

Putoava piste -peli Micro:bitille

Työohje lohko-ohjelmointiin



LUMA-KESKUS SUOMI





Mikä on Micro:bit?

Micro:bit on yksinkertainen ja edullinen vaihtoehto opetella ohjelmointia! Laite itsessään on pieni levy, joka on varustettu 25 LED-valolla. Sitä voi ohjelmoida sekä graafisesti että Python- tai JavaScript-ohjelmointikielillä.

Ohjelmoida voi suoraan selaimessa osoitteessa makecode.microbit.org tai lataamalla maksuttoman sovelluksen Microsoft MakeCode for Micro:bit. Se toimii myös suomeksi.

Lohko-ohjelmointi sopii hyvin jo alasteikäisille oppilaille. Micro:bit on myös luonnollinen valinta siirtymässä graafisesta ohjelmoinnista kohti ohjelmointikieliä.

Ohjelmointiympäristössä on simuloitu Micro:bit-laitetta, joten oikeita laitteita ei välttämättä tarvitse hankkia.



Mikä on Micro:bit?

Micro:bitin voi ohjelmoida tekemään monenlaisia asioita. Se voi toimia esimerkiksi noppana, askelmittarina tai pelikonsolina.

Edellä mainitulla sivulla ja sovelluksessa on paljon valmiita koodeja ja tutoriaaleja. **Tässä työöhjeessä ohjelmoidaan oma peli – Putoava piste.**

Make it: code it Examples



Dance steps



Poetry generator

Kuva: MakeCode

Opettaja, mieti ryhmäsi tason mukaan, miten voisit käyttää peliä opetuksessasi. Annatko oppilaille valmiin koodin, jota he voivat tutkia vai koodaatteko pelin alusta asti itse.

[Lataa valmis koodi .hex-tiedostona aoe.fi!](https://aoc.fi/)

Huom. MakeCode-selainversio ei tue .hex-tiedostoja.

