

Grønt forløb: Fremtidens by

Trin: 4. klasse

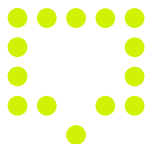
Fag: Natur og Teknologi

Antal lektioner: 5-6 lektioner

INDHOLD

FORMÅL	2
PRODUKT	2
ARBEJDSFORMER	2
DIDAKTISKE OVERVEJELSER	4
OPBYGNING AF FORLØB	5
1. Brug BBC microbit til at vise allerede eksisterende teknologier – cirka 45 minutter	5
Opgave 1: Et reklameskilt	5
Opgave 2: Et trafiklys	6
Opgave 3: En dørklokke	6
2. Klipsamling om miljø og bæredygtighed – cirka 45 minutter.....	8
3. Vores by – cirka 20 minutter.....	8
a. Hvad kræver en by for at fungere?	8
b. Hvad ønsker vi os af en by i fremtiden?	9
4. Vælg minimum tre teknologier – cirka 15 minutter.....	9
5. Forbind teknologier – cirka 15 minutter.....	10
6. Byg fremtidens by og vis den frem – cirka 90 minutter.....	10
BBC micro:bit TEKNOLOGIER.....	11





FORMÅL

I dette forløb er det målet, at eleverne skal udfolde deres kreativitet og fantasi og skabe et univers, der sammenkæder forskellige teknologier. Der er nogle små kodeøvelser, der kan anvendes til at lade eleverne snuse til BBC micro:bits muligheder.

Eleverne er omgivet af teknologi i deres hverdag, og her bliver der mulighed for, at eleverne sætter deres eget præg på fremtidens teknologi og anvendelsen af den.

PRODUKT

En selvbygget 'fremtidens by' for børn. Byen illustrerer elevernes idéer, og hvordan teknologi og computerstyring via for eksempel BBC Micro:bit indbygges. Alt er dog analogt og bygget af kendte materialer som papir, køkkenruller, tuscher osv.

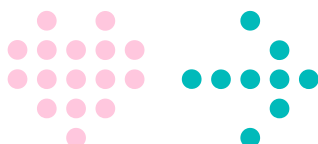
ARBEJDSFORMER

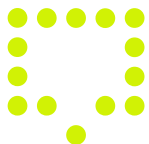
Har eleverne arbejdet med de to andre grønne forløb tidligere, så skal de bygge videre på det, de har lavet. Hvis de ikke har, så er det vigtigt, at man tager en snak med eleverne om, hvilke teknologier BBC micro:bit består af, og hvad de kan.

Herudover er det vigtigt, at eleverne har gennemgået DR Skoles introforløb om interfacet MakeCode, for at kunne lave de simple kodeøvelser. Introforløbet findes her: <https://www.dr.dk/skole/introforloeb-ultrabit>

I de indledende kodeøvelser og diskussionsopgaverne til klipsamlingen arbejder eleverne i tomandsgrupper. Her skal de bruge BBC micro:bit og en tablet eller computer.

Herefter indeles eleverne i grupper på fire personer.

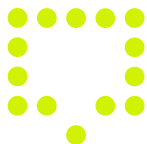




For at producere produktet skal der bruges:

- Tuscher, blyanter, farvekridt og så videre.
- Tape, lim og så videre.
- Diverse overskudsmaterialer som køkken- og toiletruller, mælkekartoner, papstykker, tændstikker, ledningsstykker, træstumper osv.
- Store stykker pap, flamingo eller lignende.





DIDAKTISKE OVERVEJELSER

Dette forløb er opbygget omkring elevernes fantasifulde natur. Det er væsentligt, at eleverne lærer, at det at udvikle teknologi og løse problemer er kreative processer, hvor man skal tænke ud af boksen og omsætte idéer til konkrete løsninger.

