

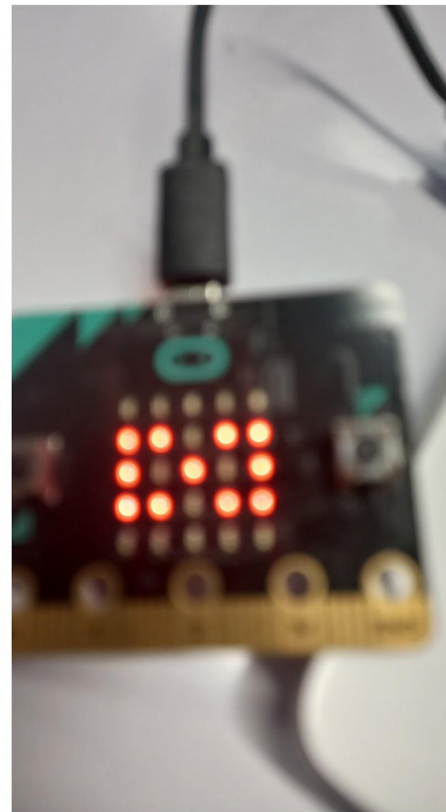
A large, stylized green brushstroke graphic that forms a shape resembling a leaf or a wing, sweeping across the upper and middle portions of the slide. The stroke is composed of various shades of green, from light to dark, with visible brush texture and some white highlights.

# **MICRO:BIT oppimisvälineenä luonnontieteiden opiskelussa**

*Innokka!*

# Esittely

- Kuka olen?
- Matemaattisten aineiden opettaja
- Kokemuksia micro:bitistä
- Materiaaleja Innokkaalla ja micro:bitillä



*Innokkaas!*

# Toiveita koulutuksesta...

“Microbit on aivan vieras juttu...”

“Jos saisin päivitettyä omaa osaamista olisi helpompaa esittää hankintoja”

“Micro:bitin hyödyntäminen sujuvasti fysiikassa”

“Syventää osaamista Microbitissä. Toteuttaa niihin liittyviä projekteja koulussa”

*Innovas!*

# Koulutuksen sisältö

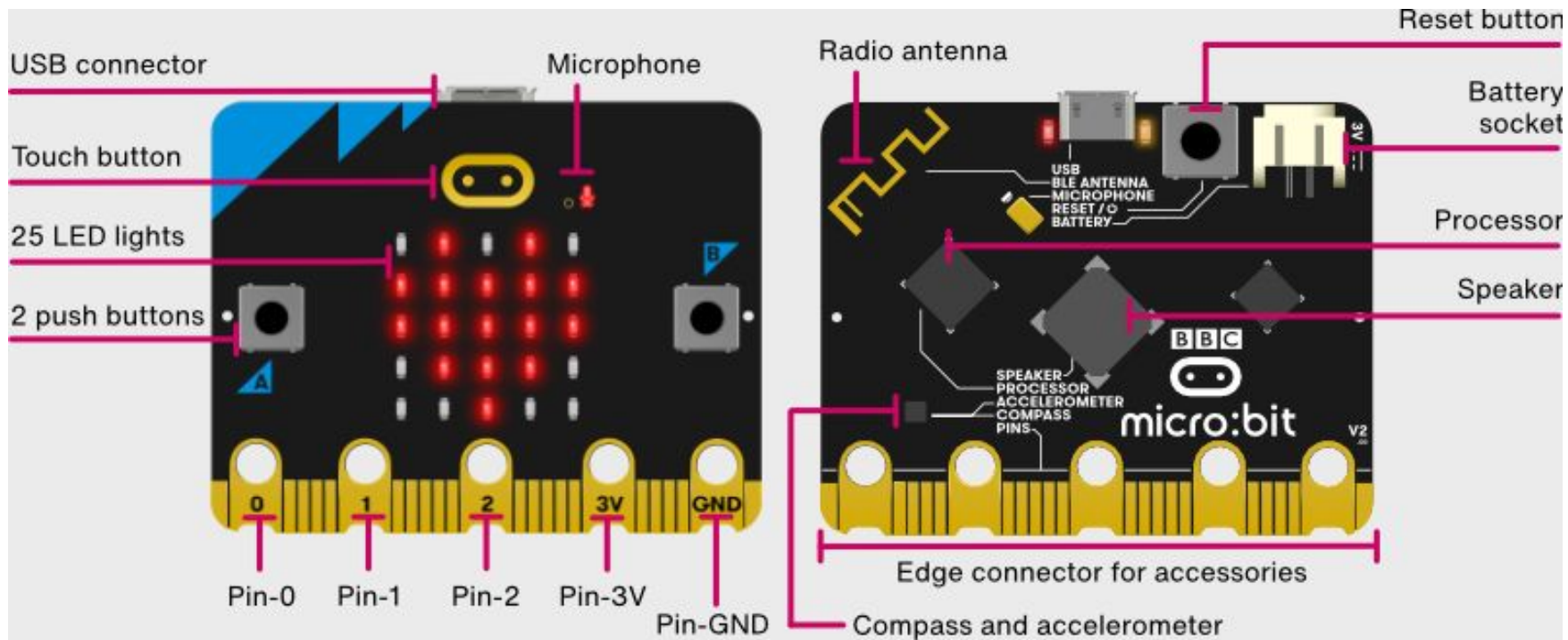
- Toiveiden pohjalta...
- Opetussuunnitelmassa
- Micro:bitin käytön perusteet
- Yksinkertaisia ohjelmointiharjoituksia (esim. matematiikka T20)
- Pinit käyttöön — ajanottolaitteen rakentaminen (esim. fysiikka)
- Micro:bit mittarina (Data logger)
- Lisälaitteista
- Hiilidioksidimittauksia
- Teknologia ja innovaatiot
- Tekoäly

# Opetussuunnitelmassa

- Laaja-alaiset
  - Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)
  - Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)
  -
- Matematiikka
  - Ongelmanratkaisutaidot (T5)
  - Tieto- ja viestintäteknologian käyttö (T9)
  - Algoritminen ajattelu ja ohjelmointitaidot (T20)
  -
- Fysiikka ja kemia
  - Kestävän kehityksen tiedot ja taidot (T4)
  - Tutkimisen taidot
    - Teknologinen osaaminen ja yhteistyö teknologisessa ongelmanratkaisussa (T8)
    - Tieto- ja viestintäteknologian käyttö (T9)
  - Fysiikka, sähkö (S6)
  - Kemia, orgaaninen kemia (S1-S6)

*Innovas!*

# Perusteet: Laitteen esittelyä



Sisäisiä sensoreita

- kiihtyvyyssanturi
- kompassi
- lämpötila-anturi
- valoisuusanturi
- mikrofoni

Lähde: [Micro:bit.org](https://microbit.org)

*Innokes!*



# Perusteet: Ohjelmointiympäristö

makecode.microbit.org

The screenshot shows the Microsoft MakeCode Micro:bit IDE interface. At the top, there is a blue header bar with the Microsoft logo, the text "micro:bit", and navigation options like "Lohkot" (Blocks) and "Python". On the right side of the header, there are icons for home, share, help, settings, and a "Sign In" button.

The main workspace is divided into three sections:

- Left Panel:** A visual representation of the Micro:bit board with pins labeled 0, 1, 2, 3V, and GND. Below the board are icons for running, undo, redo, and other actions.
- Middle Panel:** A search bar labeled "Hae..." and a list of categories for adding blocks: Yleiset (General), Syöte (Input), Musiikki (Music), LED, Radio, Silmukat (Loops), Logiikka (Logic), Muuttujat (Variables), Matematiikka (Mathematics), Laajennukset (Extensions), and Edistyneet (Advanced).
- Right Panel:** A large grid for placing blocks. Two blue blocks are visible at the top: "käynnistettäessä" (When green flag clicked) and "ikuisesti" (Forever loop).

At the bottom, there is a purple bar with a "Lataa" (Download) button, a text input field labeled "Nimetön" (Untitled), and a set of navigation icons for undo, redo, and zoom.

