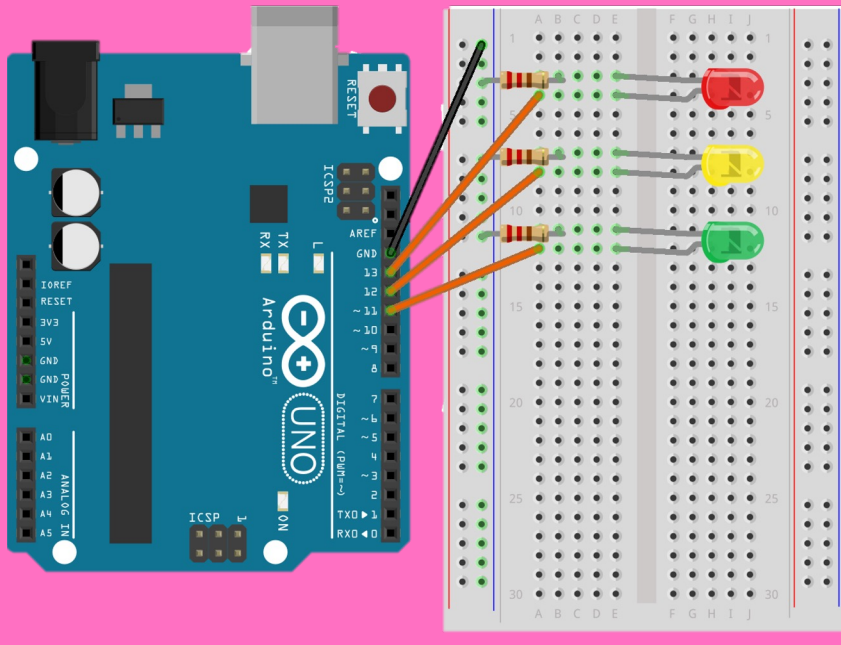


# ALUMNI JUNIOR



# Ohjelmointia ja elektroniikkaa Arduinolla

# Mitä tänään tehdään?



**Elektroniikka**



```
sketch_nov22a | Arduino 1.8.1
File Edit Sketch Tools Help
sketch_nov22a
int punainen = 13;
int keltainen = 12;
int vihrea = 11;

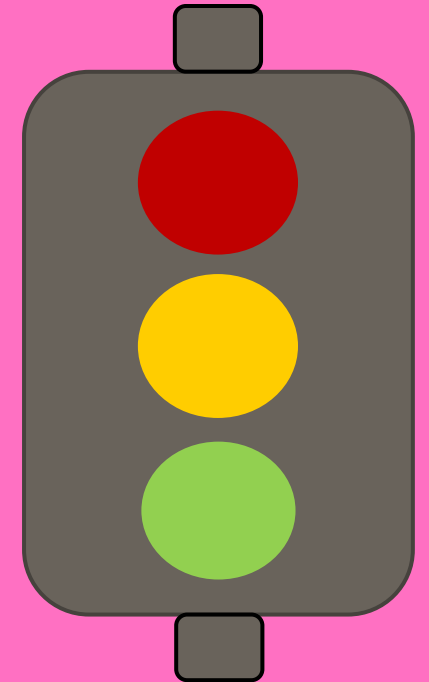
void setup() {
  pinMode(punainen, OUTPUT);
  pinMode(keltainen, OUTPUT);
  pinMode(vihrea, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(punainen, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(punainen, LOW);
  digitalWrite(keltainen, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(keltainen, LOW);
  digitalWrite(vihrea, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(vihrea, LOW);
}

Done compiling.

Sketch uses 1002 bytes (3% of program storage space
Global variables use 9 bytes (0% of dynamic memory,
3 Arduino/Genuino Uno on COM30
```

**Ohjelma**



**Liikennevalot**

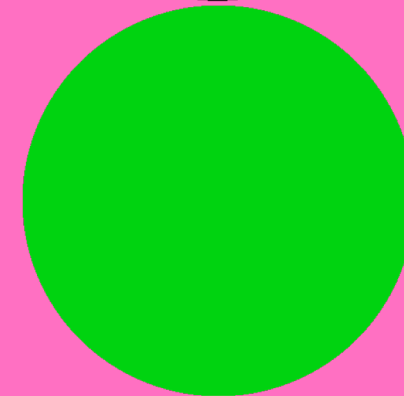
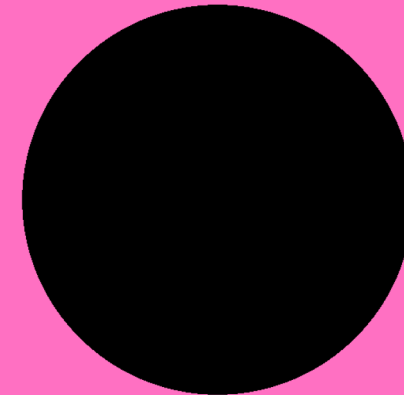
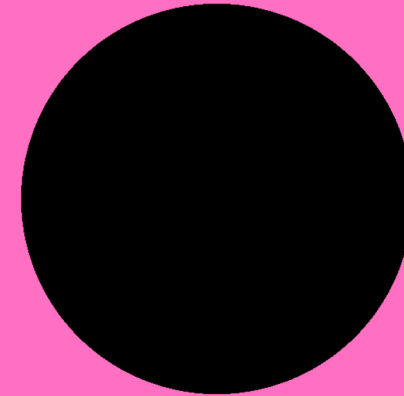
# Sähköturvallisuus

- *Arduino on turvallinen alusta*
- *Käsitellään matalia jännitteitä (5V)*
  - *Ei sähköiskun vaaraa*
- *Älä leikkaa tai katkaise johtoja yms.*
- *Oikosulun sattuessa komponentit saattavat lämmetä*
  - *Irrota heti USB-johto ja ilmoita ohjaajalle*
- *Älä käytä vettä lähellä*



# Liikennevalot

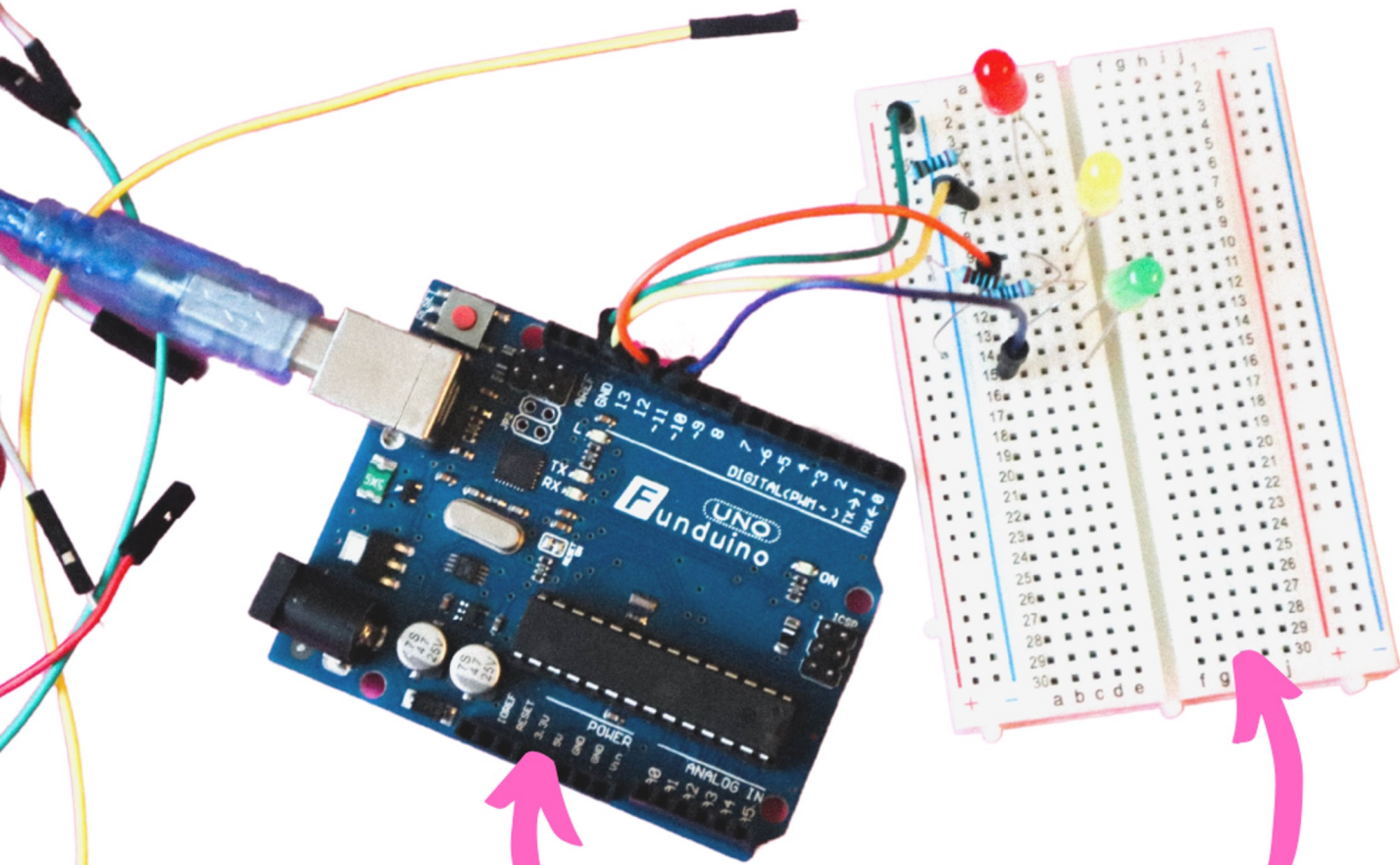
- *Mihin liikennevaloja tarvitaan?*
- *Millaisia liikennevaloja olette nähneet?*
- *Miten liikennevalot toimivat?*
- *Missä järjestyksessä autoilijoiden liikennevalot vaihtuvat?*



