

Arduino Cursus, Deel 2

Programmeren

Simon Pauw, ZB45, Amsterdam

Programmeren

- Geen zorgen als je niet alles begrijpt.
- Doel: Het snappen van bestaande code.
- Meeste kennis ook toepasbaar buiten de Arduino

Herhaling Vorige Week

- al wat code gezien
- `digitalWrite(HIGH)`, `digitalRead()`
- `analogWrite(255)`, `analogRead()`

Programma als recept

- instructies
- Laat voorbeelden vorige week zien

Programma



```
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131

Recept

- Een programma is een recept
- Elke regel bevat een instructie
- Als de instructie is uitgevoerd gaat de Arduino door met de volgende instructie



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131
```

Dit recept

Bevat een serie instructies om “Hallo, wereld!” over de USB-verbinding te schrijven



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131
```

setup()

- wordt 1 keer uitgevoerd, na opstarten Arduino



The screenshot shows the Arduino IDE interface with a sketch named "HelloWorld". The code is as follows:

```
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

The `void setup()` function is highlighted with a red circle. The IDE status bar at the bottom indicates "6" and "Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131".

loop()

- wordt herhaalt zolang de Arduino aan is



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

```

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131

Programma (oppervlakkig)

1: na het opstarten
begin seriële
verbinding



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131
```

Programma (oppervlakkig)

2: verstuur bericht
“Hallo, wereld!”



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131
```

Programma (oppervlakkig)

3: wacht 1 seconde



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  // Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

```

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131

Programma (oppervlakkig)

4: verstuur bericht
“Hallo, wereld!”



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

```

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131

Programma (oppervlakkig)

5: etc.



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131


```

Programma (in detail)

Commentaar (doet
niets voor gedrag
programma)

Alles tussen `/*` en `*/`

(wordt grijs gemaakt
door Arduino interface)



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

```

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131

Programma (in detail)

Lege regels doen
niets....



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

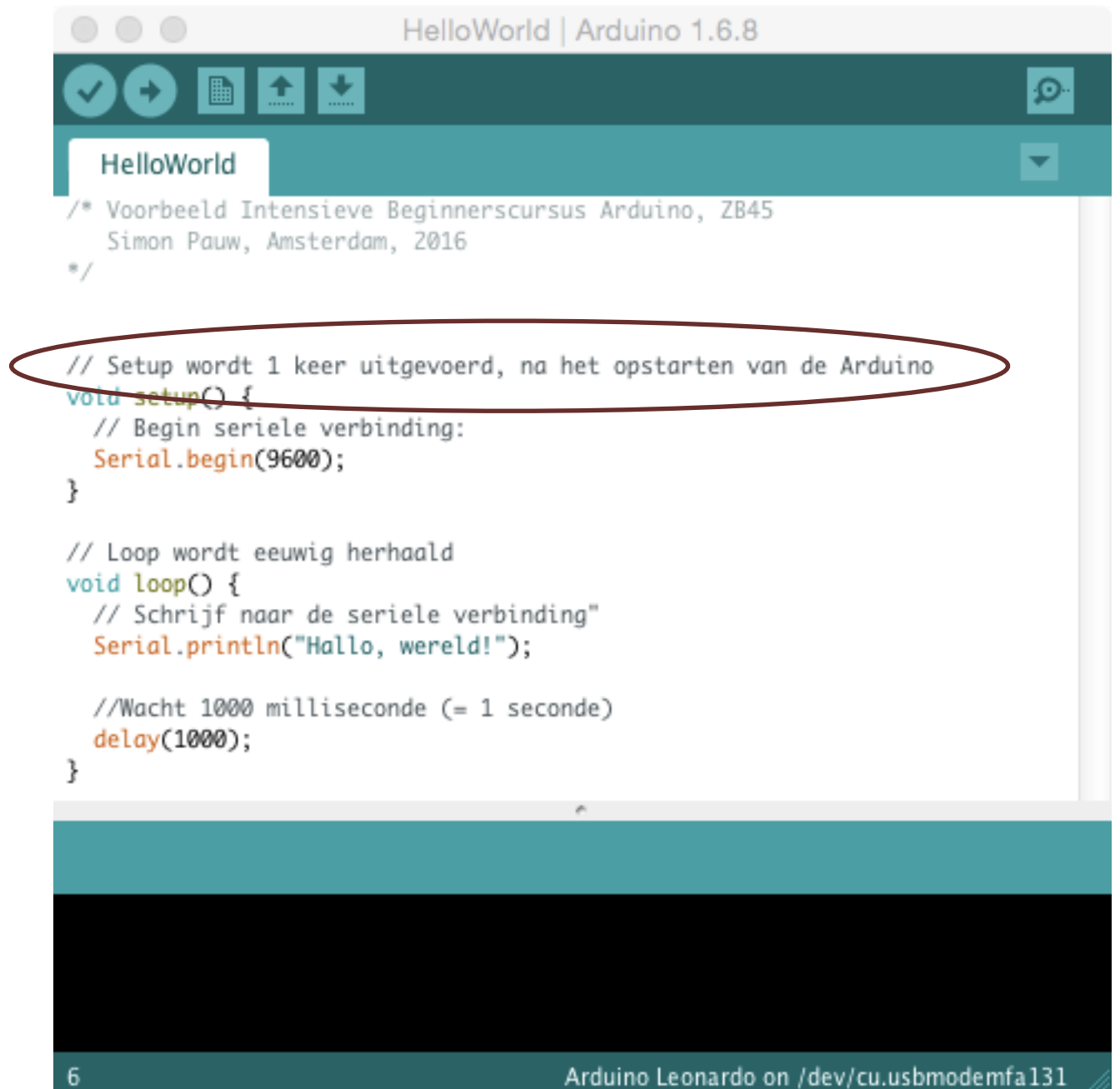
```

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131

Programma (in detail)

Ook commentaar

Elke regel die begint met //



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131
```

Programma (in detail)

void setup()

begin de setup()
functie

vast onderdeel van *elk*
Arduino programma



```
HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131
```

Programma (in detail)

void setup()

alles tussen { en } hoort
bij setup



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

```

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131

Programma (in detail)

Nog meer commentaar



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

```

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131

Programma (in detail)

Serial.begin(9600);

Eerste echte instructie!

Zegt tegen de Arduino:
Begin de seriële
communicatie met de Arduin.

1 statement per regel

afgesloten met ;

Waarom? Afspraak



```
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

Programma (in detail)

} einde setup



```
HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131
```

Programma (in detail)

Nog meer commentaar



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

```

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131

Programma (in detail)

void loop()

begin de loop() functie

wordt herhaalt zolang
de



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

```

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131

Programma (in detail)

void loop()

alles tussen { en } hoort
bij loop



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijft naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

```

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131

Programma (in detail)

Nog meer commentaar



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Halo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

```

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131

Programma (in detail)

`Serial.println("Hallo, wereld");`

verstuurt het bericht over de usb

println is kort voor “print line”,
print regel

Het bericht staat tussen de haakjes

(!) Let op de ; aan het einde van de instructie



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

```

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131

Programma (in detail)

Nog meer commentaar



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");
  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

```

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131

Programma (in detail)

`delay(1000);`

Wacht 1000 ms (1 sec)



```

HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  // Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

```

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131

Programma (in detail)

afsluitende }

einde van loop()



```
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

Programma (in detail)

void loop()

loop was afgelopen

begint weer opnieuw



```
HelloWorld | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding"
  Serial.println("Hallo, wereld!");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

6 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131
```

Samenvatting, Functies

- `setup()`, `loop()`
- `Serial.begin(9600);`, `Serial.println("Hallo, wereld!");`
- `delay(1000);`
- `digitalWrite(HIGH)`, `digitalRead()`
- `analogWrite(255)`, `analogRead()`

Samenvatting, Syntax

- {,} markeren begin en einde van setup() en loop()
- /* commentaar
over meerdere regeles */
// commentaar
- Instructies
 - **Serial.println("Hallo, wereld");**
 - 1 per regel, afgesloten door ;
 - **Argument** (snelheid, bericht, tijdsduur) tussen haakjes achter instructie

Opdracht 2.1

Deel 1, Variabelen

Variabelen

Probleem: Als we de tijd tussen de berichten willen aanpassen moeten we de waardes op twee plekken veranderen.

Kan dat handiger?



```
Opdracht_1 | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding
  Serial.println("ZB45");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);

  // Schrijf naar de seriële verbinding
  Serial.println("Beginnerscursus Arduino");

  //Wacht weer 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}

Printing canceled.

4 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131
```

Variabelen

Probleem: Als we de tijd tussen de berichten willen aanpassen moeten we de waardes op twee plekken veranderen.

Kan dat handiger?



The screenshot shows the Arduino IDE interface with a sketch titled "Opdracht_1 | Arduino 1.6.8". The code is as follows:

```
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding
  Serial.println("ZB45");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(500);

  // Schrijf naar de seriële verbinding
  Serial.println("Beginnerscursus Arduino");

  //Wacht weer 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(500);
}
```

At the bottom of the IDE, a status bar indicates "Printing canceled." and "Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131".

Variabelen

Kan dat handiger?

Dat kan

Variabele = label

Declaratie:

`int wachtTijd = 1000;`

(het label “wachtTijd” heeft de waarde 1000)



```
Voorbeeld_2_Integers | Arduino 1.6.8
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

int wachtTijd = 1000;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding
  Serial.println("ZB45");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(wachtTijd);

  // Schrijf naar de seriële verbinding
  Serial.println("Beginnerscursus Arduino");

  //Wacht weer 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(wachtTijd);
}

Done Saving.
of ASCII characters and numbers (but cannot start with a number).
They should also be less than 64 characters long.
/Users/Simon/Documents/Arduino/Arduino Cursus/Les 2/Uitwerkingen opg
8 Arduino Leonardo on /dev/cu.usbmodemfa131
```

Variabelen



```
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

int wachtTijd = 1000;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  Serial.println("ZB45");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(wachtTijd);

  // Schrijf naar de seriele verbinding
  Serial.println("Beginnerscursus Arduino");
}
```

type
int: integer,
geheel getal

Variabelen

naam
wachtTijd
(hoofdletter
gevoelig)



```
/* Voorbeeld Intensive Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

int wachtTijd = 1000;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding
  Serial.println("ZB45");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(wachtTijd);

  // Schrijf naar de seriële verbinding
  Serial.println("Beginnerscursus Arduino");
}
```


Variabelen

waarde
1000



```
Voorbeeld_2_Integers | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

int wachtTijd = 1000;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  Serial.println("ZB45");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(wachtTijd);

  // Schrijf naar de seriele verbinding
  Serial.println("Beginnerscursus Arduino");
}
```

Variabelen



```
Voorbeeld_2_Integers | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

int wachtTijd = 1000;
// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  Serial.println("ZB45");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(wachtTijd);

  // Schrijf naar de seriele verbinding
  Serial.println("Beginnerscursus Arduino");
}
```

(psst, vergeet de ; niet)

Variabelen

```
/* Voorbeeld programma: Beginnerscursus Arduino, 2016
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

int wachtTijd = 1000;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  Serial.println("ZB45");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(wachtTijd);

  // Schrijf naar de seriele verbinding
  Serial.println("Beginnerscursus Arduino");

  //Wacht weer 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(wachtTijd);
}
```

aanroepen variabele

Wat doet dit programma?



The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar at the top reads 'Voorbeeld_2b_Integers | Arduino 1.6.8'. Below the title bar is a toolbar with icons for checking, running, uploading, and downloading. The main text area contains the following C++ code:

```
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

int wachtTijd = 1000;
int getal = 12345;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  Serial.println("ZB45");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(wachtTijd);

  // Schrijf naar de seriele verbinding
  Serial.println(getal);

  //Wacht weer 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(wachtTijd);
}
```

Variabelen

```
Voorbeeld_2b_Integers | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

int wachtTijd = 1000;
int getal = 12345;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  Serial.println("ZB45");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(wachtTijd);

  // Schrijf naar de seriele verbinding
  Serial.println(getal);

  //Wacht weer 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(wachtTijd);
}
```

```
/dev/cu.usbmod

12345
ZB45
12345
ZB45
12345
ZB45
12345
ZB45
12345
ZB45
12345
ZB45
12345
ZB45
12345
ZB45
12345
ZB45
12345
ZB45

☒ Autoscroll
```

Variabelen

- declaratie:
`int mijnWaarde = 1000;`
- Gebruik:
`delay(mijnWaarde);`
- Waarde laten zien via USB:
`Serial.print(mijnWaarde);`

Rekenen met integers

- Rekenen uitleggen
- / naar beneden afronden
- etc

Even tussendoor

```
Voorbeeld_3b_Rekenen_met_Integers | Arduino 1.6.8

✓ → 📄 ⬆ ⬇ 🔍

Voorbeeld_3b_Rekenen_met_Integers ▼

int getal1 = 6;
int getal2 = 3;
int getal3 = 0;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding
  Serial.print("Getal1: ");
  Serial.println(getal1);

  Serial.print("Getal2: ");
  Serial.println(getal2);

  getal3 = getal1 + getal2;
  Serial.print("Getal3: ");
  Serial.println(getal3);

