



Fra Blæst til Bits



KØBENHAVNS
UNIVERSITET

FEMTECH

Dagens formål

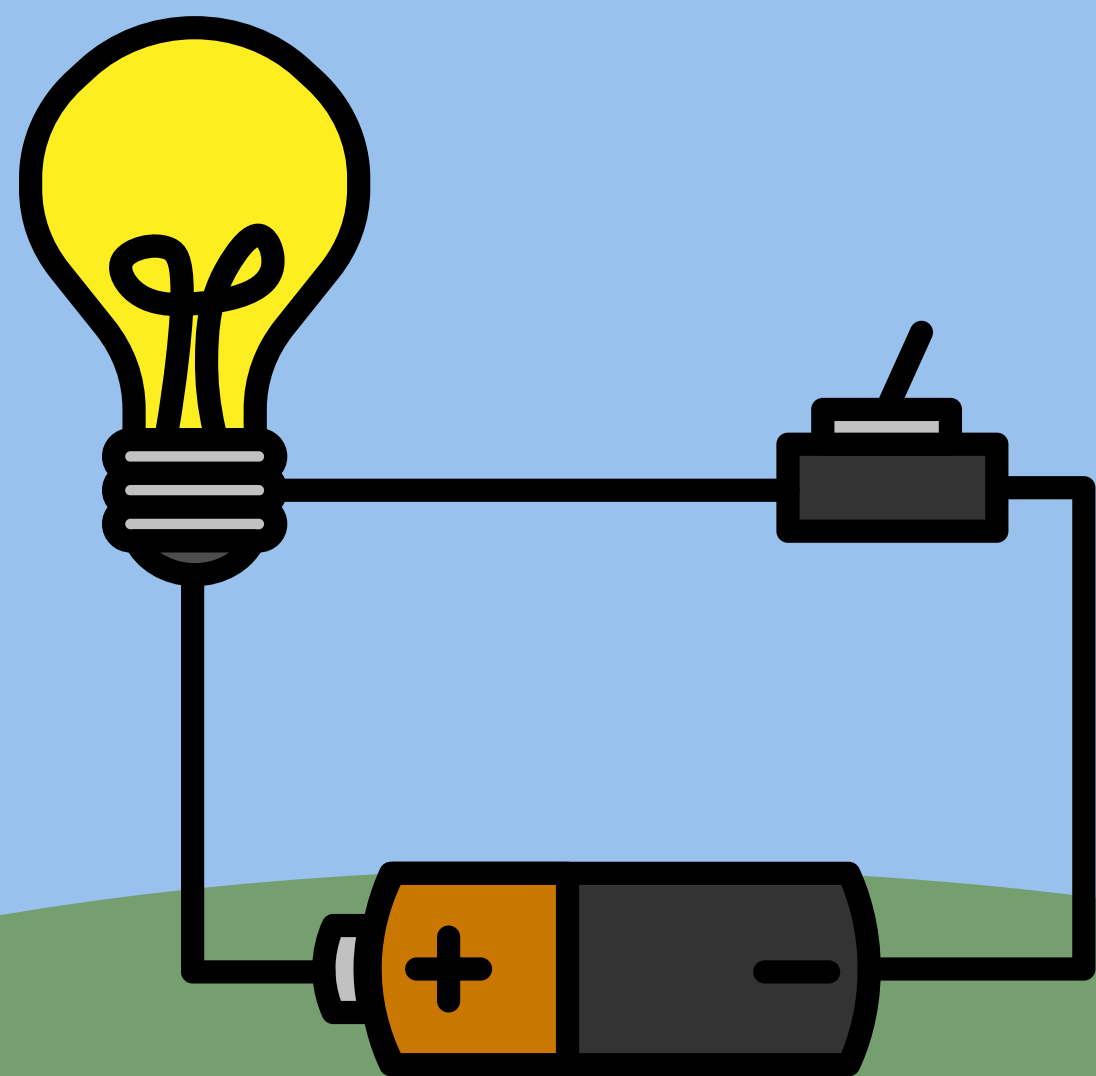


🌀 Vind, strøm og data – med kode og elektronik!

