

Micro:bit




Ohjelmointi II
Virtapiirin ohjaus

Oma ulkoinen virtapiiri

- Mikro-ohjaimeen voidaan liittää itse rakennettu ulkoinen virtapiiri.
 - Mikro-ohjaimen pinnit voivat toimia digitaalisina lähtöinä (ohjaus) ja tuloina (luku).
 - Digitaalisten pinnien lisäksi mikro-ohjaimissa on monesti myös analoginen tulo.
- Rakennetaan seuraavaksi puualustalle kaksi komponenttia sisältävä virtapiiri (vastus ja LED).
- Valmis virtapiiri liitetään mikro-ohjaimeen.
- Lopuksi mikro-ohjaimeen laaditaan ohjelma, joka ohjaa ulkoista virtapiiriä.

Tarvittavat osat ja komponentit

- Micro:bitin, USB-kaapelin ja paristokotelon lisäksi tarvitset:

Työkalut	Osat	Komponentit
Vasara Kapeakärkiset pihdit	2 hauenleukajohtoa 	LED 
Punainen tussi Lyijykynä	3 listanaulaa	Vastus 
	Puualusta	

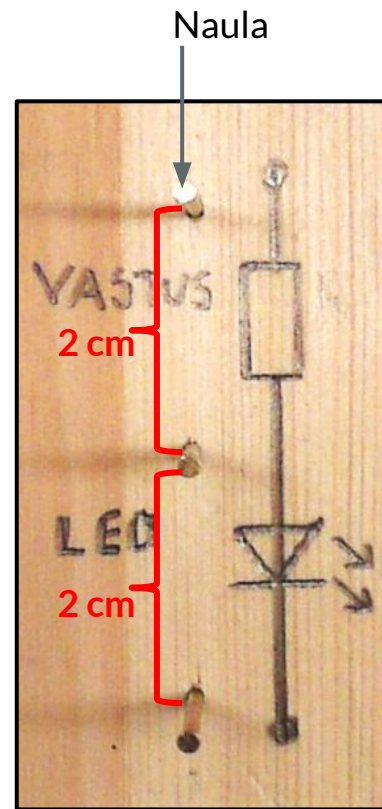
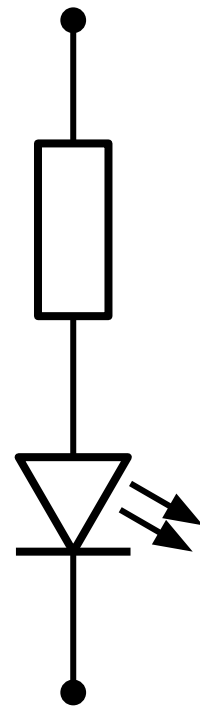
- Hae osat ja komponentit pulpetillesi.

Virtapiirin rakennus: Merkinnit

- Naulaa vasaralla kolme naulaa puualustalle kuvan mukaisesti noin **2 cm** päähän toisistaan.
- Piirrä vieressä oleva kytkentäkaavio alustalle naulojen viereen.

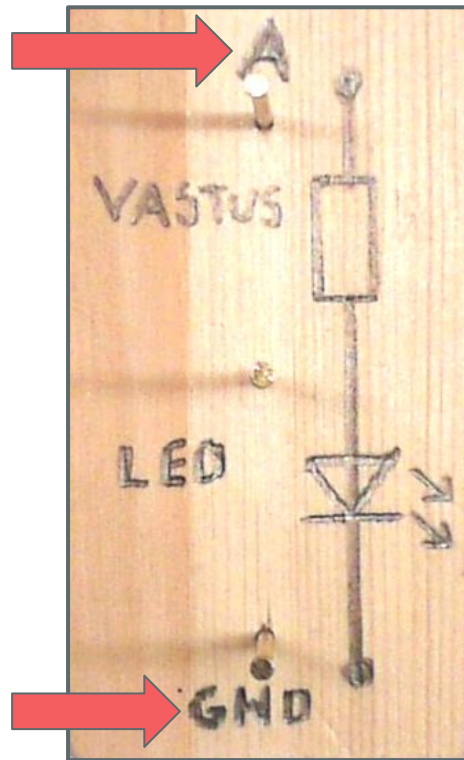
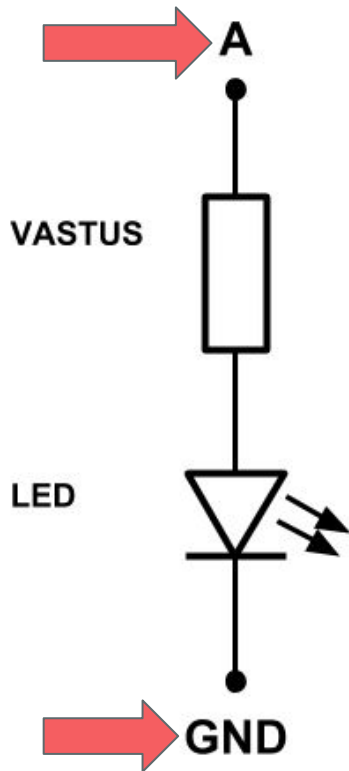
VASTUS

LED



Virtapiirin rakennus: Merkinnot

- Merkitse ylin naula kirjaimella A ja alin naula tekstillä GND.

