

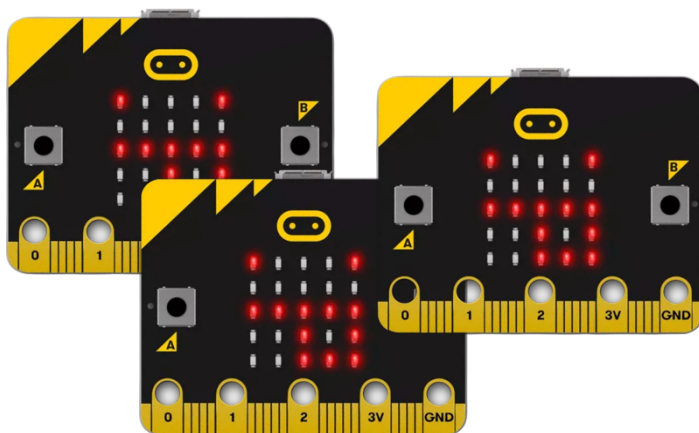


Prosjekt 8 Snitt temperatur

I dette forsøket skal du mål bakterievekst i skåler basert på ulike temperaturer. Forsøket kan typisk gjennomføres i et klasserom med tilgang til varmeskap, kjøleskap og ordinært oppvarmet rom.

Utstyr vi trenger

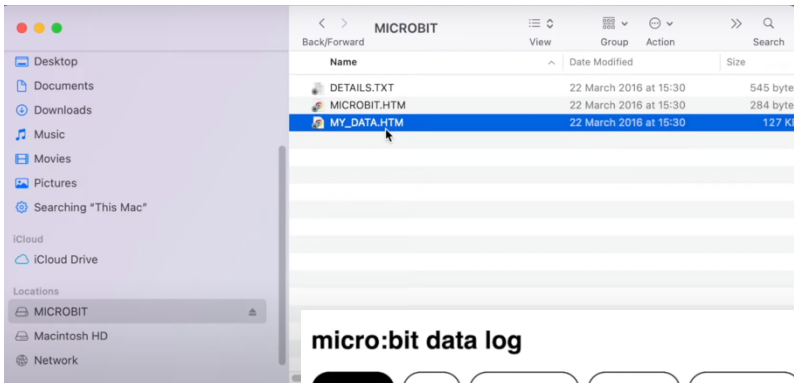
- Tre MicroBit med batteripakker
- Batterier 6 stk. AAA
- 3 skåler
- Plastfolie
- Teip
- Varmeskap
- Kjøleskap
- En PC/Mac/Chromebook



Prosessen

- Fest 3 en teip til fingeren slik at den klebrige siden peker ut fra huden på fingeren. Bruk da denne enden til å ta på mobiltelefoner eller andre enheter som man bruker forskjellige steder. Ta da denne teip biten ned i skålen du skal bruke til å måle bakterievekst i.
- Gjør det samme med alle tre skålene. Noter ned hvor de plasseres, eksempelvis romtemperatur, varmeskap og kjøleskap.
- Legg så inn koden, forsøk å forstå den
- Start koden på de tre Micro: bitene og plasser dem ved siden av den aktuelle skålen de skal registrere temperaturene til.
- La skålene stå i noen dager før du undersøker resultatet.

Hent målingene fra de tre Micro:bit slik at du kan finne gjennomsnittstemperatur for hvert av forsøkene og se på avvikene i de ulike målingen.

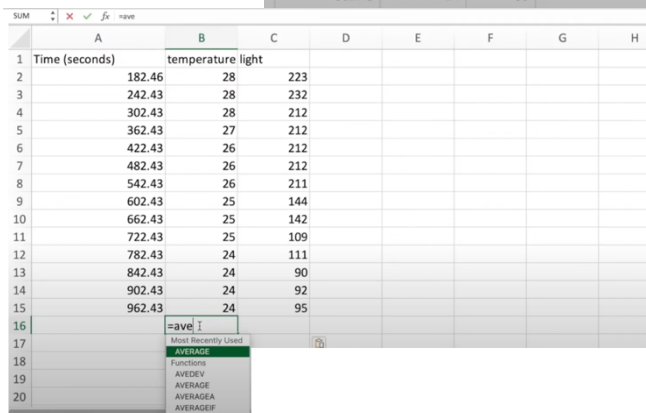


Når du kople Micro:Bit til maskinene og klikker på den vil du se en fil som heter My_Data.HTM, denne inneholder de dataene som er loggført.