Vi arbejder i dag med tre hovedkoncepter:

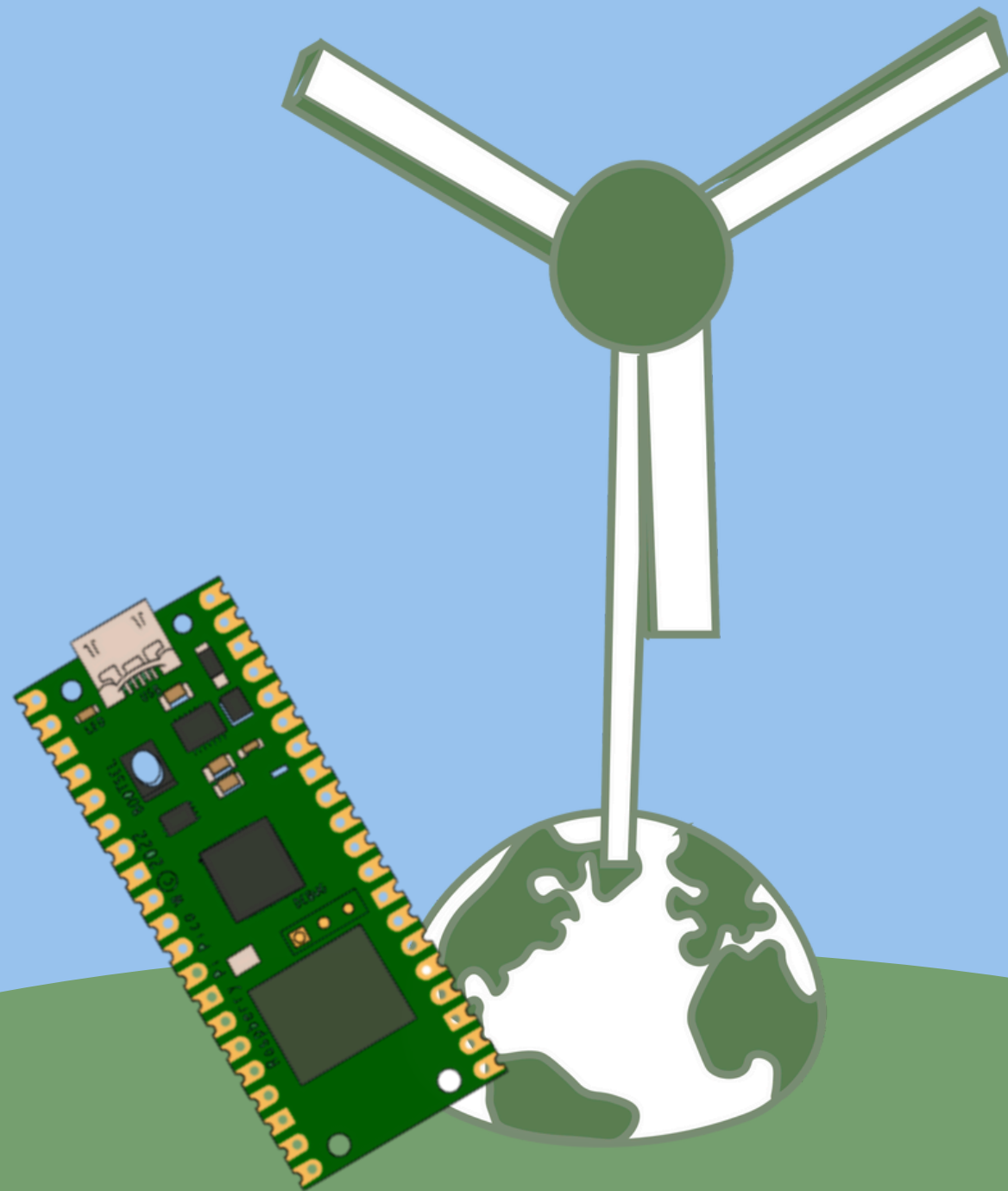
1. Input/Output
2. Analog & digital måling (ADC)
3. Dataindsamling og eksperimenter

Hvad er et kredsløb? Hvad arbejder vi med af strøm?



Et kredsløb er en sammenkobling af komponenter (fx motor, ledninger, modstande), hvor strømmen kan løbe rundt. I denne workshop arbejder vi med lavspænding og meget lille strøm, som er sikkert at bruge – og kommer fra en lille DC-motor og måles med Raspberry Pi'en.