Dette passer ind i arbejdet med innovation og entreprenørskab, hvor man arbejder med procesorienterede forløb. Eksempelvis kan følgende findes på EMU:

“Innovation og entreprenørskab kan indgå som længerevarende undervisningsforløb på alle klassetrin, hvor eleverne arbejder med værdiskabelse på baggrund af faglig eller tværfaglig viden. Målet er, at eleverne kontinuert udvikler erfaringer med at indgå i værdiskabende aktiviteter. Undervisningsforløbene kan tage udgangspunkt i skolens fag, men kan også være særlige tværfaglige, emne- eller projektorienterede forløb.”¹

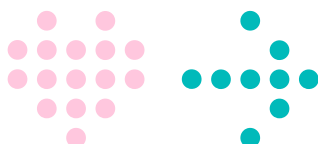
Den kreative proces er ikke en fri proces, men derimod en proces, der skal styres via klare rammer. Derfor skal eleverne i deres produkt vise, at de kan:

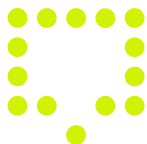
- Anvende minimum tre teknologier fra BBC micro:bit.
- Inddrage en eller flere computere – eller BBC Micro:bit – der styrer de forskellige teknologier.
- Vise, hvordan de forskellige teknologier er forbundet til BBC micro:bit og hinanden.

DR Skoles idé er, at eleverne skal udvikle en fremtidsby, de gerne selv vil bo i. Men det står naturligvis frit for, om man vil lave en skole, en forbedring af en eksisterende teknologi eller en ubrugelig opfindelse.

Lige meget hvad man vælger, så er det væsentligt, at man sikrer sig, at eleverne får klare retningslinjer for opgaven. Det gælder både de båndspænd, man fremsætter, men også i forhold til tidsforbrug.

¹ [Innovation og entreprenørskab på EMU](#)





OPBYGNING AF FORLØB

Eleverne skal bygge fremtidens by for børn. Fremgangsmetoden til dette kan anvendes i en hvilken som helst udviklingsproces, også selvom man vælger et andet produkt.

1. Brug BBC microbit til at vise allerede eksisterende teknologier

- cirka 45 minutter

Få eleverne til at programmere og tilføje allerede eksisterende teknologier i byen. Det kan være mange ting, men et par af de oplagte og ligetil kunne være:

Opgave 1: Et reklameskilt

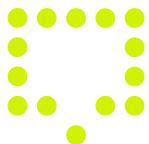
Er der en biograf, der har et skilt, der viser hvilke film, der går? Så kan man kode BBC micro:bit til at vise tiderne for "Frozen" og "Cars" ved at bruge knapperne:

```
when button A pressed
  show string "Frozen"
  pause 1000
  show string "Kl. 14.30"
  pause 1000
  show string "Kl. 17.30"

when button B pressed
  show string "Cars"
  pause 1000
  show string "Kl. 18.00"
  pause 1000
  show string "Kl. 20.00"
```

Man kan også lave skilte med busafgange eller andet, som eleverne kender fra deres hverdag. De skal egentlig bare lære, at de selv kan bestemme, hvad BBC micro:bit viser på sit display, og at knapperne kan anvendes til at aktivere det.





Opgave 2: Et trafiklys

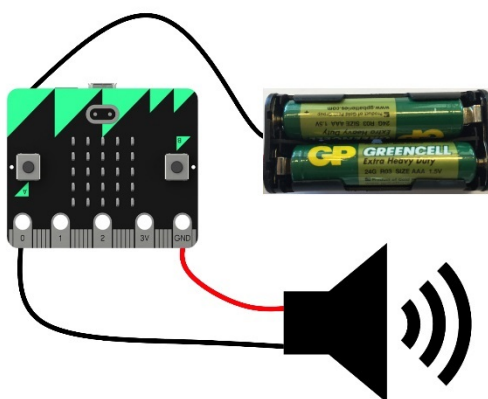
Få eleverne til at programmere BBC micro:bit til at fungere som et trafiklys. I denne opgave findes der flere forskellige løsninger. Husk, at BBC micro:bit ikke kan skrive Æ, Ø og Å. En helt simpel løsning kunne være:

