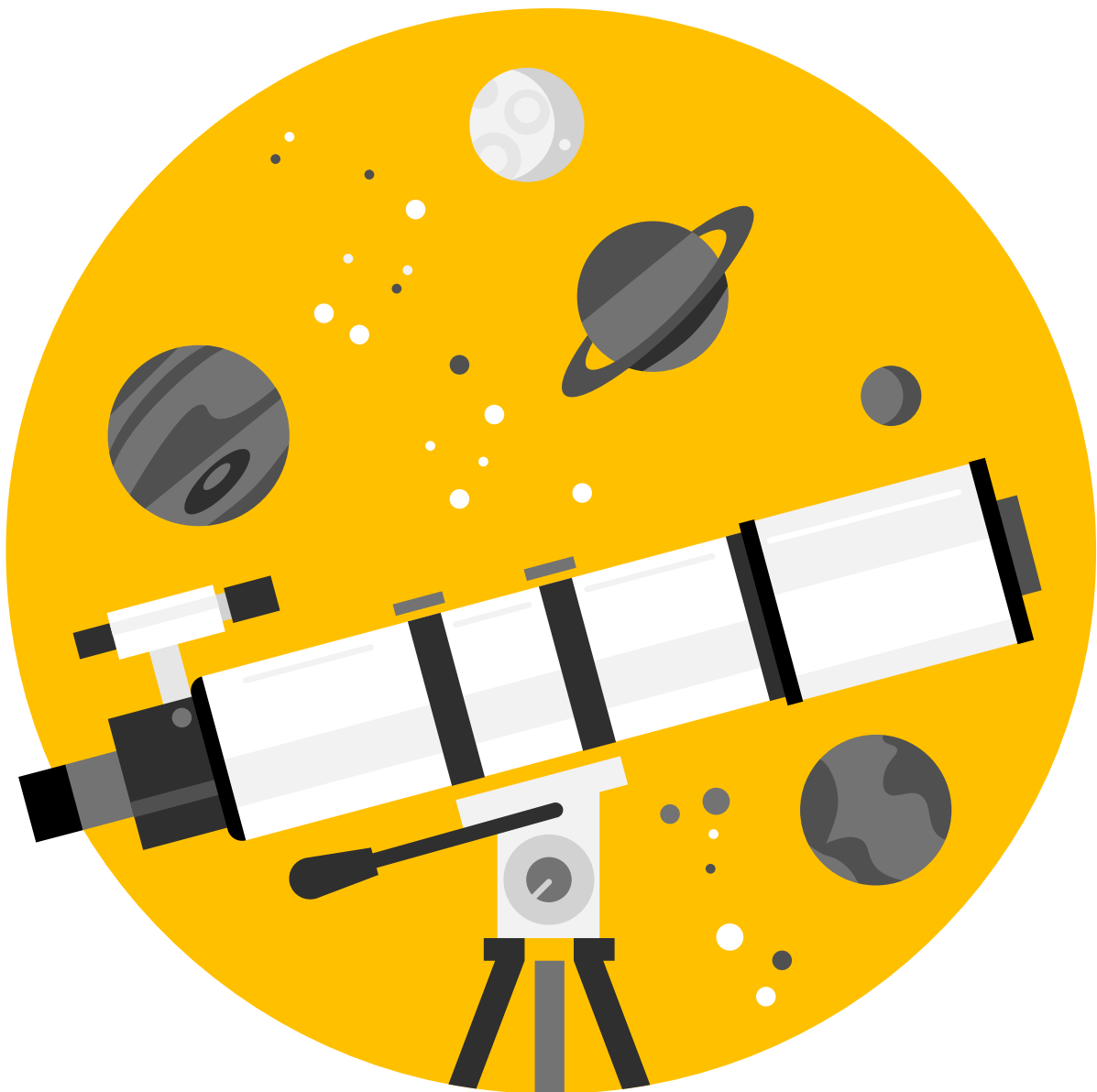


Godt eller dårlig signal

Overføring av radiosignaler fra et sted til en annet



Kort om aktiviteten

Gjennom enkle øvelser kan du lære viktige prinsipper og faktorer som er med å påvirke overføring av radiosignaler fra et sted til en annet. Dette kan være mellom en rakett som beveger seg og en bakkestasjon, det kan være mellom to fastmonterte antenner, for eksempel en radiosender og radioen din hjemme i stua.