*Innokas!*

# Matematiikkaa - ohjelmointi

Harjoituksia yhdessä

- Yhdistäminen ja yksinkertainen ohjelma
- Yksinkertainen ehtolause

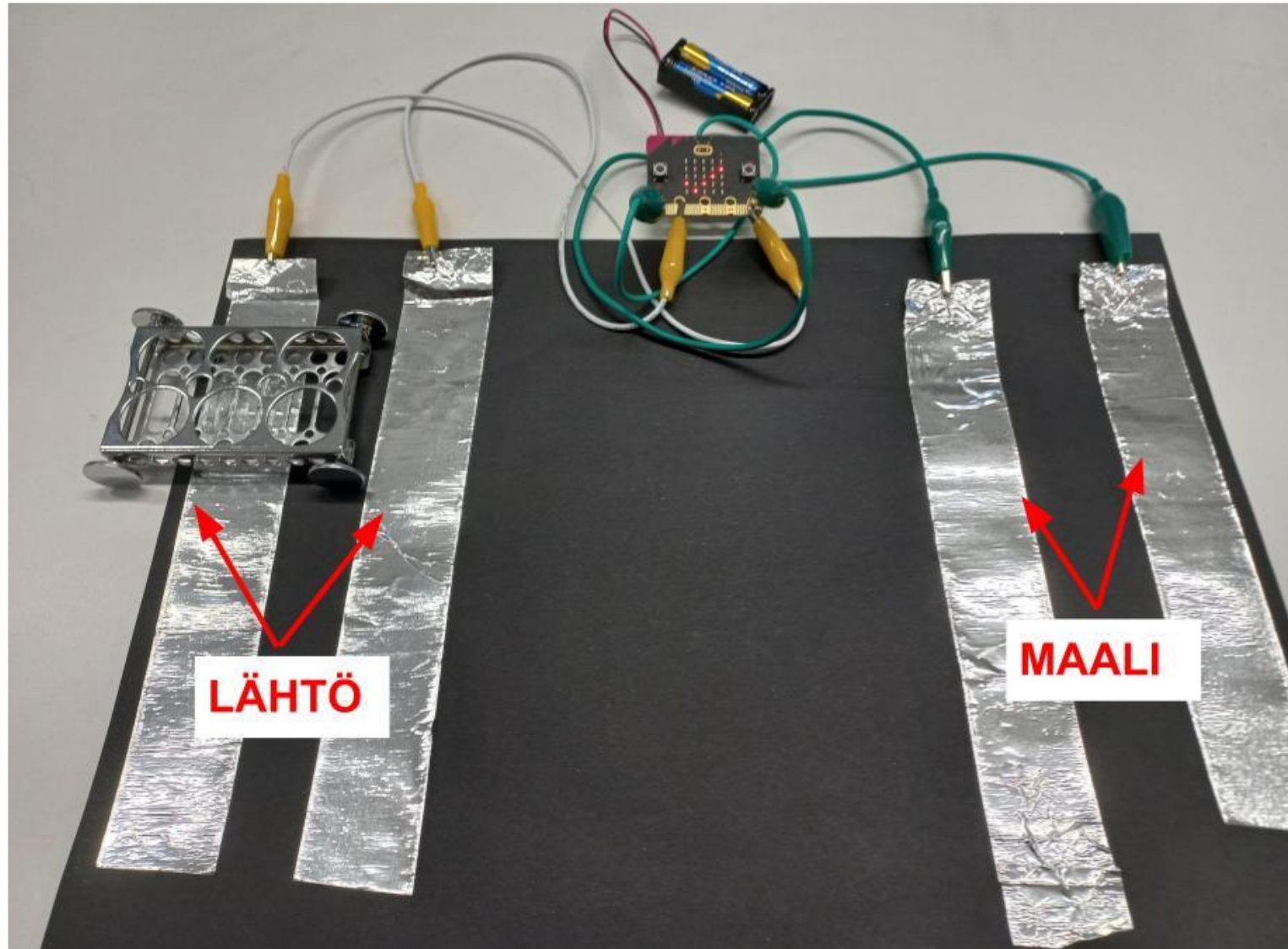
Hyviä harjoituksia itsenäisesti

- Ehtolause ja muuttuja [Kivi-paperi-sakset](#) (Innokas.fi)
- Toistorakenne [Toistolause](#) (Innokas.fi)

*Innokas!*



# Pinit käyttöön – Ajanottolaitteen rakentaminen



*Innokes!*

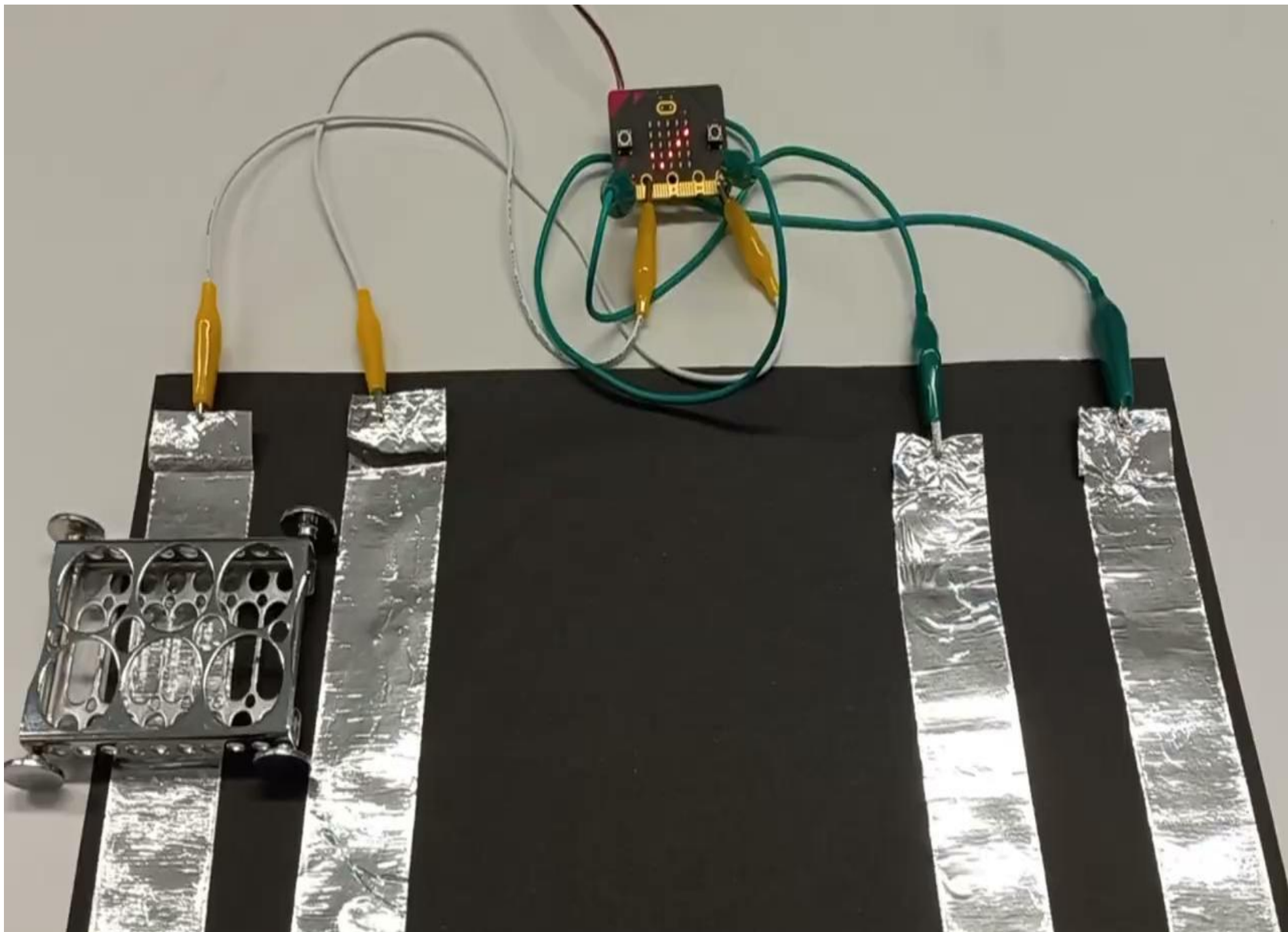
# Pinit käyttöön – Ajanottolaitteen rakentaminen

The image displays a Scratch script for building a timer device. It features two main event-driven blocks:

- Event 1 (P0):** Triggered by "kun pinniä P0 painetaan" (when pin P0 is pressed). The sequence of actions is:
  - asetta time2 arvoon tapahtuman aikaleima (set time2 to event timestamp)
  - show leds (display a 5x5 grid of LEDs)
  - asetta aika arvoon time2 - time1 (set time to the difference between time2 and time1)
  - toista 4 kertaa (repeat 4 times):
    - suorita näyttö numero aika (display number time)
    - tauco (ms) 1000 (wait 1000 ms)
- Event 2 (P1):** Triggered by "kun pinniä P1 painetaan" (when pin P1 is pressed). The sequence of actions is:
  - asetta time1 arvoon tapahtuman aikaleima (set time1 to event timestamp)
  - show leds (display a 5x5 grid of LEDs)

Additionally, there is a separate block for "käynnistettäessä" (when started) that triggers "näytä kuvake" (show icon) with a 5x5 grid of LEDs.