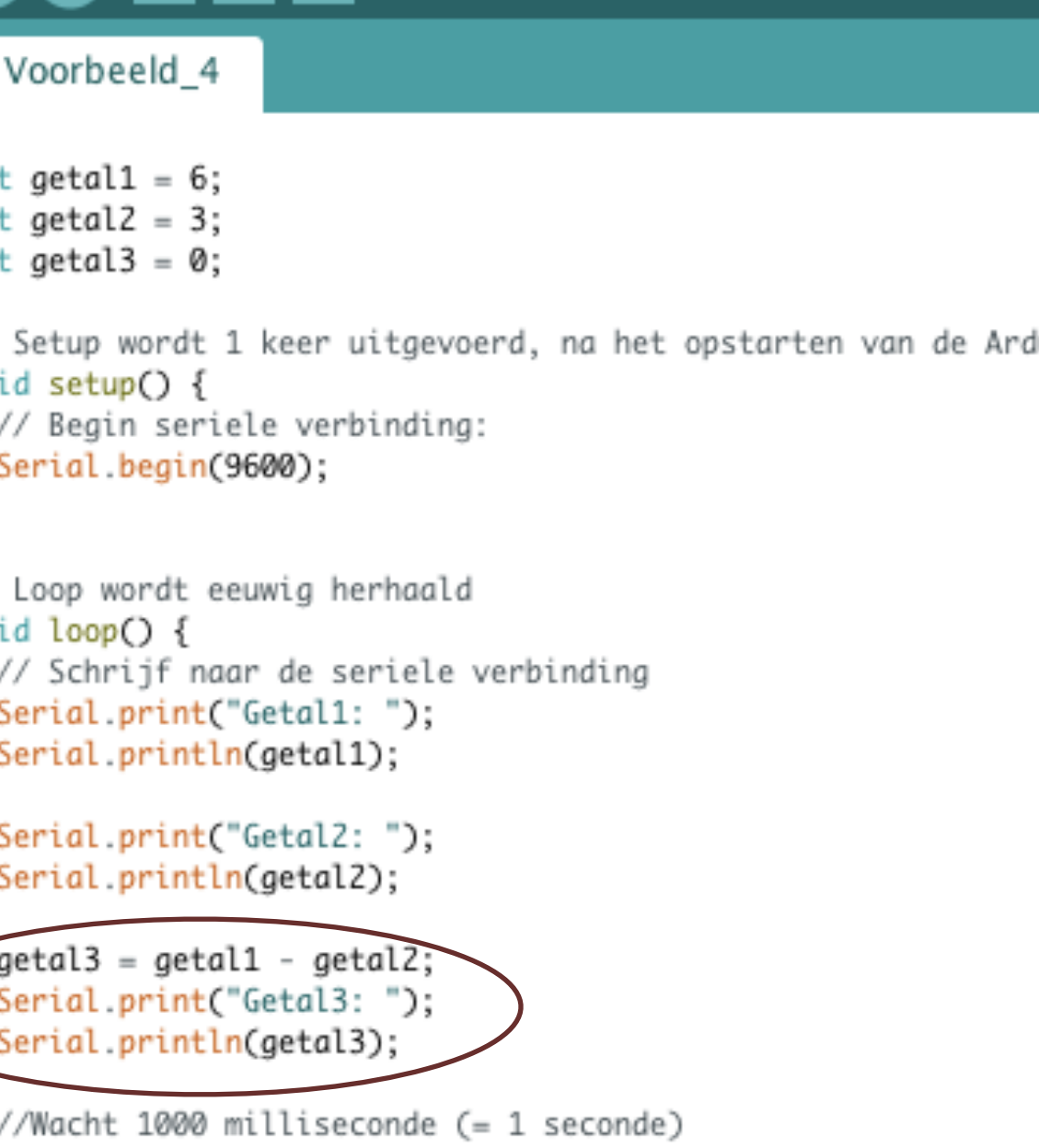
  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

```
/dev/cu.usbmodem14101

Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 9
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 9
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 9
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 9
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 9

☒ Autoscroll
```


Rekenen met integers, -



```
int getal1 = 6;
int getal2 = 3;
int getal3 = 0;

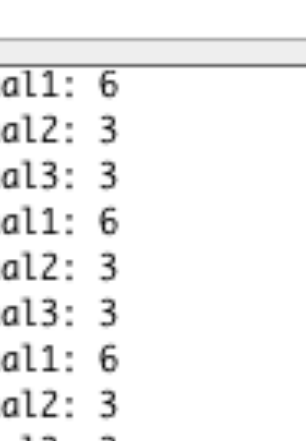
// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  Serial.print("Getal1: ");
  Serial.println(getal1);

  Serial.print("Getal2: ");
  Serial.println(getal2);

  getal3 = getal1 - getal2;
  Serial.print("Getal3: ");
  Serial.println(getal3);

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

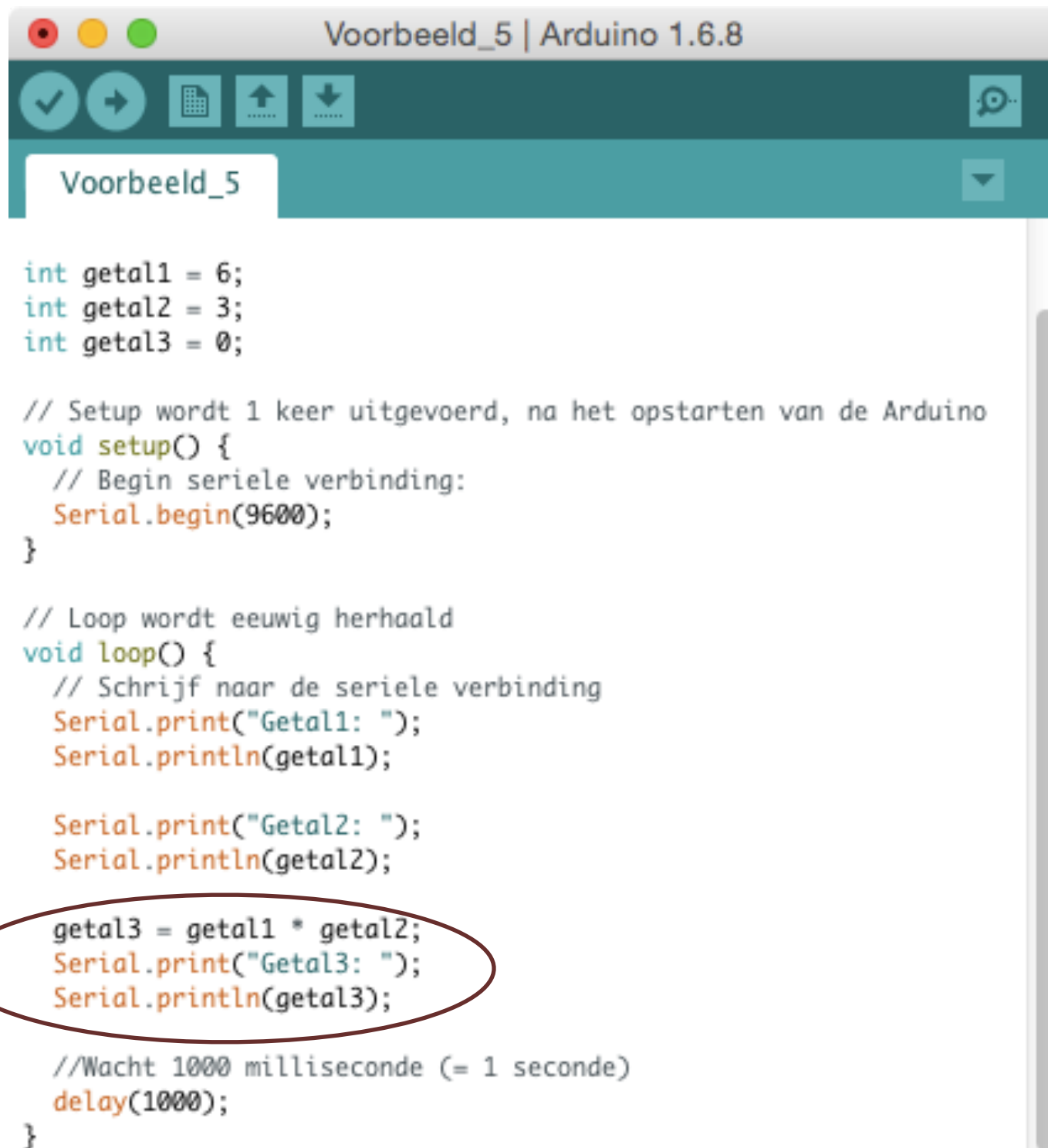


The screenshot shows a terminal window with a title bar containing three colored buttons (red, yellow, green) and the text `/dev/cu.usbmodem...`. The terminal area displays a repeating sequence of three lines: `Getal1: 6`, `Getal2: 3`, and `Getal3: 3`, repeated 15 times in total. At the bottom of the window, there is a checkbox labeled "Autoscroll" which is checked.

```
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 3
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 3
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 3
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 3
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 3
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 3
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 3
```

☒ Autoscroll

Rekenen met integers, *



The screenshot shows the Arduino IDE interface. The title bar reads 'Voorbeeld_5 | Arduino 1.6.8'. The code editor contains the following C++ code:

```
int getal1 = 6;
int getal2 = 3;
int getal3 = 0;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

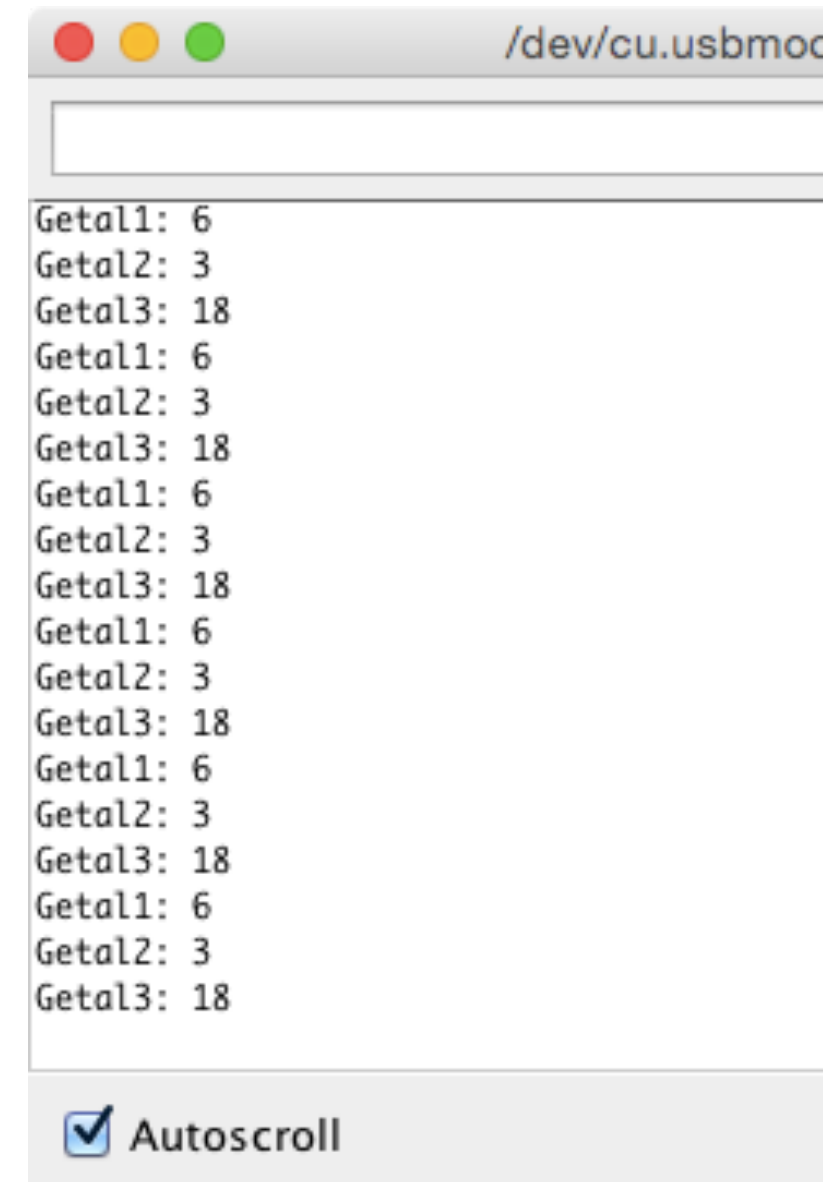
// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding
  Serial.print("Getal1: ");
  Serial.println(getal1);

  Serial.print("Getal2: ");
  Serial.println(getal2);

  getal3 = getal1 * getal2;
  Serial.print("Getal3: ");
  Serial.println(getal3);

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

The lines `getal3 = getal1 * getal2;`, `Serial.print("Getal3: ");`, and `Serial.println(getal3);` are circled in red.



The screenshot shows the serial monitor window with the title bar `/dev/cu.usbmodem...`. The output of the sketch is displayed as follows:

```
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 18
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 18
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 18
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 18
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 18
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 18
```

At the bottom of the window, the 'Autoscroll' checkbox is checked.