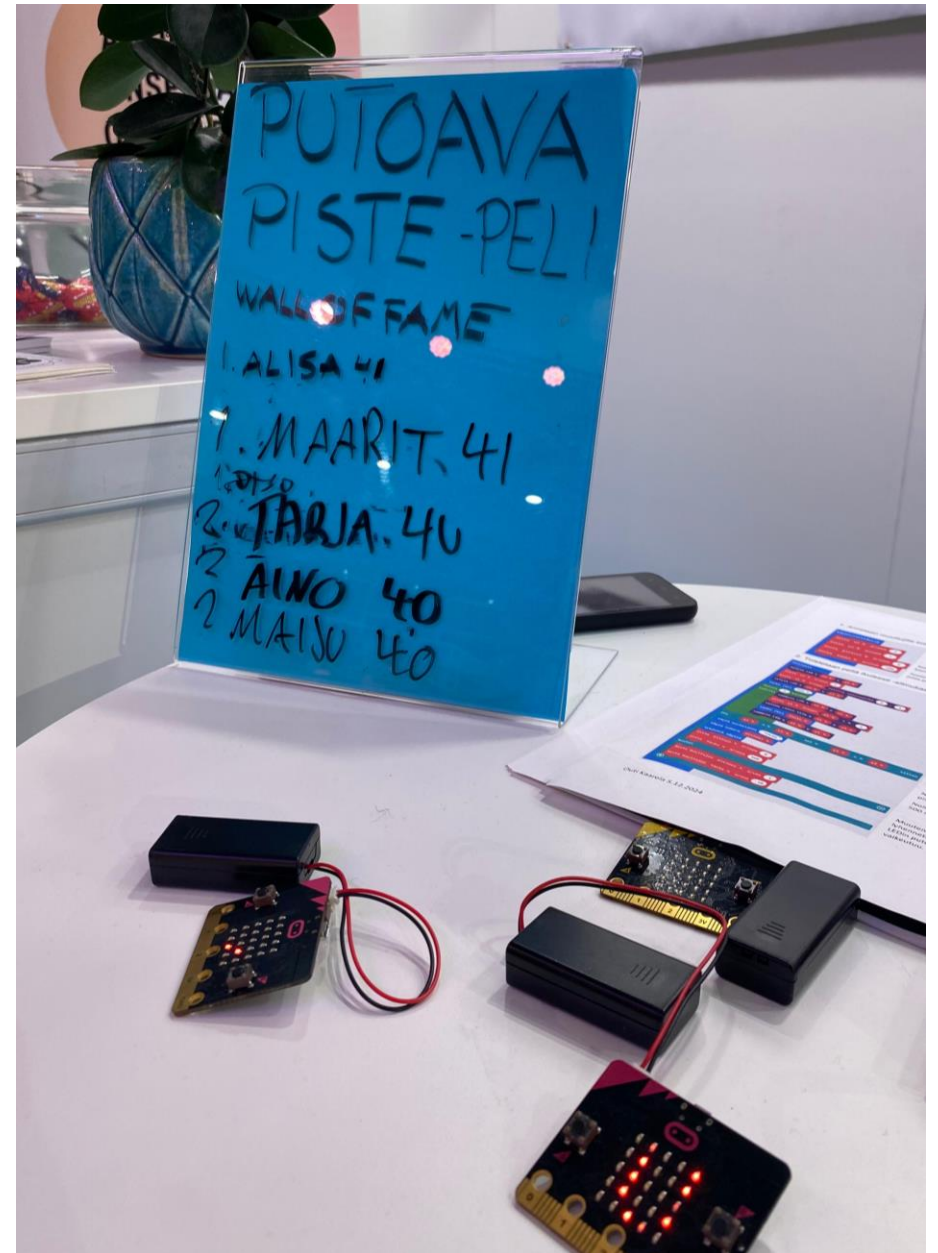
Koodin lataaminen Micro:bitille

Pelin voi ladata oikealle Micro:bitille selaimen tai sovelluksen simulaation käyttämisen sijasta.

Kun koodi on valmis, kytkekää Micro:bit koneen usb-porttiin ja tallentakaa tiedosto siihen kuin se olisi muistitikku

Micro:bit käynnistää koodin automaattisesti, kun se on kytketty virtalähteeseen (AAA-paristot).

Katso myös LUMA-keskusten
lainavälineiden saatavuus:
luma.fi/opettajille/lainatarvikkeet





**Hyviä
ohjelmointihetkiä!**

LUMA-keskus Suomi

Ohjelmoidaan Putoava piste -peli Micro:bitille!



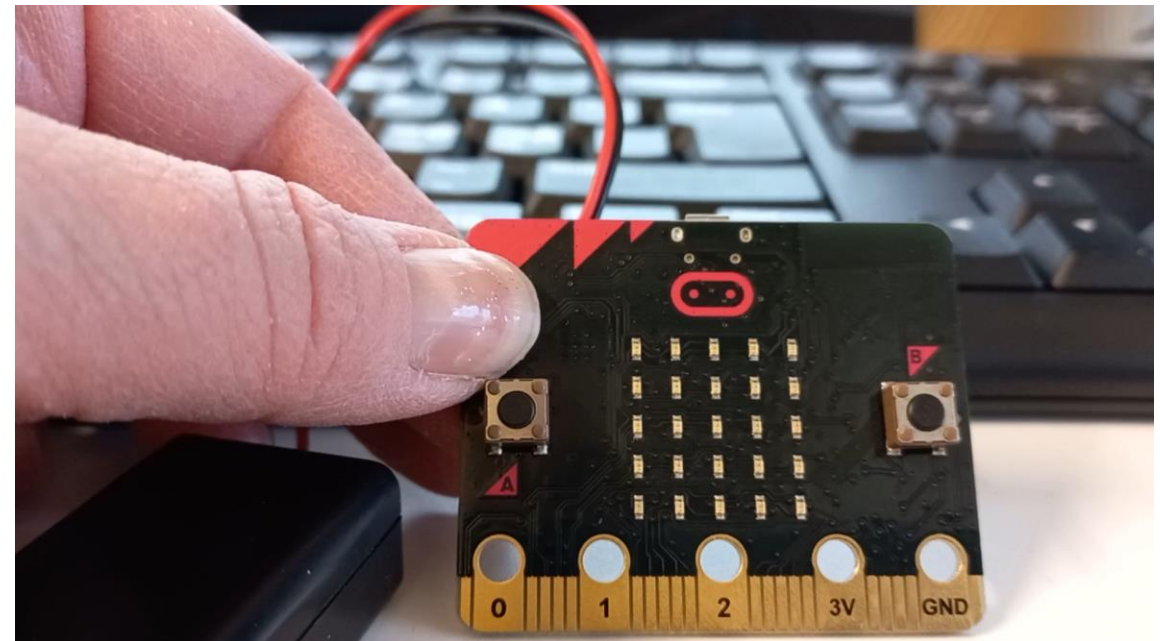
Pelin idea: kuljeta painikkeita painamalla alareunan valopiste ylhäältä putoavan valopisteen alle ennen kuin se tippuu alas