AMUL ROIND  
JUNIOR

# *Komponentit*

# Mikä on Arduino?



Arduino

Elektroniikkaosia

A screenshot of the Arduino IDE (version 1.8.1) showing a sketch named 'sketch\_nov22a'. The code defines three pins (punainen = 13, keltainen = 12, vihrea = 11) and a loop that alternates the state of these pins with 1000ms delays. The IDE status bar shows 'Done compiling' and 'Sketch uses 1002 bytes (3%) of program storage space'. A pink arrow points from the label below to the IDE window.

```
sketch_nov22a
int punainen = 13;
int keltainen = 12;
int vihrea = 11;

void setup() {
  pinMode(punainen, OUTPUT);
  pinMode(keltainen, OUTPUT);
  pinMode(vihrea, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(punainen, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(punainen, LOW);
  digitalWrite(keltainen, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(keltainen, LOW);
  digitalWrite(vihrea, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(vihrea, LOW);
}
```

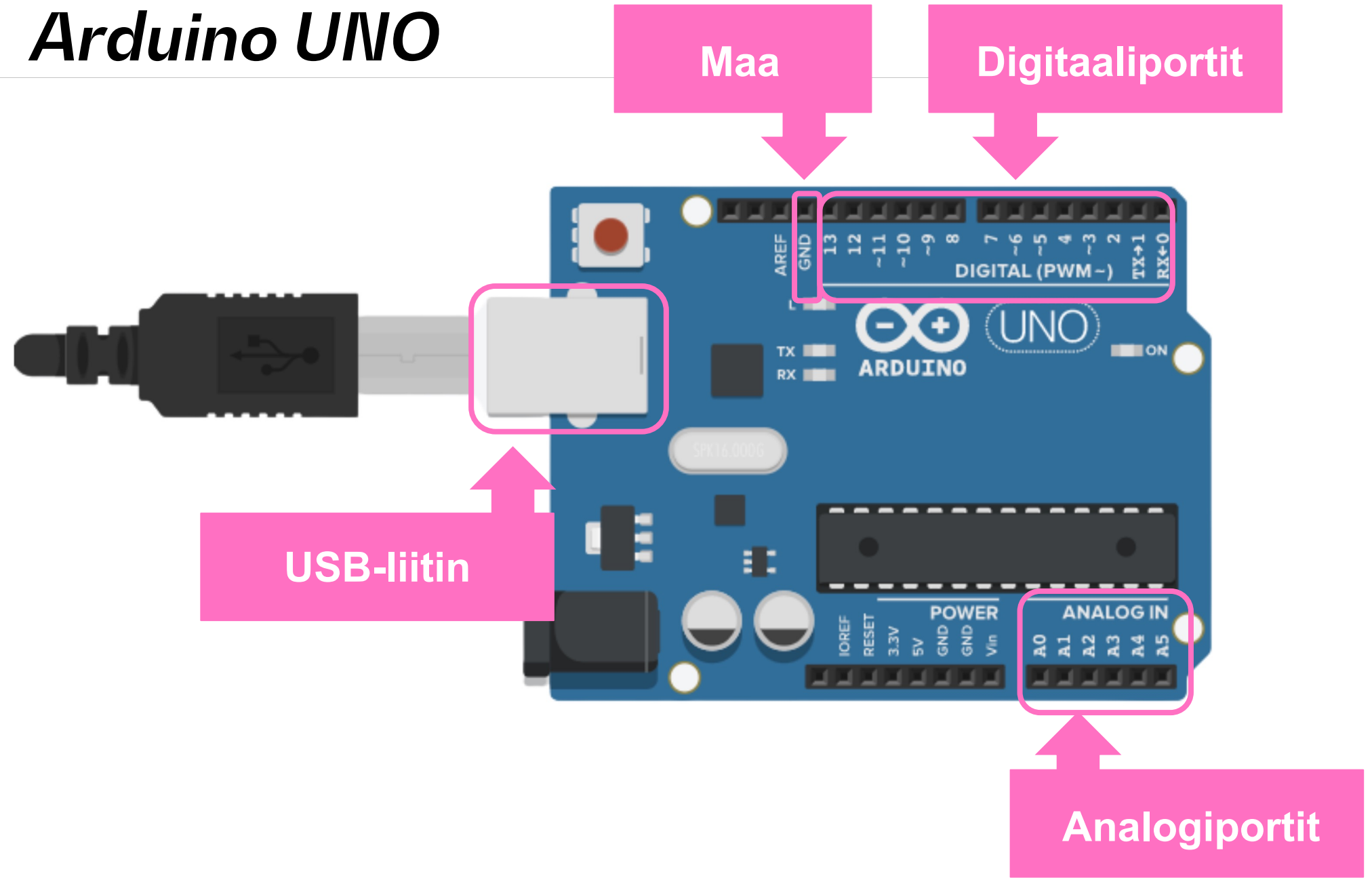
Done compiling.

Sketch uses 1002 bytes (3%) of program storage space.  
Global variables use 9 bytes (0%) of dynamic memory,