Hvad er et artefakt?



Et artefakt er en genstand for interaktion og diskussion – fx en model, en prototype eller en opfindelse – for at vise en idé, undersøge noget eller lære af det.

I denne workshop er artefaktet vores vindmølle med måleudstyr, som vi bruger til at måle og forstå energi.

Input og Output

💡 Lav en vindmølle, der tænder lys når den drejer rundt

- Vi bruger en DC-motor som vindmølle-generator (input)
- Vi styrer en LED som output
- Vi laver pseudokode sammen på tavlen
- Vi oversætter pseudokoden til rigtig kode

➡ Forstå signalvejen fra bevægelse til lys (blæst til bits)

Pseudokode

Opsætning:

- Forbind vindmåler til input (GPIO 26)
- Forbind LED til output (GPIO 16)
- Sæt LED-frekvens til 1000 Hz

Loop (kører hele tiden):

- Læs vindmåling som et tal (0 til ca. 65535)
- Udskriv vindmålingen
- Brug målingen til at styre LED'ens lysstyrke
- Vent et halvt sekund

GENTAG

Lav lys fra vindmølle

```
from machine import ADC, PWM, Pin
import time

adc = ADC(Pin(26))
gpiopin = 16

pwm = PWM(Pin(gpiopin))
pwm.freq(1000)

# Brug værdier mellem 10000 (0.5V) -->
# 60000 (3V)
# Spring på 10000 svarer til ca. 0.5 V

pwm.duty_u16(1000)
volts = 0

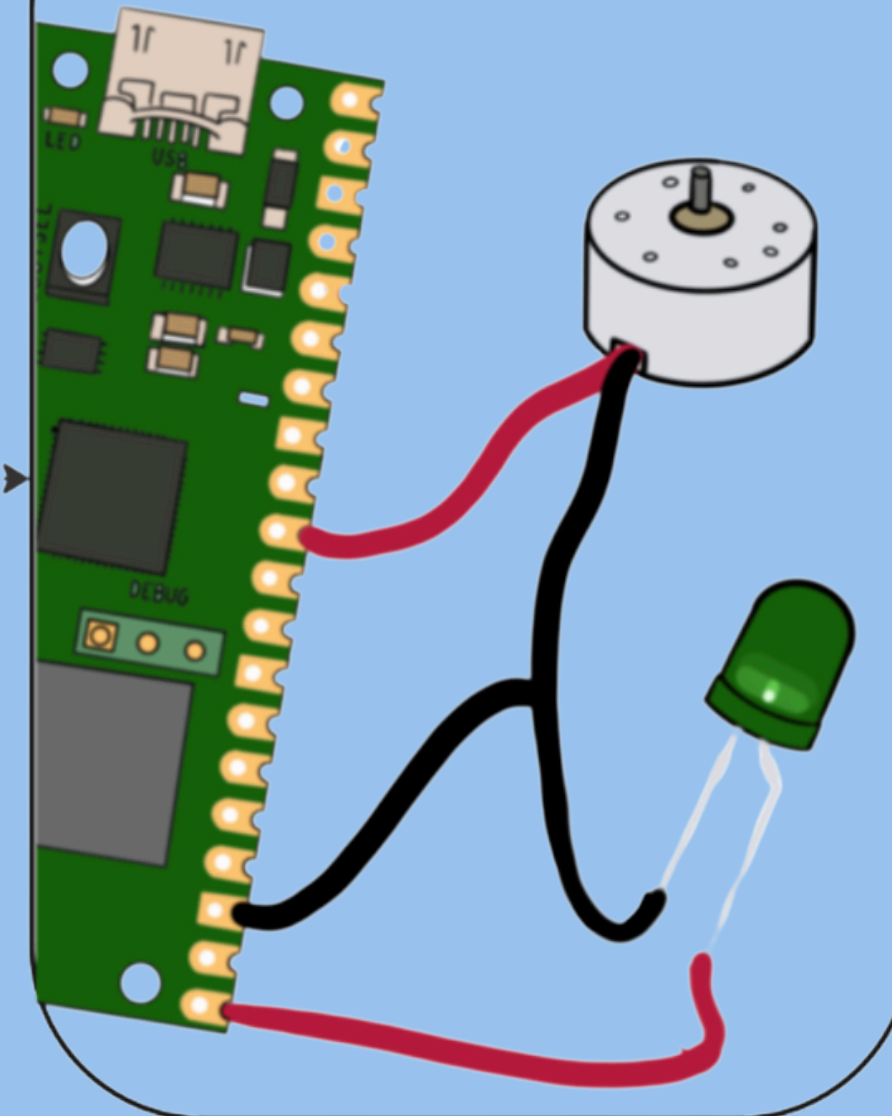
while True:
    val = adc.read_u16()
    print(val)
    pwm.duty_u16(val+10000)
    time.sleep(0.5)
```