Katso video!

Pelin alussa syttyy kaksi LED-valoa: toinen yläriville satunnaiseen kohtaan ja toinen alarivin keskelle.

Ylärivin valo "alkaa pudota" eli sen sijainti vaihtuu rivejä alaspäin 4 kertaa. Alarivin valoa voi siirtää vasemmalle, kun painaa A-painiketta ja oikealle, kun painaa B:tä. Tarkoitus on "pyydystää" putoava valo ennen kuin se ehtii alas asti.

Yläriviltä putoavan valon vauhti kiihtyy jatkuvasti. Peli päättyy, jos pistettä ei saa kiinni.

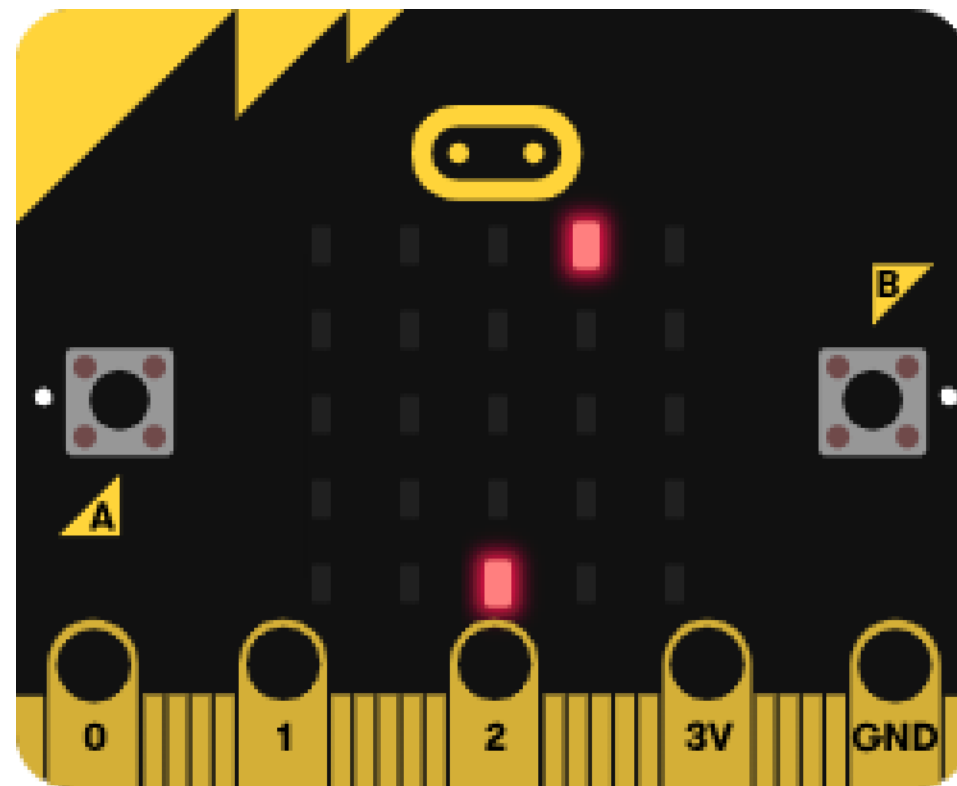


Pelin koodaus

Koodauksessa hyödynnetään LEDien x- ja y-koordinaatteja.

