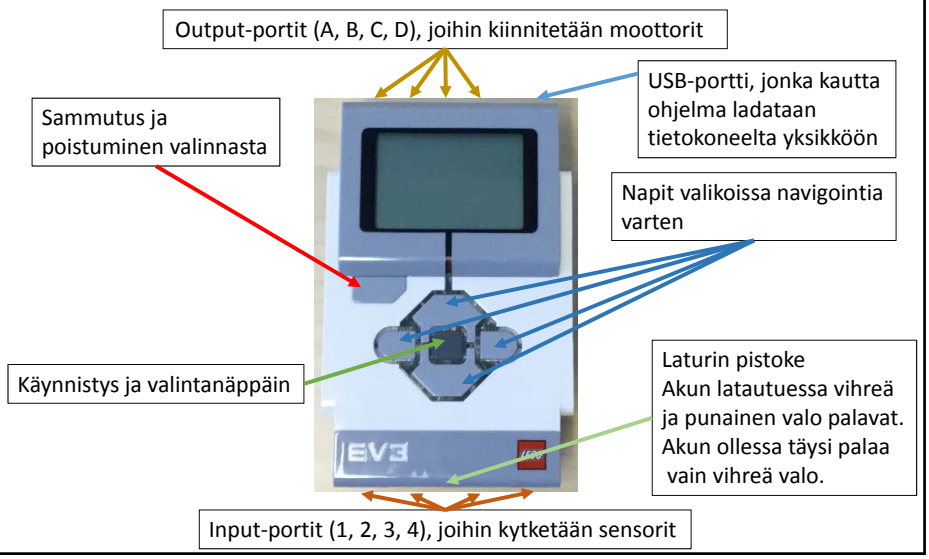
LEGO-robotin ohjaaminen ja ohjelmointi

Ohjeen koonnut
Pieti Tolvanen, 2018

LUMA –KESKUS LAPPI
OSA LUMA –KESKUS SUOMEA

LEGO Mindstorm EV3 ohjainyksikkö

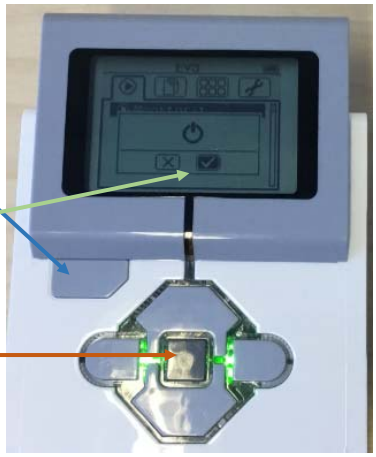


Robotin sammuttaminen

1. Paina sammutusnäppäintä

2. Valitse avautuvasta valikosta oikea vaihtoehto

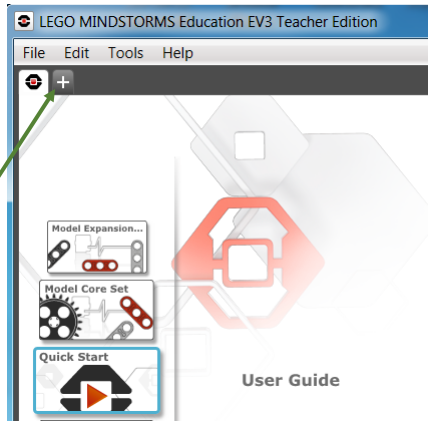
3. Paina tumman harmaata käynnistysnappia