Rekenen met integers, /



```
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

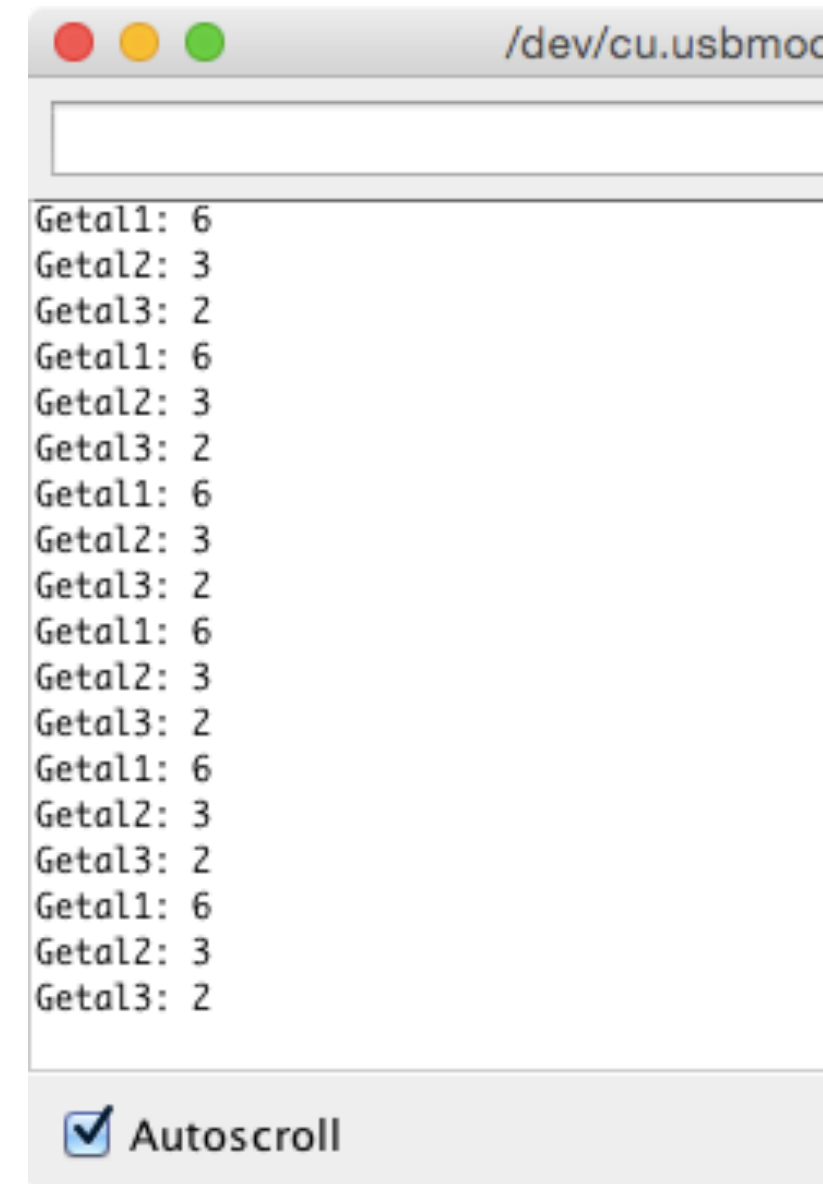
int getal1 = 6;
int getal2 = 3;
int getal3 = 0;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding
  Serial.print("Getal1: ");
  Serial.println(getal1);

  Serial.print("Getal2: ");
  Serial.println(getal2);

  getal3 = getal1 / getal2;
  Serial.print("Getal3: ");
  Serial.println(getal3);
}
```



```
/dev/cu.usbmodem14101

Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 2
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 2
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 2
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 2
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 2
Getal1: 6
Getal2: 3
Getal3: 2

☒ Autoscroll
```

Rekenen met integers, /



```
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

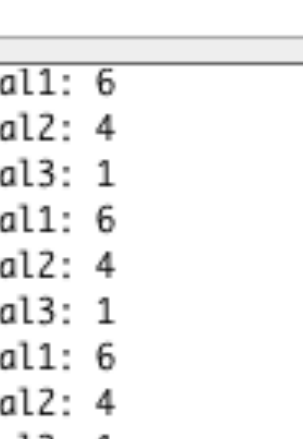
int getal1 = 6;
int getal2 = 4;
int getal3 = 0;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  Serial.print("Getal1: ");
  Serial.println(getal1);

  Serial.print("Getal2: ");
  Serial.println(getal2);

  getal3 = getal1 / getal2;
  Serial.print("Getal3: ");
  Serial.println(getal3);
}
```



Terminal window showing a loop of output:

```
Getal1: 6
Getal2: 4
Getal3: 1
Getal1: 6
Getal2: 4
Getal3: 1
Getal1: 6
Getal2: 4
Getal3: 1
Getal1: 6
Getal2: 4
Getal3: 1
Getal1: 6
Getal2: 4
Getal3: 1
Getal1: 6
Getal2: 4
Getal3: 1
```

The last '1' is circled in red.

Autoscroll ☒

Wat doet deze sketch?



The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar of the window reads 'Voorbeeld_7 | Arduino 1.6.8'. Below the title bar is a toolbar with icons for checking, running, uploading, and downloading. The main text area contains the following C++ code:

```
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

int getal1 = 0;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding

  getal1 = getal1 + 1;
  Serial.print("Getal1: ");
  Serial.println(getal1);

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

At the bottom of the window, a status bar indicates 'Done uploading'.

Wat doet deze sketch?



```
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

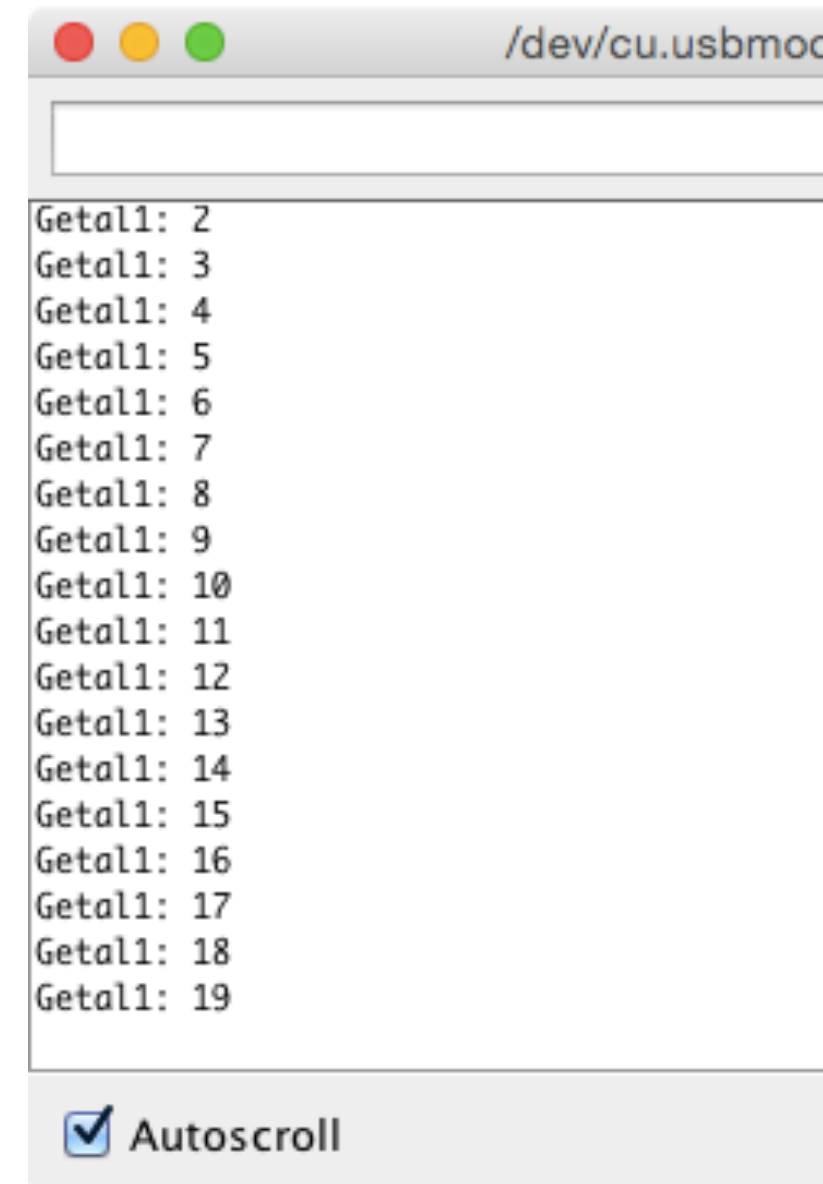
int getal1 = 0;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding

  getal1 = getal1 + 1;
  Serial.print("Getal1: ");
  Serial.println(getal1);

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```



```
/dev/cu.usbmodem14101

Getal1: 2
Getal1: 3
Getal1: 4
Getal1: 5
Getal1: 6
Getal1: 7
Getal1: 8
Getal1: 9
Getal1: 10
Getal1: 11
Getal1: 12
Getal1: 13
Getal1: 14
Getal1: 15
Getal1: 16
Getal1: 17
Getal1: 18
Getal1: 19

☒ Autoscroll
```

Opdracht 2.2

Rekenen met floats

- Voorbeeld
- (casting) conversie

Herhaling Integers:



The screenshot shows the Arduino IDE interface with the file 'Voorbeeld_6' open. The code is as follows:

```
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

int getal1 = 6;
int getal2 = 4;
int getal3 = 0;

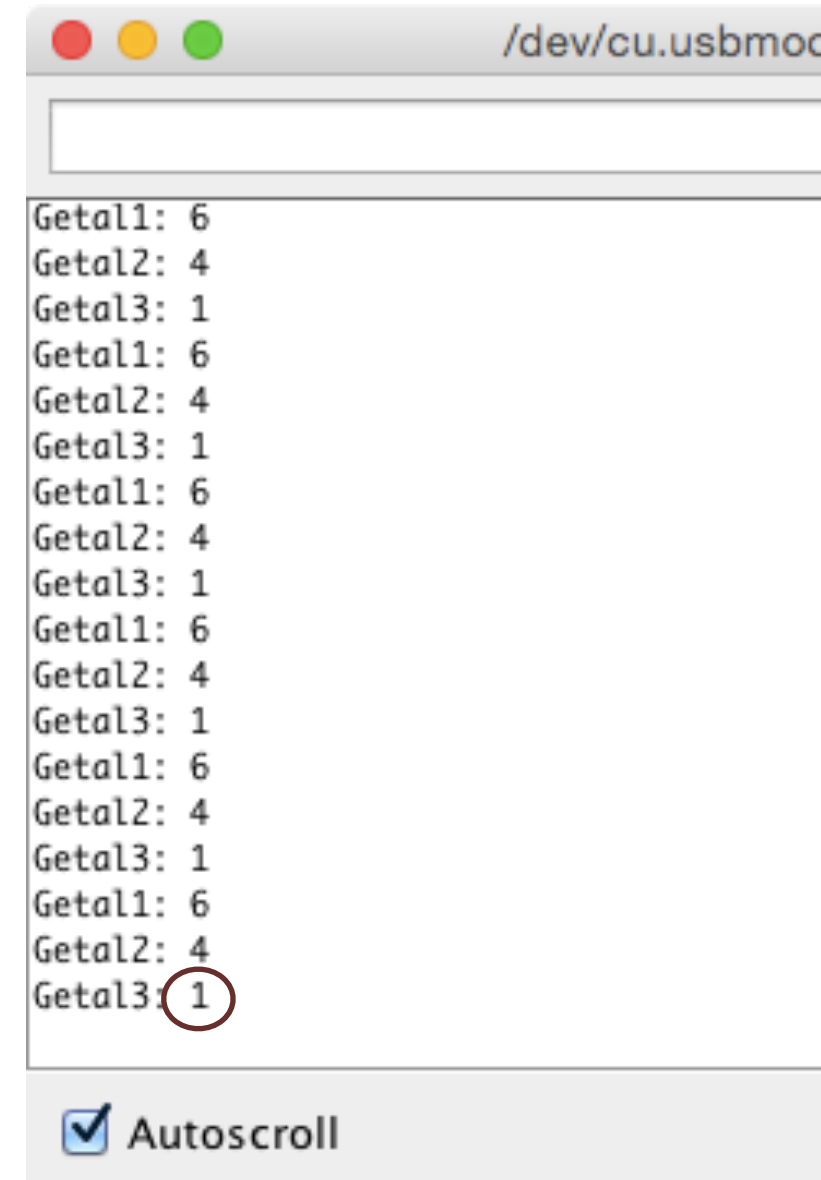
// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding
  Serial.print("Getal1: ");
  Serial.println(getal1);

  Serial.print("Getal2: ");
  Serial.println(getal2);

  getal3 = getal1 / getal2;
  Serial.print("Getal3: ");
  Serial.println(getal3);
}
```

The number 6 in the initialization of `getal1` is circled in red.



The screenshot shows the serial monitor output for the program. The output is as follows:

```
Getal1: 6
Getal2: 4
Getal3: 1
Getal1: 6
Getal2: 4
Getal3: 1
Getal1: 6
Getal2: 4
Getal3: 1
Getal1: 6
Getal2: 4
Getal3: 1
Getal1: 6
Getal2: 4
Getal3: 1
Getal1: 6
Getal2: 4
Getal3: 1
```

The last line of output, `Getal3: 1`, is circled in red. The serial monitor has the 'Autoscroll' checkbox checked.

