

CAR – Dag 2

C, Arduino & Robots

Huiswerk...

- ▶ Voorspel de output van:

```
les_1_p99

void setup() {
  // start serial
  Serial.begin(115200);
  Serial.println("START");

  int t = 7;
  if (t < 0)
    Serial.println("aap");
    Serial.println("noot");
  Serial.println("mies");
}

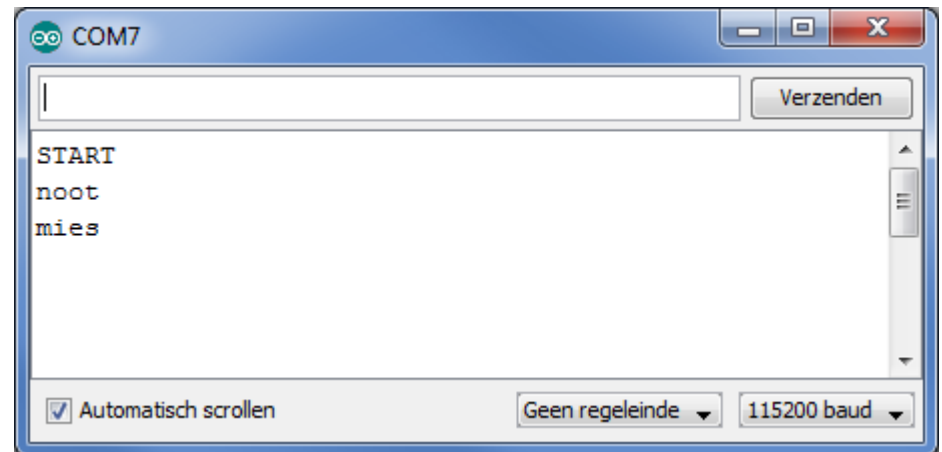
void loop() {
}
```

Huiswerk...

- Voorspel de output van:

les_1_p99

```
void setup() {  
  // start serial  
  Serial.begin(115200);  
  Serial.println("START");  
  
  int t = 7;  
  if (t < 0)  
    Serial.println("aap");  
    Serial.println("noot");  
  Serial.println("mies");  
}  
  
void loop() {  
}
```



Huiswerk...

- ▶ Laat de LED snel knipperen als de knop is ingedrukt, laat de LED langzaam knipperen als de knop los is.

Huiswerk...

- ▶ Laat de LED snel knipperen als de knop is ingedrukt, laat de LED langzaam knipperen als de knop los is.

```
les_2_p10_knippersnelheid_knop

void wacht()
{ int Knop;

  Knop = digitalRead(11);

  if (Knop) {
    delay(500);
  } else {
    delay(100);
  }
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH);
  wacht();
  digitalWrite(13, LOW);
  wacht();
}
```

if / else

```
if ( expression ) statement [ else statement ]
```

if / else

if (**expression**) **statement** [**else statement**]

Optioneel, dit deel
mag je weglaten.

if / else (2)

if (**expression**) statement [else statement]



```
delay(500);
```

```
{  
    Serial.println("aap");  
    Serial.println("noot");  
}
```

```
Knop = digitalRead(11);
```


if / else (3)

if (**expression**) statement [else statement]



- Een 'expression' levert een getal op.
- 'if' vindt alles 'waar' (true), behalve 0 (false).



```
delay(500);
```

```
{  
    Serial.println("aap");  
    Serial.println("noot");  
}
```

```
Knop = digitalRead(11);
```

Expressions

1

0

783

-1

(2 > 3)

(a >= b)

(7 <= 7)

(4 < a)

(a + 7)

digitalRead(1 1)

true

false

(a != 1 2 3)

(a == 1 2 3)

(a = 1 2 3)

Oefening Expressions

- ▶ Print de waarde van de expressions met
`Serial.println(expression);`
- ▶ Onderzoek waarom één expression **ROOD** is.
- ▶ Neem `int a = 7, b = 4;`
- ▶ Start met voorbeeld `les_2_p20_expressions`

1	<code>(a >= b)</code>	<code>true</code>
0	<code>(7 <= 7)</code>	<code>false</code>
783	<code>(4 < a)</code>	<code>(a != 123)</code>
-1	<code>(a + 7)</code>	<code>(a == 123)</code>
<code>(2 > 3)</code>	<code>digitalRead(11)</code>	<code>(a = 123)</code>