Time, er tidslinjen fra Micro: biten ble aktivert.

Time (seconds)	temperature	light
182.46	28	223
242.43	28	232
302.43	28	212
362.43	27	212
422.43	26	212
482.43	26	212
542.43	26	211
602.43	25	144
662.43	25	142
722.43	25	109
782.43	24	111
842.43	24	90
902.43	24	92
962.43	24	95

Time (seconds), temperature, light
 182.46,28,223
 242.43,28,232
 302.43,28,212
 362.43,27,212
 422.43,26,212
 482.43,26,212
 542.43,26,211
 602.43,25,144
 662.43,25,142
 722.43,25,109
 782.43,24,111



DATA

Ved å klikke på Visual Preview får du frem en graf, og du kan også laste data ned til maskinen din og lagre dem for senere multiple undersøkelser slik som kvalitet på frø, vekstforhold sommer, vår, vinter høst og liknende. Nedlastningen er en CSV fil (Komma separert fil), som kan benyttes i stort sett alle typer programmering og presentasjoner.

Du kan også isolere hvilke filer du ønsker opp i grafene ved å velge dem på høyre siden av tabellene.

Klikker du på Copy, kan du kopiere data til alle typer data ark slik som eks. Excel. Når man har importert dataene i Excel, kan du bruke alle typer statistikk og analyseverktøy på

dataene. Vi skal forsøke å finne gjennomsnittstemperaturen for hvert av forsøkene, og se på avvikene i målingene.

Linker

Python editor: <https://python.microbit.org/v/3>
Standard editor: <https://makecode.microbit.org/#editor>
Datalogg: [Datalogging med Micro:Bit](#)
Micro:bit enheten: [Oversikt](#)
Medisinske leksikon: [SML](#)

Lagre fil til etterbruk

Lagre filen til senere bruk ved å kopiere den direkte ut fra Micro:bit og lagre den i en mappe som gir mer informasjon ved å sammenligne flere forsøk over en periode.

Temperatur målinger	Kjøleskap	Varmeskap	Romtemperatur
Høyeste temperatur	_____	_____	_____
Laveste temperatur	_____	_____	_____
Gjennomsnittstempertur	_____	_____	_____

Merknader:

Bakterievekst

For at mikroorganismer skal leve og formere seg, må de ha visse livsbetingelser. De aller fleste bakterier trives best under samme forhold som vi mennesker.

Betingelser som gir gode livsvilkår for bakterier:

- oksygen
- passende temperatur
- fuktighet
- pH
- næring

Denne kunnskapen om vekstbetingelser er viktig å forstå for å kunne bruke riktige konserveringsmetoder for mat. Bakteriene er forskjellige, og de er dyktige til å tilpasse seg ulike miljøer. Veksten hemmes eller stimuleres etter hvordan miljøet er.

Temperatur

De fleste bakterier trives godt ved vanlig romtemperatur. Når temperaturen er mellom 10 og 40 grader, formerer bakteriene seg meget raskt. Bakterier formerer seg ved deling. Under ideelle forhold kan en bakterie dele seg hvert 20. minutt. En bakterie kan da bli til en milliard bakterier på 10 timer. Dette kalles faresonen, og mat som står ute i denne temperaturen over lengre tid, kan bli helsefarlig.

Temperaturen i et kjøleskap eller kjølerom skal være 0–4 °C, det er fastsatt i hygieneforskriften. Dette er fordi bakterieveksten gradvis avtar ved synkende temperatur. Bakterier formerer seg også ved kjøling, men det skjer veldig langsomt. Når du er ferdig med å bruke lettbederlige matvarer, er det viktig at du setter dem inn i kjøleskapet igjen, slik at de får kortest mulig opphold i romtemperatur.