3 Arduino/Genuino Uno on COM30

Ohjelmointiympäristö

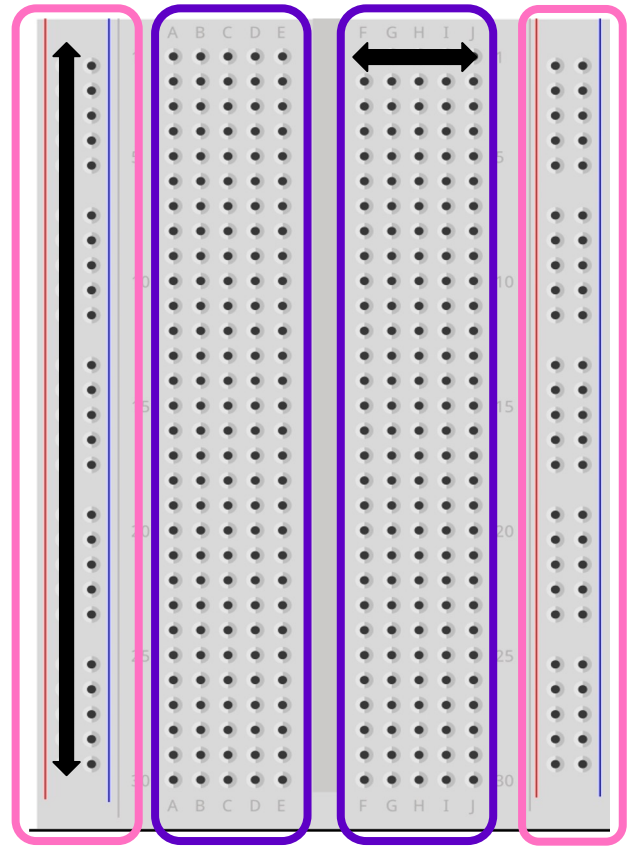
# Arduino UNO



# Koekytkentälevy

Pystyrit  
samaa johdinta

Vaakarivit  
samaa johdinta



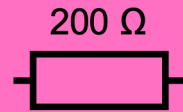
# Komponentit



**LED**

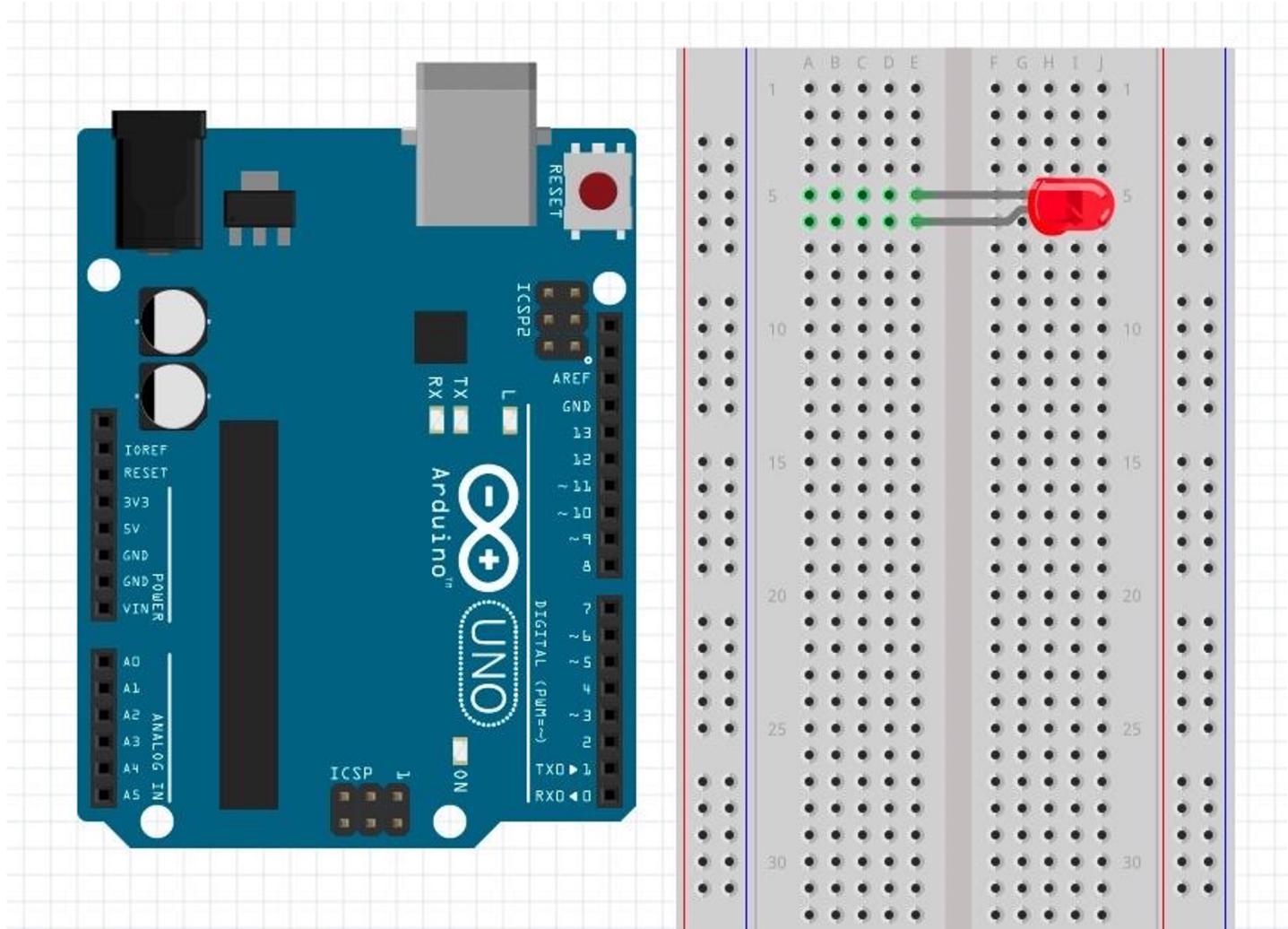


**vastus**



# *Virtapiirin rakentaminen*

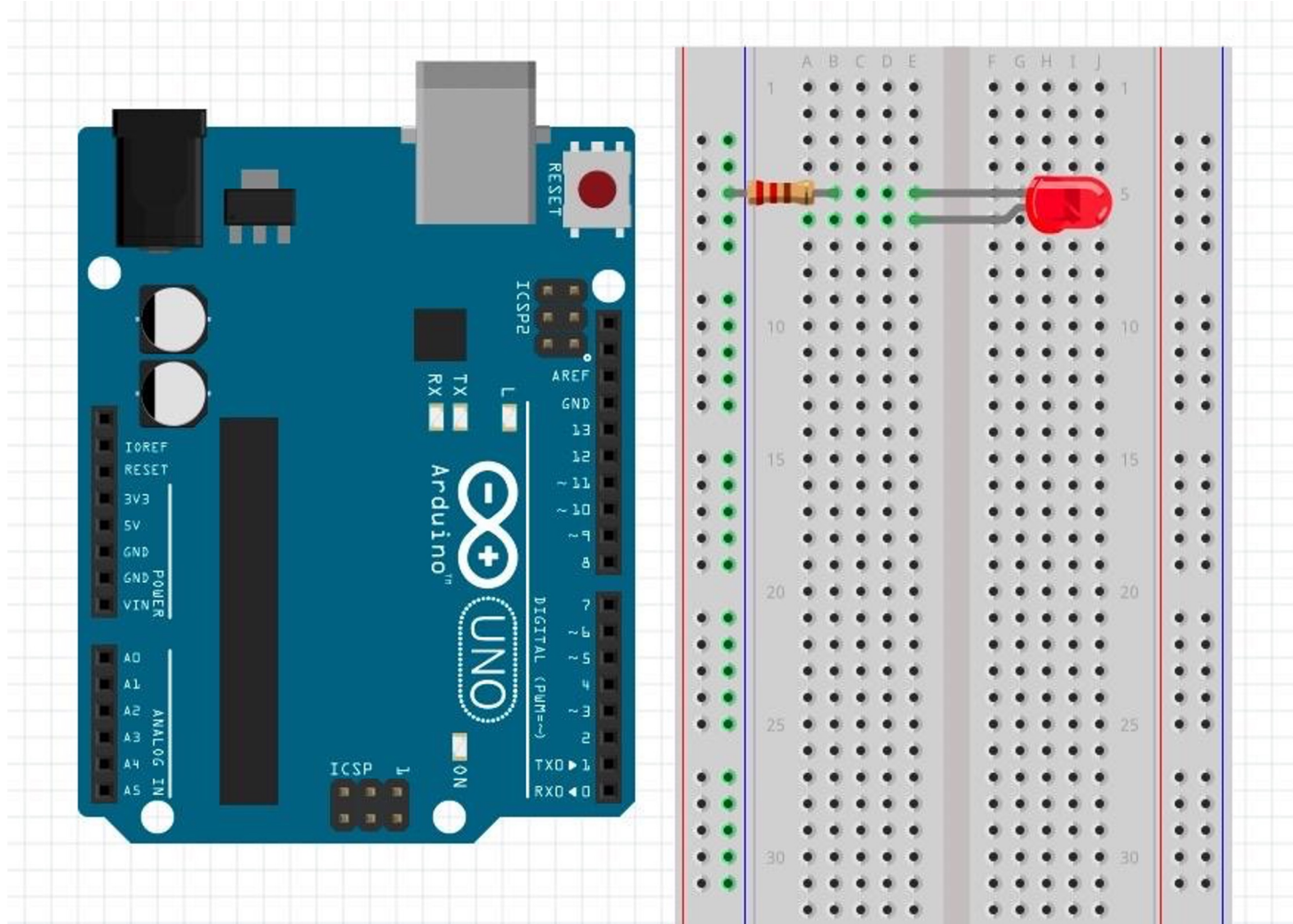
# 1. Lisää LED koekytkentälevylle



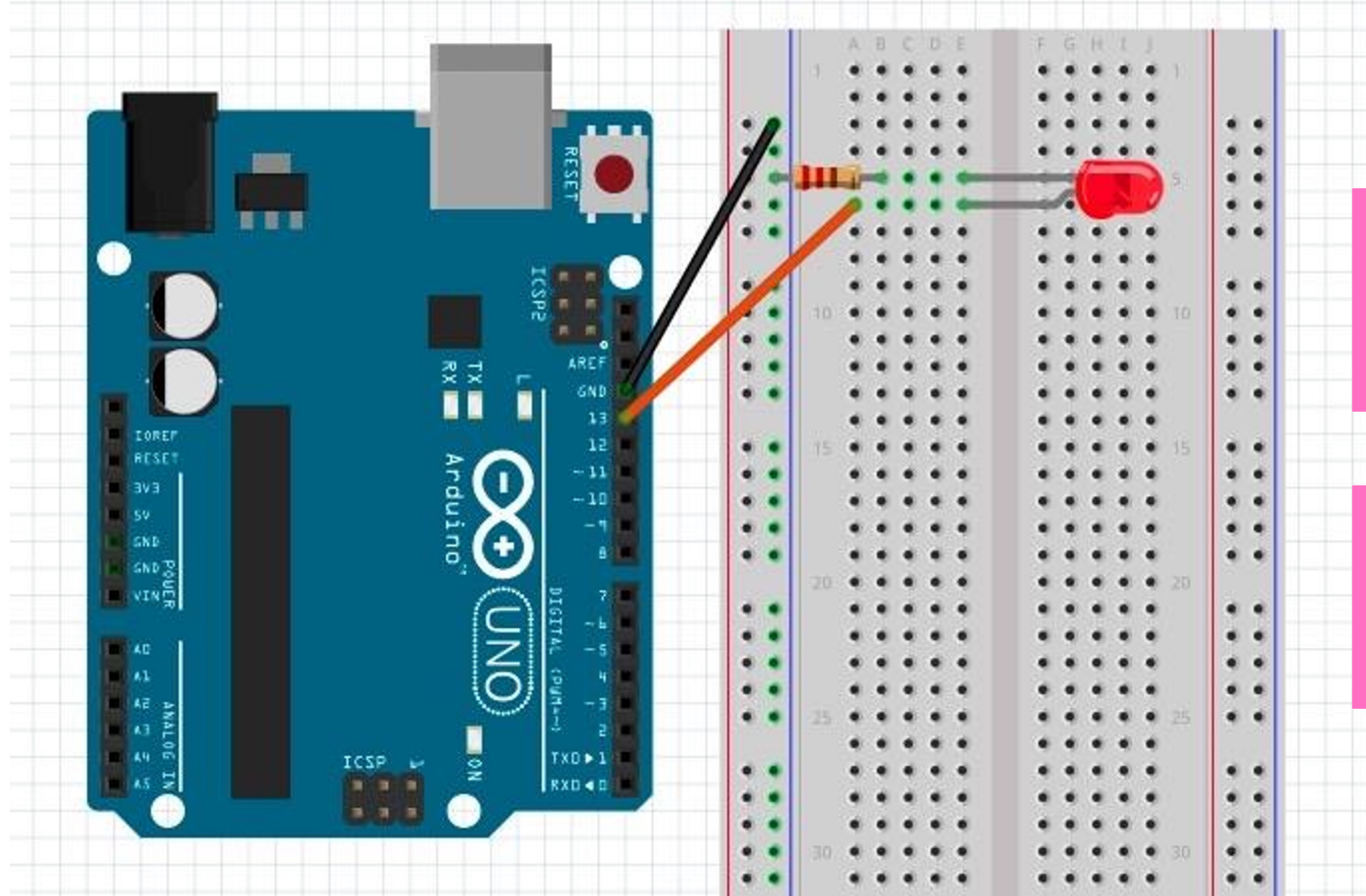
Laita pidempi  
jalka alempaan  
reikään

Huom. Tee ensin  
kytkennät valmiiksi  
ja vasta sen jälkeen  
