

Lærerveiledning:

Teknologiske system med sender og mottaker

Verden er fylt med teknologiske system, skjult under overflaten. Vi er avhengig av den, men for å forstå den må vi se under overflaten og bli litt mer kjent med hvordan den fungerer. I dette undervisningsopplegget skal elevene bli litt mer kjent med hvordan teknologiske systemer som består av en sender og mottaker fungerer ved å bruke micro:bit som sendere og mottakere. Ved hjelp av disse mikrokontrollerne skal elevene få sett på noen av mulighetene og begrensningene til slike teknologiske systemer.

Opplegget som helhet tar inntil 4 klokketimer, og møter følgende kompetansemål i læreplanen for naturfag på ungdomstrinnet:

- utforske, forstå og lage teknologiske systemer som består av en sender og en mottaker
- bruke programmering til å utforske naturfaglige fenomener

Dette dokumentet gir en oversikt over opplegget og ressurser i form av elevaktiviteter og en ppt-fil for en lærerstyrt gjennomgang.

Elevaktivitetene er:

1. Første møte med micro:bit
2. Varm potet (lage et spill)
3. Eksperimenter om rekkevidden
4. Ideverksted

De to første aktivitetene gir elevene erfaring med hvordan man kan bruke blokkprogrammering på makecode.microbit.org til å lage programmer for micro:bit. Mellom disse to første aktivitetene tar læreren en lærerstyrt gjennomgang. De to siste aktivitetene tar for seg egenskaper til radiosystemer hvor elevene kan utforske og bruke sin kreativitet.

Elevaktivitet 1: Første møte med micro:bit

Elevaktivitet 1 er estimert å ta rundt 30 minutter og i denne aktiviteten skal elevene bli kjent med hvordan de kan bruke nettsiden makecode.microbit.org/ til å lage programmer som kan overføres til en micro:bit. Målet med programmet elevene lager gjør at elevene kan sende en tekstmelding til hverandre ved å bruke micro:bitens radio. Undervisningsressurs 1 viser oppgaveteksten gitt til elevene. I oppgaveteksten gis det en innføring i hvordan elevene bruker makecode.microbit.org/, hvordan de lager et program som gjør at en micro:bit kan sende en tekstmelding til en annen micro:bit, som viser denne meldingen på skjermen. Læringsmålet for denne aktiviteten er at elevene skal kunne programmere et program i MakeCode og

overføre dette til micro:biten. De skal også vite at micro:bit kan kommunisere med hverandre via radio.

I oppstarten av denne aktiviteten er det en fordel at læreren tar en felles gjennomgang av hvordan elevene skal opprette prosjekter, hvordan de rent praktisk drar sammen kodeblokker til et program og hvordan koden overføres til micro:biten. Deretter kan elevene jobbe i par for å lage og teste ut programmet som er beskrevet i oppgavearket, se undervisningsressurs 1. Programmet elevene lager skal fungere slik at når den ene eleven trykker på en knapp på micro:biten så sendes en tekstmelding over radio. Denne tekstmeldingen mottas av partnerens micro:bit og vises på micro:bitens skjerm.

I beskrivelsen av programmet som elevene skal lage står det spesifisert at elevene skal benytte «radiogruppe 1». I denne aktiviteten er det intensjonen at elevene ikke skal få noen nærmere beskjed om hvilken effekt valget av radiogruppe har. Hvis alle elevene velger å bruke radiogruppe 1 vil dette resultere i at elevenes tekstmelding vil dukke opp på alle micro:bitenes skjerm og ikke bare på partnerens skjerm, noe som vil kunne være overraskende for mange elever. Denne erfaringen vil være et poeng som det blir fokusert på i den lærerstyrte gjennomgangen som følger denne aktiviteten.