På Andøya Space og andre steder, tas alle disse faktorene med i beregning på forhånd, før for eksempel en rakett blir skutt ut. Dette kalles på teknisk språk *linkanalyse* og er ekstremt nyttig for å planlegge hva som trengs av utstyr for å være sikker på at et radiosignal mottas godt nok.

Innhold

Kort om aktiviteten	2
Aktivitet 1: Introduksjon.....	3
Aktivitet 2: Kraften i signalet	3
Aktivitet 3: Tap i signal over avstand.....	4
Aktivitet 4: Størrelse på senderantenna.....	4
Aktivitet 5: Størrelse på mottakerantenna.....	4
Aktivitet 6: Forstyrrelser og tap på veien.....	5
Flere aktiviteter	6
Lærerveiledning.....	7
Kompetansemål	8
Kilder	9
Lisensiering:	9

Aktivitet 1: Introduksjon

I denne øvelsen skal vi lære om viktige begreper fra elektronikkens og radioens verden:

- Hvor mye effekt sendes radiosignalet med
- Hvor langt skal signalet reise før det mottas
- Betydning av størrelse på antenner
- Forstyrrelser i atmosfære

Bruk noen minutter på å forklare ungene hva de skal gjøre og bruk gjerne flere eksempler på hvor radiooverføring er i bruk. Eksempler kan være:

- Mellom radiostasjon og radio hjemme
- Fra satellitter og jorda
- Mellom en rakett i lufta og en bakkestasjon
- Mellom Formel-1 biler og garasjen
- I en radiostyrt bil
- Værballonger

Og mange, mange flere eksempler finnes det. Radio brukes i så utrolig mange områder, korte og lange avstander. De lengste er kanskje sonder som er sendt ut for å ta bilder av planeten Pluto og Philae (til Rosetta) som er på en komet i solsystemet:

<https://www.youtube.com/watch?v=HD2zrF3I-II>

I de påfølgende øvelsene vil vi bruke en mobiltelefon eller en musikkavspiller som står på den ene siden av rommet og elevene stiller seg opp på den andre siden.

Aktivitet 2: Kraften i signalet

Først skal vi se på det som på teknisk språk kalles sendereffekt eller utgangseffekt.

Når elevene står på den ene siden av rommet og musikkavspilleren på den andre slår du på avspilling av en sang eller et opptak du har gjort på forhånd.

1. Be elevene være helt stille og ikke prate.
2. Sett volum på avspiller til lavt nivå og spør om elevene hører noe. Hvis de hører noe i det hele tatt, spør om de gjenkjenner hva som blir avspilt?
3. Prøv å øke volumet og gjenta spørsmålet over.

Dette tilsvarer sendereffekten og sier litt om hvor kraftig signalet som blir sendt er. Dette må vi planlegge på forhånd før en rakett blir skutt opp i verdensrommet, for å være sikker på at vi klarer å motta signaler/høre hva den sier.

Aktivitet 3: Tap i signal over avstand

Det tekniske begrepet her er frittromstap. Det sier noe om tapet i signalet på grunn av avstand. Står du langt unna en person som snakker til deg, vil du knapt høre hva han sier eller ikke i det hele tatt.

1. Igjen, be elevene være helt stille.
2. Ha volum på avspiller slik at elevene så vidt klarer å høre hva som blir avspilt.
3. Prøv å sette avspiller lengre unna og gjenta forsøket.
4. Prøv å sette avspiller enda lengre unna og gjenta forsøket.
5. Prøv nå og sette avspiller veldig nært elevene og gjenta forsøket.

Her finner vi ut at avstanden mellom sender og mottaker har masse å si. Når en rakett blir skutt ut i verdensrommet, kan vi på forhånd vite hvor langt den kommer til å gå og dermed bestemme hvor kraftig signal den skal sende.

Aktivitet 4: Størrelse på senderantenna

I raketter er det ikke så lurt å ha kjempestore antenner og heller ikke nødvendig. Skal du derimot sende data mellom to steder på bakken kan det hjelpe med en stor parabolantenne.

Vi har sett på hvordan avstand og volum fra musikkavspilleren er avgjørende for om elevene hører musikken/opptaket på andre siden av rommet.

Vi skal nå se på hvordan vi kan uten å øke volumet, gjøre lyden kraftigere.

