

TeknoAapinen



micro:bit projektit



Esipuhe

*Tämä kirja annetaan Suomen peruskoulujen
käyttöön ilmaiseksi, jotta mahdollisimman
monet oppilaat saisivat kivoja kokemuksia
ohjelmoitavista laitteista.*

Seppo Autio





PUUHALISTA BITTINIKKARILLE



Johdanto	3
Micro:bit	9
Fantastisen laitteen esittely	
MakeCode	13
Graafisen ohjelmointiympäristön esittely	
Musamittari	21
Tee musiikki näkyväksi – koodaa visuaalinen musaeefekti	
Melupoliisi	25
Väsymätön äänitarkkailija huomauttaa liiallisesta melusta	
Metallinpaljastin	30
Koodaa metallinpaljastin ja lähde etsimään aarteita	
Nopein vastaa	39
Bittejä tietokilpailuun, tee radiolla toimiva vastauslaite	
BittiBingo	46
Aloita digitaalisen bingon aikakausi. toimii myös radiolla	
Kätkis	56
Lähde etsimään salaista kätköä digitaalisella kompassilla	
Kunkkukirjain	69
Muodosta arvotuista kirjaimista sana ja voita peli	
Matikkanero	78
Tee itsellesi aina valmis treenikaveri matikan opiskeluun	
Aarrejahti	83
Mystinen radiosignaali johdattaa sinut aarteen luokse	
Valomaatti	95
Automaattisesti syttyvä ja sammuva valo	
Pakopeli Viimeinen yhteys	104
Kykenetkö pakenemaan lukitusta huoneesta koodaamalla?	
Laivanupotus	124
Pelaa laivanupotusta sähköttämällä Morseaakkosia	
Antureiden maailma	128
Tutki micro:bitin antureita ja niiden lähettämää dataa	



JOHDANTO

TeknoAapinen ei ole vain kirja. Se on avaimesi tulevaisuuden taitojen hankkimiseen leikin, kokeilun ja itse tekemisen kautta. Tekstin ja kuvien lisäksi ohjelmoinnin salat avataan QR-koodien takaa aukeavilla videoilla.

Kirja on tehty kaikille lapsille ja nuorille. Sen projektit tarjoavat hyödyllistä ja hauskaa tekemistä pitkäksi aikaa. Ne herättävät mielikuvituksen eloon ja rohkaisevat keksimää omia projekteja. Kirja sopii niin kouluun, kerhoon kuin kotiinkin.

Toteutamme kirjassa mitä ihmeellisimpiä asioita. Ne paljastavat sinulle koodaustaidossa piilevän supervoiman. Jokainen projekti on suunniteltu inspiroimaan ja kehittämään luovaa ajattelua sekä teknologista ymmärrystä.

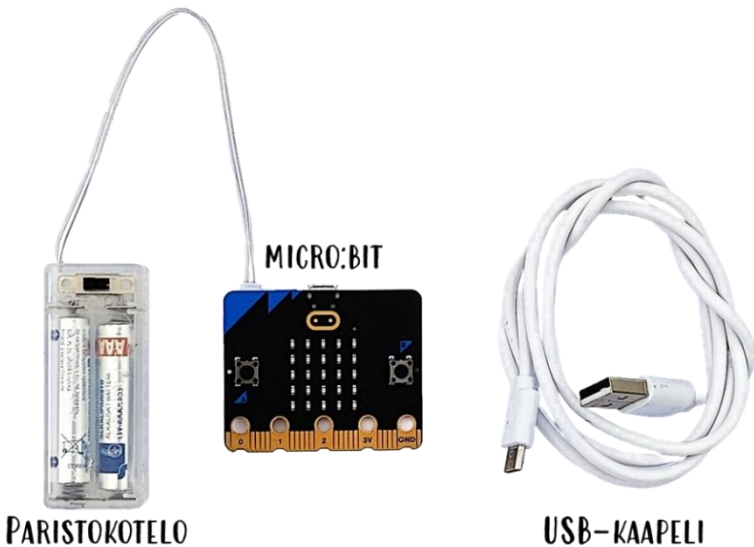
TeknoAapinen opettaa sinulle uusia taitoja ja antaa jännittäviä ideoita. Se johdattaa sinut luovuuden maailmaan. Tulevaisuus on täynnä mahdollisuuksia, ja ne odottavat juuri sinua. Innostu, kokeile rohkeasti ja luo jotain uutta.



VÄLTTÄMÄTTÖMÄT VÄLINEET

Tämän kirjan lisäksi tarvittavat teknologiasekkailuun alle 30 euroa (alu 0%) maksavan **micro:bit**-laitteen sekä **tietokoneen** ohjelmointia varten. Ohjelmointi on mahdollista myös puhelimella ja tabletilla, mutta tietokoneella se on helpompaa ja nopeampaa. Oikeat ohjelmoijat koodaavat tietokoneilla, joten niin mekin tässä kirjassa.

Micro:bittejä on Suomessa myynnissä useissa liikkeissä ja verkkokaupoissa. Tässä muutamia linkkejä: [Kärkkäinen](#), [Partco](#), [Kouluelektroniikka](#), [Radioduo](#), [Lekolar](#), [Elektrolinna](#), [Tevela](#). Sinun kannattaa hankkia paketti, jossa on micro:bitin lisäksi mukana myös välttämätön ohjelmointikaapeli ja hyödyllinen paristokotelo.



Yhdellä micro:bitillä pystyt toteuttamaan seitsemän kirjassa esitettyä projektia. Kuuteen projektiin tarvitaan vähintään kaksi micro:bittiä. Koulu- ja kerhokäyttöön kannattaa hankkia kymmenen kappaleen luokkapakkaus. Silloin laitteiden yksikköhinta on alle 25 euroa (alu 0%). Tällaisen paketin voi tilata myös kavereiden kanssa yhdessä.

Ominaisuuksiinsa nähden micro:bit on todella edullinen ja hyvin monipuolinen ohjelmitava laite. Se vie ohjelmoinnin aivan uudelle tasolle mahdollistaen suorastaan ihmeiden koodauksen. Kaikille lapsille tulisi antaa mahdollisuus tutusta ohjelmitaviin laitteisiin. Näin aiheesta kiinnostuneet löytävät tämän vaikuttavan ohjelmoinnin pariin ja voivat tehdä siitä itselleen harrastuksen. Ja kuka tietää, kenties harrastus muuttuu myöhemmin ammatiksi, ainakin minulle kävi niin.

Sinun kannattaa toteuttaa kirjan projektit alusta loppua kohden edeten. Näin siksi, että ensimmäisten projektien ohjeet antavat sinulle myöhemmissä projekteissa tarvittavaa osaamista.



OPETTAJALLE

Varmista aina oppilaiden turvallinen työskentely ja turvallinen laitteiden käyttö. Esimerkiksi kaikissa mahdollisesti ulkona suoritettavissa leikeissä (metallinpaljastin, Kätkis, aarrejahti) varmista aina, että oppilaat liikkuvat ja myös pysyvät turvallisella alueella.

Sivuilla seitsemän on opettajalle tarkoitettut linkit jokaisen projektin koodeihin. Oppilaiden on tarkoitus tehdä nämä ohjelmat itse kirjan ohjeilla, joten näitä linkkejä ei siis kannata jakaa oppilaille. Linkkejä käyttäen opettaja pääsee tutustumaan koodeihin ja voi esitellä oppilaille niiden toimintaa.

Jos jaat osia kirjasta oppilaille sähköisessä muodossa, voit pilkkoa sen osiin esimerkiksi ”[PDF Merger & Splitter](#)” -ohjelmalla. PDF-muodossa kirjan QR-koodit toimivat myös klikattavina linkkeinä. Paperisia tulosteita käytettäessä oppilaat voivat joko kirjoittaa QR-koodissa olevan lyhyen osoitteen selaimen osoiteriville (muoto bit.ly/ta....) tai käyttää mobiililaitteen QR-koodin lukijaa.

KOODILINKIT OPETTAJALLE

[Musamittari](#)

[Melupoliisi](#)

[Metallinpaljastin](#)

[Nopein vastaa](#)

[Bittibingo](#)

[Kätkis](#)

[Kunukkikirjain](#)

[Matikkanero](#)

[Aarrejahti](#)

[Valomaatti](#)

- [Lähetin](#)
- [Vastaanotin](#)
- [Kauko-ohjain](#)

[Pakopeli](#)

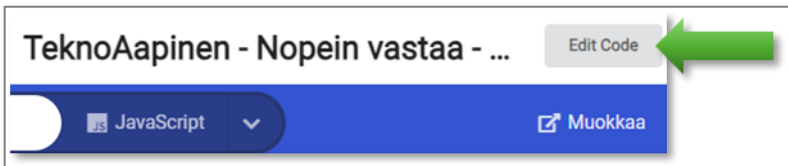
[Laivanupotus](#)

[Antureiden maailma](#)



KOODIN AVAAMINEN LINKISTÄ

1. Klikkaa haluamasi projektin linkkiä. Se avautuu netiselaimeseen.
2. Ohjelman koodi tulee näkyviin harmaaseen laatikkoon ruudun keskelle. Klikkaa ikkunan oikeasta yläkulmasta löytyvää painiketta **Edit Code**.



3. Koodi aukeaa ohjelmointiympäristöön ja voit ladata sen microon ihan normaalisti. Katso tarvittaessa sivulta 16 alkaen, miten lataaminen tehdään.

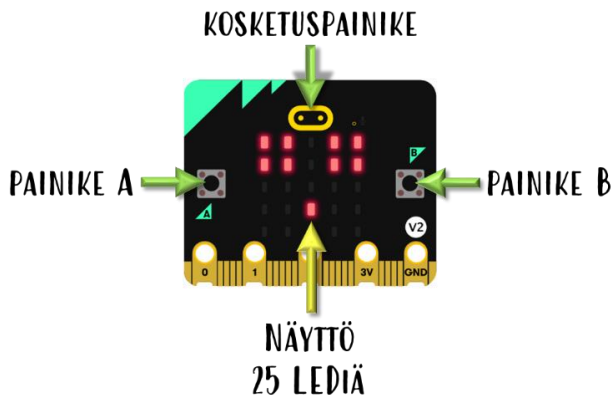
Latauksen jälkeen ohjelma on heti valmis toimintaan. Pidä vain USB-kaapeli kiinni virransyöttöä varten tai liitä paristokotelo microon.



MICRO:BIT

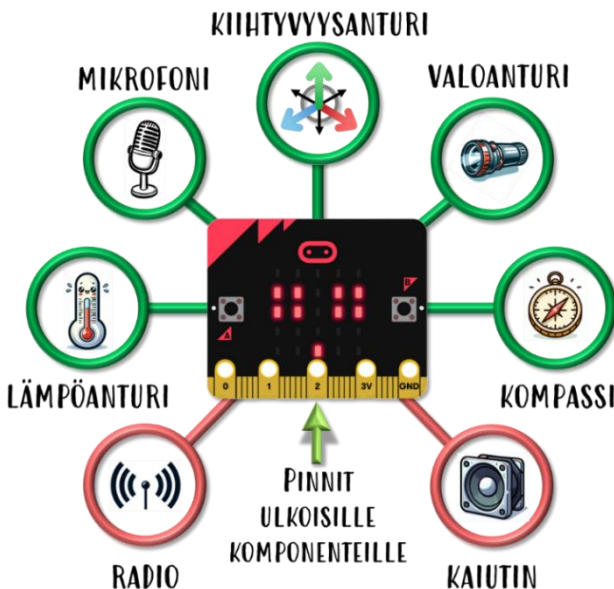
Micro:bit on fantastinen ohjelmoitava laite. Siinä on valmiina painikkeet, näyttö, useita antureita sekä radiolähetin- ja vastaanotin. Ihan vain koodaamalla voit tehdä siitä mitä erilaisimpia vekkottimia. Tässä kirjassa on esitetty muutamia mahdollisuuksia, mutta älä rajoitu pelkästään niihin. Opi projektien kautta, lähde rohkeasti kokeilemaan ja keksimään. Micro:bit tarjoaa valtavasti mahdollisuuksia luoviin projekteihin. Toteuta sillä omia ideoitasi.

Kortin etupuolelta löytyvät painikkeet ja näyttö. Takapuolella sijaitsevat prosessori, anturit, kaiutin, mikrofoni ja muut komponentit.



Painikkeet toimivat syöttölaitteina, niillä käyttäjä ohjaa laitteessa toimivaa ohjelmaa. Näyttö puolestaan on ulostulolaite. Käyttäjä näkee siitä oleellista tietoa ohjelman suorituksesta ja sen tuottamista tuloksista.

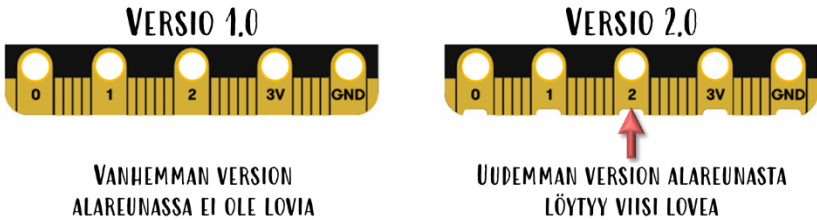
Micro:bitin antureiden ja lisäkomponenttien käyttö on tehty hyvin helpoksi. Esimerkiksi viestin lähetys radiolla onnistuu vain kahdella komennolla. Se on uskomattoman helppoa. Vuosien varrella micro:bit on uudistunut ja kehittynyt. Alla oleva kuva esittää uudemman kakkosversion anturit (vihreä ympyrä) ja lisäkomponentit (punainen ympyrä). Vanhemmista versioista puuttuu kaiutin ja mikrofoni sekä edellisen kuvan kosketuspainike.



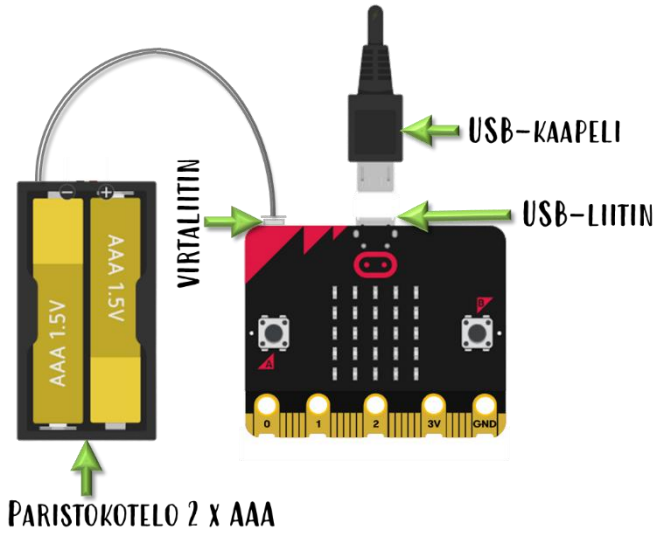
Kirjan projekteista kymmenen pystyy tekemään kaikilla micro:bitin versioilla, myös vanhemmilla. Kolmeen tarvitaan uudempi 2.0 versio. Nämä projektit on merkitty kuvakkeella ”Toimii vain micro:bit V2”.



Tunnistat helposti uudemman version kortin alaosassa olevista lovista. Jos niitä ei ole, laite on vanhempi versio.



Kortin yläosassa keskellä on microUSB-liitin. Siihen tulevalla kaapelilla micro:bit liitetään tietokoneeseen ohjelmointia ja virransyöttöä varten. Ohjelmoinnin jälkeen micro:bit toimii itsenäisenä laitteena ja se voidaan irrottaa tietokoneesta. Tällöin paristokotelon johto kytketään kortin vasemmassa yläkulmassa olevaan virtaliittimeen. Paristokotelo tulee yleensä laitteen mukana ja siihen tarvitaan kaksi AAA-paristoa. Sarjaan kytkettynä ne tuottavat tarvittavan kolmen Voltin jännitteen.



MAKECODE

Micro:bittiä voidaan ohjelmoida useilla eri ohjelmointiympäristöillä ja -kielillä. Käytämme tässä kirjassa Microsoftin ilmaista **MakeCode**-ympäristöä. Se mahdollistaa helpon graafisen ohjelmoinnin. Graafisessa ohjelmoinnissa koodia ei tarvitse kirjoittaa, vaan se muodostetaan hiirellä raahattavista koodipalikoista. Ainoa kirjoittamista vaativa toimenpide on lähinnä komentojen parametrien asetus.

MakeCodea voi käyttää kahdella tavalla. Nettiselaimella palveluna tai tietokoneeseen asennettavana ohjelmana. Kirjassa sitä on käytetty ohjelmana, mutta molempien käyttö ja toiminta on samanlaista. **MakeCode**n voit asentaa Windows-tietokoneeseen **Microsoft Storesta**. Ohessa video asennuksesta. Chromebookin kanssa voit käyttää ohjelman selainversiota, se löytyy osoitteesta makecode.microbit.org.



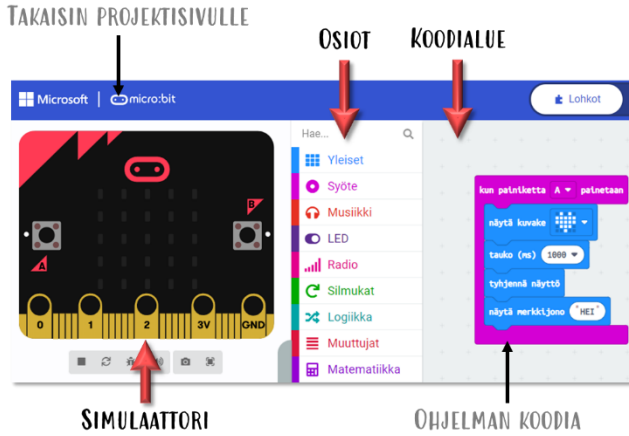
bit.ly/ta-mc22

OHJELMOINTIYMPÄRISTÖN KÄYTTÖ

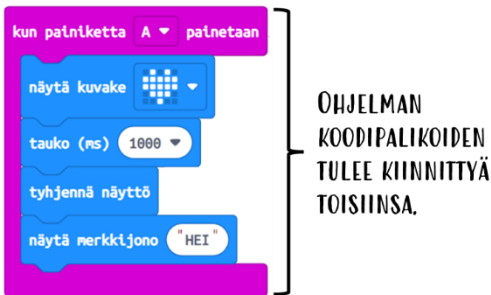
Käytätpä MakeCodea sitten asennettuna ohjelmana tai nettipalveluna, niin sinun kannattaa joka tapauksessa kirjautua siihen. Tällöin tekemäsi koodit tallentuvat pilvipalveluun ja ovat käytettävissä millä laitteella tahansa. Voit tehdä kirjautumisen mm. Microsoft- tai Google-tilillä, myös koulun myöntämät toimivat. Jos sinulla ei ole tällaista tiliä, voit muodostaa sen ilmaiseksi alla olevista linkeistä. Molempien yritysten tarjoamat tilit ovat ilmaisia. Ohjelmaa voi kuitenkin käyttää myös kirjautumatta.

Microsoft-tili	account.microsoft.com
Google-tili	account.google.com

Keskeisiä alueita MakeCoden käyttöliittymässä ovat koodialue, osiot ja simulaattori. Koodipalikoita on todella paljon ja löytämisen helpottamiseksi ne on jaettu osioihin, eli eräänlaisiin valikoihin. Osion nimeä klikkaamalla näet sen sisältämät koodipalikat. Osion etsintään haluttu palikka ja raahataan se hiiren vasen painike pohjassa koodialueelle, johon ohjelman koodi tehdään palikka kerrallaan.



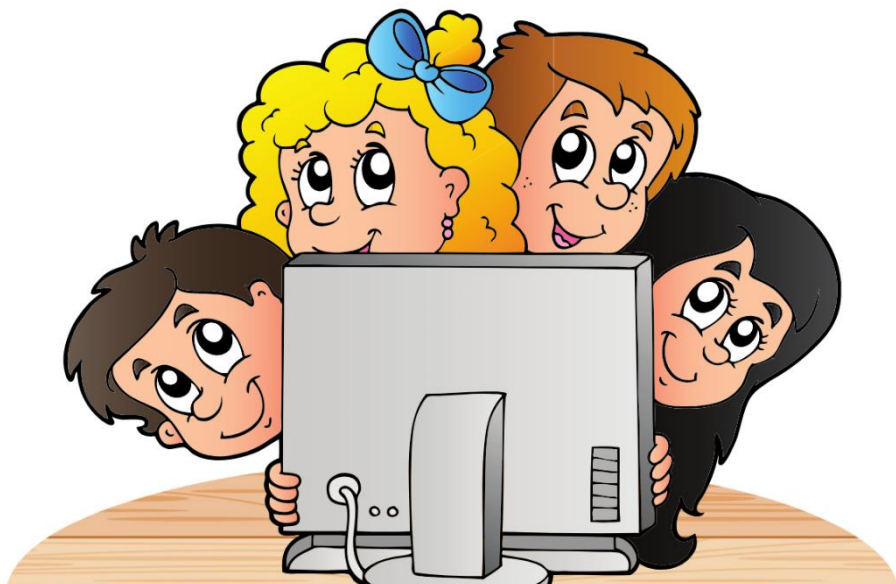
Koodialueelle raahattavien palikoiden tulee kiinnittyä toisiinsa. Vain silloin palikat ovat mukana ohjelmassa. Jos jotain palikkaa ei saa kiinnitettyä toiseen, niin silloin niitä ei ole tarkoitettu yhteen.