Lærerstyrt gjennomgang

Den lærerstyrte gjennomgangen, som er estimert å ta 15 minutter, starter først med en klasseromsdiskusjon om hvordan micro:bit kommuniserer med hverandre og hva slags forskjeller som fins mellom måten micro:bit og mobiltelefoner kommuniserer med hverandre. I denne diskusjonen er det ment at elevene skal få lov til å komme med sine egne tanker og ideer. Det kan også være en god ide å trekke inn tanker og erfaringer elevene gjorde seg fra den forrige aktiviteten. Gikk alt som elevene hadde forventet og ble de overrasket over at radiomeldingene deres ble sendt til flere?

Videre i den lærerstyrte gjennomgangen vil læreren fortelle om hvordan radiobølger brukes både av micro:bit og mobiltelefoner for å kommunisere med hverandre. Læreren starter med å forklare hvordan micro:bit bruker radiobølger til å sende og motta informasjon. Læreren forklarer også hvordan mobiltelefoner kommuniserer med hverandre, og ser på forskjellene mellom de to. De viktigste forskjellene å trekke frem er at mens to micro:bit sender radiosignaler direkte mellom hverandre ved å bruke micro:bitens innebygde radioantenne, så vil en mobiltelefon sende sine signaler først til en basestasjon i nærheten. Denne basestasjonen videresender informasjonen fra signalet til en sentral server som kan videresende informasjonen til en basestasjon som er i nærheten av mottakeren. Fra denne basestasjonen sendes så signalene ut som radiosignaler som mottas av mottakerens mobiltelefon. Dette er illustrert i figur 1.



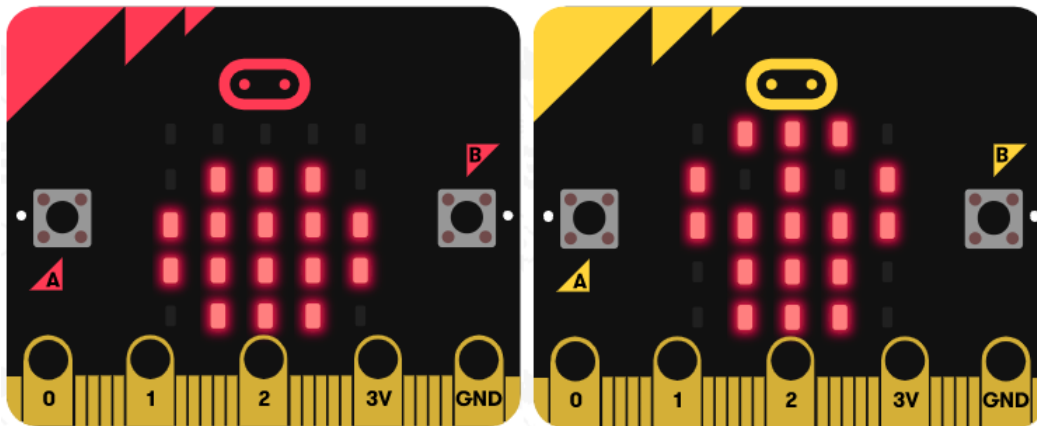
Figur 1: Illustrasjon av et mobilnettverk. Figur av Bedin, T, (<https://ndla.no/article/25484>). CC BY-SA 4.0.

Til sist gir læreren en gjennomgang av begrepene variabler og hvis-setninger i konteksten av programmering, siden elevene vil trenge kjennskap til disse begrepene i den neste aktiviteten. I forbindelse med hvis-setninger blir også systembegrepene input og output introdusert. En powerpointpresentasjon laget til denne gjennomgangen kan ses i undervisningsressurs 2. Læringsmålene for denne aktiviteten er at elevene skal kunne forstå at micro:bit og mobiltelefoner kommuniserer ved å sende radiobølger eller radiosignaler og forstå forskjellene på hvordan kommunikasjonen mellom micro:bits og mobiltelefoner foregår.

