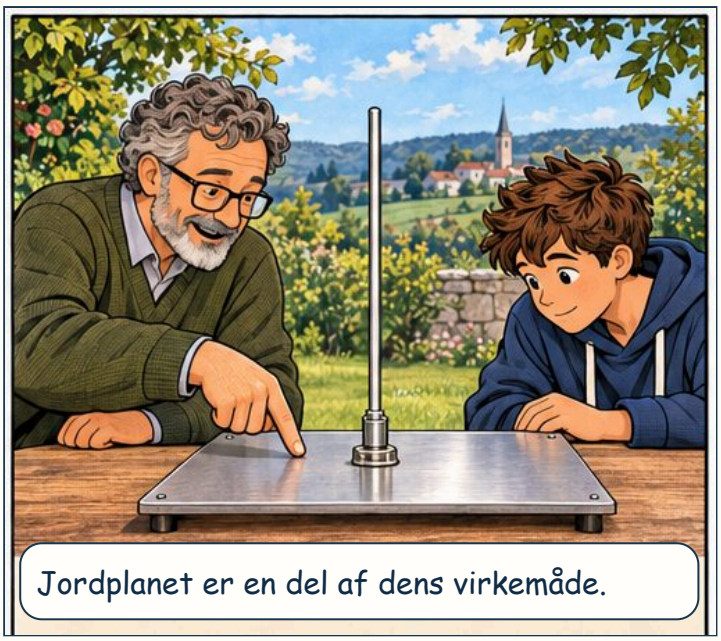
De beholder dipolen som reference til at forstå de andre familier.

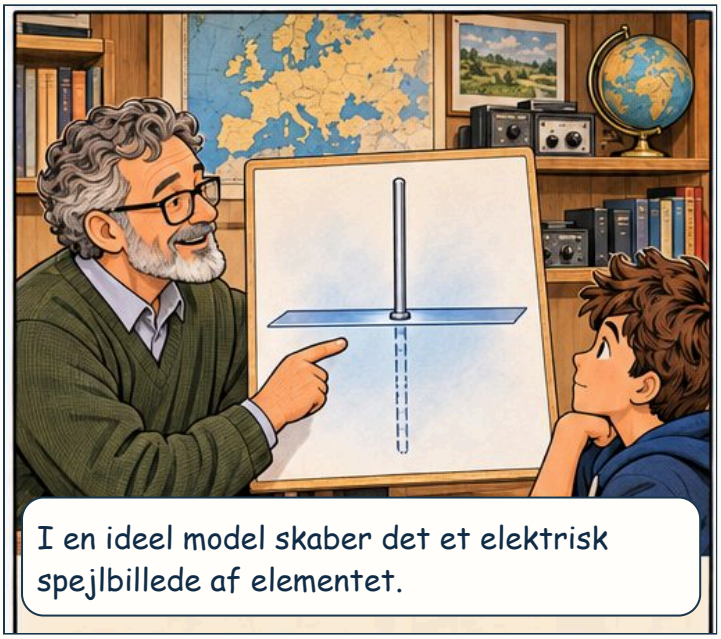


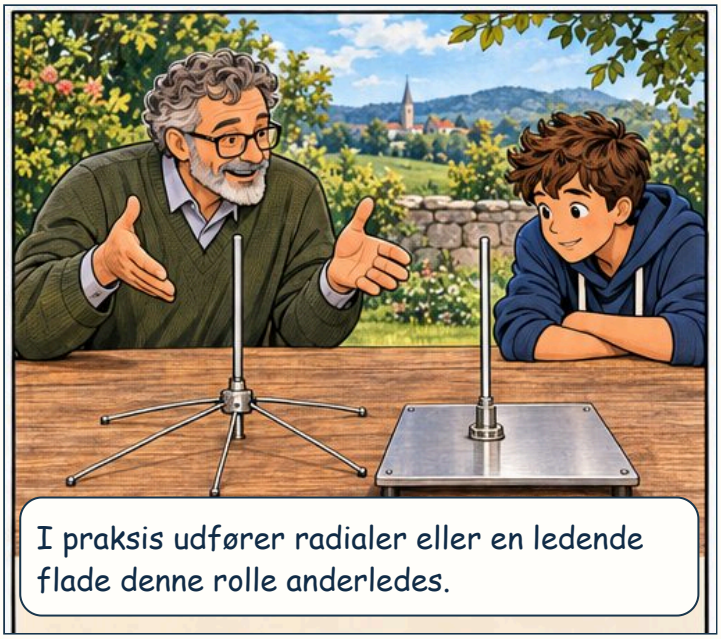
Et nyt kort viser nu et opretstående element.

Den lodrette og dens anden halvdel





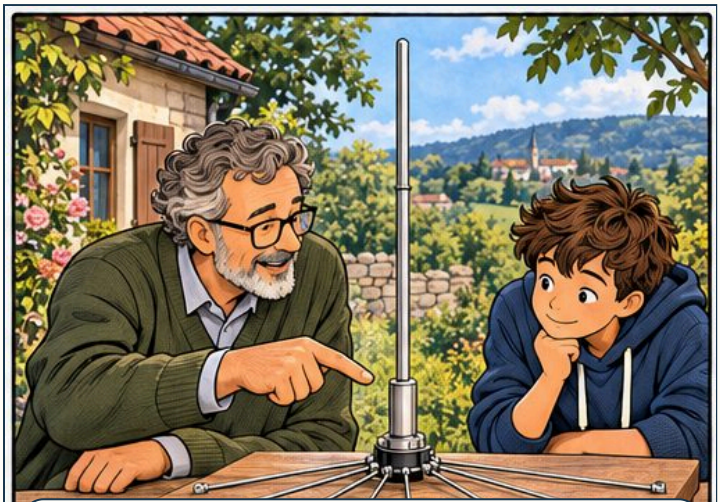




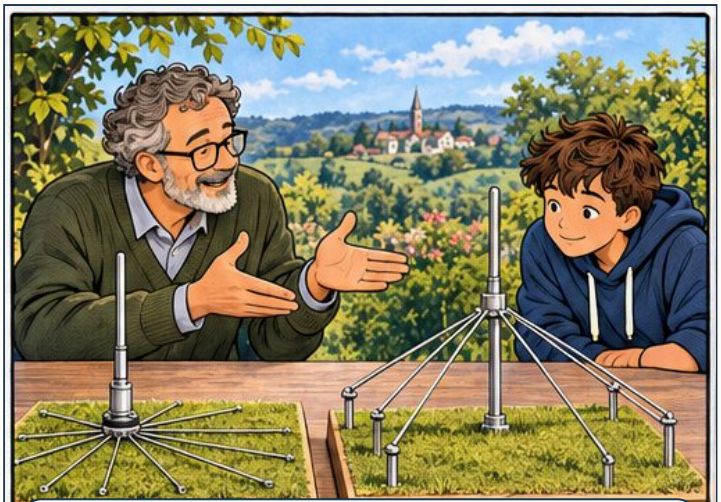




Radialerne tæller



Radialer er ledere forbundet til den lodrette antennes fødesystem.



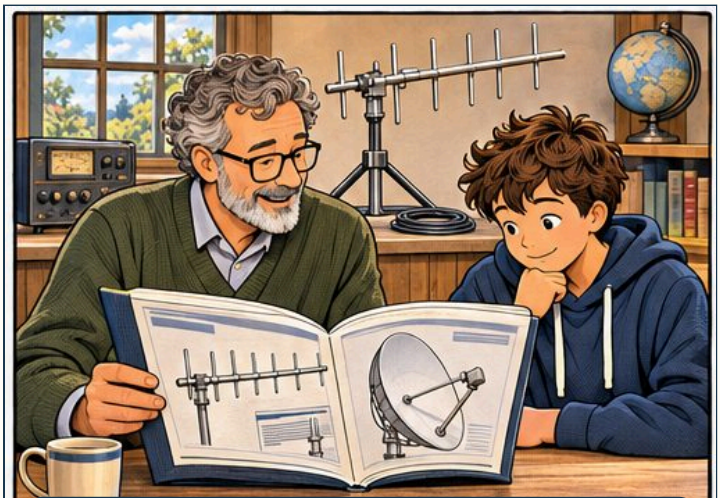
Placeringen afhænger af modellen: eksempelvis på jorden eller hævet.



Antal, længde og tab i jorden påvirker resultatet.



Der findes ikke én opskrift for alle lodrette antenner.

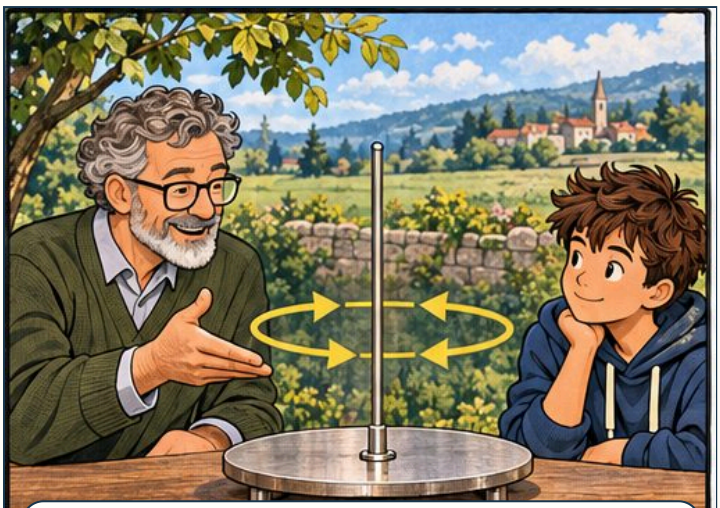


De følger manualen for en allerede klargjort modtagemodel.



Trådene holdes beskyttet fra de besøgendes gangareal.

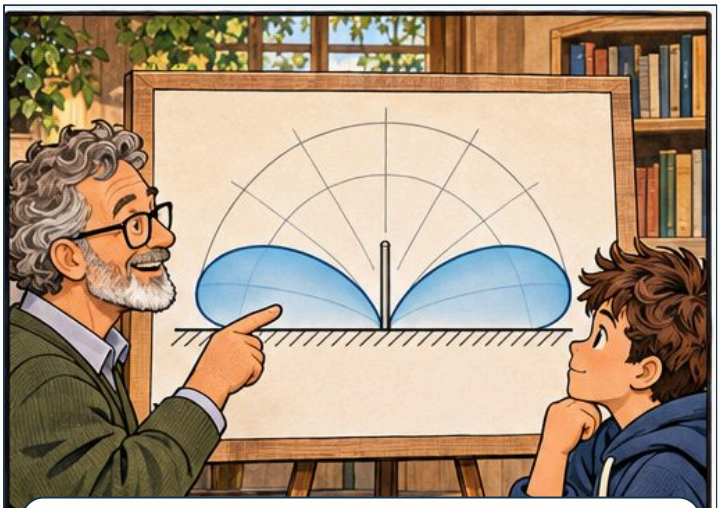
Hele vejen rundt, men ikke overalt



En enkel lodret antenne kan dække alle retninger omkring sin akse.



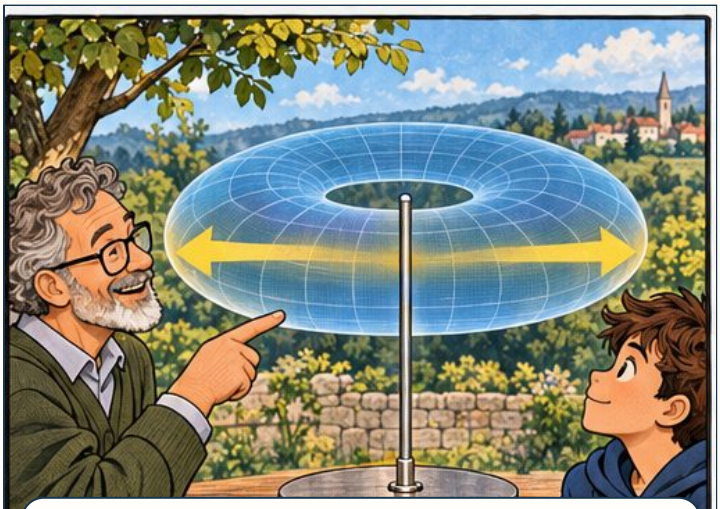
Det kaldes rundstråling i azimut.



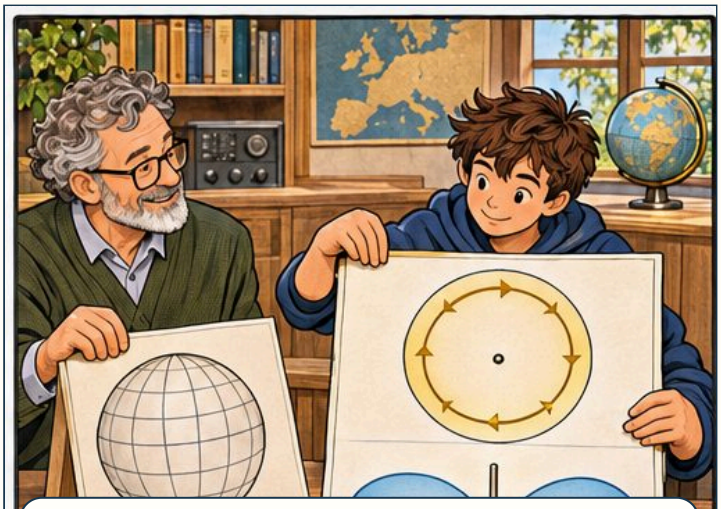
Dens lodrette diagram har dog mere og mindre gunstige retninger.



Horisont, jord og elementlængde har betydning.



Den modtager derfor ikke lige godt fra hvert punkt på himlen.



Den unge retter sin første tegning, der var rund i alle retninger.

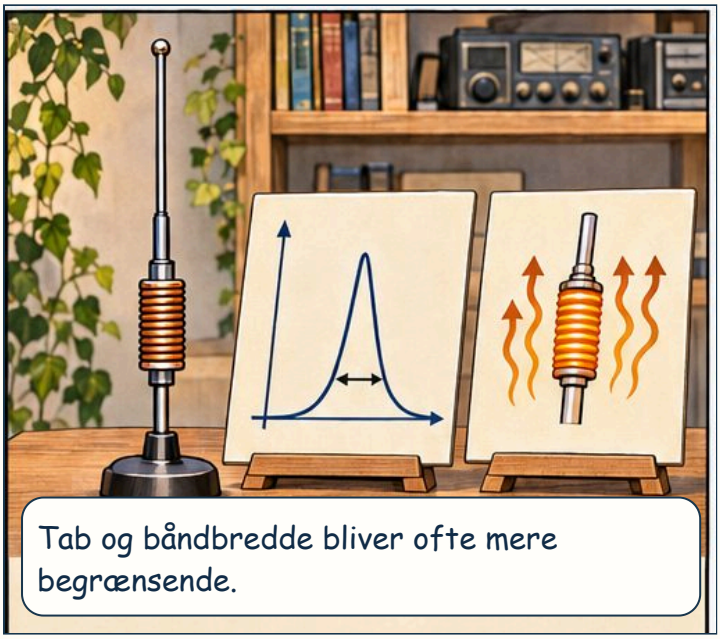
En kort antenne betaler for pladsen



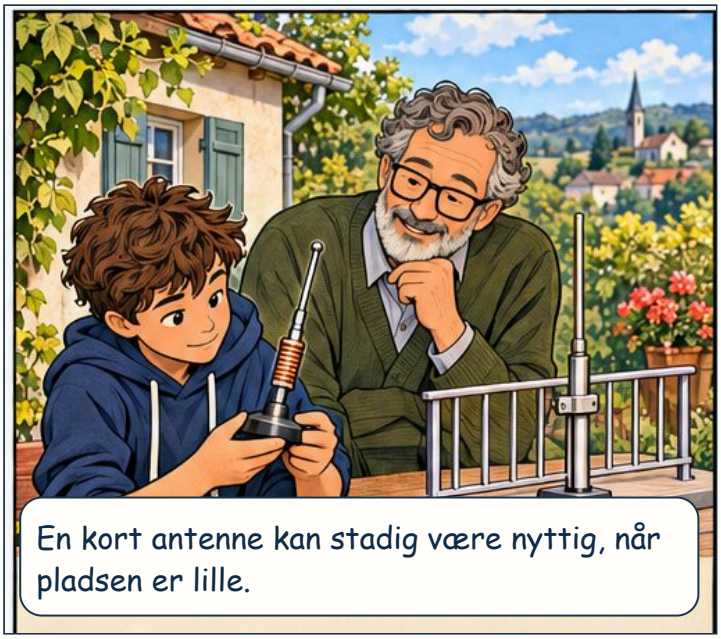
En forlængerspole kan gøre visse antenner mere kompakte.



Den genskaber ikke gratis en lang leder.



Tab og båndbredde bliver ofte mere begrænsende.



En kort antenne kan stadig være nyttig, når pladsen er lille.

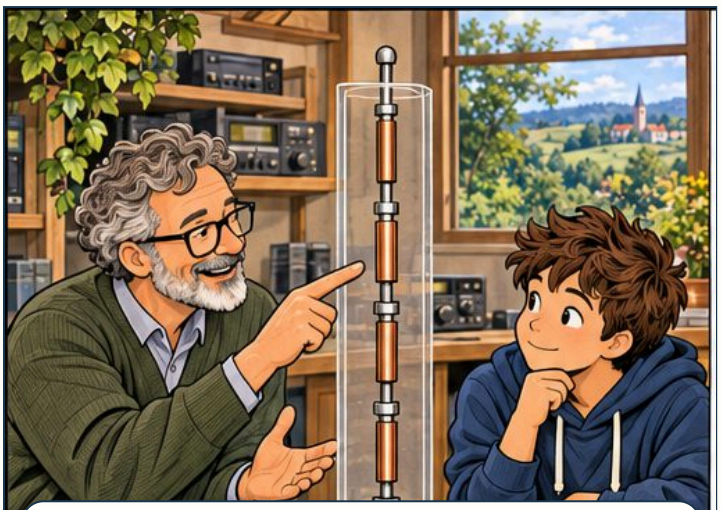


Vurder helheden: virkningsgrad, tilpasning og brug.

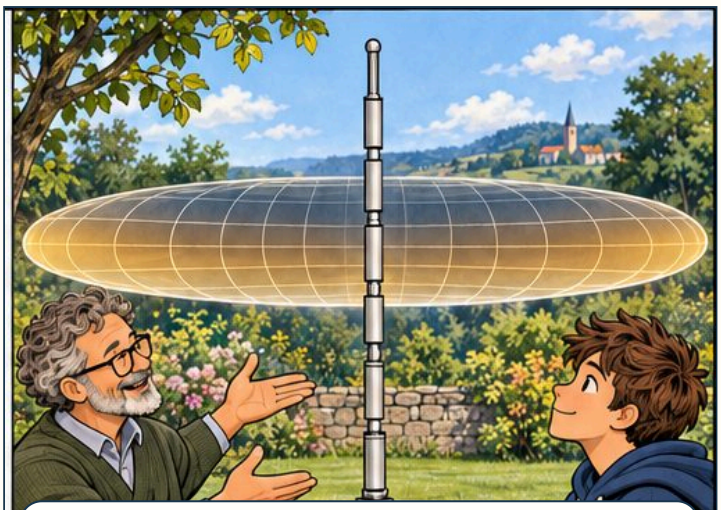


Den unge sammenligner en let rygsæk med et større område.

Den kollineære søger horisonten



En kollineær kombinerer elementer på linje, fødet med beregnede faser.



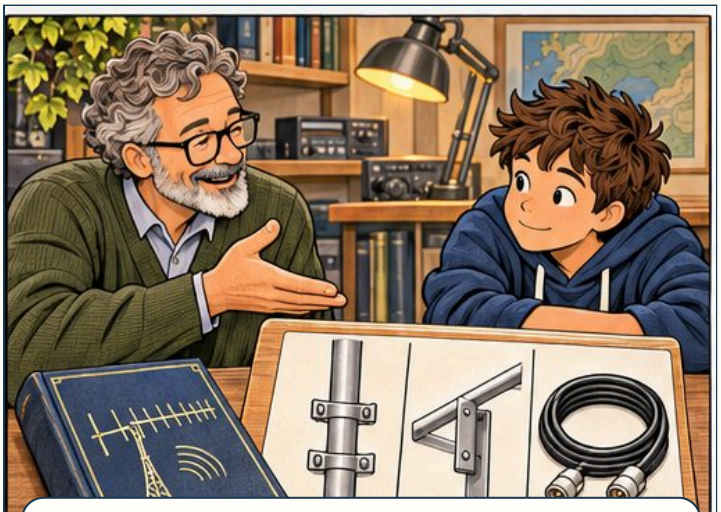
Den kan koncentrere diagrammet mere mod horisonten.



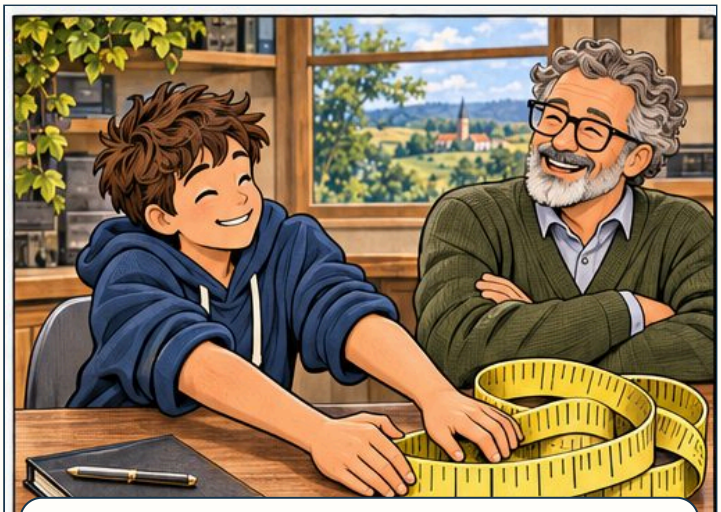
Denne gevinst følges af smallere lodret dækning.



Den længste er derfor ikke altid bedst i kuperet terræn.

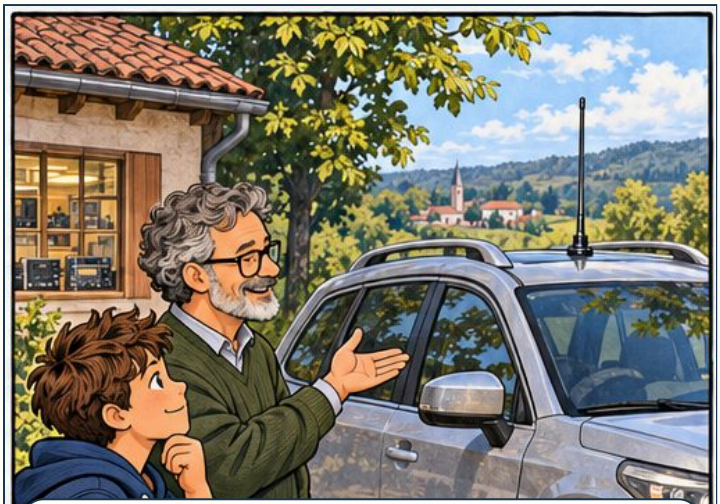


Ydeevnen afhænger også af konstruktion og opstilling.

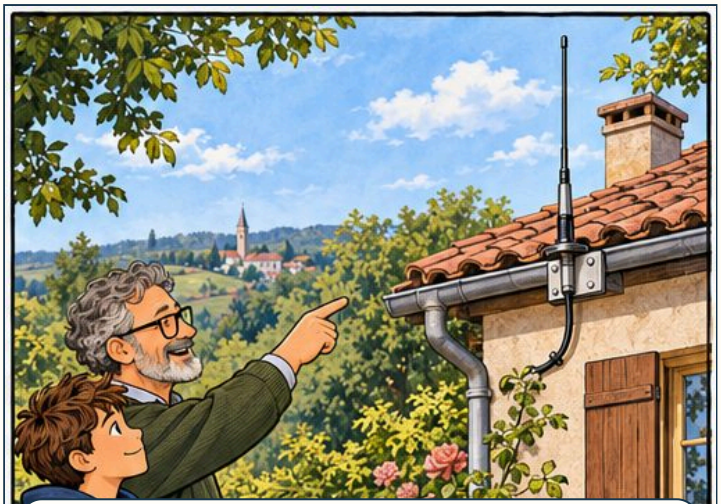


Den unge holder op med at tælle meter som sejrspoint.

En pisk på et køretøj



På et køretøj bruger en mobilantenne ofte karrosseriet som jordplan.



Montering og elektrisk kontakt afhænger af konstruktionen.



En magnetfod alene sikrer ikke alle nødvendige funktioner.



Kabel, tætning og trafiksikkerhed indgår i valget.