kytke virta  
Arduinon

## 2. Lisätään vastus ( $200\Omega$ ) samalle riville



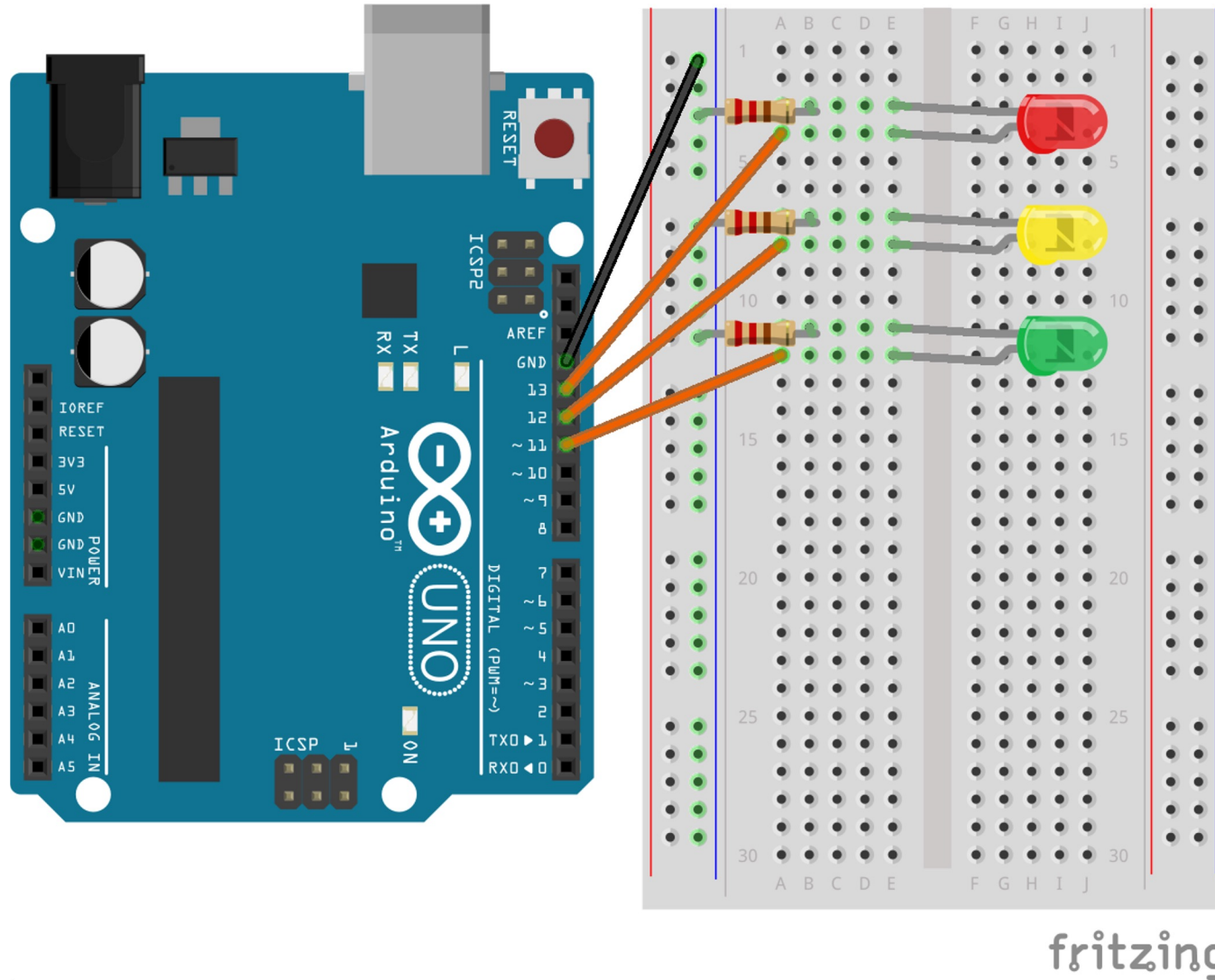
# 3. Lisätään johdot



1. johto GND (eli maa) -> pystyriivi

2. johto pinni 13 -> sama rivi LED:in kanssa

# 4. Lisätään kytkentään 2 LEDiä



Kytke keltainen  
LED pinniin  
numero 12

Kytke vihreä  
LED pinniin  
numero 11

SENIOR JUNIOR

# *Ohjelmointi*

# 5. Avataan ohjelmointiympäristö

Tarkista ja lataa

Koodialusta

Virheilmoitukset



**Työkalut**

Board: Arduino Uno  
Port: COMXX

**HUOM!**

Void loop ja setup  
silmukat vain  
kerran koodiin!