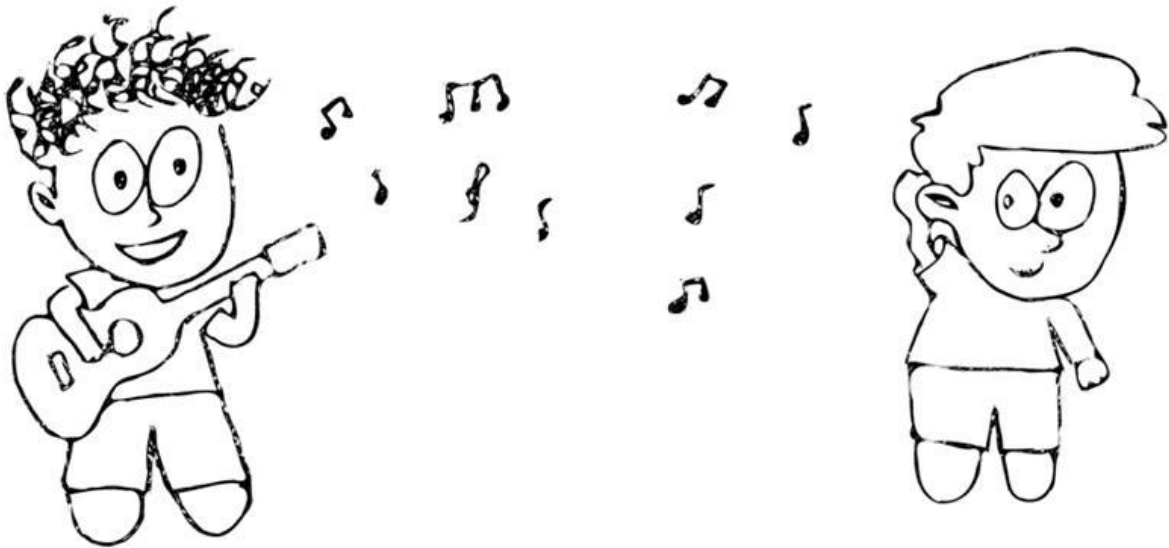
1. Igjen, be elevene være helt stille.
2. Be en elev om å holde et stort ark bak musikkavspilleren og forsøke å forme den som en parabolantenne.
3. Høres lyden bedre på andre siden av rommet nå?
4. Forsøk med et større eller mindre ark, kanskje pappkartong fra en pappeske for å lage en diger «parabol» bak avspilleren.

Når vi øker størrelsen på senderantenna, øker vi også effekten sendt ut fra antenna og dermed blir signalet sterkere. Ved å sette et «parabol» bak avspiller høres lyden høyere ut enn den opprinnelig var. Vi gir på en måte lyden en retning og i stedet for å sende like mye lyd i alle retninger rundt avspilleren, konsentreres de nå i én retning og blir derfor høyere.

Aktivitet 5: Størrelse på mottakerantenna

I forrige øvelse så vi at det hjelper å øke størrelsen på en senderantenne, å sette en parabol bak. Dette ga lyden en retning og gir derfor et sterkere lydsignal/radiosignal. Hvis vi gjør lignende på mottakersiden vil vi oppfatte mer lyd fra en lydkilde, slik som musikkavspilleren.

1. Be elevene være helt stille.
2. Sett musikkavspiller på et lavt volum på andre siden av rommet
3. Be elevene forsøke å høre hva som spilles av.
4. Nå, be de legge hendene bak ørene for å lage et «parabol» bak ørene sine.
5. Høres lyden bedre?
6. Forsøk å holde et ark ørene for å lage en større parabol som fanger opp mere lydsignaler.



Figur 1: Lyd gjennom lufta. Illustrasjon fra Andøya Space Education

Når vi holder hendene bak ørene, skaper vi en større flate som dermed kan ta imot mer lyd og føre de ned og inn i ørene. Vi kan bruke ark og skape enda større ører. Ørene i seg selv er med å forsterke lyden som kommer inn i øregangen. Vi har nå sett på hvordan avstand, antennestørrelse og volum er med å avgjøre hvor godt lyden/signalet mottas etter en reise gjennom rommet.

Aktivitet 6: Forstyrrelser og tap på veien

Til nå har vi gjort øvelser som viser hvordan størrelser på antenne, volum og avstand betyr masse for hvor godt lyden oppfattes på andre enden av rommet. Vi har hele tiden gått ut fra at det ikke er noe som forstyrrer signalet på veien og elevene har vært stille i rommet mens øvelsene har pågått. Nå skal vi prøve å lage forstyrrelser i rommet, mer spesifikt mellom senderkilde og mottakerstedet.