OBS: Brug koden fra Github:

[Github.com/SaraBoline/windmill](https://github.com/SaraBoline/windmill)

`vindmølle_giver_lys.py`

Lav en vindmølle Raspberry Pi + Led (output) + Solar motor (input)



Analog og Digital – Hvad er forskellen?

Digitalt signal = tændt eller slukket (0 eller 1)

Analogt signal = flydende værdier (f.eks. 0 – 3.3V)

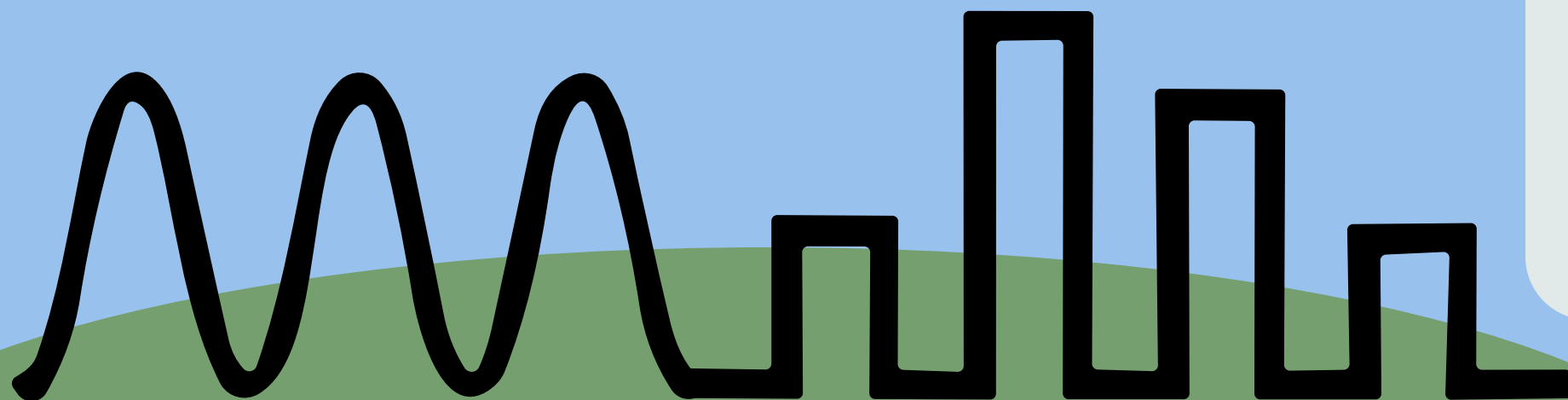
Vi bruger ADC (Analog-to-Digital Converter):

- Læser spændingen fra vindmøllen
- Omdanner det til et tal mellem 0 og ca. 65535