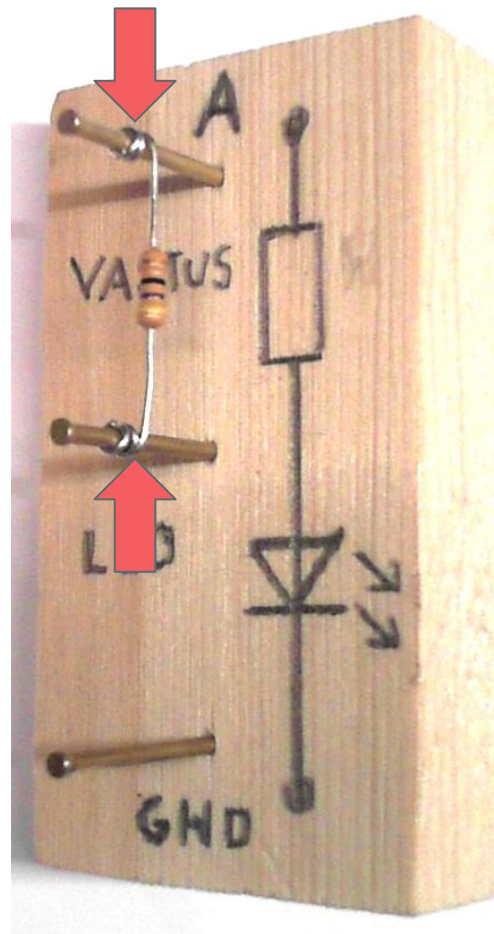


Virtapiirin rakennus: Vastus

- Alla oleva kuva esittää **vastusta**. Kierrä vastuksen jalat **tiukasti** kiinni kahteen ylimpään naulaan (kierrä sormilla ja purista lopuksi pihdeillä). Vastus voi olla kummin päin tahansa virtapiirissä.



- **Virtapiirissä vastus rajoittaa virran sopivalle tasolle. Ilman vastusta LED/mikro-ohjain rikkoutuu.**

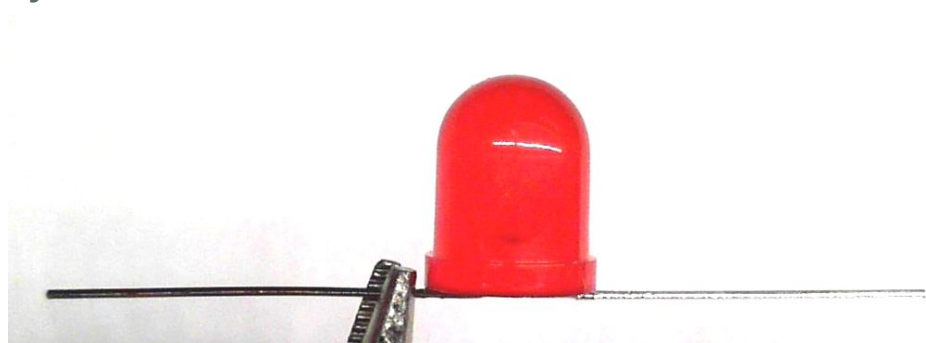
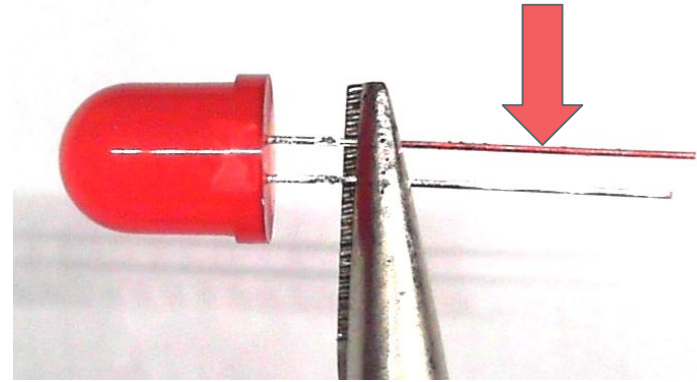


HUOM!

- LEDiä ei saa koskaan kytkeä suoraan paristoon tai Micro:bitiin ilman vastusta. Muutoin LEDi rikkoontuu ja siitä lentää muovisia sirpaleita.
- Tee kytkentä ohjeen mukaan, älä muuta mitään.

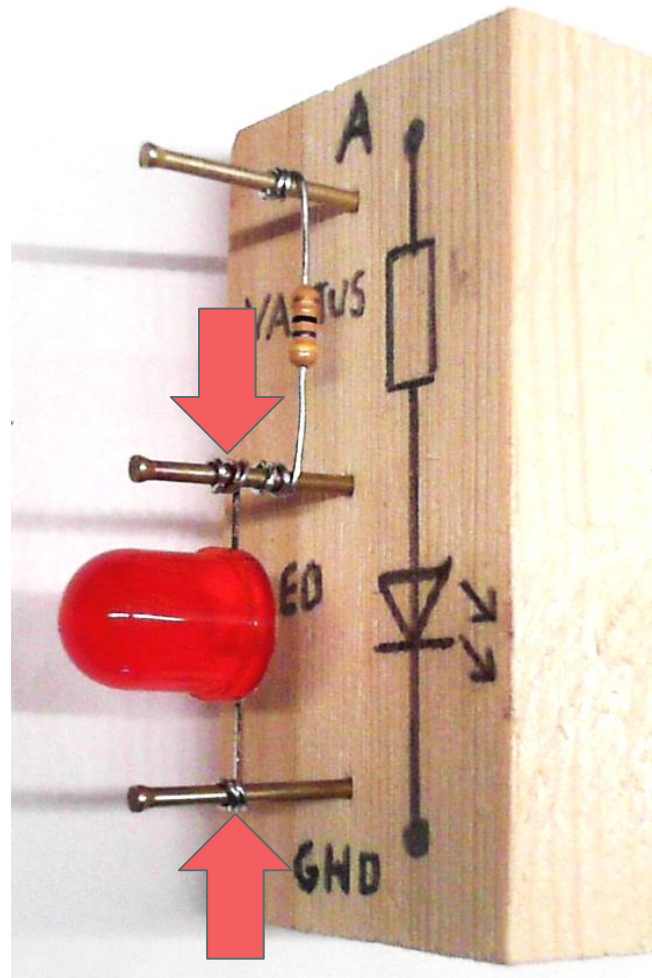
Virtapiirin rakennus: LED

- Viereisessä kuvassa on LEDi. Merkkää LEDin pidempi jalka punaisella tussilla.
 - Pidempi jalka tulee kytkeä virtapiirissä positiiviseen jännitteeseen. Jos LEDin kytkee väärin päin, niin se ei kuitenkaan hajoa, mutta ei myöskään tuota valoa.
- Merkkauksen jälkeen taivuta LEDin jalat kuvan mukaisesti.