LEDien koordinaatit (x,y):

0,0	1,0	2,0	3,0	4,0
0,1	1,1	2,1	3,1	4,1
0,2	1,2	2,2	3,2	4,2
0,3	1,3	2,3	3,3	4,3
0,4	1,4	2,3	3,4	4,4



Mitkä ovat tässä kuvassa
palavien LEDien koordinaatit?

Muuttujien luonti



Luodaan aluksi muuttujat

- **x1**: putoavan LEDin x-koordinaatti
- **y1**: putoavan LEDin y-koordinaatti
- **x2**: alemman "pyydystävän" LEDin x-koordinaatti
- **y2**: alemman "pyydystävän" LEDin y-koordinaatti
- **tau**: LEDin koordinaatin vaihtumisen väli millisekunteina
- **pisteet**: jokaisesta "pyydystetystä" LEDistä saa yhden pisteen

Millisekunti on sekunnin
tuhannesosa eli
 $1 \text{ ms} = 0,001 \text{ s}$

Kuinka monta
sekuntia on 500
millisekuntia?

Pelin kulku



- Pelin alussa alarivin keskelle sytty LED ($x=2, y=4$) ja toinen LED yläriville satunnaiseen kohtaan (x =satunnainen $0-4, y=0$).
- Ylärivin LED alkaa pudota alaspäin eli sen y -koordinaatti muuttuu 4 kertaa.
- Alemman LEDin siirtäminen: x -koordinaatti muuttuu painikkeita A ja B painamalla.
 - Tässä koodiversiossa x -koordinaatin arvon täytyy olla $0-4$, vaikka painikkeita painettaisiin vielä sen jälkeen, kun ollaan jo reunassa eli valo ei voi kulkea seinän läpi ja ilmestyä toiselle reunalle.
- Jos molemmat LEDit ovat alhaalla samassa pisteessä, peli jatkuu.
- Jos LEDit ovat alhaalla eri pisteissä, peli päättyy. Näytöllä näkyy merkkijono "TULOS" ja lukuarvo (= pisteet).
 - Pisteet-muuttujan arvo nollataan aina pelin päättymisen jälkeen.
- Peli nopeutuu kierros kierrokselta eli tauon pituus lyhenee.

Katsotaan seuraavaksi, miltä tämä näyttää koodissa vaihe vaiheelta!

Muuttujien alkuarvot

Kun micro:bit käynnistetään, alustetaan muuttujat:

Alas keskelle syttyvän LEDin alkukoordinaatit (2,4).

Asetetaan pisteet aluksi arvoon 0. Arvo kasvaa jokaisen onnistuneen kierroksen jälkeen.

Asetetaan tauko aluksi arvoon 500 (ms). Taukoa lyhennetään myöhemmin, jotta peli vaikeutuu.



Pelin toisto ikuisesti-silmukassa

Micro:bit toistaa tätä silmukkaa ikuisesti, kunnes sen virta sammutetaan.

Tarkastellaan seuraavalla sivulla silmukan ensimmäistä vaihetta jos-lauseeseen saakka.

```
ikuisesti
sytytä LED x x2 y y2
asetta y1 arvoon 0
asetta x1 arvoon valitse satunnainen 0 - 4
sytytä LED x x1 y y1
tauco (ms) 500
toista 4 kertaa
suorita
sammuta LED x x1 y y1
asetta y1 arvoon y1 + 1
vaihda LEDin tila x x1 y y1
tauco (ms) tauco
sammuta LED x x1 y y1
jos x1 < x2 tai y1 < y2 sitten
näytä merkkijono TULOS
näytä numero pisteet
tyhjennä näyttö
asetta pisteet arvoon 0
asetta tauco arvoon 500
muuten
muuta muuttujan pisteet arvoa 1
muuta muuttujan tauco arvoa -10
```

Sytytetään alas keskelle LED (2,4).