Personerne ser på et parkeret køretøj uden at montere noget.



Den unge gemmer eksemplet til en fremtidig aktivitet under vejledning.

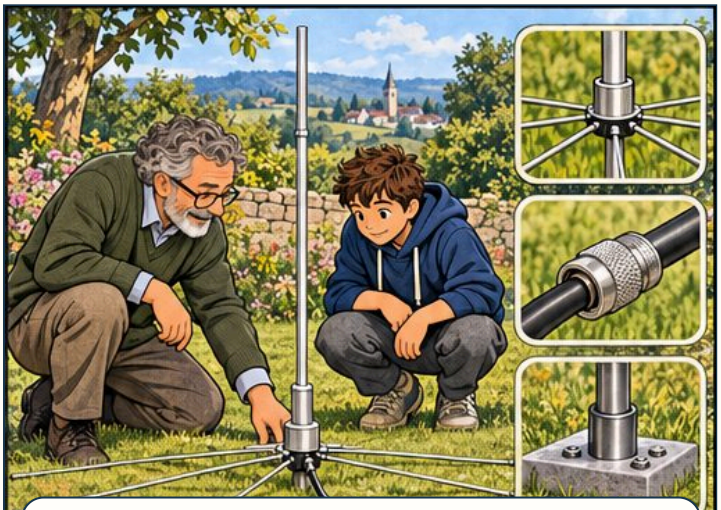
Det lokale behov bliver tydeligere



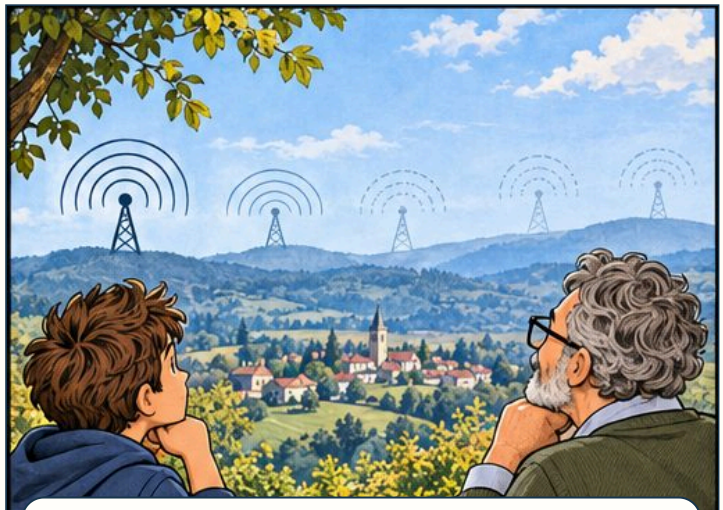
Ved velkomsten vil de høre stationer rundt om haven.



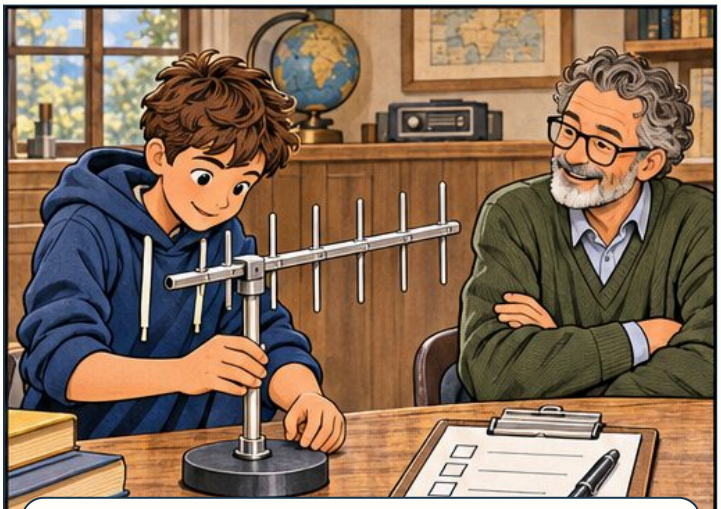
En lodret antenne til båndet og deres polarisation bliver en oplagt kandidat.



De skal stadig kontrollere sted, kabel og fastgørelse.



Valget lover hverken en bestemt afstand eller sikker modtagelse.



Den unge sætter den lodrette antenne i kolonnen »afprøv«.



Så fanger en trekantet form hans opmærksomhed.

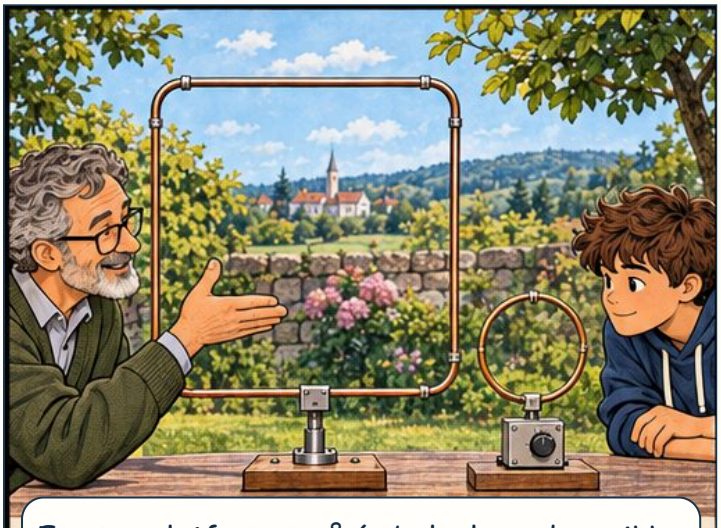
Én sløjfe, flere familier



En sløjfe er en lukket lederbane med passende fødning.



Dens elektriske omkreds hjælper med at skelne meget forskellig opførsel.



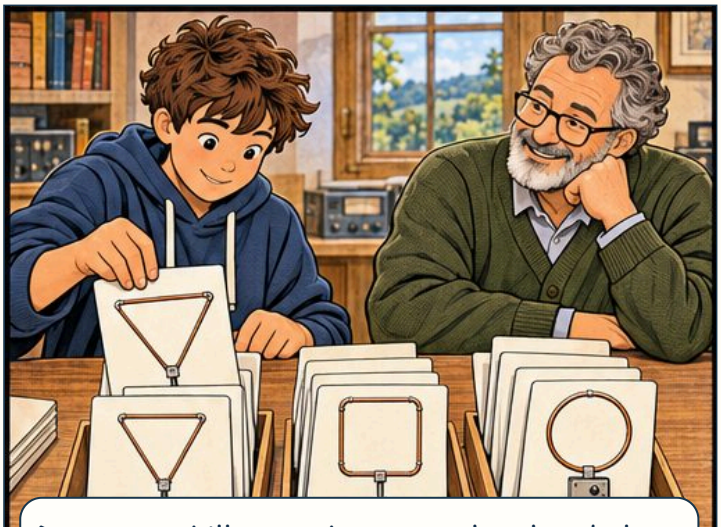
En stor sløjfe tæt på én bølgelængde er ikke en lille afstemt sløjfe.



En aktiv modtagesløjfe er igen en anden udførelse.



Ordet sløjfe alene kan derfor ikke forudsige diagrammet.



Den unge skiller tre kort, som han havde lagt sammen.

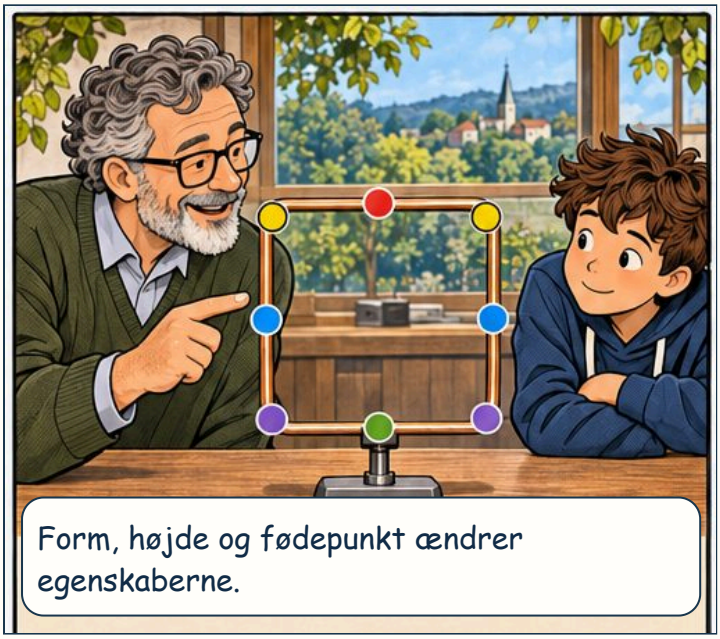
Den store trådsløjfe



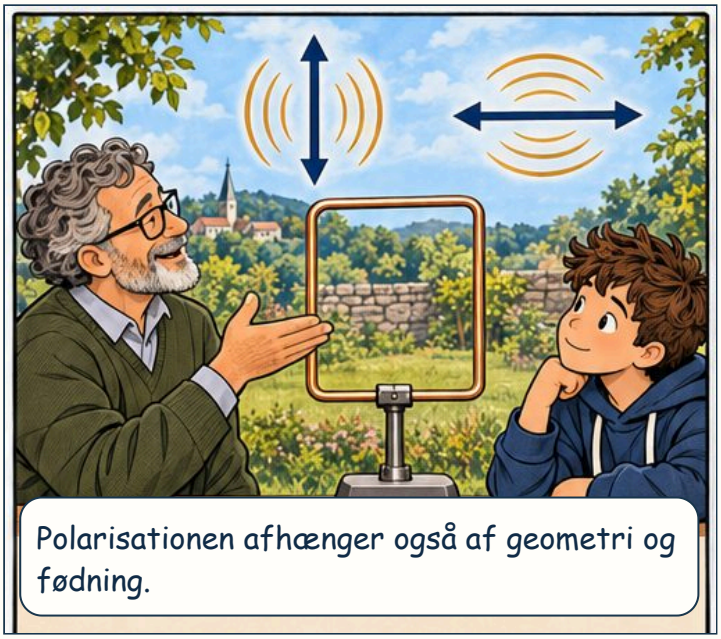
En trådsløjfe kan være trekantet, firkantet eller uregelmæssig.



I en helbølgemodel er omkredsen tæt på én bølgelængde.



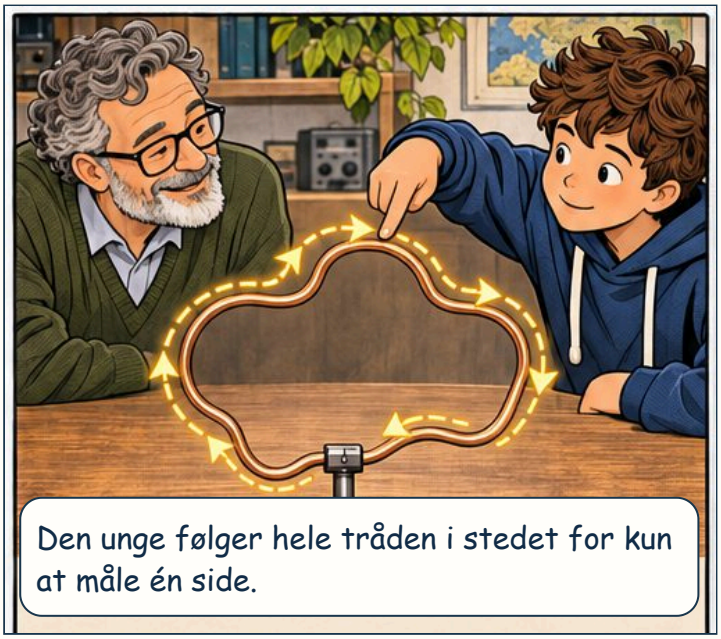
Form, højde og fødepunkt ændrer egenskaberne.



Polarisationen afhænger også af geometri og fødning.

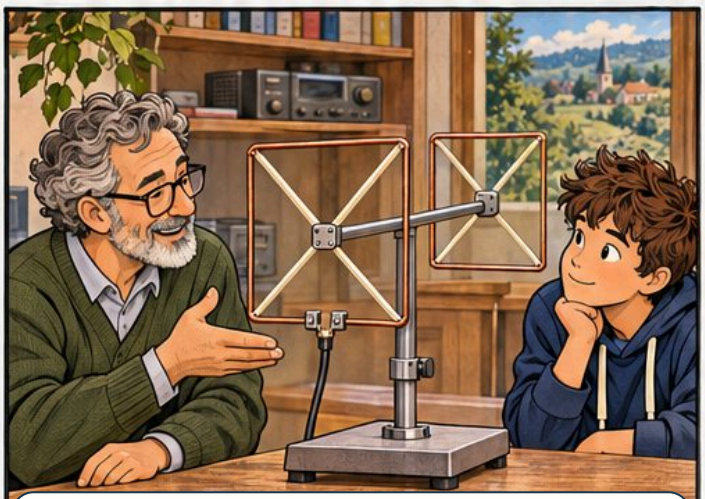


De udleder derfor ikke alt af en trekant alene.

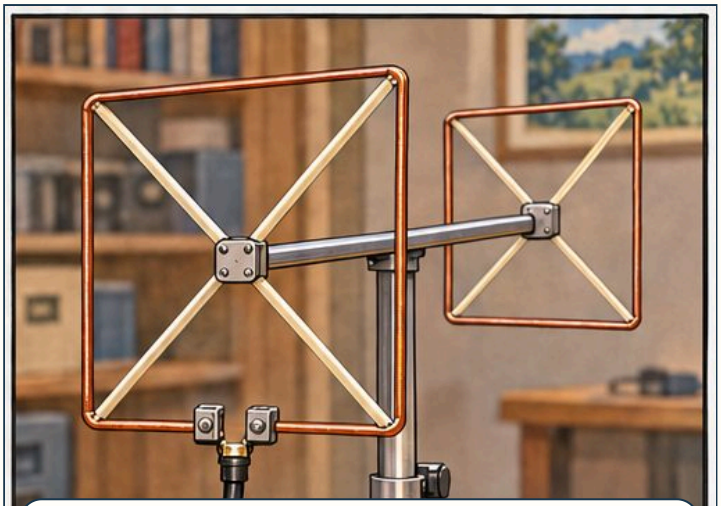


Den unge følger hele tråden i stedet for kun at måle én side.

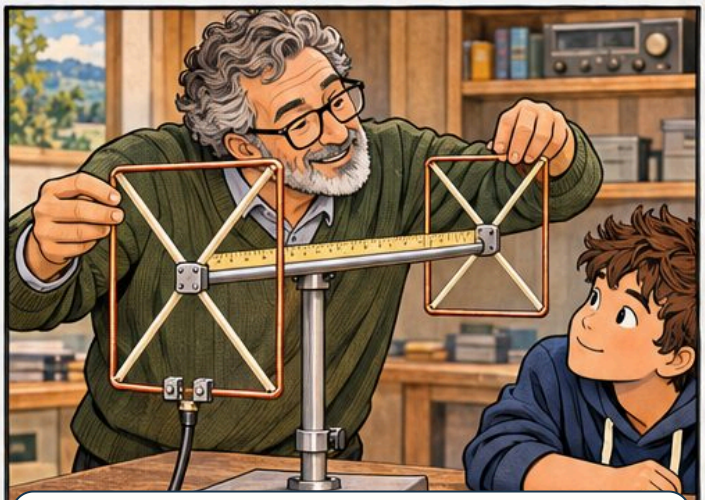
Quad samler rammer



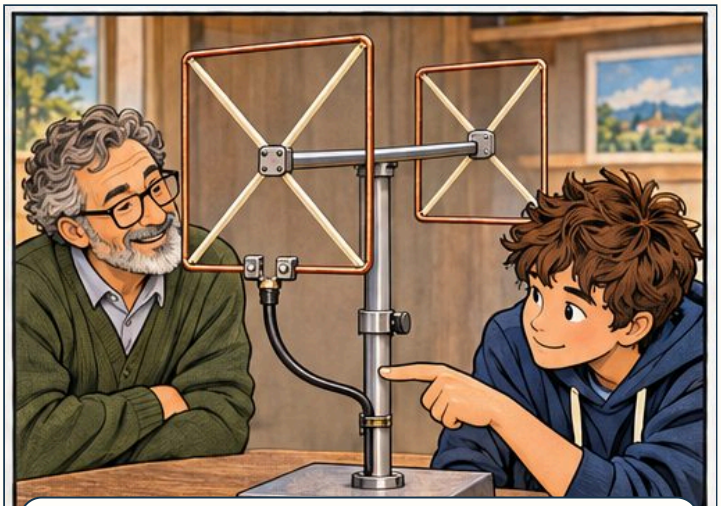
En retningsbestemt quad kan samle flere rammer bag hinanden.



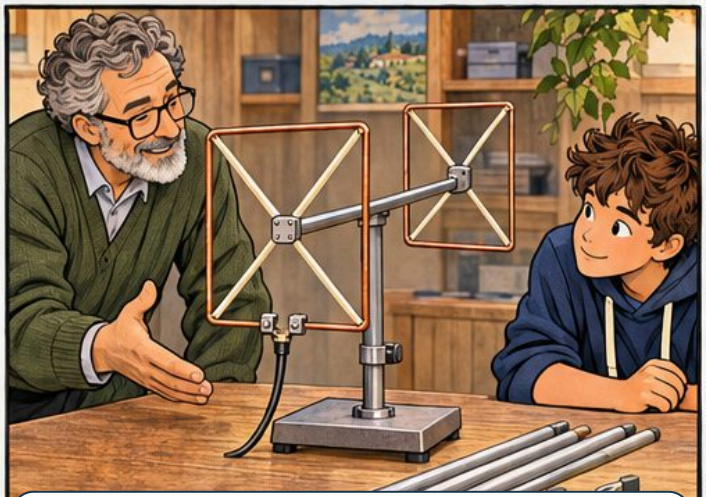
Én ramme fødes; andre former diagrammet gennem kobling.



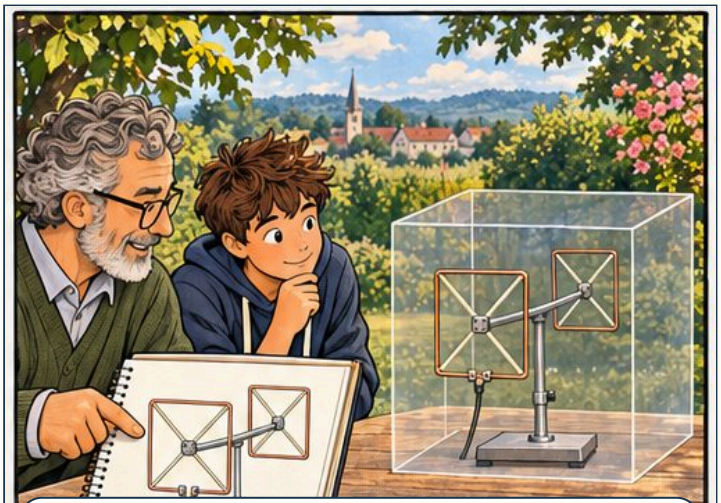
Afstande og mål er en del af en præcis konstruktion.



De koblede rammer har ikke hver sit fødekabel i denne udgave.



Strukturen kan være let, men fylder i rummet.



Den unge kontrollerer pladsen, før han beundrer omridset.

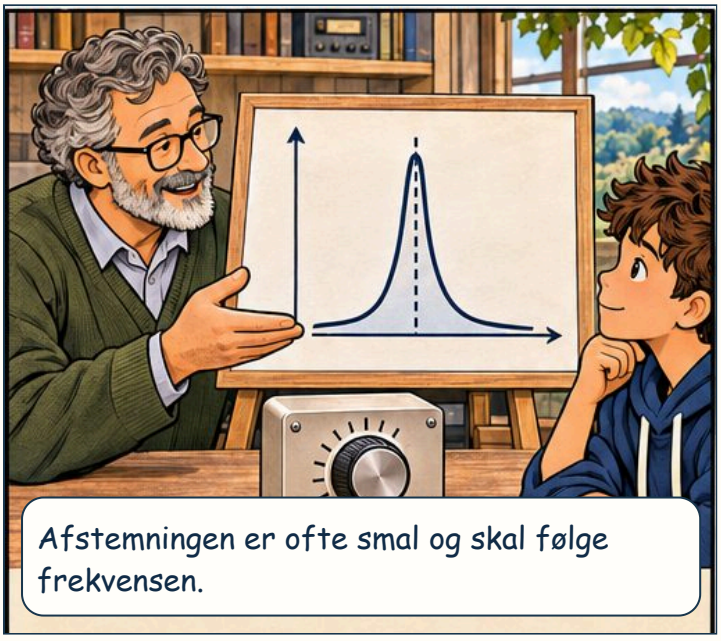
Den lille afstemte sløjfe



En lille afstemt sløjfe arbejder med en kondensator i en resonanskreds.



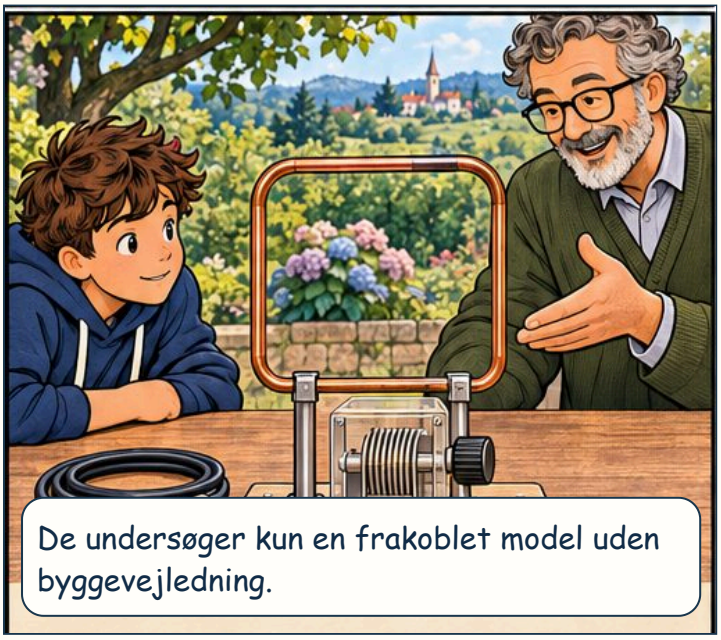
Dens tab kan påvirke virkningsgraden meget.



Afstemningen er ofte smal og skal følge frekvensen.



Ved sending kan der opstå høje spændinger og strømme.



De undersøger kun en frakoblet model uden byggevejledning.



Den unge ser gennem en beskyttelse og gemmer spørgsmålene.

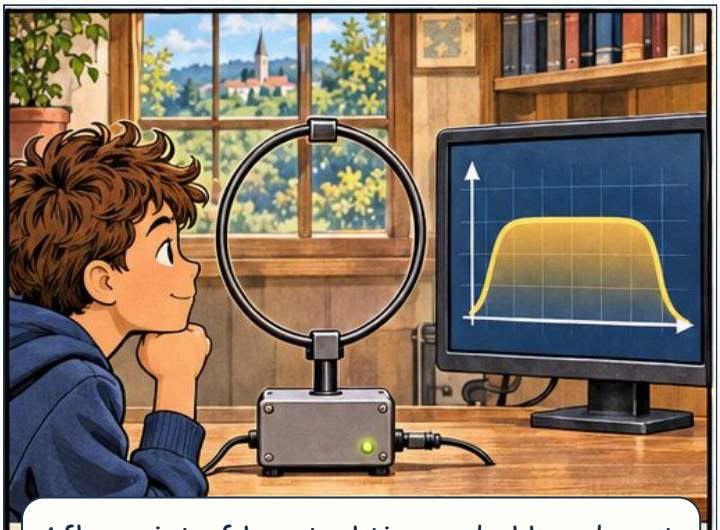
Sløjfen til at lytte med



En aktiv modtagesløjfe bruger en forstærker til svage signaler.



Den må ikke forbindes til en senderudgang.



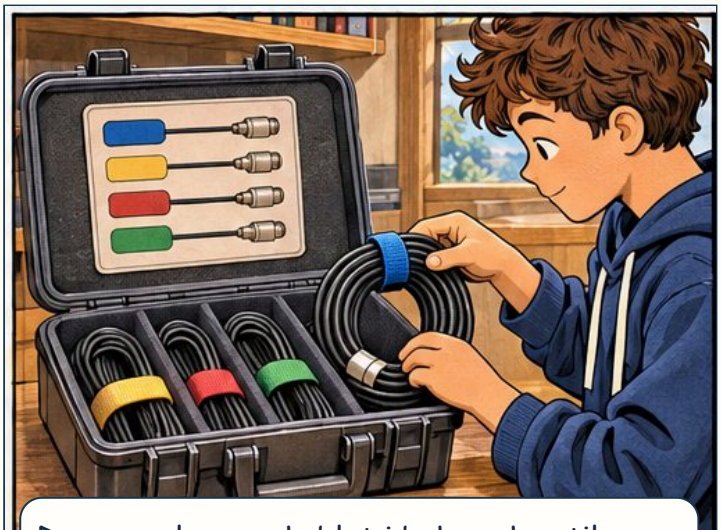
Afhængigt af konstruktionen dækker den et ret bredt frekvensområde.