Eksempel på hvor rask deling av bakterier kan foregå

- ved start: 1 celle
- etter 20 minutter: 2 celler
- etter 40 minutter: 4 celler
- etter en time: 8 celler
- etter to timer: $8 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$ celler = 64 celler
- etter tre timer: $64 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$ celler = 512 celler

Viktige temperaturer

På fryserommet skal temperaturen være kaldere enn -18 °C. Bakterier formerer seg ikke ved frysing, men de blir heller ikke drept. De ligger i dvale og våkner når matvaren blir tint opp.

Ved varmebehandling stopper bakterieformeringen ved 60 °C. Men det er først ved 72 °C de fleste sykdomsframkallende bakteriene dør. Ved 90–100 °C dør alle bakterier, men noen etterlater sporer. Disse sporene dør først ved en temperatur på 120–130 °C (hermetisering).

Oksygen

Mikroorganismer har ulike krav til oksygen. De deles derfor inn i tre grupper etter oksygenbehovet:

- Aerobe mikroorganismer: trenger oksygen for å formere seg.
- Anaerobe mikroorganismer: formerer seg bare når det ikke er oksygen til stede.
- Fakultativt anaerobe mikroorganismer formerer seg både med og uten oksygen til stede.

På kjøkkenet kan vi gjøre noe med vekstbetingelsene til de aerobe mikroorganismene ved å fjerne oksygenet. Dette gjør vi for eksempel når vi sylter og hermetiserer. Eller når vi pakker mat i vakuum eller i modifisert atmosfære.

Fuktighet

Vann er en livsnødvendighet for alle dyr og mennesker, det gjelder også for mikroorganismer. Mikroorganismene må ha vann for å formere seg. Vannet må være fritt tilgjengelig, det vil si at det ikke må være bundet til noe eller fryst til is. Dette kan vi dra nytte av på kjøkkenet ved å senke vannaktiviteten i en matvare. Vi kan senke vannaktiviteten ved å:

- tørke varen – vannet fjernes. Tørkede erter og bønner, tørrfisk, spekemat og så videre, har lang holdbarhet.
- salte varen – vannet bindes. Benyttes mye ved speking av mat, spekesild og saltkjøtt. Lettsalting brukes også, for eksempel røykelaks, reker i lake, skinke og pålegg.
- sukre varen – vannet bindes. Eksempelvis i syltetøy.
- fryse varen – vannet blir til is.

pH

pH er en betegnelse på surhetsgraden i en matvare. De fleste bakterier er som regel i stand til å formere seg i et lite område på pH-skalaen, mellom 6 og 8. Men også her finnes det unntak.

- Syrning: brukes for å senke pH-verdien. Benyttes til sursild, sylteagurk, pickles, brus, juice og så videre.
- Luting: lut tilsettes for å øke pH-verdien, for eksempel i lutefisk.

Næring

For at mikroorganismene skal kunne formere seg, har de behov for næring. De trenger det samme som oss mennesker – karbohydrater, protein og fett. Det er derfor viktig at vi er nøye med å rengjøre alt av utstyr og arbeidsbenker. Skitt og avfall er god bakteriemat. Sørger vi for at det er rent, hemmer vi bakterieveksten.

Gi bakteriene hindringer underveis

For den som jobber med næringsmidler, er det viktig å ha kunnskap om råvarene man jobber med, slik at man kan gi bakteriene flest mulig hindringer underveis i produksjon. Livsbetingelsene kan brukes som hindringer for å unngå at mikroorganismer trives og formerer seg.

Eksempler på hindringer:

- varmebehandling
- kjøling
- konservering
- pH
- senke vannaktiviteten i produkter
- god produksjonshygiene – ikke gi mikroorganismer næring
- tilpasset holdbarhet på den bestemte råvaren

(Utdrag fra NDLA Naturfag)