*Innokes!*



*Innovas!*

# Micro:bit mittarina (Data Logger)

## micro:bit data log

Download

Copy

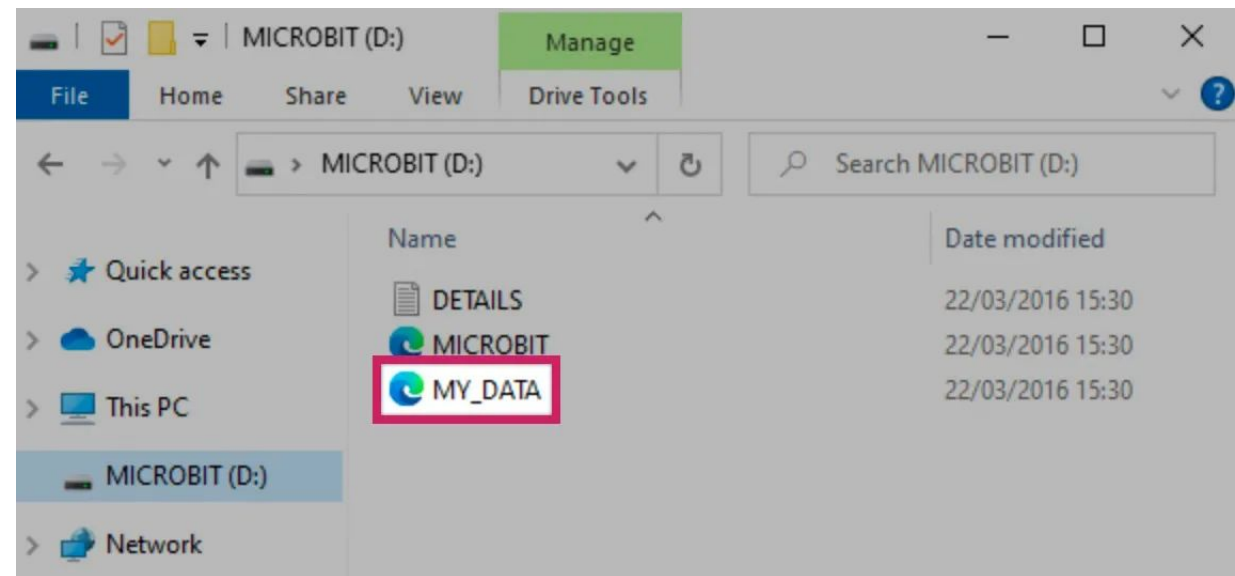
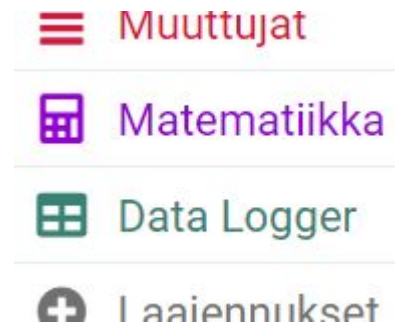
Update data...

Clear log...

Visual preview

This is the data on your micro:bit. To analyse it and create your own graphs, transfer it to your computer. You can copy and paste your data, or download it as a CSV file which you can import into a spreadsheet or graphing tool. [Learn more about micro:bit data logging.](#)

Time (seconds)	ax
123.67	576
123.77	-60
123.87	-40
123.97	84
124.07	196
124.17	300
124.27	240
124.37	272
124.47	224



Innokes!



# Datalogger

Tehdään yksinkertainen harjoitus

*Innokka!*

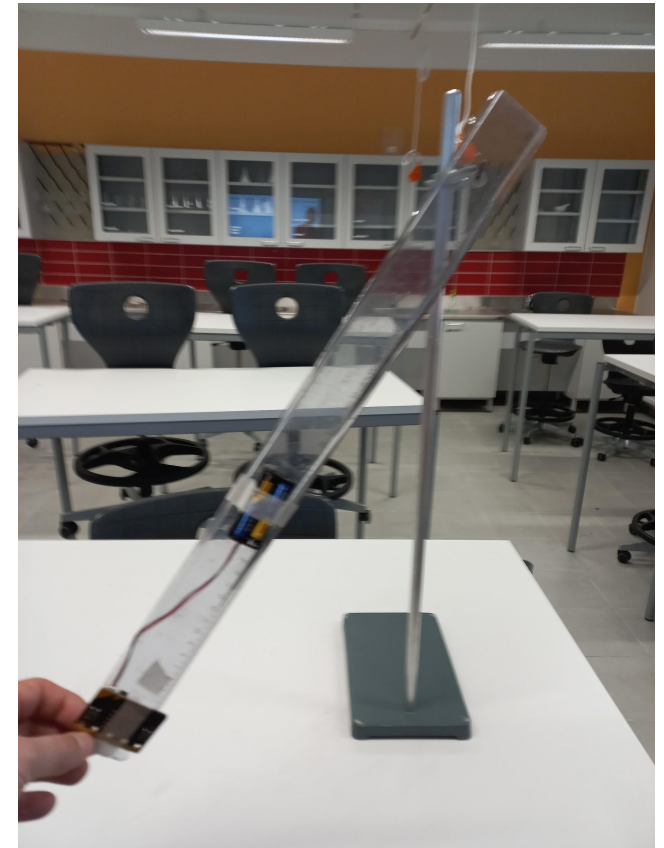
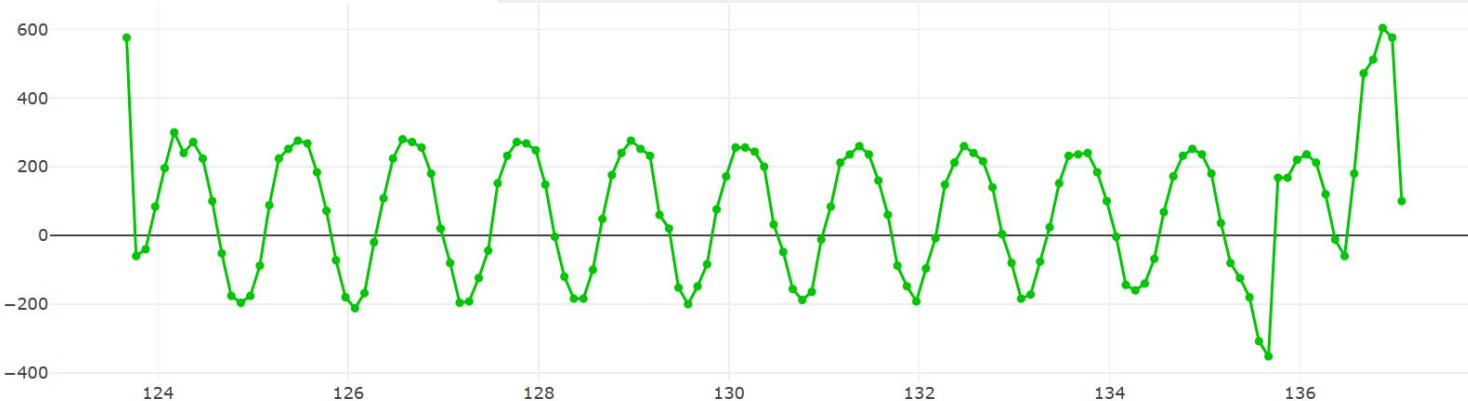
# Heilurin heilahdusaika

Time (seconds)	ax
123.67	576
123.77	-60
123.87	-40
123.97	84
124.07	196
124.17	300
124.27	240

```
käynnistettäessä
asetta datalogging arvoon epätosi
set columns "kiihtyvyys"

every 100 ms
jos datalogging sitten
log data column "kiihtyvyys" value kiihtyvyys (mg) x

kun painiketta A painetaan
asetta datalogging arvoon ei datalogging
jos datalogging sitten
näytä kuvake
muuten
tyhjennä näyttö
```