Den forstærker også noget støj: placeringen er stadig afgørende.

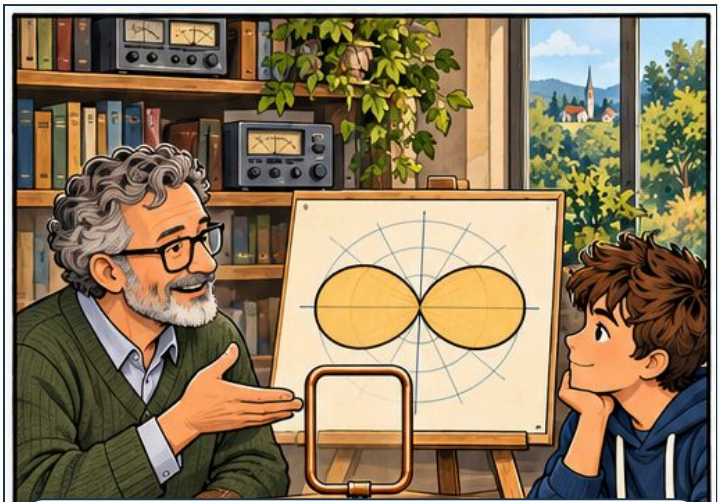


Manualen angiver strømforsyning og beskyttelse af indgangen.

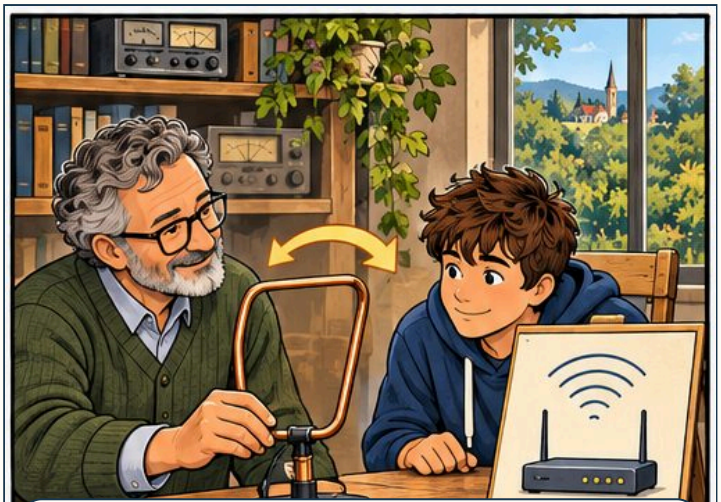


Den unge lægger kablet i boksen kun til modtagelse.

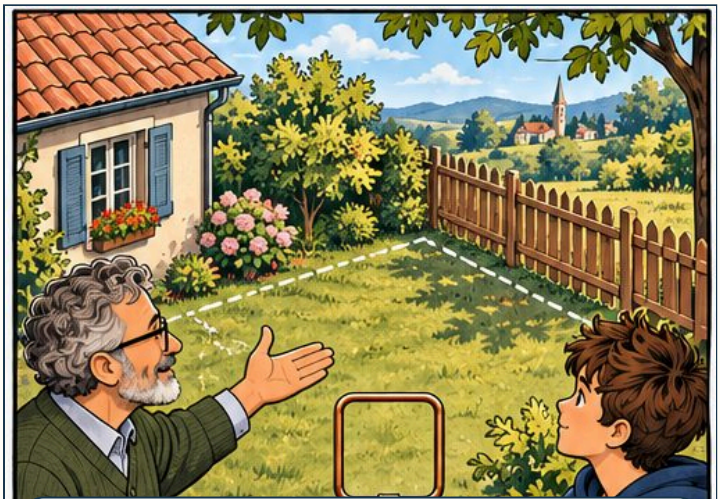
Drej for at høre mindre



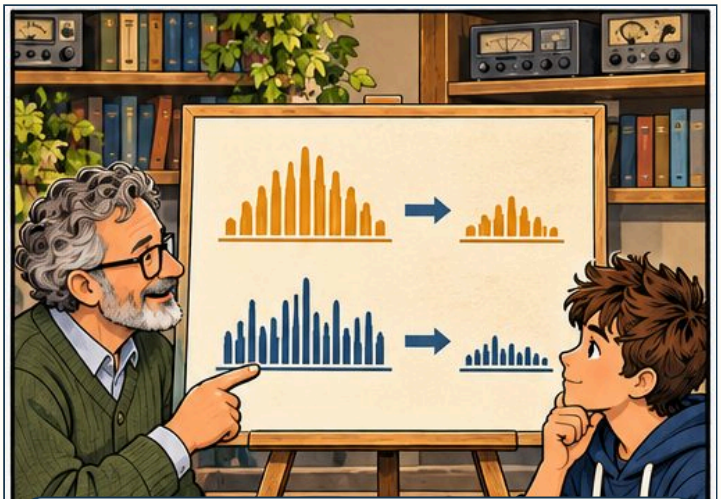
En lille sløjfe har ofte retninger med svækket modtagelse.



Ved at dreje den kan man undertiden dæmpe en lokal forstyrrelse.



Den nyttige retning afhænger af konstruktion og omgivelser.



Det ønskede signal kan også blive svagere under drejningen.



Det bedste resultat er ikke altid den kraftigste lyd.

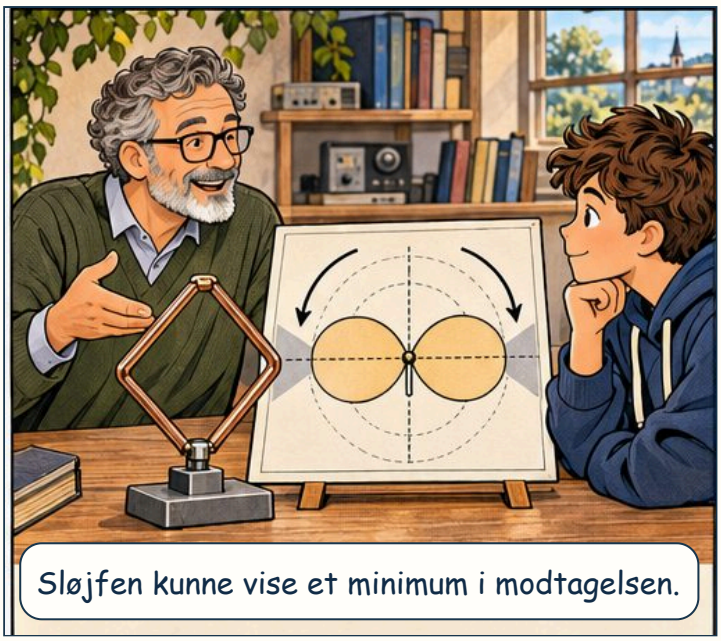


Lucas søger især en tydeligere stemme i støjen.

Stilhed bliver information



I notesbogen laver de to kolonner: signal og støj.



Sløjfen kunne vise et minimum i modtagelsen.



Den erstatter dog ikke automatisk antennen til lokal lytning.



Hver demonstration skal beholde sit mål og sit bånd.



De gemmer muligheden til et særskilt modtageværksted.



Den unge opdager, at et godt valg også kan være at udskyde noget.

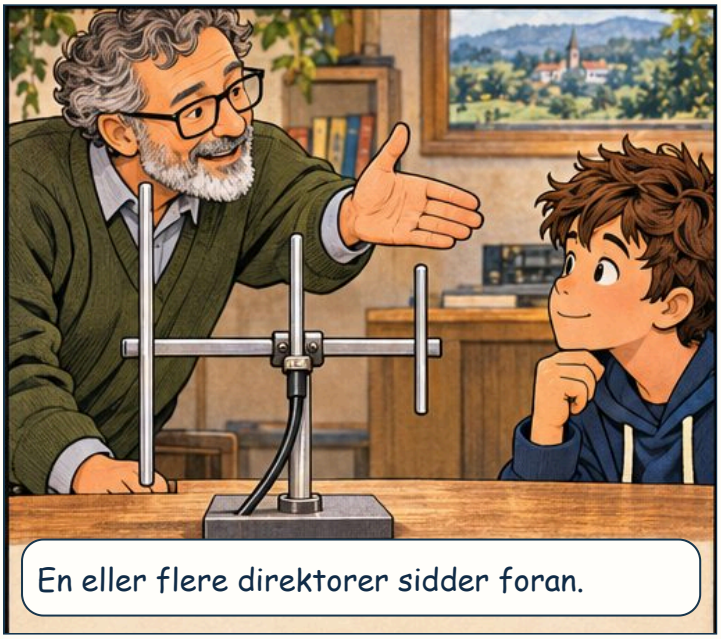
Yagiens elementer



En Yagi kombinerer et fødet element med koblede elementer.



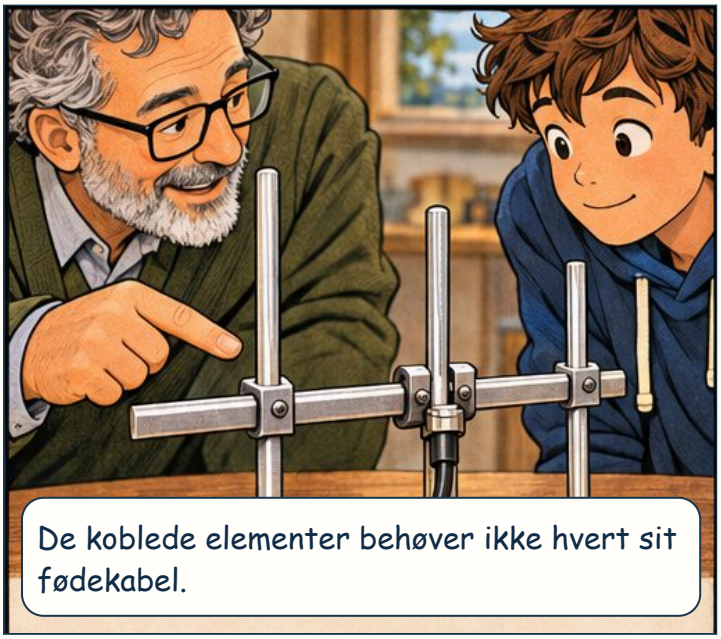
I en almindelig version sidder en reflektor bag det fødede element.



En eller flere direktorer sidder foran.



Længder og afstande konstrueres sammen.



De koblede elementer behøver ikke hvert sit fødekabel.

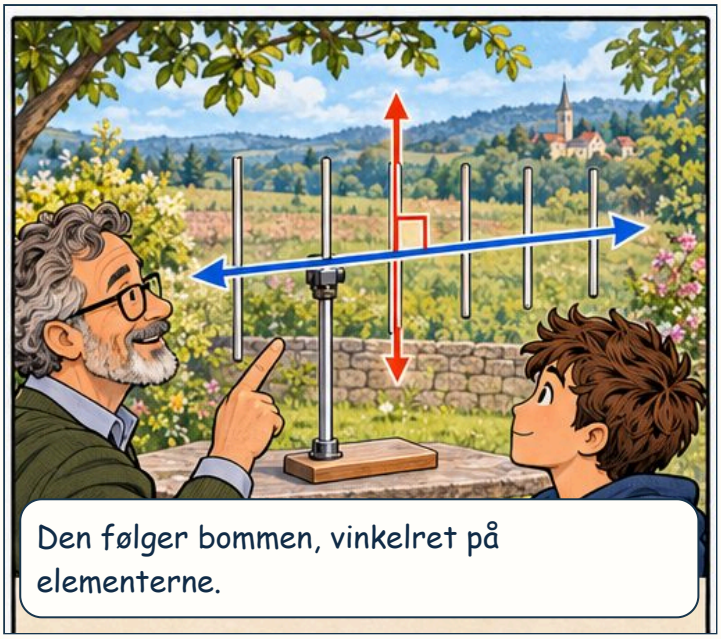


Den unge finder det eneste punkt, hvor koaksialkablet kommer ind.

Bomretningen



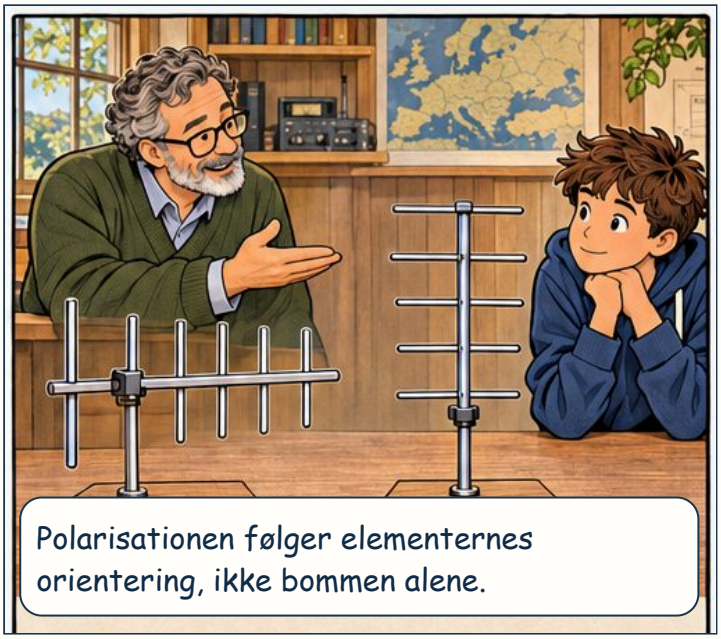
En klassisk Yagis hovedlobe peger mod direktorerne.



Den følger bommen, vinkelret på elementerne.



Drejning af antennen gør det muligt at søge en station i en bestemt retning.



Polarisationen følger elementernes orientering, ikke bommen alene.



Den unge blandede disse kendetegn sammen; modellen adskiller dem.

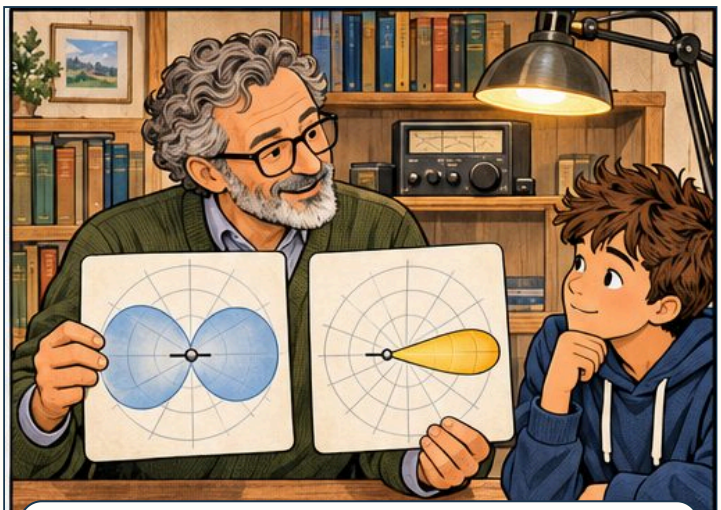


Han gør én pil klar til sigte og en anden til polarisation.

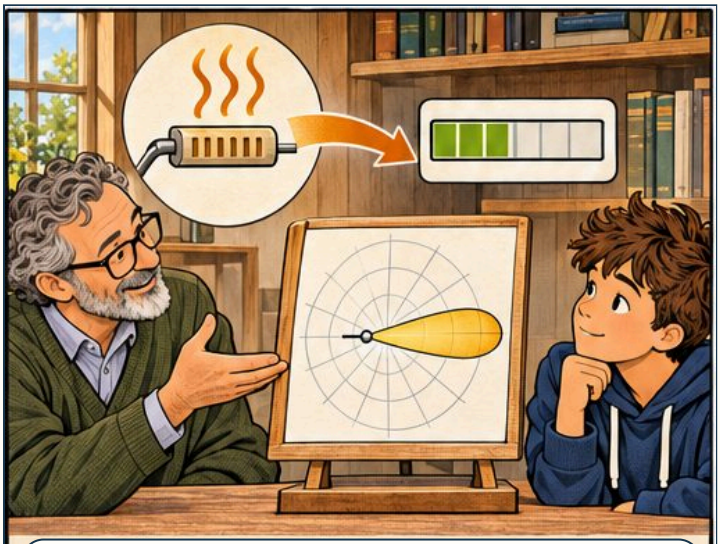
Gevinst uden at skabe energi



En passiv antenne fremstiller ikke sit signals effekt.



Retningsvirkning beskriver, hvordan den favoriserer visse retninger.



Gevinsten tager også højde for indre tab.



Høj gevinst i én retning er ikke en fordel overalt.

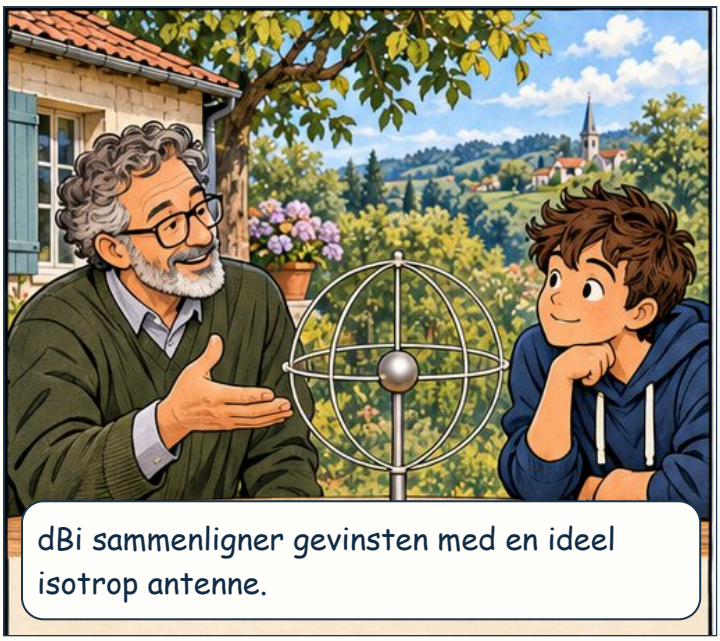


Ved modtagelse kan dette udvalg hjælpe mod en bestemt station.

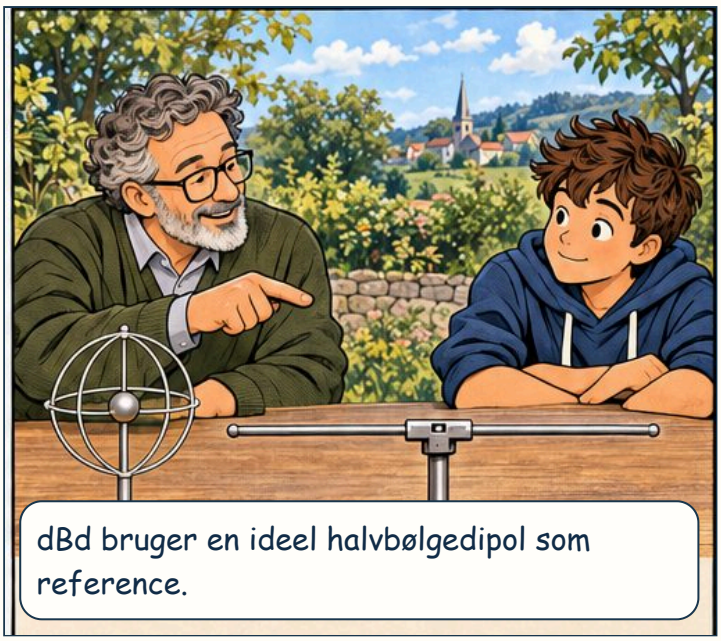


Den unge forstår endelig, hvorfor retning er en del af brugen.

To referencer til ét tal



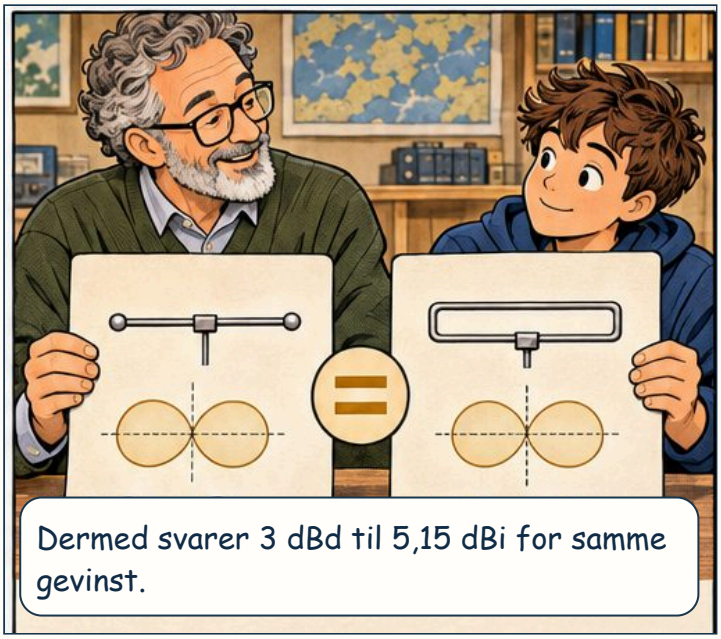
dBi sammenligner gevinsten med en ideel isotrop antenne.



dBd bruger en ideel halvbølgedipol som reference.



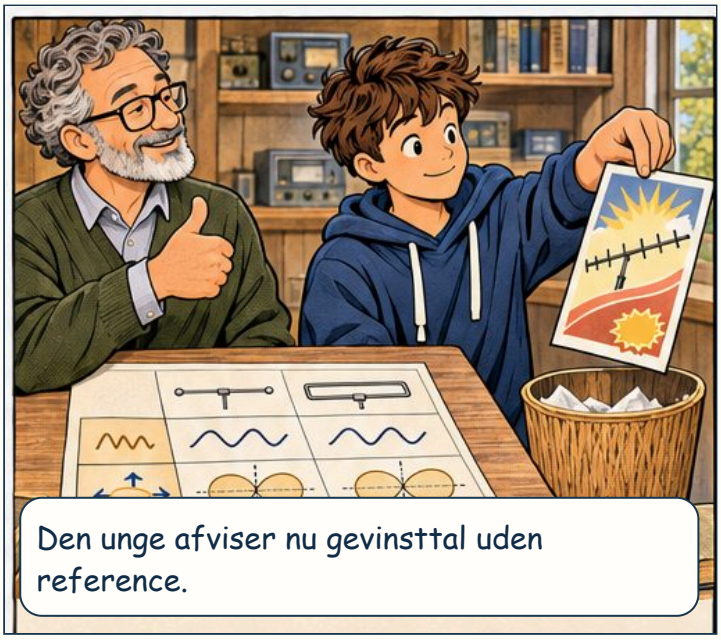
Ved sammenligning: gevinst i dBi = gevinst i dBd + 2,15.



Dermed svarer 3 dBd til 5,15 dBi for samme gevinst.



Frekvens, retning og betingelser skal også angives.

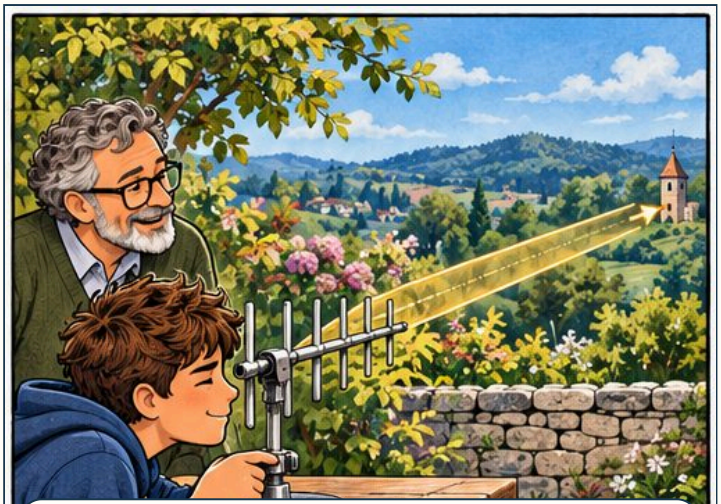


Den unge afviser nu gevinsttal uden reference.