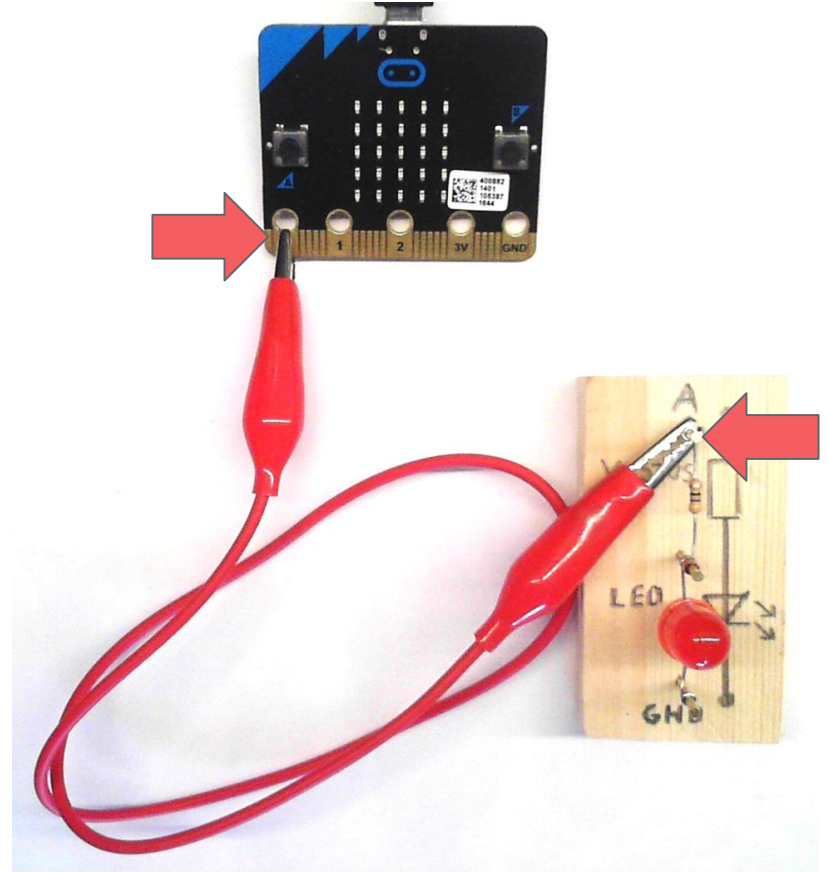
Virtapiirin rakennus: LED

- Kiinnitä LEDin jalat **tiukasti** kiinni kahteen alimpaaseen naulaan kuvan mukaisesti (kierrä sormilla ja purista lopuksi pihdeillä).
- Punaisella värillä merkitty pidempi jalka tulee kiinni keskimmäiseen naulaan.
- Virtapiiri on nyt valmis.



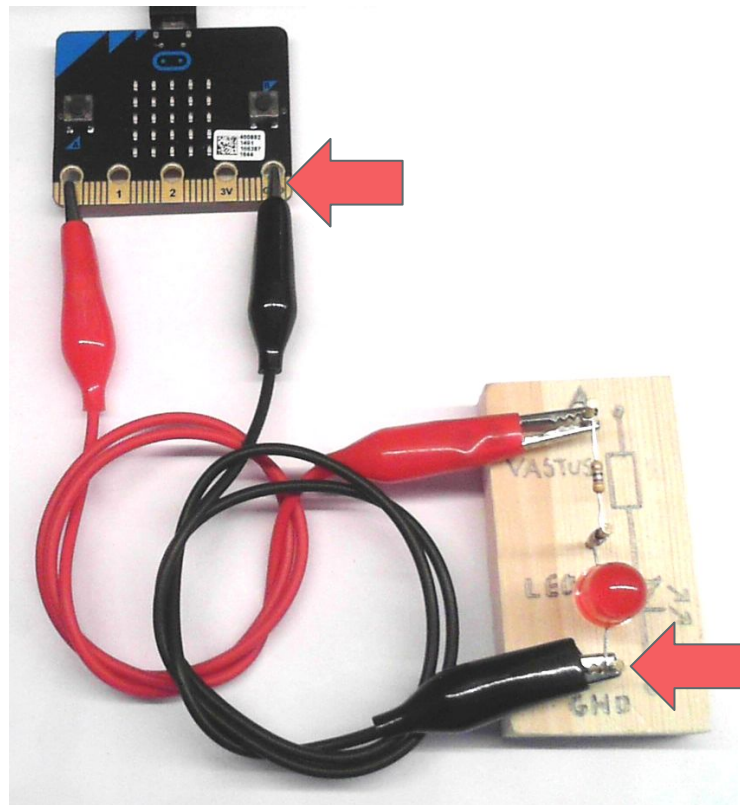
Virtapiirin kytkentä mikro-ohjaimeseen

- Liitä ensimmäinen hauenleukajohto mikro-ohjaimen **pinniin 0** ja johdon toinen pää **pisteessä A olevaan naulaan**.



Virtapiirin kytkentä mikro-ohjaimen

- Liitä toinen hauenleukajohto mikro-ohjaimen **pinniin GND** ja johdon toinen pää **pisteessa GND olevaan naulaan**.
- Kytkentä on nyt valmis.



Virtapiirin ohjaus mikro-ohjaimella

- Voimme ajatella, että mikro-ohjaimen sisällä on kuvitteellinen **kytkin**, jonka voimme **sulkea ja avata komennolla**.
- Kun tämä kuvitteellinen **kytkin suljetaan**, pinniin P0 kytkeytyy **3 Voltin jännite** (virtapiirissä kulkee virta → LED tuottaa valoa).
- Ja kun **kytkin avataan**, jännite pinnissä P0 putoaa **0 Volttiin** (ei jännitettä → virtapiirissä ei kulje virtaa → LED ei tuota valoa)

Virtapiirin ohjaus mikro-ohjaimella

- Tee ohjelmointiympäristöön uusi projekti ja anna sille nimeksi “LEDin vilkutus”.
- Poista lohko “käynnistettäessä”, teemme ohjelman lohkoon “ikuisesti”.