Innokka!



käynnistettäessä

asetta datalogging arvoon epätos

set columns "kiihtyvyys"

every 100 ms

jos datalogging sitten

log data column "kiihtyvyys" value kiihtyvyys (mg) x

kun painiketta A painetaan

asetta datalogging arvoon ei datalogging

jos datalogging sitten

näytä kuvake

muuten

tyhjennä näyttö

# Esimerkkejä lisälaitteista

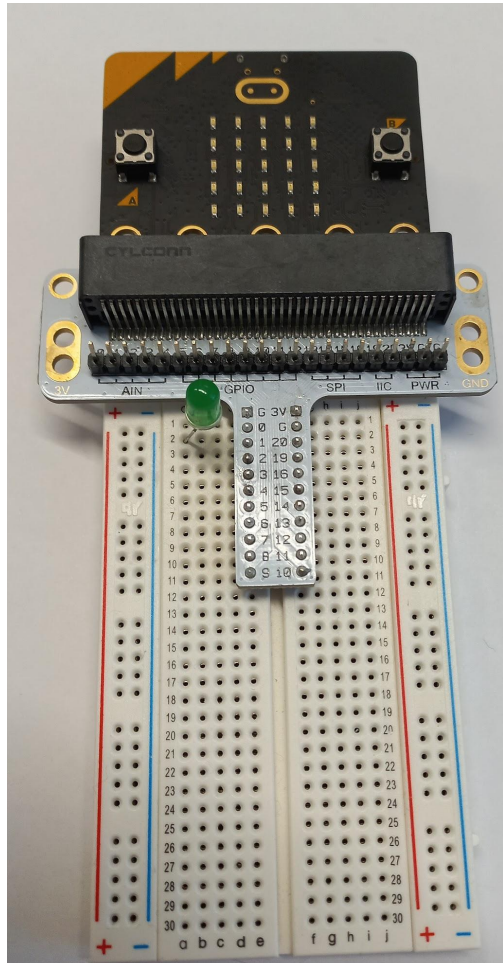
- Starter -kit
  - “näkkäri” ja telakka
  - ulkoisia ledejä
  - Servomoottori
  - Sähkömoottori
- IoT -kit ja smart home -kit
  - valmiita sensoreita, ohjeita ja töitä
- CO<sub>2</sub> -mittari micro:bitille
  - hiididioksidin ja ilmankosteuden mittaamiseen



*Innovas!*

# Sähköopin sisältöjä lisälaitteilla

- virtapiiri
- led-valot
- vastukset
- kytkin
- transistori
- mikropiiri
- mikroprosessori

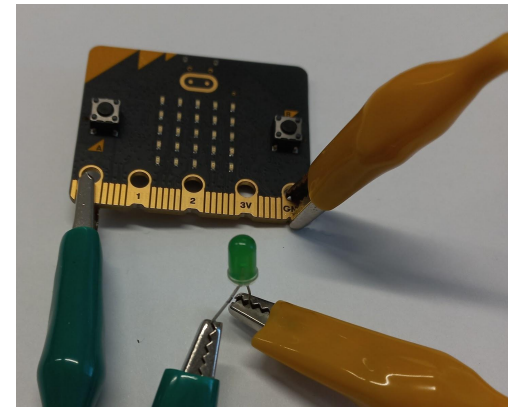


kun painiketta A ▼ painetaan

digitaalinen kirjoittaminen pin P0 ▼ arvoon 1

kun painiketta B ▼ painetaan

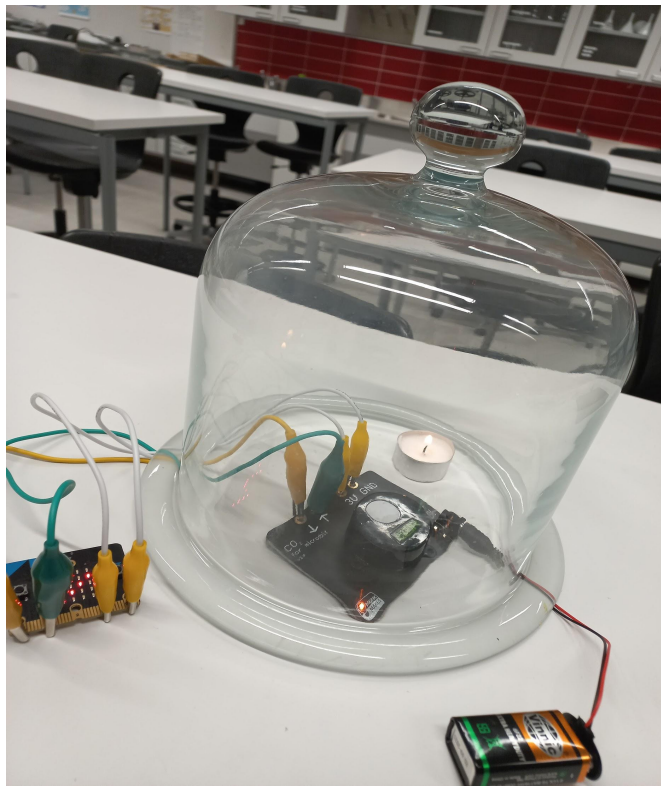
digitaalinen kirjoittaminen pin P0 ▼ arvoon 0



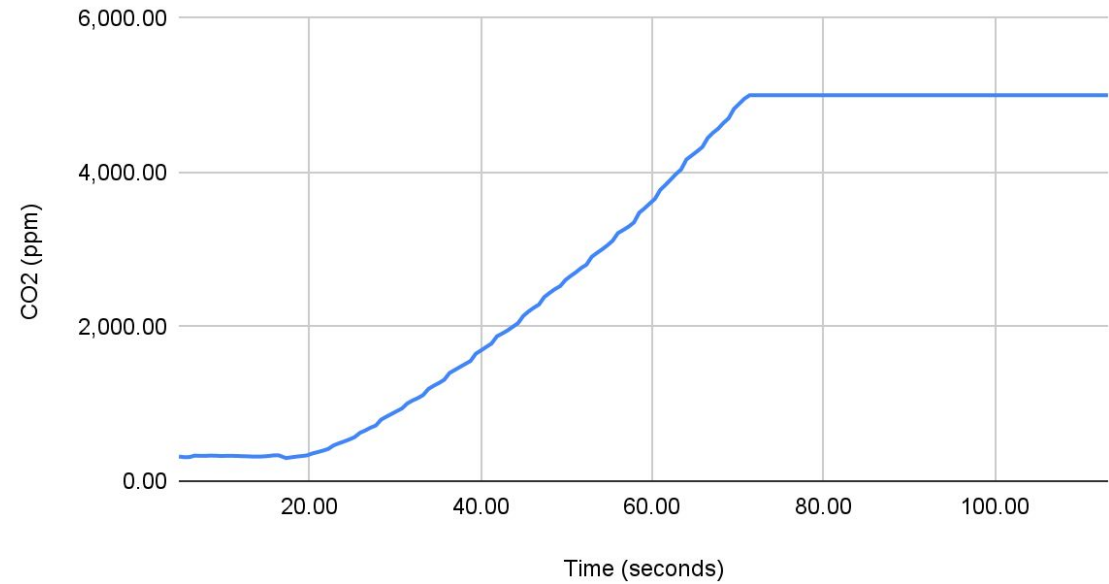
*Innokka!*

# Kemia

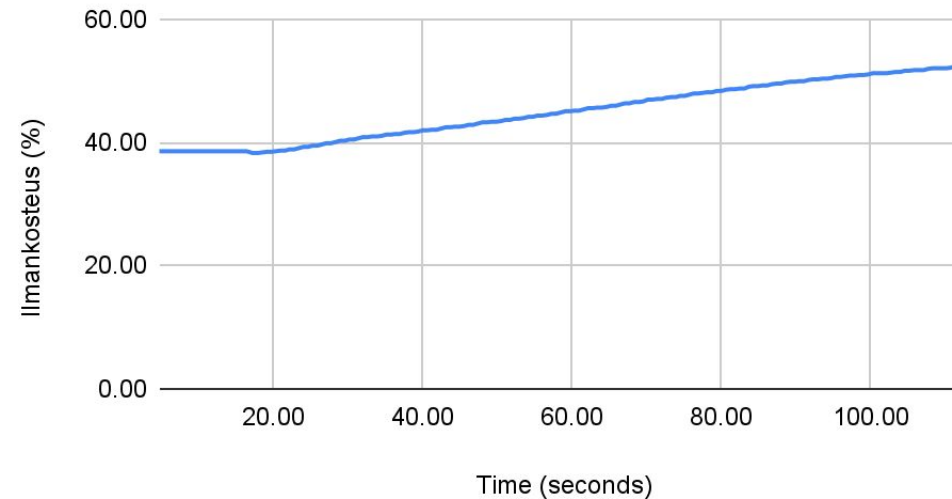
- Kynttilän palaminen
- Hiilidioksidin ja vesihöyryn määrän seuraaminen



Hiilidioksidin määrän kasvu



Ilmankosteus (%)



*Innovas!*



# Teknologia ja innovaatiot

## Monialainen projekti

- Sisältö  
5-6 mafyke-oppituntia
- Tavoite  
Tavoitteena ideoida ja valmistaa oma elektroninen laite (prototyyppi), jonka avulla ratkaistaan itse asetettu ongelma
- Aiheita  
Ratkaisuita megatrendeihin positiivisesta näkökulmasta



Innokas!