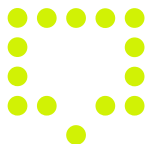
```
for altid
  gentag 4 gange
    lav vis streng " Groen "
  vis streng " Gul "
  gentag 4 gange
    lav vis streng " Roed "
```

Opgave 3: En dørklokke

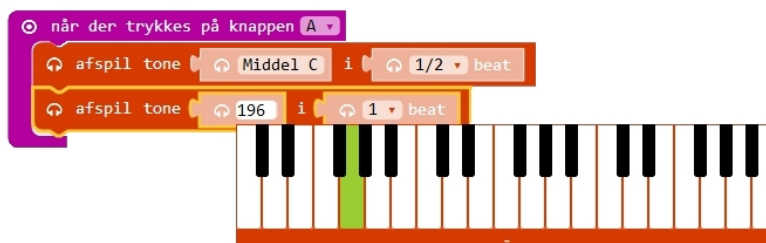
Brug musikblokkene i MakeCode til at lave en personlig melodi i en ringeklokke på et hus. For at få BBC micro:bit til at afspille melodien, skal der forbindes en højttaler som vist nedenfor.

```
når der trykkes på knappen A
  afspil tone Middel C i 1/2 beat
  afspil tone Lavt G i 1 beat
```

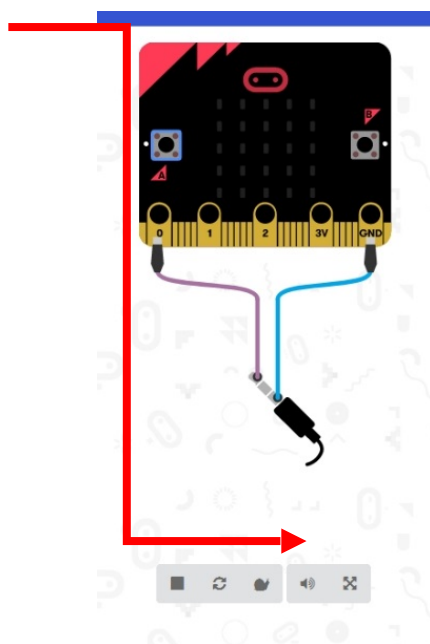




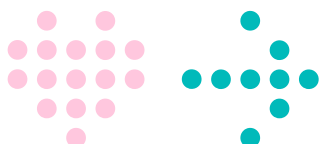
Eleverne kan eksperimentere med at sætte flere toner sammen, og hvor lang tid lydene skal spilles (dette sker ved at vælge et 'beats' varighed):

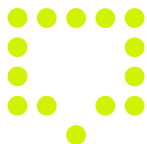


Så længe højttaler-ikonet i MakeCode-interfacet "har lyd på" kan eleverne høre, hvilken melodi en højttaler, der er forbundet til BBC micro:bit, vil spille.



I alle tre ovenstående øvelser er det vigtigt, at eleverne videndeler om den kode, de har skrevet. På denne måde ser de andre løsningsmuligheder og får andre stykker kode introduceret fra deres kammerater. Og de ser måske, at de koder, de har skrevet, kan skrives kortere eksempelvis ved at bruge løkker. Gør som lærer klart for eleverne, at der ikke er noget, der er mere rigtigt end noget andet. Hvis det fungerer, så er opgaven løst. Dog kan man opfordre til, at man som udgangspunkt forsøger at skrive en kode så kort som muligt.





2. Klipsamling om miljø og bæredygtighed – cirka 45 minutter

Eleverne har nu fået en forsmag på, hvad en simpel computer som BBC micro:bit kan. Nu skal eleverne finde ud af, hvad de gerne vil med teknologien i fremtiden. Til det kan man anvende klipsamlingen med de syv videoer. Videoerne sætter fokus på:

1. Hvad skal vi med vedvarende energi, og hvordan gavner det miljøet?
2. Hvorfor skal vi have selvkørende biler og hyperloops?
3. Hvad kan eleverne selv gøre for at sikre, at fremtiden bliver miljørigtig?