Virtapiirin ohjaus mikro-ohjaimella

- Klikkaa tekstiä “Edistyneet” ja sitten osiota “Pinnit”.
- Raahaa komento “digitaalinen kirjoittaminen pin P0 arvoon 0” lohkokon “ikuisesti”.

The screenshot shows the Scratch environment with a project titled "Pinnit". The left sidebar contains a search bar and a list of categories: Yleiset, Syöte, Musiikki, LED, Radio, Silmukat, Logiikka, Muuttujat, Matematiikka, Edistyneet, Funktiot, Taulukot, Teksti, Peli, and Kuvat. The "Edistyneet" category is selected, and the "Pinnit" sub-category is highlighted. The main workspace displays several blocks from the "Pinnit" category:

- digitaalinen lukeminen pinni P0
- digitaalinen kirjoittaminen pin P0 arvoon 0
- analoginen lukeminen pinni P0
- analoginen kirjoittaminen pin P0 arvoon 1023
- analoginen määritä jakso pinnille P0 ajaksi 20000 (µs)
- Circle of custom blocks:
 - kartoita 0
 - matalasta 0
 - korkeasta 1023
 - matalaan 0
 - korkeaan 4
- servo kirjoita pinni P0 arvoksi 180
- servo määritä pulssi pinni P0 arvoon (µs) 1500

A custom block named "ikuisesti" is being dragged from the "Edistyneet" category into the workspace. The block is highlighted with a blue border and contains the text "digitaalinen kirjoittaminen pin P0 arvoon 0". A black arrow points from the "digitaalinen kirjoittaminen pin P0 arvoon 0" block in the workspace to the "ikuisesti" block in the workspace.

Virtapiirin ohjaus mikro-ohjaimella

- Monista komento “**digitaalinen kirjoittaminen pin P0 arvoon 0**”.
 - Klikkaa komennon päällä hiiren oikeaa painiketta ja valitse valikosta “**Monista**”.
- Liitä komento edellisen perään.



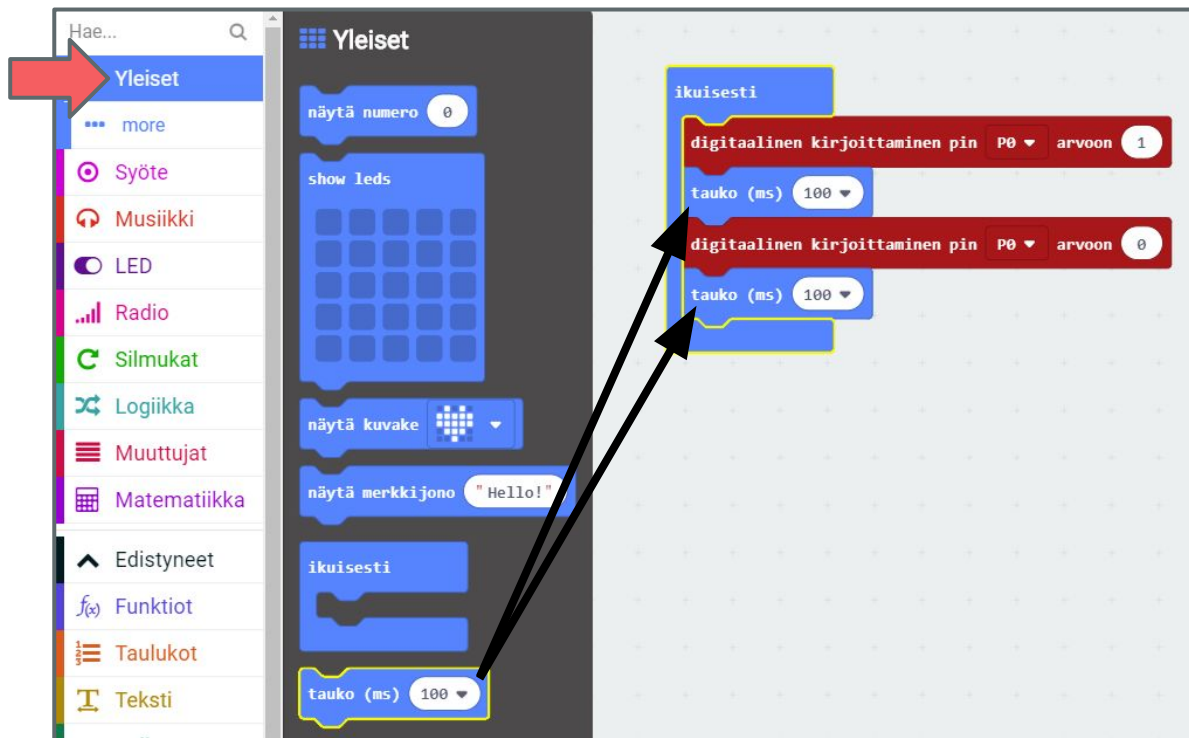
Virtapiirin ohjaus mikro-ohjaimella

- Tällä samalla komennolla sekä kytetään 3 Voltin jännite pinniin P0 että poistetaan jänniten pinnistä.
- Muuta ensimmäiseen komentoon parametrin **0** tilalle luku **1**.
- Näin parametroituna tämä komento kytkee 3 Voltin jännitteen pinniin P0.
- Alempaan komentoon ei tarvitse tehdä muutoksia. Parametrin arvo 0 kytkee jännitteen pois pinnistä P0.