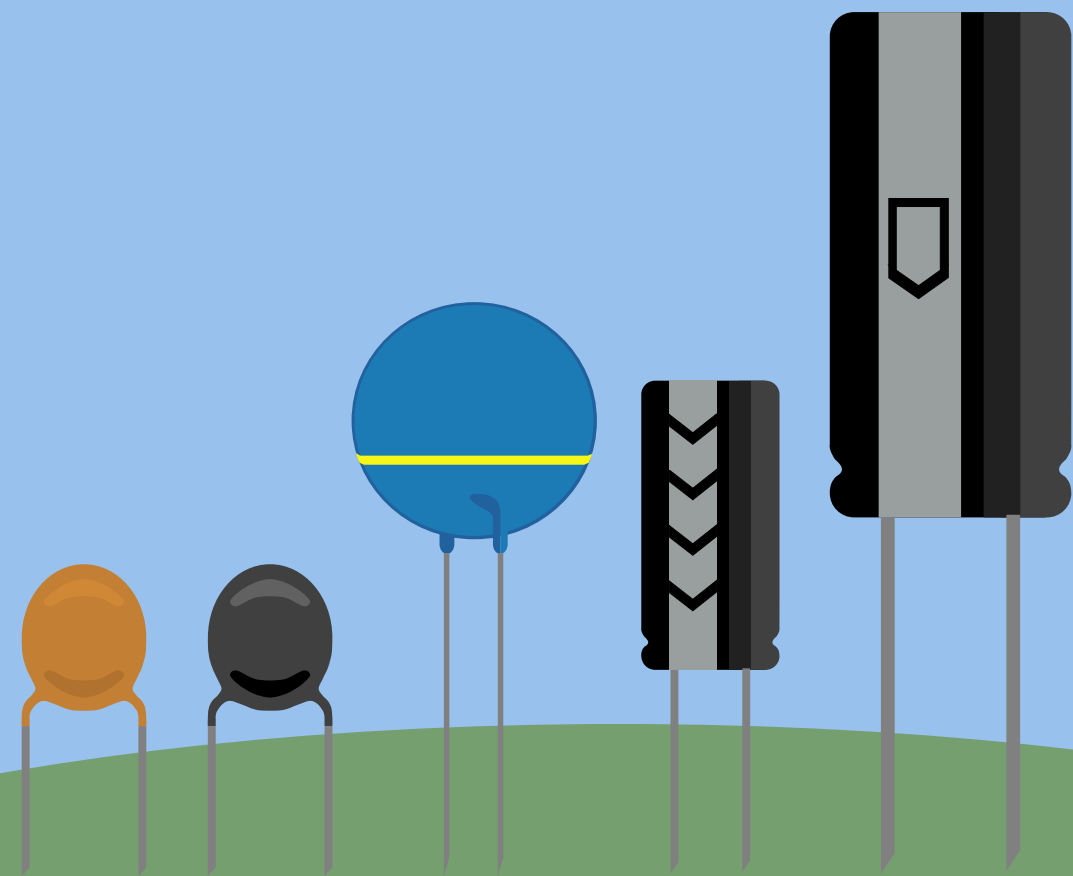
Vi bygger også et kredsløb med en kondensator:

- Måler hvordan spænding falder over tid
- Forstå lagring og afladning af energi

Når du måler med en ADC (Analog-to-Digital Converter) på Raspberry Pi Pico, får du typisk værdier mellem 0 og 65535, fordi det er en 16-bit ADC ($2^{16} = 65536$ mulige værdier). Disse tal repræsenterer spænding mellem 0 volt og 3.3 volt – altså den maksimale spænding, som ADC'en kan måle.

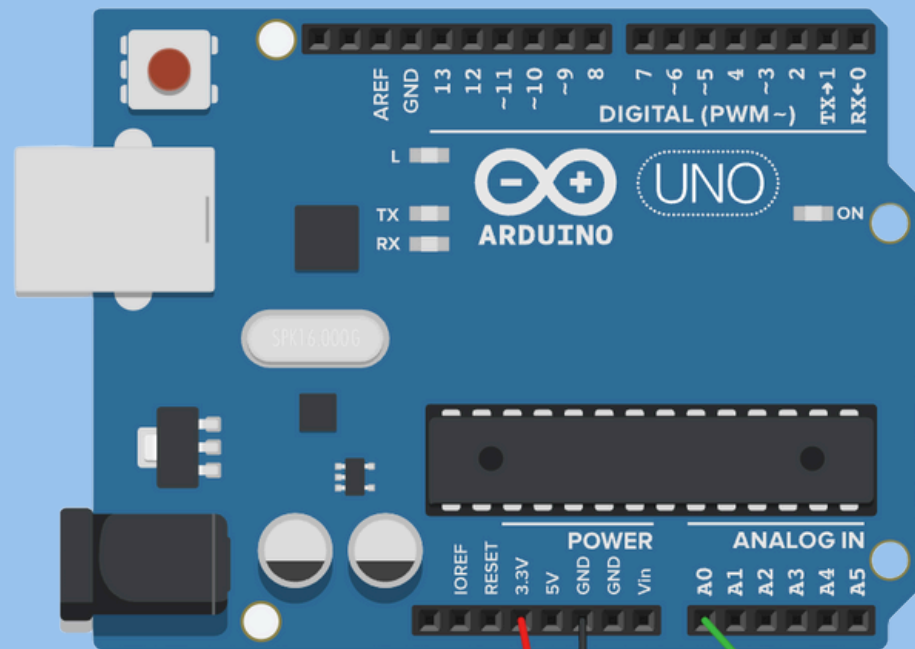


Hvad er en kondensator?