# 6. Kirjoitetaan koodi, jolla saadaan yksi LED vilkkumaan

```
int led = 13;

void setup() {
    // Tämä on vain kommentti (ei
    // vaikuta koodiin)
    pinMode(led, OUTPUT);
}

void loop() {
    digitalWrite(led, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(led, LOW);
    delay(1000);
}
```

Määritellään muuttujat

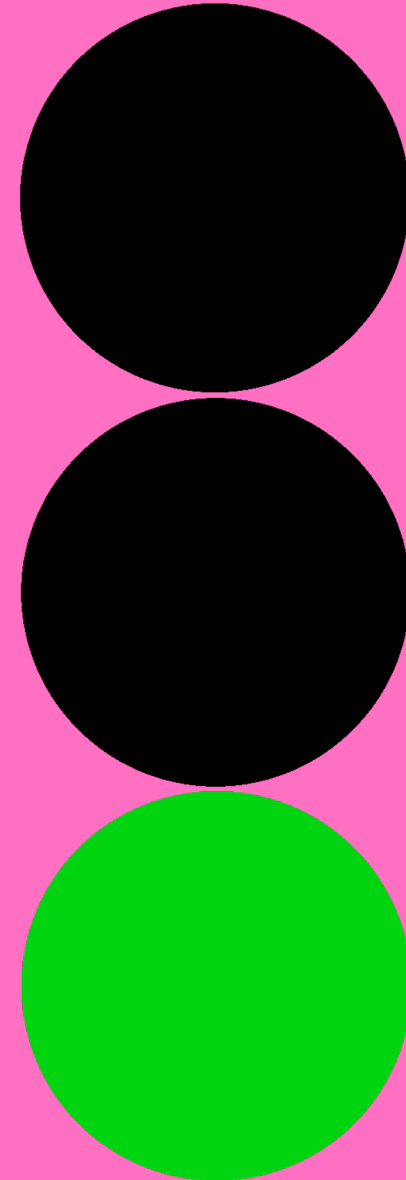
Setup-funktio alustaa Arduinon toiminnan

Asetetaan pinni 13 OUTPUT-tilaan

Void loop: ohjelma, jota Arduino toistaa uudelleen ja uudelleen

# LEDit liikennevaloiksi

- *Missä järjestyksessä autoilijoiden liikennevalot vaihtuvat?*
- *Muuta koodia niin, että saat LEDit toimimaan oikein*
- *Lisää vielä halutessasi kävelijöiden liikennevalot*



# Suunnittele itse!

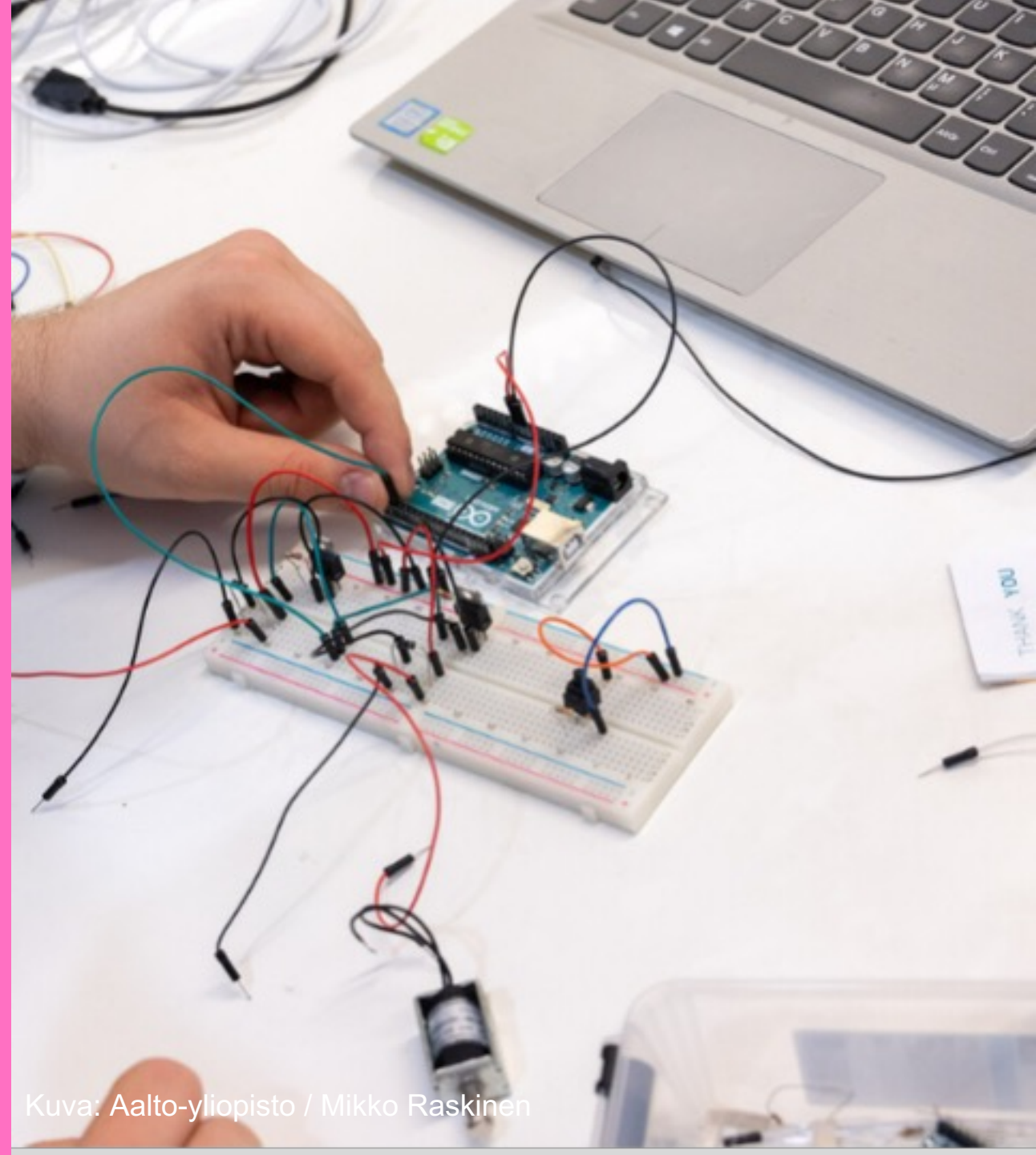
*Kokeile lisätä vaikka kaiutin, painonappi  
tai sensori.*

*Voisiko liikennevaloista kuulua ääntä?*

*Voisiko liikennevalot sytyttää nappeja  
painamalla?  
Jos jalankulkija painaa suojaatiellä nappia,  
miten vaikuttaa?*

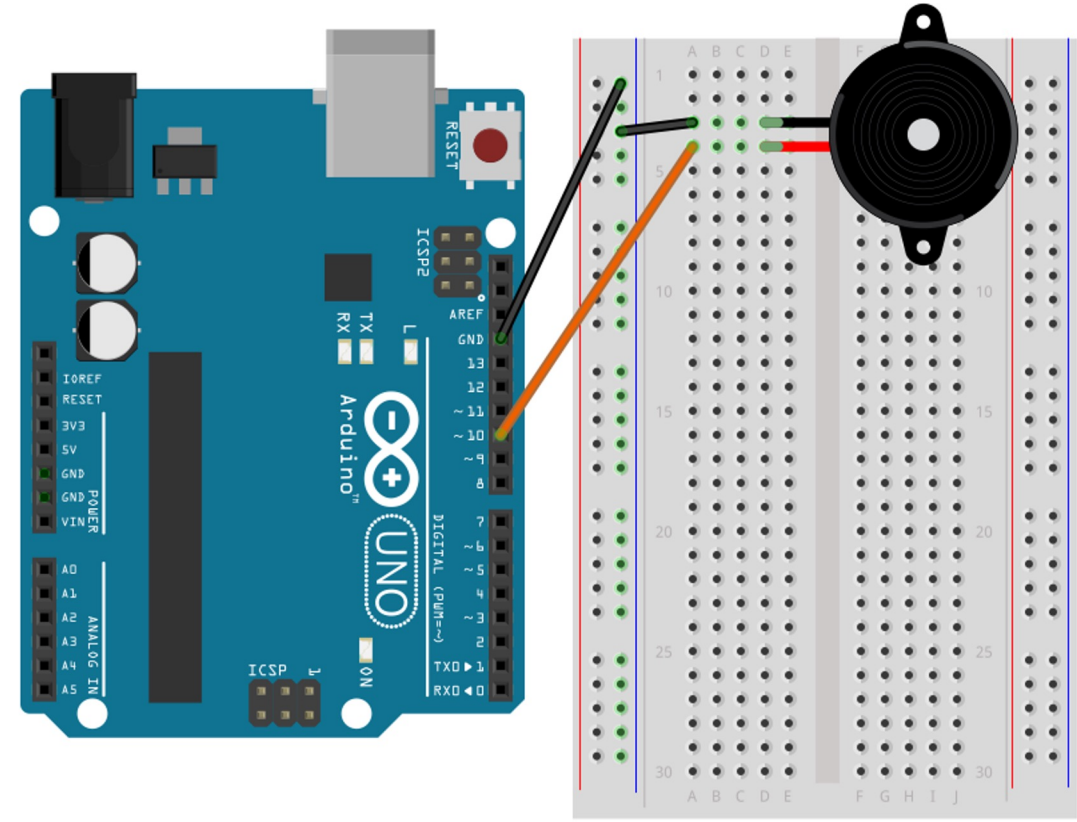
*Voisiko sensori vaikuttaa liikennevalojen  
syttymiseen?*