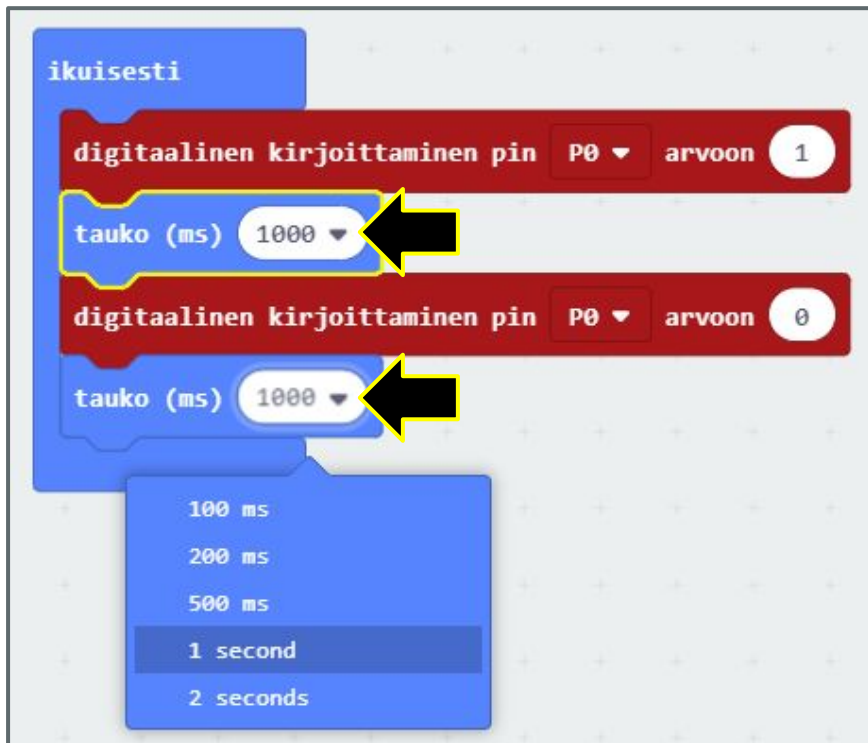
Virtapiirin ohjaus mikro-ohjaimella

- Lisätään vielä **tauco**-komento **Yleiset**-osiosta kahteen kohtaan ohjelmassa.



Virtapiirin ohjaus mikro-ohjaimella

- Muutetaan tauko-komennon parametrit arvoon "1 second" (1000).



Virtapiirin ohjaus mikro-ohjaimella

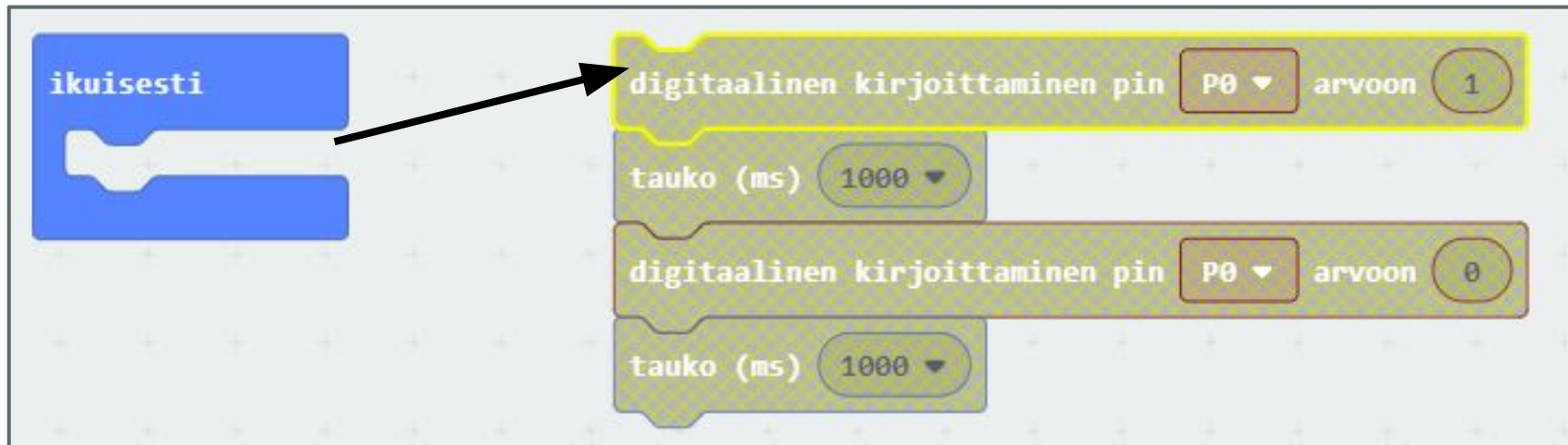
- Ohjelma on nyt valmis.
- Lataa se mikro-ohjaimeen.
- Virtapiirissä oleva LED vilkkuu.
- Se palaa yhden sekunnin ja on sammuksissa yhden sekunnin.
- **Jos LED ei vilku, niin tarkista että:**
 - vastuksen ja LEDin jalat ovat hyvin kiinni nauloissa. Purista liitoskohdat tiukaksi pihdeillä.
 - LED on kytketty oikein päin.
 - hauenleukajohdot on kytketty oikeisiin pinneihin mikro-ohjaimessa ja oikeisiin nauloihin puualustalla.
 - ohjelman koodi on tehty oikein, tarkista komentojen parametrit.
- Miten muuttaisit ohjelmaa niin, että LED vilkkuu hitaammin / nopeammin?

Hämäräkytkin

- Mikro-ohjain on erityisen kätevä laite kun halutaan mitata jotain ympäristön ominaisuutta ja tehdä ohjaustoimenpide mittauksen perusteella.
- Tämä on automaation perusta.
- Tehdään seuraavaksi hämäräkytkin, joka:
 - Sytyttää LEDin hämärässä ympäristössä
 - Sammuttaa LEDin valoisassa ympäristössä
- Käytämme työssä samaa virtapiiriä ja kytkentää.
- Teemme vain uuden ohjelman.