En kondensator er en lille komponent, der kan lagre elektrisk energi midlertidigt. Man kan sammenligne det med et lille batteri, der hurtigt kan afgive og modtage strøm. Den bruges fx til at glatte spændinger ud eller måle, hvor længe energi varer.

Dataindsamling

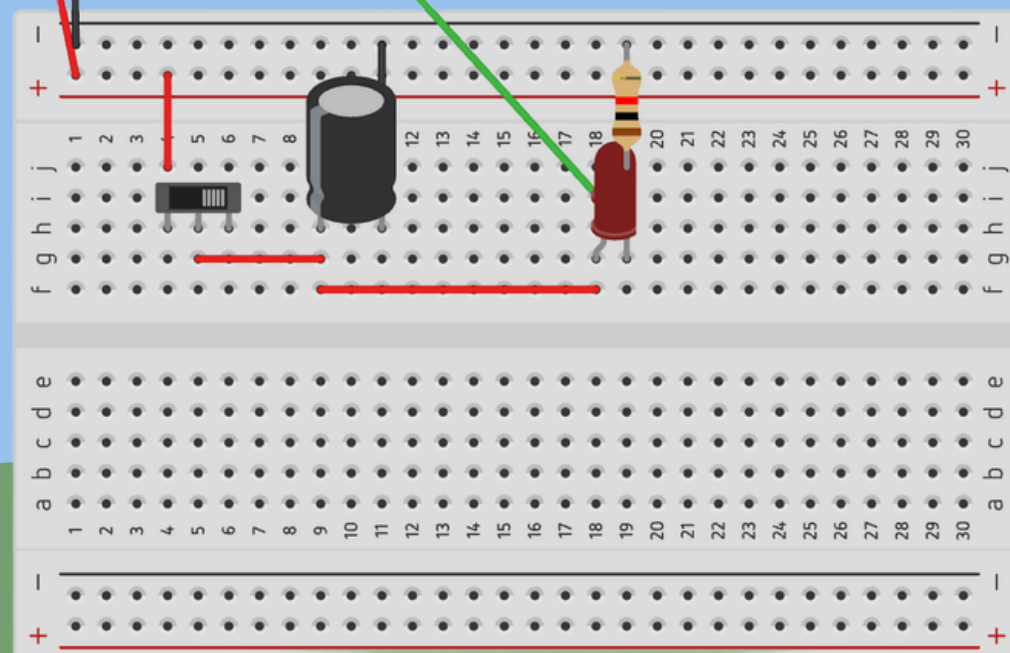


OBS: Brug koden fra Github:

[Github.com/SaraBoline/windmill](https://github.com/SaraBoline/windmill)