Koodaajaan kolme keskeistä toimintoa ohjelmointiympäristössä ovat:

- Ohjelman koodin muodostus
- Ohjelman simulointi
- Ohjelman lataus micro:bittiin

Simulaattori on erittäin kätevä apuväline koodaukseen. Voit testata sillä ohjelman toimivuuden lataamatta sitä microon. Tämä nopeuttaa ja helpottaa ohjelman kehitystä. Ohjelman tallennuksesta käyttäjän ei tarvitse huolehtia, se tapahtuu automaattisesti.



OHJELMAN SIIRTO MICRO:BITTIIN

Ohjelma suoritetaan micro:bitissä, joten koodi tulee ohjelmoinnin jälkeen ladata siihen. Latausta varten micro:bit liitetään USB-kaapelilla tietokoneeseen. Tietokoneelle laite näkyy ulkoisena levyasemana, ihan samoin kuin muistitikku tai -kortti. Alla on linkit kahteen video-ohjeeseen. Ensimmäisessä ohjelma ladataan Windows-tietokoneelta ja toisessa Chromebookista. Videoilla näytettävät latausmallit toimivat kaikkien micro:bitin versioiden kanssa.

LATAUS WINDOWS TIETOKONEELTA



bit.ly/ta-nc22

LATAUS CHROMEBOOKISTA

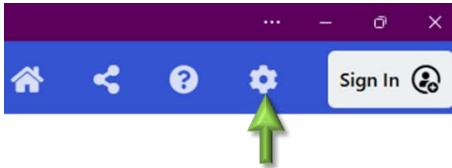


bit.ly/ta-cd45

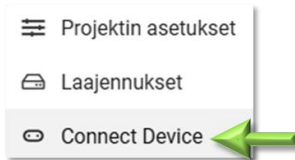
Samanaikaisesti micro:ssa voi olla vain yksi ohjelma. Aina kun olet tehnyt ohjelmaan muutoksia, tulee uusi versio ladata microon. Uusi ohjelma korvaa edellisen ja käynnistyy automaattisesti latauksen valmistuttua.

Uudempiin 2.x-malleihin lataaminen voidaan tehdä vieläkin helpommalla ja nopeammalla tavalla.

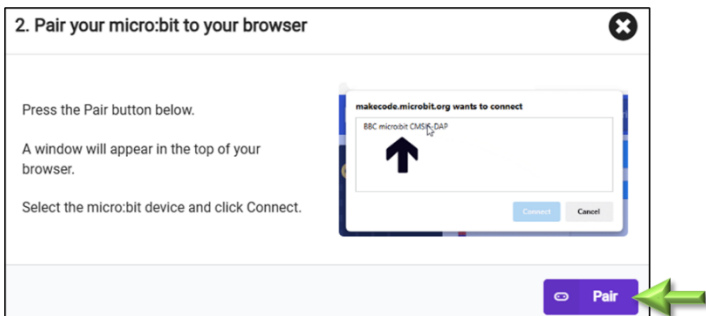
1. Liitä micro:bit 2.x usb-kaapelilla tietokoneeseen.
2. Käynnistä MakeCode.
3. Klikkaa ohjelmointiympäristössä oikealta ylhäältä löytyvää hammasratasta (asetukset).



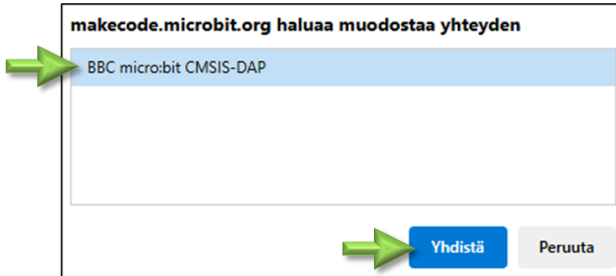
4. Valitse valikosta valinta "Connect Device" ja klikkaa avautuvasta ikkunasta painiketta "Seuraava".



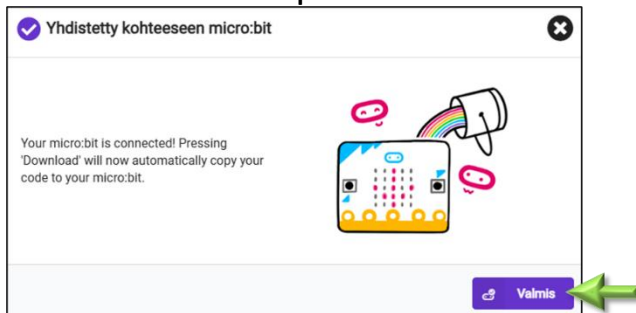
5. Tarvittaessa muodosta laitepari, klikkaa painiketta "Pair".



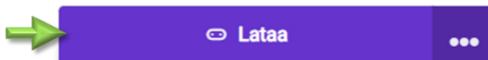
6. Valitse micro:bit listasta ja klikkaa painiketta ”Yhdistä”.



7. Jos yhdistäminen onnistui, näet kuvan mukaisen ilmoituksen. Kuittaa se painikkeesta ”Valmis”.



8. Tämän jälkeen ohjelman lataaminen micro:bittiin onnistuu suoraan ohjelmointiympäristön ”Lataa” painikkeesta.



Jos pidät micro:bitin tietokoneessa kiinni, sinun ei silloin tarvitse toistaa vaiheita 1-7 seuraavan latauksen yhteydessä.

MAHDOLLISUUS KOULUTUKSEEN

Haluatko ottaa micro:bit-ohjelmoinnin haltuun koulutuksen kautta? Sekin onnistuu!



Järjestämme kahden tunnin pituisia etäkoulutuksia.

Sen keskeisiä aiheita ovat

- Johdatus ohjelmitaviin laitteisiin.
- Micro:bitin esittely ja käyttöperiaatteet.
- MakeCode-ohjelmointiympäristön esittely ja käyttö.
- Ensimmäisen ohjelman koodaus ja lataus micro:bittiin.
- Kahden projektin toteutus kirjasta kouluttajan johdolla.

Koulutuksen aloituskynnys on hyvin matala. Opit ja onnistut vaikka et olisi koskaan tehnyt mitään ohjelmointiin liittyvää.

Koulutuksen hinta on 490 euroa + alv.

[TILAA KOULUTUS TÄSTÄ LINKISTÄ](#)



Koulutukseen voi osallistua jopa 15 opettajaa, jolloin hinta opettajaa kohti on vain 32,67 €. Kouluttajana toimii TeknoAapisen kirjoittaja Seppo Autio (KTM, ins. IT). Jos haluat lisätietoja, soita tai lähetä sähköpostia.



041 7180 427



info@teknoaapinen.fi

www.teknoaapinen.fi

MUSAMITTARI

toimii vain
micro:bit V2



Tättää tööt tööt! Laitetaanpa micro:bitin näyttö ja mikrofoni töihin. Koodaamme näytöllä musiikin tahdissa tanssivan led-pylvään. Ei ehkä kuulosta kovin hurjalta, mutta katsopas video. Aika kivannäköinen efekti ja vieläpä hyvin pienellä määrällä koodia.



bit.ly/ta-mm59

Aloitetaan matka antureiden mielenkiintoiseen maailmaan. Musamittarin toiminta perustuu äänianturina käytettävään mikrofoniin. Ohjelmointiympäristöstä löytyy ominaisuuspalikka **sound level**. Se kertoo meille ympäristön äänenvoimakkuuden.

sound level

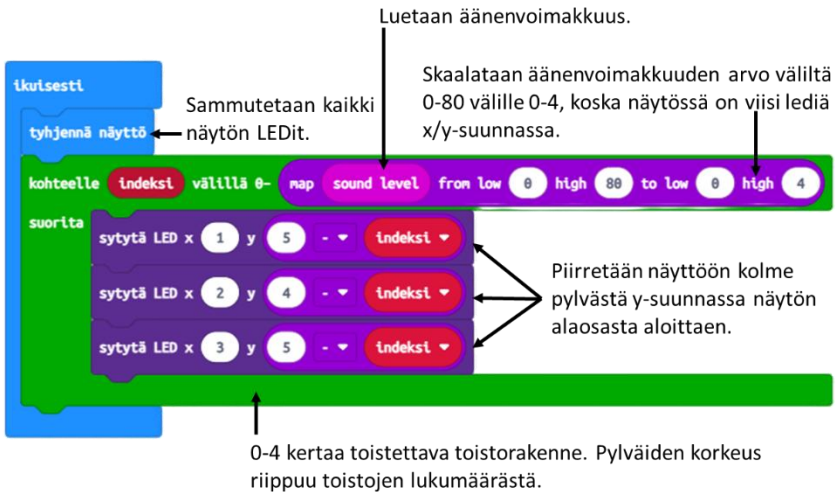
← PALIKKA LÖYTYY OSIESTA SYÖTE.

Palikkaa kutsutaan ominaisuuspalikaksi, koska siitä voidaan lukea kyseisen ominaisuuden arvo. MakeCode-ympäristössä on useita muitakin ominaisuuspalikoita.

Sound level palauttaa lukuarvon väliltä 0-255. Nolla tarkoittaa lähes olematonta ääntä ja 255 puolestaan hyvin voimakasta ääntä.



Okei! Nyt tiedämme, miten saamme äänenvoimakkuutta vastaavan lukuarvon selville. Käytetään tätä tietoa hyväksi. Tehdään ohjelma, joka tämän perusteella muuttaa jatkuvasti pylvään korkeutta näytöllä. Hiljainen ääni tuottaa matalan pylvään ja voimakas ääni korkean. Taustalla soiva musiikki saa led-pylvään pomppimaan pystysuunnassa. Cool! Koodi on näin simppele:



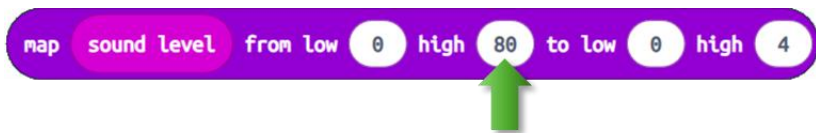
Vieressä olevasta QR-koodista ja linkistä pääset katsomaan videon vaiheittain etenevästä ohjelmoinnista. Näet videolta, mistä komennot löytyvät ja miten niiden parametrit asetetaan. Laita musiikki soimaan ja led-pylväs tanssiin! 😊



bit.ly/ta-mm47

LISÄOHJEITA JA -TIETOA

Katsotaanpa tarkemmin map-komennessa olevaa lukua 80. Sen arvoa muuttamalla voit säätää mittarin herkkyyttä.



Jos mittarisi palkki ei juurikaan reagoi ääniin, niin voit pienentää lukua. Kokeile arvoja 70, 60, 50, jne. Vastaa vasti, jos mittari näyttää lähes koko ajan maksimiarvoa, voit kasvattaa lukua.

Lopuksi vähän mikrofonista. Jokainen on varmasti kuulut sanan mikrofoni, mutta mikä se oikeastaan on? Ensinnäkin se on melko vanha keksintö. Mikrofoni keksittiin jo 1877, jolloin sitä alettiin käyttää ensimmäisissä

puhelimissa. Noista ajoista lähtien mikrofoni on ollut käytössä erilaisissa laitteissa. Toki se on vuosien varrella parantunut ja kehittynyt hurjasti uuden teknologian myötä, mutta perusidea on kuitenkin edelleen sama. Mikrofoni muuntaa ääniaaltojen värähtelyn sähköiseksi värähtelyksi. Sähköiseksi muutettu signaali voidaan lähettää pitkien matkojen päähän johtoja ja valokuitua pitkin tai langattomasti radioaaltoina. Vastakkainen komponentti mikrofonille on kaiutin. Se toimii juuri päinvastoin muuntaen sähköisen signaalin ääniaalloiksi.



MELUPOLIISI

toimii vain
micro:bit

V2



Tehdään vielä toinen hyödyllinen projekti, jossa käytetään mikrofonia. Koodataan melupoliisi! Jatkuva liiallinen melu ei ole ollenkaan hyvä juttu. Melussa on vaikea keskittyä ja ihminen väsyvät siinä. Aivot analysoivat kaikki korvien kuulemat äänet ja se aiheuttaa väsymistä.

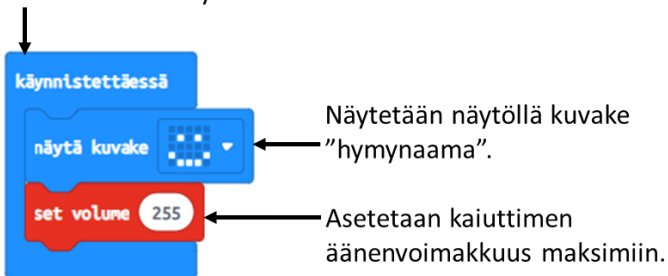
Mutta ei hätää. Tämän projektin myötä saamme käyttöön väsymättömän melua valvovan poliisin. Se ei kirjoita huomautuksia eikä sakkoja. Se ohjaa lempeästi ilmeellään ja äänimerkillä. Kun melua on liikaa, se huomauttaa piippaamalla ja samalla sen suupielet kääntyvät alaspäin. Sopivan hiljaisessa ympäristössä se hymyilee. Aina ei tokikaan tarvitse olla hiljaista. On sellaisiakin hetkiä, joissa ääntä tulee olla. Melupoliisi onkin tarkoitettu valvomaan rauhalliseksi tarkoitettuja tilanteita. Videolta näet melupoliisin työssään.



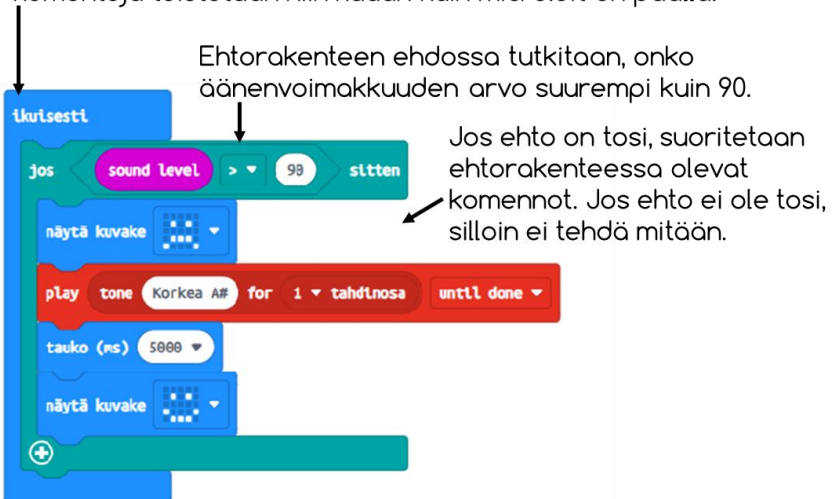
bit.ly/ta-mp22

Ohjelmassa on kaksi lohkoa, **käynnistettäessä** ja **ikuisesti**. Kuivissa on esitetty niihin tuleva koodi selityksineen.

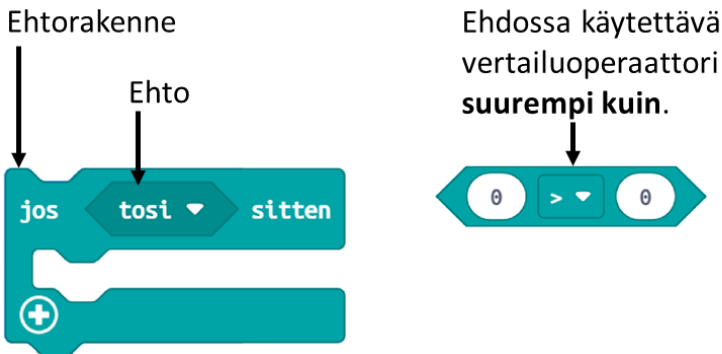
Käynnistettäessä-lohkon koodi suoritetaan yhden kerran, aina silloin kun micro:bit käynnistetään.



Tämä on ikuisesti toistettava lohko. Siinä olevia komentoja toistetaan niin kauan kuin micro:bit on päällä.



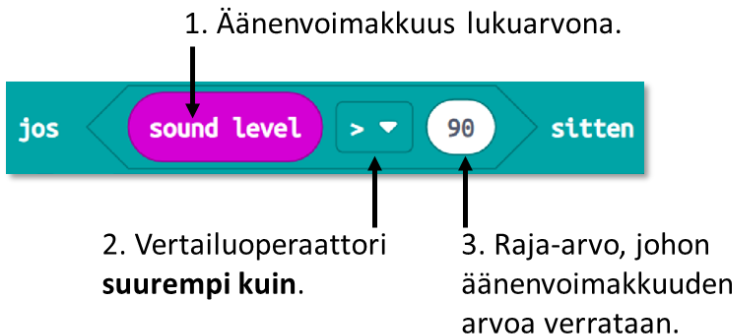
Ehtorakenne kuuluu ohjelmoinnin keskeisiin rakenteisiin. Kaikenlainen tutkiminen ohjelmassa tehdään aina ehtorakenteen ehdolla. Usein ehdossa tutkitaan jonkin ominaisuuden tai muuttujan arvoa vertaamalla sitä tiedettyyn arvoon. Vertaaminen tehdään käyttämällä vertailuoperaattoreita **pienempi kuin**, **suurempi kuin** tai **yhtä suuri kuin**. Katsotaanpa tarkemmin, mistä kaikista osista ohjelmassa käytetty ehtorakenne muodostuu.



Aluksi ehtorakenteessa on jos-sanan jälkeen tyhjä tila. Siihen tulee sijoittaa jokin totuusarvon tuottava operaattori tai operaatio. **Totuusarvolla** voi olla vain kaksi mahdollista arvoa, se on joko **tosi** tai **epätosi**. Jos ehto on tosi, niin silloin ja vain silloin suoritetaan ehtorakenteeseen upotetut komennot.

Vertailuoperaattoriin tulee asettaa vielä tutkittava arvo ja raja-arvo. Haluamme tutkia äänenvoimakkuutta, joten sijoitamme siihen ensimmäiseksi ominaisuuspalikan **sound level**. Sehän palauttaa luvun väliltä 0-255.


Raja-arvon yritämme päätellä itse. Voimme aluksi kokeilla lukua 90. Jos Melupoliisi reagoi mielestäsi liiankin hiljaisiin ääniin, niin kasuata lukua. Luvun kasvattaminen tarkoittaa, että äänenvoimakkuuden tulee olla suurempi, ennen kuin ehto on tosi ja ehtorakenteeseen upotetut komennot suoritetaan. Käyttäjälle tämä näkyy Melupoliisin reaktiona.



Alla vielä lopuksi ehtorakenteessa olevien komentojen toiminta selitettynä. Videolta näet ohjelman koodauksen alusta loppuun palikka kerrallaan.



bit.ly/ta-mp14



The image shows a Scratch script with the following blocks and annotations:

- if (sound level) > 90 then:**
 - show picture:** Näytetään näytöllä kuvake suupielet alaspäin.
 - play tone Korkea A# for 1 tahdinosaa until done:** Soitetaan äänimerkki.
 - wait (ms) 5000:** Odotetaan viisi sekuntia.
 - show picture:** Näytetään näytöllä hymynaama.



METALLINPALJASTIN



Nyt teemme metallinpaljastimen ja lähdemme etsimään aarteita. Kyllä - se on mahdollista ihan vaan koodaamalla! Microssa on magneettikentän voimakkuutta ja suuntaa mittaava anturi. Se havaitsee myös lähellä olevat ferromagneettiset metalliesineet. Eli sellaiset, joihin magneetti tarttuu kiinni. Magneetit se havaitsee oikein erityisen hyvin. Mitä lähempänä laite on metallikappaletta tai magneettia, sitä korkeampi ja leveämpi pylväs nähdään näytöllä. Videolla etsimme aarretta metsästä. Katsohan miten meidän käy!



bit.ly/ta-mp29

Ohjelman toiminta perustuu ominaisuuspalikkaan **magneettinen voima (uT)**. Palikka löytyy **Syöte/...lisää**-osista. Oletuksena palikassa on parametrina **x-suunta**, mutta vaihda se arvoon **vahvuus**. Silloin anturi mittaa magneettikentän kokonaisvoimakkuuden kaikista suunnista (x, y, z).

magneettinen voima (uT)

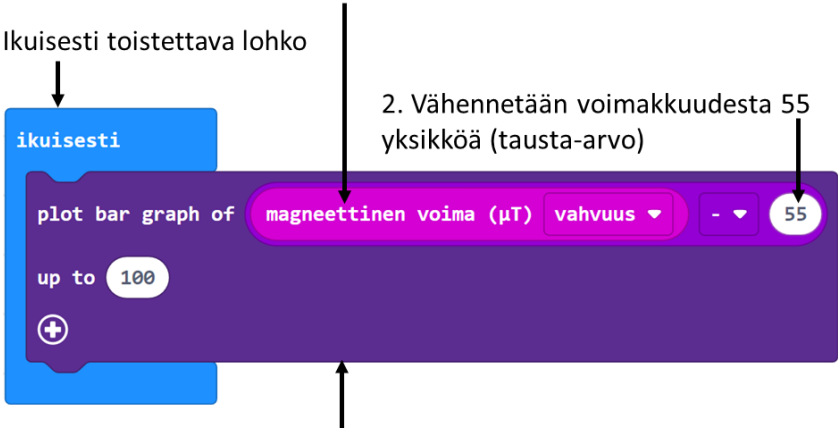
vahvuus ▼

LUKEE ANTURISTA MAGNEETTIKENTÄN
KOKONAISSUURUUKSEN JA
PALAUTTAA SEN LUKUARVONA

Metallinpaljastimeen tarvitaan uskomattoman vähän koodia. Koko ohjelma on esitetty alla olevassa kuvassa.