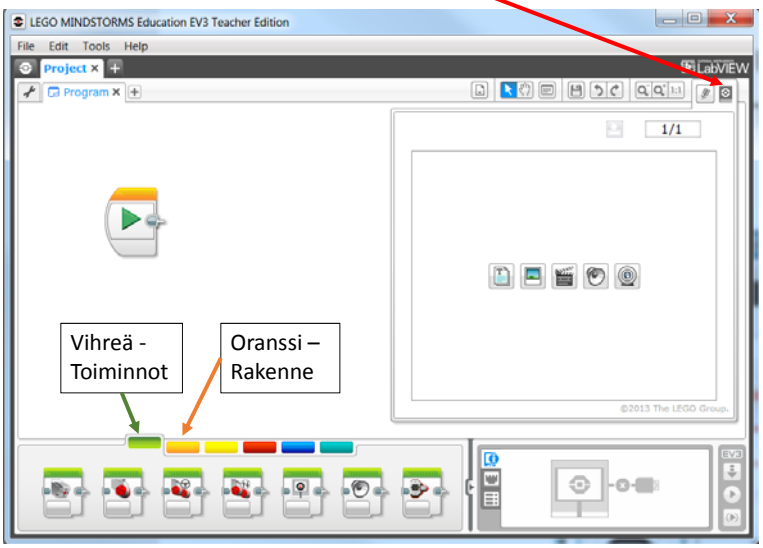
Ohjelmointiympäristön ja uuden tiedoston avaaminen

1. Avaa ohjelmointiympäristö tuplaklikkaamalla LEGO MINSDTORMS Education EV3 kuvaketta työpöydältä

2. Avaa uusi ohjelma klikkaamalla + merkkiä



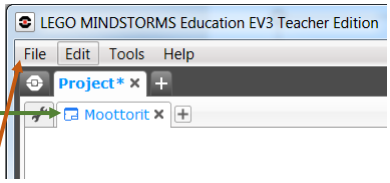
1. Kannattaa klikata dokumentointi-ikkuna piiloon

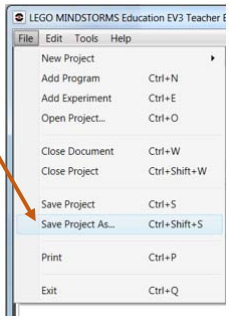


Ohjelman nimeäminen ja tallentaminen

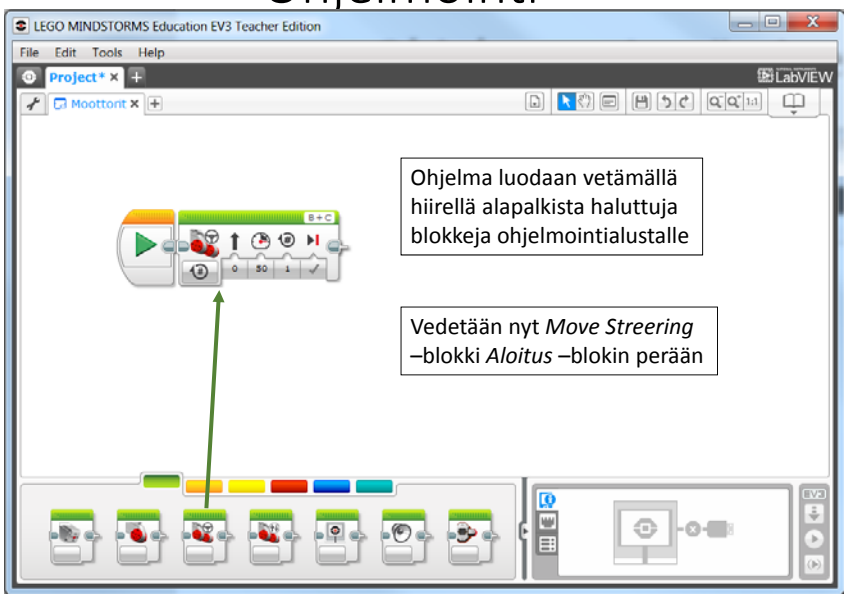
Tuplaklikkaa Program –sanaa ja nimeä ohjelma haluamallasi nimellä

Halutessasi voit tallentaa projektin klikkaamalla File ja Save Project As…



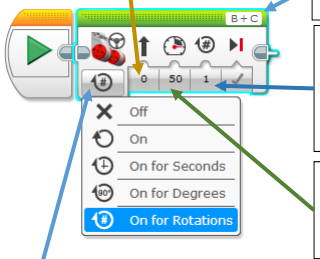


Ohjelmointi



Move Steering -blokki

2. Tällä määrätään robotin suunta. Voi olla välillä -100 – 100.
0 = suoraan, negatiivinen arvo = kaartaa vasemmalle, positiivinen arvo = kaartaa oikealle



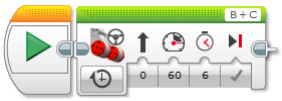
5. Tällä määrätään missä output-porteissa moottoreita liikutetaan (nyt porteissa B ja C)

4. Tällä määrätään pyörimistä.
Valinta riippuu ensimmäisen valikon valinnasta:
Aika sekunteina, astemäärä, kierrosten lukumäärä.
Tässä voi käyttää desimaalilukuja (piste pilkun sijasta!)