Floats



```
Voorbeeld_8_Floats | Arduino 1.6.8
Voorbeeld_8_Floats
Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/
float getal1 = 6.0;
float getal2 = 4.0;
float getal3 = 0.0;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding
  Serial.print("Getal1: ");
  Serial.println(getal1);

  Serial.print("Getal2: ");
  Serial.println(getal2);

  getal3 = getal1/getal2;
  Serial.print("Getal3: ");
  Serial.println(getal3);

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

Floats, conversieprobleem



```
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

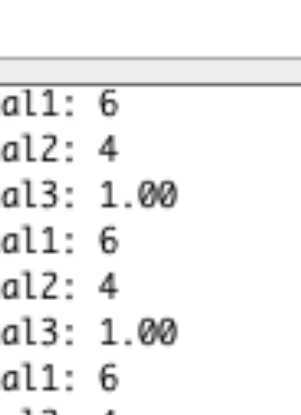
int getal1 = 6;
int getal2 = 4;
float getal3 = 0.0;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  Serial.print("Getal1: ");
  Serial.println(getal1);

  Serial.print("Getal2: ");
  Serial.println(getal2);

  getal3 = getal1/getal2;
  Serial.print("Getal3: ");
  Serial.println(getal3);
}
```



The screenshot shows a terminal window with a title bar containing three colored buttons (red, yellow, green) and the text `/dev/cu.usbmodem...`. The terminal area displays a repeating sequence of three lines: `Getal1: 6`, `Getal2: 4`, and `Getal3: 1.00`. The last instance of `1.00` is circled in red. At the bottom of the terminal window, there is a checkbox labeled "Autoscroll" which is currently checked.

Floats, casting



```
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

int getal1 = 6;
int getal2 = 4;
float getal3 = 0.0;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  Serial.print("Getal1: ");
  Serial.println(getal1);

  Serial.print("Getal2: ");
  Serial.println(getal2);

  getal3 = (float)getal1/(float)getal2;
  Serial.print("Getal3: ");
  Serial.println(getal3);
}
```

Samenvatting, Functies

- `setup()`, `loop()`
- `Serial.begin(9600);`, `Serial.print();`, (“Hallo, wereld!”);
- `delay(1000);`
- `digitalWrite(HIGH)`, `digitalRead()`, `analogWrite(255)`, `analogRead()`

Samenvatting, Syntax

- {,} markeren begin en einde van setup() en loop()
- /* commentaar
over meerdere regeles */
// commentaar
- Instructies
 - **Serial.println**("Hallo, wereld");
 - 1 per regel, afgesloten door ;
 - **Argument** (snelheid, bericht, tijdsduur) tussen haakjes achter instructie

Samenvatting, Variabelen

- `int` getal = 10;
- `float` getal = 1.5;
- Operaties: =, *, /, +, -
- Conversie (casting):
getal-met-komma = (`float`)getal-zonder-komma

Opdracht 2.3

Verdieping 1

- Initialiseren
- Scope
- Niet belangrijk om nu in details te begrijpen, maar wel goed om gezien te hebben

1, Initiële waarden

```
Voorbeeld_11_Geen_Init_Variabelen | Arduino 1.6.8

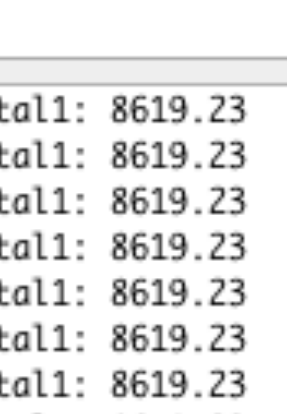
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

float getal1;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

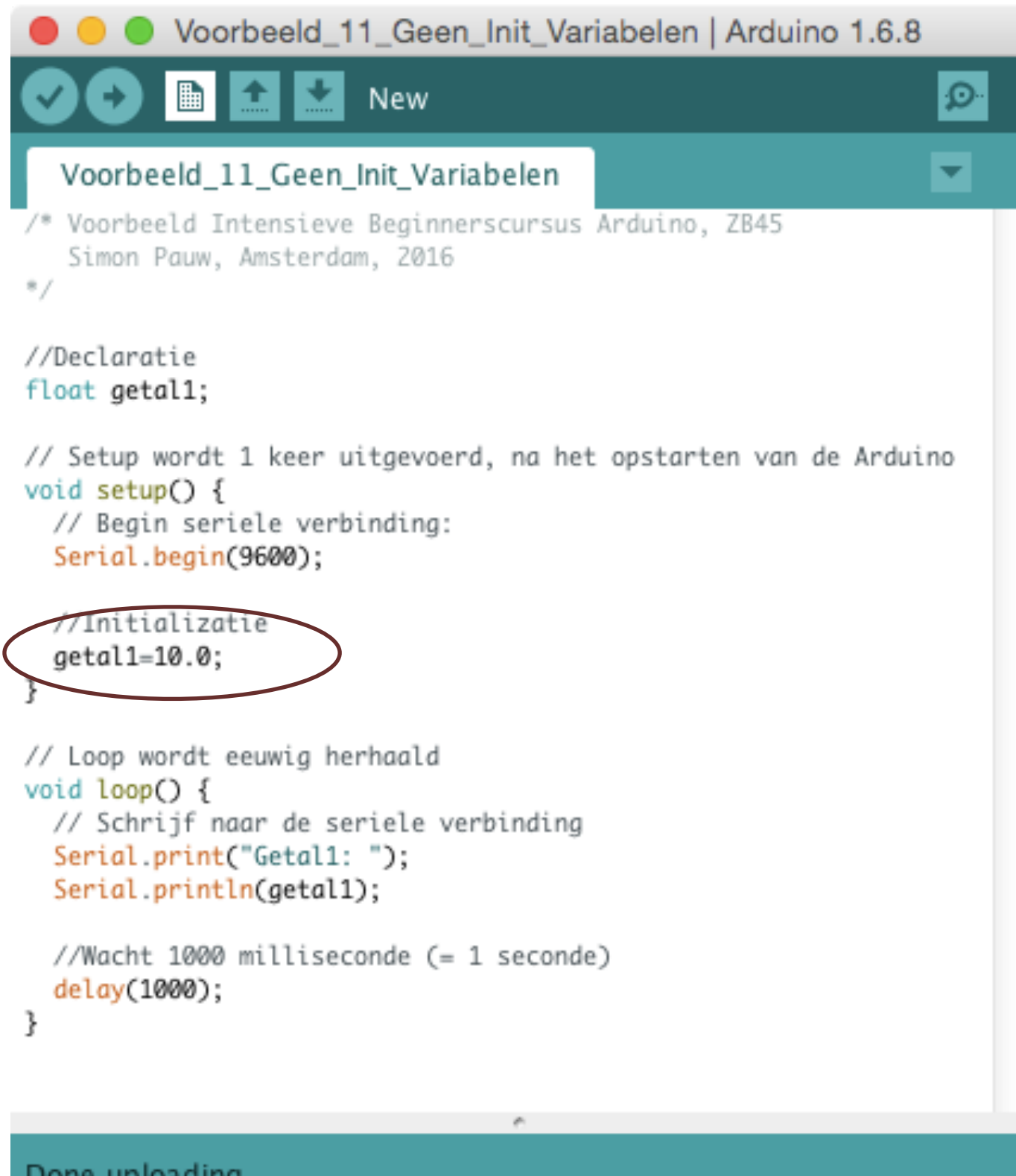
// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding
  Serial.print("Getal1: ");
  Serial.println(getal1);

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```



```
/dev/cu.usbmodem...  
  
Getat1: 8619.23  
Getat1: 8619.23  
Getat1: 8619.23  
Getat1: 8619.23  
Getat1: 8619.23  
Getat1: 8619.23  
Getat1: 8619.23  
Getat1: 8619.23  
Getat1: 8619.23  
Getat1: 8619.23  
Getat1: 8619.23  
Getat1: 8619.23  
Getat1: 8619.23  
Getat1: 8619.23  
  
☒ Autoscroll
```

1, Initiële waarden



The screenshot shows the Arduino IDE interface. The title bar reads 'Voorbeeld_11_Geen_Init_Variabelen | Arduino 1.6.8'. The menu bar includes 'New'. The sketch name 'Voorbeeld_11_Geen_Init_Variabelen' is displayed in the top left. The code is as follows:

```
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

//Declaratie
float getal1;

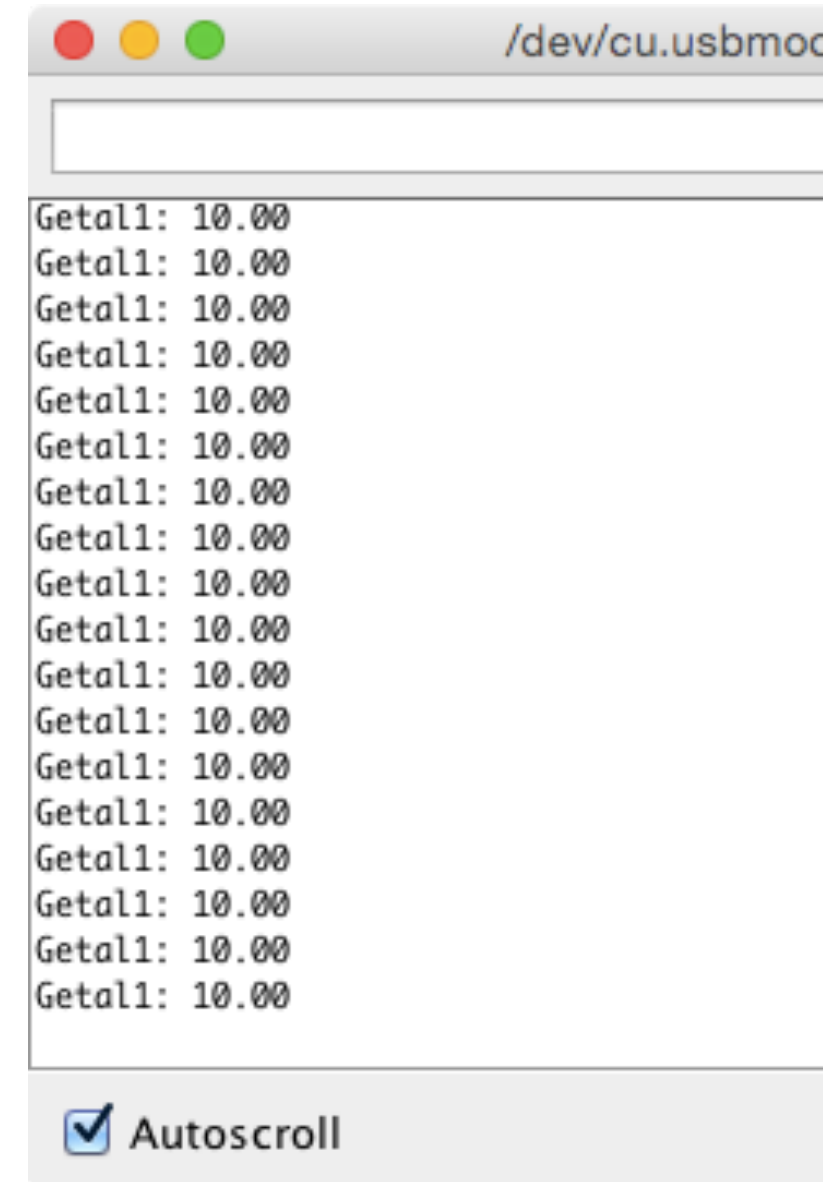
// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);

  //Initializatie
  getal1=10.0;
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding
  Serial.print("Getal1: ");
  Serial.println(getal1);

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

The line `getal1=10.0;` is circled in red. At the bottom, a status bar indicates 'Done uploading'.



The screenshot shows the serial monitor window with the port set to '/dev/cu.usbmodem'. The output consists of 15 lines, each displaying 'Getal1: 10.00'. At the bottom, the 'Autoscroll' checkbox is checked.

```
/dev/cu.usbmodem
Getal1: 10.00
Getal1: 10.00
Getal1: 10.00
Getal1: 10.00
Getal1: 10.00
Getal1: 10.00
Getal1: 10.00
Getal1: 10.00
Getal1: 10.00
Getal1: 10.00
Getal1: 10.00
Getal1: 10.00
Getal1: 10.00
Getal1: 10.00
Getal1: 10.00
☒ Autoscroll
```

1, Initiële waarden



```
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

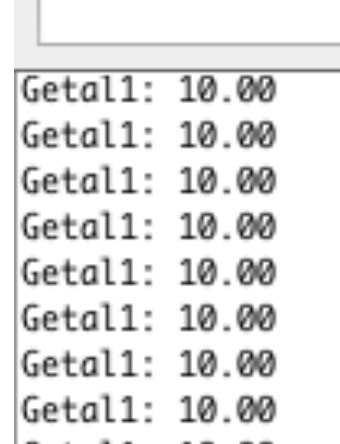
//Declaratie
float getal1=1000.0;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);

  //Initializatie
  getal1=10.0;
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  Serial.print("Getal1: ");
  Serial.println(getal1);

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```




```
Getat1: 10.00
Getat1: 10.00
Getat1: 10.00
Getat1: 10.00
Getat1: 10.00
Getat1: 10.00
Getat1: 10.00
Getat1: 10.00
Getat1: 10.00
Getat1: 10.00
Getat1: 10.00
Getat1: 10.00
Getat1: 10.00
Getat1: 10.00
Getat1: 10.00
Getat1: 10.00
```

☒ Autoscroll

Control 1, if()

if()

Het reactief vermogen:

- 1) Als de laserstraal word onderbroken —> Alarm!
- 2) Als iemand op de  - knop drukt —> Maak koffie (warm water op, maal koffiebonen, pomp water door koffieresevoir, etc.)