*Seuraavilla sivuilla lisää ohjeita.*



Kuva: Aalto-yliopisto / Mikko Raskinen

# Kaiuttimen lisääminen



# Äänen tuottaminen

```
int kajari = 10;
```

```
void loop ( ) {
    tone(kajari, 262, 500);
    delay(1000);
}
```

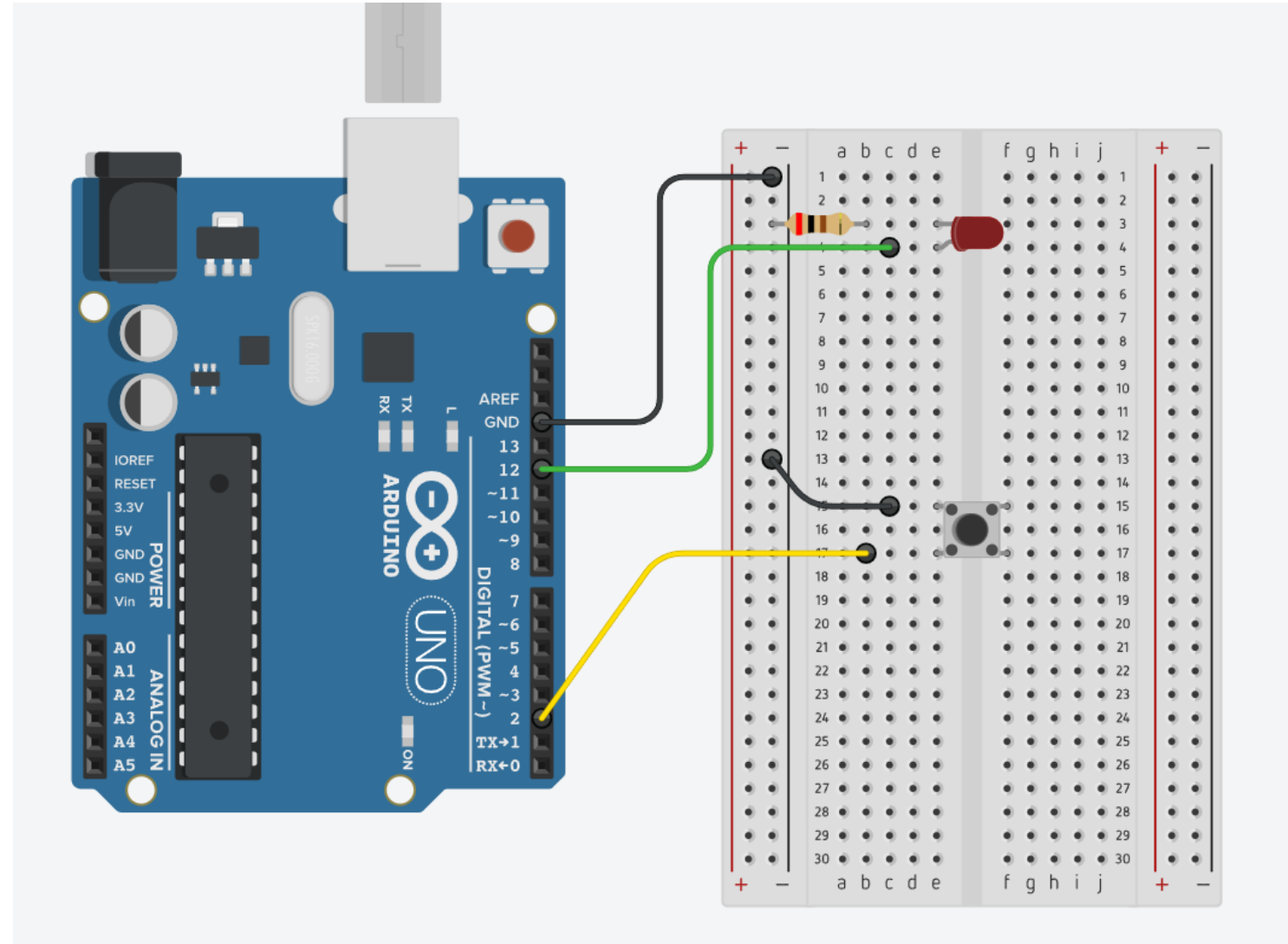
**500ms = 0.5s eli äänen kesto**

## Vinkki!

**C-duuriasteikon  
sävelten taajuudet:**

- C = 262
- D = 294
- E = 330
- F = 350
- G = 392
- A = 440
- H = 494
- C2 = 523

# Painonapin lisääminen



# LED:n sytyttäminen painonapilla

```
int led = 13;
int button = 2;

void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(button, INPUT_PULLUP);
}

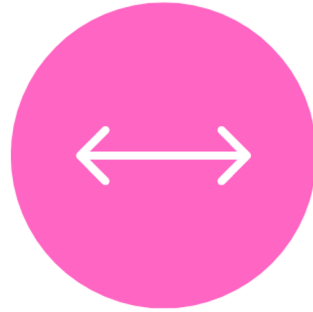
void loop() {
  if (digitalRead(button) == LOW) {
    digitalWrite(led, HIGH);
  }
  else {
    digitalWrite(led, LOW);
  }
}
```