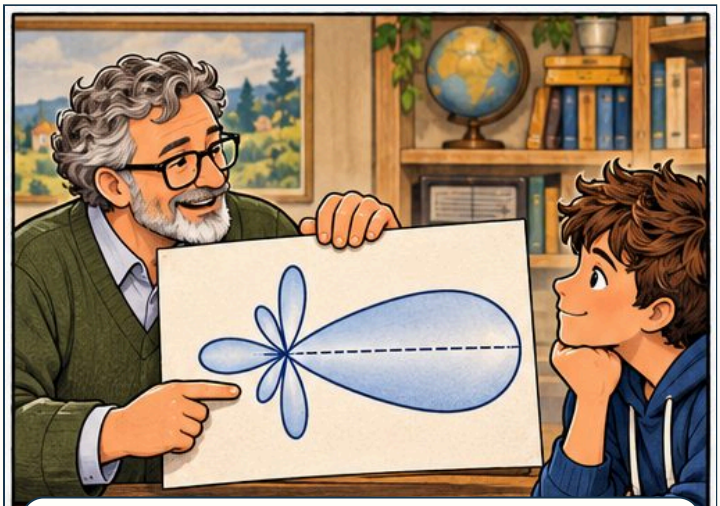
Strålen har en bredde



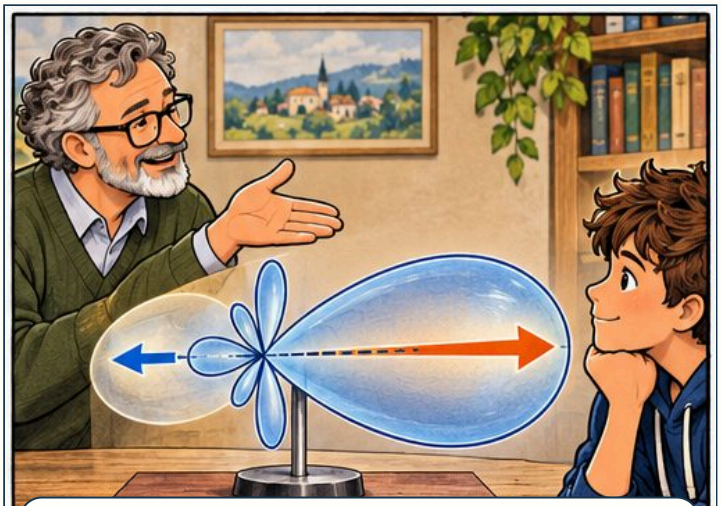
Hovedstrålen dækker en vinkel; den er ikke én enkelt linje.



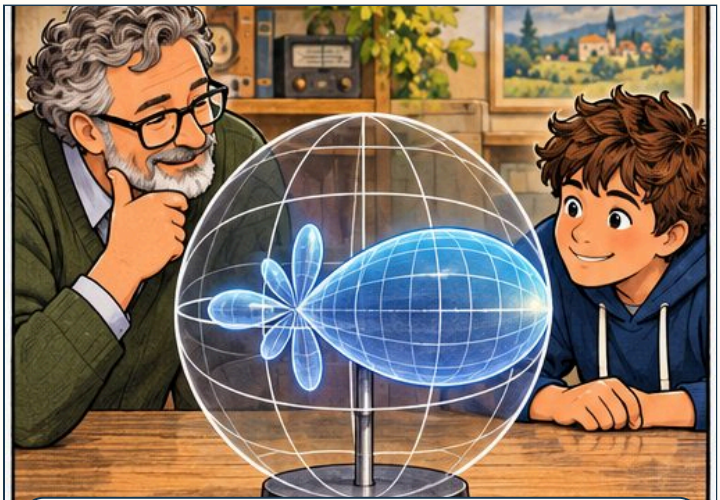
En smallere stråle kræver mere omhyggeligt sigte.



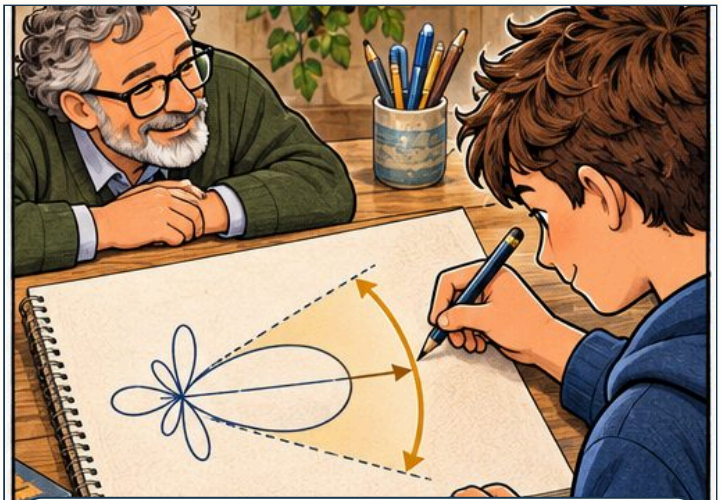
Sidelober og modtagelse bagfra er ofte stadig til stede.



For-bag-forholdet giver andre oplysninger end den maksimale gevinst.



Det fulde diagram hjælper med at forstå grænserne.



Den unge føjer en margen omkring sin sigtepil.

Flere elementer, flere krav



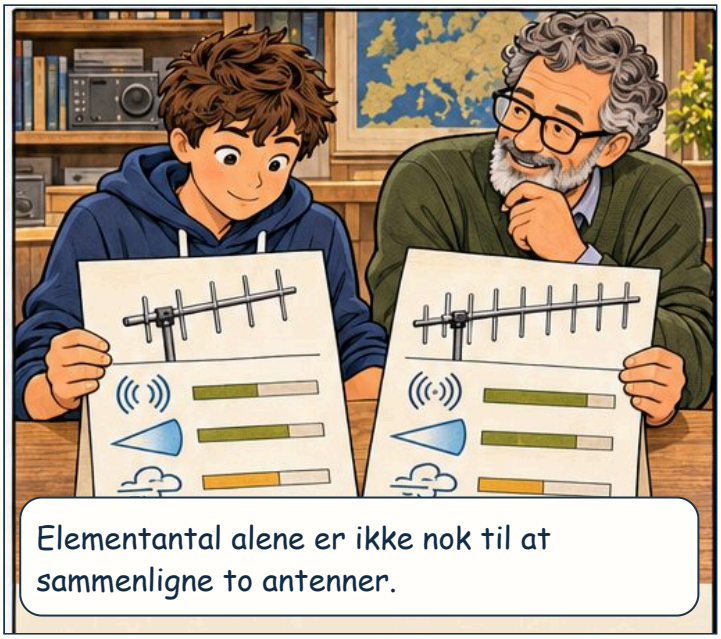
En længere Yagi kan give mere retningsvirkning afhængigt af konstruktionen.



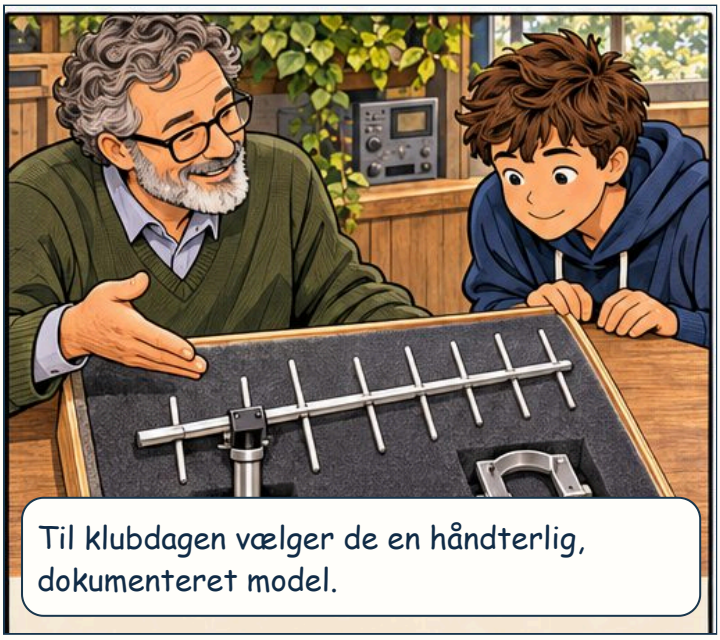
Den kræver også mere plads og passende fastgørelse.



Vind, masse og drejning tæller med i projektet.



Elementantal alene er ikke nok til at sammenligne to antenner.

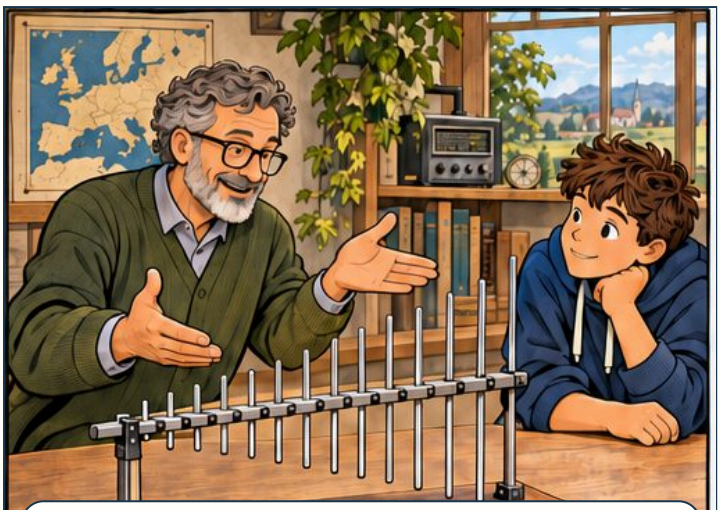


Til klubdagen vælger de en håndterlig, dokumenteret model.

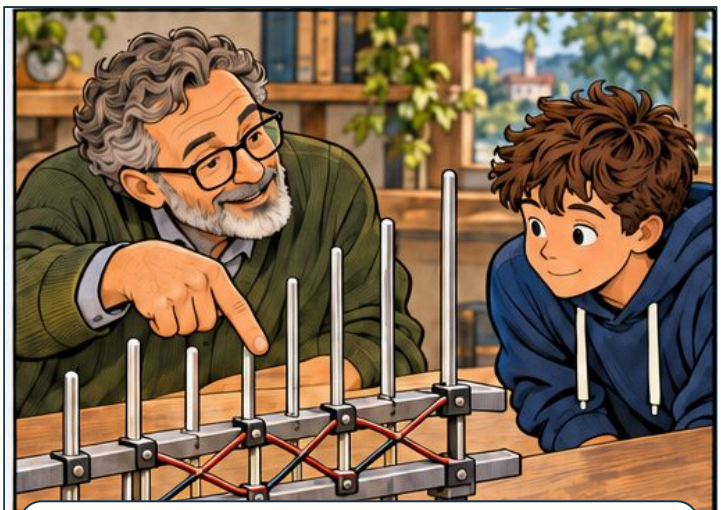


Den unge vælger en demonstration, han faktisk kan forklare.

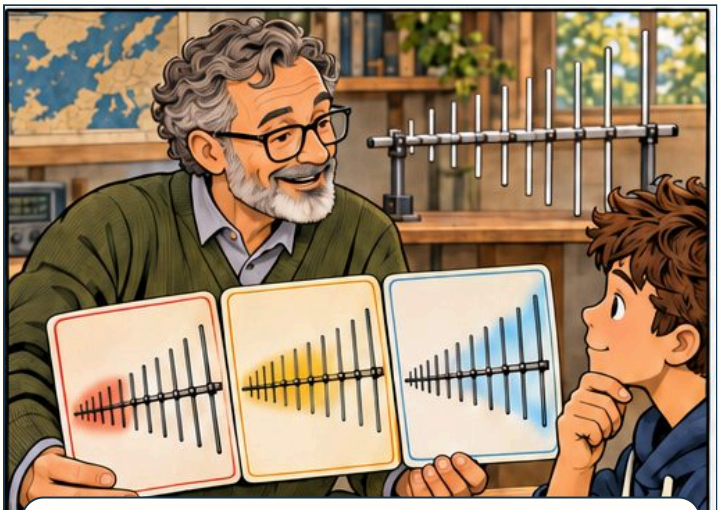
Den logperiodiske skifter skala



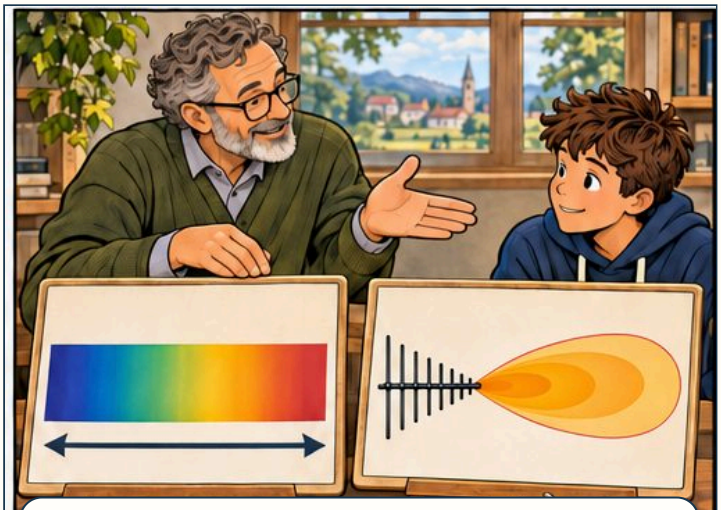
En logperiodisk dipolantenne kombinerer elementer med gradvist forskellige længder.



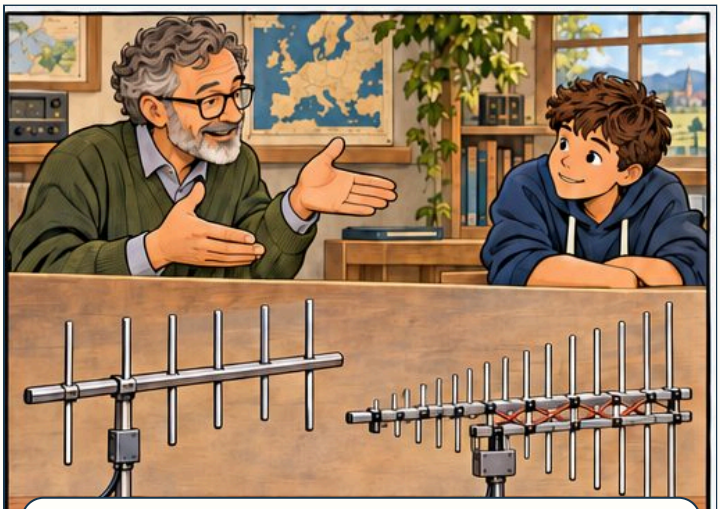
Flere elementer er forbundet til et organiseret fødesystem.



Det hovedsageligt aktive område ændrer sig med frekvensen.



Den kan derfor dække et bredt område og stadig være retningsbestemt.

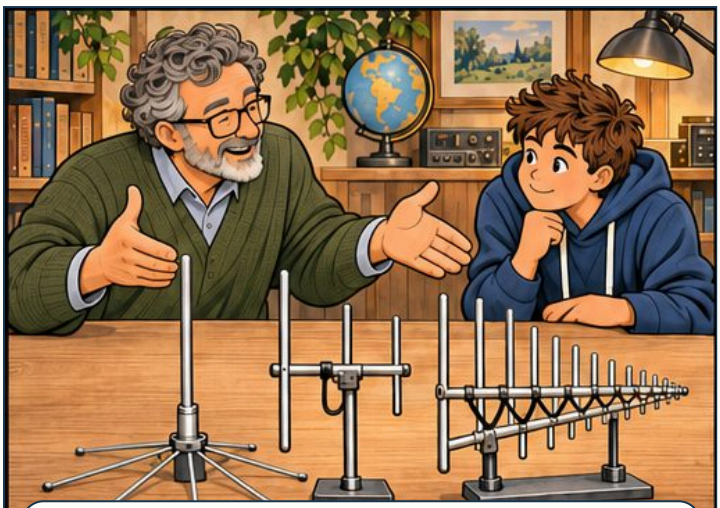


Omridset ligner en Yagi, men virkemåden er forskellig.

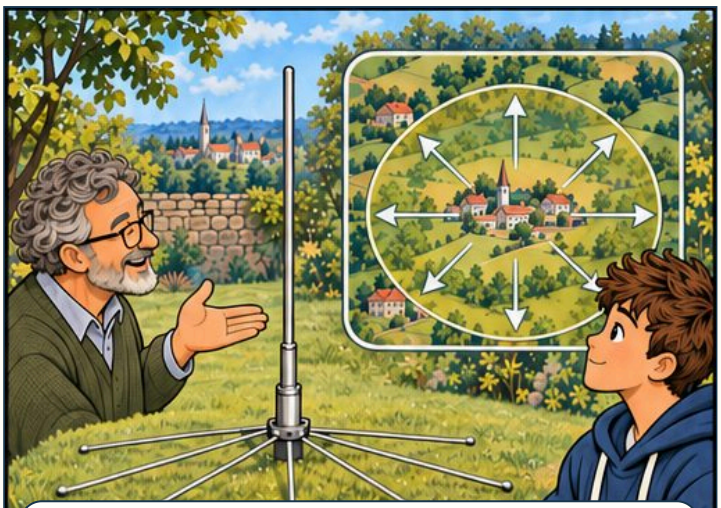


Den unge følger forbindelserne, før han inddeler formerne.

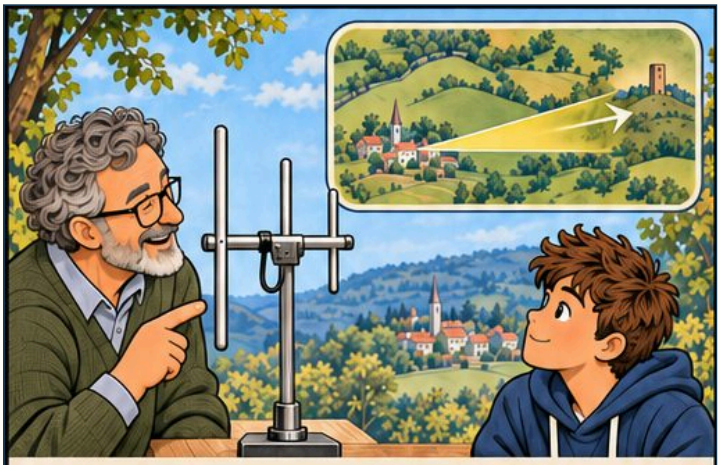
Tre antenner, tre formål



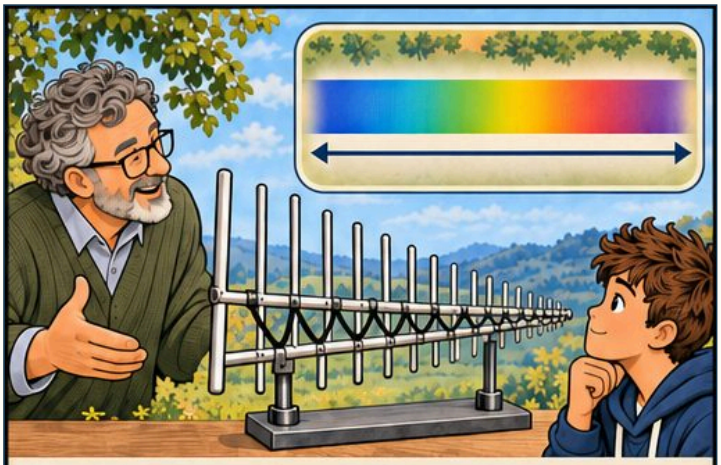
De samler en lodret antenne, en Yagi og en logperiodisk.



Den lodrette antenne dækker behovet rundt om haven.



Yagien skal vise retning mod ét område.



Den logperiodiske viser bredere frekvensdækning.



Intet kort erstatter læsning af de virkelige specifikationer.

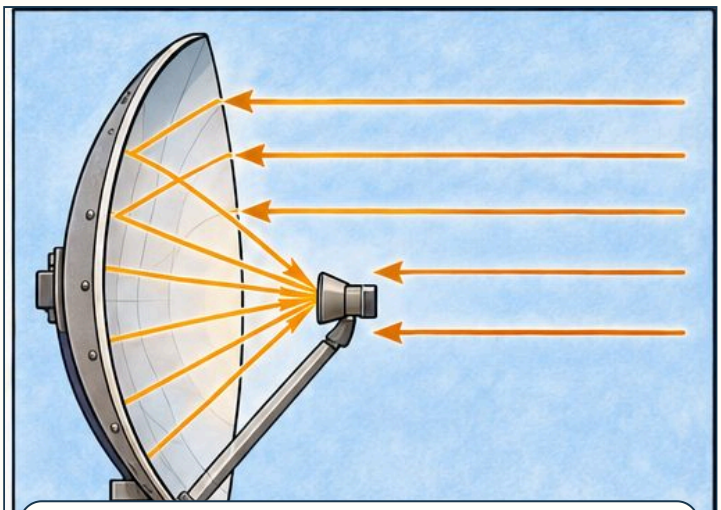


Den unge begynder at forbinde hver familie med et behov.

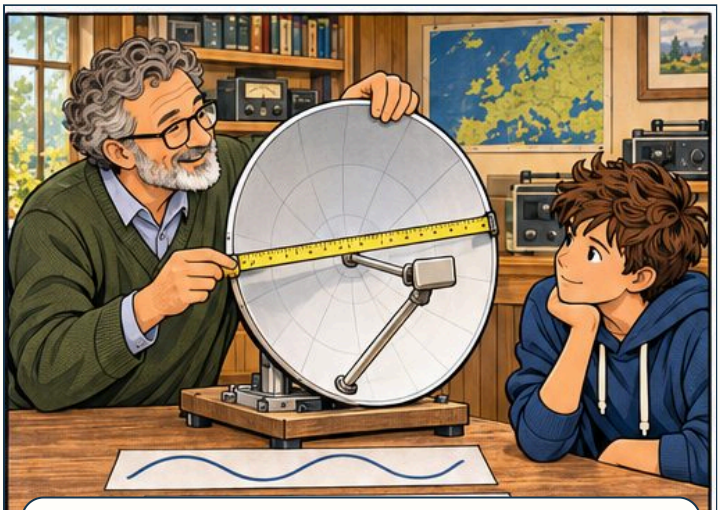
En parabol og dens brændpunkt



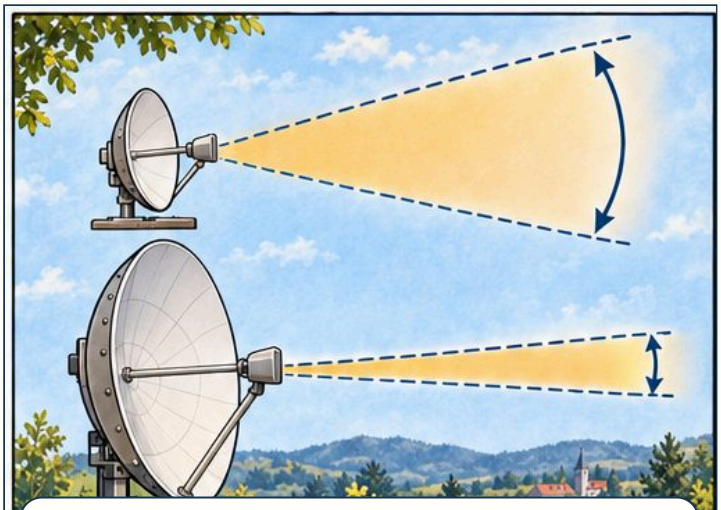
En parabolantenne kombinerer en reflektor med et fødeelement nær brændpunktet.



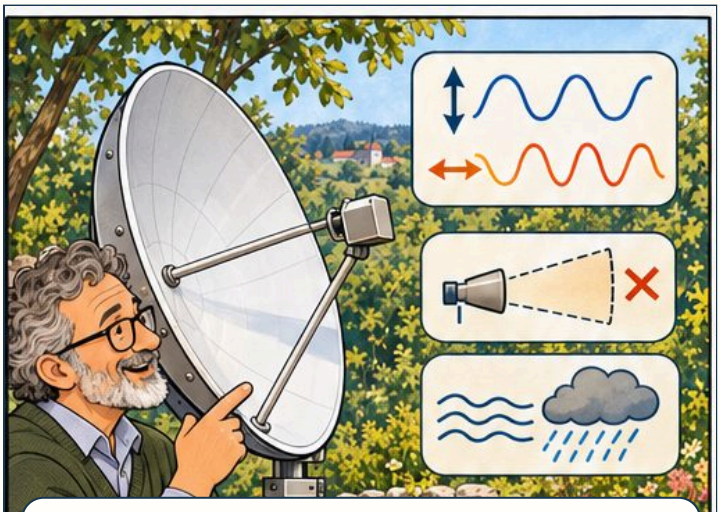
Ved modtagelse leder reflektoren bølgerne mod fødeelementet.



Diameteren i forhold til λ påvirker den mulige retningsvirkning.



Ved mikrobølger kan en praktisk parabol blive meget retningsbestemt.



Fødeelement, polarisation og tab er stadig afgørende.



Den unge opdager, at skålen alene ikke er hele antennen.