# Ohjelmointia ja tekoälyä

## Harjoitusten rakenne

Jokaisessa harjoituksessa on kolme vaihtoehtoista toteutustapaa:

- I) Mekaaninen ohjelmointi (vaikeusaste 1 tai alaspäin eriyttävä)
- II) Sensorilla toimiva ohjelmointi (vaikeusaste 2)
- III) Tekoälyllä toimiva ohjelmointi (vaikeusaste 3 tai ylöspäin eriyttävä)

## Pohdintaa harjoituksista

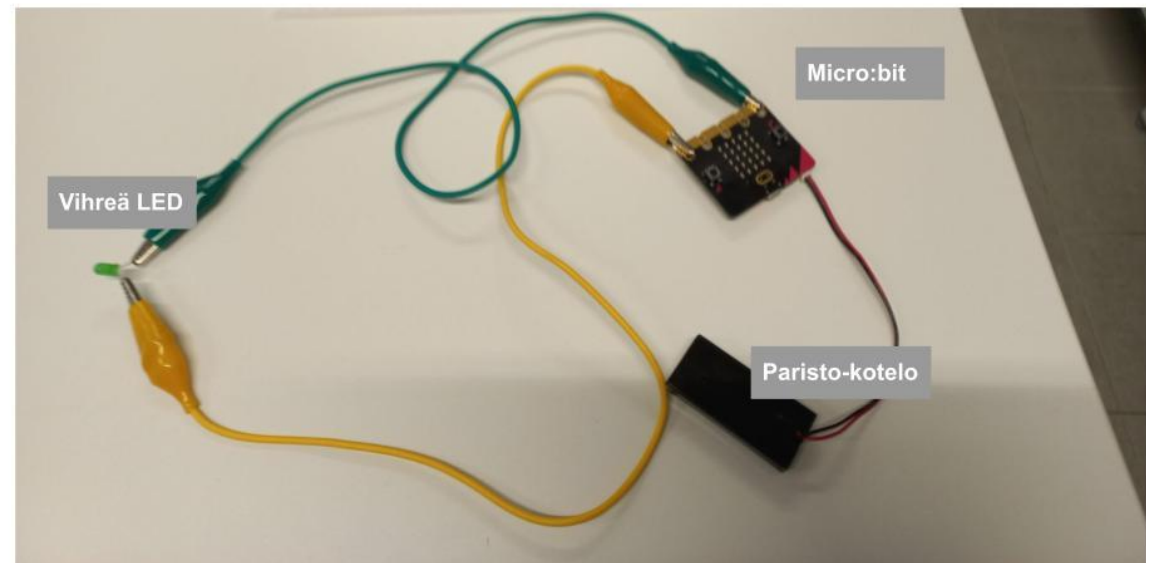
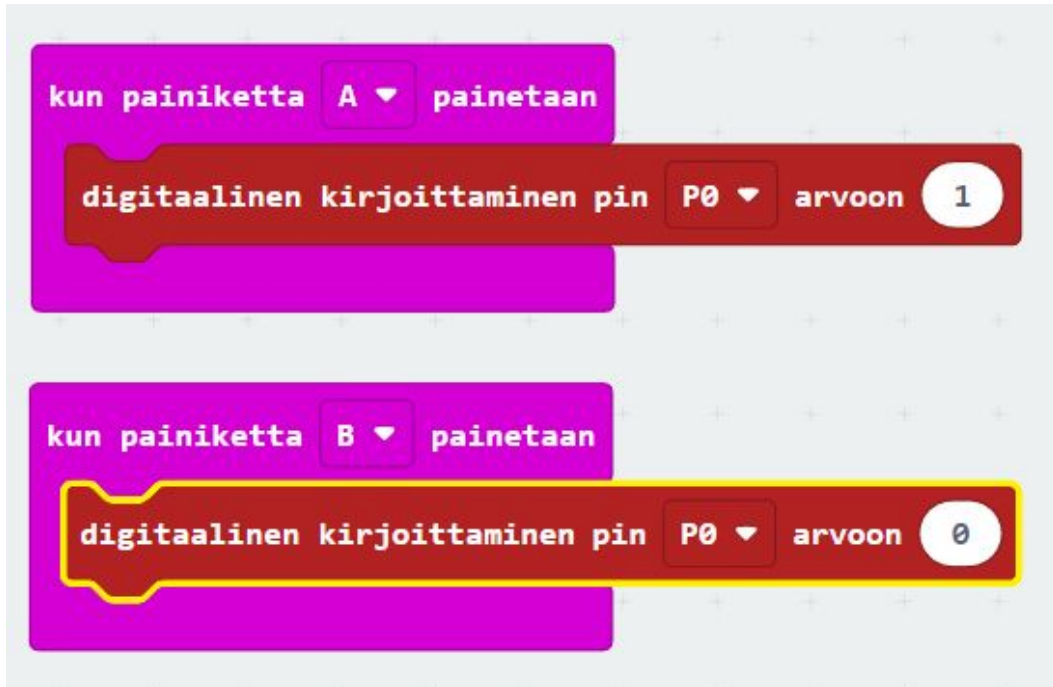
Oppilaiden kanssa voidaan pohtia, mikä ero on ohjelmoinnilla ja tekoälyllä. Ovatko sellaiset “älykkäiksi” kutsutut ratkaisut, joissa sensori käynnistää jonkin ohjelman tekoälyä?

*Innovas!*



# Valot päälle mekaanisesti

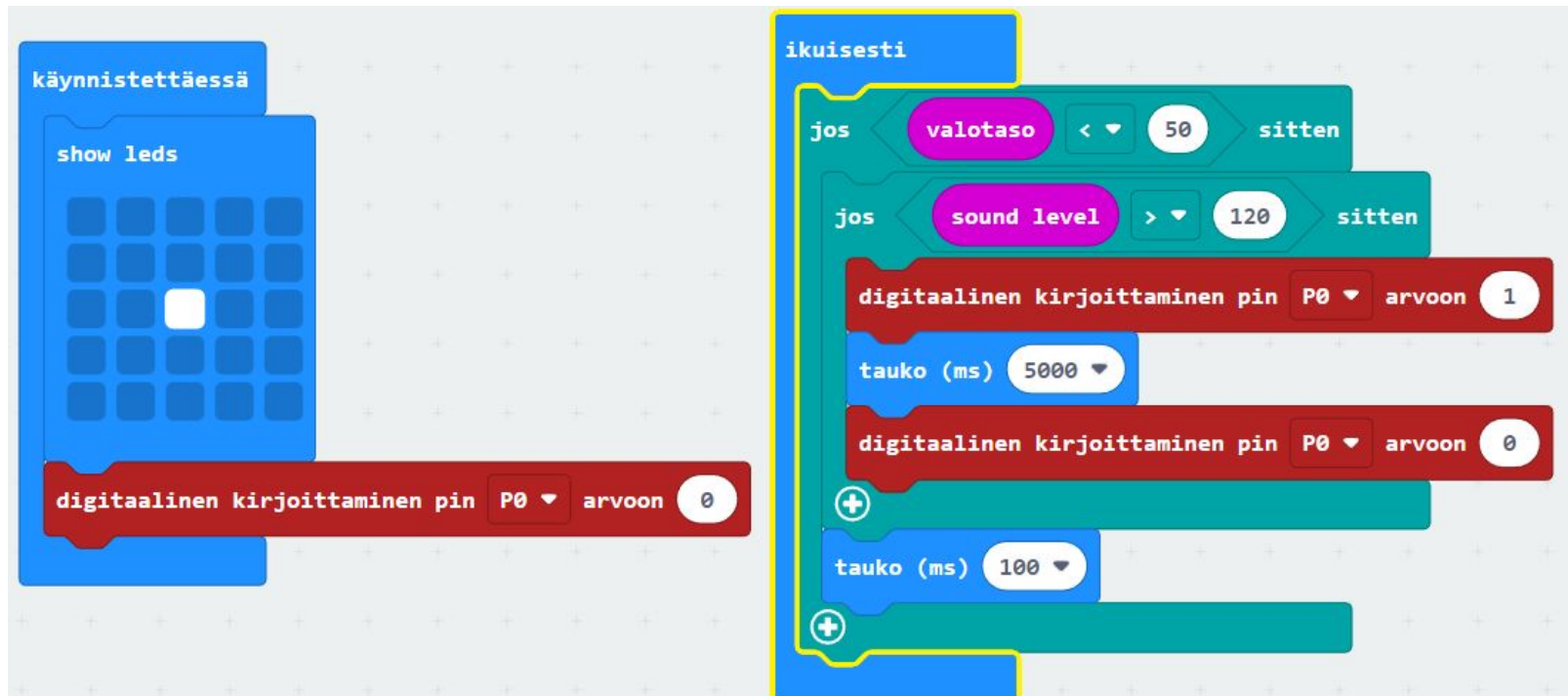
- Mekaaninen ohjelmointi (alaspäin eriyttävä)
- Valot syttyvät, kun painetaan painiketta "A" ja sammuvat kun painetaan painiketta "B".