3. Tällä määrätään moottorin teho prosenteissa, voi olla välillä -100 – 100 (negatiivisilla luvuilla moottorit pyörivät taaksepäin)

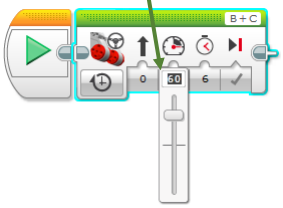
1. Tällä valikolla valitaan mikä ehto määrää moottorien pyörimistä
- Off = pois päältä
- On = päällä koko ajan
- On for Seconds = päällä haluamasi ajan sekunneissa
- On for Degrees = moottorin akseli pyörii haluamasi määrän asteita
- On for Rotations = moottorin akseli pyörii haluamasi määrän kierroksia

Esimerkki: Robotin ajaminen suoraan



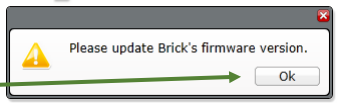
Tällä ohjelmalla robotti ajaa suoraan 5 sekuntia 60 prosentin teholla.

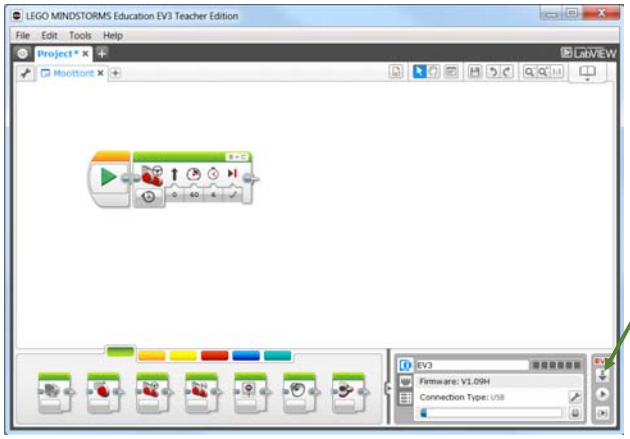
Näitä arvoja voi vaihtaa klikkaamalla tai liukukytkimestä hiirellä vetämällä.



Ohjelman lataaminen robottiin

1. Käynnistä robotin virta.
2. Kytke rakentamasi robotti tietokoneeseen USB-johdolla.
Huom! Jos tulee virheilmoitus, klikkaa vain OK.





3. Lataa ohjelma robottiin klikkaamalla *Download* -painiketta. Robotti piippaa, kun ohjelma on ladattu onnistuneesti. Johdon voi sen jälkeen nykäistä robotista irti.

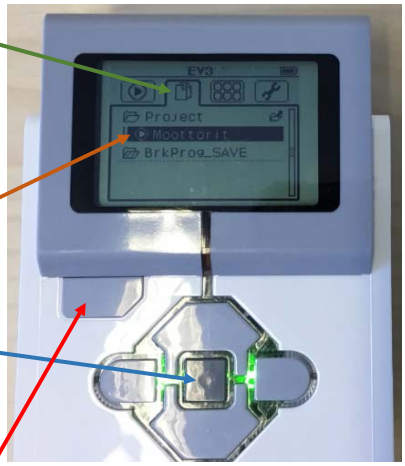
Ohjelman käynnistäminen robotissa

1. Mene *Tiedostot* valikkoon

2. Avaa projektikansio Project tummanharmaasta napista painamalla ja siirry oikean ohjelman kohdalle

3. Käynnistä robotin ohjelma keskeltä tummanharmaasta napista painamalla.

Ohjelman voi pysäyttää painamalla Poistumisnapista.