Sigte kræver præcision



En retningsbestemt parabol kræver præcist sigte i azimut og elevation.



En afvigelse kan svække det modtagne signal kraftigt.



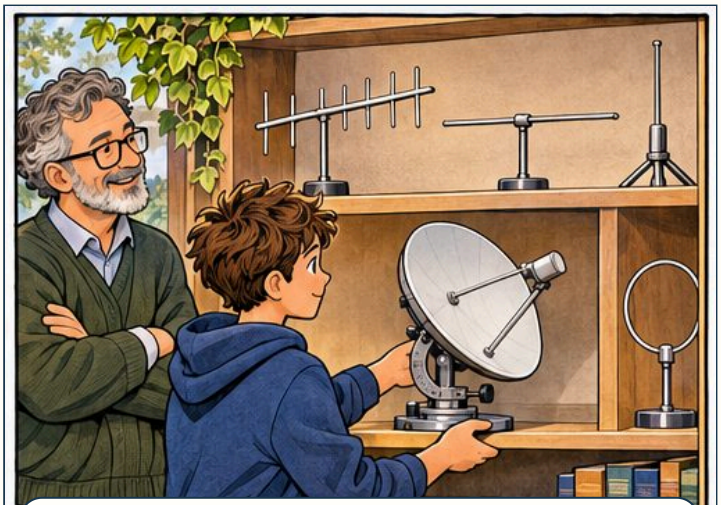
En satellit i bevægelse ville også kræve passende sporing.



De ser kun på en model på dens stabile stativ.



Parabolen passer ikke til lokal lytning hele vejen rundt.



Den unge beholder den i fortællingen, men ikke i havekassen.

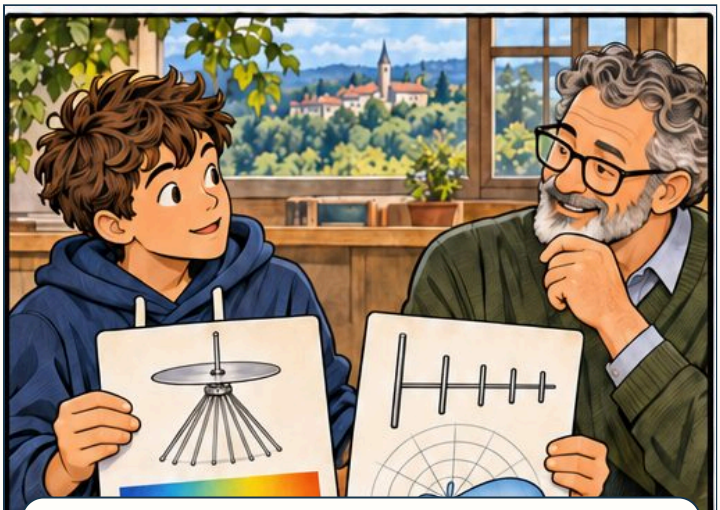
Den bredbåndede discone



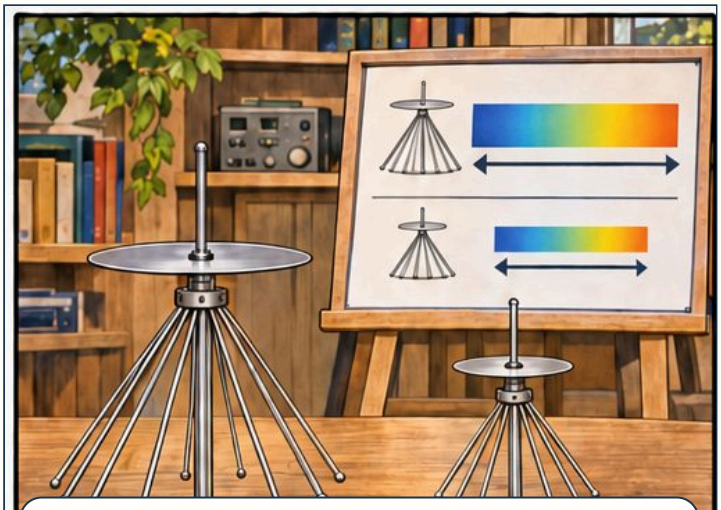
En discone kombinerer en skive og en kegle omkring en central fødning.



Den bruges ofte til modtagelse over et stort frekvensområde.



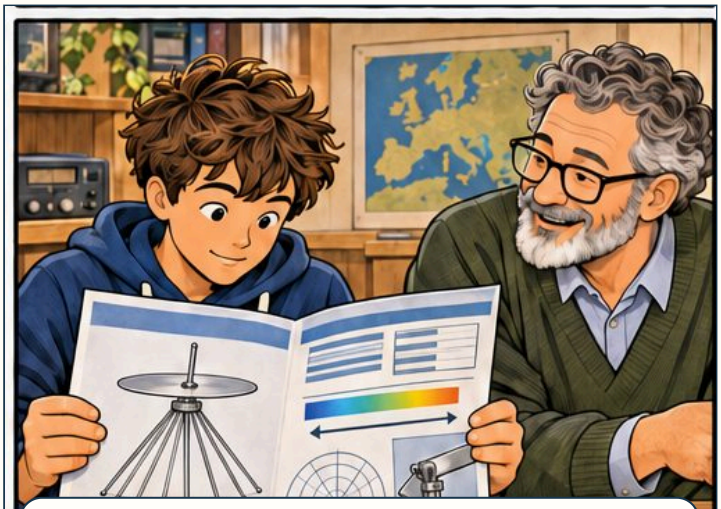
Bredden betyder ikke høj gevinst i hver retning.



Frekvensgrænserne afhænger blandt andet af målene.

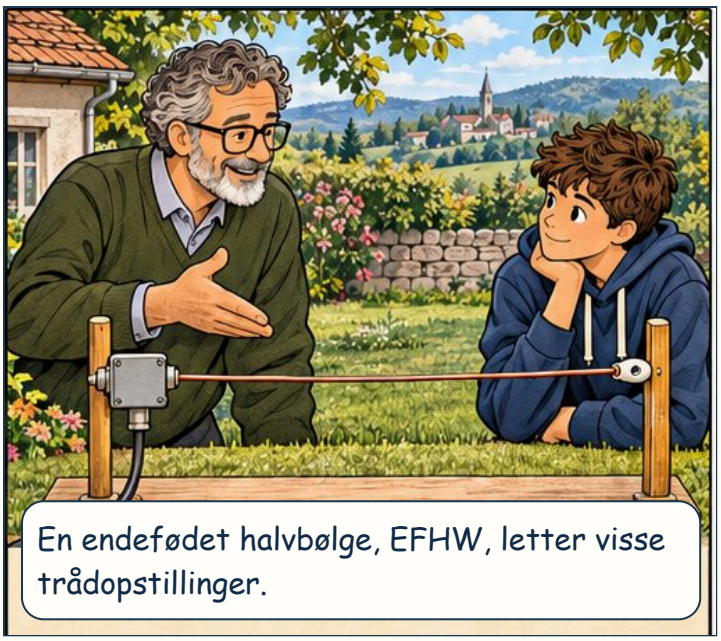


En modtageudgave er ikke automatisk beregnet til sending.



Den unge læser databladet, før han giver den en rolle.

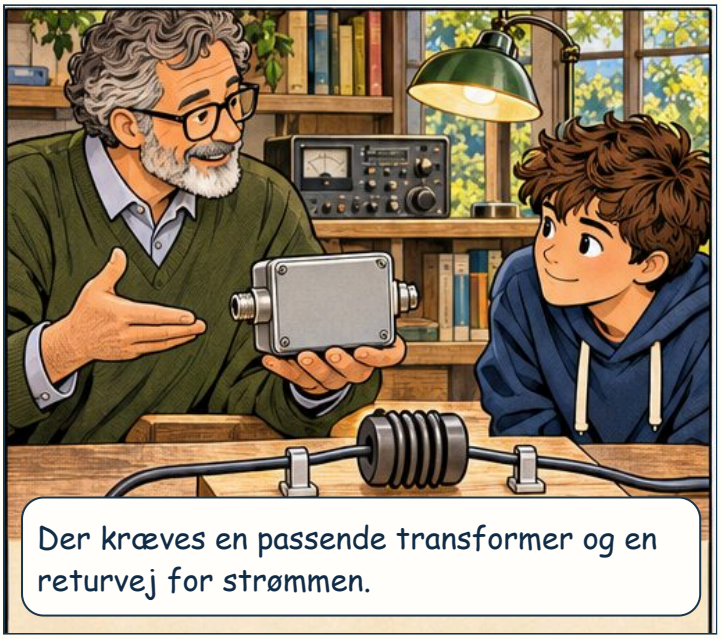
Tråden født i den ene ende



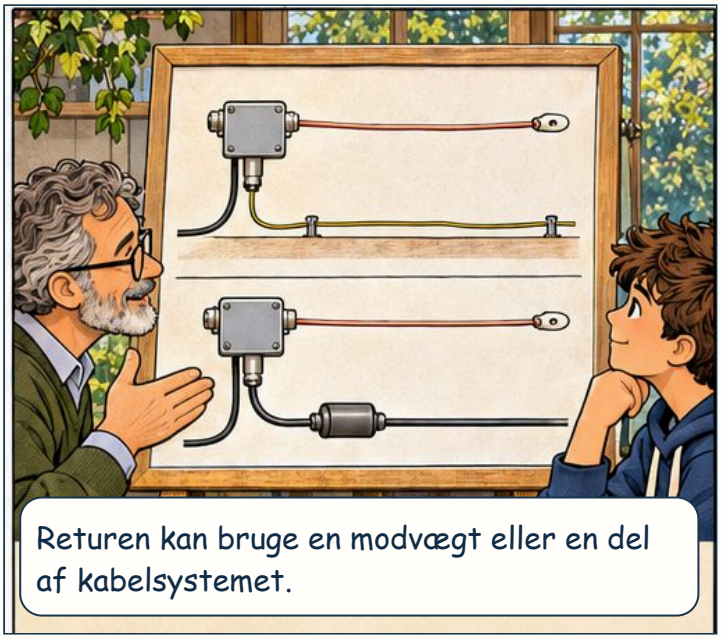
En endefødet halvbølge, EFHW, letter visse trådopstillinger.



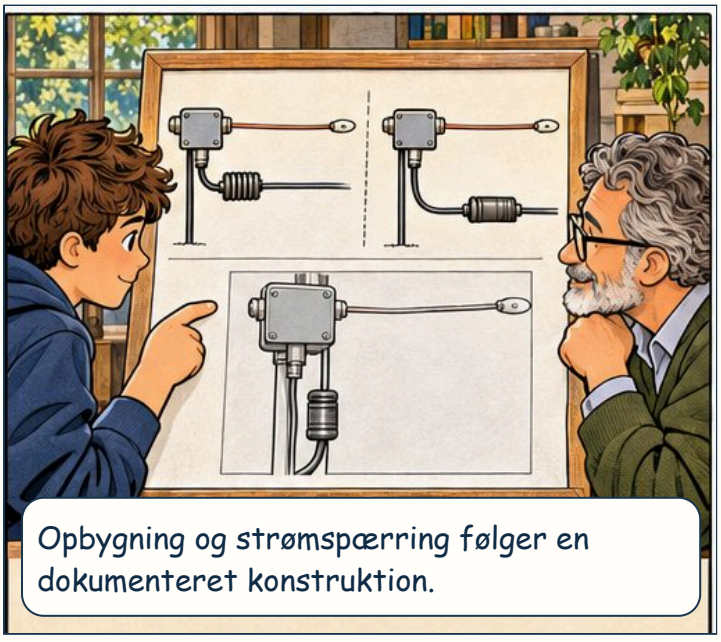
Impedansen ved fødepunktet er høj.



Der kræves en passende transformer og en returvej for strømmen.



Returen kan bruge en modvægt eller en del af kabelsystemet.



Opbygning og strømspærring følger en dokumenteret konstruktion.

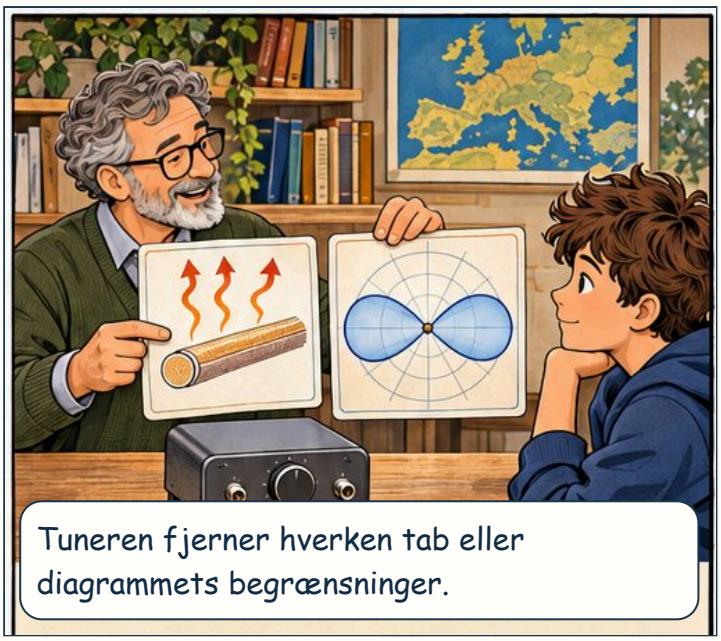


Den unge opgiver tanken om en tråd, der virker helt alene.

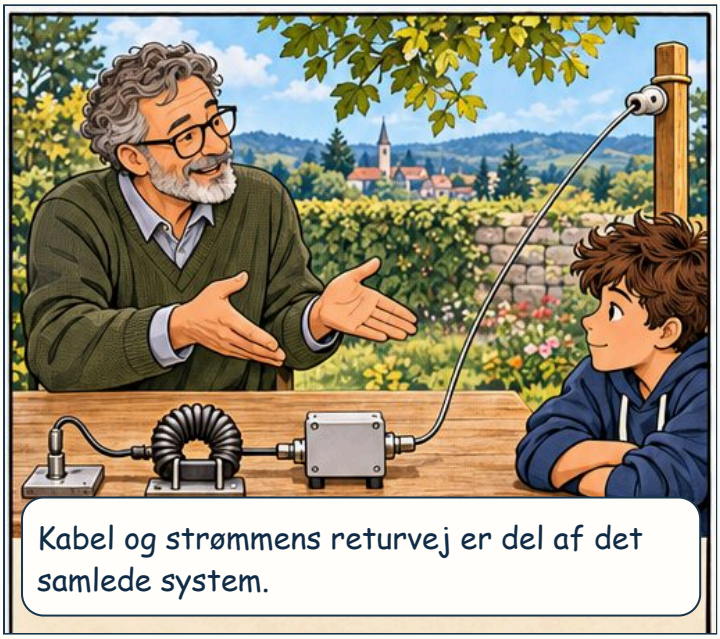
En vilkårlig tråd kan ikke alt



En tråd med vilkårlig længde kan kræve tilpasning på de ønskede bånd.



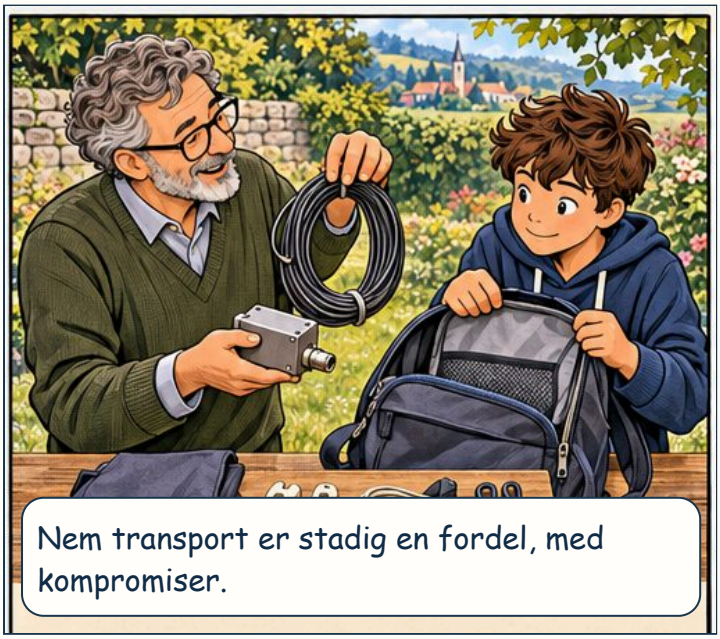
Tuneren fjerner hverken tab eller diagrammets begrænsninger.



Kabel og strømmens returvej er del af det samlede system.



På flere bånd kan lober flytte sig og blive flere.



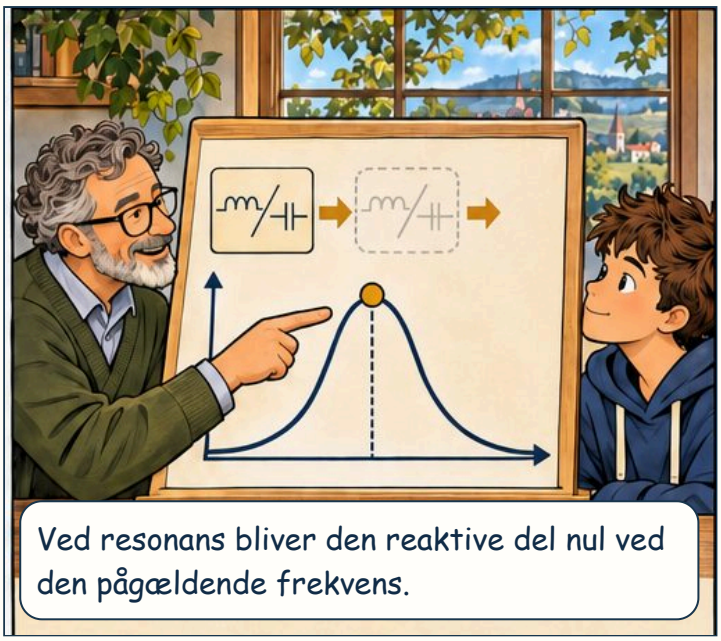
Nem transport er stadig en fordel, med kompromiser.



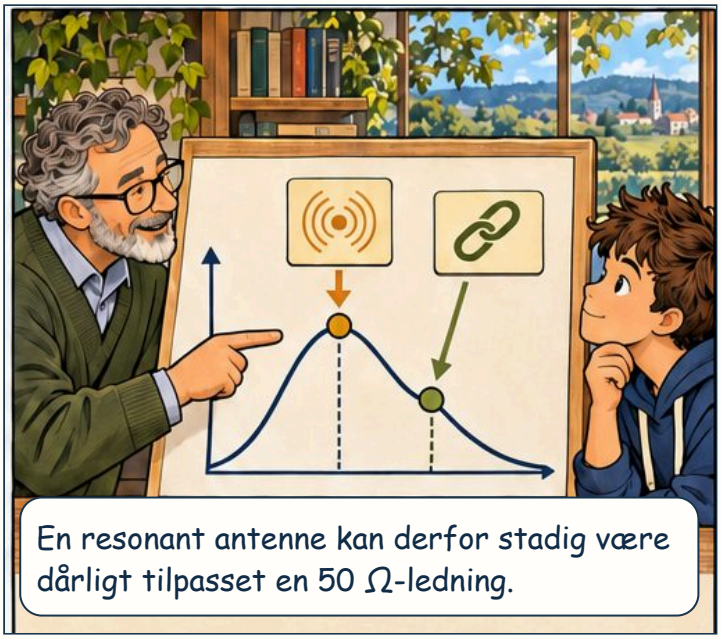
Den unge forbereder nu valg frem for et katalog over former.

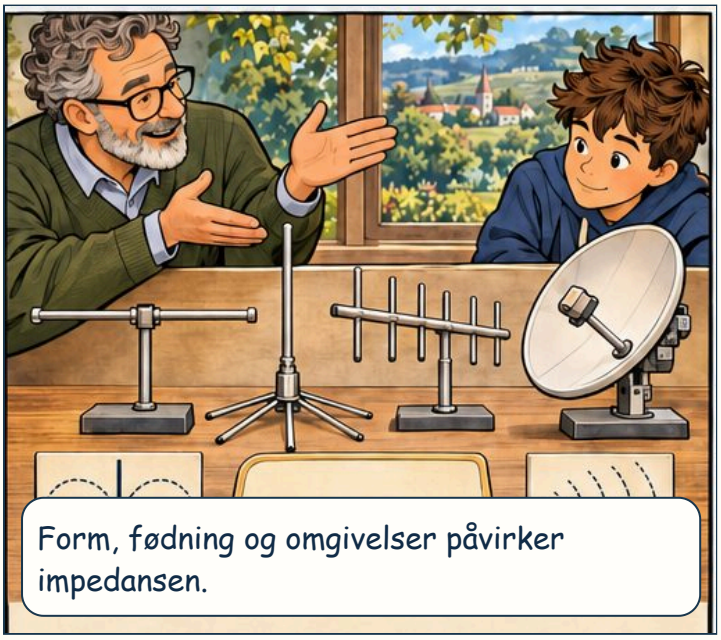
Resonans betyder ikke tilpasning













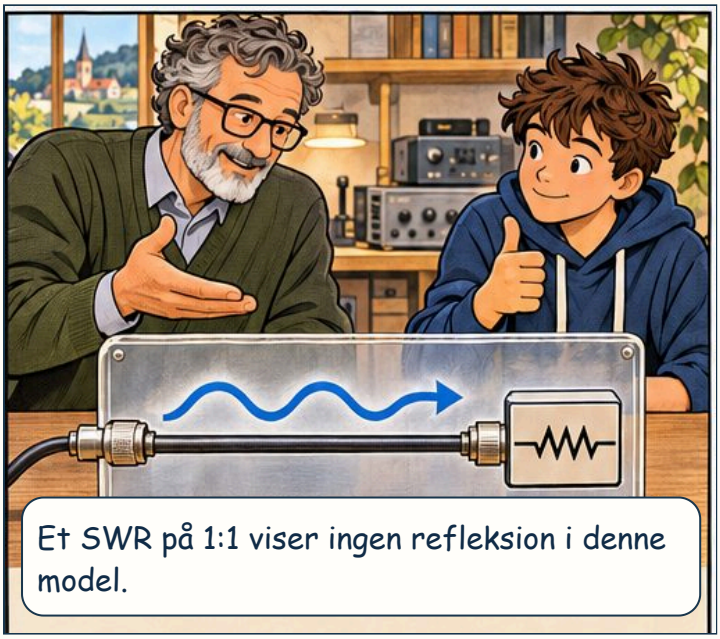
Hvad SWR fortæller



SWR beskriver stående bølger forbundet med refleksion i ledningen.



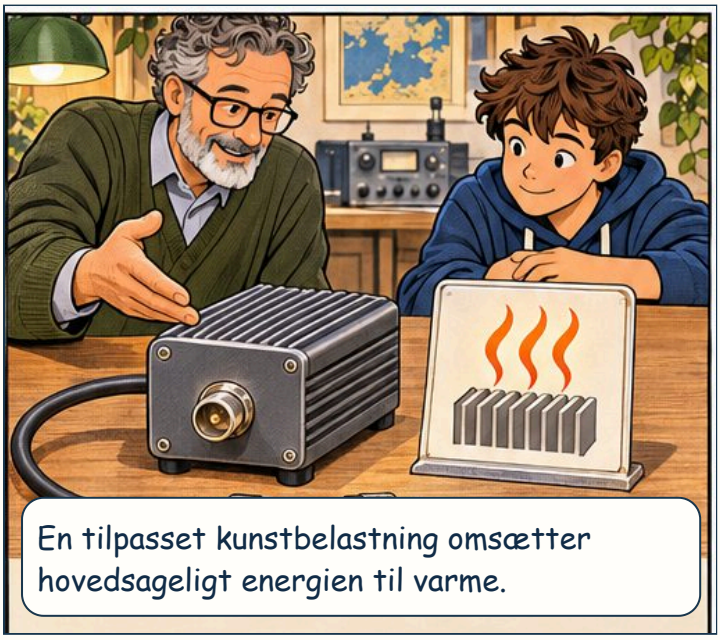
Det afhænger af tilpasningen ved målepunktet og den valgte frekvens.