1. Luetaan magneettikentän kokonaisvoimakkuus anturista

Ikuisesti toistettava lohko



2. Vähennetään voimakkuudesta 55 yksikköä (tausta-arvo)

3. Esitetään luku pylväsgrafiikkana laitteen näytöllä.

Mitä suurempi luku, sitä korkeampi ja leveämpi pylväs.

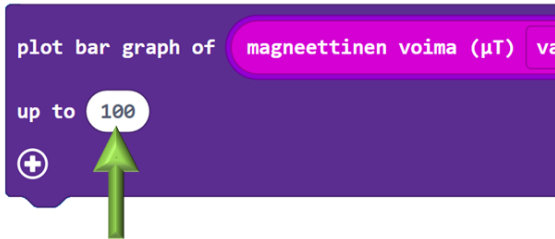
Ohesta löydät videon ohjelmoinnista.

Etsittävien metalliesineiden koosta, etäisyydestä ja microsta itsestään johdettua voit joutua muuttamaan **parametria 100**. Se määrittää pylväsgrafiikan maksimiarvon. Jos näytöllä on korkea

pylväs laitteen ollessa kaukana metallista, niin kasvatat lukua. Voit kokeilla mm. arvoja 200, 300, jne. Jos taas pylväs ei reagoi riittävästi käyttämiisi esineisiin, niin pienennä lukua. Voit kokeilla esimerkiksi arvoja 75, 50, jne.



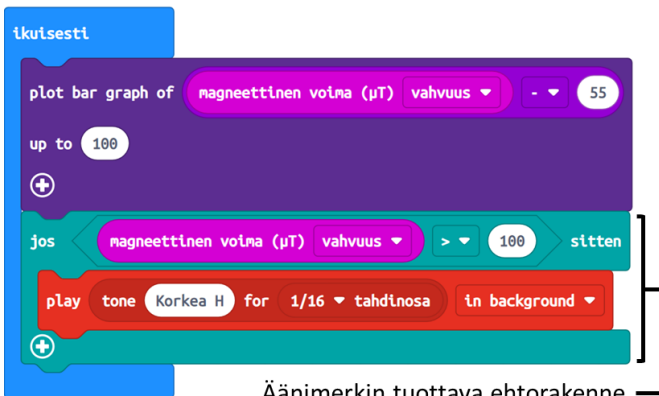
bit.ly/ta-mp77



Pienentämällä lukua metallinpaljastin reagoi voimakkaammin. Kasvattamalla lukua se reagoi heikommin.

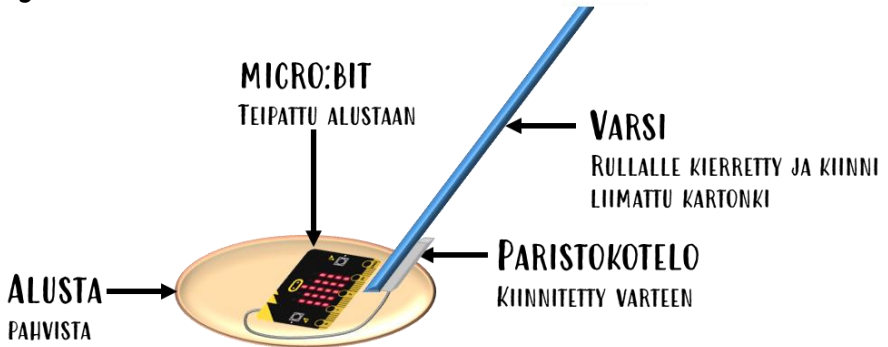
Jos sinulla on käytössä kaiuttimella varustettu micro:bit V2, niin voit lisätä ohjelmaan myös äänimerkin. Esimerkin koodissa laite piippaa, kun magneettikentän voimakkuus ylittää 100 mikro Teslaa. Tämä on ohjelmassa määritetty raja-arvo ja sitä voi tarvittaessa muuttaa.

Käytämme **ehtorakennetta**, jonka **ehdossa** tutkitaan, onko magneettikentän voimakkuus **suurempi kuin 100**. Jos ehto on **tos**i, niin sitten soitetaan äänimerkki. Jos laite piippaa liian herkästi, niin kasvata lukua **100**.



Äänimerkin tuottava ehtorakenne.

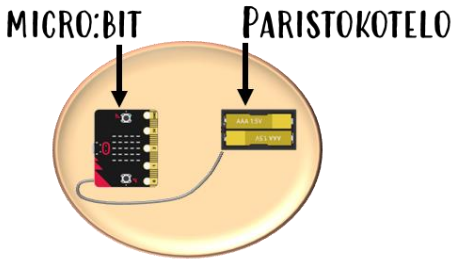
Metallinpaljastimeen kannattaa tehdä alusta ja niin halutessaan myös varsi. Jos metallinpaljastinta käytetään vain sisätiloissa, varsi ei ole silloin välttämätön. Riittää, kun micro ja paristokotelo on kiinnitetty alustalle. Alustan voi valmistaa pahuista ja varren esimerkiksi rullalle kierretystä kartongista (liimattu rullalle). Voit suunnitella metallinpaljastimen rakenteen ihan itse. Alla on yksi ehdotus.



Jos teet varren, niin alustaan kannattaa tehdä sopivan kokoinen reikä ja painaa varsi siitä läpi. Näin liitoksesta tulee kestävämpi. Liitoksen voi vielä vahvistaa liimalla (esim. Eri Keeper) tai teipillä.



Paristokotelo tulee sijoittaa mahdollisimman etäälle microsta, jotta paristojen metalli ei häiritse laitteen toimintaa. Jos metallinpaljastimessasi on varsi, niin teippaa paristokotelo siihen kiinni. Jos käytät vain alustaa, niin teippaa micro kiinni alustan etuosaan ja paristokotelo takaosaan. Varretonta metallinpaljastinta pidetään kädellä kiinni alustasta liikuttaen sitä tutkittavien kohteiden yläpuolella.



ALUSTA YLHÄÄLTÄ KATSOTTUNA



Etsijän tulee liikkua metallinpaljastimen kanssa hiljaa kävellessä. Etsiä ei saa juosta.

Ulkona laajemman alueen vuoksi etsittävässä kohteissa kannattaa käyttää magneetteja. Laite havaitsee magneetit kauempaa ja ne tuottavat voimakkaamman signaalin. Videon arkussakin oli magneetti kannen alla.

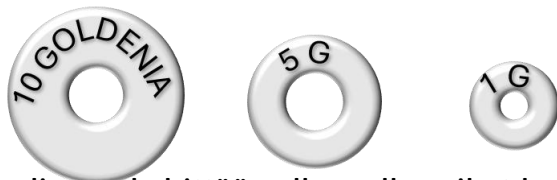


Etsintäkohteita voi olla yksi tai useampia. Yksittäinen kohde voi olla vaikkapa **näkyvistä piilotettu** aarrearkku. Arkku tulee piilottaa näkyvistä, jotta sen löytäminen onnistuisi vain metallinpaljastimella.

Useampia kohteita käytettäessä magneetit voidaan kätkeä esimerkiksi askartelumassan sisään. Tällöin ne

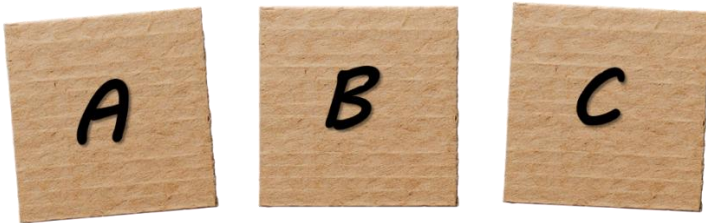
voisivat leikkimielisesti olla arvokasta metallia sisältäviä kimpaleita. Osasta kimpaleista tehdään aruottomia jättämällä magneetti niistä pois. Etsijöiden tulee löytää mahdollisimman monta arvokasta kimpaletta. Siihen he tarvitsevat metallinpaljastinta. Tällaiset kohteet, joista osa on aruokkaita ja osa aruottomia voidaan jättää **näkyville**. Etsintään annetaan ennalta sovittu aika ja sen päätyttyä voittaja on eniten aruokkaita kimpaleita kerännyt etsijä.

Lähietäisyydeltä laite kykenee havaitsemaan mm. metallisia priikkoja ja muttereita. Ne ovat käyttökelpoisia etsintäkohteita sisällä ja niitä löytyy rakennustarvikkeita myyviistä liikkeistä. Tällaiset metallikappaleet voidaan piilottaa esimerkiksi kartongin sisään, liimata kertakäyttömukin pohjaan sisäpuolelle tai sulkea pahvinpalojen väliin. Mahdollisuuksia on monia. Prikoista voidaan tehdä vaikkapa kuvitteellisia rahoja. Metallinpaljastimen näytölle voimakkaimman signaalin tuottava isoin priikka on aruokkain.



Etsintäpelin voi kehittää sulkemalla priikat kahden pahvinpalan väliin ja merkkäämällä palat kirjaimilla.

Ohjaajalla on tiedossa, minkä arvoinen raha on minkäkin kirjaimen alla. Useat palat sijoitetaan ympäri etsintäaluetta ja osa niistä voi olla myös tyhjiä.



Etsintään on käytettävissä ennalta sovittu aika ja pelaaja saa ottaa itselleen vain tietyn määrän kohteista. Määrä sovitaan ennen aloitusta niin, että kaikille pelaajille on vähintään yhtä monta kohdetta tarjolla.

Pelaajan tehtävänä on pyrkiä löytämään ne kohteet, joista metallinpaljastin antaa voimakkaimman signaalin. Näissä kohteissa ovat arvokkaimmat rahat. Pelaajan on otettava itselleen se kohde, jonka hän on ottanut käteensä. Sitä ei saa enää myöhemmin vaihtaa toiseen.

Ajan päätyttyä ohjaaja laskee tietonsa avulla, kuinka paljon rahaa kukin pelaaja sai kerättyä. Voittaja on eniten rahaa kerännyt pelaaja.

Jos kohteita on liian vähän isolle ryhmälle, voidaan kohteet jättää keräämättä. Tällöin pelaaja merkkää

paperilapulle kuvitteellisesti poimimansa kohteet. Kerätyn saaliin laskenta tehdä samalla tavalla ajan loputtua.



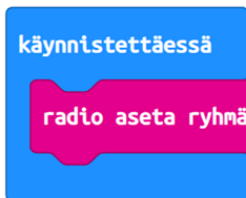
NOPEIN VASTAA

Tietokilpailut ovat kivoja ja tarjoavat hyödyllistä ajanvietettä. Tehdäänpä niistä vielä hauskempia ja koodataan microsta langaton vastauslaite. Nopeimmin painiketta painaneen kilpailijan nimi näkyy juontajan microssa. Järjestelmä toimii täysin langattomasti. Se käyttää huväkseen micron radiota, jolla voi lähettää ja vastaanottaa viestejä. Avoimessa tilassa signaali kantaa jopa 70 metrin päähän. Hurjaa!

Koulussa ”Nopein vastaa” -systeemiä voi tietokilpailujen lisäksi käyttää jokapäiväisessä läksynkuulustelussa. Opettaja toimii juontajana ja jokaisella oppilaalla tai ryhmällä on käytössään vastauslaite.

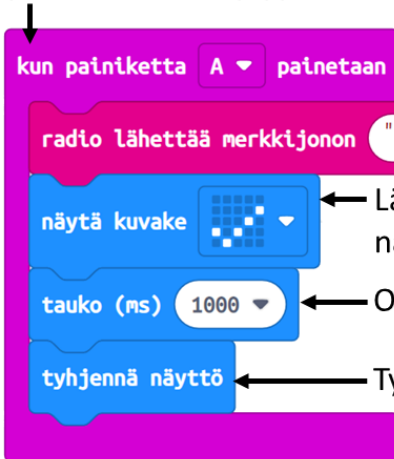


Ohjelman koodi on todella yksinkertainen. Ajatella, näin helposti voimme lähettää viestejä radiolla. Tämä tarjoaa valtavasti mahdollisuuksia tehdä mitä ihmeellisimpiä laitteita ja kokonaisia järjestelmiä. Mutta palataanpa nyt siihen vastauslaitteeseen, tässä on ohjelman koodi.



Asetetaan radio käyttämään ryhmää 1. Komento löytyy osiosta **Radio**.

Tämä tapahtuma aktivoituu, kun micro:bitin **painiketta A** painetaan. Se löytyy osiosta **Syöte**.



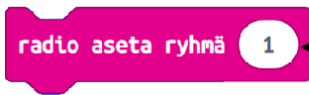
Lähetetään radiolla vastaajan nimi.

Lähetysten merkiksi näytetään näytöllä oikein-merkki.

Odotetaan 1 sekunti.

Tyhjätään näyttö.

Katsotaanpa radioon liittyviä komentoja vähän tarkemmin. Ihan aluksi tulee asettaa radion käyttämä ryhmä. Se tehdään vain yhden kerran, joten komento **radio aseta ryhmä <x>** on hyvä sijoittaa lohkon **käynnistettäessä**. Mahdollisia ryhmiä on kaikkiaan 256 kappaletta. Ryhmä asetetaan lukuarvona väliltä 0-255. Lähettimen ja vastaanottimen tulee käyttää samaa ryhmää, muuten viestit eivät mene perille.

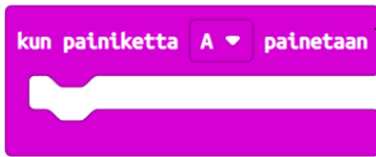


Ryhmä asetetaan komennon parametrilla ja se on luku väliltä 0-255.

Radion ryhmistä on paljon hyötyä. Esimerkiksi ryhmää 1 käyttävä järjestelmä ei häiritse mitenkään ryhmää 2 käyttävää järjestelmää. Koulussa ja kerhossa voidaan tehdä parityönä järjestelmiä, joissa pari A käyttää radion ryhmää 1 ja pari B ryhmää 2 jne. Näin he voivat viestiä radiolla samassa tilassa toisiaan häiritsemättä. Tässä projektissa kaikki käyttävät kuitenkin samaa radion ryhmää.

Tapahtumien käyttö ohjelmoinnissa on hyvin yleistä. Tapahtuma voi olla käyttäjän aikaansaama tai esimerkiksi jonkin anturin tai lisäkomponentin generoima. Tapahtumaan sijoitetaan koodi, joka halutaan suorittaa kyseisen tapahtuman yhteydessä.

Meillä on ohjelmassa tapahtuma **kun painiketta A painetaan**. Tämä käyttäjän aikaansaama tapahtuma aktivoituu kilpailijan painaessa micron painiketta A. Silloin lähetetään radiolla kilpailijan nimi ja näytetään oikeinmerkkiä näytöllä yhden sekunnin ajan.



← Tämä tapahtuma aktivoituu, kun käyttäjä painaa micro:bitin **painiketta A**. Silloin suoritetaan tapahtumaan sijoitettu koodi.

Toinen radioon liittyvä komento ohjelmassa on **radio lähettää merkkijonon <teksti>**. Tämä komento lähettää radiolla parametrina annetun merkkijonon. Tietokilpailun juontajan microssa toimiva ohjelma vastaanottaa lähettyksen ja käsittelee sen.

Kirjoita lainausmerkkien sisään parametriksi oma nimesi isoilla kirjaimilla. Micro:bit ei osaa näyttää skandinaavisia merkkejä. Jos nimessäsi on sellaisia, niin korvaa ne näin: Å → O, Ä → A ja Ö → O. Oheiselta videolta näet Nopein vastaa -pelin ohjelmoinnin alusta loppuun.



Kirjoita tähän oma nimesi isoilla kirjaimilla.
Älä käytä skandinaavisia merkkejä Å, Ä Ö.



bit.ly/ta-nv27

KILPAILJOILLE

Käsissäsi olevalla laitteella voit osallistua tietokilpailuun, jossa tieto ja nopeus yhdessä ratkaisevat. Jos tiedät vastauksen juontajan esittämään kysymykseen, niin paina mahdollisimman nopeasti micron **painiketta A**. Vastauksen merkiksi laitteen näytöllä näkyy hetken aikaa oikein-merkki. Jos olit nopein kaikista, niin sinun nimesi näkyy juontajan laitteessa ja hän antaa sinulle vastausluvan. Ainoastaan nopeimmin reagoinut saa vastata kysymykseen, eivätkä muut.

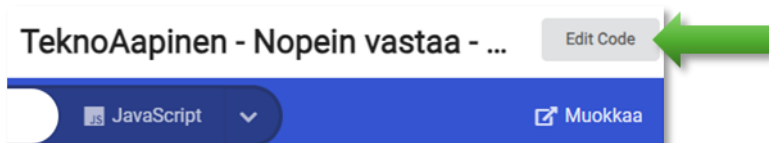


KILPAILUN JUONTAJALLE

Juontajan ohjelma

Tietokilpailussa yksi henkilö toimii juontajana. Hänen tehtävänä on esittää kysymys, antaa vastauslupa ja arvioida vastaus. Juontajan microon tarvitaan ihan oma ohjelma. Alla on ohjeet sen hankkimiseksi.

1. Käynnistä nettiselain, kirjoita osoiteriville osoitteeksi bit.ly/ta-un23 ja paina enter.
2. Ohjelman koodi tulee ikkunaan näkyviin. Klikkaa ikkunan oikeasta yläkulmasta löytyvää painiketta **Edit Code**.



3. Koodi aukeaa ohjelmointiympäristöön ja voit ladata sen microon ihan normaalisti.

Latauksen jälkeen ohjelma on heti valmis toimintaan. Pidä vain USB-kaapeli kiinni vIRRANSYÖTTÖÄ varten tai liitä paristokotelo microon.

Juontajan toiminta

1. Esitä kysymys ja katso, kenen nimi vierii laitteesi näytöllä. Jos nimi menee sinulta ohi, niin paina **painikkeet A ja B** yhtä aikaa pohjaan. Nimi vierii tällöin uudelleen näytöllä.
2. Kyseinen kilpailija painoi kaikista nopeimmin vastauspainiketta, anna hänelle lupa vastata. Arvioi vastaus ja anna pisteet.
3. Aina tämän jälkeen juontajan micro tulee asettaa vastaanottotilaan seuraavaa kysymystä varten.

Paina painiketta A, jolloin näyttöön tulee hetkeksi V-kirjain. Se tarkoittaa laitteen olevan nyt valmiina uutta kysymystä ja vastausta varten.



**PAINETAAN AINA ENNEN UUTTA KYSYMYSTÄ.
ASETAA OHJELMAN VASTAANOTTOTILAAN.**

JOS TÄTÄ TOIMENPIDETTÄ EI TEHDÄ, NIIN JUONTAJAN MICRO EI OTA SEURAAVAN KYSYMYKSEN VASTAUKSIA VASTAAN.

Kohdan 3 jälkeen hypätään takaisin alkuun kohtaan 1. Prosessia toistetaan niin kauan kuin tietokilpailua halutaan jatkaa.

Tämäkin ohjelma on todella pieni ja helposti koodattava, mutta sen käyttö on huihin hauskaa. Alla on esitetty ohjelman koko koodi. Voit yrittää koodata ohjelman kuvan perusteella.

```
käynnistettäessä  
  radio aseta ryhmä 1  
  
kun radio vastaanottaa receivedNumber  
  näytä numero receivedNumber  
  tauko (ms) 5000  
  tyhjennä näyttö  
  tauko (ms) 7000
```



Katsotaanpa koodin toimintaa tarkemmin. Lohkossa **käynnistettäessä** on vain yksi komento ja sekin on sinulle jo entuudestaan tuttu **radio aseta ryhmä <x>**. Löydät sen osiosta **Radio**.

```
käynnistettäessä  
radio aseta ryhmä 1
```

Samasta **Radio**-osiosta löytyy myös tapahtuma **kun radio vastaanottaa <receivedNumber>**. Tämä tapahtuma aktivoituu silloin, kun radio vastaanottaa numeron. Merkkijonon sekä nimi-arvo -parin vastaanottoon on omat tapahtumansa. Bingoa pelataan numeroilla, joten tämä tapahtuma sopii meidän tarkoitukseen.

Tapahtuma aktivoituu, kun radio vastaanottaa numeron. Silloin suoritetaan tapahtumaan upotetut komennot.

```
kun radio vastaanottaa receivedNumber
```

Numeron vastaanoton jälkeen toimitaan näin: 1. näytetään numero näytöllä. 2. Pidetään viiden sekunnin tauko. 3. Tyhjäätään näyttö ja 4. pidetään seitsemän sekunnin tauko. Tämä tehdään alla olevalla koodilla.