Control 1, if()

```
Voorbeeld_18_If | Arduino 1.6.8

Voorbeeld_18_If §

// Declaratie
int teller;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);

  teller = 0;
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  if (teller == 10) {
    Serial.println("Koffietijd!");
  }

  Serial.print("teller: ");
  Serial.println(teller);

  // Verhoog de teller
  teller = teller + 1;

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

```
/dev/cu.usbmodem

teller: 5
teller: 6
teller: 7
teller: 8
teller: 9
Koffietijd!
teller: 10
teller: 11
teller: 12
teller: 13
teller: 14
teller: 15
teller: 16
teller: 17
teller: 18
teller: 19
teller: 20
teller: 21

☒ Autoscroll
```

Control 1, if(), ==

```
Voorbeeld_18b_If | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Declaratie
int teller;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);

  teller = 0;
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  if (teller == 10) {
    Serial.println("Koffietijd!");
    Serial.println("Thee mag ook...");
  }

  Serial.print("teller: ");
  Serial.println(teller);

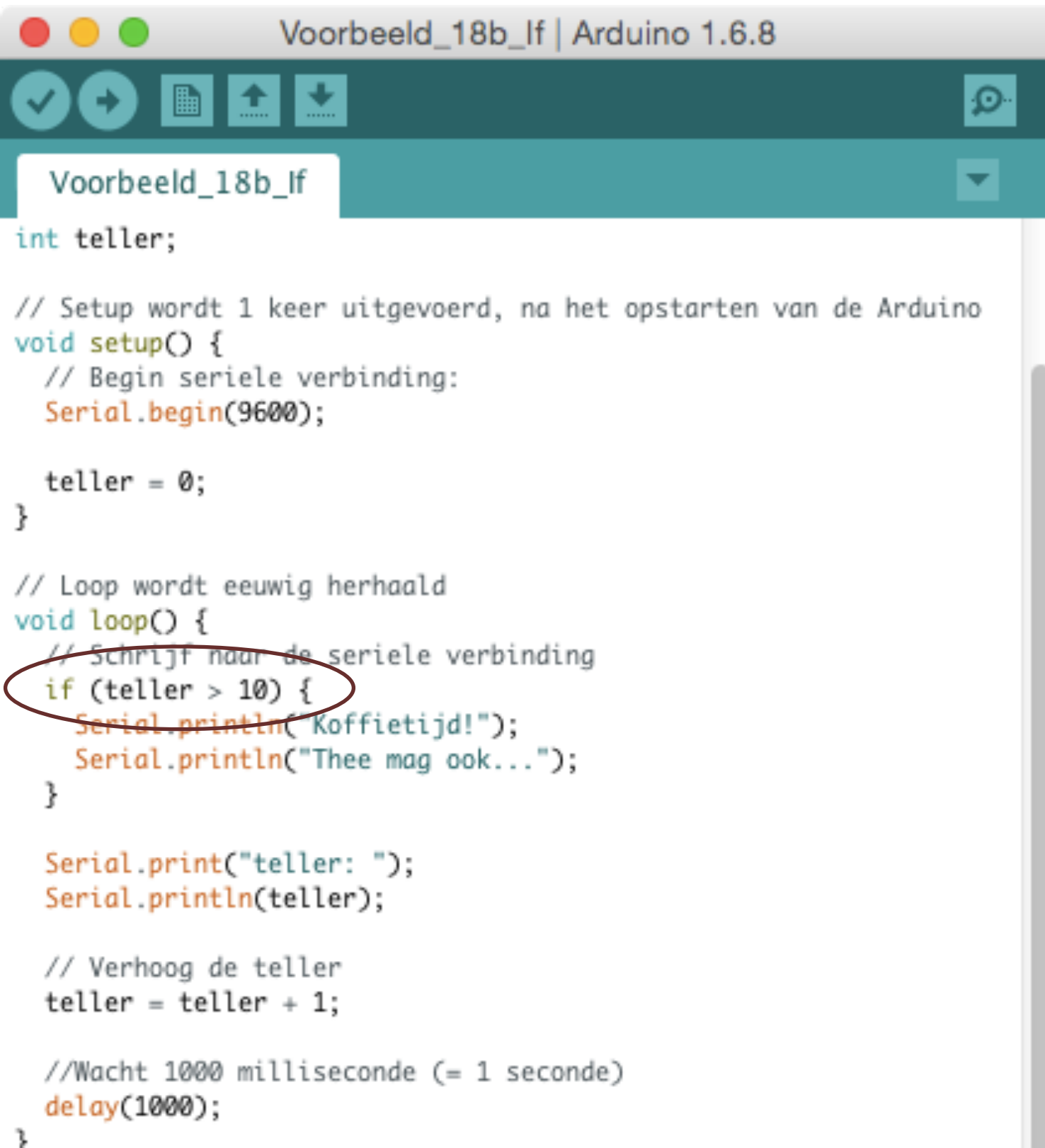
  // Verhoog de teller
```

```
/dev/cu.usbmodem

teller: 2
teller: 3
teller: 4
teller: 5
teller: 6
teller: 7
teller: 8
teller: 9
Koffietijd!
Thee mag ook...
teller: 10
teller: 11
teller: 12
teller: 13
teller: 14
teller: 15
teller: 16
teller: 17

☒ Autoscroll
```

Wat doe deze sketch?



```
Voorbeeld_18b_If | Arduino 1.6.8

int teller;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);

  teller = 0;
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  if (teller > 10) {
    Serial.println("Koffietijd!");
    Serial.println("Thee mag ook...");
  }

  Serial.print("teller: ");
  Serial.println(teller);

  // Verhoog de teller
  teller = teller + 1;

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```


Control 1, if(), >

```
Voorbeeld_18b_If | Arduino 1.6.8

int teller;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);

  teller = 0;
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  if (teller > 10) {
    Serial.println("Koffietijd!");
    Serial.println("Thee mag ook...");
  }

  Serial.print("teller: ");
  Serial.println(teller);

  // Verhoog de teller
  teller = teller + 1;

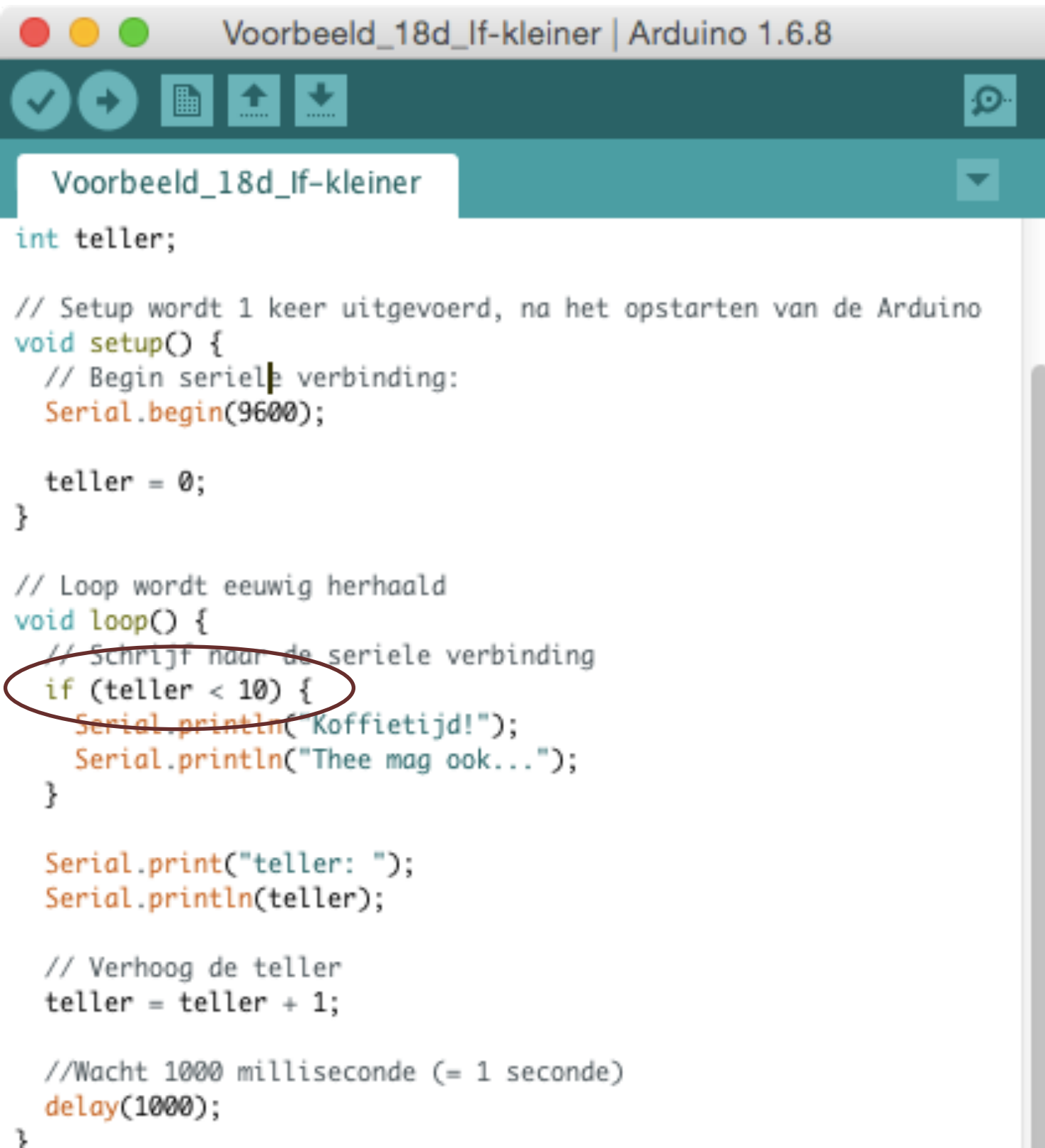
  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

```
/dev/cu.usbmodem

teller: 2
teller: 3
teller: 4
teller: 5
teller: 6
teller: 7
teller: 8
teller: 9
teller: 10
Koffietijd!
Thee mag ook...
teller: 11
Koffietijd!
Thee mag ook...
teller: 12
Koffietijd!
Thee mag ook...
teller: 13

☒ Autoscroll
```

Wat doe deze sketch?



```
int teller;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);

  teller = 0;
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding
  if (teller < 10) {
    Serial.println("Koffietijd!");
    Serial.println("Thee mag ook...");
  }

  Serial.print("teller: ");
  Serial.println(teller);

  // Verhoog de teller
  teller = teller + 1;

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

Control 1, if(), <

```
Voorbeeld_18d_If-kleiner | Arduino 1.6.8

Voorbeeld_18d_If-kleiner

int teller;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriële verbinding:
  Serial.begin(9600);

  teller = 0;
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriële verbinding
  if (teller < 10) {
    Serial.println("Koffietijd!");
    Serial.println("Thee mag ook...");
  }

  Serial.print("teller: ");
  Serial.println(teller);

  // Verhoog de teller
  teller = teller + 1;

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

```
/dev/cu.usbmodem

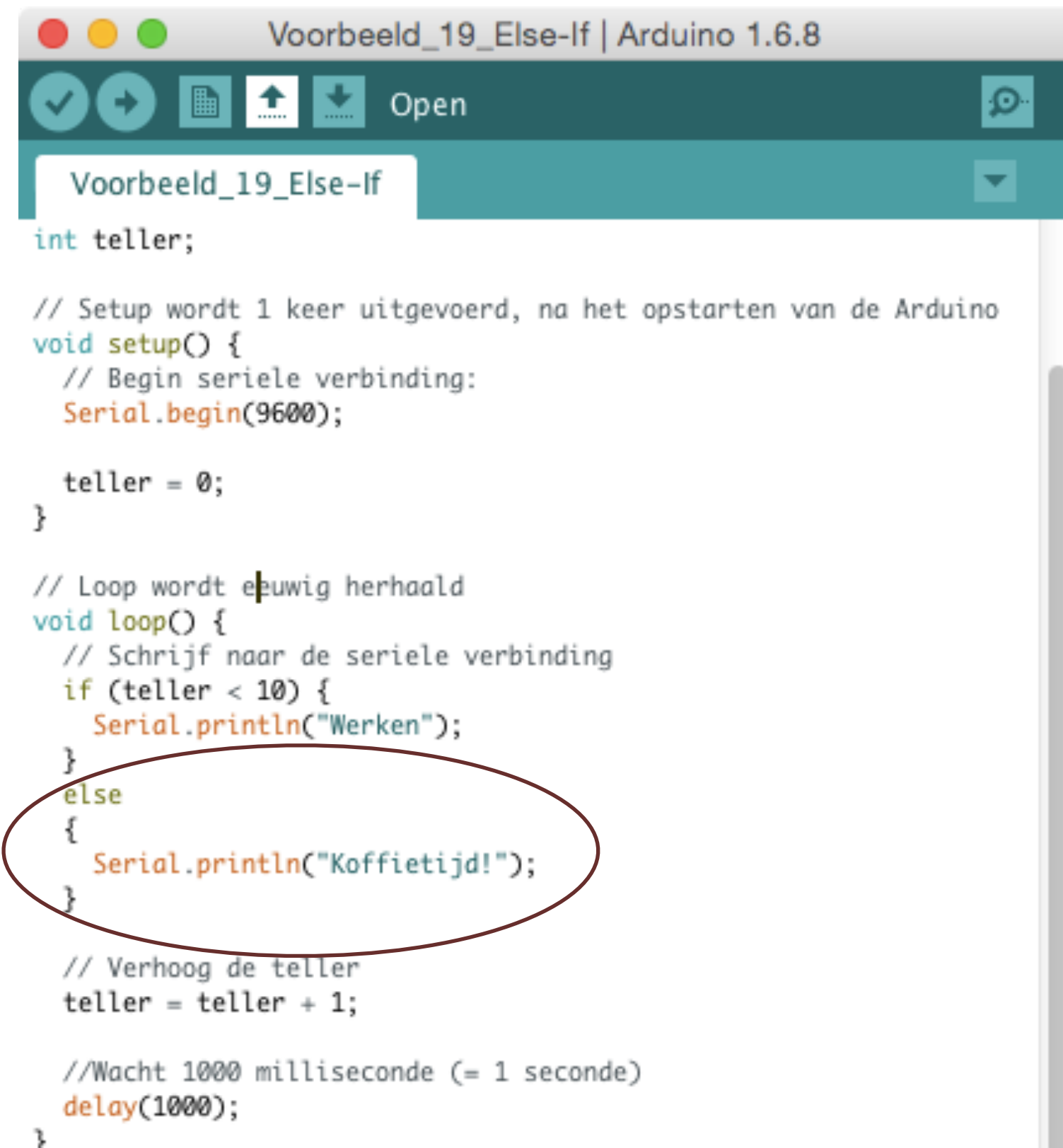
Thee mag ook...
teller: 6
Koffietijd!
Thee mag ook...
teller: 7
Koffietijd!
Thee mag ook...
teller: 8
Koffietijd!
Thee mag ook...
teller: 9
teller: 10
teller: 11
teller: 12
teller: 13
teller: 14
teller: 15
teller: 16