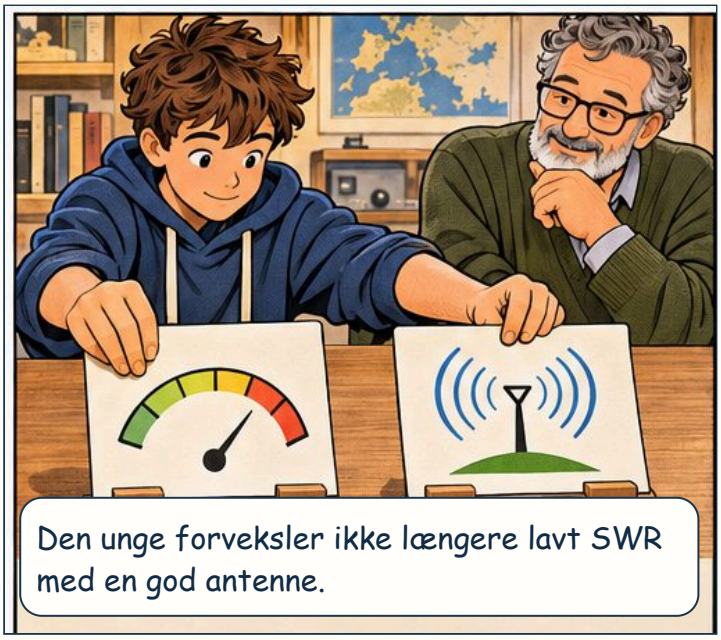
Et SWR på 1:1 viser ingen refleksion i denne model.



Det beviser ikke, at al energien bliver til en udstrålet bølge.



En tilpasset kunstbelastning omsætter hovedsageligt energien til varme.



Den unge forveksler ikke længere lavt SWR med en god antenne.

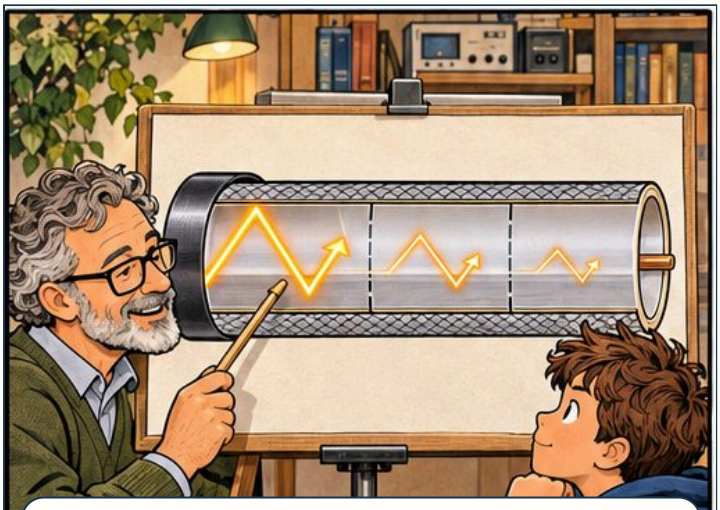
Tab gemmer sig også i kablet



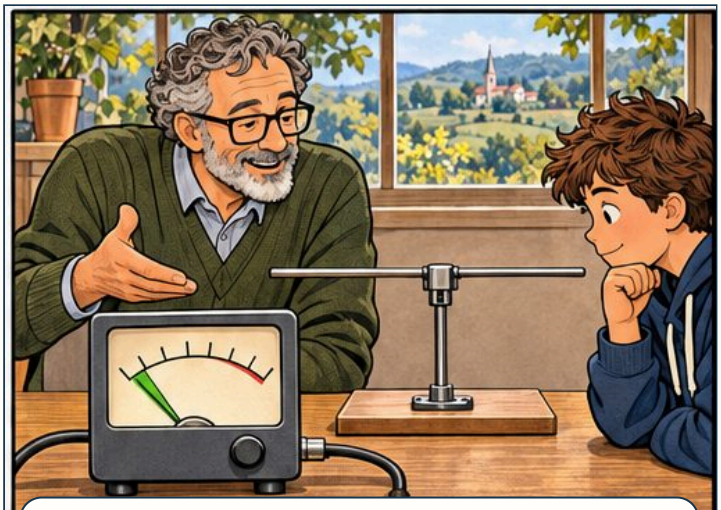
Et virkeligt kabel dæmper signalet mellem antenne og modtager.



Tab afhænger blandt andet af længde, type og frekvens.



De kan også skjule noget refleksion set fra stationen.



Et pænere SWR efter et langt kabel beviser derfor ikke en forbedring.

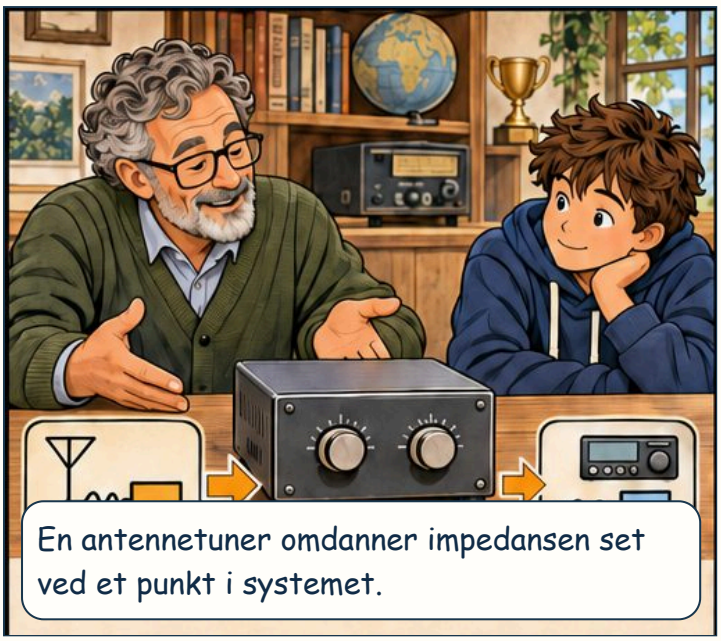


Dårlige stik kan gøre regnskabet endnu mere indviklet.



Den unge undersøger de frakoblede kabler før forsøget.

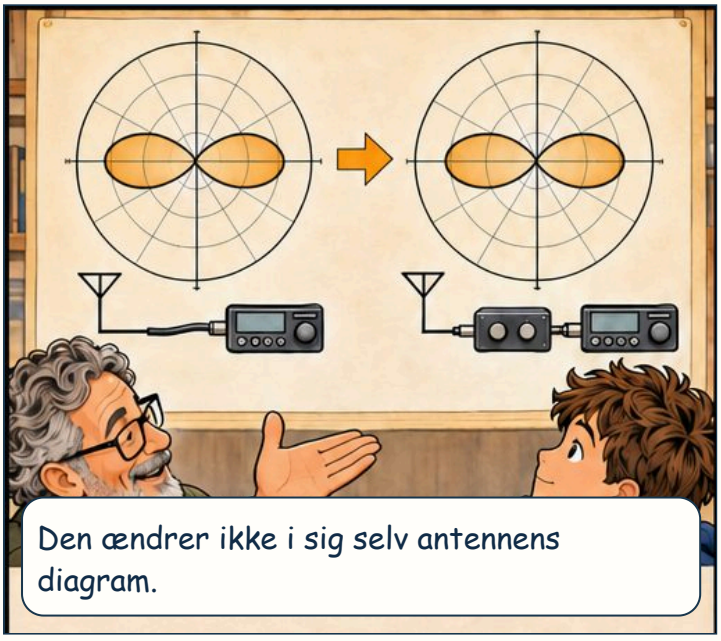
Tuneren har en præcis rolle



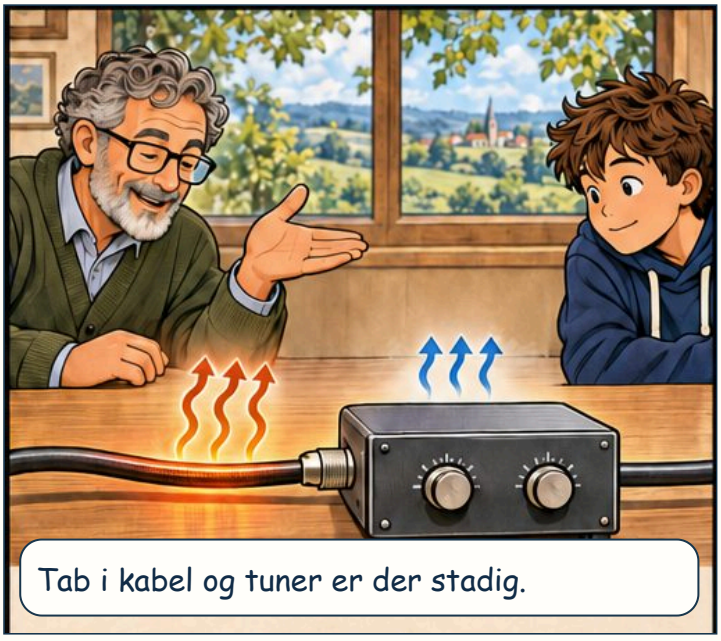
En antennetuner omdanner impedansen set ved et punkt i systemet.



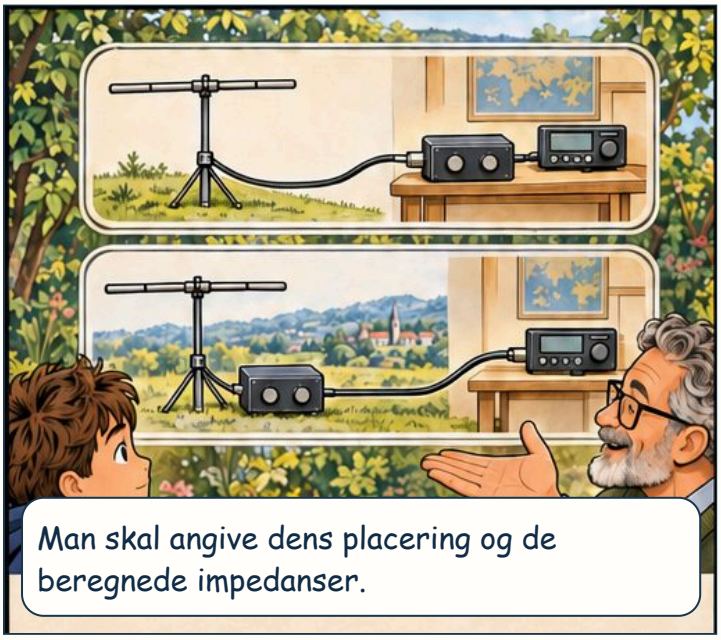
Den kan lade udstyret se en bedre tilpasset belastning.



Den ændrer ikke i sig selv antennens diagram.



Tab i kabel og tuner er der stadig.



Man skal angive dens placering og de beregnede impedanser.

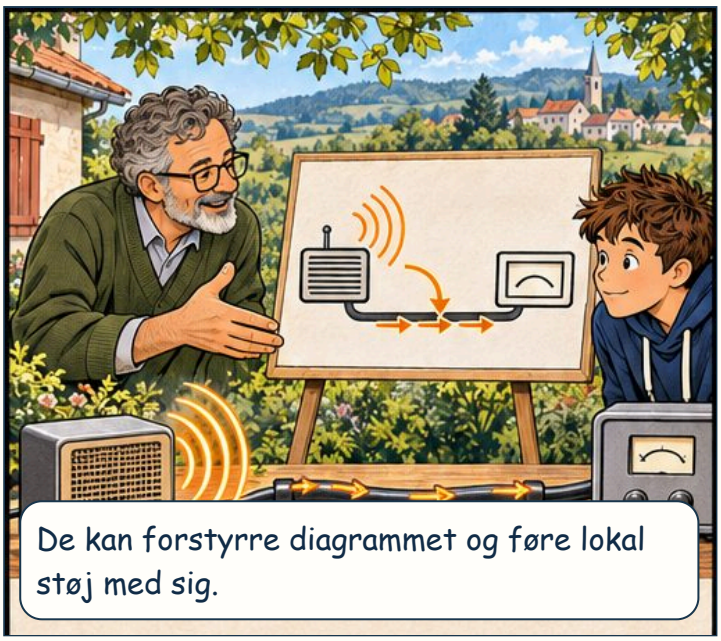


Den unge tegner den på sin rigtige plads mellem de korrekte dele.

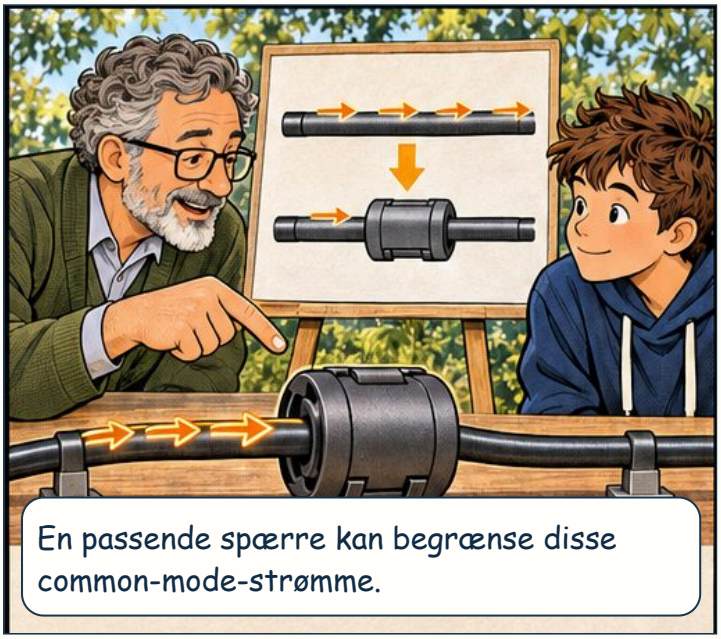
En strøm tager en omvej



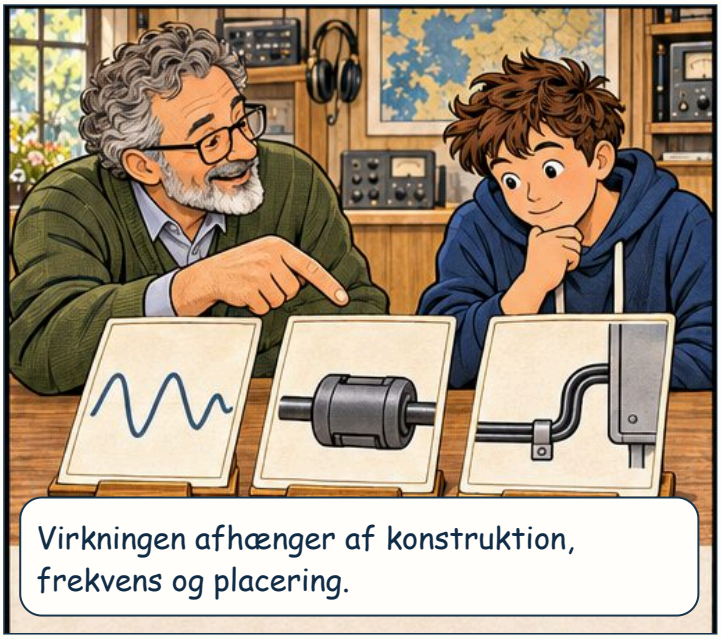
Uønskede strømme kan løbe på ydersiden af en koaksialskærm.



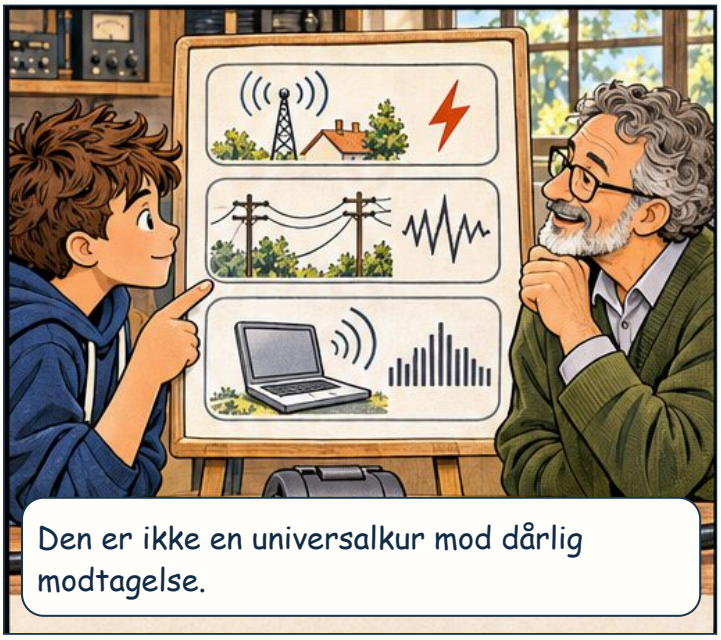
De kan forstyrre diagrammet og føre lokal støj med sig.



En passende spærre kan begrænse disse common-mode-strømme.



Virkningen afhænger af konstruktion, frekvens og placering.



Den er ikke en universalkur mod dårlig modtagelse.

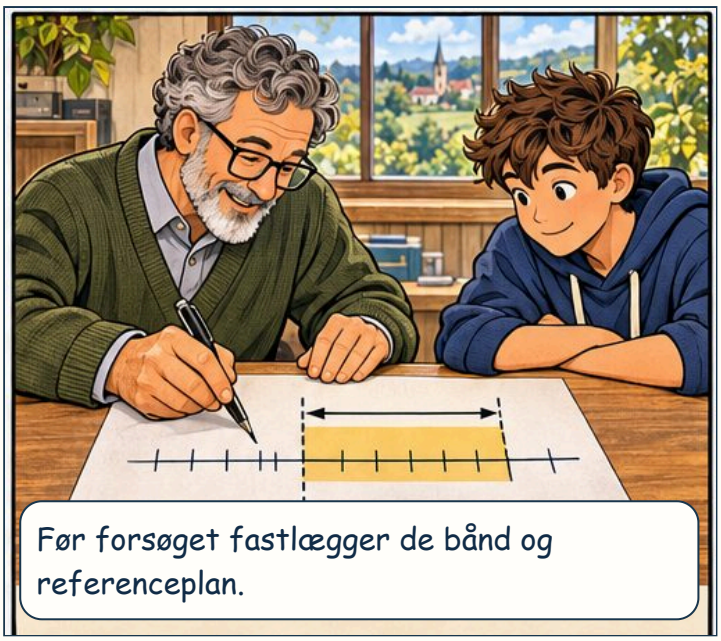


Den unge bevarer metoden: iagttag, forstå og ret derefter.

Analysatoren stiller et andet spørgsmål



En vektornetværksanalysator kan måle refleksion ved antennens indgang.



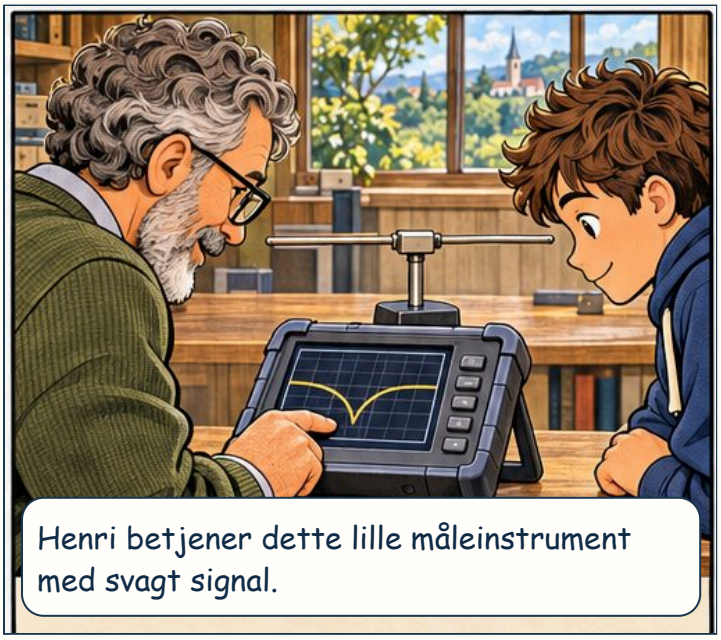
Før forsøget fastlægger de bånd og referenceplan.



Manualen vejleder kalibreringen med de beregnede standarder.



Ingen sender eller aktiv forstærker må blive tilsluttet dens indgang.



Henri betjener dette lille måleinstrument med svagt signal.



Den unge forbereder notesbogen uden at tilskrive resultater før måling.

Måle uden at love virkningsgrad



En refleksionskurve kan hjælpe med at finde et tilpasningsområde.



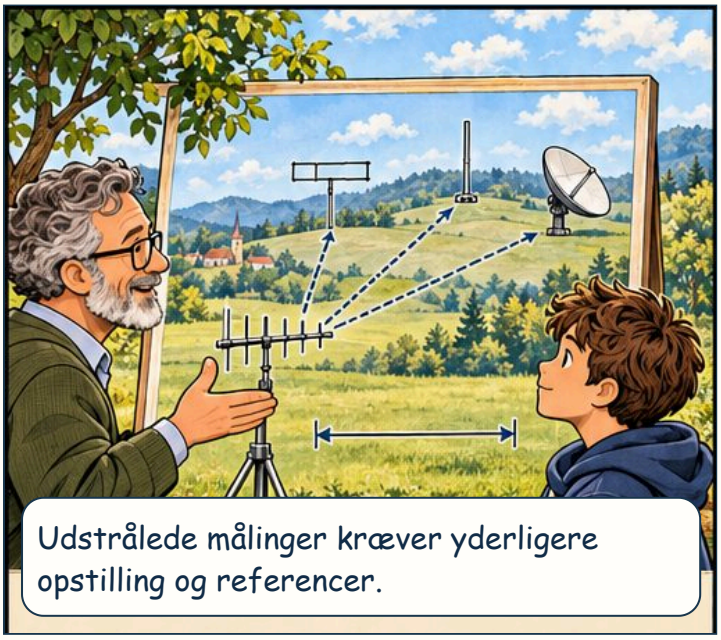
Den kan også ændre sig, når antennen nærmer sig en genstand.



Så ville de notere frekvens, kabel og antennens placering.



Denne måling alene giver hverken virkningsgrad eller gevinst.

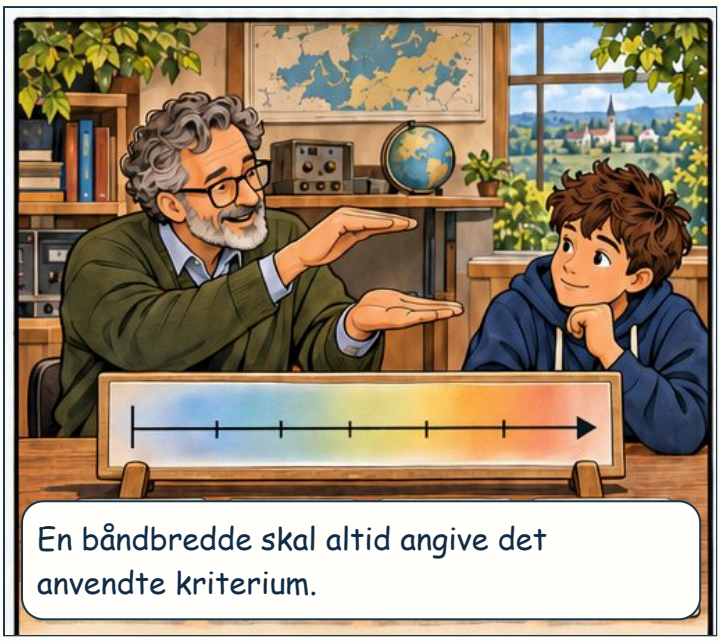


Udstrålede målinger kræver yderligere opstilling og referencer.

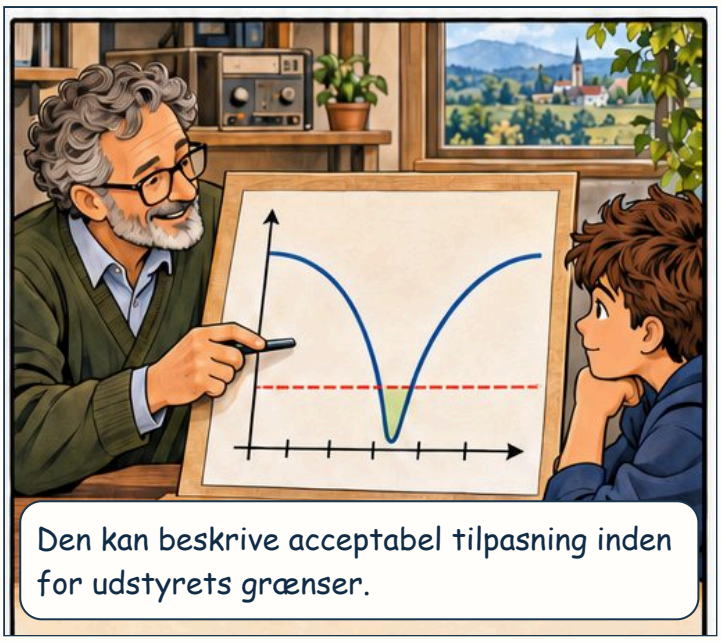


Den unge reserverer en side til grænserne for deres viden.

Båndbredde efter hvilket kriterium?



En båndbredde skal altid angive det anvendte kriterium.



Den kan beskrive acceptabel tilpasning inden for udstyrets grænser.