Lad eleverne arbejde i tomandsgrupper med klippene, og tag en snak med dem om de forskellige problemstillinger. Skriv eventuelt fordele og ulemper op på tavlen, eller lad tomandsgrupperne skrive post-its, som de hænger op på klassens væg med fordele og ulemper.

3. Vores by – cirka 20 minutter

Nu skal de selv designe en by, de gerne vil bo i. Firemandsgrupperne skal sætte sig sammen og tegne eller skrive forskellige ting, som de gerne vil have i deres by. De skal tage stilling til to grundlæggende elementer:

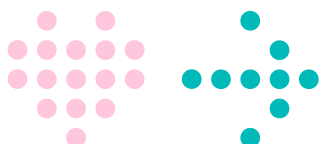
- a. Hvad kræver en by for at fungere?
- b. Hvad ønsker vi os af en by i fremtiden?

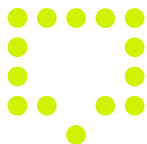
a. Hvad kræver en by for at fungere?

En by kræver, at vi har noget at bo i – i en eller anden form for huse. Den kræver også, at vi har adgang til vand, strøm og varme for at holde varmen, få mad i maven, vaske os og lave mad. Byen kræver, at vi kan komme omkring for at komme i skole og på arbejde på veje og cykelstier og så videre.

Disse infrastrukturer skal de indtænke. Men eleverne behøver ikke lade disse grundvilkår være, som de er. Bilerne kan være flyvende, fortovene kan være rullende, husene kan være intelligente og lave den mad, man ønsker sig.

Eleverne skal altså både overveje grundvilkår, men også forbedringer eller bare vilde tanker.





b. Hvad ønsker vi os af en by i fremtiden?

Her er der fri leg: Legepladsen består måske af VR-teknologi i stedet for gynger; cyklerne kan flyve; drikkevandet er sodavand.

Eleverne har i udgangspunktet mulighed for at inddrage alle gakkede idéer, men de skal have for øje, at byen skal være sammenhængende, bæredygtig og fed at bo i.

Det er en god idé, at grupperne laver lister på post-its med deres forslag og herefter beslutter, hvordan byen overordnet skal se ud.

Når der er enighed i gruppen, skal de tegne byens infrastrukturer på et stort stykke pap, flamingo eller lignende.

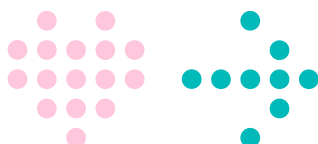
4. Vælg minimum tre teknologier – cirka 15 minutter

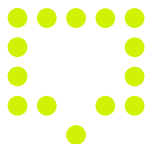
Når eleverne har skabt byens overordnede infrastrukturer, skal de finde ud af, hvilke slags teknologier, der kræves for, at byen kan fungere.

Nu skal de kigge på teknologier, som BBC micro:bit indeholder, og vælge mindst tre, de vil bruge. De må naturligvis gerne bruge den samme teknologi flere gange.

Eksempelvis kan de vælge:

- LED-sensorer: Når lysniveauet falder til et bestemt niveau, skal en computer aktivere gadelamperne.
- Radioantennen: Tryk på en knap, der sender et signal til en selvkørende cykel, som kommer og henter dig og kører dig i skole.
- Accelerometret: Er indbygget i vejen, så når en bil kører for hurtigt, så aktiveres en alarm, der giver bilen en bøde.
- Pins: Aktiverer en vindmølle, når vinden blæser med 'x' hastighed.





5. Forbind teknologier – cirka 15 minutter

Nu skal eleverne forbinde de forskellige teknologier. Det gøres ved at tegne simple streger på tegningen. Eleverne skal sørge for, at teknologierne bliver forbundet til:

- Energikilde
- Computerstyring – BBC micro:bit

Der kan naturligvis sagtens være flere computere – BBC micro:bits – til at styre de forskellige teknologier.