# *Sensorit toimivat kuin aistit!*

*Ne havaitsevat ympäristöstään tapahtumia ja muutoksia.*



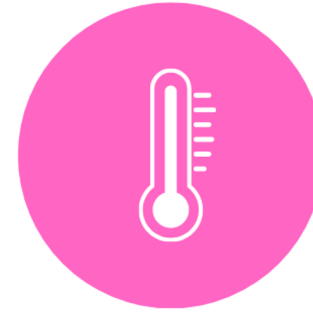
***Kosteus***  
***Moisture***



***Etäisyys***  
***Distance***



***Liike***  
***Motion***



***Lämpötila***  
***Temperature***



***Ääni***  
***Sound***

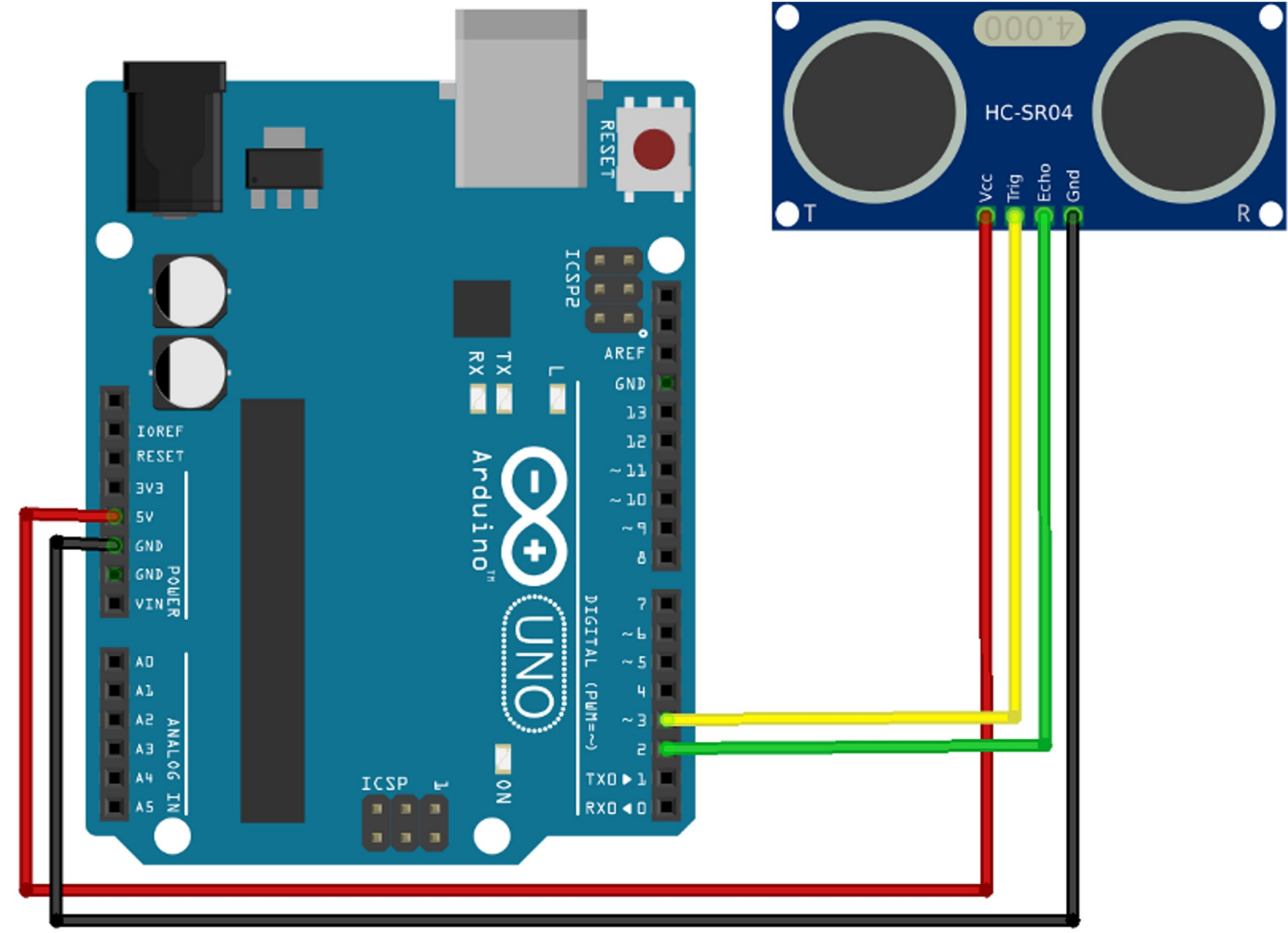


***Valo***  
***Light***



***Paine***  
***Pressure***

# Etäisyysanturi



# Etäisyysanturi

```
int trigPin = 3; // TRIG-pinni
int echoPin = 2; // ECHO-pinni

float duration_us, distance_cm;

void setup() {
  Serial.begin (9600);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
}
```

```
void loop() {
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  duration_us = pulseIn(echoPin, HIGH);

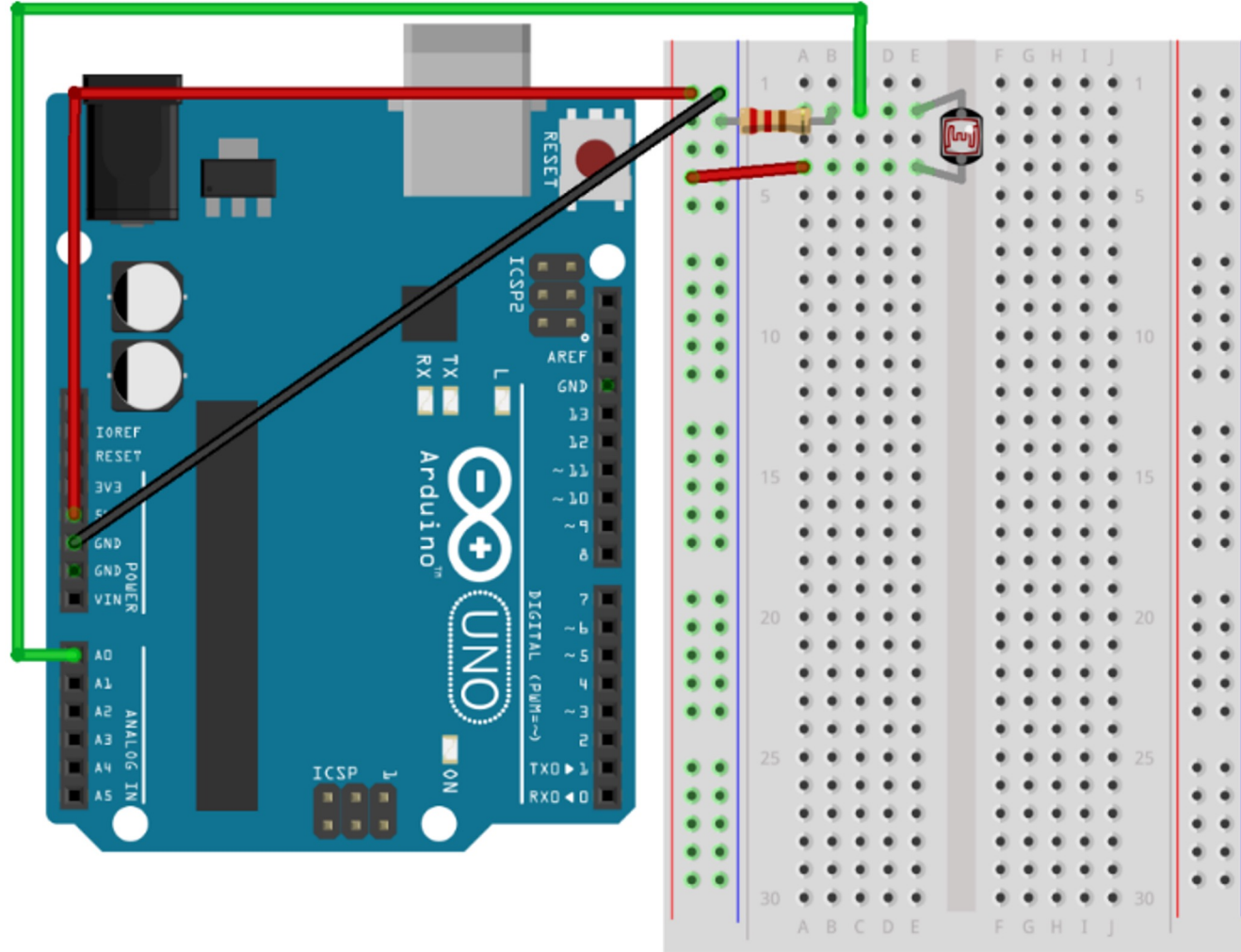
  // lasketaan etäisyys:
  distance_cm = 0.017 * duration_us;
  Serial.println (distance_cm);

  if (distance_cm < 10) { // jos etäisyys on suurempi kuin
    // 10cm, toteutetaan tämä komento

  }
  else { // jos "if" ehto ei toteudu, toteutetaan tämä
    // komento

  }
}
```