☒ Autoscroll
```

Control 1, if()

- Dus: `if(vergelijking) {code}`
- Vergelijking: `a == b`, `a < b`, `a > b`
- Verder nog: `a <= b`, `a >= b`, `a != b`

Wat doet deze sketch?



```
int teller;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);

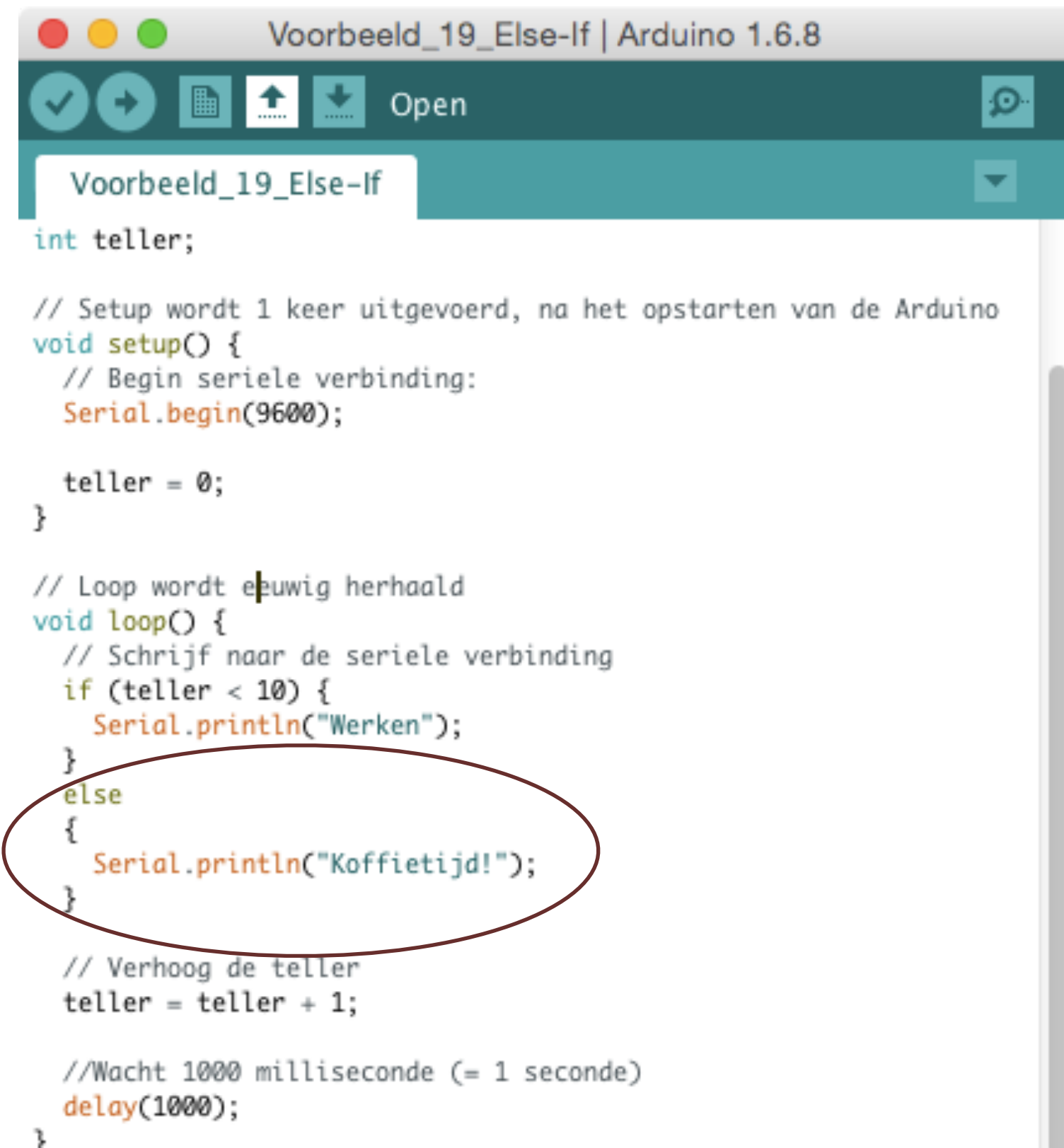
  teller = 0;
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  if (teller < 10) {
    Serial.println("Werken");
  }
  else
  {
    Serial.println("Koffietijd!");
  }

  // Verhoog de teller
  teller = teller + 1;

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

Control 2, else()



```
int teller;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);

  teller = 0;
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  if (teller < 10) {
    Serial.println("Werken");
  }
  else
  {
    Serial.println("Koffietijd!");
  }

  // Verhoog de teller
  teller = teller + 1;

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

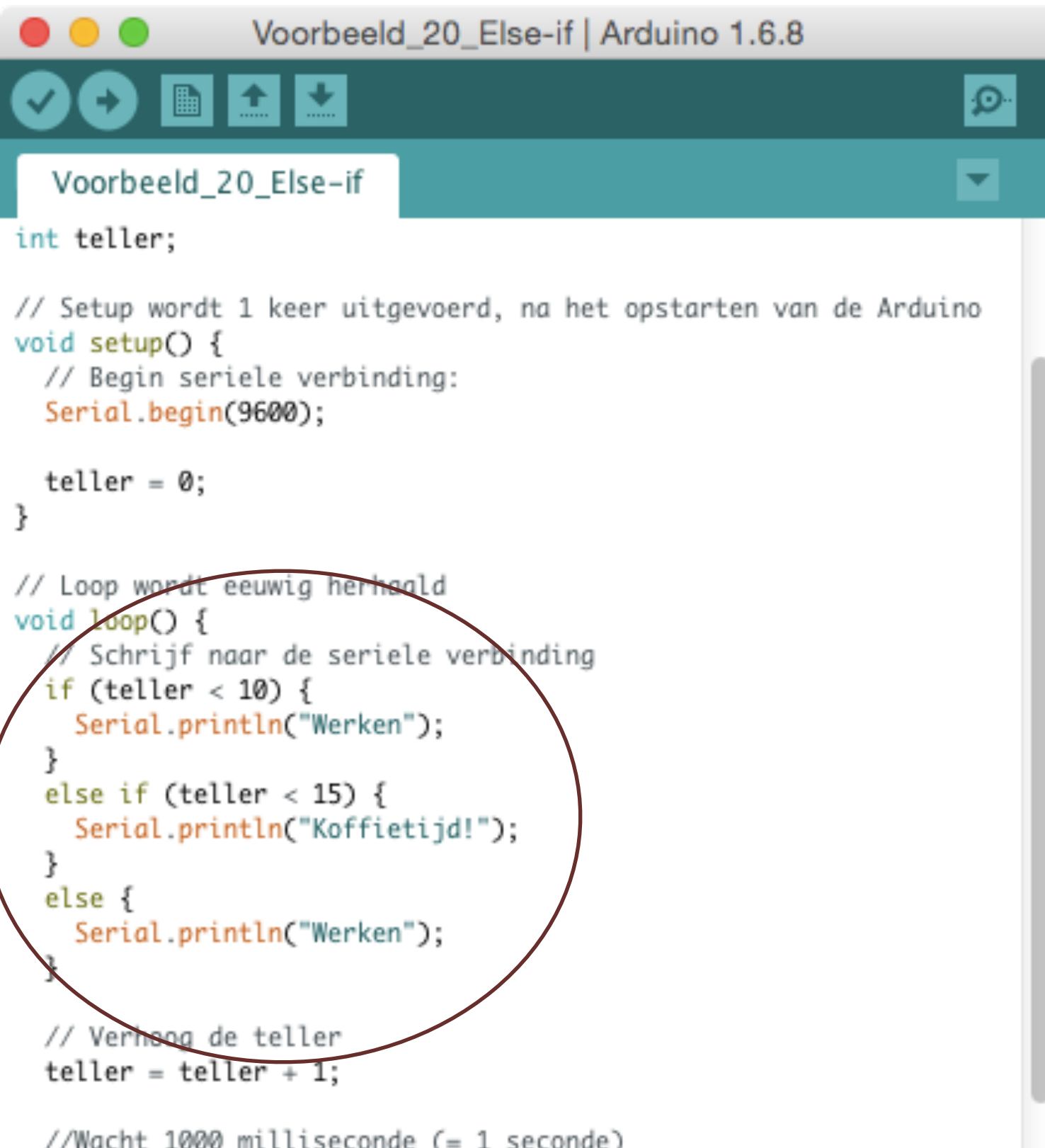


```
/dev/cu.usbmodem

Werken
Werken
Werken
Werken
Werken
Werken
Werken
Werken
Werken
Werken
Koffietijd!
Koffietijd!
Koffietijd!
Koffietijd!
Koffietijd!
Koffietijd!
Koffietijd!
Koffietijd!
Koffietijd!
Koffietijd!

☒ Autoscroll
```

Wat doet deze sketch?



```
int teller;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);

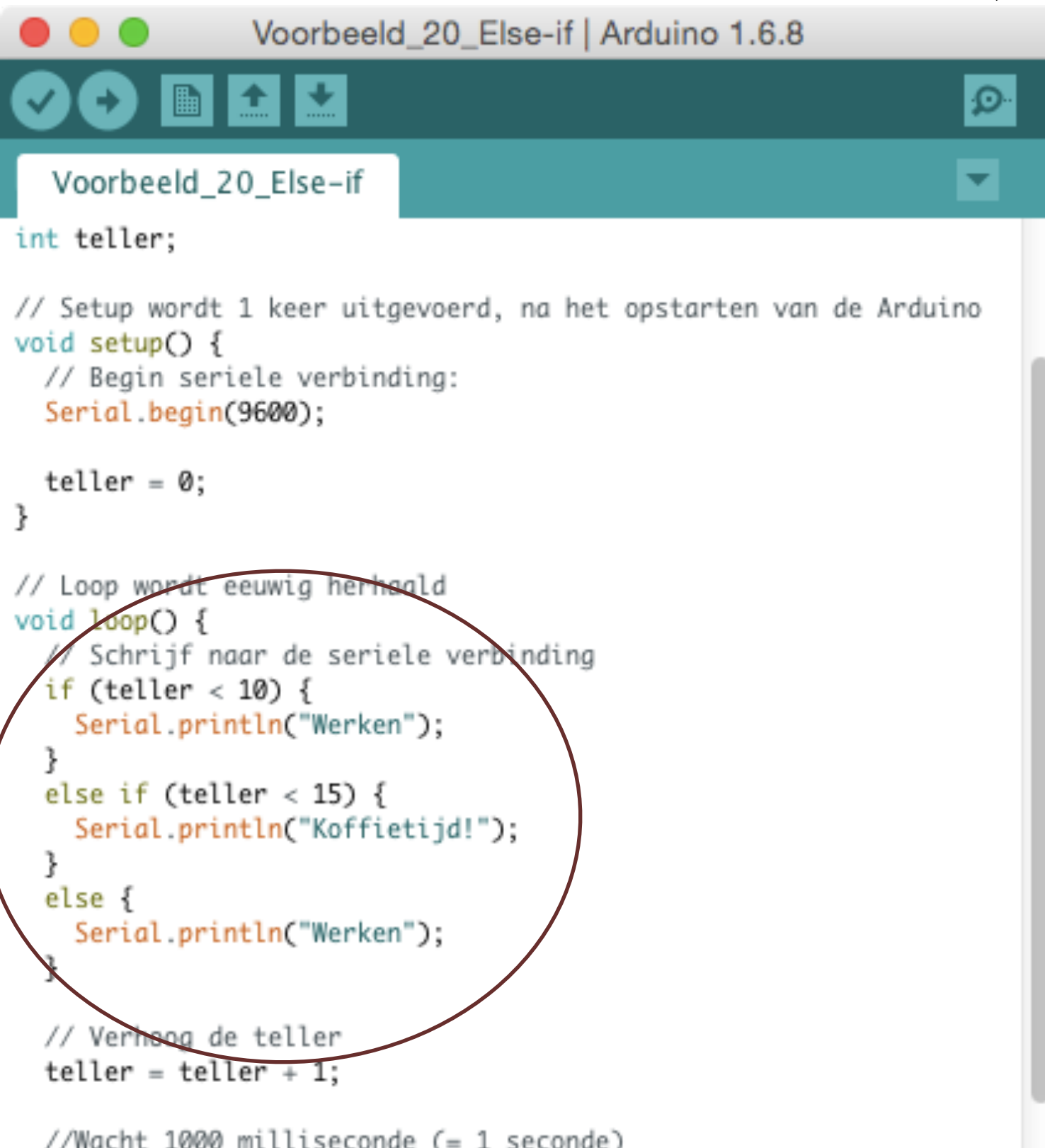
  teller = 0;
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  if (teller < 10) {
    Serial.println("Werken");
  }
  else if (teller < 15) {
    Serial.println("Koffietijd!");
  }
  else {
    Serial.println("Werken");
  }