Radion vastaanottama numero tallentuu muuttuun **receivedNumber**. Muuttujaa käytetään komennon **näytä numero <x>** parametrinä. Saat sijoitettua sen näin.

1. Siirrä hiiriosoitin tapahtumassa olevan palikan **receivedNumber** päälle. Hiiriosoitin muuttuu käden kuvaksi.



2. Paina hiiren vasen painike pohjaan, pidä se pohjassa ja vedä alaspäin. Palikasta tulee kopio ja voit sijoittaa sen haluamaasi paikkaan.



3. Raahaa palikka parametrin nolla tilalle ja vapauta hiiren vasen painike.



4. Nyt olet asettanut komennon parametrin.



Lisätukea ohjelmointiin
löytyy oheisesta videosta.



bit.ly/ta-bb59

PELIOHJE

Bingon ohjaaja jakaa pelaamiseen käytettävät tyhjät alustat. Valmiiksi ruudutettu alusta sisältää yhdeksän ruutua (3x3). Ruuduttomaan alustaan pelaaja piirtää ohjaajan ilmoittaman ruutumäärän. Se voi olla esimerkiksi 2x2 tai 4x4.

Pelaaja täyttää ruudut haluamallaan numeroilla väliltä 1-10. Myös muita lukuja voidaan käyttää, jos ohjaaja niin kertoo. Sama luku voi esiintyä ruuduissa useampaan kertaan.



Bingon idean mukaisesti tarkoituksena on onnistua muodostamaan arvotuista numeroista rivi vaaka-, pysty- tai vinosuuntaan.

7	4	1
3	2	2
9	10	3

7	4	1
3	2	2
9	10	3

7	4	1
3	2	2
9	10	3

Arvottu numero näkyy micron näytöllä viiden sekunnin ajan. Jos numero löytyy ruudukostasi, niin ympyröi se. Jos ruudukossasi sama numero esiintyy useampaan kertaan, niin kerralla saa ympyröidä vain yhden numeron. Tähän on aikaa seitsemän sekuntia, sen jälkeen sinulle tulee automaattisesti uusi numero. Huuda BINGO heti kun ympyröimäsi numerot muodostavat hyväksytyin riviin.



OPERAATTORIN OHJE

Operaattorin microon taruitaan numerot arpova ja ne lähetttävää ohjelma, joka annetaan valmiina. Tässä on ohjeet ohjelman hankkimiseksi.

1. Käynnistä nettiselain, kirjoita osoiteriiville osoitteeksi bit.ly/ta-bb14 ja paina enter.
2. Ohjelman koodi tulee ikkunaan näkyviin. Klikkaa ikkunan oikeasta yläkulmasta löytyvää painiketta **Edit Code**.



3. Koodi aukeaa ohjelmointiympäristöön ja voit ladata sen microon ihan normaalisti.

Pelaajat tarvitsevat pelialustat, joissa on tietyn kokoinen ruudukko. Päättää, minkä kokoisella ruudukolla BittiBingo pelataan.

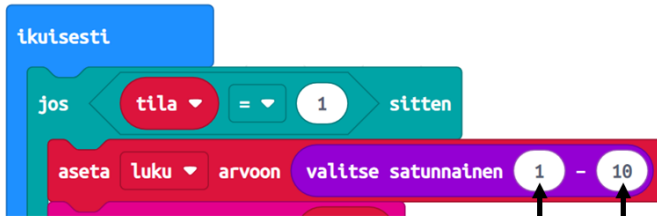
Osoitteesta bit.ly/ta-bb27 löytyy valmis alusta 3 x 3 ruudukolla. Toinen alusta löytyy osoitteesta bit.ly/ta-bb47. Siihen pelaajat piirtävät ruudukon itse. Koko voi olla esimerkiksi 2 x 2 tai 4 x 4. Lataa ja tulosta haluamasi alusta.

Operaattorin ohjelmaan on koodattu toiminnot painikkeisiin A ja B. Kun BittiBingo on valmis alkamaan, paina **painiketta A**. Ohjelma näyttää arvotun numeron laitteen näytöllä ja lähettää sen radiolla. Uusi numero arvotaan 12 sekunnin välein. Samat numerot esiintyvät useampaan kertaan.

Painikkeesta B aruonta voidaan keskeyttää. Tämän merkiksi näyttöön tulee tiimalasin kuvake. Keskeytys voi olla tarpeen esimerkiksi kilpailijan saadessa bingon. Tämän jälkeen aruontaa voidaan jatkaa painikkeesta A.



Oletuksena ohjelma arpoo numeroita väliltä 1-10, mutta tämä voidaan helposti muuttaa. **Ikuisesti**-lohkossa on palikka **valitse satunnainen 1 - 10**. Luvun 1 tilalle voidaan vaihtaa haluttu alaraja ja luvun 10 tilalle yläaraja. Muutosten jälkeen koodi tulee luonnollisesti ladata uudelleen microon.



Nämä luvut määrittävät satunnaislukujen lukualueen.
Voit vaihtaa niiden tilalle haluamasi luvut.



KÄTKIS

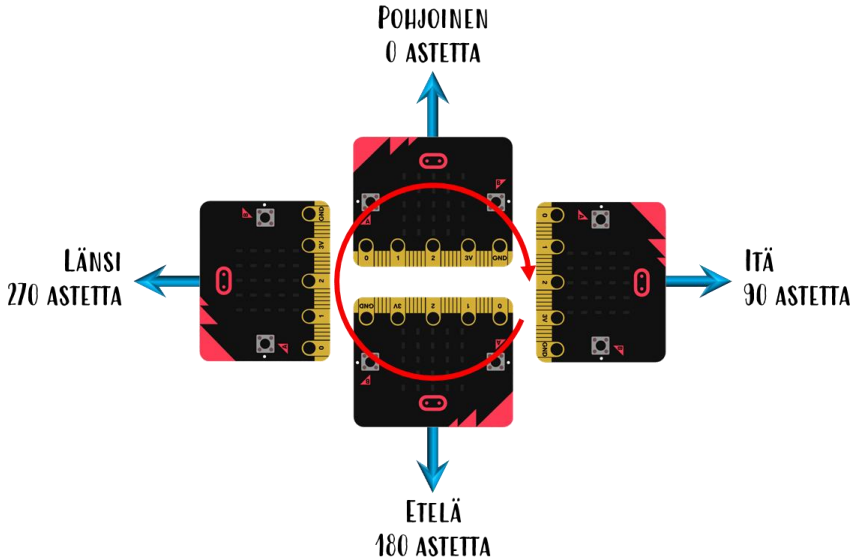
Löydät sattumalta mystisen kartan. Sen ohjeet vaikuttavat johtavan salaisen kätkön luokse. Ohjeet tuntuu

kuitenkin melko hankalilta. Ensimmäisessä vihjeessä lukee ”suunta 140 astetta, matka 50 askelta”. Huh huh! Kuulostaa epätoivoiselta. Miten ihmeessä voimme tietää, missä päin on suunta 140 astetta? Tai ylipäättään minkä tahansa suunnan asteina???

Hei mutta hetkinen! Mitäs kirjan alussa kerrottiin? Eikös micro:bitissä ole myös kompassi? Kyllä! Nyt helpotti, ehkä sittenkin osaamme suunnistaa kätkön luokse. **Syöte**-osiosta löytyä ominaisuuspalikka **suunta (°)** palauttaa luvun väliltä **0-359**. Luku kertoo asteina suunnan, johon micron yläreuna osoittaa. Siinäpä ratkaisu tähän ongelmaan. Nyt saamme suuntien asteluvut selvitetyksi.

suunta (°)

→ PALAUTTAA LUVUN VÄLILTÄ 0-359



Koodataanpa microsta suunnistukseen sopiiva laite ja lähdetään etsimään kätköä. Ohjelma toimii näin:

1. **Kun painikkeita A ja B painetaan yhtä aikaa**, kalibroidaan kompassi.
2. **Kun painiketta B painetaan**, niin luetaan suunta lukuarvona ominaisuuspalikasta **suunta (°)** ja esitetään se näytöllä.

Kompassi kannattaa kalibroida varmuuden vuoksi yhden kerran. Silloin se näyttää suunnat oikein. Kalibrointi tallentuu laitteeseen, joten sitä ei tarvitse joka kerta tehdä uudelleen. Tarvittaessa micro pyytää myös itse

kalibrointia. Tällöin näytöllä vierii teksti ”TILT TO FILL SCREEN”. Alla video-ohje kalibroinnista.



bit.ly/ta-kk47

Suunta kannattaa esittää näytöllä vain tarvittaessa, muutoin näytöllä vierii jatkuvasti numeroita. On helpompaa kääntyä laitteen kanssa hiukan, painaa painiketta B ja katsoa suunta näytöltä.

Kompassin toiminta perustuu magneettikentän suunnan ja voimakkuuden mittaavaan anturiin. Kompassikäytössä mitataan maapallon magneettikentän suuntaa. Micron lähellä olevat metalliesineet haittaavat anturin toimintaa. Suuntaa otettaessa laitteen lähellä ei saisi olla metallia. Paristoissa on myös metallia, joten sinun kannattaa sijoittaa ne mahdollisimman etäälle microsta.

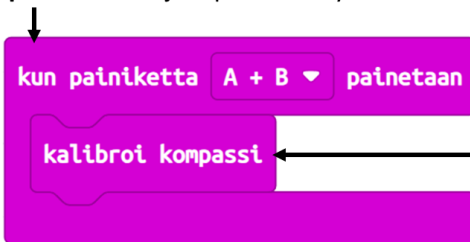


Ohjelmaan tarvitaan vain muutama koodipalikka. Näin helposti voit koodata microsta digitaalisen kompassin. On se hurja laite. Ohessa video ohjelmoinnista.



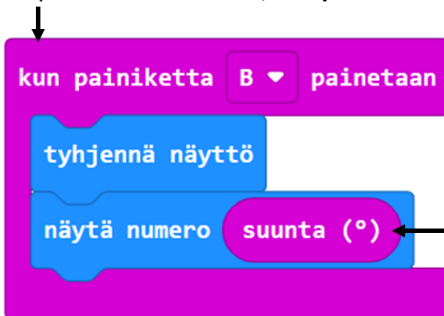
bit.ly/ta-kk59

Tapahtuma aktivoituu, kun molempia painikkeita A ja B painetaan yhtä aikaa.



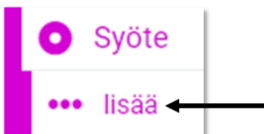
Komento käynnistää kompassin kalibroinnin.

Tapahtuma aktivoituu, kun painiketta B painetaan.



Ominaisuuspalikka **suunta (°)** palauttaa suunnan luku-arvona ja se esitetään näytöllä.

Palikka **suunta (°)** löytyy osiosta **Syöte**. Komento **kalibroi kompassi** löytyy osiosta **Syöte/... lisää**.



KÄTKENTÄ

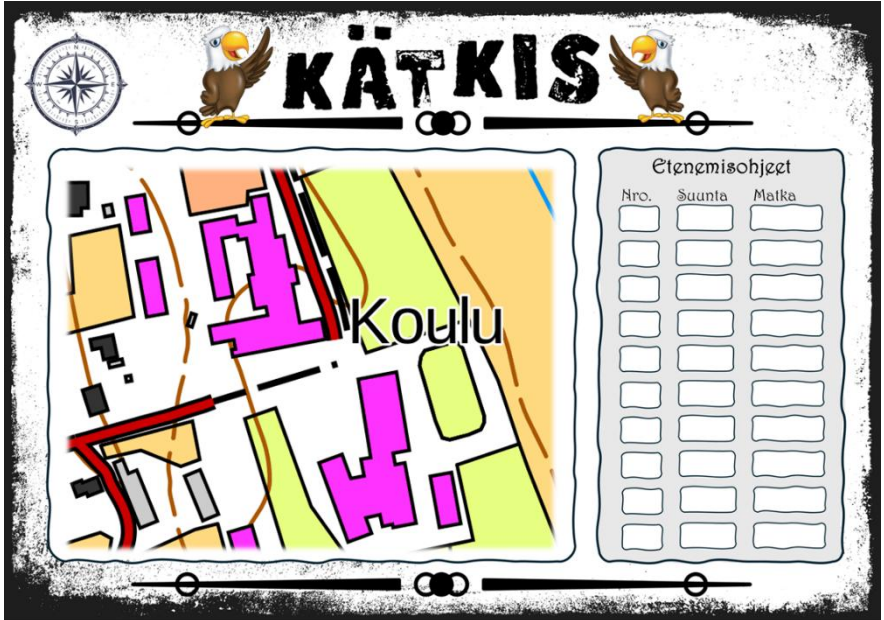
Peliä pelataan pareittain tai ryhmittäin. Pelaaminen on helppoa kahdella ryhmällä, mutta niitä voi toki olla useampiakin. Aina kuitenkin parillinen määrä. Katsotaan pelaamista kahdella ryhmällä.

Pelaaminen aloitetaan kätkemisellä. Ryhmien tulee aluksi nähdä kätkevä kohde, jotta he tietävät mitä etsiä. Kohteen värillä ja koolla voidaan säätää etsinnän vaikeusastetta. Halutessa kätkentään voidaan keksiä myös lisäsääntöjä helpottamaan tai vaikeuttamaan etsintää. Kätkennän kohteiden tulee olla samanlaisia, jotta vaikeustaso pysyy sen osalta samana.

Ryhmä A kätkee etsittävän kohteen ryhmälle B ja tekee samalla etsintäohjeen heille. Ryhmä B ei saa seurata kätkentää. Tämän jälkeen ryhmä B tekee samat asian ryhmälle A. Peliä voi pelata myös niin, että pelin ohjaaja tekee kätkemisen. Tällöin ryhmät voivat etsi yhtä ja samaa kätköä tai sitten molemmille on omat kätköt. Ihan miten halutaan.

Etsintäohjetta varten ryhmällä tulee olla käytössä kartta, johon he merkkauvat lähtöpisteen. Kartan viereen kirjoitetaan etenemisohteet lähtöpisteestä kätkemispaikalle. Voit käyttää linkistä bit.ly/ta-kp59 löytyvää valmista

pohjaa tai tehdä itse oman pohjan. Alla esitettyyn pohjaan on lisätty kartta malliksi. Luonnollisesti sinun tulee lisätä siihen kartta omasta etsintäalueestasi. Kappaleessa **Pohjan valmistus** on ohjeet tähän.



Pohjaan mahtuu enintään kymmenen etenemishojetta, mutta niitä kaikkia ei tokikaan tarvitse käyttää. Voitte itse päättää, kuinka montaa käytätte.

Etsintäohje tehdään näin:

1. Päätä ja merkkää lähtöpiste kartalle. Siirry lähtöpisteeseen ja kirjoita etenemisohjeen **Nro**-sarakkeeseen luku 1.
2. Suunnittele etenemisohje, kirjoita taulukkoon **suunta** ja **matka**, joka etsijöiden tulee kulkea. Esimerkiksi näin:

Etenemisohjeet		
Nro.	Suunta	Matka
1.	250 °	40 as.

TÄLLÄ OHJEELLA
LÄHDETÄÄN LIIKKEELLE
LÄHTÖPISTEESTÄ

3. Siirry edellisen kohdan ohjeen mukaiseen paikkaan ja suunnittele seuraava etenemisohje.

Etenemisohjeet		
Nro.	Suunta	Matka
1.	250 °	40 as.
2.	45 °	50 as.

NÄIN REITTI JATKUU
SEURAAVASTA PISTEESTÄ

Toista kohtia 2 ja 3, kunnes etenemisohjeita on sovittu määrä. Viimeinen etenemisohje vie kätköpaikalle. Siellä tehtävänäsi on kätkeä esine.

Ryhmien kesken on hyvä sopia aluksi rajoitukset etenemisohjeisiin:

- Kuinka monta etenemisohjetta laaditaan. Yhtä monta kummallekin ryhmälle.
- Mikä on yhden etenemisohjeen matkan maksimipituus (mitä pidempi matka, sitä vaikeampaa on pysyä suunnassa ja mahdolliset virheet matkan mittaukseen lisääntyvät).
- Mikä on etenemisohjeiden yhteenlaskettujen matkojen maksimipituus.

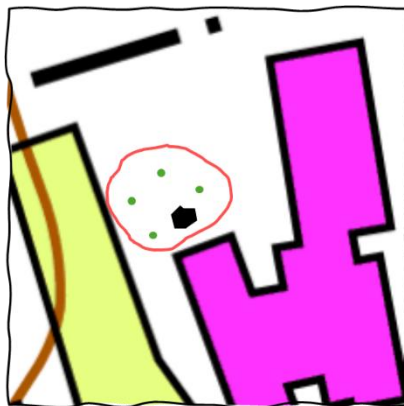
Nämä sopimukset tasoittavat etsinnän haastavuutta ryhmien välillä. Lopuksi vielä sovitaan yhteisesti maali-alue ja merkitään se molempien ryhmien karttaan. Löydetty kätkö tulee toimittaa maalialueelle. Valmiista etsintäohjeesta otetaan kopio jokaiselle ryhmän jäsenelle.

ETSINTÄ

Ryhmät aloittavat etsinnän yhtä aikaa. Ensimmäiseksi molemmat ryhmät siirtyvät karttaan merkittyyn aloituspisteeseen. Siitä jatketaan kulkemalla etenemisohjeen mukaiseen suuntaan ohjeessa ilmoitettu matka. Perille saavuttuaan katsotaan seuraava ohje ja liikutaan sen mukaisesti. Etsijöiden kannattaa merkitä karttaan kuljettu reitti ja kaikki välipisteet. Viimeisen ohjeen suorituksen jälkeen ryhmän tulisi olla kätköpaikan tuntumassa ja he voivat hajaantua etsimään kätköä. Pelin voittaa ryhmä, joka löytää kätkön ensimmäisenä ja vie sen karttaan merkitylle maalialueelle.

Jos microja on useampia käytettävissä, niin ryhmässä jokaisella tai parilla yhteisesti voi olla oma suunnistuslaite. Silloin he liikkuvat itsenäisesti laitteen ja ohjeen ohjaamana. Viimeisen etenemisohjeen suoritettuaan ryhmän jäsenet todennäköisesti ovat vähän eri paikoissa. Askeleet voivat olla eri pituisia ja suunnat ovat voineet vähän heittää. Tämä on kuitenkin vain ihan hyvä asia, sillä kätköpaikka on hyvin suurella todennäköisyydellä jäsenten välisellä alueella tai sen tuntumassa. Kätkön etsintä aloitetaan yhdessä vasta sitten, kun kaikki ryhmän jäsenet ovat päässeet kätköpaikalle.

Kuvassa vihreät pisteet osoittavat paikkoja, joihin ryhmän jäsenet ovat päätyneet viimeisen etenemishetken jälkeen. Melko varmasti kätköpaikka on jossain punaisen ympyrän sisällä.



SUUNNISTUSVINKKI

Suunnan ottaminen on toistuva toimenpide suunnistuksessa. Sen jälkeen lähdetään etenemään ja yritetään pysyä suunnassa mahdollisimman tarkasti. Suuntaa ottaessa kannattaa yrittää löytää oikeasta suunnasta jokin kiintopiste. Se voi olla mikä tahansa, puu, ualopylväs, kiivi, yms. Sen jälkeen edetään tätä kiintopistettä kohti mitaten samalla kuljettua matkaa. Laitteen ilmoittama suunta saa poiketa etsintäohjeessa ilmoitetusta suunnasta muutaman asteen. Se on ihan normaalia. Varmistaaksesi mahdollisimman oikean suunnan, voit ottaa sen laitteella pariin kolmeen kertaan.

POHJAN VALMISTUS – MENETELMÄ 1

1. Lataa linkistä bit.ly/ta-kp59 löytyvä kuva tietokoneellesi (videolla ohjeet).
2. Käynnistä jokin tekstinkäsittelysovellus, esim. Word tai Google Docs.
3. Muuta paperin asettelu arvoon vaaka.
4. Lisää lataamasi kuva siuulle.
5. Valitse kuva ja aseta **rivitys** arvoon **tekstin alla**.
6. Siirrä kuva nurkka vasempaan yläreunaan ja tee kuvasta koko paperin kokoinen.
7. Avaa tietokoneelle kartta etsintäalueestasi. Esimerkiksi palvelusta **Kansalaisen karttapaikka** löytyy karttoja (asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka).
8. Etsi kartasta haluamasi alue ja ota kuvaruutukaappaus. Paina näppäintä **PrtScn** (print screen) ja maalaa alue hiiren vasen painike pohjassa.
9. Maalattu alue on kopioitu leikepöydälle. Siirry takaisin tekstinkäsittelyohjelmaan.
10. Liitä leikepöydän sisältö pohjaan (**Ctrl ja V**).



bit.ly/ta-nn14

11. Valitse kuva ja aseta **rivitys** arvoon **tekstin päällä**.
12. Siirrä kuva oikeaan kohtaan ja tee siitä sopivan kokoinen.
13. Pohja on nyt valmis. Tallenna ja tulosta se.

POHJAN VALMISTUS – MENETELMÄ 2

Jos pohjan valmistus edellä kuvatulla menetelmällä tuntuu liian haastavalta, voit tehdä sen myös toisella tavalla.