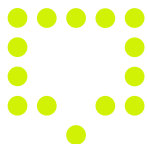
6. Byg fremtidens by og vis den frem – cirka 90 minutter

Herefter skal eleverne bygge byen. De anvender alle de genbrugsmaterialer, som klassen har samlet, og får byen til at vokse i højden med huse, vandtårne, biler, cykler, træer, veje, cykelstier osv. Sørg for, at eleverne får gjort byen levende, så det er nemt for andre at se, hvad det er.

Når eleverne har bygget deres by færdig, er det naturligvis vigtigt, at de får vist deres projekt frem. De kan cirkulere mellem hinandens projekter og stille spørgsmål, eller hver gruppe kan fortælle om sit projekt for hele klassen.

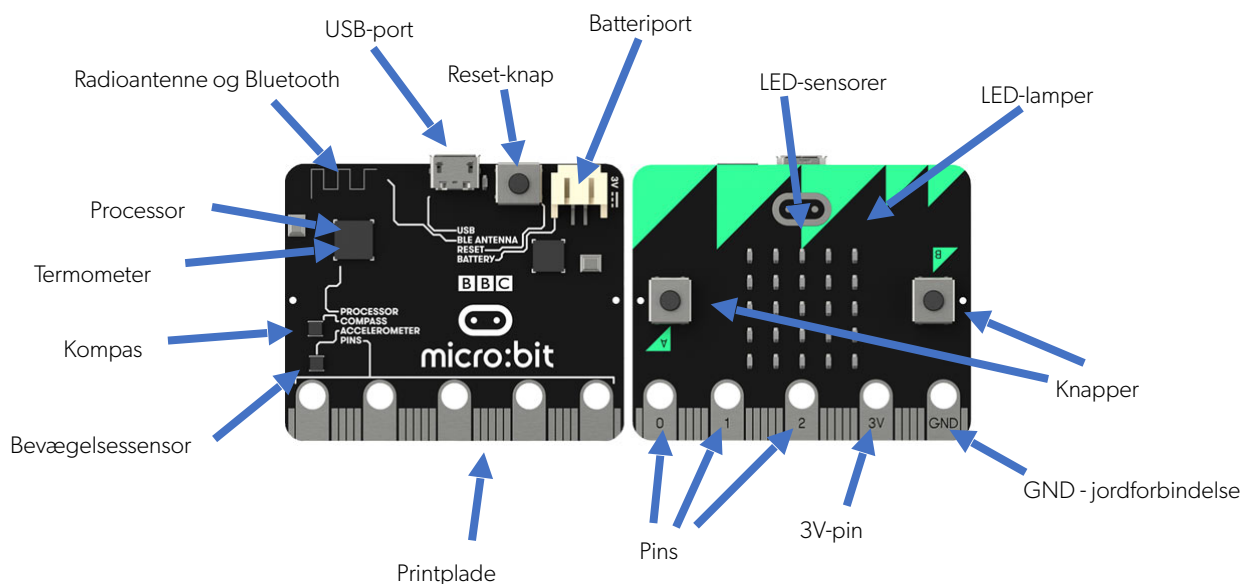
Det skal naturligvis ikke være en eksamen, men læreren kan med fordel stille spørgsmål til, hvordan gruppernes teknologier virker, om de er forbundet rigtigt, og om de kan forestille sig, at de kan fungere i virkeligheden og så videre.





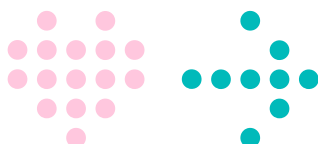
BBC micro:bit TEKNOLOGIER

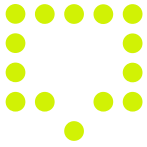
Nedenfor ses de teknologierne og de placeringer, de har.