  // Verhoog de teller
  teller = teller + 1;

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
```


Control 2, else if()



```
int teller;

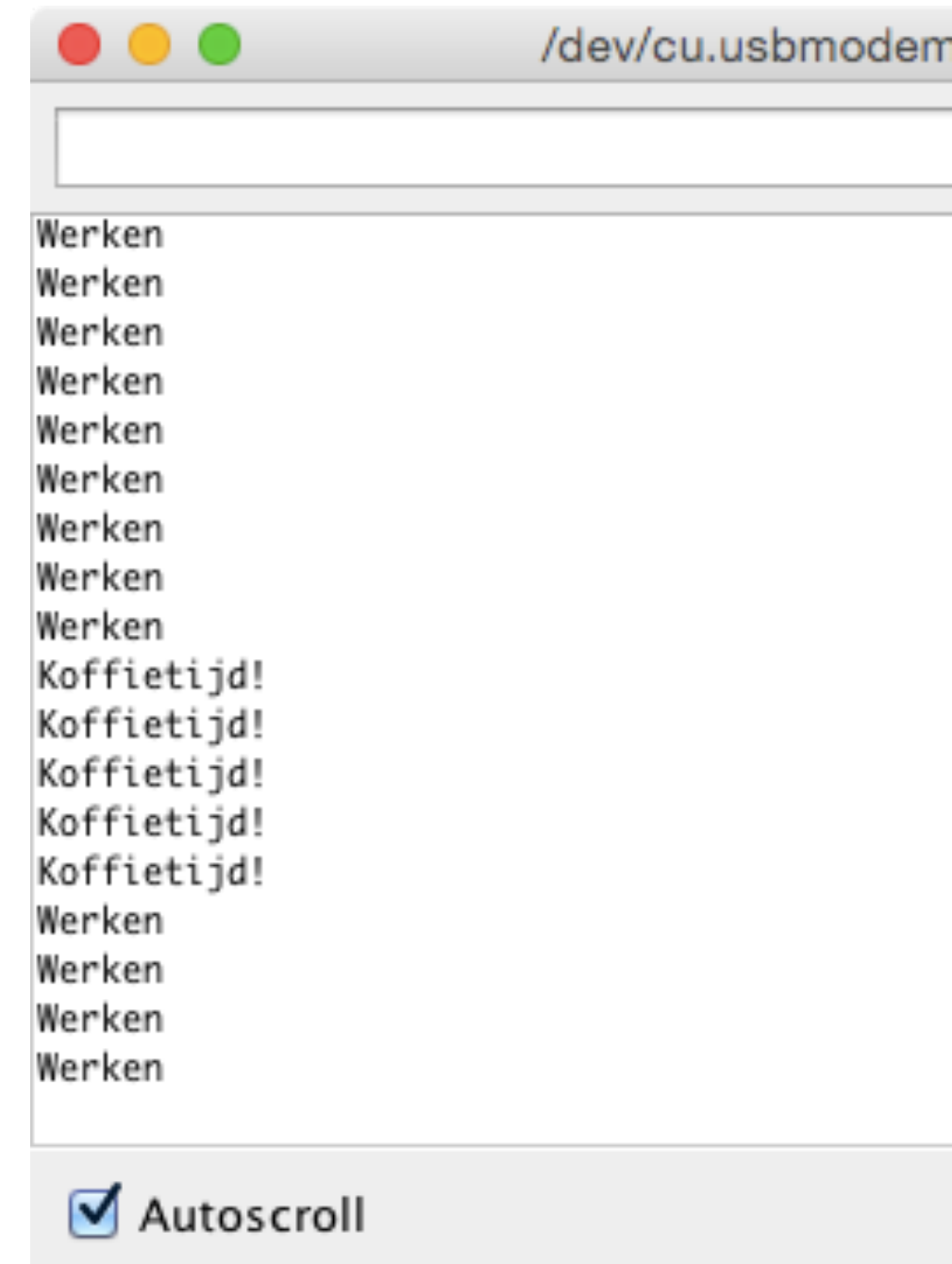
// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);

  teller = 0;
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  if (teller < 10) {
    Serial.println("Werken");
  }
  else if (teller < 15) {
    Serial.println("Koffietijd!");
  }
  else {
    Serial.println("Werken");
  }

  // Verhoog de teller
  teller = teller + 1;

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
```



```
/dev/cu.usbmodem

Werken
Werken
Werken
Werken
Werken
Werken
Werken
Werken
Werken
Koffietijd!
Koffietijd!
Koffietijd!
Koffietijd!
Koffietijd!
Werken
Werken
Werken
Werken

☒ Autoscroll
```


Opdracht 2.4 en 2.5

Samenvatting

- `setup()`, `loop()`, `Serial.begin(9600);`, `Serial.print();`, `("Hallo, wereld!");`, `delay(1000);`, `digitalWrite(HIGH)`, `digitalRead()`, `analogWrite(255)`, `analogRead()`
- `int` `getal = 10;`, `float` `getal = 1.5`, operaties: `=`, `*`, `/`, `+`, `-`
- (on)gelijkheden:
`a == b`, `a < b`, `a > b`, `a <= b`, `a >= b`, `a != b`
- `{` `}` begin en einde van `setup()`, `loop()`, `if()`, `else()`, `else if()`
- Hiermee zou je in principe al alles mee kunnen maken!
- Alles wat we verder leren is om het onszelf makkelijker te maken...

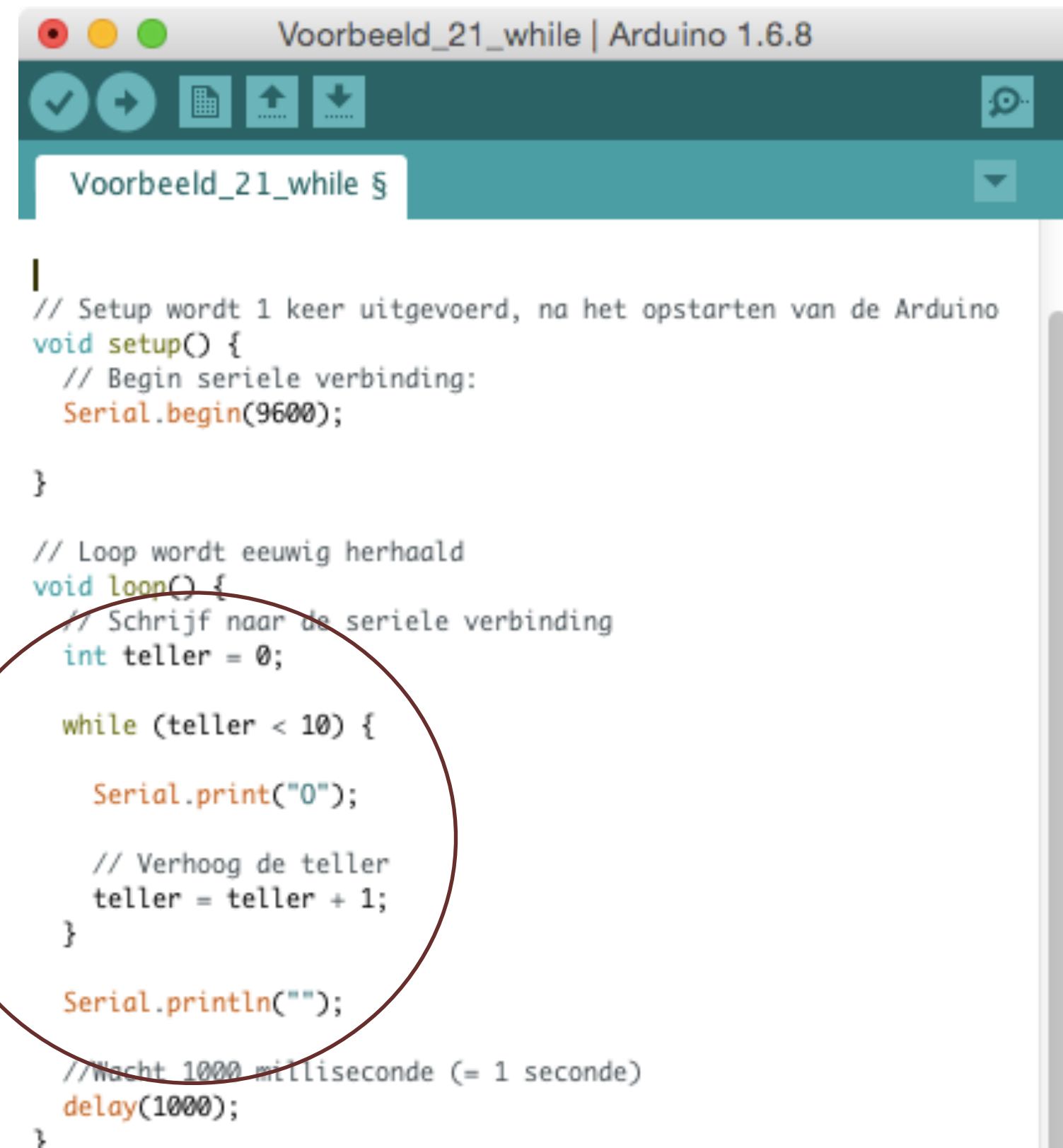
Control 2

- herhaling
- al gezien: loop()
- nu gaan we kijken naar twee andere constructies die waarmee we code kunnen herhalen

Control 3

- Twee belangrijke control structuren voor herhaling:
- `while()`: zolang er weinig licht op de LDR valt, laat een lampje branden
- `for()`: laat het lampje 10x knipperen

Wat doet deze sketch?



```
Voorbeeld_21_while | Arduino 1.6.8

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  int teller = 0;

  while (teller < 10) {

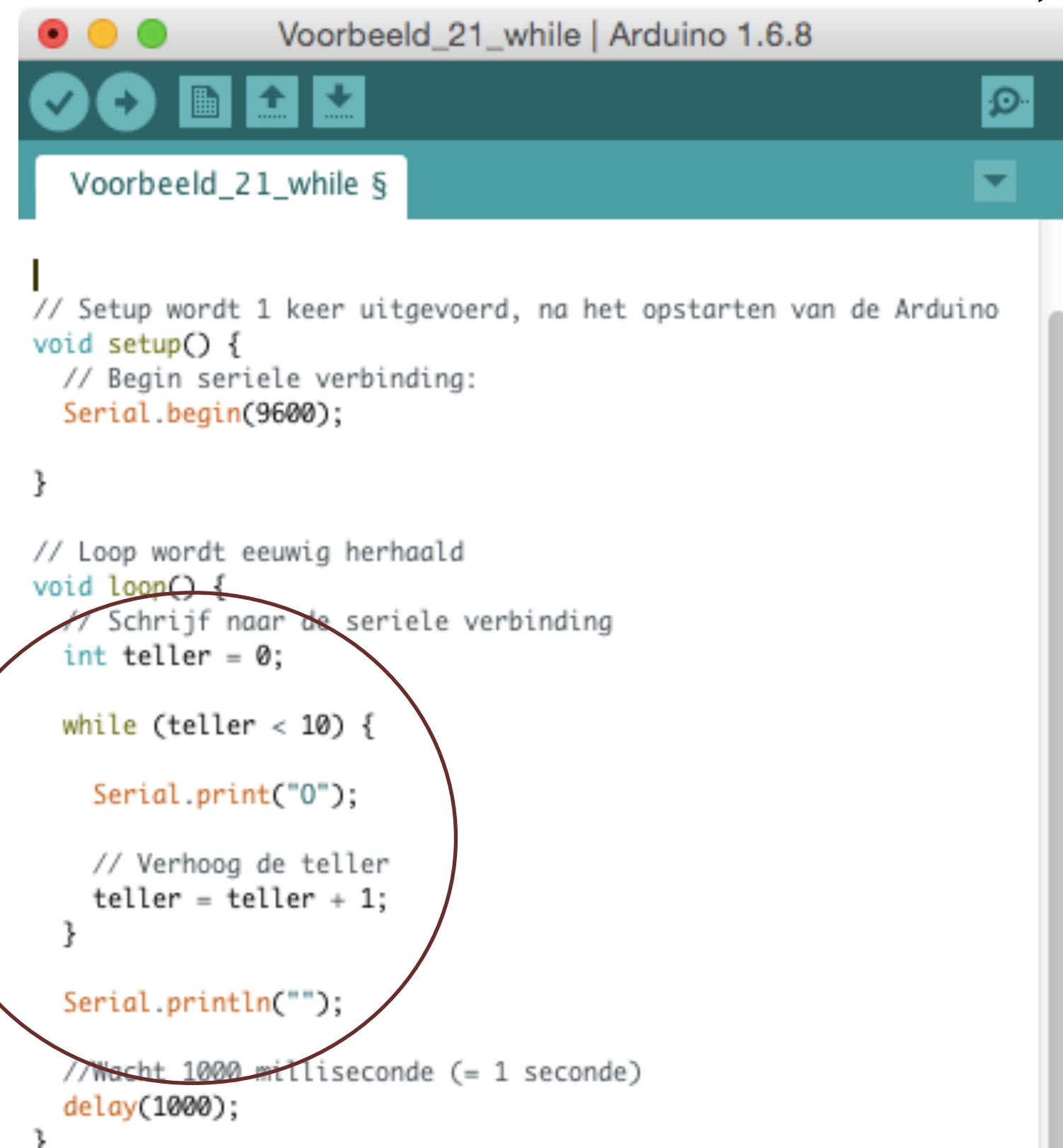
    Serial.print("0");