Elevaktivitet 2: Varm potet

I elevaktivitet 2 skal elevene lage et spill som kan spilles mellom to personer med hver sin micro:bit. Denne aktiviteten er estimert å ta 40 minutter. Spillet og instruksjonene elevene bruker er basert på ressurser hentet fra makecode.microbit.org.¹ I spillet elevene skal lage skal de to spillerne konkurrere om å raskest sende fra seg en «varm potet». Denne «varme poteten» representeres i spillet ved et ikon som vises på skjermen til micro:biten, se figur 2. Ved et tilfeldig tidspunkt vil tiden være ute og spilleren som står igjen med den «varme poteten» har tapt. I undervisningsressurs 3 ligger et oppgaveark med instruksjoner som elevene kan følge for å lage spillet. Læringsmålet for denne aktiviteten er at elevene skal forstå hvordan radiomeldinger kan overføre informasjon som kan brukes til å ta avgjørelser. Elevene skal i tillegg kunne bruke variabler og hvis-blokker i MakeCode.

¹ <https://makecode.microbit.org/projects/tele-potato>



Figur 2: Eksempler på ikoner som kan brukes i spillet Varm potet. Ikonet til venstre vises når spilleren har poteten, mens ikonet til høyre vises hvis spilleren har tapt.

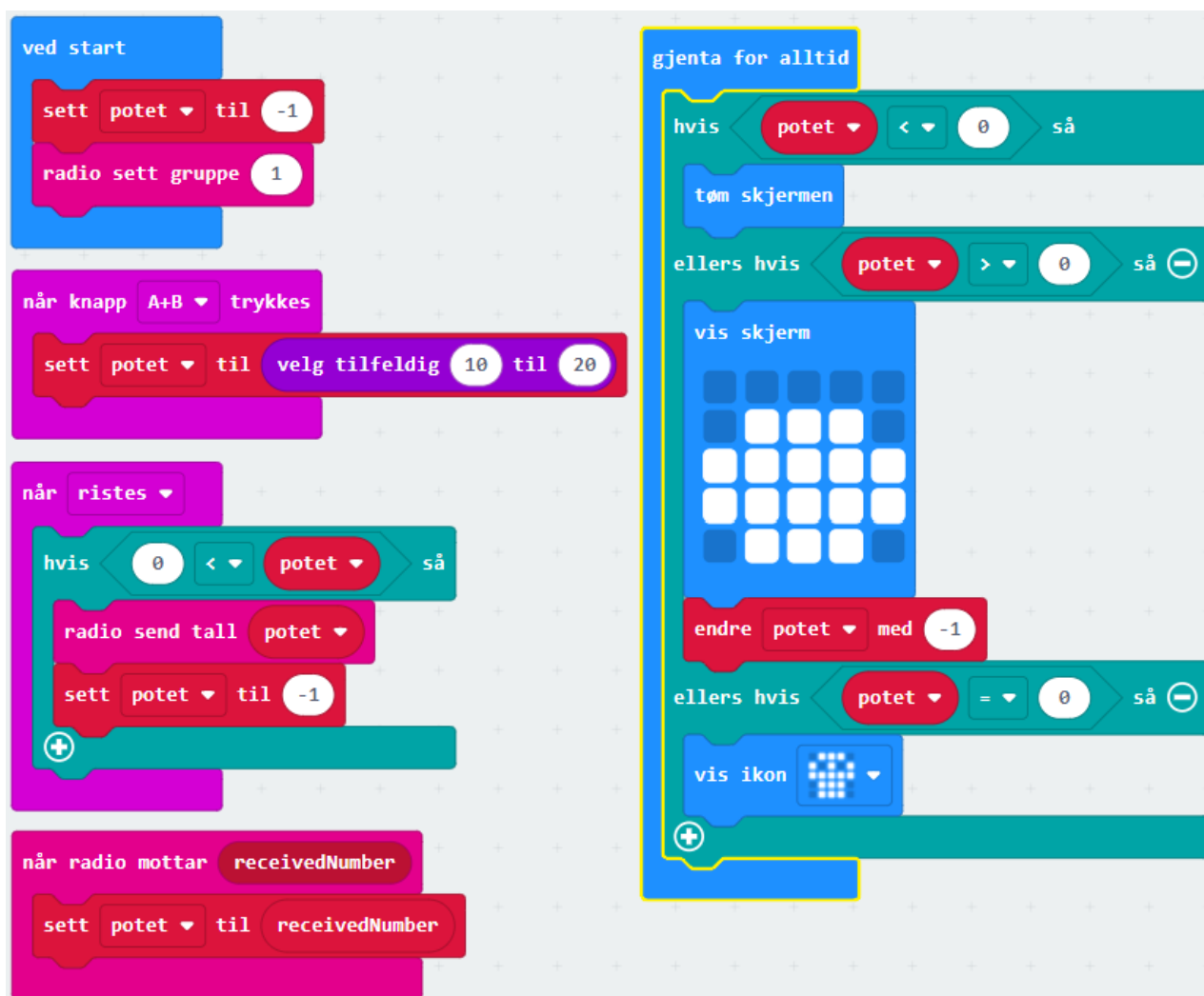
I figur 3 vises koden som benyttes i spillet Varm potet. I koden benyttes en variabel, kalt «potet», som benyttes til å kontrollere om spilleren har poteten eller ikke og styrer hvor lang tid det er igjen før tiden er ute. Hvis variabelen har verdi på -1, vil dette indikere at spilleren ikke har poteten. Hvis variabelen har verdi større enn null betyr dette at spilleren har poteten og variabelens verdi indikerer hvor lang tid det er igjen av spillet. Hvis verdien av variabelen går til null, er tiden ute og spillet er over.