Her kommer forklaringer på de forskellige teknologier:

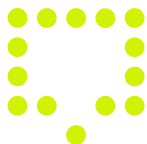
- **USB-port:** Findes på de fleste computere og elektroniske apparater. Den kan eksempelvis bruges til at transportere data fra en enhed til en anden og som strømforsyning.
- **Batteriport:** Her tilsluttes batteriet, der giver BBC Micro:bit strøm. Uden strøm virker BBC micro:bit ikke – ligesom alle andre elektroniske apparater. Hvis en maskine ikke bruger strøm, så bruger den en anden kraftkilde, såsom benzin.





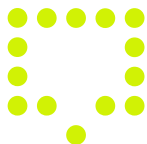
- **Reset-knap:** Denne knaps funktion er at nulstille alle indstillinger. Den bruges mest af alt til at slukke for fejl, der har sneget sig ind i BBC micro:bit-kode eller kredsløb. Den kode, man har overført til BBC micro:bit, forsvinder dog ikke, når knappen aktiveres. Denne slags knap findes på de fleste forbrugerapparater som modem, tv, dvd-afspillere, skærme. Hvis apparaterne ikke har knappen, så har de ofte en funktion, der gør det samme: På en iPhone holder man sleep-knappen og home-knappen nede, indtil skærmen bliver sort. På den måde resettes apparatet.
- **LED-lamper:** LED-lamper er kendetegnede ved at bruge meget lidt strøm, og at de dermed ikke bliver varme. De kan også have forskellige farver. LED-lamperne kendes eksempelvis fra lyskryds.
- **LED-sensorer:** LED-lamperne fungerer også som lyssensorer, der kan aflæse lysets styrke. Dog skal der være relativt stor forskel i lys og mørke for, at sensorerne virker. Denne slags teknologi kendes eksempelvis fra smartphones, der registrerer lysniveauet omkring telefonen og automatisk indstiller skærmens lysstyrke til at matche: Om aftenen eller natten har telefonen automatisk lavt lysniveau og det modsatte er tilfældet i dagslys.
- **Knapper:** Knapperne kender alle fra deres hverdag. Både i form af kontakter, der tænder lys og taster på et tastatur. Helt grundlæggende, så kan knapper to ting: At tænde og slukke for et kredsløb. Der findes altså kun "tændt" eller "slukket" for en knap. *Eller måske nærmere "åbent" for strømtilførsel eller "lukket" for strømtilførsel.* Der er to knapper på BBC micro:bit, men man kan udvide dette ved, at knapperne aktiveres på samme tid. På den måde er der egentlig tre knapfunktioner indbygget.



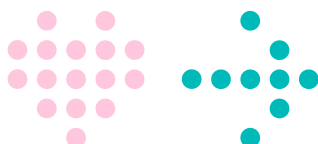


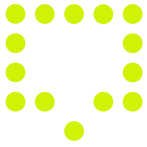
- **GND:** Jordforbindelse er typisk kendt fra husbyggeri, hvor man har en lysleder, der opfanger lyn og leder energien ned i jorden, så det ikke rammer ind i husets egne elinstallationer. Disse jordforbindelser, der også kendes fra stikkontakter, anvendes som en sikring mod stærkstrøm. De fungerer ved, at fejl i elinstallationen fanges og fejlstrømsrelæet slår fra. På den måde afvikles risikoen for personskader. På BBC micro:bit bruges GND i kredsløb og kombineres altid med en af de tre pins "1", "2" eller "3". Der kan fint sidde flere kredsløb på en GND-forbindelse.
- **Pins:** Pins er outputs, hvorigennem BBC micro:bit sender signaler ud til den komponent, der er forbundet til den. I teorien kan hvad som helst tilsluttes BBC micro:bit: En bevægelsessensor i indkørslen, der tænder en lampe; en tyverialarm, der aktiveres ved, at et vindue smadres og så videre. Der kan fint sidde flere kredsløb på en pin.
- **3V-pin:** Denne pin bruges til at give strøm til en komponent, der er forbundet til BBC micro:bit via de to AAA-batterier. Alle apparater har brug for en energikilde som strøm eller benzin. Apparatet, der tilsluttes BBC micro:bit, har dog ikke særlig stor kraft, da batterierne kun giver lille effekt.
- **Printplade:** BBC micro:bit er en printplade. Printpladen er et lille robust system, der via små strimler – eller baner – af metalledere, for eksempel kobber, skaber et elektronisk kredsløb. Det er dette kredsløb af baner, der muliggør at have så mange forskellige teknologier samlet på en flade. Printplader anvendes i stort set alle moderne kredsløb og var en revolution inden for den teknologiske udvikling, da den fysiske størrelse på kredsløbet pludselig blev markant mindre. I dag har man faktisk nået den mindst mulige størrelse, som printpladernes kredsløb kan have. Hvis de bliver mindre, så begynder strømmen at "springe" fra bane til bane, og dermed fungerer kredsløbet ikke længere.