1. Lataa pohjan PDF-versio osoitteesta bit.ly/ta-kp77.
2. Tulosta tiedosto.
3. Piirrä itse pohjaan tarvittava kartta tai liimaa siihen tulostettu/kopioitu karttapala.
4. Kopioi tarvittava määrä pohjia etsijöille.

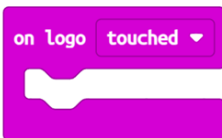
KUNKKUKIRJAIN



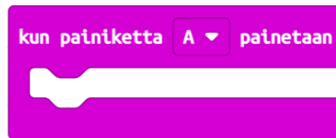
Kunkkukirjain on eri metka sanapeli. Siinä micro arpoo kirjaimia ja pelaajan tehtävänä on yrittää muodostaa kirjaimista suomenkielinen sana. Yhtä microa voi helposti käyttää 2-5 pelaajaa. Pelin säännöt esitellään myöhemmin.

Micron versiossa 2 ja sitä uudemmissa näytön yläpuolella oleva logo toimii kosketukseen reagoivana painikkeena. Vanhemmissa versioissa tätä ominaisuutta ei ole. Jos sinulla on käytössä **versio 2 tai uudempi**, käytä ohjelmassa tapahtumaa **on logo touched**. Vanhemmissa versioissa käytetään tapahtumaa **kun painiketta A painetaan**. Tapahtumiin tehdään muutoin ihan sama koodi.

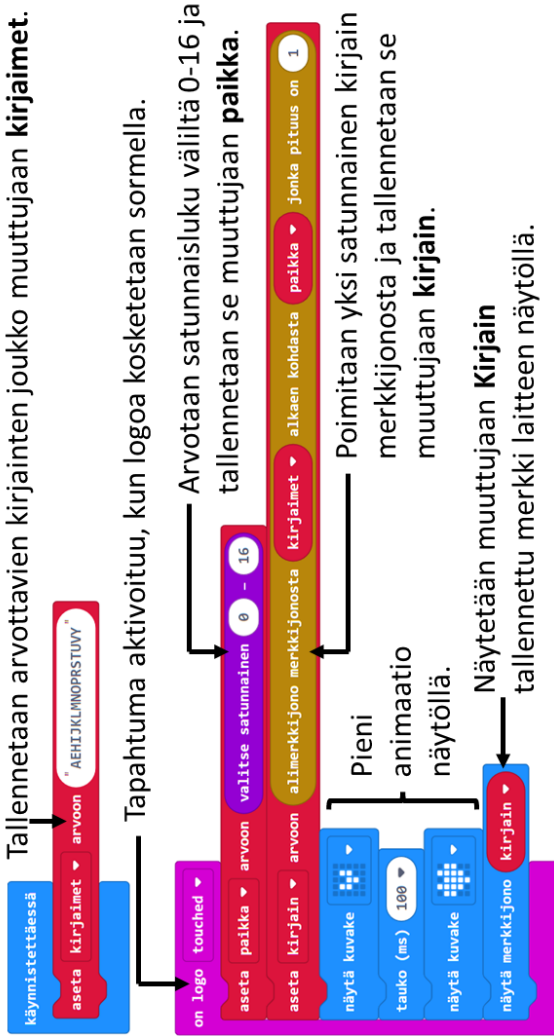
Micro:bitin 2 ja uudempien versioiden kanssa käytä tätä tapahtumaa.



Micro:bitin vanhempien 1 versioiden kanssa käytä puolestaan painike-tapahtumaa.



Tallennetaan arvottavien kirjainten joukko muuttuajan kirjaimet.



Kuvassa on esitetty ohjelman koodi. Siinä on muutamia täysin uusia asioita. Sinun kannattaa katsoa videolta, miten ohjelma koodataan.



bit.ly/ta-kk27

Ohjelmassa on kolmea muuttujaa. Niiden nimet ovat **kirjaimet**, **paikka** ja **kirjain**. Muisti on ihmiselle välttämätön toimintaedellytys. Myös tietokoneohjelmat tarvitsevat muistia. Ohjelmassa muuttuja on muisti, johon voidaan tallentaa tietoa. Kun tietoa myöhemmin tarvitaan, se voidaan lukea muuttujasta. Muuttujaan tallennettua tietoa voidaan myös suoraan käsitellä komennoilla. Esimerkiksi laskurina toimivan muuttujan arvoa voidaan kasvatkaa yhdellä. Muuttujalla on aina oma yksilöllinen nimi. Ohjelmassa ei voi olla kahta samannimistä muuttujaa. Ohjelmoija antaa muuttujalle haluamansa nimen. Sen on hyvä olla mahdollisimman kuvaava. Niin, että nimi jo kertoo, mitä muuttujaan on tallennettu.

Muuttujien muodostus ja niiden käsittelyyn tarvittavat komennot löytyvät osiosta **Muuttujat**. Tiedon tallennus muuttujaan tehdään komennolla **aseta <muuttujan nimi> arvoon <arvo>**. Katsotaan esimerkit ohjelmasta.

Komennolla asetetaan muuttujalle kirjaimet arvoksi merkkijono.



Tässä määritetään arvottavien kirjaimien joukko.

Muuttujiin voidaan tallentaa merkkejä, merkkijonoja ja lukuja. Alla tallennetaan muuttujaan **paikka** satunnaisluku väliltä 0-16.

Arvotaan satunnaisluku ja tallennetaan se muuttujaan **paikka**.

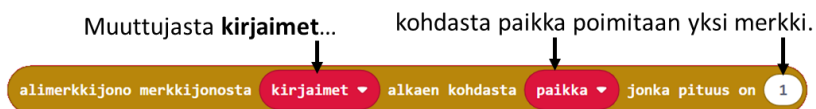


Arvon lukeminen muuttujasta tehdään käyttämällä muuttujan nimeä. Alla olevassa koodissa muuttujapalikka **kirjain** on asetettu komennon **näytä merkkijono** parametriksi. Tämän seurauksena laitteen näytöllä esitetään muuttujaan **kirjain** tallennettu merkki.

Näytetään muuttujaan kirjain tallennettu merkki.

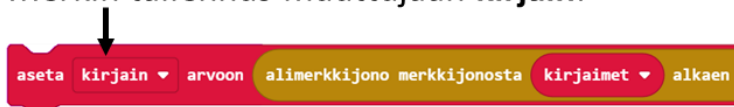


Katsotaan vielä lopuksi, miten funktiopalikka **alimerkkijono merkkijonosta...** toimii. Olemme aiemmin tallentaneet muuttujaan **kirjaimet** merkkijonon AEHIJKLMNOPRSTUVY. Yhden merkin valinta tästä merkkijonosta tehdään tällä funktiopalikalla. Sen toinen parametri määrittää, mistä kohdasta merkkijonoa yksittäinen merkki poimitaan. Kolmas parametri kertoo poimittavien merkkien lukumäärän. Haluamme vain yhden kirjaimen, joten käytämme lukua 1. Muuttujassa **paikka** meillä on satunnaisluku väliltä 0-16. Näin ollen funktiopalikka antaa meille myös satunnaisen kirjaimen. Lukualueen alaraja on nolla, koska ensimmäisen merkin paikka merkkijonossa on nolla, toisen yksi jne.



Esimerkiksi, jos muuttujaan **paikka** on arvottu satunnaisluku 3, niin funktiopalikka palauttaa l-kirjaimen. Funktiopalikan palauttama merkki tallennetaan muuttujaan **kirjain**, josta se myöhemmin luetaan ja esitetään laitteen näytöllä.

Merkin tallennus muuttujaan **kirjain**.



KUNKKUKIRJAIMEN PELAAMINEN

Pelaajilla tulee olla paperilappuja, joihin he voivat kirjoittaa kirjaimia. Vuorollaan kukin pelaaja arpoo microlla itselleen kirjaimen ja kirjoittaa sen lapulle. Arvotuista kirjaimista yritetään muodostaa suomenkielinen sana. Peliä voi pelata useilla eri variaatioilla. Tässä kolme vaihtoehtoa. Voit kehittää myös ihan omia sääntöjä.

1. Pelin voittaa pelaaja, joka ensimmäisenä onnistuu muodostamaan arvotuista kirjaimista sanan.
2. Pelin voittaa pelaaja, joka onnistuu muodostamaan arvotuista kirjaimista pisimmän sanan. Jokaisesta sanassa käytetystä kirjaimesta saa yhden pisteen.
3. Muuten samoin kuin kohta kolme, mutta käyttämättömät kirjaimet vähentävät pistemäärää. Jos pelaajalla on seitsemän kirjainta, mutta hän käyttää saanaan vain viisi, hänen pistemääräkseen tulee $5-2 = 3$. Jokainen käyttämätön kirjain vähentää siis pistemäärää yhdellä.

Pelaaja päättää, milloin hänen sanansa on valmis. Tämä antaa mahdollisuuden taktikointiin ja kohta 3 myös riskinottoon. Pelaaja joutuu miettimään, kannattaako hänen yrittää pidempää sanaa lisäkirjaimilla, vai tyytykö

hän nykyiseen sanaan. Riskinä on, että kirjaimet jäävät käyttämättä ja vähentävät pistemäärää. Kun pelaaja päättää sanansa olevan valmis, hän jää pois pelistä. Toiset jatkavat pelaamista. Peli päättyy, kun kaikki ovat saaneet sanansa valmiiksi tai osa pelaajista luovuttaa. Pelaaja voi luovuttaa, jos ei mitenkään onnistu muodostamaan kirjaimistaan hyväksyttävää sanaa. Sekin voi olla mahdollista.

Paperilapuille kirjoitettavien kirjainten sijasta peliälineenä voidaan käyttää esimerkiksi muovisia kirjaimia tai **tulostettuja kirjainkortteja**. Myös tyhjästä käyntikorttipohjista voi askarrella kortteja.

Tulostettavat kortit löytyvät osoitteesta bit.ly/ta-kk23. Ne kannattaa tulostaa paksulle paperille ja leikata paperileikkurilla irti.



Materiaalissa on mukana yllätyskortit. Ne tarjoavat pelaamiseen lisäjännitystä. Omalla vuorollaan pelaaja voi päättää, arpooko hän kirjaimen laitteella vai ottaako yhden yllätyskortin. Yllätyskortit ovat pakassa kuvapuoli alaspäin. Pelaaja ei etukäteen tiedä, mikä kortti hänelle tulee. Yllätyskortista voi olla pelaajalle hyötyä tai haittaa. Voitte itse päättää, kuinka paljon yllätyspakkaan tulee hyödyllisiä kortteja ja kuinka paljon haitallisia.

Yllätyskortit



Jokeri

pelaaja saa valita itselleen haluamansa kirjainkortin.



Ryöstö

Pelaaja saa ottaa itselleen toiselta pelaajalta haluamansa kirjainkortin.



Rosuo

Rosuo vie pelaajalta yhden kirjainkortin. Seuraavana vuorossa oleva pelaaja valitsee, minkä kortin rosuo ottaa. Kirjainkortti laitetaan pakkaan.



Rosuot

Rosuot vievät pelaajalta kaksi kirjainkorttia. Seuraavana vuorossa oleva pelaaja valitsee, mitkä kortit rosuot ottavat. Kirjainkortit laitetaan pakkoihin.



Tyhjä

Tyhjä-kortin nostanut pelaaja jää ilman uutta kirjainta. Vuoro siirtyy seuraavalle pelaajalle.

MATIKKANERO



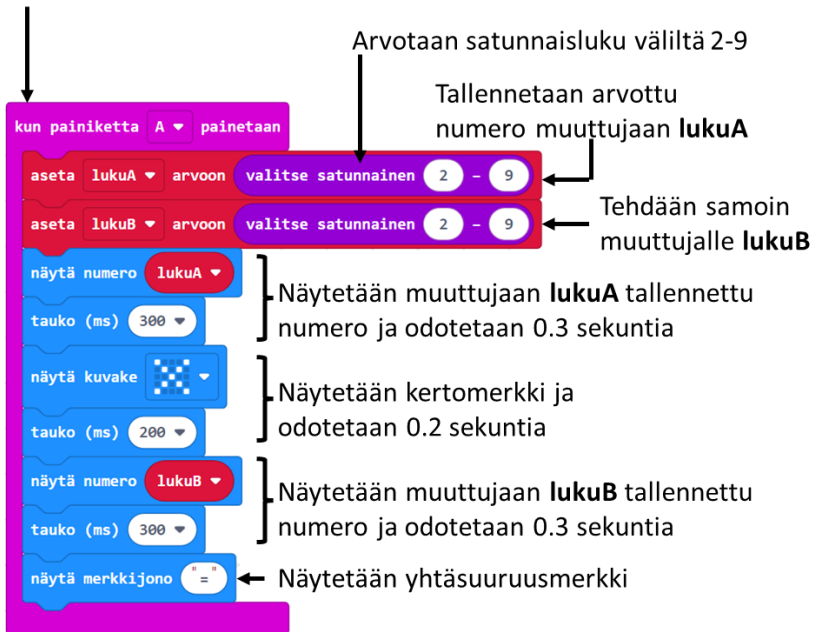
Haluatko väsymättömän treenikaverin kyselemään kertolaskuja? Voit tehdä microsta sellaisen! Lisäksi tämä ”kaveri” osaa kertoa sinulle oikean vastauksen.

Ohjelmassa on kaksi muuttujaa, **lukuA** ja **lukuB**. Painikkeen A painaminen aktivoi tapahtuman, jossa aruutaan kaksi satunnaislukua väliltä 2-9 ja tallennetaan ne muuttujiin. Yhden ja kymmenen kertotaulut ovat ehkä liiankin helppoja, mutta nekin voidaan halutessa ottaa mukaan. Katsotaan myöhemmin miten. Pelaajalle esitetään kysymyksenä muuttujaan **lukuA** tallennettu numero, kertomerkki X, muuttujaan **lukuB** tallennettu numero ja lopuksi yhtäsuuruusmerkki. Luvut ja merkit ovat vain hetken aikaa näkyissä näytöllä.



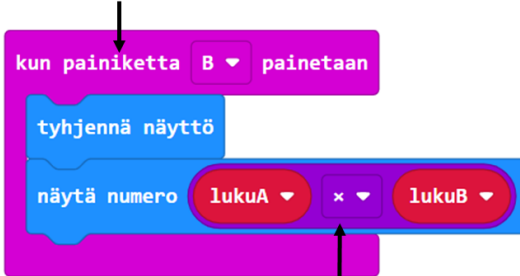
KERTOLASKUN ESITYS NELJÄSSÄ VAIHEESSA

Tapahtuma suoritetaan, kun pelaaja painaa **painiketta A**



Kertolaskun kysymisen jälkeen pelaaja esittää vastauksensa. Parin kanssa pelatessa vastaus sanotaan ääneen, jotta se voidaan tarkistaa. Tarkistus tehdään **painikkeesta B**. Ohjelma laskee vastauksen kertolaskuoperaattorilla kertomalla muuttujiin **lukuA** ja **lukuB** tallennetut numerot keskenään. Tulos vierii laitteen näytöllä.

Tapahtuma suoritetaan, kun pelaaja painaa painiketta B



Lasketaan tulos kertolaskuoperaattorilla kertomalla muuttujan lukuA arvo muuttujan lukuB arvolla. Tämän jälkeen näytetään tulos laitteen näytöllä.

Oheessa on video ohjelman koodauksesta. Näet siitä mm. muuttujien muodostuksen, mistä mitkään komennot löytyvät ja miten komentojen parametrit asetetaan.



bit.ly/ta-mn29

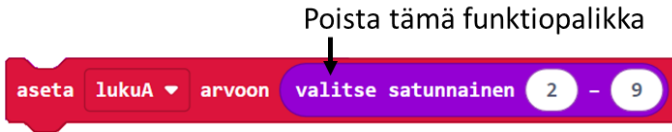
Ohjelmaa käytetään painikkeilla A ja B.



JATKOKEHITYS

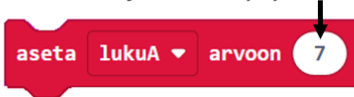
Jos haluat ohjelman kysyän vain tietyn luvun kertotaulua, niin voit helposti muuttaa sen sellaiseksi näin:

- Poista funktiopalikka **valitse satunnainen...** komennosta **asetä lukuA arvoon...**



- Kirjoita komenttoon parametriksi se luku, jonka kertotaulua haluat ohjelman kysyän. Kuvan ohjelma esittää kysymyksiä vain seitsemän kertotaulusta.

Kirjoita tilalle luku, jonka kertotaulua haluat ohjelman kysyvän

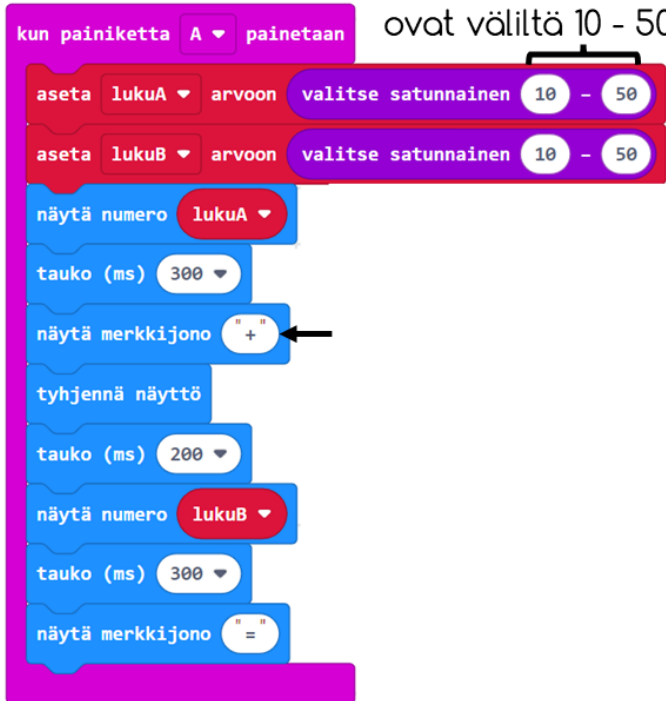


Jos ohjelma kysyy peräkkäin saman kysymyksen, ota uusi kysymys **painikkeesta A**.

Entäpä jos haluatkin treenata yhteenlaskua, miten muuttaisit ohjelman sellaiseksi? Pohdi ja kokeile itse ensin. Ratkaisu on seuraavalla sivulla.

Tämä ohjelma esittää kysymyksiä yhteenlaskuista. Laskettavat luvut ovat väliltä 10-50. Voit määrittää lukualueen haluamaksesi.

Laskettavat luvut ovat väliltä 10 - 50



The code block for button A consists of the following steps:

- When button A is pressed, set lukuA to a random number between 10 and 50.
- Set lukuB to a random number between 10 and 50.
- Show the number lukuA.
- Wait 300 ms.
- Show the character "+".
- Clear the display.
- Wait 200 ms.
- Show the number lukuB.
- Wait 300 ms.
- Show the character "=".

Oikea tulos lasketaan nyt yhteenlaskuoperaattorilla



The code block for button B consists of the following steps:

- When button B is pressed, clear the display.
- Show the number lukuA + lukuB.

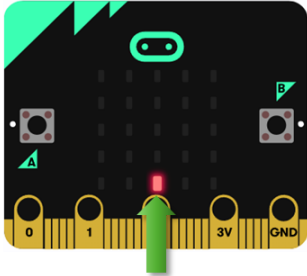
AARREJAHTI



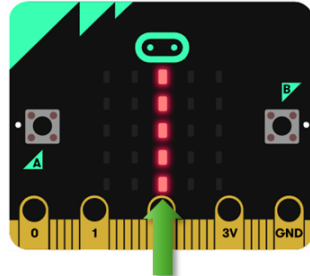
Huh hah hei – Minne rosuo aarteen vei!? Kas siinäpä pähkinä purtavaksi. Ehkäpä sinä kuitenkin onnistut löytämään ja palauttamaan sen omistajalleen. Annan sinulle salaisen vihjeen. Rosuo on laittanut aarrearkkuun radiolähettimen. Ihan vain sen vuoksi, että löytää sen itse myöhemmin.

Micron radio havaitsee aarrearkusta lähtevän signaalin. Sinun tulee vain koodata ohjelma, joka näyttää signaalin voimakkuuden laitteen näytöllä.

Mitä korkeampi pyluäs micron näytöllä on, sitä lähempänä olet aarretta. Olet hyvin lähellä kätköpaikkaa, kun pyluään korkeus pomppaa neljään tai jopa viiteen. Voit silloin aloittaa aarteen etsimisen ympäristöstä.