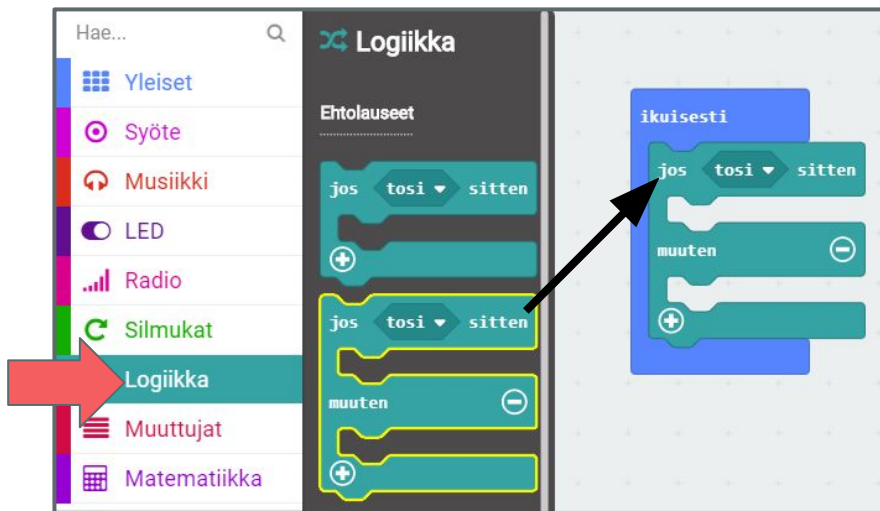
Ympäristön valon määrän mittaus

- Micro:bitin LED-näyttö toimii myös ympäristön valon määrää mittaavana anturina (näyttöä ei voi käyttää samanaikaisesti esittämiseen).
- Ota ylimmästä “**digitaalinen kirjoittaminen...**” koodipalikasta kiinni hiiren vasemmalla painikkeella ja raahaa koko koodi pois “**ikuisesti**”-lohkon sisältä.



Ympäristön valon määrän tutkiminen

- Koodissa kaikenlainen tutkiminen tehdään aina ehtorakenteella ja vertailuoperaattorilla.
- Lisää osiosta “Logiikka” ehtorakenne “jos <tos> sitten / muuten” lohkon “ikuisesti” sisälle.



Ympäristön valon määrän tutkiminen

- Lisää ehtorakenteen ehtoon (sanan “tosi” tilalle) “Logiikka”-osiosta vertailuoperaattori “ $0 < 0$ ” (pienempi kuin).

The image shows a logic editor interface. On the left is a sidebar with a search bar and a list of categories: Yleiset, Syöte, Musiikki, LED, Radio, Silmukat, Logiikka (highlighted with a red arrow), Muuttujat, Matematiikka, and Edistyneet. The main area is divided into three sections: 'Ehtolauseet' (Conditionals) with 'jos... sitten' blocks, 'muuten' blocks, and 'Vertailu' (Comparison) with comparison operators. A blue 'ikuisesti' (forever) loop block is placed on the workspace, containing a 'jos' block with a comparison operator '0 < 0' and a 'sitten' block. A black arrow points from the '0 < 0' block in the 'Vertailu' section to the '0 < 0' block in the workspace.

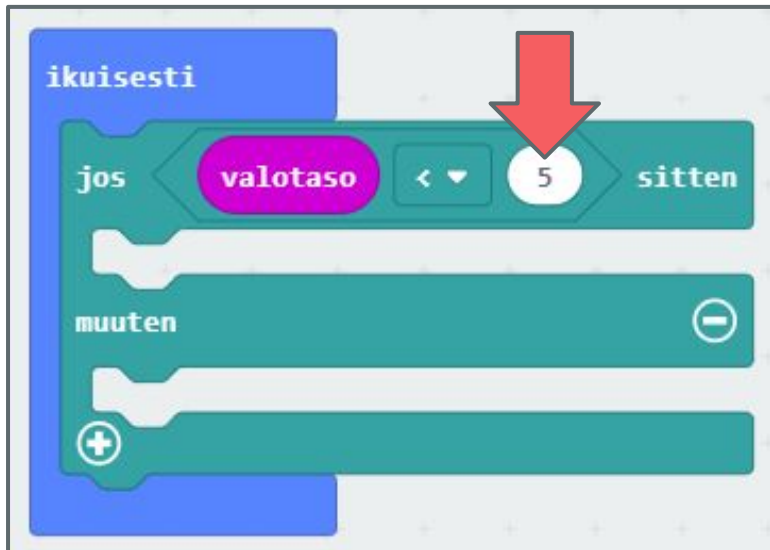
Ympäristön valon määrän tutkiminen

- Raahaa osiosta “**Syöte**” koodipalikka “**valotaso**” ehtoon ensimmäisen nollan tilalle.
 - Tästä komennosta voidaan lukea valoanturin mittaama valomäärä.

The image shows the Scratch environment. On the left, the 'Yleiset' (General) category is expanded, and the 'Syöte' (Input) sub-category is highlighted with a yellow arrow. In the main workspace, there is a 'jika' (if) block inside an 'ikuisesti' (forever) loop. A 'valotaso' (light level) block is being dragged from the 'Syöte' category to the first empty slot in the 'jika' block. A black arrow points from the 'valotaso' block in the workspace to the 'valotaso' block in the 'jika' block. Below the workspace, a 'valotaso' block is highlighted with a yellow circle.

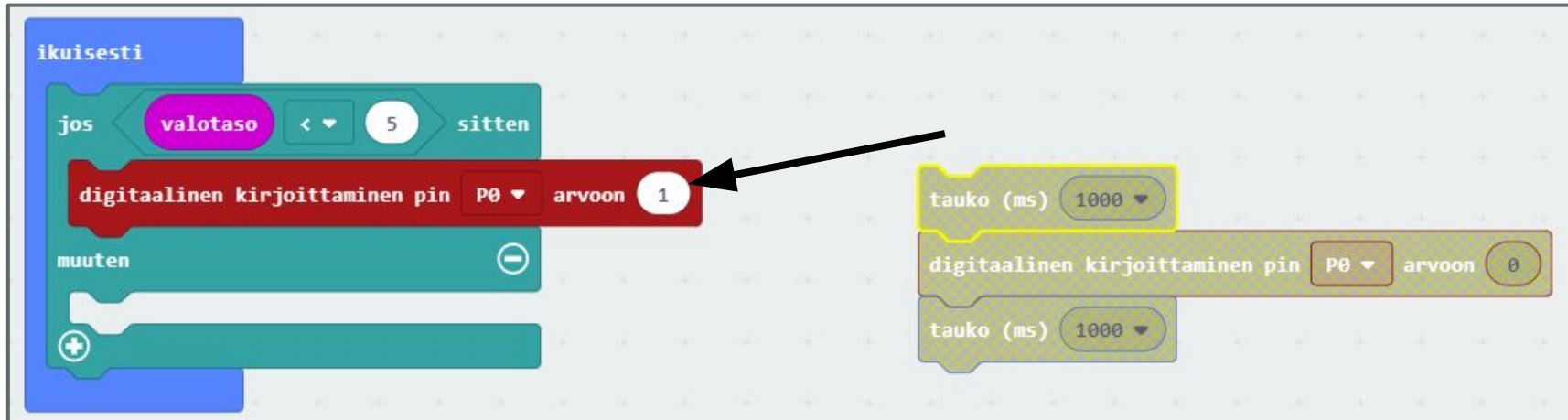
Ympäristön valon määrän tutkiminen

- Kirjoita toisen nollan tilalle luku **5**.