# Valoanturi



fritzing

# Valoanturi

```
// Muuttujat
float valo = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
```

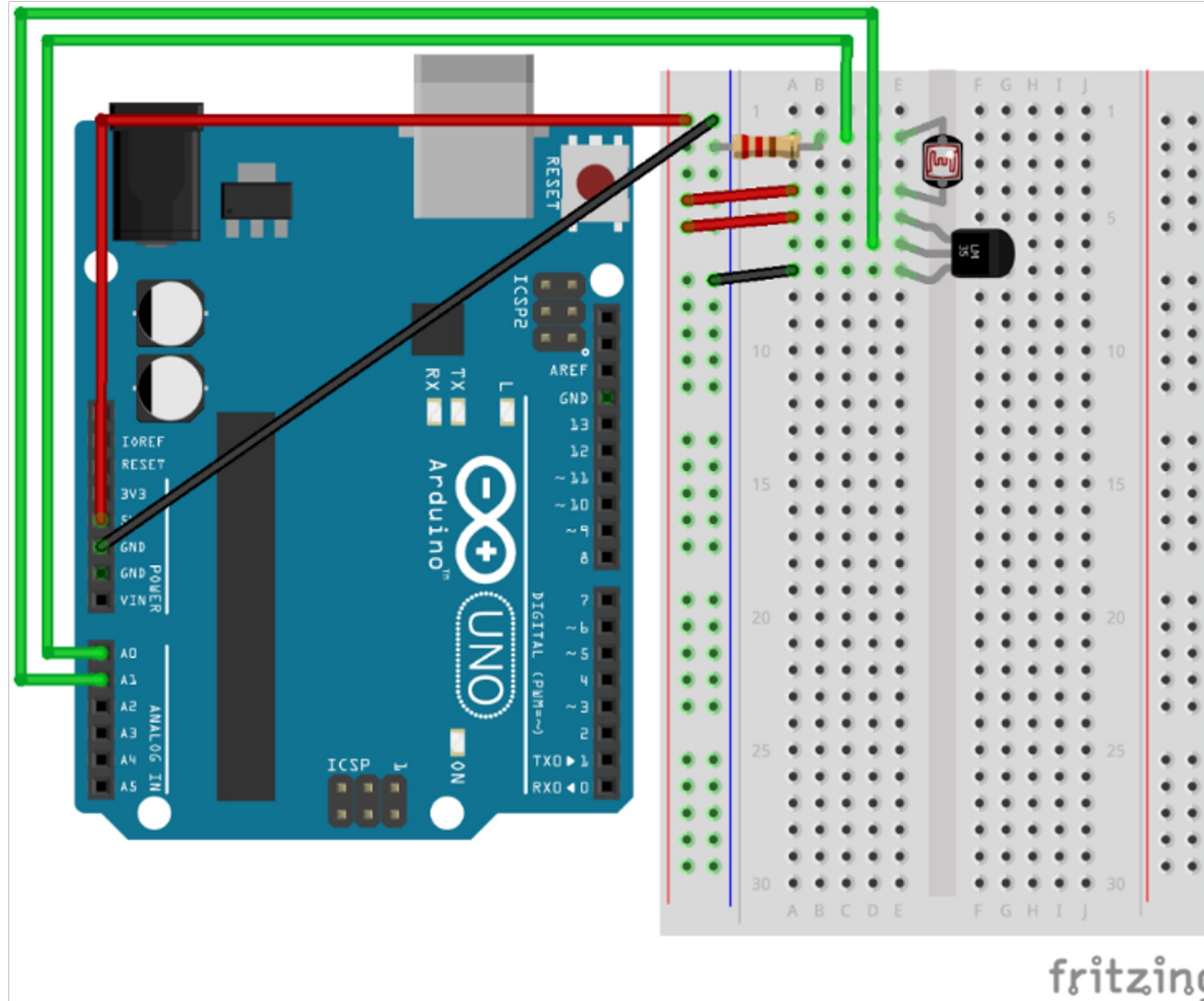
```
void loop() {

  // Valo
  valo = analogRead(A0);
  Serial.print ("Valo: ");
  Serial.println(valo);

  // Mittaukset sekunnin vlein
  delay(1000);

}
```

# Lämpötila-anturi



Huom. Ole tarkkana, että kytket lämpötila-anturin oikein päin, sillä väärin kytketty anturi kuumenee! Pyydä ohjaajaa tarkistamaan kytkentä ennen kuin yhdistät sen Arduinoon!

# Lämpötila-anturi

```
// Muuttujat
float lukema = 0;
float jannite = 0;
float lampotila = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
```

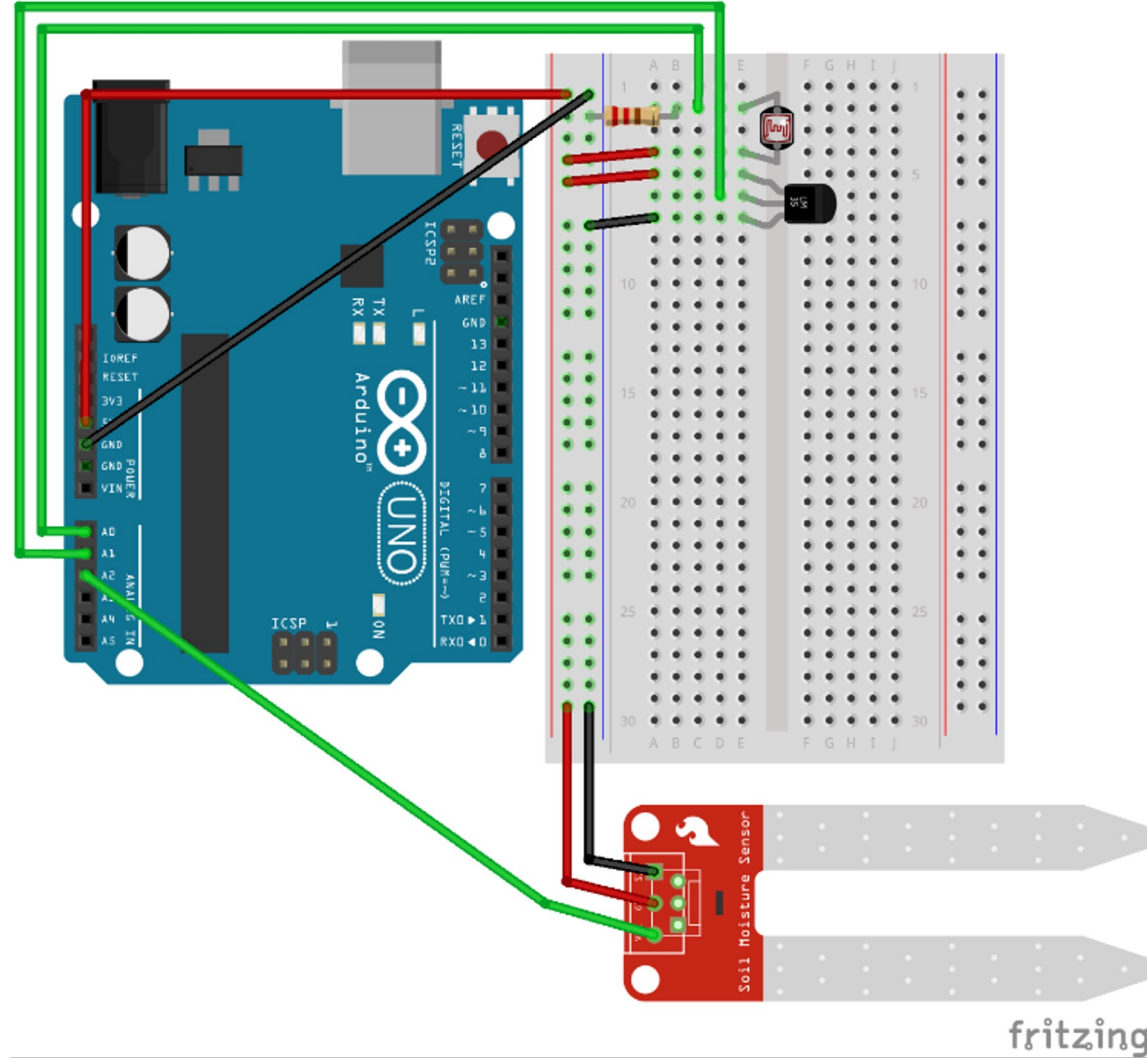
```
void loop() {

  // Lämpötila
  lukema = analogRead(A1);
  jannite = (lukema * 5.0)/1024.0;
  lampotila = (jannite - 0.5) * 100 ;
  Serial.print(lampotila);
  Serial.println(" astetta ");

  // Mittaukset sekunnin valein
  delay(1000);

}
```

# Vesi- / kosteusanturi



# Vesi- / kosteusanturi

```
// Muuttujat
float vesi = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
void loop() {

  // Vesi
  vesi = analogRead(A2);
  Serial.print(vesi);
  Serial.println(" vetta");

  // Mittaukset sekunnin valein
  delay(1000);
}
```

# Ehtolauseella saadaan sensorit toimimaan!

```

void loop ( ) {

    if (ehto) {
        ...           // jos ehto toteutuu, toteutetaan tämä komento
    }
    else {
        ...           // jos ehto ei toteudu, toteutetaan tämä komento
    }

}

```

# Lopuksi

*Mitä oivalsit tänään?*

*Mikä oli helppoa ja mikä vaikeaa?*

*Opitko jotain uutta elektroniikasta ja ohjelmoinnista?*

*Miten liikennevaloja voisi kehittää?*

*Oliko kivaa?*

JUNIOR AALTO  
YLIOPISTO

*Kiitos!*