Putoavan LEDin y-koordinaatiksi 0 ja x-koordinaatiksi satunnainen 0–4.

Sytytetään putoava LED.

Tauko, jottei LED putoa liian nopeasti.

Toista silmukkaa 4 kertaa eli 4 rivin pudotuksen verran:

Sammutetaan putoava LED.

Kasvatetaan putoavan LEDin y-koordinaattia yhdellä ja sytytetään LED seuraavalle riville.

Tauko, jottei LED putoa liian nopeasti.

Sammutetaan putoava LED.



```
ikuisesti
  sytytä LED x x2 y y2
  aseta y1 arvoon 0
  aseta x1 arvoon valitse satunnainen 0 - 4
  sytytä LED x x1 y y1
  tauko (ms) 500
  toista 4 kertaa
    suorita
      sammuta LED x x1 y y1
      aseta y1 arvoon y1 + 1
      vaihda LEDin tila x x1 y y1
      tauko (ms) tauko
      sammuta LED x x1 y y1
```

Pelin toisto ikuisesti-silmukassa

Micro:bit toistaa tätä silmukkaa ikuisesti, kunnes sen virta sammutetaan.

Tarkastellaan seuraavalla sivulla silmukan jälkimmäistä vaihetta jos-lauseesta eteenpäin.

```
ikuisesti
sytytä LED x x2 y y2
asetta y1 arvoon 0
asetta x1 arvoon valitse satunnainen 0 - 4
sytytä LED x x1 y y1
tauco (ms) 500
toista 4 kertaa
suorita
sammuta LED x x1 y y1
asetta y1 arvoon y1 + 1
vaihda LEDin tila x x1 y y1
tauco (ms) tauco
sammuta LED x x1 y y1
jos x1 < x2 tai y1 < y2 sitten
näytä merkkijono TULOS
näytä numero pisteet
tyhjennä näyttö
asetta pisteet arvoon 0
asetta tauco arvoon 500
muuten
muuta muuttujan pisteet arvoa 1
muuta muuttujan tauco arvoa -10
```

LEDin pudottua alas asti tarkistetaan, ovatko molemmat LEDit samassa pisteessä. Jos eivät, peli päättyy.