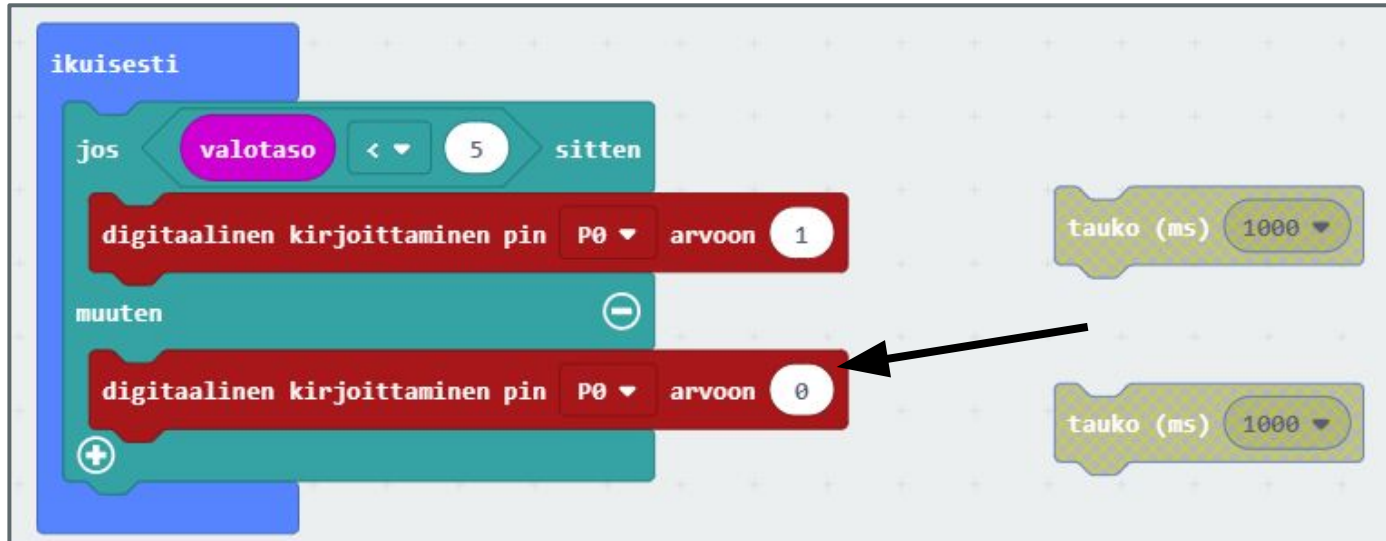
LEDin sytytys

- Hämärässä valotaso on pienempi kuin 5 ja silloin sytytetään LED.
- Irrota aiemmasta koodista komento “**digitaalinen kirjoittaminen pin P0 arvoon 1**” ja raahaa se ehtorakenteen “**sitten**”-osaan.
 - Palikan saa erilleen muusta koodista ottamalla hiirellä kiinni ko. palikan alla olevasta palikasta ja raahaamalla muun koodin hiukan alemmaksi.