*Innokus!*

# Valot päälle sensoreilla

- Sensorilla käynnistyvä ohjelmointi
- Valot syttyvät, kun äänenvoimakkuus on riittävän suuri. Valot eivät kuitenkaan syty, mikäli valaistus on ennestään riittävän suuri.
- Sääda valontaso ja sound level itsellesi sopivaksi.



*Innokus!*

käynnistettäessä

show leds



digitaalinen kirjoittaminen pin P0 arvoon 0

ikuisesti

jos valotaso < 50 sitten

jos sound level > 120 sitten

digitaalinen kirjoittaminen pin P0 arvoon 1

tauco (ms) 5000

digitaalinen kirjoittaminen pin P0 arvoon 0



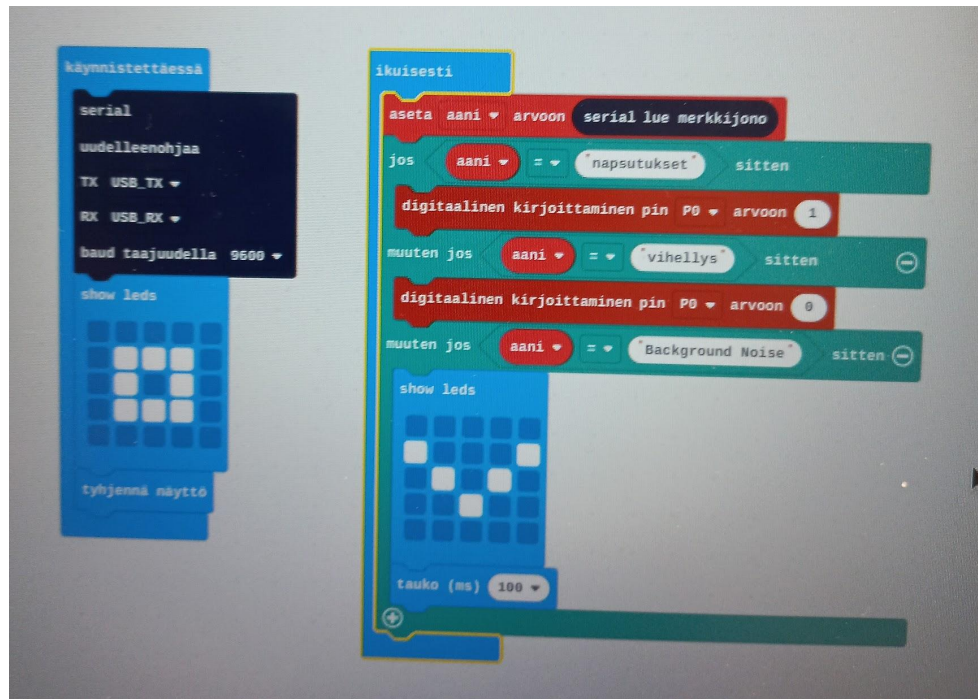
tauco (ms) 100



*Innokas!*

# Valot päälle koneoppimisella

- Oppiva ohjelmointi
- Valot syttyvät sormia napsauttamalla ja sammuvat viheltämällä (Teachable machine: audio project)



*Innokes!*



```
käynnistettäessä
serial
  uudelleenohjaa
  TX USB_TX
  RX USB_RX
  baud taajuudella 9600
show leds
tyhjennä näyttö
```

```
ikuisesti
  aseta aani arvoon serial lue merkkijono
  jos aani = "napsutukset" sitten
    digitaalinen kirjoittaminen pin P0 arvoon 1
  muuten jos aani = "vihellys" sitten
    digitaalinen kirjoittaminen pin P0 arvoon 0
  muuten jos aani = "Background Noise" sitten
    show leds
    tauko (ms) 100
```

Innokka!

**Katsotaan video...**

*Innotas!*



# Omia kokemuksia

Micro:bit on riittävän yksinkertainen ja helppokäyttöinen apuväline yläkoulun matematiikan, fysiikan ja kemian sovelluksiin.

Rajallinen kapasiteetti tulee vastaan nopeasti monimutkaisemmissa projekteissa.

Tekoälyssä tietosuoja haasteena?

*Innovas!*



# **MICRO:BIT oppimisvälineenä - etäklinikka -**

*Innokka!*

# Harjoituksia

1. “Älyvalot?”
  - a. kaikki ledit palavat, jos valotaso on alle 50. Muuten palaa vain osa ledeistä
  - b. kaikki ledit palavat (valotaso alle 50), osa ledeistä palaa (50-150 ) ja vain yksi ledi palaa (valotaso yli 150)
  - c. Ledit syttyvät, vain jos äänitaso (sound level) on yli 100 ja valotaso alle 50.
2. Arpakuutio
  - a. ravistettaessa antaa satunaisesti jonkun kokonaisluvun väliltä 1-6
  - b. ravistettaessa näyttää ledeillä numeroa vastaavan silmäluvun
3. Nopeustesti
  - a. mittaa, kuinka nopeasti kallistat micro:bitiä vasemmalta oikealle
  - b. näyttää tuloksen sekunteina
4. Kiihtyvyydsmittari
  - a. ohjelma mittaa microbitin x-akselin suuntaista kiihtyvyyttä (esimerkiksi heilahdusliikkeessä)
  - b. Lisää y- ja z-akselin suuntaiset kiihtyvyydet mukaan