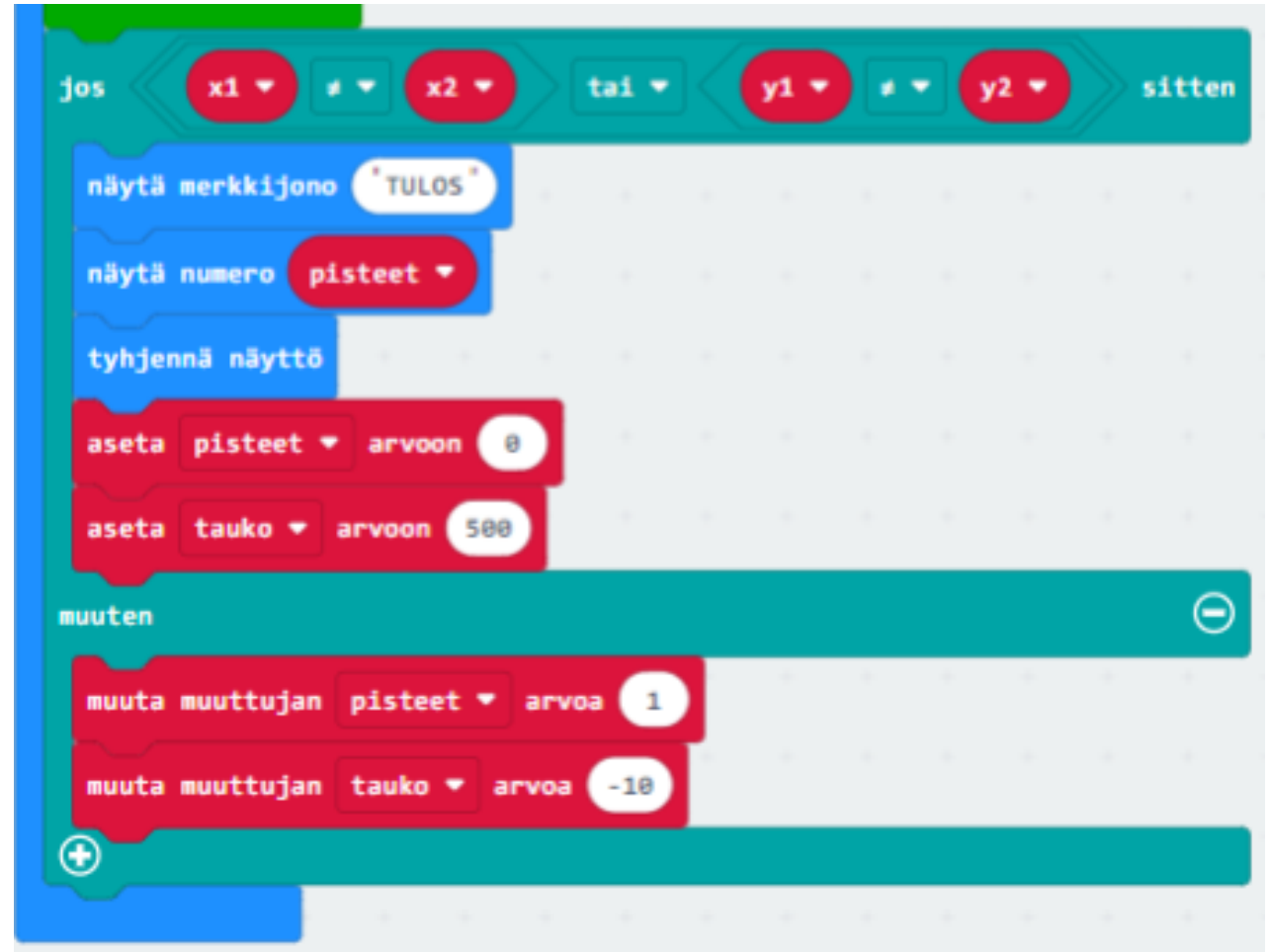
Näytetään teksti "TULOS" ja muuttujan pisteet arvo sekä tyhjennetään näyttö.

Nollataan pisteet ja asetetaan tauon arvoksi 500 ms uutta peliä varten.

Muuten peli jatkuu. Lisätään pisteitä yhdellä.

Lyhennetään tauon pituutta 10 ms verran eli LEDin putoaminen nopeutuu.

Testaa peliäsi. Vaikeutuuko peli tarpeeksi nopeasti vai tarvitseeko taukojen pituuksia muokata?



Painike A

Jos pelaaja painaa painiketta A, siirtyy alempi LED vasemmalle:

Sammutetaan alempi "pyydystävä" LED.

Muutetaan LEDin x-koordinaattia -1 verran eli siirretään LEDin paikkaa yksi vasemmalle.

Jos x-koordinaatti on jo 0 eli LED vasemmassa reunassa, pidetään arvo nollassa (muuten LED "katoaisi" näytöltä vasemmalle).

Sytytetään LED uudessa paikassa.

Voit miettiä, miten koodia tulisi muuttaa, jos haluat, että valo voi kulkea reunan läpi ja ilmestyä toiselle reunalle.



Painike B

Jos pelaaja painaa painiketta B, siirtyy alempi LED oikealle:

Sammutetaan alempi "pyydystävä" LED.

Muutetaan LEDin x-koordinaattia +1 verran eli siirretään LEDin paikkaa yksi oikealle.

Jos x-koordinaatti on jo 4 eli LED oikeassa reunassa, pidetään arvo neljässä (muuten LED "katoaisi" näytöltä oikealle).