**MATALA PYLVÄS TARKOITTA
HEIKKOA SIGNAALIA. AARRE
EI OLE LÄHELLÄSI.**



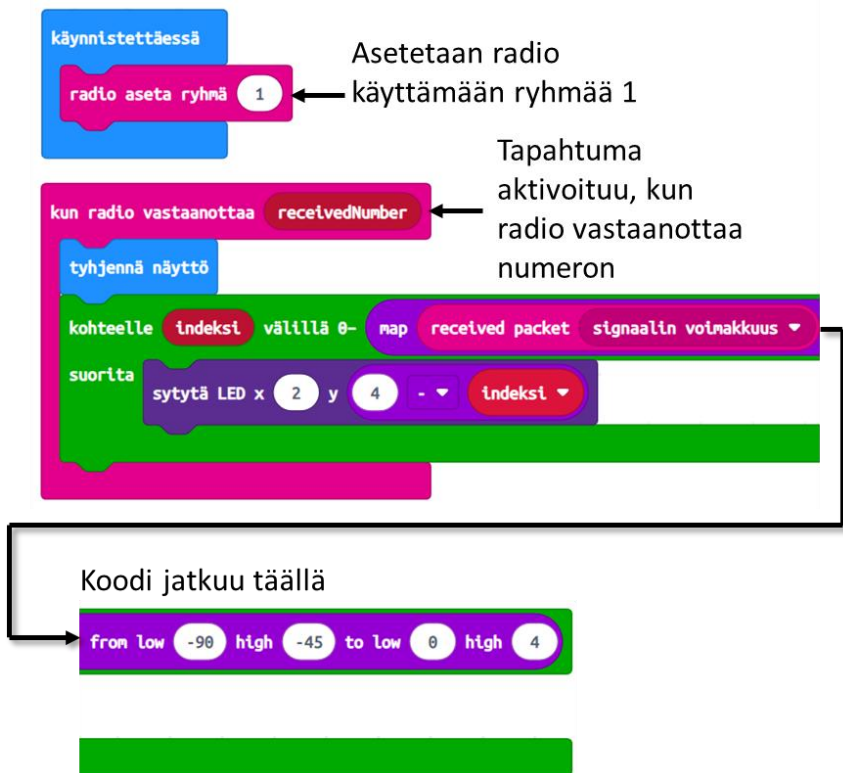
**KORKEA PYLVÄS MERKITSE
VAHVAA SIGNAALIA. NYT
OLET LÄHELLÄ AARRETTA.**



Alla on esitetty aarteenetsimen koodi. Jos olet tehnyt Musamittarin aiemmin, niin tässä ohjelmassa käytetty toistorakenne on hyvin samanlainen. Ohessa on video ohjelman koodauksesta.



bit.ly/ta-aj47



Myös radioon liittyviä komentoja ja tapahtumia olemme käyttäneet aiemmin. Käynnistyksen yhteydessä asetamme radion käyttämään ryhmää 1. Tapahtuma **kun radio vastaanottaa <receivedNumer>** aktivoituu, kun radio vastaanottaa aarrearkun signaalin.

Vastaanoton yhteydessä on mahdollista selvittää lähettyksen signaalin voimakkuus. Tämä tieto on meille erittäin tärkeä. Sen perusteella tiedämme, kuinka kaukana olemme aarteesta. **Radio**-osiosta löytyvä ominaisuuspalikka **received packet <signaalin voimakkuus>** palauttaa negatiivisen lukuarvon. Sen minimiarvo on miinus 128 (hyvin heikko signaali) ja maksimiarvo miinus 28 (hyvin vahva signaali).

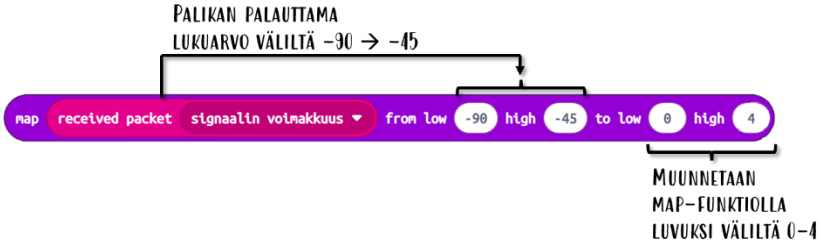
TÄLLÄ OMINAISUUSPALIKALLA VOIMME
SELVITTÄÄ SIGNAALIN VOIMAKKUUDEN.



received packet

signaalin voimakkuus ▼

Map-funktiolla muunnamme received packet... palikan väliltä -90 → -45 palauttaman luvun arvoalueelle 0-4.



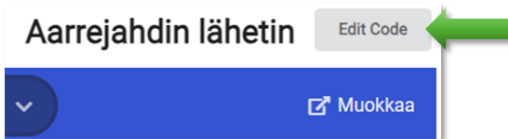
Map-funktion palauttama luku määrittää toistorakenteen toistojen lukumäärän. Rakenne toistetaan 0-4 kertaa. Jokainen toistokerta kasvattaa palkin korkeutta yhden LEDin verran. Näin olemme ohjelmoineet visuaalisen mittarin. LED-palkin korkeus kertoo meille vastaanotetun signaalin voimakkuuden. Hienoa! Nyt olet valmis lähtemään aarrejahtiin.



AARREJAHDIN OHJAAJALLE

Ohjaajan tulee ladata aarrearkkuun sijoitettavaan microon lähettimen koodi. Tämän ohjelman saat valmiina ja voit hankkia sen näin.

1. Käynnistä nettiselain, kirjoita osoiteriville osoitteeksi bit.ly/ta-aj23 ja paina enter.
2. Ohjelman koodi tulee ikkunaan näkyviin. Klikkaa ikkunan oikeasta yläkulmasta löytyvää painiketta **Edit Code**.



3. Koodi aukeaa ohjelmointiympäristöön ja voit ladata sen microon ihan normaalisti.

Latauksen jälkeen irrota USB-kaapeli ja liitä paristokotelo. Ohjelma lähettää signaalin radiolla viisi kertaa sekunnissa. Radiolähetys kuluttaa paristoja, joten vaihda uudet paristot aina ennen aarrejahdin alkua.

Virran kytkemisen jälkeen micron näytöllä näkyy hetken aikaa numero 4. Tämä tarkoittaa radion lähetystehon arvoa. Painikkeista **A** ja **B** voit asettaa lähetystehon

haluamaksesi. Sisätiloissa teho voi olla väliltä 1-5 ja ulkona voidaan käyttää maksimitehoa 7.

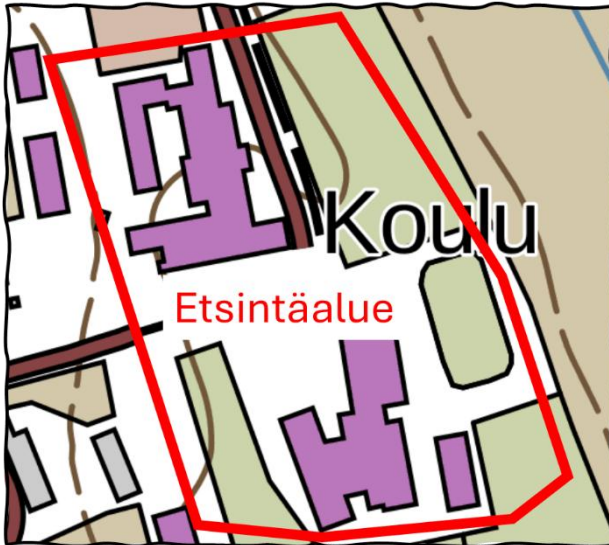


Ohjaajan tehtävänä on piilottaa aarrearkku ja siinä oleva lähetin. Ulkona lähetin kannattaa sijoittaa esimerkiksi muoviseen pakasterasiaan. Rasiaa voi kääriä paperiin ja koristella näyttämään aarrearkulta. Metalliseen rasiaan lähetintä ei saa laittaa, sillä metalli estää radiosignaalin kulun. Rasiaa ei saa kääriä edes folioon. Puuta sen sijaan voi käyttää. Näytä arkku etsijöille ennen piilottamista, jotta he tietävät mitä etsiä.

Aseta haluamasi lähetysteho, pakkaa lähetin ja käy piilottamassa se. Voit antaa aartenetsijöille haluamasi määrän vihjeitä. Ulkona suoritettavaan aarrejahtiin voit tehdä etsijöille kartan etsintäalueesta. Alueen kannattaa olla kuitenkin riittävän laaja. Sitä suurempi, mitä enemmän etsijöitä jahdissa on mukana.

Etsijöitä voi olla miten paljon tahansa. Kaikilla ei tarvitse olla omaa aarteenetsimistä toimivaa microa. Yhtä laitetta voi vuorotellen käyttää parin kolmen etsijän ryhmä.

Aarteen piilottamisen jälkeen ohjaajan on huuda testata tekniikan toimivuus aarteenetsimellä. Varmista, että signaali voimistuu aarteen lähellä ja vaimenee riittävästi etäämmällä. Jos signaali ei vaimene muutaman metrin päässä, niin lähettimen tehoa kannattaa laskea. Sopiva asetus löytyy testaamalla. Etsintäalue voidaan rajata karttaan kuvan mukaisesti.



JOUKKUEJAHTI

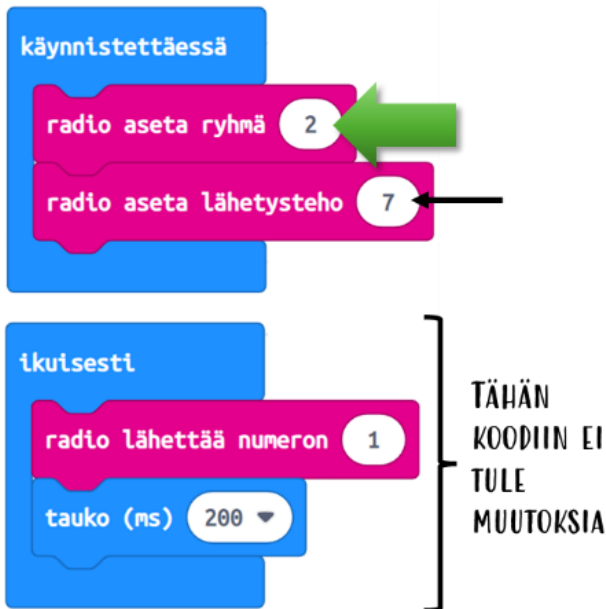
Aarrejahti voidaan toteuttaa myös kahden keskenään kilpailevan joukkueen kisana. Joukkue A piilottaa aarteen, jota joukkue B etsii ja vastaavasti joukkue B piilottaa aarteen joukkueen A etsittäväksi. Tätä on kuitenkin hyvä kokeilla vasta sen jälkeen, kun osallistujilla on jo kokemusta yhteisestä aarrejahdista.

Ohjaaja ohjelmoi aarrearkkuihin tulevat lähettimet molemmille joukkueille valmiiksi. Joukkueiden radiot asetetaan käyttämään eri ryhmiä, silloin ne eivät häiritse toisiaan. Molemmat joukkueet voivat toimia samalla alueella. Tällainen isompi aarrejahti on parempi toteuttaa ulkona ja lähettimien teho voi olla silloin kiinteästi maksimiarvossa seitsemän. Koodista poistetaan tapahtumat **kun painiketta A painetaan ja kun painiketta B painetaan**. Tällöin joukkueet eivät pääse muuttamaan lähetystehoja ja tekemään sitä kautta piilottamastaan aarteesta vaikeammin löydettävän. Molemmat joukkueet etsivät samalla teholla lähetettävää lähetintä (sama vaikeusaste).

Toinen muutos koskee radion käyttämää ryhmää. **Joukkueelle A PIILOTETTAVAKSI annettava lähetin käyttää radion ryhmää 2 ja joukkueelle B piilotettavaksi**

annettava lähetin ryhmää 1. Kiinteän tehoasetuksen myötä ohjelman koodista tulee paljon yksinkertaisempi.

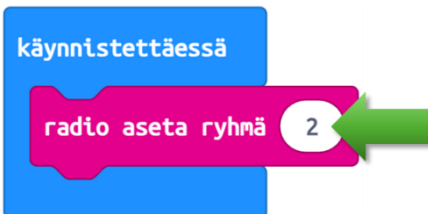
Joukkueelle A piilotettavaksi annettavan lähettimen koodi on kuvan mukainen. Voit ladata ohjelman myös valmiina osoitteesta bit.ly/ta-aj55. Kirjoita teippiin joukkueen tunnus ja kiinnitä se microon. Näin osaat antaa oikean laitteen oikealle joukkueelle.



Joukkueelle B piilotettavaksi annettavan lähettimen koodi on esitetty alla. Myös sen voit ladata valmiina osoitteesta bit.ly/ta-aj77. Ainoa ero ohjelmien välillä löytyy komennon **radio aseta ryhmä** parametrasta.



Joukkueen A aartenetsimiin ei tule muutoksia, mutta **joukkueen B** etsimet asetetaan käyttämään radion ryhmää 2.



Oheinen kuva selventää järjestelmän toimintaa.

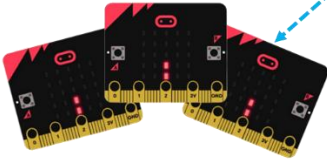
JOUKKEEN A PILOTTAMA AARRE
LÄHETTÄÄ SIGNAALIN RADION RYHMÄLLÄ 2



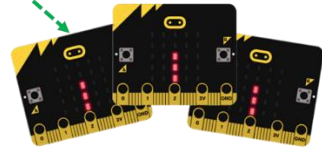
JOUKKEEN B PILOTTAMA AARRE
LÄHETTÄÄ SIGNAALIN RADION RYHMÄLLÄ 1



JOUKKEEN A ETSIMET VASTAANOTTAVAT
SIGNAALIN RADION RYHMÄLLÄ 1



JOUKKEEN B ETSIMET VASTAANOTTAVAT
SIGNAALIN RADION RYHMÄLLÄ 2



Lähettimien valmistuttua joukkueet käyvätkin yksi kerrallaan piilottamassa aarrearkut. Sen jälkeen he voivat aloittaa aarrejahdin samaan aikaan.

VALOMAATTI



Tiedätkö mitä automaatio on? Automaatiossa jokin kone tai järjestelmä toimii automaattisesti, ilman ihmisen suorittamaa ohjausta. Automaatio on erittäin yleistä kaikenlaisissa tuotantolaitoksissa, mutta myös kotiautomaatiota on olemassa. Seuraava askel automaatiosta eteenpäin on robotiikka, joka tarjoaa vielä enemmän toiminnallisuuksia.

Automaatiossa järjestelmä toimii ohjelmoidun algoritmin mukaisesti. Hyvin usein algoritmi tarvitsee mittaustietoa ympäristöstä. Tämän tiedon se saa käyttöönsä antureista. Esimerkiksi järjestelmä voisi säätää rakennuksen lämpötilaa. Lämpöanturin mittaustiedon kautta järjestelmä tietää sen hetkisen lämpötilan. Jos se on alle asetetun raja-arvon, järjestelmä käynnistää lämmityksen automaattisesti. Jos lämpötila puolestaan on korkeampi kuin asetettu yläraja, järjestelmä kytkee lämmityksen pois päältä. Näin toimii automaatio. Mitataan ympäristöstä tiettyä suuretta ja tehdään sen perusteella ohjaustoimenpide, joka vaikuttaa tähän suureeseen.

Microssa on mukavasti erilaisia antureita ja monia niistä olemme jo käyttäneetkin. Tässä projektissa tutustumme valoanturiin. Mittaamme sillä ympäristön valoisuuden ja teemme sen perusteella ohjaustoimenpiteen. Jos on pimeää, kytkemme valon päälle. Valoisuuden lisääntyttyä riittävästi kytkemme valon pois päältä. Ja kaikki tämä tietenkin ihan automaattisesti algoritmin ohjaamana.

Käytämme järjestelmässä kahta microa. Ensimmäinen toimii anturina ja toisen näyttö ohjattavana valona. Valoanturin mittausdata siirtyy radiolla langattomasti toiseen microon. Näin voimme sijoittaa anturin vaikkapa ulos ja tarkkailla sisällä lämpimässä järjestelmän toimintaa. Päivän valjetessa valon tulisi sammua ja taas illan tummuessa syttyä automaattisesti.

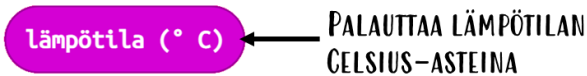
Valoanturin mittausarvo luetaan ominaisuuspalikasta **valotaso**. Palikka palauttaa luvun väliltä 0-255. Nolla tarkoittaa hämärää ja 255 kirkasta valoa. Palikka löytyy osiosta **Syöte**.

valotaso



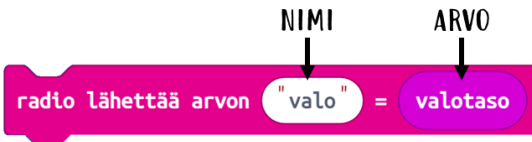
PALAUTTAA LUVUN VÄLILTÄ 0-255

Microssa on myös lämpötilaa mittaava anturi, otetaan sekin käyttöön tähän järjestelmään. Saamme sillä kätevästi tiedon ulkolämpötilasta. Anturi mittaa myös pakkasen puolelle meneviä lukemia. Lämpötila voidaan lukea ominaisuuspalikasta **lämpötila (° C)**, sekin löytyy osiosta **Syöte**.



Käytetään lähetyksessä tällä kertaa komentoa **radio lähettää arvon <nimi> = <arvo>**. Tällä komennolla sidomme nimen ja lukuarvon yhteen. Nimen perusteella vastaanotin osaa erottaa valoisuuden ja lämpötilan mitaustiedot toisistaan. Komento löytyy osiosta **Radio**.

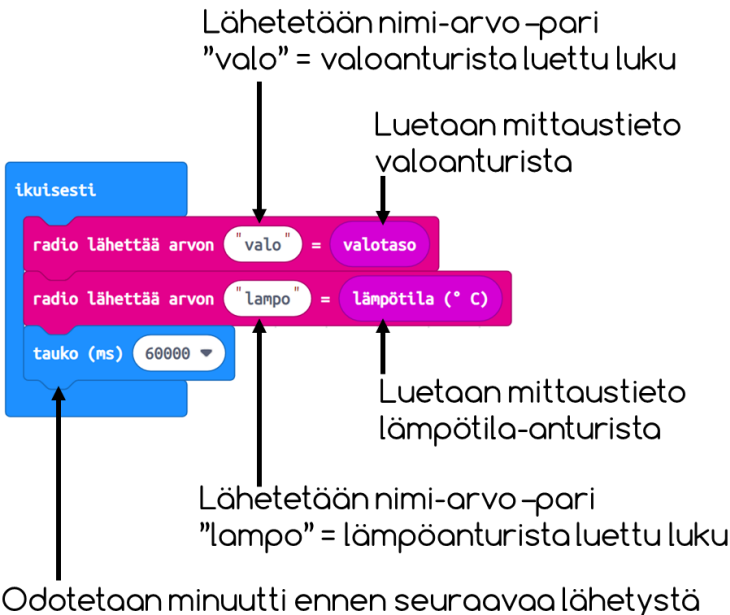
Esimerkiksi kuvan komento lähettää nimi-arvo -parin, jossa nimeen valo on sidottu valoanturista luettu mitaustulos. Ohjelmoija voi päättää nimen vapaasti, kunhan vain vastaanottimen koodissa käytetään samaa nimeä.



Mittausdataa ei tarvitse lähettää jatkuvasti, sillä valoisuus ja lämpötila muuttuvat varsin hitaasti. Tiedon lähetyks kuluttaa paristoja, joten tekemällä lähetyksen kerran minuutissa voimme pidentää niiden kestoja. Alla on esitetty lähettimen koodi ja vieressä on video sen koodauksesta.



bit.ly/ta-vm59



Vastaanottimen koodissa käytetään kahta muuttujaa. Loogisesti niiden nimet ovat myös **valo** ja **lampo**. Muodosta ne osiosta **Muuttujat**.

Tiedon vastaanotossa tulee käyttää **nimi-arvo -tapah- tumaa**. Tällöin pystymme erottamaan valoisuuden mit- taustiedon lämpötilan mittaustiedosta. Alla on esitetty tapahtuma ja siihen tuleva koodi.

Tapahtuma aktivoituu, kun radio vastaanottaa nimi-arvo -parin (name - value)

Jos parametrissa name on merkkijono "valo", niin parametrissa value on silloin valoisuuden arvo.

Asetetaan muuttujan valo arvoksi parametrin value arvo

Muuten parametrissa value on lämpötila, joten asetetaan se muuttujan lampo arvoksi.

Jos muuttujan valo arvo on pienempi kuin 100, niin kytketään näytön kaikki LEDit päälle. Luku 100 on siis raja-arvo, sitä pienemmät luvut tulkitaan hämäräksi ympäristöksi.

Jos muuttujan valo arvo on suurempi kuin 200, tulkitaan ympäristö valoiseksi ja sammutetaan näytön LEDit.

Alla olevassa kuvassa on esitetty loppuosa vastaanottimen koodista. Kaikki komennot ovat tuttuja jo entuudestaan. Käynnistettäessä asetetaan radio samaan ryhmään 1 lähettimen kanssa.