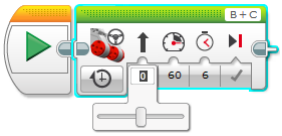


Haaste 1

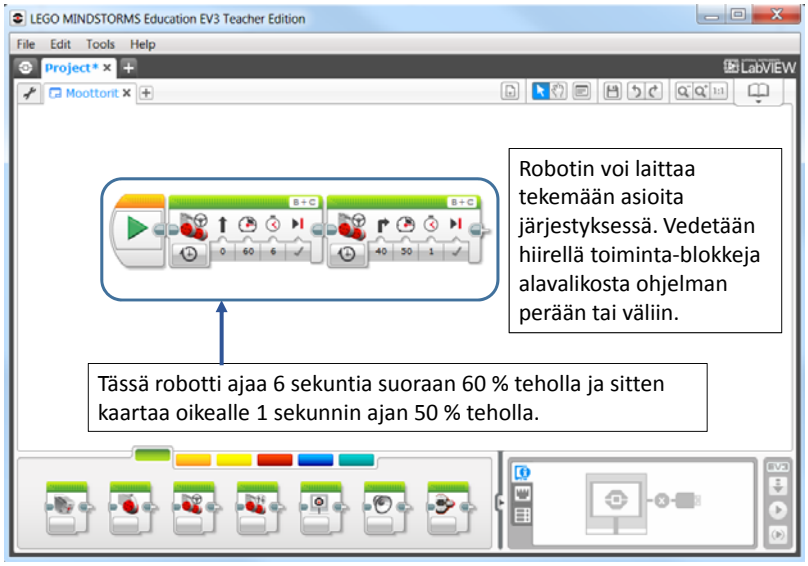
- Kuinka lähelle maaliviivaa saat ohjattua robottisi lähtöviivalta?

Kaarroksen tai käännöksen tekeminen

- Kokeile *Move Steering* –blokin valikosta arvoja muuttamalla kuinka robotin saa kaartamaan tai kääntymään.
  - Tee loiva kaarros oikealle tai vasemmalle.
  - Käänny paikallaan oikealle tai vasemmalle.



Käskyjen lisääminen ohjelmaan



Haaste 2

- Ohjelmoi robottisi kiertämään este ja palaamaan lähtöviivalle.

TAI

- Ohjelmoi robottisi kiertämään este ympäri ja jatkamaan maaliviivalle.

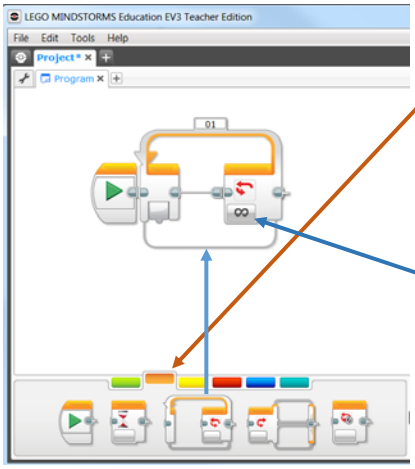
Ultraäänisensori

- Lähettää korkeataajuista ääntä ja vastaanottaa äänen heijastuksen
- Heijastukseen kuluneen ajan perusteella ohjelma laskee edessä olevan kohteen etäisyyden
- Ultraäänisensorin eteen ei saa laittaa rakentaessa johtoa tai muita osia, silloin se ei mittaa oikeaa etäisyyttä

Ultraäänisensorin käyttö

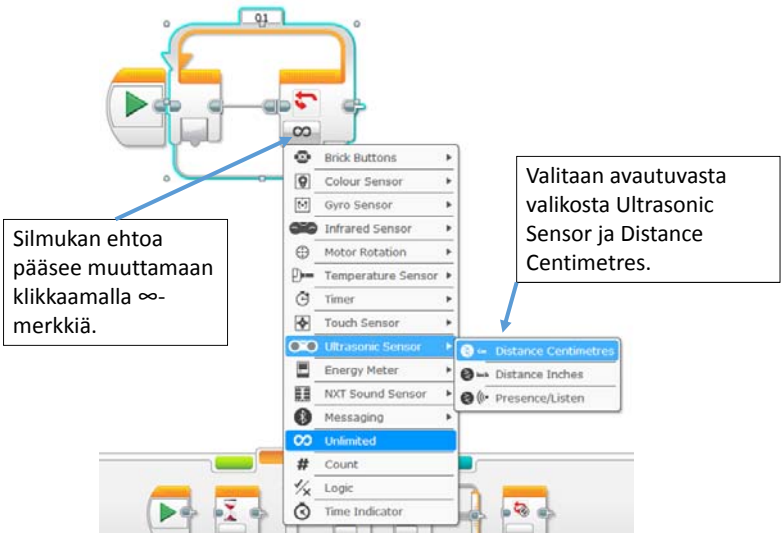
1. Lisää robottiisi ultraäänisensori ja liitä se porttiin 4.