1. Be tre-fire elever om å stille seg midt i rommet, midtveis mellom sender og resten av elevene. Sett lyden på en normalt nivå, slik at det høres godt av elevene på enden av rommet.
2. Be elevene på enden om å være stille og konsentrere seg.
3. Sett på musikkavspiller, uten ark bak og på en normalt nivå.

4. Nå høres lyden godt, men be nå elevene midt i rommet om å skravle, lage lyder i normalt lydnivå.
5. Nå kan det hende at musikken/opptaket drukner i støyen fra elevene midtveis i rommet. Hvis det er tilfelle, forsøk å sette ark bak musikkavspilleren.
6. Høres det bedre nå? Hvis ikke, forsøk å øke volumet til de hører musikken/opptaket.
7. Be nå elevene som skaper støy om å være stille. Nå høres avspillingen meget godt og vi merker hvor mye støy det egentlig var når elevene skravla midt i rommet.

Vi opplever at det har mye å si om det er støy i rommet eller atmosfæren. Over veldig lange avstander, vil det største tapet være avstanden i seg selv, men en del tap vil også skyldes forstyrrelser i atmosfæren. Andre signaler som forvirrer radiosignalene er et eksempel.

Vi har nå sett på flere faktorer som må tas hensyn til når man setter opp en datalink mellom en sender og en mottaker. Dette gjelder spesielt over lange avstander, slik som når en rakett skal skytes opp i verdensrommet fra Andøya Space.

Flere aktiviteter

Prosjektoppgave

La elevene finne ut litt selv ved for eksempel gi de en bestemt avstand og volum på avspiller. Hvis du setter volum litt lavt og en god avstand, slik at de i utgangspunktet ikke hører lyden på gitt avstand, så kan de finne ut hva de kan gjøre for å forsterke lyden. Kanskje de kan fjerne støykilder, konstruere antenner osv.

Enkeltoner

I stedet for å bruke en sang, kanskje du kan laste ned en app som genererer en enkelt tone, så kan elevene se om det er lettere å skille en enkelttone ut fra støy fra omgivelsene.

FM-sendere

Du kan også bruke en FM-sender som du kobler til en telefon og fokusere på kort rekkevidde og se hva som spiller inn av støykilder, hva som demper signalet.

Bruke Pringles-bokser

Klarer elevene å forsterke et signal med for eksempel med en Pringles-boks?

Lærerveiledning

Gjennom enkle øvelser kan du lære barn viktige prinsipper og faktorer som er med å påvirke overføring av radiosignaler fra et sted til en annet. Dette kan være mellom en rakett som beveger seg og en bakkestasjon, det kan være mellom to fastmonterte antenner, for eksempel en radiosender og radioen din hjemme i stua.

I overføringen av radiosignalet er det nemlig flere ting som spiller inn og som er avgjørende for hvor godt det kommer fra sender til mottaker, for å nevne de viktigste:

- Hvor mye effekt sendes radiosignalet med
- Hvor langt skal signalet reise før det mottas
- Størrelse på senderantenne
- Størrelse på mottakerantenne
- Forstyrrelser på veien



Figur 2: Parabolantenne. Photo by Pixabay from Pexel

På Andøya Space og andre steder, tas alle disse faktorene med i beregning på forhånd, før for eksempel en rakett blir skutt ut. Dette kalles på teknisk språk *linkanalyse* og er ekstremt nyttig for å planlegge hva som trengs av utstyr for å være sikker på at et radiosignal mottas godt nok.

I disse øvelsene skal vi med enkle øvelser vise disse viktigste faktorene som spiller inn, bare ved hjelp av en musikkavspiller, litt papir/kartong, elever og et klasserom.

Du kan velge om du vil bruke en sang eller et forhåndsinnspilt opptak som du spiller av under øvelsene.

Kompetansemål

utforske, forstå og lage teknologiske systemer som består av en sender og en mottaker

Teknologi

Naturfag 8.-10. årstrinn

Kilder

<https://www.youtube.com/watch?v=HD2zrF3I-II>

Lisensiering:

Dette verket er lisensiert under en [Creative Commons Navngivelse-IkkeKommersiell-IngenBearbeidelse 4.0 Internasjonal lisens \(CC BY-NC-ND 4.0\)](#).

Du kan dele dette materialet så lenge du krediterer oss, ikke bruker det kommersielt, og ikke endrer det.