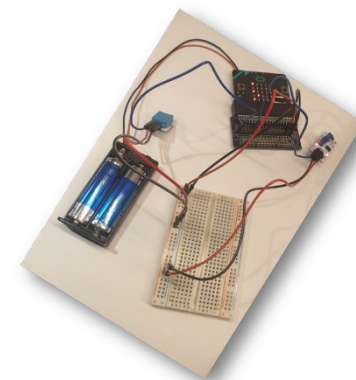


## Lærerveiledning: Undersøk inneklima

I dette opplegget skal elevene skal undersøke det fysiske læringsmiljøet i et klasserom. De bruker micro:bit med sensorer for å samle inn data som de videre jobber med innenfor statistikk og modellering i matematikk og/eller fysikk eller kjemi i naturfag. Man kan også legge opp til at elevene i klassen enten sammenligner dataene de har samlet opp mot hverandre og/eller at de bruker hverandres datainnsamling for å kunne si enda mer om det fysiske læringsmiljøet.



### Hensikt og læringsmål

Elevene skal bli kjent med innsamling av data, fremstilling av data og det å være kildekritisk

Læringsmål:

Eleven skal

- vurdere bruk av sensor(e)
- sette opp og programmere micro:bit til å sende sensordata til micro:bit logger
- vurdere hvor ofte man skal sende og lagre data og hvor sensoren bør stå
- lagre og fremstille sensordata
- reflektere over mulige feilkilder og hva sensordataene egentlig forteller oss
- bruke dataene for å si noe om inn klimaet

### Målgruppe

Ungdomstrinnet i matematikk og naturfag. Med tanke på kildekritikk kan det også knyttes til samfunnsfag.

### Elevforutsetninger

Før elevene går i gang med prosjektet er det en fordel om de har erfaring med radiokommunikasjon og logging av data med micro:bit, samt har forsøkt å koble sensorer til en micro:bit. Ressursene «[Radiokommunikasjon med micro:bit](#)», «[Logging av data](#)» og «[Bli kjent med sensorer](#)» er godt egnet for å tilegne seg erfaring med dette.

## Utstyr

- Micro:bit til sender
- Eventuelt eksterne sensorer med nødvendig tilbehør
- Mottaker: enten en micro:bit til eller en USB-mottaker.
- En dedikert datamaskin til å ta imot alle sensordataene.

Det anbefales at lærer tester ut det å la sensorer stå og samle inn data over tid.

## Tilpasning

Man har mulighet til å gjøre nivåtilpasninger med tanke på hvilke typer sensorer elevene får tildelt. De enkleste sensorene er temperatur og lys, mens de mer avanserte er akselerometer og eksterne sensorer.

## Læreplan

### Overordnet del

I overordnet del vil dette opplegget treffe flere områder, men spesielt følgende områder:

- 1.3 Kritisk tenkning og etisk bevissthet
- 1.4 Skaperglede, engasjement og utforskertrang
- 2.2 Kompetanse i fagene og kompetansebegrepet

## Matematikk

### Kjerneelement

Ved å la elevene lage et program der de samler inn sensordata vil elevene jobbe både med alle de seks kjerneelementene:

- Utforskning og problemløsning
  - Problemløsning
  - Algoritmisk tenking
- Modellering og anvendelser
  - Modellere og beskrive virkeligheten i et matematisk språk

- Representasjon og kommunikasjon
- Matematisk kunnskapsområde
  - Statistikk og modellering

### **Kompetansemål etter 9. trinn**

Eleven skal kunne

- tolke og kritisk vurdere statistiske framstillinger fra media og lokalsamfunnet
- finne og diskutere sentralmål og spredningsmål i reelle datasett
- utforske og argumentere for hvordan framstillinger av tall og data kan brukes for å fremme ulike synspunkt

## Naturfag

### **Kjerneelement**

Ved å la elevene lage et program der de samler inn sensordata vil elevene jobbe med følgende kjerneelementene:

- Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter
- Teknologi
- Energi og materie

### **Kompetansemål etter 10. trinn**

Eleven skal kunne

- analysere og bruke innsamlede data til å lage forklaringer, drøfte forklaringene i lys av relevant teori og vurdere kvaliteten på egne og andres utforskinger
- utforske, forstå og lage teknologiske systemer som består av en sender og en mottaker
- bruke programmering til å utforske naturfaglige fenomener

## Gjennomføring

### Økt 1 – Programmere og klargjøring til datainnsamling

90 minutter

#### Innhold

- 1) Oppstartsspørsmål som kan diskuteres i grupper og oppsummeres i plenum
  - a) Hva er inneklima/fysisk læringsmiljø?
  - b) Hva kjennetegner et godt inneklima/fysisk læringsmiljø?
  - c) Hvordan opplever elevene det fysiske læringsmiljøet i klassen. Er det noe de mener bør forbedres?
- 2) La elevene komme frem til hva de ønsker å undersøke.
- 3) Elever planlegger gjennomføring av målinger og datainnsamling. Noen tips til spørsmål som det kan være lurt å veilede elevene på:
  - a) Hvilke(n) sensor(er) er best å bruke for å ta nødvendige målinger?
  - b) Hvordan bør dere teste at sensoren fungerer som dere ønsker?
  - c) Hvor bør dere plassere sensoren?
  - d) Hvor mange målinger, hvor ofte bør dere ta målinger og over hvor lang tid bør målingene foregå for å få et datamateriale dere kan stole på?
- 4) Programmere og sette ut micro:bit med sensor

#### Tips til lærer

Mens elevene gjennomfører økt 1 bør hver elev/gruppe ha hver sin datamaskin til å programmere og teste. Når sensorene skal plasseres ut bør læreren ha én dedikert datamaskin til å samle inn data fra alle sensorene, men sørg for at den ikke går i dvale. Mens elevene tester på sin egen datamaskin, bør lærer lage liste over elever/grupper og hvilken Micro:bit-ID de har. For versjon 1 av microbit ser de det når de tar imot data på [Micro:bit logger](#) (ubitlogger), men man kan også bruke [følgende side på Micro:bit logger](#).