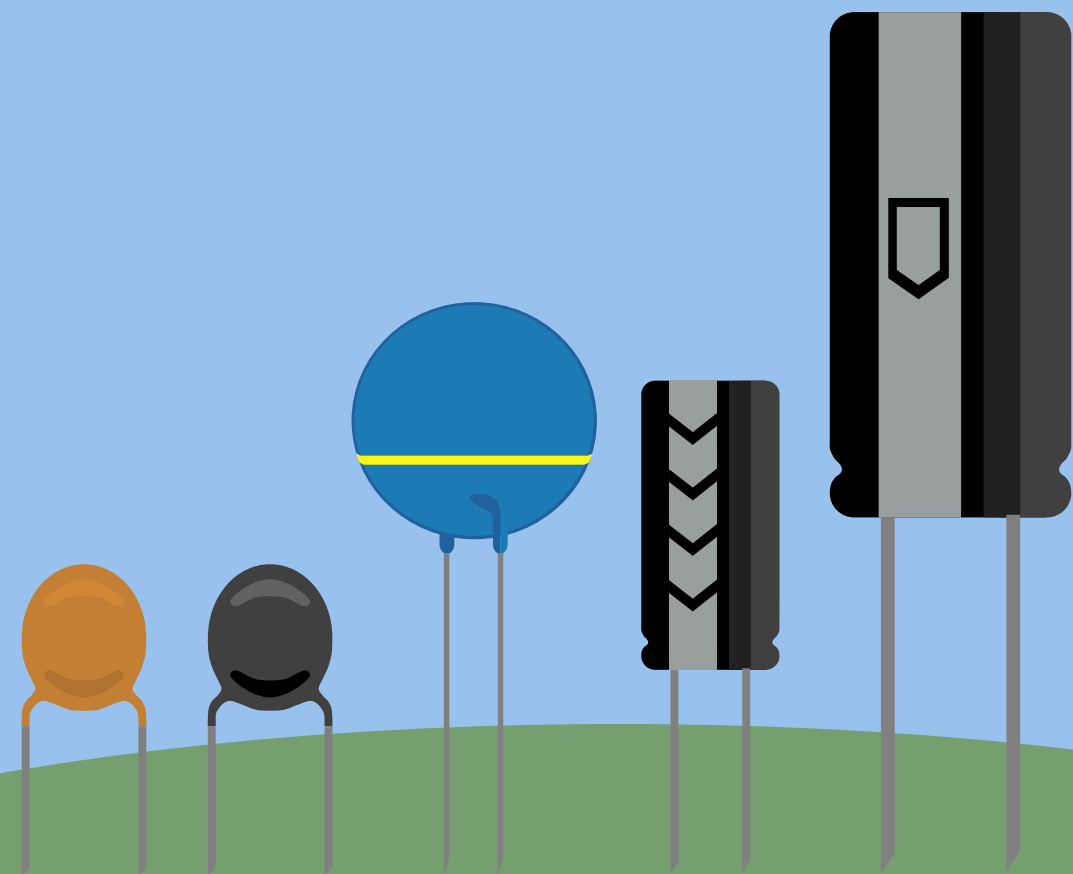
`read_condensator.py` (start med denne)

`droptime.py` (brug denne til at lave CSV filerne)



Når man starter kredsløbet og switch'en står til venstre, får LED'en strøm fra en ekstern kilde (f.eks. raspberry pi). Samtidig oplades kondensatoren, som fungerer som en lille "energitank". Når man skifter switch'en til højre, afbrydes strømmen fra kilden. Nu aflades kondensatoren i stedet, og den strøm, der er gemt i kondensatoren, får LED'en til gradvist at slukke – den lyser svagere og svagere. Det er denne afladningsproces, vi måler.

Hvad betyder målingerne?



Før alle eksperimenter fik den lov til at stå 30 sekunder tændt-

Værdierne fra tændt til slukket LED

Før: 65535-29000

Efter: 32000-400

Hvis du måler **før** LED'en, måler du den fulde spænding, som kondensatoren har lagret.

Hvis du måler **efter** LED'en, så er noget af spændingen allerede "tabt" i LED'en (fordi den lyser og bruger strøm), så du måler en lavere spænding.