Sytytetään LED uudessa paikassa.

Voit miettiä, miten koodia tulisi muuttaa, jos haluat, että valo voi kulkea reunan läpi ja ilmestyä toiselle reunalle.



```
kun painiketta B painetaan
  sammuta LED x x2 y y2
  muuta muuttujan x2 arvoa 1
  jos x2 >= 4 sitten
    aseta x2 arvoon 4
  sytytä LED x x2 y y2
```

Tuunaa peliäsi

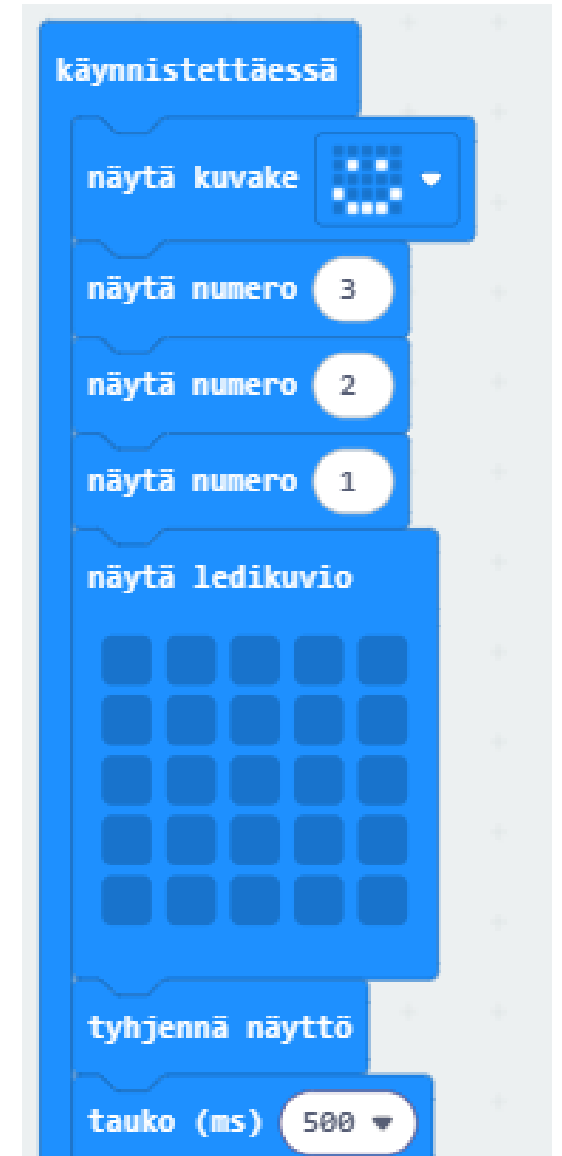
Voit lisätä peliisi muita elementtejä, esim. lähtölaskennan 3, 2, 1... tai tsemppihymiön, kuten tässä koodissa.

Peli alkaa näyttämällä hymiön.

Sen jälkeen näytölle tulee perätysten numerot 3, 2, 1.

Tämän jälkeen näyttö tyhjenee ja varsinainen peli alkaa 500 ms tauon jälkeen.

Tutki rohkeasti, mitä kaikkea Micro:bitin eri komennoilla pystyy tekemään!



Työohjeen tekijätiedot

Työohjeen koostanut **Eveliina Hietakymi**
(Helsingin yliopiston tiedekasvatus / LUMA-keskus Suomi)

Pohjana alkuperäinen työohje, jonka laatinut **Outi Kaarela**
(Vaasan yliopisto / LUMA-keskus Pohjanmaa)

Alkuperäinen idea ohjeeseen Tampereen yliopiston Juniversity

Video **Hanna Hankaniemi**
(Vaasan yliopiston / LUMA-keskus Pohjanmaa)

Lisensoitu **CC BY-NC-SA 4.0** [Creative Commons Nimeä-EiKaupallinen-JaaSamoin 4.0 Kansainvälinen](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) -lisenssillä.