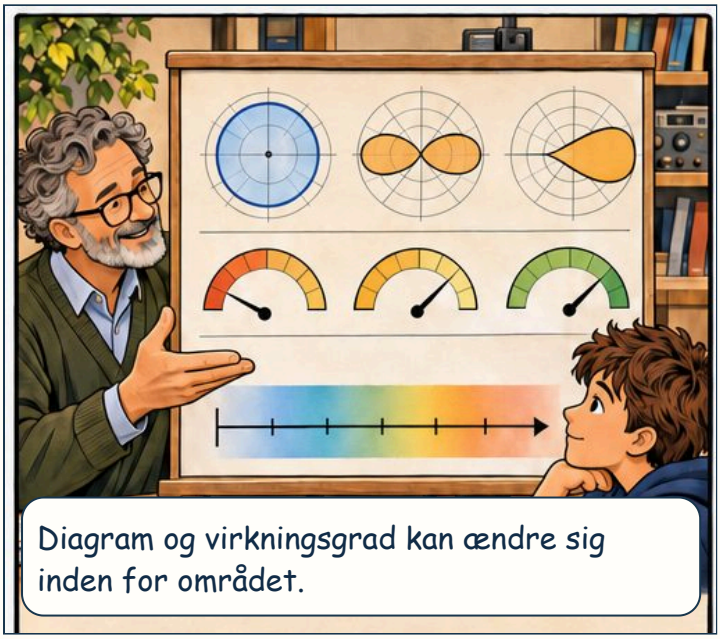
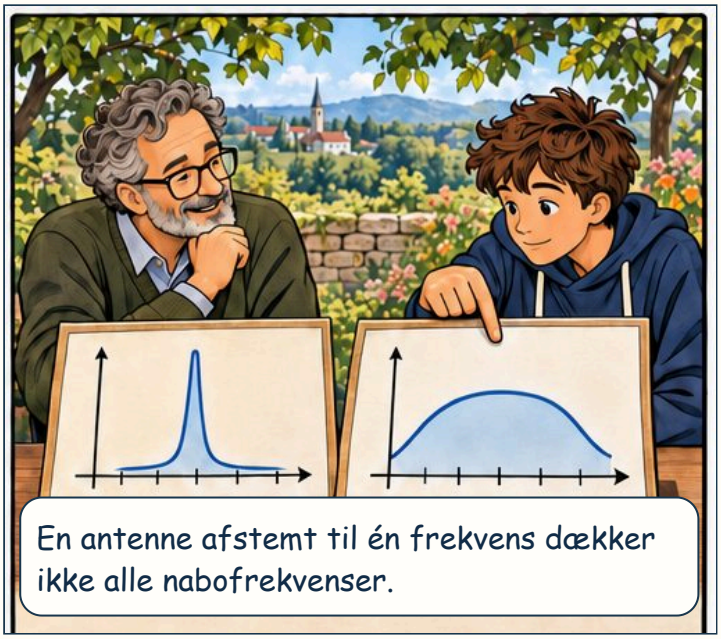
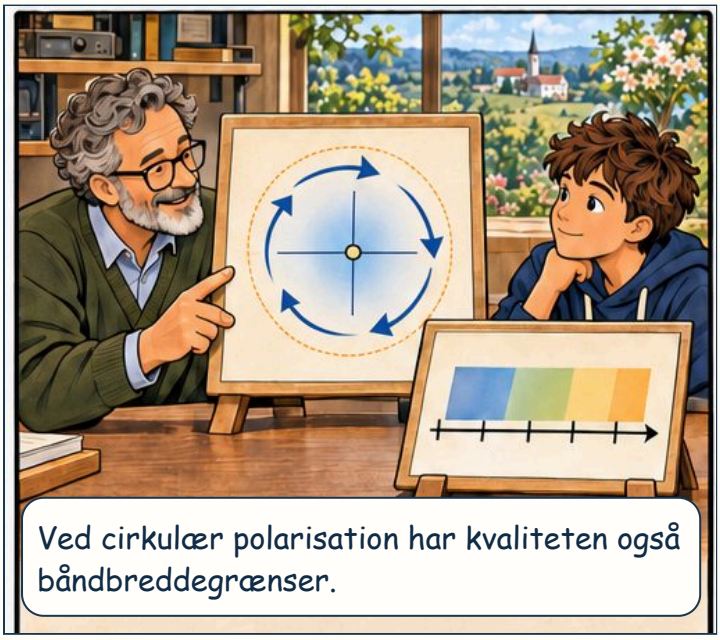


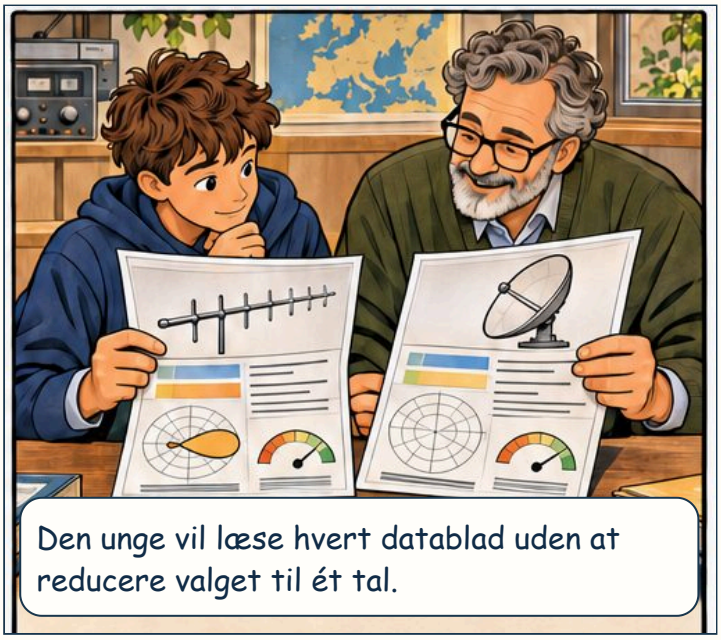
Diagram og virkningsgrad kan ændre sig inden for området.



En antenne afstemt til én frekvens dækker ikke alle nabofrekvenser.



Ved cirkulær polarisation har kvaliteten også båndbreddegrænser.



Den unge vil læse hvert datablad uden at reducere valget til ét tal.

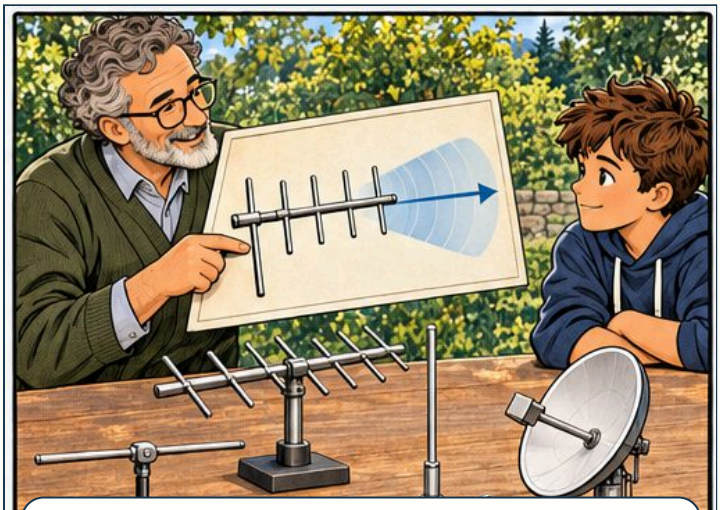
Haven bliver til krav



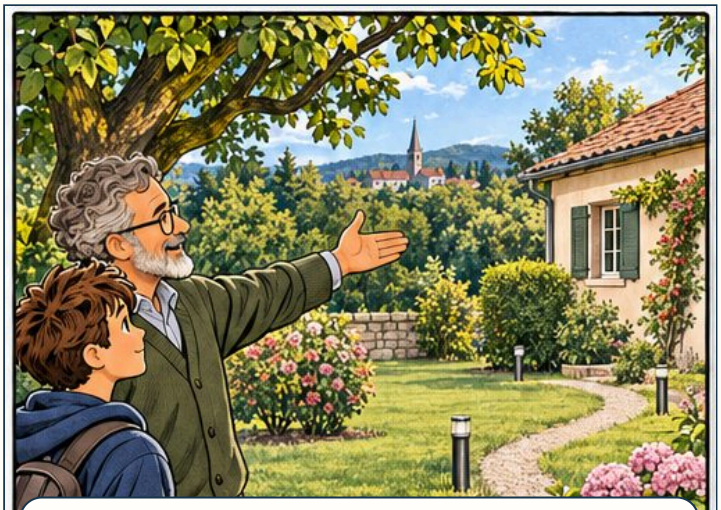
De vender tilbage til haven med deres to modtagemål.



Velkomstantennen skal dække de nyttige lokale retninger.



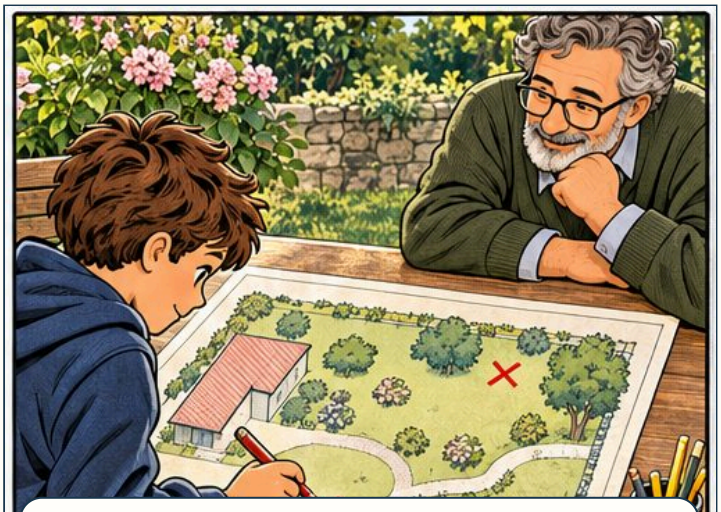
Den anden skal muliggøre en demonstration af sigte.



Plads, forhindringer og gangarealer begrænser stativerne.



Mentoren kontrollerer tilladelsen til at bruge stedet og dets regler.

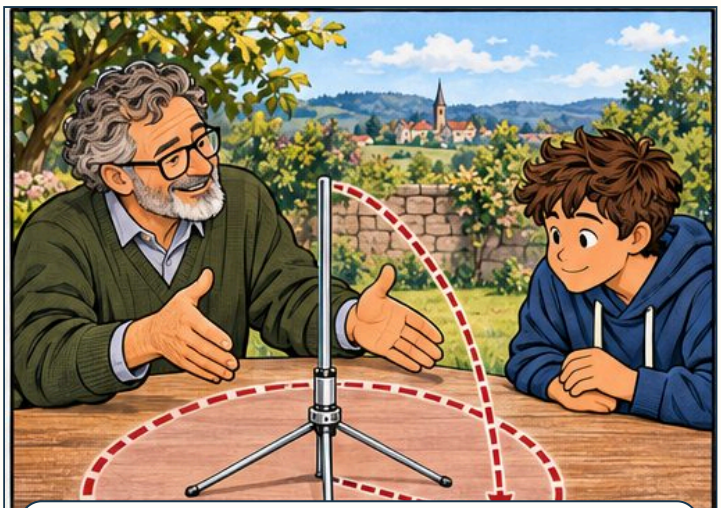


Den unge markerer to foreløbige steder på planen.

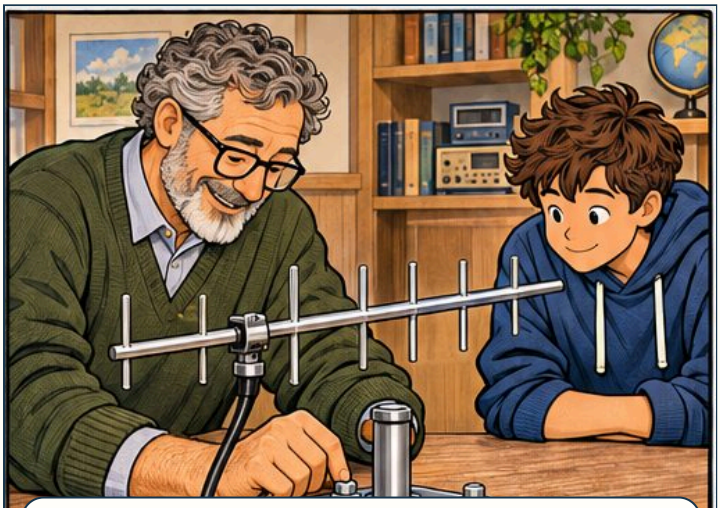
Sikkerhed er en del af valget



De udelukker enhver placering nær elektriske ledninger.



Selv ved fald må delene ikke kunne nå ledningerne.



Stativer og fastgørelser skal tåle de forventede forhold.



Vejret kan kræve udsættelse eller stop for aktiviteten.

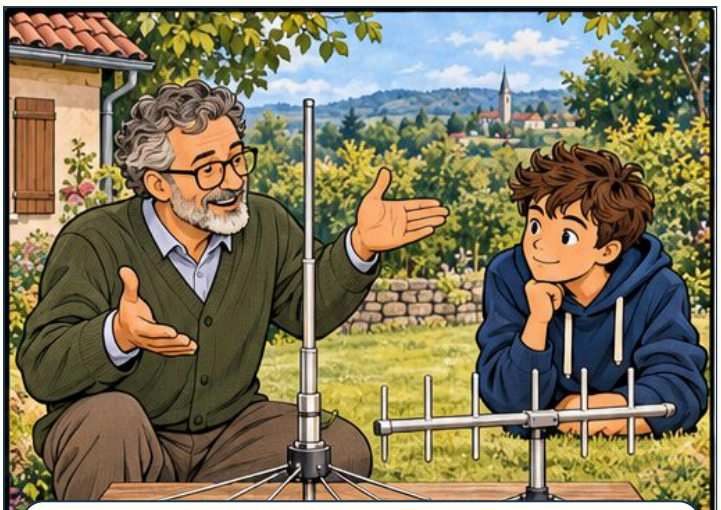


Ved torden søger man ly og rører ikke antennerne.

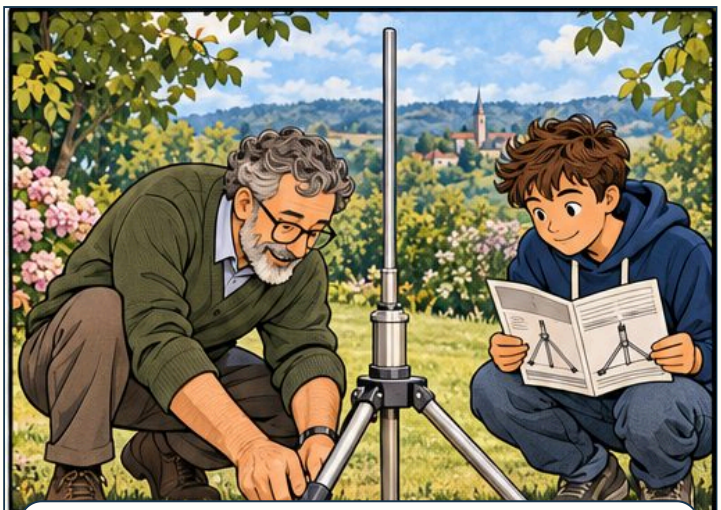


Den unge accepterer, at et godt valg nogle gange er at opgive.

Forbered fra jorden



Demonstrationen bruger let udstyr, der allerede er gjort klar til modtagelse.



Mentoren kontrollerer det lave stativ efter manualen.



Den unge ordner kortene og fører kabler uden om gangarealerne.



Ingen klatrer eller kaster tråd op i et træ.

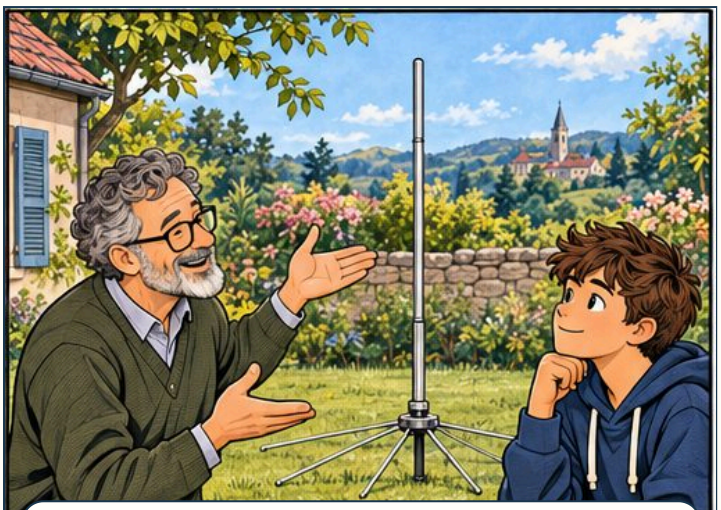


Forbindelser ændres kun, når apparaterne er slukket.

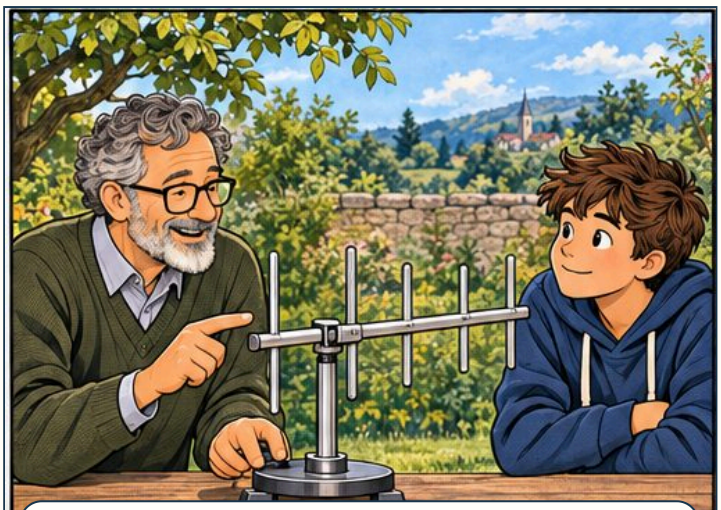


Opstillingen går fremad, fordi alle kender deres rolle.

To kandidater, to roller



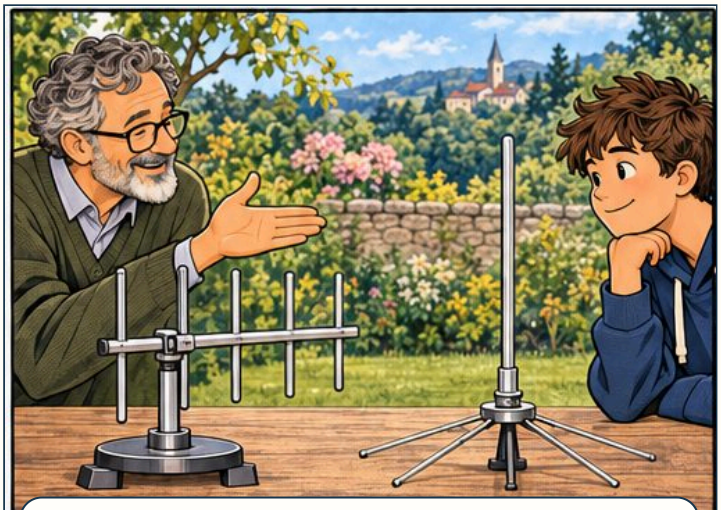
De vælger en lodret antenne til lytning rundt om haven.



En lille Yagi skal sammenligne flere orienteringer.



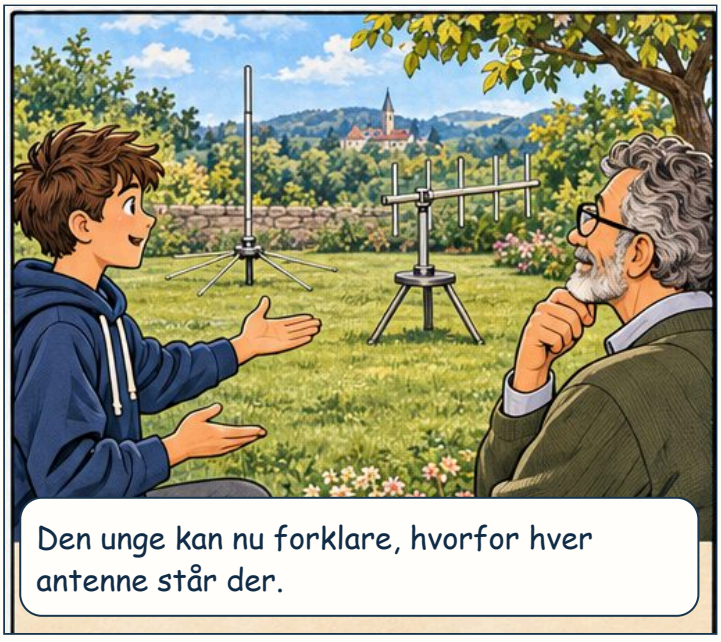
Begge er beregnet til det undersøgte bånd og modtagelse.



De kontrollerer den forventede polarisation før placeringen.



Valget følger behovet uden at erklære én familie bedre end alle andre.

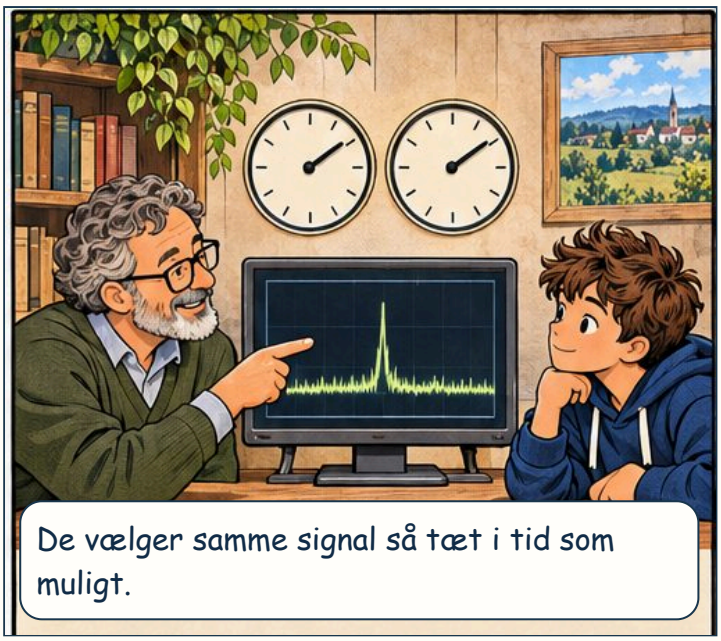


Den unge kan nu forklare, hvorfor hver antenne står der.

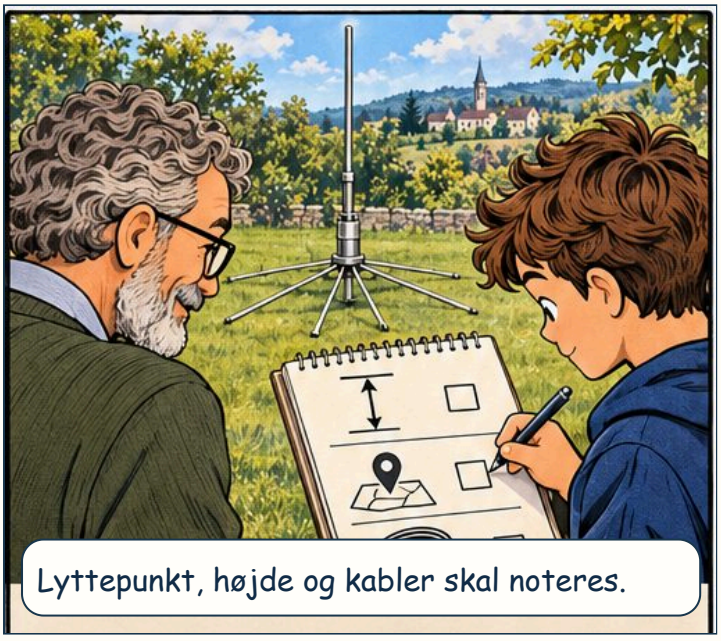
Sammenligne uden at ændre alt



Til sammenligning beholder de samme modtager og indstillinger.