Spillet startes opp ved at en spiller trykker på micro:bitens A og B knapp samtidig. Dette gjør at variabelen potet får en tilfeldig verdi på mellom 10 og 20, noe som vil styre hvor lang tid spillerne har til rådighet før spillet er over. Tallverdien til variabelen potet vil ikke direkte angi hvor mange sekunder spillet vil vare, men styres av den innebygde forsinkelsen i funksjonen «vis skjerm».² Spillerne sender så «poteten» frem og tilbake ved å riste på micro:biten, noe som gjør at verdien til variabelen «potet» sendes til motstanderen ved hjelp av micro:bitens radio. På grunn av dette er det viktig at begge spillerne velger den samme radiogruppen. Slik spillet er beskrevet her vil det ikke fungere med flere enn to spillere. Når elevene lager spillet, er det derfor viktig å gi de beskjed om å velge sin egen radiogruppe.

I oppgavearket som elevene bruker for å lage koden til dette spillet, se undervisningsressurs 3, får elevene i starten instruksjoner de kan følge direkte. Her får de fortalt hvilke kodeblokker de skal bruke og hvordan disse skal settes sammen. Men etter hvert blir instruksjonene mer generelle og forklarer bare hva koden skal gjøre, slik at elevene selv må finne ut hvilke kodeblokker de må bruke.

Før elevene starter med å programmere spillet bør læreren starte med å forklare elevene logikken i spillet og forklare hvordan dette kan implementeres i koden. Deretter vil elevene kunne følge instruksjonene i oppgaveteksten, se undervisningsressurs 3.

² I funksjonen «vis skjerm» er det satt en standard forsinkelse på 400 millisekunder, som angir hvor lenge ikonet vises. Se mer detaljer på <https://microbit-micropython.readthedocs.io/en/v1.0.1/display.html>



Figur 3: Skjermdump fra Makecode som viser koden til spillet Varm potet.

Elevaktivitet 3: Eksperimenter om rekkevidden

I elevaktivitet 3 skal elevene jobbe i par og eksperimentere med rekkevidden og styrken på signalene som sendes mellom to micro:bits. Aktiviteten er estimert å ta 45 til 60 minutter. Læringsmålet for denne aktiviteten er at elevene skal utforske og forstå hva som kan påvirke rekkevidden til radiosystem.