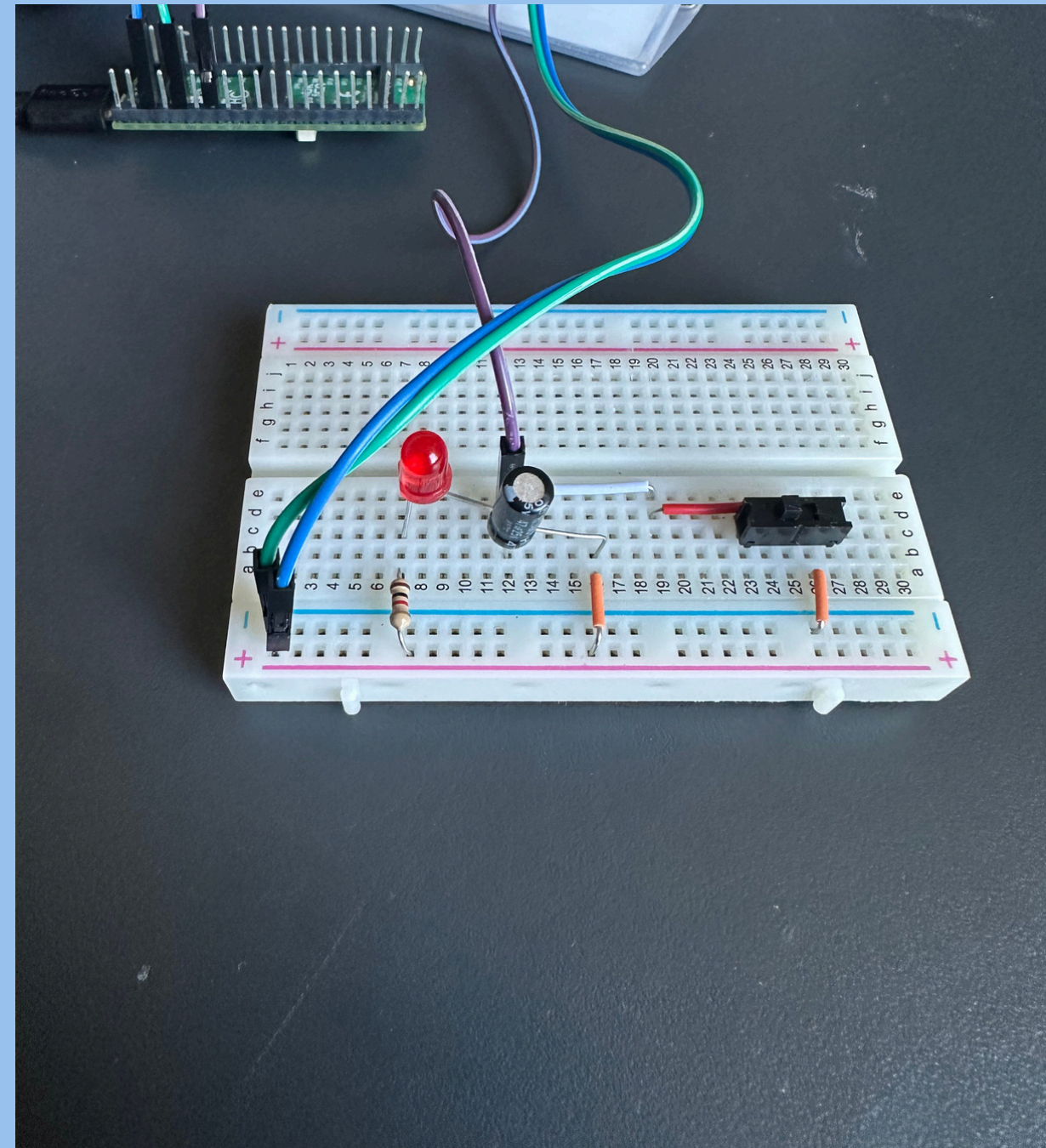
Målingerne

Målinger før LED'en:

- 1500 μF – 25V (1500uf_25V_before)
- 1000 μF – 25V (1000uf_25V_before)
- 1000 μF – 6.3V (1000uf_6.3V_before)
- 22 μF – 50V (22uf_50v_before)
- 47 μF – 25V (47uf_25v_before)

Målinger efter LED'en:

- 1500 μF – 25V (1500uf_25V_after)
- 1000 μF – 25V (1000uf_25V_after)
- 1000 μF – 6.3V (1000uf_6.3V_after)
- 22 μF – 50V (22uf_50v_after)
- 47 μF – 25V (47uf_25v_after)



Dims

Vi har arbejdet med fysiske komponenter:

Vindmølle (DC-motor)
LED og kondensator
Raspberry Pi eller microcontroller

Forstået hvordan hardware reagerer på vind og bevægelse

Data

Vi har målt og indsamlet:

Spænding fra vindmøllen
Tidsmålinger og afladning via kondensator
Gemt data i CSV og set på tal

Forstået hvordan energi kan blive til data

Derfor

Hvorfor er det vigtigt?

Energi og digital teknologi hænger sammen
Vi kan bruge målinger til at forstå og optimere
Kobling mellem fysik, teknologi og samfund

Fra eksperimenter med elektronik til indsigt i verden omkring os