Painikkeen B painallus esittää näytöllä muuttujan **lampo** arvon viiden sekunnin ajan. Jos näytön LEDit olivat päällä painiketta painettaessa, niin ne syttyvät uudestaan seuraavan mittaustiedon vastaanoton yhteydessä. Viimeistään siis minuutin päästä. Ohessa on video vastaanottimen koodauksesta.



bit.ly/ta-vm59

POHDINTATEHTÄVÄ

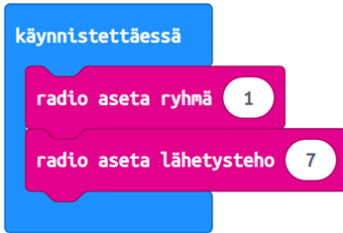
Valo syttyy automaattisesti, kun mitattu valoisuuden arvo on alle 100 ja sammuu, kun se on yli 200. Tähän väliin jää alue, jossa järjestelmä ei reagoi pieniin valoisuuden muutoksiin. Jos raja-arvoja olisi vain yksi, tietysti valoisuuden muutos valo räpsyisi. Se voisi syttyä ja sammua monta kertaa peräkkäin. Tämän estämiseksi käytetään kahta, toisistaan riittävästi eroavaa raja-arvoa.

Joskus voi kuitenkin tulla tilanne, jolloin sammuksissa oleva valo haluttaisiin hetkeksi päälle. Jos sinulla on vielä kolmas micro käytettävissä, niin miten tekisit siitä kauko-ohjaimen? Vaikkapa niin, että **painiketta A painamalla valo syttyy ja painikkeella B se sammuu.**

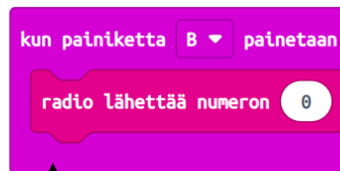
Millaisen ohjelman koodaisit lähettimenä toimivaan kauko-ohjaimen ja mitä muutoksia tekisit vastaanottimen koodiin. Voimme sopia, että valo kytketään **päälle** lähettämällä radiolla **numero 1** ja **sammutetaan** lähettämällä mikä tahansa **muu luku**.

Yritä tehdä tämä itse. Jos et millään onnistu, niin voit katsoa ratkaisun seuraavalta sivulta.

Kauko-ohjaimen koodi:

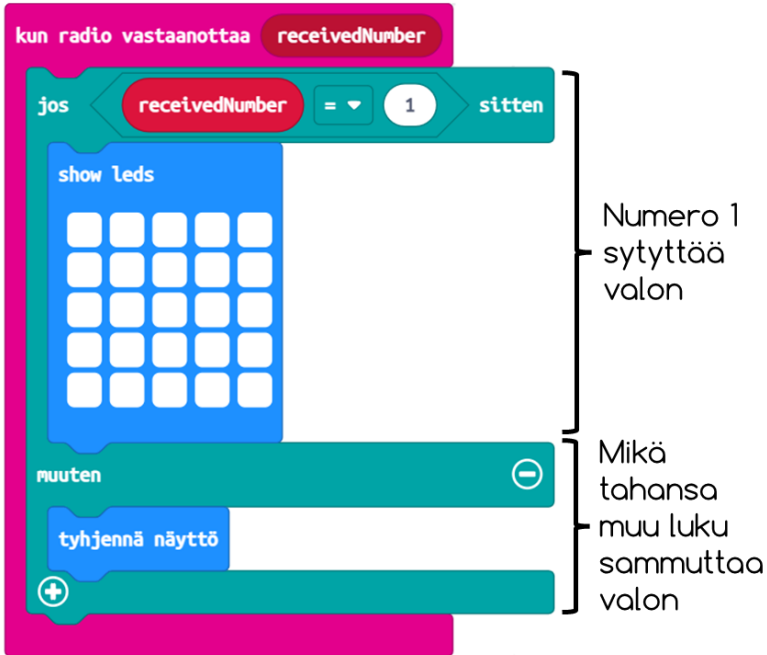


Valo sytytetään painamalla painiketta A, jolloin lähetetään radiolla luku 1.



Valo sammutetaan painamalla painiketta B, jolloin lähetetään radiolla luku 0.

Vastaanottimen koodiin lisätään tapahtuma **kun radio vastaanottaa received number**. Siinä tutkitaan, onko vastaanotettu luku yhtä suuri kuin 1. Jos on, kytketään valo päälle. **Muuten**-osa suoritetaan, jos luku on jokin muu kuin 1. Siinä sammutetaan valo tyhjäällä näytöllä. Koodi on esitetty seuraavalla sivulla.



Hienoa! Nyt sinulla on automaattisen järjestelmän lisäksi myös kauko-ohjattava laite samassa kokonaisuudessa. Vieläpä lämpömittarilla varustettuna. Valoisuutta ja lämpötilaa mittaavan micron voi viedä myös ulos. Silloin se kannattaa laittaa vaikkapa kirkaaseen pakasterasiin säältä suojaan. Jos ulkona on aurinkoista, niin tee rasian pohjaan isoja reikiä, jotta laite ei kuumene aurin-gossa. Lämpömittarin lukemat vastaavat silloin paremmin todellisia arvoja. Laite tulee myös yrittää sijoittaa niin, ettei auringon paiste osu suoraan siihen.

PAKOPELI



KUVITTEELLINEN TILANNE

Jotain todella erikoista on tapahtunut. Aivan yllättäen kaikki tietoliikenneyhteydet ovat lakanneet toimimasta. Kukaan ei tiedä miksi. Puhelimet ovat pimeinä, Internet ei toimi, televisio ja radio ovat mykkiä. Kehenkään ei saa enää yhteyttä. Ihmiset tuijottavat hämmentyneinä toisiinsa ja kyselevät, voiko tämä olla totta? Tunnelma on suorastaan aavemainen. Monet sähköllä toimivat laitteet ovat alkaneet käyttäytyä perin oudosti. Aivan kuin ne eivät olisi enää hallittavissa.

Olet jäänyt ryhmäsi kanssa vangiksi pieneen huoneeseen. Oven sähkölukko ei enää toimi. Ainoa keino päästä ulos on avata ovi vara-avaimella. Mutta voi kurjuus! Vara-avain on lukitussa kaapissa. Kaapin saa auki vain tietämällä lukon nelinumeroisen koodin. Arvaamalla se ei ole mahdollista, numeroiden yhdistelmiä on aivan liian paljon.

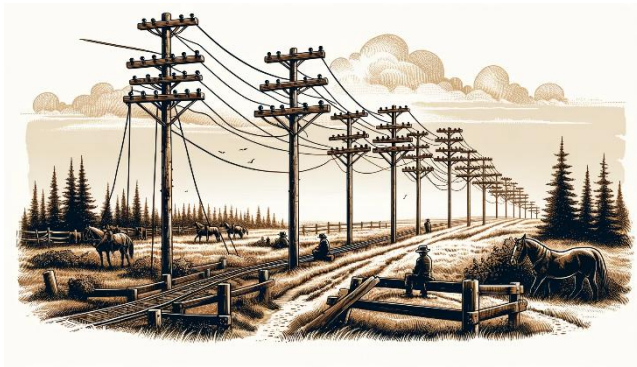
TEHTÄVÄ

Huoneen pöydällä on tietokone, ilman nettiyhteyttä tietenkin. Sen vieressä on pieni, mutta mahtava laite, micro:bit mikro-ohjain. Tässä fantastisessa laitteessa on radiolähetin ja -vastaanotin. Toivo heräsi. Sen avulla voisi olla mahdollista saada yhteys ulkopuolella olevaan ryhmään ja hankkia koodi heiltä.



Pelin joukkue muodostuu kahdesta ryhmästä. Huoneesta pakenemiseen tarvitaan molempien ryhmien yhteistoimintaa. Ryhmä A on lukitussa huoneessa ja ryhmä B numerokoodin kanssa sen ulkopuolella. Tilanne on haastava, mutta ei mahdoton. Ryhmien tulee vain jotenkin saada yhteys toisiinsa. Huutamalla se ei onnistu ja puhelimet eivät tosiaankaan toimi.

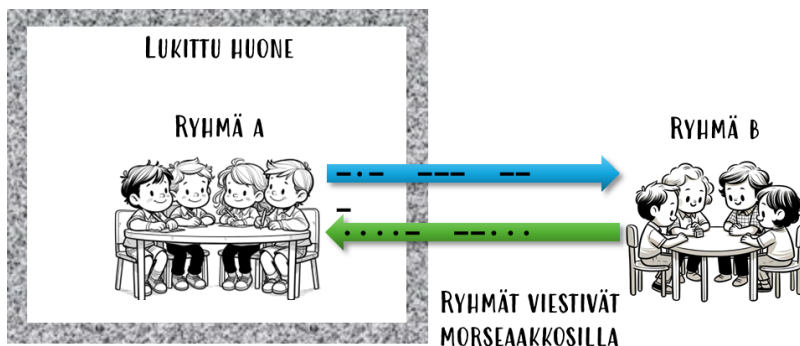
Molempien ryhmien tehtävänä on koodata Micro:bittiin ohjelma, jolla voi lähettää sekä vastaanottaa Morseakkosia radioyhteydellä. Morseakkosia käytettiin viestinnässä yleisesti 1850 luvulta lähtien noin sadan vuoden ajan. Lopulta puheeseen perustuva radioviestintä tuli niiden tilalle. Edelleenkin niitä kuitenkin käyttävät mm. partiolaiset ja radioamatöörit. Pääsette nyt aikamatkalle sähköisen viestinnän historiaan.



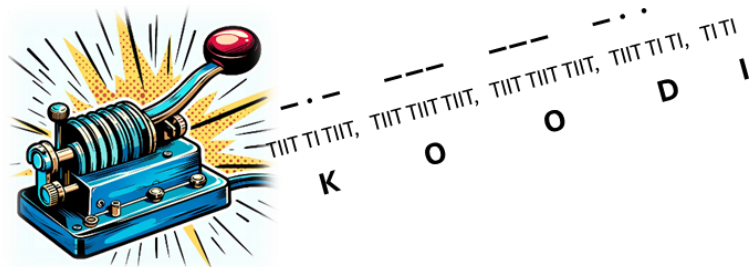
Morseakkokset muodostuvat pisteistä ja viivoista. Piste tarkoittaa kestoltaan lyhyttä signaalia ja viiva huomattavasti pidempää. Kirjaimet ja numerot esitetään yhden - viiden pisteen ja viivan yhdistelmänä. Jokaiselle merkille on oma yhdistelmänsä. Esimerkiksi kirjain K esitetään Morseakkosissa näin: — • — (viiva, piste, viiva).

TOIMINTA

Ryhmä A lähettää Morseaakkosilla viestin KOODI ryhmälle B. Tämän jälkeen ryhmä A jää odottamaan vastausta. Ryhmä B vastaanottaa viestin ja lähettää ryhmälle A lukon avaamiseen tarvittavat numerot. Niin ikään Morseaakkosilla. Molempien ryhmien tulee siis osata lähettää ja tulkita Morseaakkosia.



Jos ryhmä A ei saa vastausta pienen odottelun jälkeen, niin silloin he lähettävät viestin KOODI uudelleen. Tätä toistetaan niin kauan, kunnes ryhmä B vastaa.



Ryhmä A kirjaa vastauksen ylös ja tulkitsee sen. He selviävät vastauksesta lukon avaamiseen tarvittavat numerot. Ryhmä avaa kaapin lukon ja ottaa sieltä avaimen, jolla he pääsevät ulos lukitusta huoneesta. Kun ryhmä A on ulkona, pakopeli on suoritettu onnistuneesti.

Jos kaapin numerolukko ei aukea, niin jossain on tapahtunut virhe. Joko ryhmä A on tulkinut viestin väärin tai ryhmä B on lähettänyt sen väärin. Tällöin ryhmä A joutuu lähettämään uudelleen viesti KOODI ja ryhmä B vastaamaan siihen.



OHJELMOINTI

Ette ole ihan yksin koodauksen kanssa. Annan teille ohjeita siihen. En kuitenkaan kerro ihan kaikkea, osa jää teidän itsenne keksittäväksi. Joudutte mm. etsimään kuvissa näkyvät komennot itse ja asettamaan komentojen parametrit vastaamaan kuvissa esitettyjä arvoja. Käärittään hihat ja aloitetaan.

Käynnistä MakeCode-ohjelmointiympäristö ja tee siihen tyhjä projekti, voit antaa sille haluamasi nimen. Käytämme ohjelmassa funktiota, silloin meidän ei tarvitse toistaa samaa koodia kahteen kertaan. Näytän, miten funktiot muodostetaan.

Avaa valikko **Edistyneet** ja sieltä löytyvä osio **Funktiot**. Klikkaa osiosta löytyvää painiketta **Tee funktio...**



Kirjoita tekstin doSomething tilalle funktion nimeksi **piste** ja klikkaa **Valmis**.



Nyt teillä on koodissa funktio nimeltä **piste**.



Tee samalla tavalla kaksi funktiota lisää, anna niille nimiksi **viiva** ja **virhe**. Tämän jälkeen koodissa on kolme funktiota. Lisäämme niihin komennot myöhemmin.

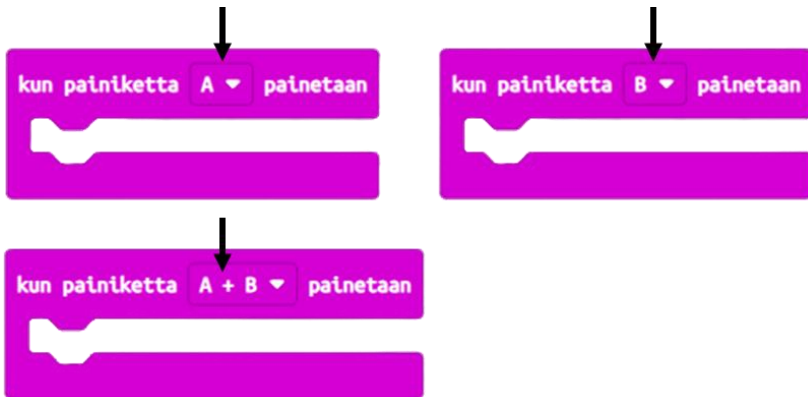


Hyvä! Nyt saatte jatkaa itsenäisemmin.

Lisää **käynnistettäessä** tapahtumaan kuvassa näkyvät komennot. Käytämme radion ryhmää 1 ja asetamme lähettimen maksimiteholle, jotta sen signaali kantaa mahdollisimman kauas.



Lisää koodiin kuvan mukaiset tapahtumat, **kun painiketta A painetaan**, **kun painiketta B painetaan** ja **kun painiketta A + B painetaan**. Tapahtumat aktivoituvat kyseisiä painikkeita painettaessa ja silloin suoritetaan niissä olevat komennot.



Lisää **A-painikkeen** tapahtumaan kuvassa näkyvä komento ja muuta komennon parametrin arvo vastaamaan kuvassa olevaa lukua.

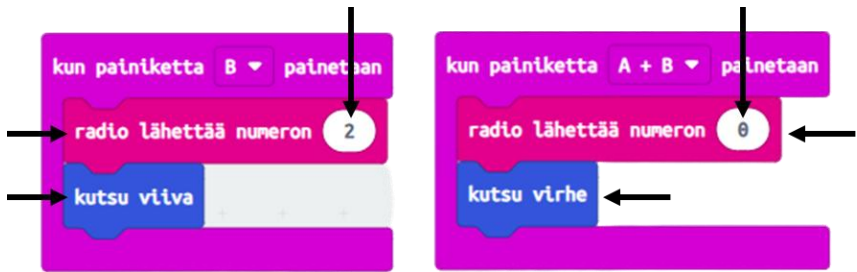


Lisätään edellisen komennon alle **funktiokutsu**. Avaa **Funktiot**-osio ja raahaa sieltä kuvan mukainen koodipalikka A-painikkeen tapahtumaan. Funktiokutsu tuo merkin näkyviin myös lähettäjälle itselleen.

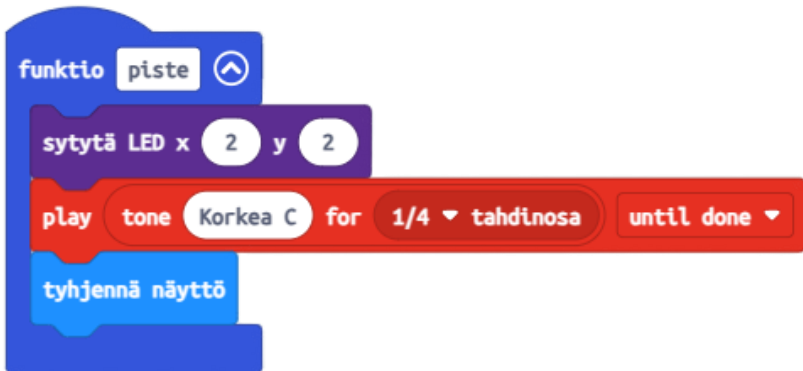


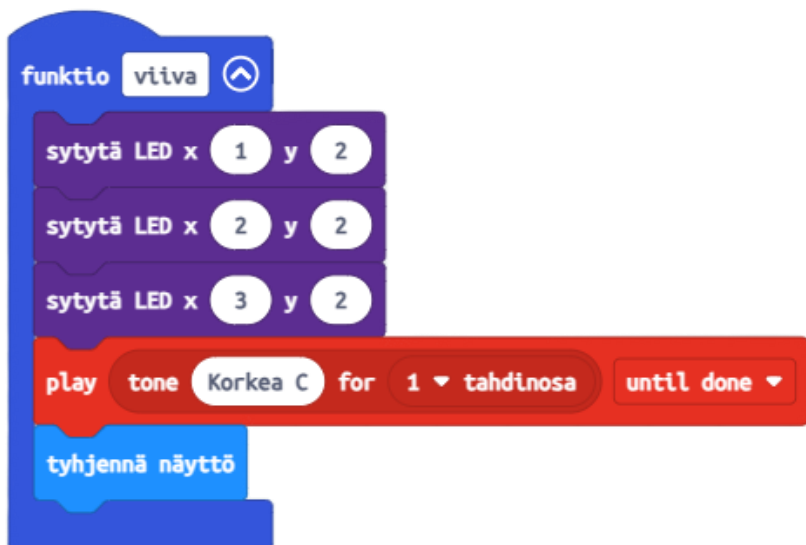
Nyt tiedät, miten funktiokutsut lisätään ohjelmaan.

Tee seuraavaksi kuvan mukaiset koodit tapahtumiin kun painiketta B painetaan ja kun painiketta A + B painetaan. Huomaa muuttaa komentojen parametreit.



Nyt palaamme funktioihin, sijoita niihin kuvien mukaiset komennot muistaen asettaa myös parametreit. **Kuvien funktiot on tehty micron versiolle 2 (äänimerkki).** Jos käytössäsi on vanhempi versio, niin katso silloin sivulta 123 niissä toimivia koodi.





Lopuksi lisätään vielä tapahtuma **kun radio vastaanottaa <receivedNumber>**. Tämä tapahtuma aktivoituu, kun radio vastaanottaa numeron. Ehtorakenteella tutkitaan, oliko numero 0 (virhe), 1 (piste) vaiko 2 (viiva).



Koodi on nyt valmis. Tältä se näyttää kokonaisuudessaan. Funktioiden sisältämä koodi on piilotettu, jotta ohjelma mahtuu paremmin yhteen kuvaan. Voit ladata ohjelman microon.

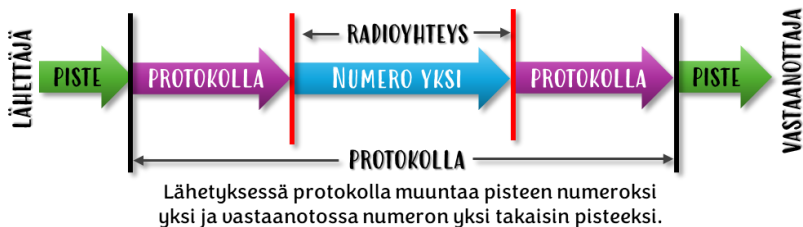
The image displays a collection of Scratch code blocks for a radio receiver program. The blocks are organized as follows:

- Initialization:** A blue 'when green flag clicked' block containing two 'radio set' blocks: 'radio aseta ryhmä 1' and 'radio aseta lähetysteho 7'.
- Button A:** A purple 'when button A+B pressed' block containing 'radio lähettää numeron 0' and 'kutsu virhe'.
- Button A:** A purple 'when button A pressed' block containing 'radio lähettää numeron 1' and 'kutsu piste'.
- Button B:** A purple 'when button B pressed' block containing 'radio lähettää numeron 2' and 'kutsu viiva'.
- Radio Reception:** A large pink 'when radio receives receivedNumber' block with a nested 'if-then' structure:
 - If receivedNumber = 0, then 'kutsu virhe'.
 - If receivedNumber = 1, then 'kutsu piste'.
 - If receivedNumber = 2, then 'kutsu viiva'.
- LED Functions:** Three blue function blocks on the right, each with a 'LED x...' parameter:
 - 'funktio piste sytytä LED x...'
 - 'funktio viiva sytytä LED x...'
 - 'funktio virhe näytä kuvake...'

Morseaakkosien **piste** lähetetään painamalla painiketta **A** ja **viiva** painiketta **B**. Jos teet lähetyksessä **virheen**, voit painaa painikkeet **A ja B** yhtä aikaa pohjaan. Tällöin sekä lähettäjän että vastaanottajan näyttöön tulee kirjain X. Tästä vastaanottaja tietää lähettäjän tehneen virheen. Tämän jälkeen lähettäjä aloittaa lähetyksen kokonaan alusta.