    // Verhoog de teller
    teller = teller + 1;
  }

  Serial.println("");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

Control 3, while()



The screenshot shows the Arduino IDE interface. The title bar reads "Voorbeeld_21_while | Arduino 1.6.8". The toolbar includes icons for running, uploading, and saving. The code editor shows the following C++ code:

```
// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  int teller = 0;

  while (teller < 10) {

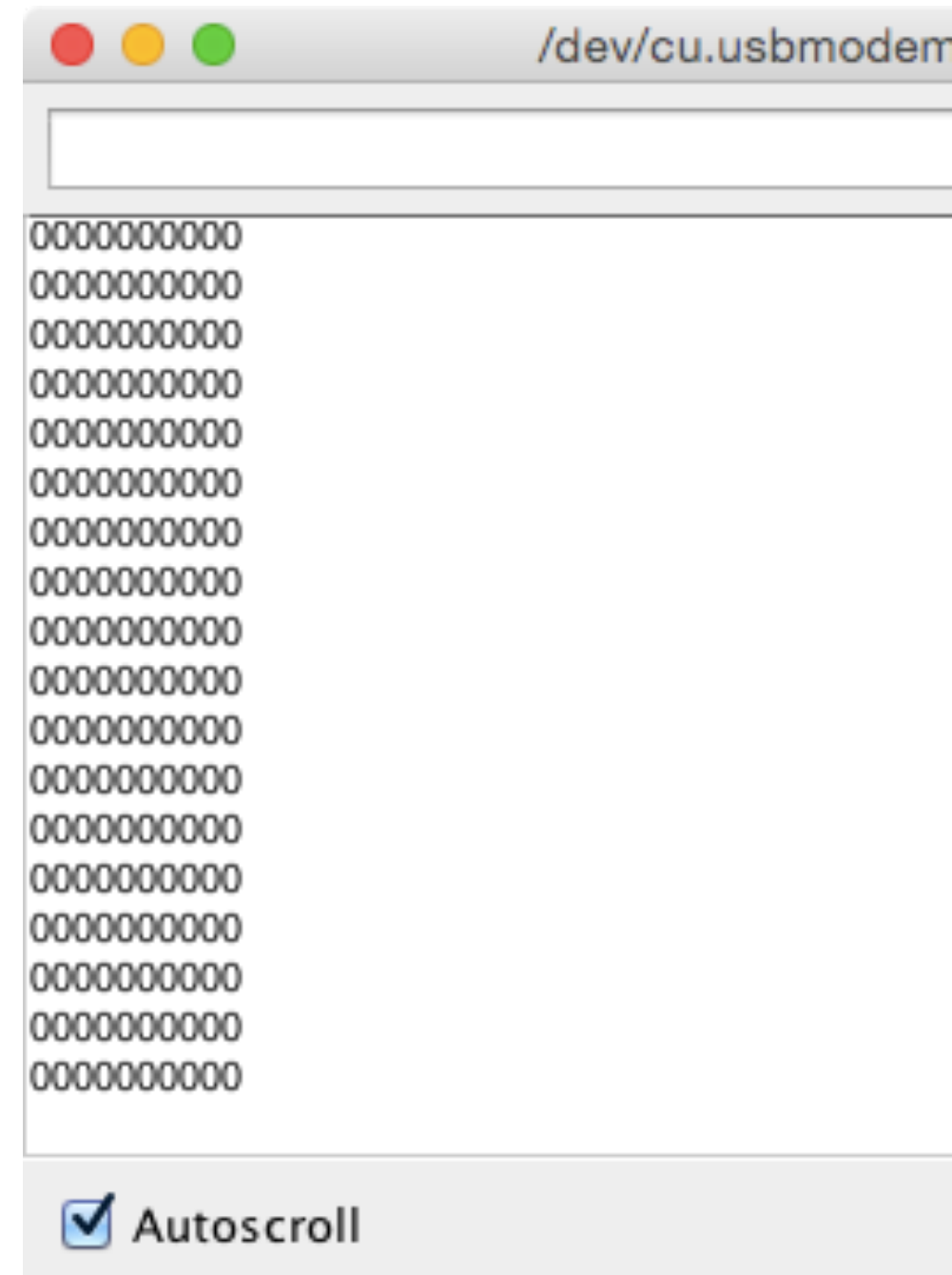
    Serial.print("0");

    // Verhoog de teller
    teller = teller + 1;
  }

  Serial.println("");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

A red circle highlights the `while` loop section of the code.



The screenshot shows the serial monitor window with the title bar "/dev/cu.usbmodem". The output area displays ten lines of "0000000000". At the bottom, the "Autoscroll" checkbox is checked.

Control 3, for()

- een loop gebruiken om iets te tellen gebeurt zo veel dat er een speciale (kortere) instructie is bestaat:
- for()

```
int teller = 0;
while (teller < 10) {

    Serial.print("0");

    // Verhoog de teller
    teller = teller + 1;
}
```

```
for(int teller = 0; teller < 10; teller = teller + 1) {
    Serial.print("0");
}
```

Control 3, for()

- een loop gebruiken om iets te tellen gebeurt zo veel dat er een speciale (kortere) instructie is bestaat:
- for()

The diagram illustrates the equivalence between a `while` loop and a `for` loop. It consists of two code snippets. The left snippet is a `while` loop: `int teller = 0;`, `while (teller < 10) {`, `Serial.print("0");`, `// Verhoog de teller`, `teller = teller + 1;`, and `}`. The right snippet is a `for` loop: `for(int teller = 0; teller < 10; teller = teller + 1) {`, `Serial.print("0");`, and `}`. Four arrows show the mapping: one from `int teller = 0;` to the first part of the `for` loop's parentheses, one from `while (teller < 10) {` to the middle part, one from `Serial.print("0");` to the body, and one from `teller = teller + 1;` to the last part.

```
int teller = 0;
while (teller < 10) {
    Serial.print("0");
    // Verhoog de teller
    teller = teller + 1;
}

for(int teller = 0; teller < 10; teller = teller + 1) {
    Serial.print("0");
}
```


Control 3, for()

```
Voorbeeld_21_while | Arduino 1.6.8

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  // Schrijf naar de seriele verbinding
  int teller = 0;

  while (teller < 10) {

    Serial.print("0");

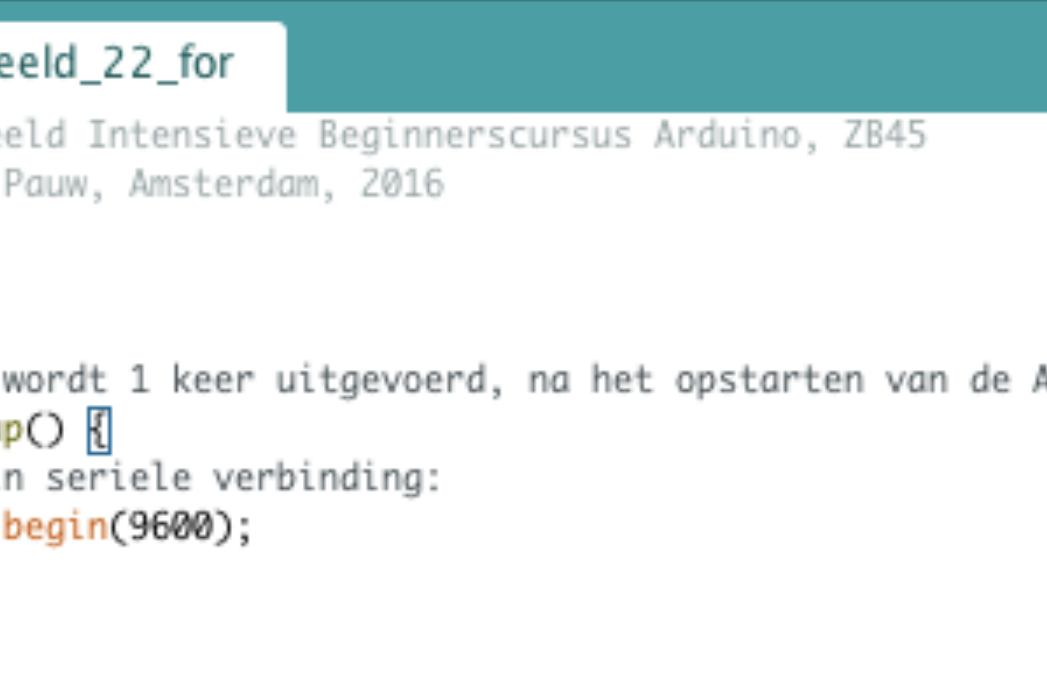
    // Verhoog de teller
    teller = teller + 1;
  }

  Serial.println("");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

A screenshot of a terminal window. The title bar at the top shows three colored window control buttons (red, yellow, green) on the left and the text "/dev/cu.usbmodem" on the right. Below the title bar is a white rectangular input field. The main area of the terminal displays 18 lines of text, each consisting of ten zeros ("0000000000"). At the bottom of the terminal window, there is a checkbox labeled "Autoscroll", which is currently checked with a blue checkmark.

Control 3, for()



The screenshot shows the Arduino IDE interface. At the top, the title bar reads "Voorbeeld_22_for | Arduino 1.6.8". Below the title bar is a toolbar with icons for checking, running, uploading, and downloading. The main editor area displays a C++ sketch for a for-loop. The code is as follows:

```
/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {

  // Herhaal 10 keer
  for(int teller = 0; teller < 10; teller = teller + 1) {
    Serial.print("0");
  }

  Serial.println("");

  //Wacht 1000 milliseconde (= 1 seconde)
  delay(1000);
}
```

A screenshot of a terminal window. The title bar at the top shows three colored window control buttons (red, yellow, green) on the left and the text "/dev/cu.usbmodem" on the right. Below the title bar is a white rectangular input field. The main area of the terminal displays 18 lines of text, each consisting of ten zeros ("0000000000"). At the bottom of the terminal window, there is a checkbox that is checked, followed by the text "Autoscroll".

Opdracht 2.6

Opdracht 2.7 + BONUS

Samenvatting

- `Serial.begin(9600)`, `Serial.print()`, (`"Hallo, wereld!"`), `delay(1000)`, `digitalWrite(HIGH)`, `digitalRead()`, `analogWrite(255)`, `analogRead()`
- `int` `getal = 10`;; `float` `getal = 1.5`, operaties: `=`, `*`, `/`, `+`, `-`
- (on)gelijkheden:
`a == b`, `a < b`, `a > b`, `a <= b`, `a >= b`, `a != b`
- `if()`, `else()`, `else if()`, `for()`, `while()`
- `setup()`, `loop()`

Functies

- Een handige manier om herhaling te voorkomen
- Het leesbaar maken van code
- Het herbruikbaar maken van code

Functions



```
Voorbeeld_23_Functies | Arduino 1.6.8

/* Voorbeeld Intensieve Beginnerscursus Arduino, ZB45
   Simon Pauw, Amsterdam, 2016
*/
int teller1 = 0;

// Setup wordt 1 keer uitgevoerd, na het opstarten van de Arduino
void setup() {
  // Begin seriele verbinding:
  Serial.begin(9600);
}

// Loop wordt eeuwig herhaald
void loop() {
  int waarde = dubbel(20);
  Serial.println(waarde);
  delay(1000);
}

int dubbel(int inputWaarde) {
  int outputWaarde = 2 * inputWaarde;
  return outputWaarde;
}
```

A screenshot of a terminal window. The title bar at the top shows three colored window control buttons (red, yellow, green) and the text "/dev/cu.usbmodem...". Below the title bar is a white rectangular input field. The main area of the terminal displays a list of 16 "40" values, one on each line. At the bottom of the terminal window, there is a checkbox with a blue checkmark inside, followed by the text "Autoscroll".

Opdracht BONUS 2