- **Accelerometer:** BBC micro:bit har en indbygget accelerometer, der giver mulighed for at anvende dens bevægelse som udløser for en handling. Accelerometret minder om det gyroskop, man kender fra sin smartphone, men er meget mindre kompliceret. BBC micro:bit skal udsættes for ret stor pludselig bevægelse for at blive aktiveret. Dermed kan den ikke bruges til at måle fart, som smartphones kan.
- **Kompas:** Kompasset kender de fleste børn. Kompasset i BBC micro:bit fungerer som et almindeligt kompas, og man kan kode BBC micro:bit til at vise både pile og talværdier for ens position. Som med alle andre kompasser, så skal man være opmærksom på, at magneter forvirrer kompasset. Kompasset er en gammel opfindelse fra Kina, der gjorde det muligt at navigere til søs på en ny måde helt tilbage i 1100-tallet.
- **Processor:** Mikroprocessoren er hjernen i en computer. Det er her BBC micro:bit behandler den kode, den modtager fra computeren og sender data videre ud til LED-lamper, pins eller andre funktioner. Opfindelsen af mikroprocessoren var en revolution inden for teknologi, da det blev muligt at lave meget små kredsløb med høj effektivitet. En af svaghederne ved processorer er, at de bliver varme og skal køles ned. Det er blandt andet grunden til, at computere er udstyrede med en eller flere blæseenheder.
- **Termometer:** Termometret måler temperaturen omkring BBC micro:bit på helt klassisk vis. Dog skal man være opmærksom på, at termometret er indbygget i processoren. En processor bliver varm, når den arbejder. Derfor skal man typisk trække en til to grader fra den temperatur, som BBC Micro:bit måler. Det gøres via simpel matematik i den blokkode, der bygges i www.makecode.org.





- **Radioantenne:** Radioantennen sender og modtager radiosignaler via radiobølger. Disse kan være både lange eller korte, hvilket har betydning for, hvor langt signalet kan række. Signalerne i BBC micro:bit er udelukkende kortbølgede. Mest kendt er naturligvis almindelig radio, som man hører i bilen. Radioteknologien er relativt gammel og dateres tilbage til omkring år 1900, og det var revolutionerende, da man kunne høre en stemme flere hundrede kilometer væk, som om han eller hun stod lige ved siden af sig. BBC micro:bit's radio kan kommunikere med en eller flere andre BBC micro:bits på samme kanal, og på den måde kan man skabe trådløse kommunikationssystemer.
- **Bluetooth-antenne:** Bluetooth-antennen gør egentlig det samme som radioantennen. Det er blot en ny digital teknologi, der giver mulighed for at parre to apparater, der herefter kan kommunikere med hinanden. Mest kendte er de tilfælde, hvor man parrer smartwatch, forstærkere, radioer, headsets og så videre med sin smartphone for derigennem at kunne styre de eksterne apparater via sin smartphone. Det er væsentligt at vide, at Bluetooth-teknologien kun fungerer over korte afstande og har svært ved at nå igennem vægge eller lignende.