I aktiviteten skal elevene jobbe parvis med et oppgaveark, se undervisningsressurs 5, hvor elevene først skal diskutere forskjellene mellom måten mobiltelefoner og micro:bits kommuniserer. Elevene skal også diskutere hva som kan gjøre at en micro:bit ikke lenger vil kunne motta signaler fra en annen micro:bit. Deretter skal elevene teste ut scenarioene de diskuterte ved hjelp av et program på micro:bitene deres som gjør at de kan måle signalstyrken til et mottatt signal fra en annen micro:bit.

Instruksjonene for å lage dette programmet kan ses i undervisningsressurs 5. Med hjelp av programmet vil elevene kunne få opp et tall på skjermen som representerer

hvor mye mottatt effekt micro:bitens antenne har mottatt, altså hvor sterkt signalet er. Dette tallet kalles signalstyrken og måles i enheten dBm, desibel milliwatt, og er på micro:biten en størrelse som kan ha verdien -128 til -28.³ I dette undervisningsopplegget er det valgt å ikke forklare elevene i detalj om egenskapene til dette tallet annet enn at et lavt tall betyr et svakere signal og et høyt tall betyr et sterkere signal. I instruksene til å lage programmet som elevene bruker får også elevene beskjed om å legge til 128 til tallet signalstyrken, noe som gjør at tallet som vises for elevene vil kunne gå fra 0 til 100.

Elevene gjennomfører da eksperimenter som de velger selv for å teste ut hva som kan påvirke micro:bitens evne til å motta signaler. Ved hjelp av programmet kan elevene gjøre målinger av signalstyrken for å se om eksperimentet gav et svakere signal relativt til et annet eksperiment. Noen eksperimenter som kan tenkes at elevene ønsker å teste er hvordan avstanden mellom de to micro:bitene vil påvirke signalstyrken og hvor langt unna eleven må være før det ikke lenger mottas noe signal. Et annet eksperiment elevene kan teste ut er å undersøke om micro:bitene kan sende signaler gjennom en vegg og eventuelt hva slags signalstyrke de da får. Elevene beskriver eksperimentene deres på et oppgaveark ved å tegne figurer og skrive forklaringer og blir bedt om å skrive en kort konklusjon av eksperimentet, se undervisningsressurs 5.

Elevaktivitet 4: Ideverksted

I elevaktivitet 4 skal elevene jobbe i par og komme frem til en ide til en oppfinnelse som bruker micro:bit som sender og mottaker. Aktiviteten avsluttes med at elevene presenterer sine oppfinnelser i en felles gjennomgang. Aktiviteten er estimert å ta rundt 75-90 minutter og aktivitetens læringsmål er at elevene skal kunne bruke egenskaper ved rekkevidden til et radiosystem til å komme frem med et forslag til et produkt som bruker disse.

Elevene jobber med et oppgaveark hvor de må besvare ulike spørsmål om oppfinnelsen deres. Oppgavearket kan ses i undervisningsressurs 6. Oppfinnelsen elevene skal foreslå skal benytte micro:bit, micro:bitens radio og egenskaper ved signalstyrken til radiosignalene som sendes mellom micro:bitene. I oppgavearket blir elevene spurt om oppfinnelsens navn, hva den gjør og hvilket problem oppfinnelsen løser. Elevene skal så lage en figur av deres oppfinnelse med dens ulike deler markert, forklare hvordan oppfinnelsens deres bruker micro:bitens radio og gi en vurdering av oppfinnelsens sterke og svake sider. Aktiviteten avsluttes med at elevene skal presentere sine oppfinnelser for resten av klassen.

³ Se <https://makecode.microbit.org/reference/radio/received-signal-strength>. I desibel milliwatt skalaen er 0 dBm definert som 1 milliwatt mottatt effekt, og negative tall representerer lavere mottatt effekt.