*Innovas!*

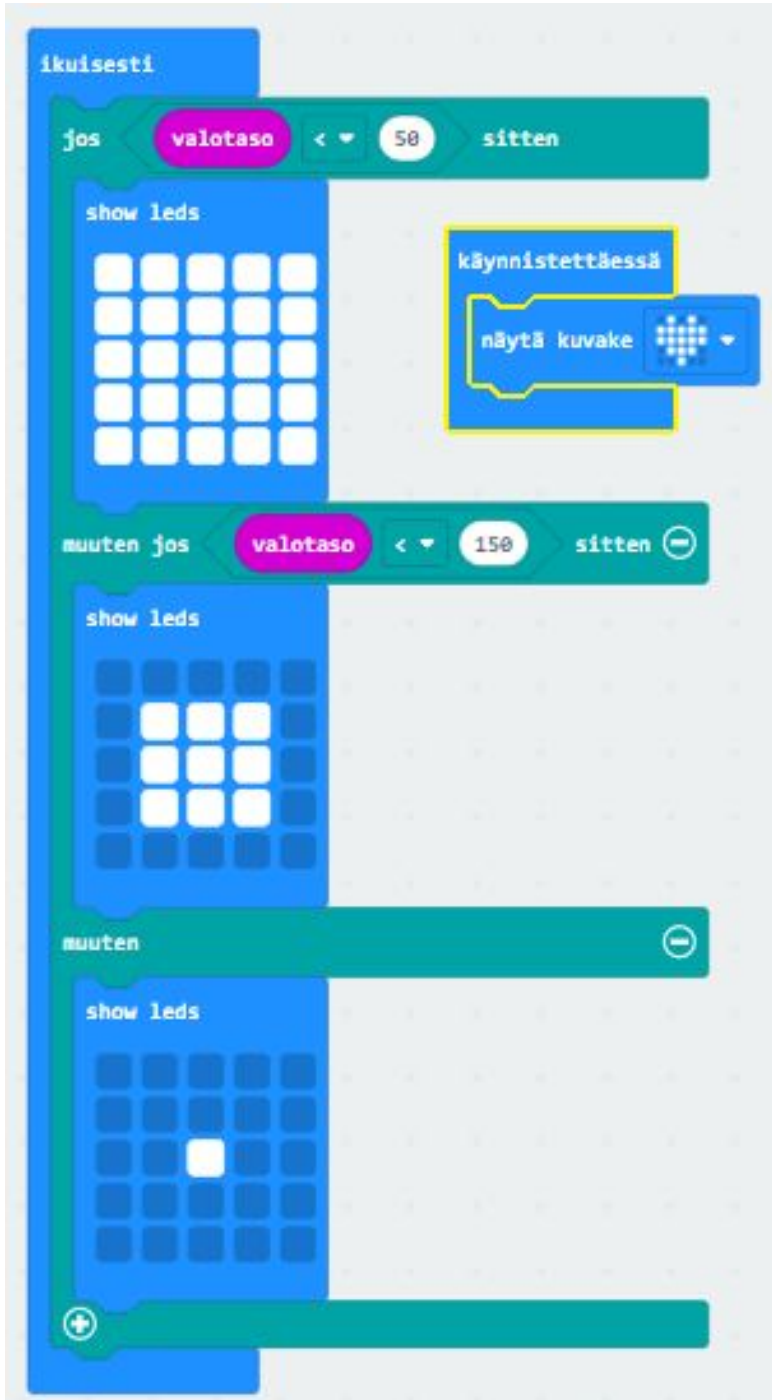
# Harjoitus 1 - "älyvalot?"

Tee ohjelma, jossa kaikki ledit palavat, jos valotaso on alle 50. Muuten palaa vain osa.

*Lisätehtävä 1: Muokkaa ohjelmaa s.e. valot palavat osittain, kun valotaso 50-150 ja vain vähän (1 ledi), jos valotaso yli 150.*

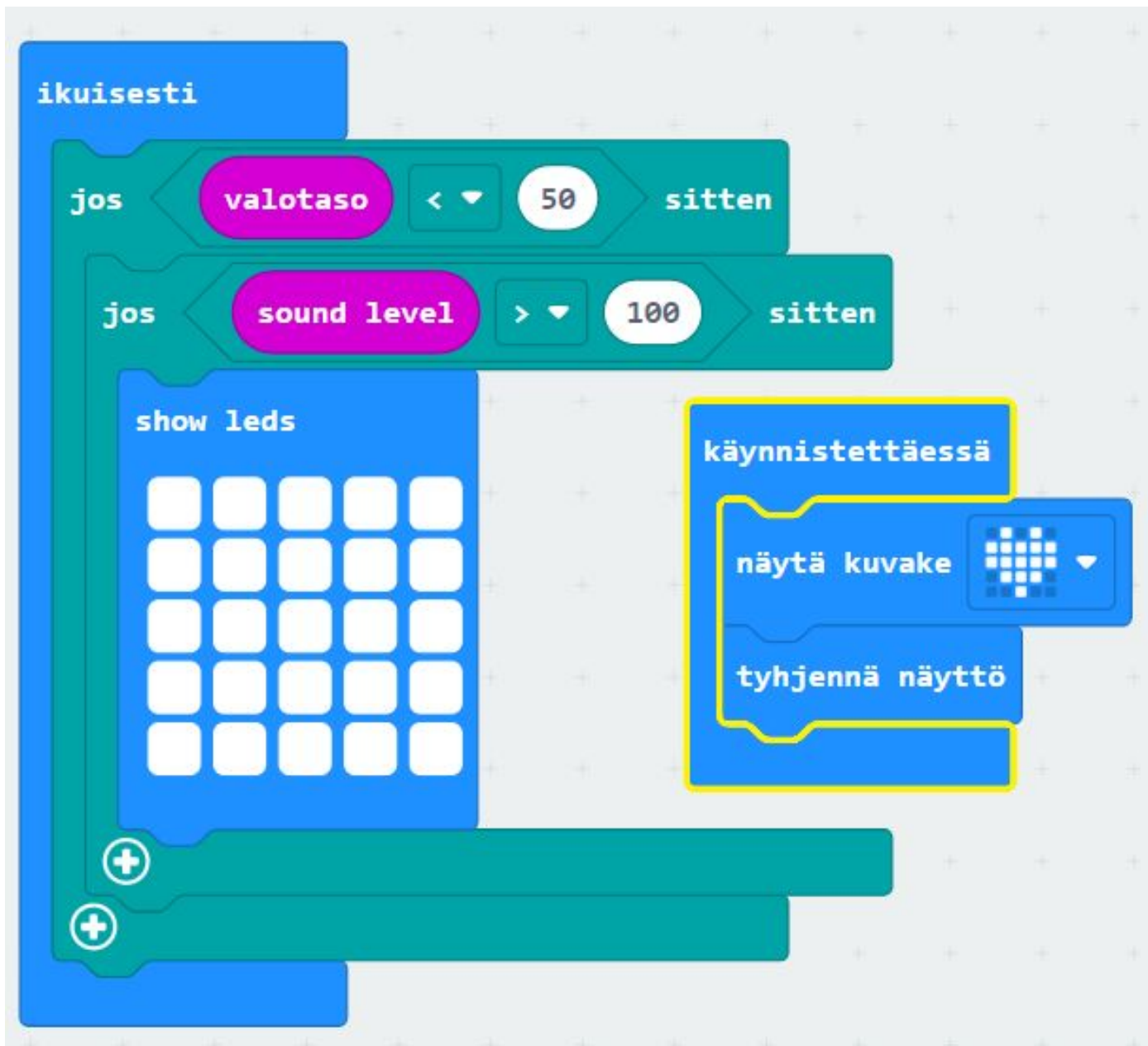


*Innovas!*



*Lisätehtävä: Muokkaa ohjelmaa siten, että valot syttyvät, jos äänitaso (sound level) on yli 100 ja valotaso alle 50.*