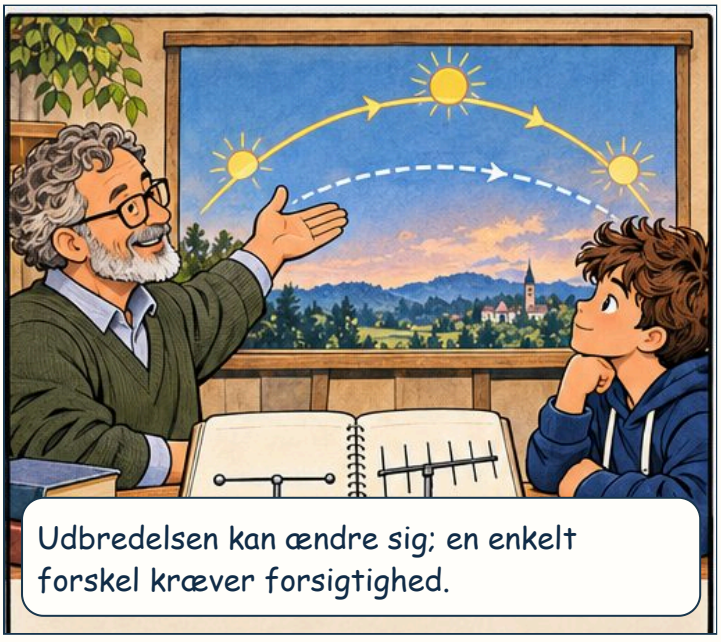
De vælger samme signal så tæt i tid som muligt.



Lyttepunkt, højde og kabler skal noteres.



Én ændring ad gangen gør tolkningen lettere.

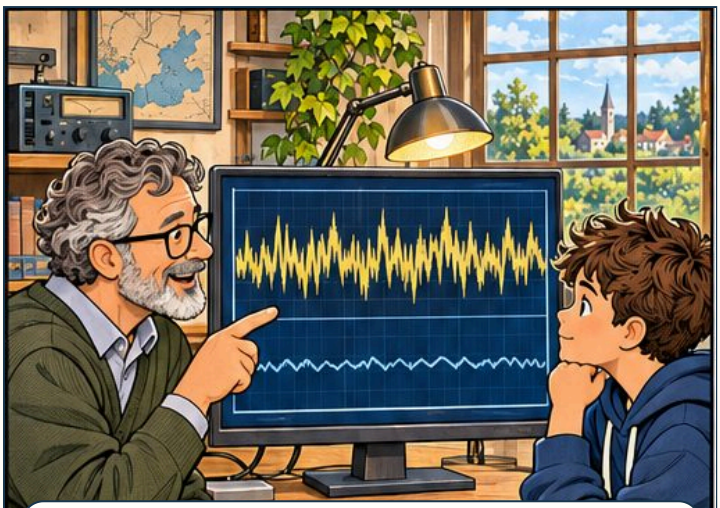


Udbredelsen kan ændre sig; en enkelt forskel kræver forsigtighed.



Den unge planlægger flere runder frem for én dom.

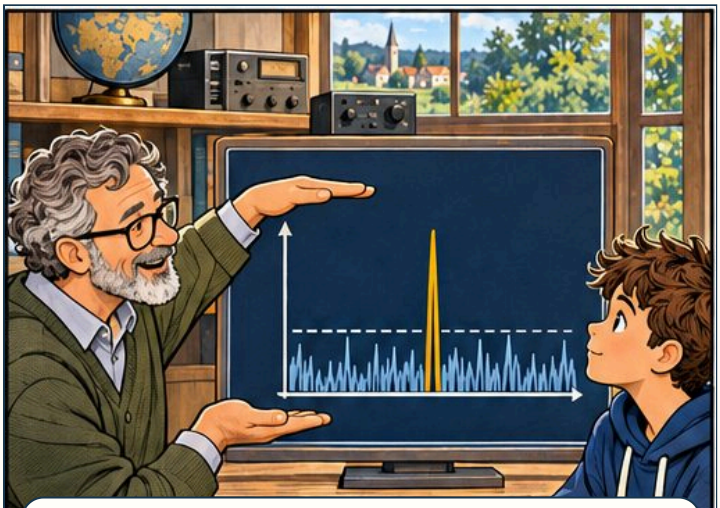
Signal og støj hver for sig



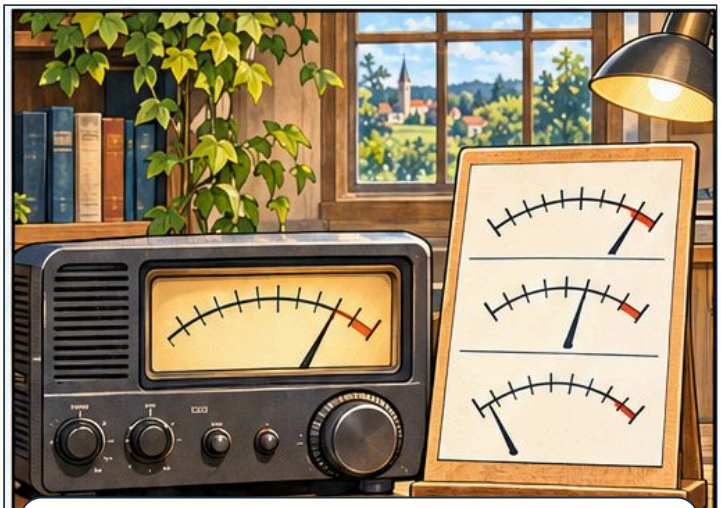
Et stærkere signal kan komme med mere støj.



De vil notere det observerede niveau og forståeligheden.



Signal-støj-forholdet giver et andet blik på lytningen.



En modtagerindikator er ikke nødvendigvis et kalibreret måleinstrument.



De vil derfor gemme observationer sammen med betingelserne.



Den unge lytter først uden at ville få sit valg til at vinde.

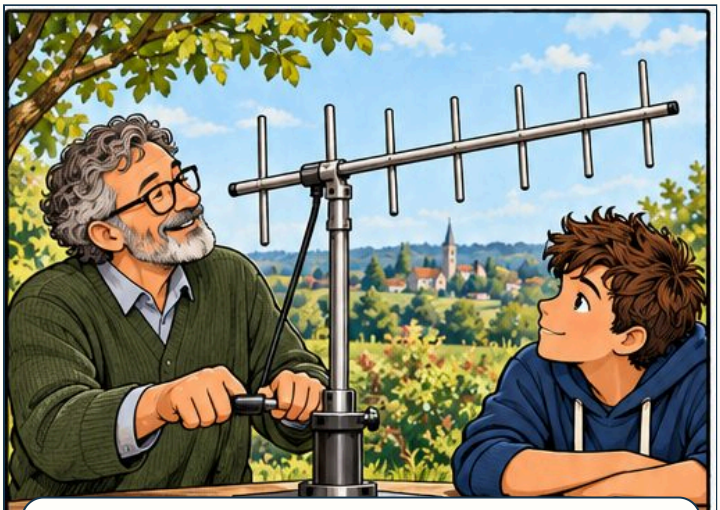
Orientering på prøve



I deres fortalte forsøg følger de en lokal samtale på modtageren.



Henri slukker apparatet, før han ændrer antennetilslutningen.



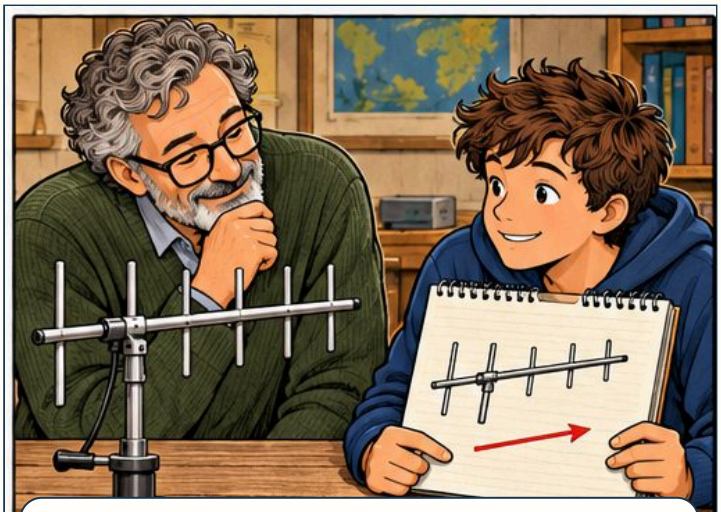
Yagien drejes så på stativet uden at røre elementerne.



Lucas bemærker, at forståeligheden ændres med orienteringen.

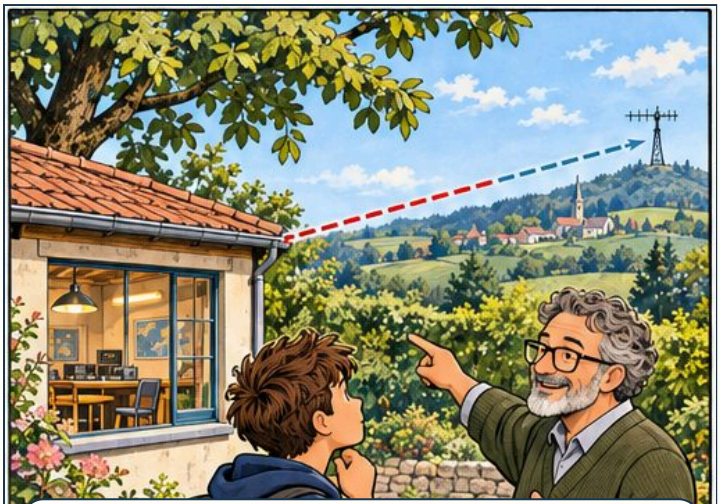


De noterer retning og forhold uden at opfinde en gevinstværdi.

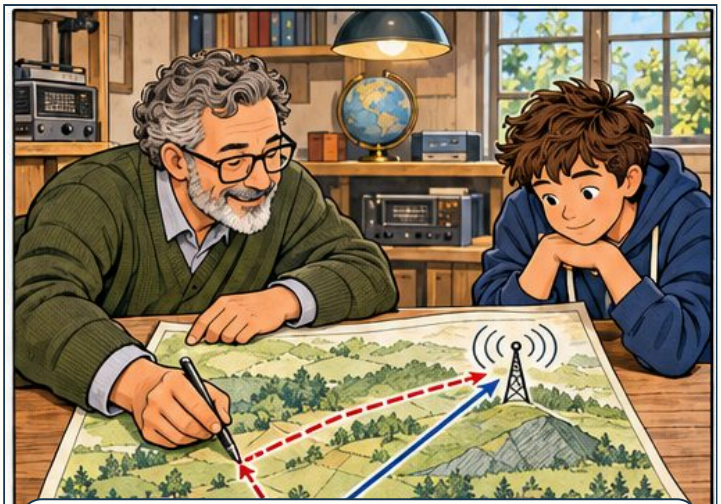


Pilen i notesbogen bliver endelig til en forstået handling.

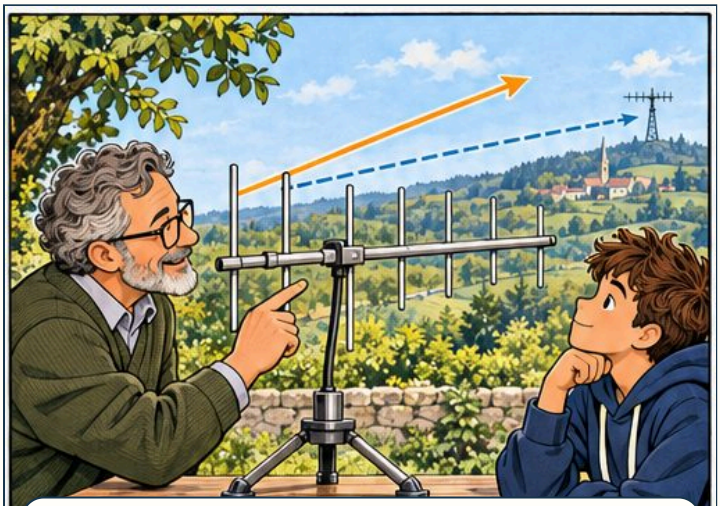
En forhindring giver eftertanke



I én retning ligger bygningen mellem haven og den station, de hører.



Signalet kan også komme via refleksioner eller andre veje.



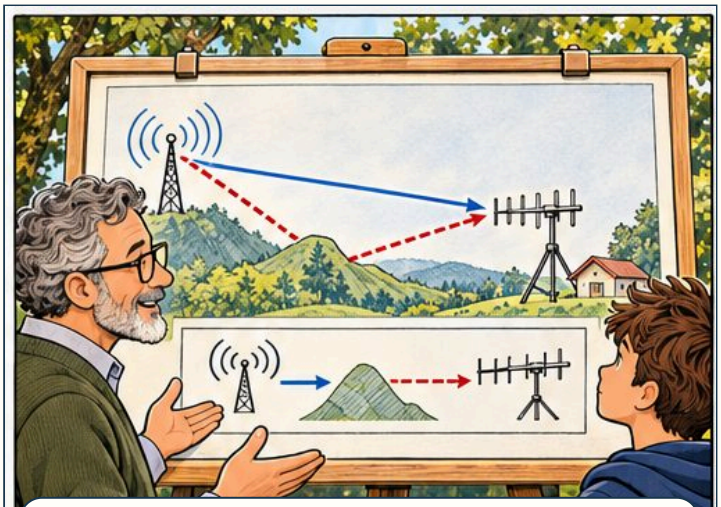
Den bedste modtagelse viser derfor ikke altid den direkte rute.



De gentager iagttagelsen i stedet for at slutte for hurtigt.



Den unge sammenholder haveplanen med sine noter.



Antennen alene forklarer ikke hele forbindelsen.

Resultatet er ikke en sejrsskammel



Den lodrette antenne er stadig praktisk til at udforske lokale retninger.



Yagien viser sigtets betydning i deres demonstration.



Ingen observation garanterer samme resultat i morgen eller på et andet bånd.



Andre familier er stadig interessante til andre projekter.



Den unge ændrer spørgsmålet: »Bedst til hvilket formål?«



Mentoren lader ham præsentere dagens valg.

Et ark til at dele viden



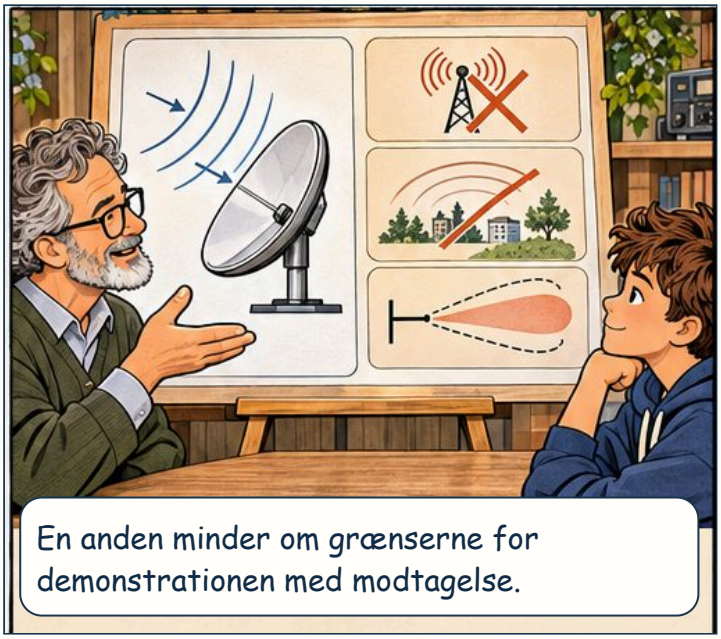
Deres ark angiver bånd, polarisation og rolle for hver antenne.



De tilføjer stativ, kabel og observationsforhold.



En boks skelner mellem tilpasning, virkningsgrad og retningsvirkning.



En anden minder om grænserne for demonstrationen med modtagelse.



Besøgende kan følge en beslutning frem for at huske et løfte.

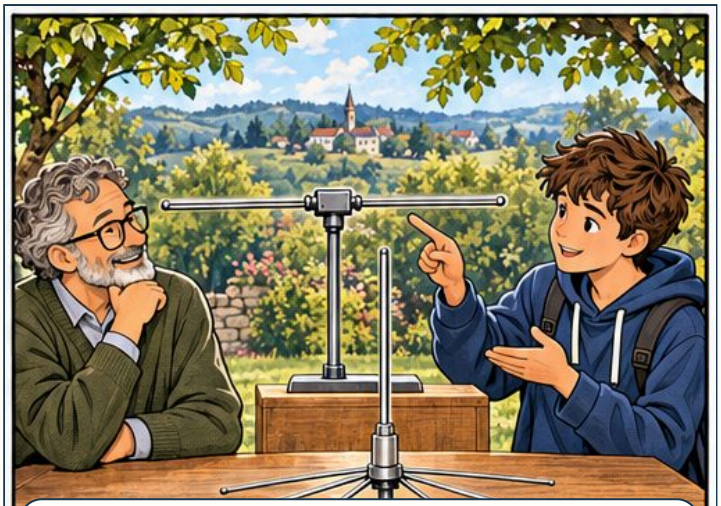


Den unge læser arket igen med en begynders ord.

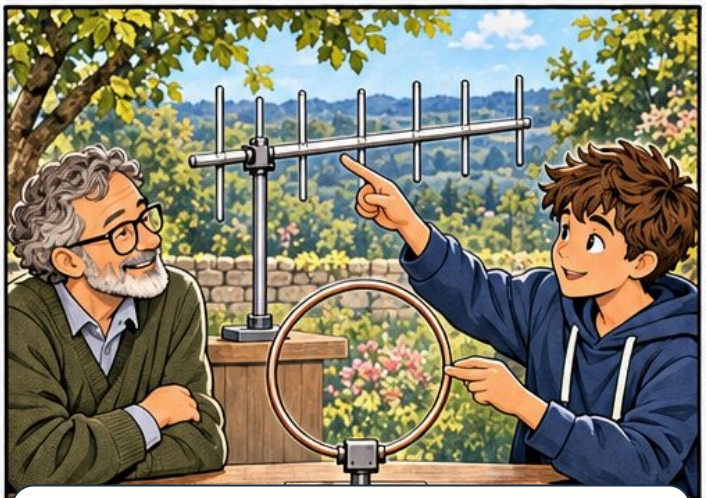
Tag imod det næste spørgsmål



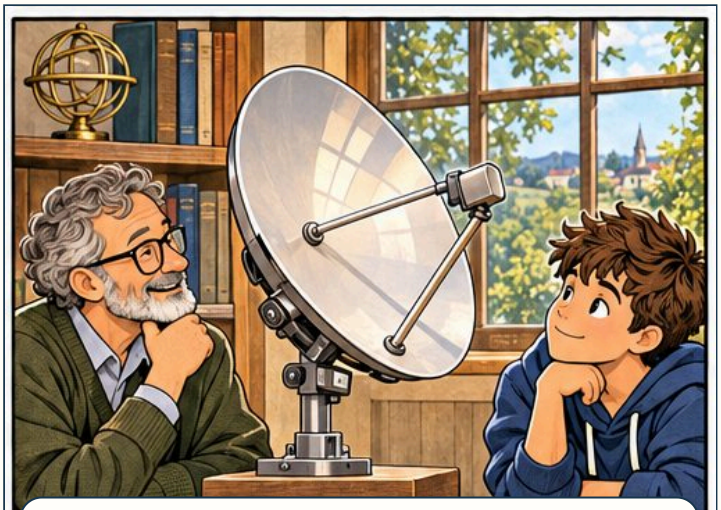
Bordet er klar: en plan over stedet, modeller og en modtager.



Lucas viser dipolens arme og den lodrette antennes jordplan.



Han følger Yagiens bom og derefter en sløjfes omkreds.



Miniatureparabolen minder ham om alt det, der stadig skal udforskes.

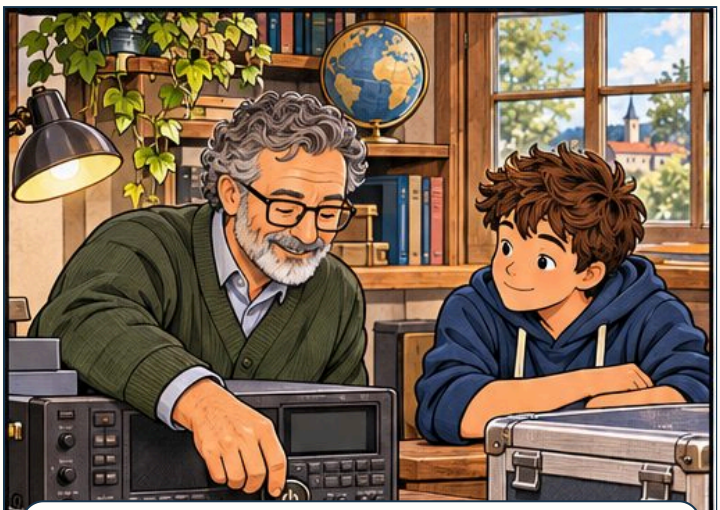


Han ved nu at spørge om bånd, retning og opstilling.



Henri smiler: nysgerrigheden har fundet en metode.

Rækkevidden af et godt valg



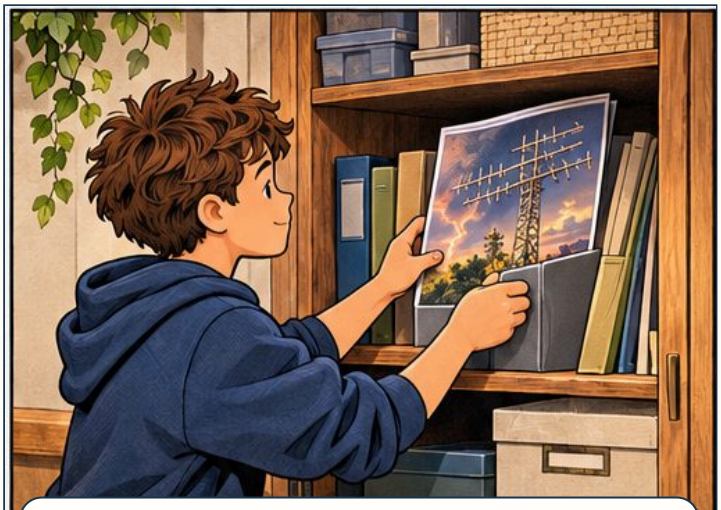
Efter aktiviteten slukker de apparaterne, før forbindelserne pakkes væk.



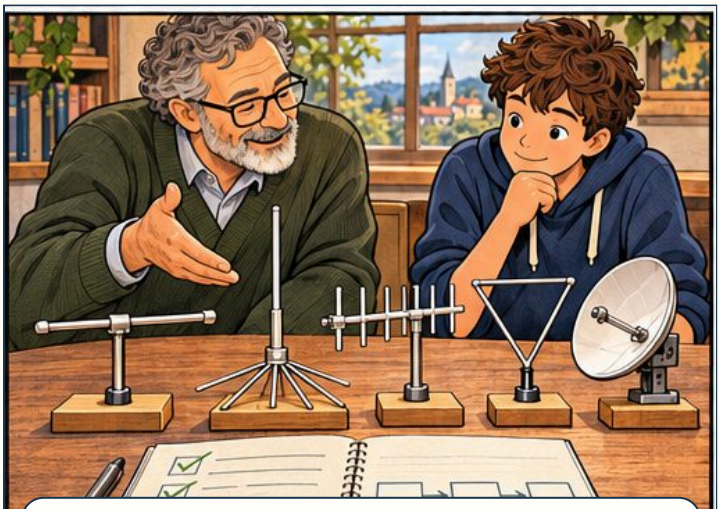
Kablerne kommer tilbage i kasserne, og haven forbliver ren.



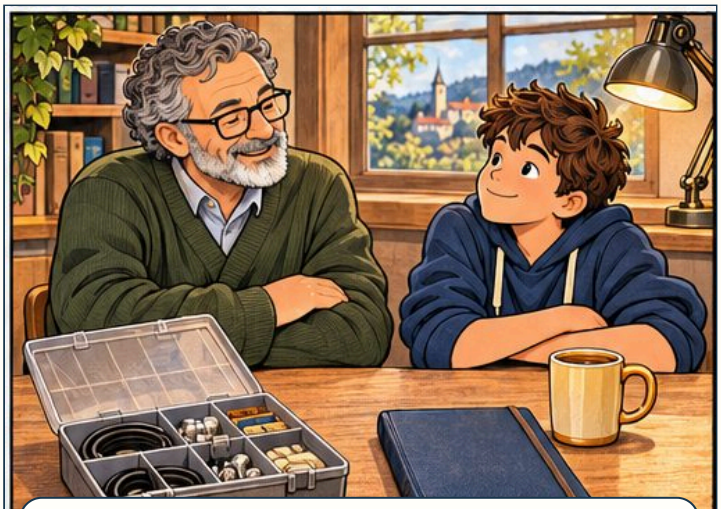
Notesbogen gemmer åbne spørgsmål, ikke kun svar.



Lucas søger ikke længere en antenne, der lover enhver kontakt.



Han søger en passende, forstået og kontrolleret opstilling til sit projekt.



En ny side venter: forstå de komponenter, som giver stationen liv.