## Læringsmål og progresjon

Eleven skal

- vurdere bruk av sensor(e)
- sette opp og programmere micro:bit til å sende sensordata til micro:bit logger
- vurdere hvor ofte man skal sende og lagre data og hvor sensoren bør stå

## Ressurser

Veiledning til datalogging for både versjon 1 og 2 av micro:bit: [www.ntnu.no/web/skolelab/kretek/microbit-og-sensorer/#logging](http://www.ntnu.no/web/skolelab/kretek/microbit-og-sensorer/#logging)

## Ev. vurdering spesifikt til økten

Vurdering og veiledning ut fra læringsmålene for økten.

## Økt 2 – Fremstilling av data, kildekritikk og lage presentasjon

60 til 90 minutter

### Innhold

Når målingene er gjennomført må elevene analysere dataene de har samlet inn. Lærer bør på forhånd laste ned alle dataene og levere de til gruppene.

- 1) Fremstilling av data
  - a) Importere CSV-filene i regnearket
  - b) Regn ut spredningsmål og sentralmål
  - c) Framstill dataene i et passende diagram
  - d) Diskuter følgende:
    - i) Er det noen av målingene som kan være feil? Hvorfor / hvorfor ikke
    - ii) Hva forteller egentlig disse dataene oss?
    - iii) Hva er det dataene **ikke** forteller oss om inneklimaet?
  - e) Lag et nytt diagram der du/dere får det til å se ut som at det er et dårlig inneklima.
  - f) Lag et nytt diagram der du/dere får det til å se ut som at det er et bra inneklima.
- 2) Lag en presentasjon der du/dere får med svar på oppgavene 1 c til f.

## Læringsmål og progresjon

Eleven skal

- lagre og fremstille sensordata
- reflektere over mulige feilkilder og hva sensordataene egentlig forteller oss
- bruke dataene for å si noe om inneklimaet

## Evt. vurdering spesifikt til økten

Formativ vurdering og veiledning ut fra læringsmålene.

## Økt 3 – Presentasjon

### Innhold

Presentasjon fra gruppene

Muligheter for videre arbeid:

- Finne ulike fremstillinger av data i reklame som kan være misvisende.
- Lage en felles presentasjon der man får med data fra flere grupper som kan fortelle skolens ledelse noe om inneklimaet på skolen.
- Samarbeid med norsk om å skrive et leserinnlegg der man argumenterer for at skolen har et dårlig eller bra inneklima.

## Vurdering

| Kriterier   | Lav måloppnåelse   | Middels måloppnåelse   | Høy måloppnåelse   |
|---|--|--|--|
| <b>Matematikk</b>   |  |  |  |
| <i>tolke og kritisk vurdere</i> statistiske framstillinger fra (media og) lokalsamfunnet                          | Har en enkel tolkning av datasettet<br><br>I liten grad en kritisk vurdering av datasettet   | Mestrer å tolke datasettet<br><br>Mestrer delvis å kritisk vurdere datasettet  | Tolker og vurderer datasettet kritisk  |
| <i>finne og diskutere</i> sentralmål og spredningsmål i reelle datasett   | Klarer å finne et sentralmål eller spredningsmål fra datasettet.<br><br>Diskuterer i liten grad betydningen av sentralmål/spredningsmål i datasettet | Klarer å finne et sentralmål og spredningsmål<br><br>Ser hvilken betydning sentralmål og spredningsmål har i datasettet              | Klarer å finne sentralmål og spredningsmål<br><br>Begrunner valg av sentralmål og forklarer hva som ligger bak spredningsmål                       |
| <i>utforske og argumentere</i> for hvordan framstillinger av tall og data kan brukes for å fremme ulike synspunkt | Utforsker i liten grad hvordan framstillinger av datasettet kan fremme ulike synspunkt<br><br>Har et enkelt argument basert på sitt datasett         | Utforsker i noen grad hvordan framstillinger av datasettet kan fremme ulike synspunkt<br><br>Har et argument basert på sitt datasett | Utforsker i høy grad hvordan framstillinger av datasettet kan fremme ulike synspunkt<br><br>Har et godt begrunnet argument basert på sitt datasett |

| <b>Naturfag</b>  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <i>utforske, forstå og lage</i> teknologiske systemer som består av en sender og en mottaker | Lager et enkelt system med sender og mottaker              | Utforsker og viser noe forståelse for hvordan man lager et system med sender og mottaker | Utforsker, forstår og lager et godt fungerende system med sender og mottaker |
| <i>bruke</i> programmering til å <i>utforske</i> naturfaglige fenomener                      | Bruker programmering på en enkel måte for å samle inn data | Utforsker noen ulike koder for å kunne samle inn data                                    | Utforsker og kommer frem til en god kode for å samle inn data                |