2. Tehdään ohjelma, joka käyttää ultraäänisensoria.



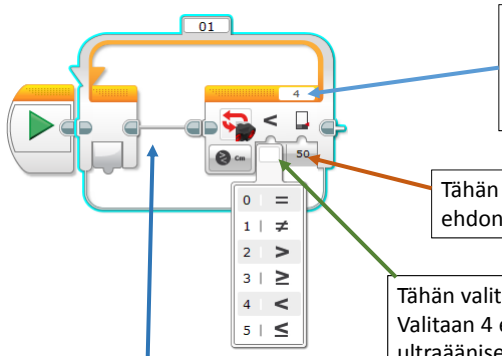
3. Siirrä oranssista *Rakenne* – valikosta *Loop* eli silmukka ohjelmaan.

Silmukan idea:
Silmukan sisällä olevia käskyjä toistetaan niin kauan kuin jokin annettu ehto täyttyy. Ehto voi olla esimerkiksi:
- Ikuisesti (kuvassa)
- Tietyn aikaa sekunneissa
- Tietty määrä toistoja
- Sensorin antama arvo



Silmukan ehtoa pääsee muuttamaan klikkaamalla ∞-merkkiä.

Valitaan avautuvasta valikosta Ultrasonic Sensor ja Distance Centimetres.

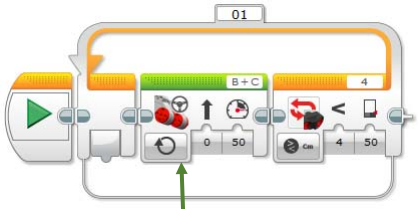


Tarkasta, että portti on sama, johon ultraäänisensori on kytketty robotissa.

Tähän laitetaan etäisyys, joka on ehdon rajana. (nyt 50 cm)

Tähän valitaan sopiva vertailumerkki. Valitaan 4 eli < mikä tarkoittaa, että ultraäänisensorin antamaa lukua verrataan raja-arvoon (nyt 50 cm). Kun Ultraäänisensorin antama etäisyys on pienempi kuin 50 cm, niin silmukan suoritus päättyy.

Silmukan sisään laitetaan jokin toiminto, jota ohjelma toteuttaa, niin kauan kuin ehto toteutuu (nyt etäisyys esteeseen yli 50 cm).

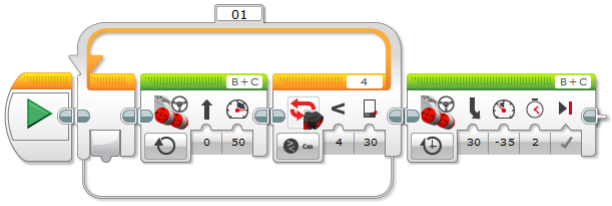


Vedetään *Toiminta*-valikosta *Move Steering* –komento silmukan sisään. Valitaan moottoreiden pyörimiseksi *On*.

Nyt robotti ajaa suoraan 50 % teholla, kunnes jokin este tulee sen eteen 50 cm päähän. Ohjelman suoritus loppuu siihen.

Estettä väistävä robotti

- Lisätään edelliseen ohjelmaan väistöliike silmukan perään. (Huom! ehdon raja on muutettu 30 cm:iin)



- Kokeile kuinka ohjelma toimii robotissa.

Haaste 3

- Kuinka robotti saataisiin tekemään väistöliikkeen kohdatessaan esteen ja jatkamaan matkaa?