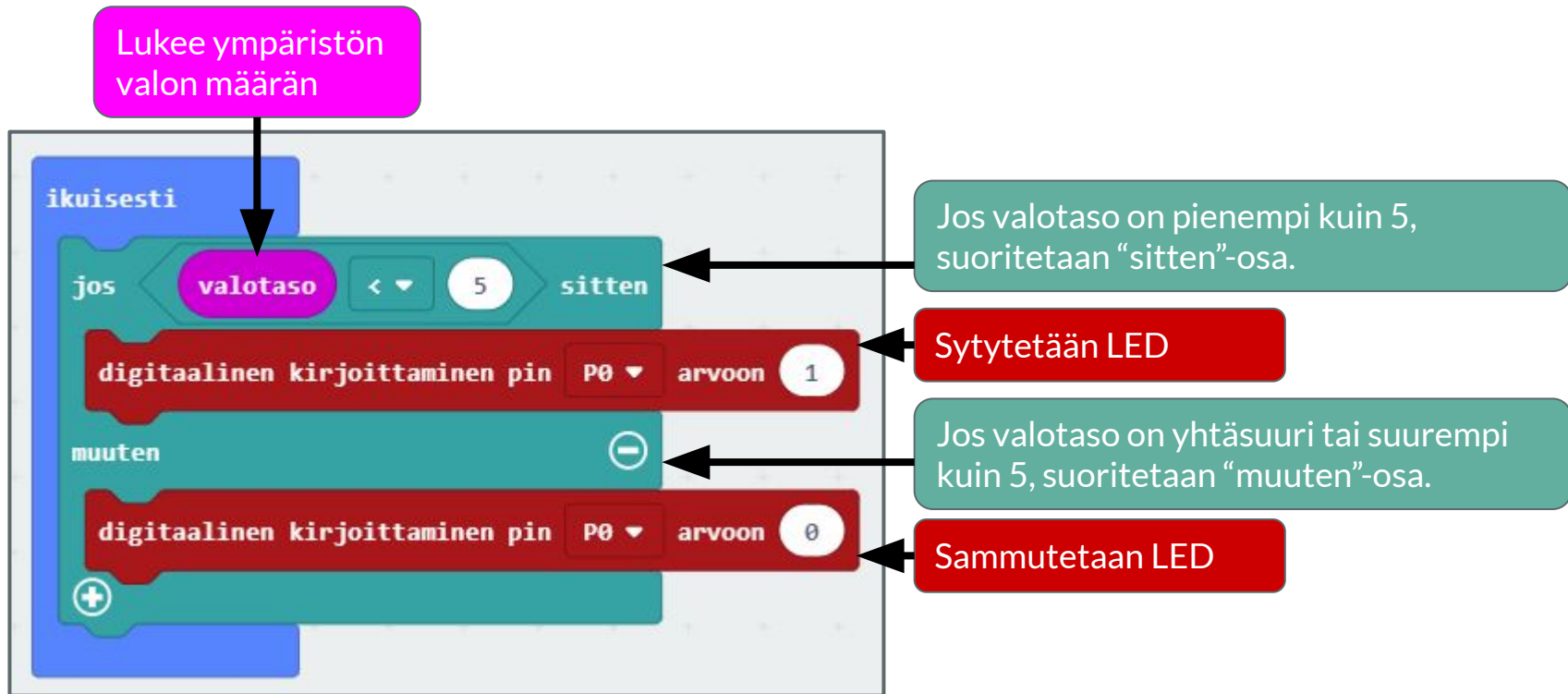
LEDin sammutus

- Ehtorakenteen “**muuten**”-osa suoritetaan silloin, kun “**valotaso**” on yhtäsuuri tai suurempi kuin 5. Silloin LED sammutetaan.
- Irrota aiemmasta koodista komento “**digitaalinen kirjoittaminen pin P0 arvoon 0**” ja raahaa se ehtorakenteen “**muuten**”-osaan.



Ohjelman viimeistely

- Poista koodialueelle jääneet ylimääräiset **tauko**-komennot ja ohjelma on valmis.



Hämäräkytkimen testaus

- Lataa ohjelma mikro-ohjaimeen.
- Peitä laitteen näyttö kädellä, virtapiirissä oleva LED syttyy.
- Poista käsi näytön päältä ja LED sammuu.

Kauko-ohjaus

- Tämä työ tehdään **parityönä**, yksi parista tekee **vastaanottimen** ja toinen **kauko-ohjaimen** (lähettimen).
- Vastaanottimena toimivaan Micro:bitiin on kytketty ulkoinen LED-virtapiiri samalla tavalla kuin aiemmissä töissä (LEDin vilkutus, hämäräkytkin).
- Kun kauko-ohjaimena toimivasta Micro:bitistä
 - **Painetaan painiketta A:**
 - Vastaanottimeen liitetty LED syttyy
 - Kauko-ohjaimen näytössä syttyy yksi pikseli (keskimmäinen)
 - **Painetaan painiketta B:**
 - Vastaanottimeen liitetty LED sammuu
 - Pikseli kauko-ohjaimen näytössä sammuu
- Kun kaikki käyttävät Micro:bitin radiossa samaa ryhmää, niin yhdellä kauko-ohjaimella pystytään ohjaamaan koko luokan kaikkia vastaanottimia.

Vastaanottimen koodi

- Tee koodi ylhäältä alaspäin.



Käynnistyksessä radion ryhmäksi asetetaan 1. Tapahtuma "kun radio vastaanottaa..." aktivoituu radion vastaanottaessa numeron. Ehtorakenteella tutkitaan oliko vastaanotettu numero yhtä suuri kuin 1. Jos oli, niin sytytetään LED kytkemällä komennolla 3 Voltin jännite pinniin P0. Jos numero ei ollut 1, niin silloin kytketään jännite pois pinnistä P0 ja LED sammuu.

Kauko-ohjaimen koodi

The image shows a Scratch code editor with the following blocks:

- When green flag clicked** (blue block):
 - radio set group to 1** (pink block)
- When button A is pressed** (purple block):
 - radio sends number 1** (pink block)
 - turn on LED x 2 y 2** (dark purple block)
- When button B is pressed** (purple block):
 - radio sends number 0** (pink block)
 - turn off LED x 2 y 2** (dark purple block)

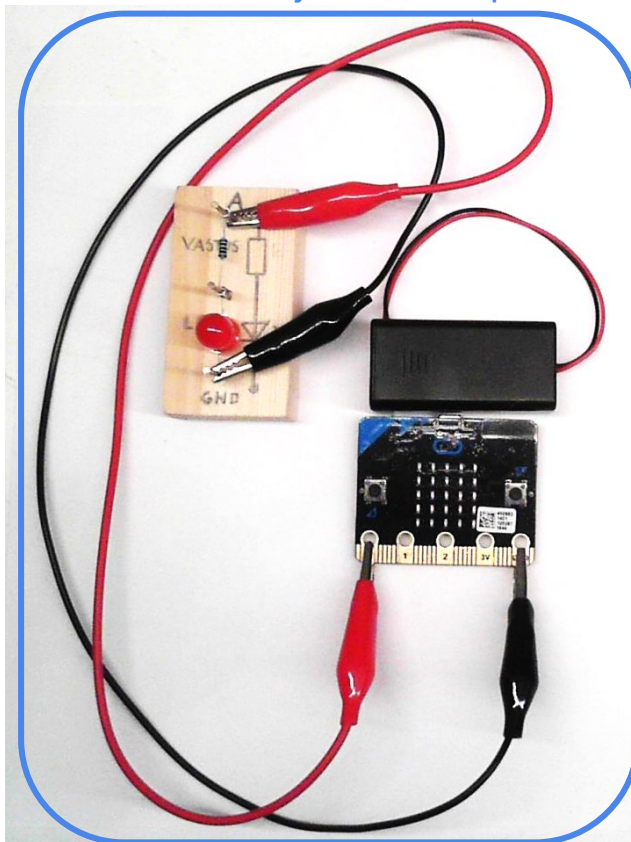
Osiosta LED

Käynnistyksessä radion ryhmäksi asetetaan 1. Kun painiketta A painetaan, lähetetään radiolla numero 1 ja sytytetään näytön keskimäinen pikseli. Kun painiketta B painetaan, lähetetään radiolla numero 0 ja sammutetaan näytön keskimäinen pikseli.

Valmis järjestelmä

- Testaa järjestelmä vastaanottimella ja kauko-ohjaimella.
- Tee testi myös useammalla vastaanottimella ja yhdellä sekä useammalla kauko-ohjaimella.

Vastaanotin ja LED-virtapiiri



Kauko-ohjain