Olemme ihan huomaamatta koodanneet ohjelmaan protokollan. Protokolla on viestintäsääntö, jonka mukaisesti toimimalla lähettäjä ja vastaanottaja ymmärtävät toisiaan. Ne ikään kuin puhuvat samaa kieltä. Ohjelmoija voi päättää, millaista protokollaa käyttää laitteiden välisessä viestinnässä. Lähettäjän ja vastaanottajan on kuitenkin käytettävä samaa protokollaa.

Tämän ohjelman protokolla on se, miten piste, viiva ja virhe lähetetään radioyhteydellä. Piste lähetetään numerolla 1, viiva numerolla 2 ja virhe numerolla 0. Kuva esittää pisteen lähetystä protokollan mukaisesti.



MORSEAAKKOSET

Lopuksi annan teille vielä Morseaakkoset ja toivotan onnea pakoon.



Kirjain	Morseaakkonen
A	.-
B	-... .
C	-... .
D	-... .
E	.
F
G	- - .
H
I	..
J	.- - -
K	- . -
L	.- . .
M	- -
N	- .
O	- - -

Kirjain	Morseaakkonen
P	.- - .
Q	- - - .
R	.- .
S
T	-
U	... -
V	... -
W	.- - -
X	- . . -
Y	- . . -
Z	- - . .
Å	.- - - -
Ä	.- . - -
Ö	- - - .

Numero	Morseaakkonen
0	-----
1	.------
2	..-----
3	...-----
4-----
5
6	-----.
7	-----..
8	-----...
9	-----....



Esimerkiksi ryhmä B voisi tehdä itselleen tällaisen paperin. Siinä on neljää numeroa vastaavat Morseaakkokset.

Teidän kannattaa kirjoittaa paperille lähetettävä Morsekoodi. Lähetys onnistuu silloin paremmin. Tauot ja niiden pituudet ovat oleellisia sähkötyksessä. Voimme vähän yksinkertaistaa niitä tässä yhteydessä. Samaan Morseaakkoseen kuuluvat pisteet ja viivat voi lähettää lähestulkoon heti pisteen/viivaan hävitessä micron näytöltä. Morseaakkosten välissä pidetään selvä tauko, esimerkiksi kolme sekuntia.

KYSYMYKSIÄ POHDITTAVAKSI

- Voisivatko kaikki tietoliikenneyhteydet oikeasti katketa yllättäen? Mikä voisi sellaisen saada aikaan? Mitä siitä seuraisi?
- Millainen merkitys Morse-aakkosiin perustuvalla sähkötyksellä oli aikoinaan viestinnässä?
- Teillä on nyt toimivat Morseviestimet, mihin muuhun peliin tai toimintaan niitä voisi käyttää?
- Miten muuten Morseaakkosia voi lähettää?
- Miten muuten Micro:bitit voisivat viestiä radioyhteydellä?



PAKOPELIN OHJAAJALLE

Pakopeliin tarvitaan:

- Kaksi tietokonetta MakeCode-ohjelmointiympäristöllä. Windows-tietokoneeseen ympäristön voi asentaa ilmaiseksi **Microsoft Storesta**. Chromebookin (ja myös Windows-tietokoneen) kanssa voidaan käyttää nettiselaimessa toimivaa palvelua, joka löytyy osoitteesta makecode.microbit.org. Lisätietoa ohjelmointiympäristöstä löydät sivulta 13 alkaen.
- Kaksi Micro:bittiä paristokoteloineen.
- Kaksi ohjelmointiin käytettävää USB-kaapelia.
- Tämä materiaali kahtena kappaleena.

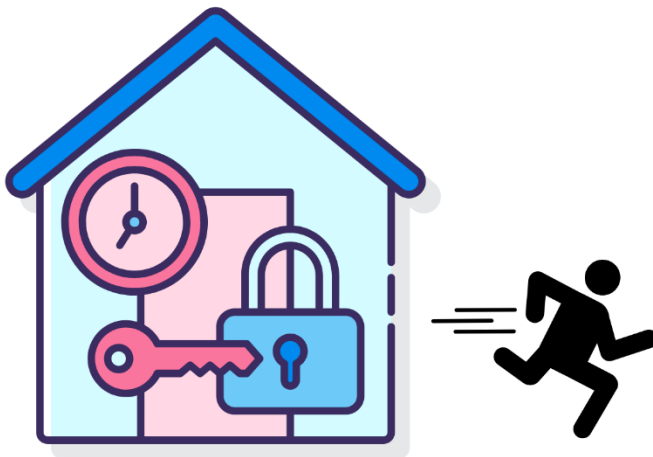
Avainkaapin voi tehdä vaikka pahuilaatikosta. Oikea numerokoodi tulee kirjoittaa sen kanteen, ennen kuin avaimen voi ottaa siitä. Realismia voi lisätä käyttämällä oikeaa numerolukollista avainkaappia. Haluimmat maksavat noin 20 euroa. Lukitun tilan järjestäminen jätetään ohjaajan päätettäväksi.

Sopivan tilan löydyttyä kannattaa testata, että micron radiolähetin varmasti kantaa ryhmien välillä. Tämän voi

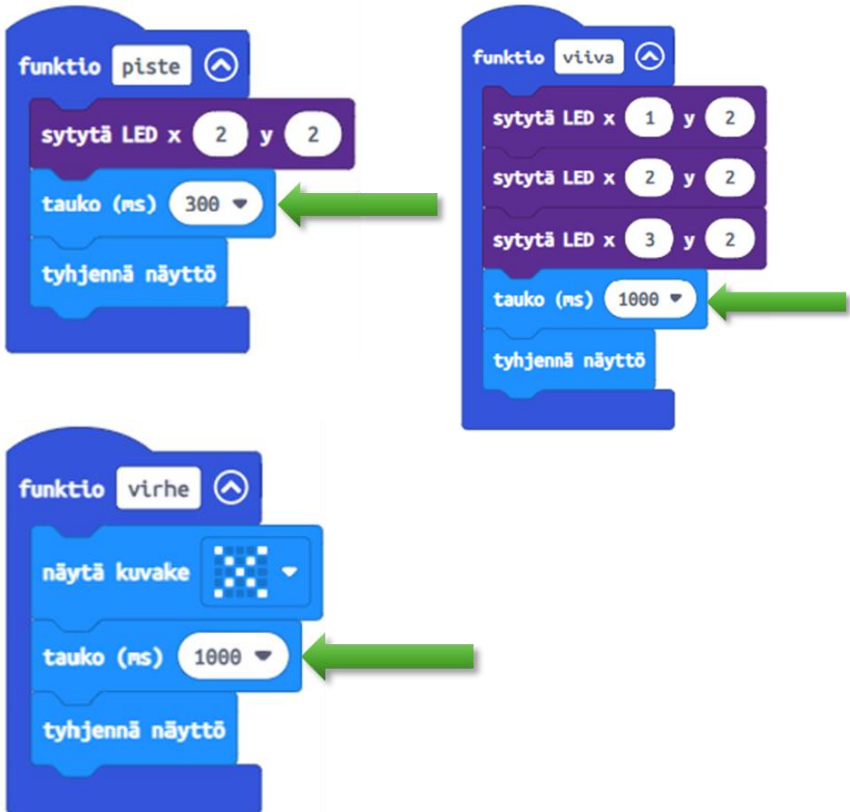
tehdä esimerkiksi käyttämällä kappaleessa **Aarrejahti** esitettyä järjestelmää (aseta lähetin maksimitaholle).

Huijaamisen estämiseksi puhelimet voidaan kerätä pois ja katkaista nettiyhteys tietokoneista. Ohjaaja voi valvoa, ettei vilppiä pääse tapahtumaan olemalla samassa tilassa ryhmän B kanssa. Peliä pelaavat joukkueet voivat kilpailla keskenään. Silloin mitataan pakenemiseen kuuluva aika. Yksi joukkue muodostuu yhteistyötä tekeistä ryhmistä A ja B, mutta peliä voi pelata myös toisin.

Toisena tapauksena ohjaaja vastaa ryhmän B toiminnasta. Tällöin ohjaaja vastaanottaa pelaajien Morse-aakkosilla lähettämän viestin ja vastaa siihen lähettämällä lukon avaamiseen tarvittavat numerot.



Alla esitetyt funktiot toimivat vanhemmissa V1 microissa. Funktioissa sähkötyksen äänimerkit tuottavat play-komennot on korvattu tauko-komennoilla, koska vanhemmissa microissa ei ole kaiutinta.



LAIVANUPOTUS



Tässä projektissa käytetään pakopelin koodia ja se tulee olla sinulla valmiina. Ohjelmallahan voi lähettää ja vastaanottaa Morseakkosia. Keksimme sille nyt yhden uuden käyttötarkoituksen. Voit sähköttämällä lähettää parillesi laivanupotus-pelin koordinaatteja. Muutoin peliä pelataan ihan samoin kuin perinteisesti. Aluksi sijoitetaan laiva ja sen jälkeen lähetetään koordinaatit vuorotellen. Jokaisen lähetyksen jälkeen pari kertoo, tuliko osuma vai menikö ohi.

Osoitteesta bit.ly/ta-lu29 löydät tulostettavan pelialustan. Alustassa on valmiina 7 x 7 ruudukko ja tarvittavat Morseakkokset. Ruudukon koko aluetta ei ole pakko käyttää. Voitte parin kanssa sopia pelialueen kooksi esimerkiksi vain 5 x 5. Silloin kirjainsarakkeet F ja G sekä numerorivit 6 ja 7 uiivataan yli.

Pelin alussa myös sovitaan, minkä kokoinen ruudukkoon sijoitettava alus on. Alus voidaan sijoittaa pystyyn tai vaakaan. Koordinaattien lähetyksen jälkeen parin tulee kertoa, saiko pelaaja osuman vai menikö ohi. Tämä tehdään niin ikään Morseakkosilla. **Kirjain O, eli kolme**

viivaa merkitsee osumaa. Kirjain S, eli kolme pistettä tarkoittaa ohi. Nämäkin Morseakkokset ovat alustassa valmiina. Alla olevassa kuvassa on esitetty pelialusta ja ruudukkoon sijoitettu alus.

LAIVANUPOTUS

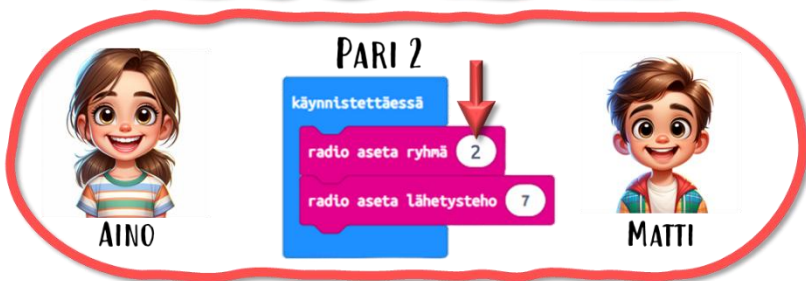
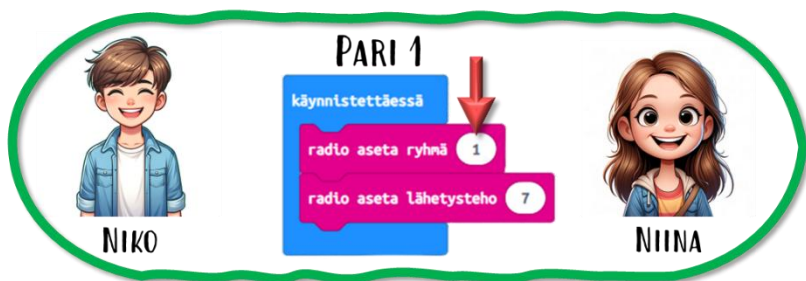
Kirjain	Morseaakkonen
A	..
B	---.
C	---..
D	---.
E	.
F	..--.
G	---..

Número	Morseaakkonen
1	..-.-.-
2	..-.-.-
3	..-.-.-
4	..-.-.-
5
6
7

Vastaus	Morseaakkonen	Kirjain
Ohi	---	O
Osuma	...	S

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4			↑				
5							
6							
7							

Jos useita pareja pelaa samassa tilassa, jokaisen parin tulee käyttää eri radion ryhmää. Ainoastaan kahden henkilön pari käyttää samaa radion ryhmää. Koodauksen alussa sovitaan, mitä ryhmää mikin pari käyttää. Ne voidaan jakaa pareille vaikkapa numerolapuilla. Seuraavan sivun kuva selventää asiaa.



Niko ja Niina muodostavat ensimmäisen parin. He pelaavat keskenään laivanupotusta. Heidän molempien microt on asetettu käyttämään **radion ryhmää 1**. Toisen parin muodostavat Aino ja Matti. Heidän micronsä käyttävät **radion ryhmää 2**. Tällä tavoin Nikon lähettämät Morseakkoset menevät vain Niinalle ja päinvastoin. Jos kaikki käyttäisivät samaa radion ryhmää, niin silloin Nikon lähettämä viesti menisi Niinan lisäksi myös Ainolle ja Matille. Silloin pelaamisesta ei tulisi mitään. Radion ryhmän asetus on siis ainoa ohjelman koodin tarvittava muutos.

Laiuanupotusta on mahdollista pelata myös oikein joukkuekisana. Kaikki vastustajan laivat upottanut joukkue voittaa kisan. Joukkuekisaan tarvitaan useampi pelaaja ja jokaiselle oma micro. Edellisessä kuvassa Niko ja Aino voivat muodostaa joukkueen, joka pelaa Niinan ja Matin joukkuetta vastaan.



ANTUREIDEN MAAILMA

toimii vain
micro:bit V2

Aistit ovat ihmiselle todella tärkeitä. Niiden kautta havainnoimme ympäristöä ja saamme siitä tietoa. Kykenemme ilman minkäänlaisia laitteita päättämään, milloin on kylmä ja onko valoista vai pimeää. Aistimme välittävät tiedot aivoille, jotka analysoivat ne ja tekevät päätelmät.

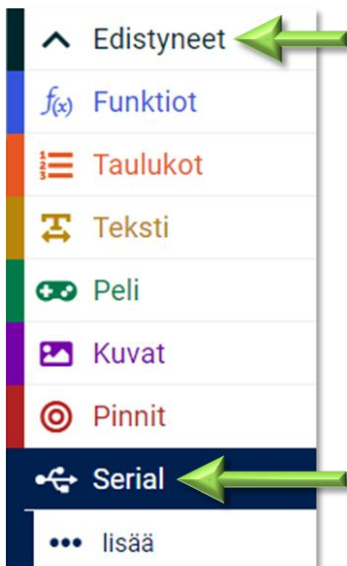


Teknologiset laitteet toimivan hyvin samankaltaisesti. Anturit välittävät tietoa ympäröivästä maailmasta ja ohjelmoitu algoritmi tulkitsee tiedon. Yksinkertaisimmillaan tiedon tulkinta voi olla vertailua. Voimme esimerkiksi tutkia, ylittääkö tai alittaako mittaustulos tietyn raja-arvon. Tällainen tutkimus tehdään ehtorakenteen ehdossa käytettävällä vertailuoperaattorilla.

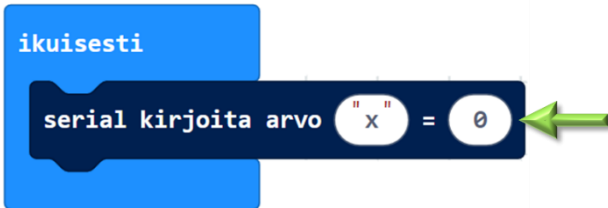
Micro:bitissä on valmiina useita eri suureita mittaavia antureita ja olemmekin jo kirjan projekteissa käyttäneet niitä monipuolisesti. Käytön ja soveltamisen helpottamiseksi ohjelmoijan on hyvä tietää, millaista dataa anturit lähettävät ja miten ne reagoivat ympäristön muutoksiin.

Katsotaan menetelmä, jolla saat helposti ja nopeasti minkä tahansa anturin mittaustulokset näkyviin. Vieläpä sekä numeroarvoina että graafisena kuvaajana.

1. Avaa **Edistyneet**-valikko ja sieltä osio **Serial**.



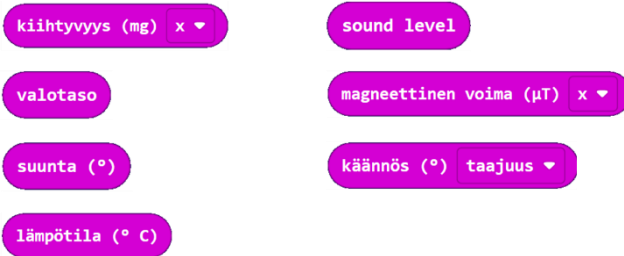
2. Etsi osiosta komento **serial kirjoita arvo "x" = 0** ja sijoita se **ikuisesti**-lohkoon. Käytämme tätä komentoa lähettämään anturidatan tietokoneelle USB-kaapelia pitkin.



3. Sijoita **ikuisesti**-lohkoon vielä komento **tauko (ms) 100**. Se löytyy osiosta **Yleiset**. Kymmenen kertaa sekunnissa tehtävä mittaus on hyvinkin riittävä. Lukua kasvattamalla voit pienentää mittausten lukumäärää aikayksikköä kohti.

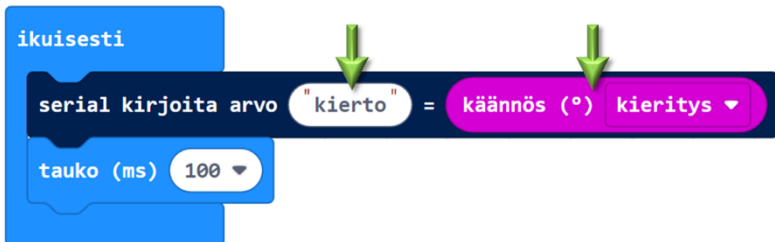


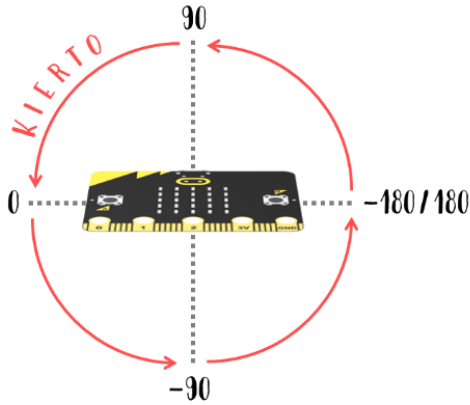
4. Sijoita komenttoon **serial kirjoita arvo...** parametrin **nolla** tilalle haluamasi mittaustuloksen antava ominaisuuspalikka. Voit käyttää mitä tahansa kuvassa esitettyä palikkaa. Ne kaikki löytyvät osiosta **Syöte**.



5. Kirjoita komenttoon **serial kirjoita arvo...** parametrin **"x"** tilalle mittaamaasi suuretta paremmin kuvaava tunnus.

Kuvan koodi selvittää kiihtyvyysanturista, miten paljon laitetta on käännetty seuraavalla sivulla esitetyn kuvan mukaisesti.



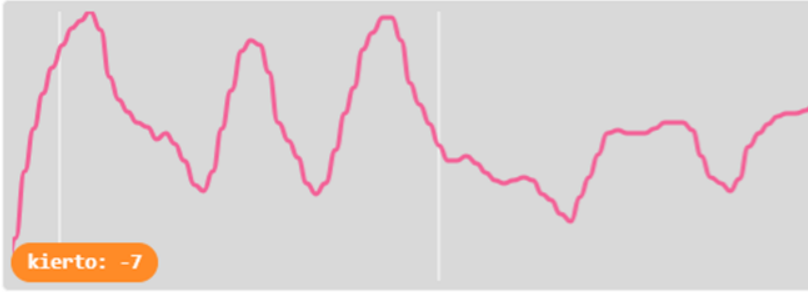


6. Lataa ohjelmasi microon. Klikkaa latauksen jälkeen simulaattorin alta löytyvää painiketta **Show data Laite**.



Näet nyt anturin mittaustulokset sekä numeerisena dataa että graafisena kuvaajana. Painikkeesta **Takaisin** pääset jälleen ohjelmointiympäristöön.

← Takaisin



```
kierto:-10  
kierto:-7  
kierto:-8  
kierto:-6  
kierto:-6  
kierto:-5  
kierto:-8  
kierto:-8  
kierto:-7
```

Tällä menetelmällä voit oppia, miten anturit reagoivat muutoksiin ja millaista dataa ne lähettävät. Oppimisen myötä kykenet käyttämään niitä paremmin hyödyksi omissa ohjelmissasi ja toteuttamaan niillä omia ideoitasi. Ohessa video esimerkin ohjelmoinnista.



bit.ly/ta-am34



TeknoAapinen on erinomainen valinta tukemaan lasten luovuutta, teknologia-taitoja sekä kognitiivista kehitystä. Kirja tarjoaa opettavaisia ja viihdyttäviä projekteja, jotka tekevät oppimisesta hauskaa ja motivoivaa. Kirjan projektit eivät ainoastaan opeta ohjelmointia, vaan myös muita tärkeitä taitoja kuten ongelmanratkaisua, loogista ajattelua, luovuutta ja yhteistyötä. Kirjan ohjeilla valmistettuja laitteita voidaan käyttää monenlaisissa leikeissä sekä peleissä.