*Innokka!*

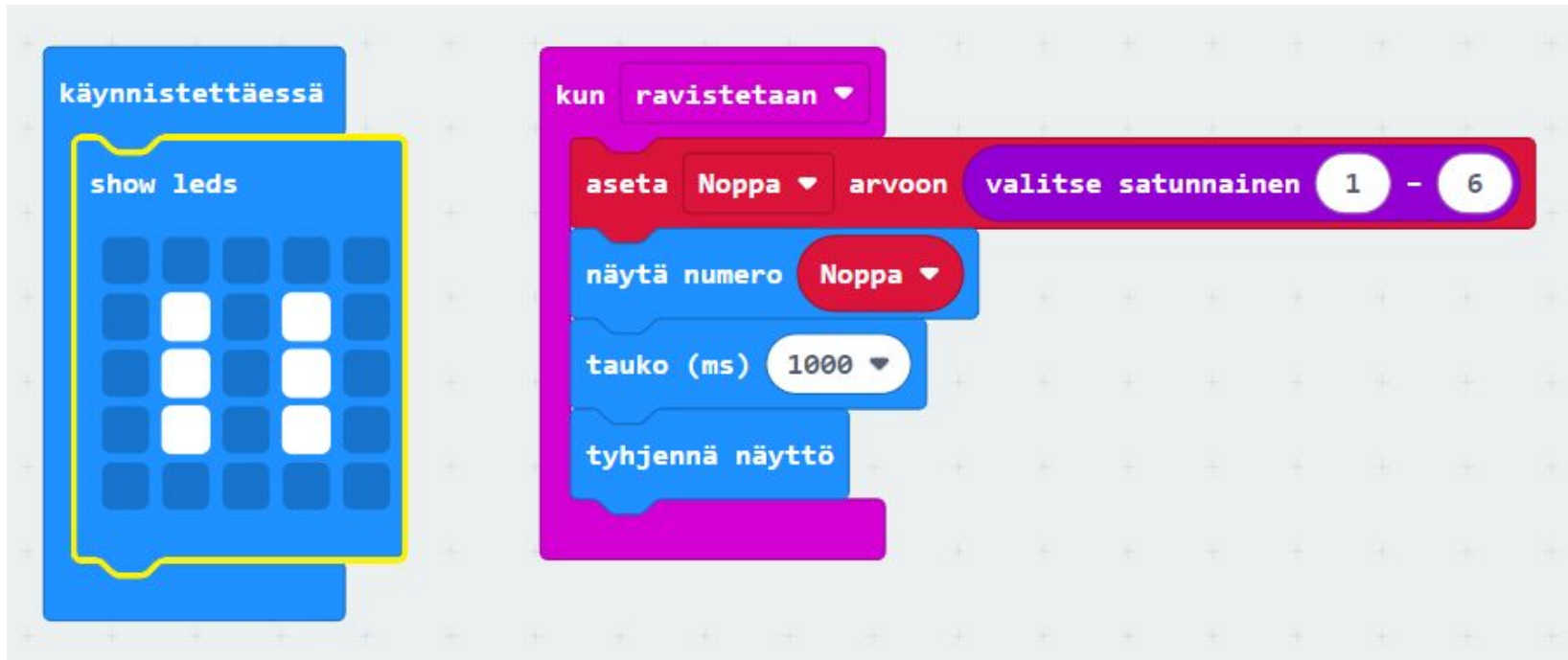


*Innokka!*

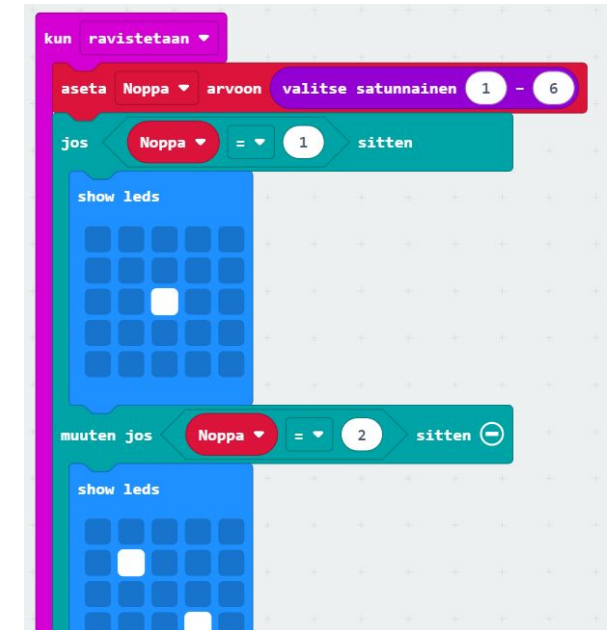


# Harjoitus 2: Arpakuutio

Tee arpakuutio



*Lisätehtävä: Muokkaa ohelmaa siten, että se näyttää numeroiden sijaan silmäluvut (ks. vihje)*



*Innokka!*

käynnistettäessä

näytä kuvake

kun ravistetaan

asetta Noppa arvoon valitse satunnainen 1 - 6

jos Noppa = 1 sitten

show leds

muuten jos Noppa = 2 sitten

show leds

muuten jos Noppa = 3 sitten

show leds

muuten jos Noppa = 4 sitten

show leds

muuten jos Noppa = 5 sitten

show leds

muuten

show leds

Innokka!

# Harjoitus 3: Nopeustesti

Tee ohjelma, joka mittaa, kuinka nopeasti kallistat micro:bitiä vasemmalta oikealle (vastaus mikrosekunteina).

*Lisätehtävä:  
muokkaa ohjelmaa s.e. se antaa vastauksen sekunteina.*

The image shows two Scratch code blocks for a speed test program on a micro:bit. The left block is a 'kun kallistetaan vasemmalle' (when tilted left) block. It contains a 'show leds' block with a 5x5 grid of LEDs, where the leftmost column is lit white and the rest are blue. Below it is an 'asetta Alku arvoon tapahtuman aikaleima' (set start to event timestamp) block. The right block is a 'kun kallistetaan oikealle' (when tilted right) block. It contains an 'asetta Loppu arvoon tapahtuman aikaleima' (set end to event timestamp) block, followed by a 'show leds' block with a 5x5 grid of LEDs, where the rightmost column is lit white and the rest are blue. Below that is an 'asetta Aika arvoon Loppu - Alku' (set time to end - start) block, a 'toista 4 kertaa' (repeat 4 times) block, and a 'suorita' (do) block containing a 'näytä numero Aika' (show number time) block and a 'tauko (ms) 1000' (wait 1000 ms) block. At the bottom left, there is a 'käynnistettäessä' (when started) block containing a 'näytä kuvake' (show icon) block with a 5x5 grid of LEDs.

The image shows two Scratch code blocks for controlling a 5x5 LED matrix. The left block is triggered by the event "kun kallistetaan vasemmalle" (when tilted left) and contains a "show leds" block with a 5x5 grid where the leftmost column is lit (white squares). Below it is an "asetta Alku" (set start) block set to "tapahtuman aikaleima" (event timestamp).

The right block is triggered by "kun kallistetaan oikealle" (when tilted right) and contains a "show leds" block with a 5x5 grid where the rightmost column is lit. Below it are several blocks: "asetta Loppu" (set end) to "tapahtuman aikaleima", "asetta Aika" (set time) to "Loppu" minus "Alku", "asetta Sekunti" (set seconds) to "Aika" divided by "1000000", a "toista 4 kertaa" (repeat 4 times) loop containing "suorita" (do) blocks for "näytä numero Sekunti" (show number seconds) and "tauco (ms) 1000" (wait 1000 ms).

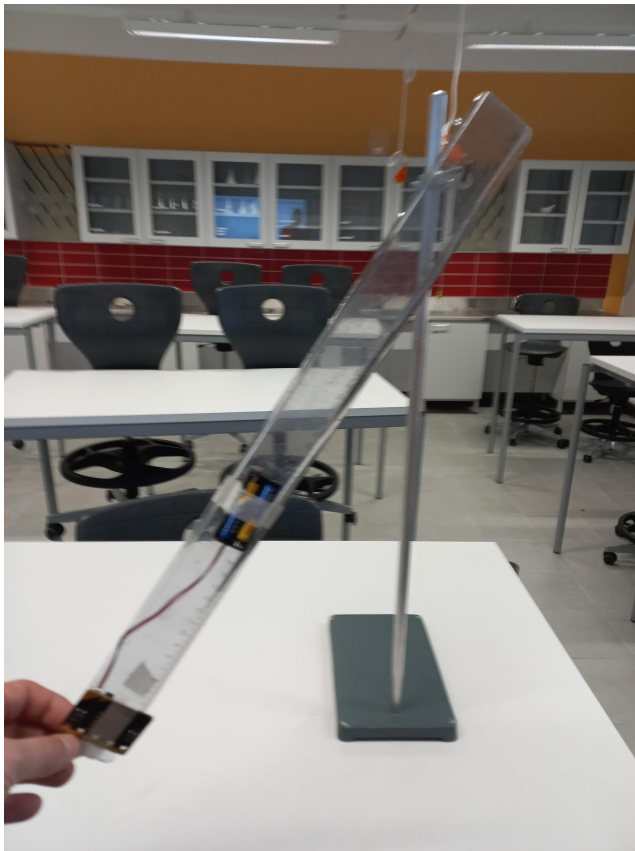
Below the left block is a "käynnistettäessä" (when started) block containing a "näytä kuvake" (show sprite) block with a 5x5 grid icon.

*Innokus!*



# Harjoitus: Kiihtyvyyssmittari

Tee ohjelma, joka mittaa microbitin x-akselin suuntaista kiihtyvyyttä (esimerkiksi heilahdusliikkeessä)



```
when started
  set logging value to false
  set columns "Kiihtyvyyss"

every 100 ms
  if logging then
    log data column "Kiihtyvyyss" value kiihtyvyyss (mg) x

when button A pressed
  set logging value to true

when button B pressed
  delete log
  show leds

when any key pressed
  clear display
```

*Lisätehtävä: Lisää y- ja z-akselin suuntaiset kiihtyvyydet mukaan.*

*Innovas!*





**KIITOS!**

Kysymyksiä

*Innokas!*