Oefening – het resultaat

les_2_p21_expressions

Tekst statement

Expressie statement

```
void setup() {
```

```
  // start serial
```

```
  Serial.begin(115200)
```

```
  int a = 7, b = 4;
```

```
  Serial.print("1
```

```
  Serial.print("0
```

```
  Serial.print("783
```

```
  Serial.print("-1
```

```
  Serial.print(" (2>3)
```

```
  Serial.print(" (a>=b)
```

```
  Serial.print(" (7<=7)
```

```
  Serial.print(" (4<a)
```

```
  Serial.print(" (a+7)
```

```
  Serial.print("digitalRead(11)
```

```
  Serial.print("true
```

```
  Serial.print("false
```

```
  Serial.print(" (a!=123)
```

```
  Serial.print(" (a==123)
```

```
  Serial.print(" (a=123)
```

```
>>> "; Serial.println(1);
```

```
>>> "; Serial.println(0);
```

```
>>> "; Serial.println(783);
```

```
>>> "; Serial.println(-1);
```

```
>>> "; Serial.println( (2>3) );
```

```
>>> "; Serial.println( (a>=b) );
```

```
>>> "; Serial.println( (7<=7) );
```

```
>>> "; Serial.println( (4<a) );
```

```
>>> "; Serial.println( (a+7) );
```

```
>>> "; Serial.println( digitalRead(11) );
```

```
>>> "; Serial.println(true);
```

```
>>> "; Serial.println(false);
```

```
>>> "; Serial.println( (a!=123) );
```

```
>>> "; Serial.println( (a==123) );
```

```
>>> "; Serial.println( (a=123) );
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
}
```

COM7

```
1 >>> 1
0 >>> 0
783 >>> 783
-1 >>> -1
(2>3) >>> 0
(a>=b) >>> 1
(7<=7) >>> 1
(4<a) >>> 1
(a+7) >>> 14
digitalRead(11) >>> 0
true >>> 1
false >>> 0
(a!=123) >>> 1
(a==123) >>> 0
(a=123) >>> 123
```

Oefening Auto-variabelen

- ▶ Wat is de output van deze programma's?

```
les_2_p30_auto_var

void setup() {

    // start serial
    Serial.begin(115200);
    test();
    test();
    test();
}

void test() {
    int teller;
    teller = teller + 1;
    Serial.println(teller);
}

void loop() {
}
```

```
les_2_p31_auto_var

void setup() {

    // start serial
    Serial.begin(115200);
    test();
    test();
    test();
}

void test() {
    int teller = 3;
    teller = teller + 1;
    Serial.println(teller);
}

void loop() {
}
```

Variabelen (levensduur)

Hier verdwijnt de tijdelijke variabele.

```
les_2_p30_auto_var
void setup() {

    // start serial
    Serial.begin(115200);
    test();
    test();
    test();
}

void test() {
    int teller;
    teller = teller + 1;
    Serial.println(teller);
}

void loop() {
}
```

Hier ontstaat de tijdelijke (auto) variabele.

Variabelen (initialisatie)

Hier verdwijnt de tijdelijke variabele.

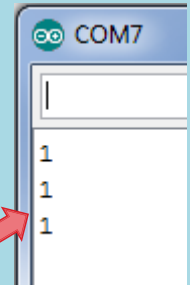
```
les_2_p30_auto_var
void setup() {

  // start serial
  Serial.begin(115200);
  test();
  test();
  test();
}

void test() {
  int teller;
  teller = teller + 1;
  Serial.println(teller);
}

void loop() {
}
```

- Hier ontstaat de tijdelijke variabele.
- Inhoud is onbekend.



“TOEVAL”

Variabelen (warning)

- Hier ontstaat de tijdelijke variabele.
- Inhoud is onbekend.
- Waarschuwing bij eerste gebruik.

```
void test() {  
  int teller;  
  teller = teller + 1;  
  Serial.println(teller);  
}
```

mp\les_2_p30_auto_var.cpp.o
les_2_p30_auto_var.ino: In function 'void test()':
les_2_p30_auto_var.ino:12: warning: 'teller' is used uninitialized in this function
C:\MyRobot\Arduino\arduino-1.0.5\hardware\tools\avr\bin\av
12 Arduino Duemilanove w/ ATmega328 on COM13

Regelnummer 12

Voorkeuren

Locatie van sketchbook:
C:\MyRobot\Arduino\sketchbook Bladeren

Editor language: System Default (herstart van Arduino nodig)

Lettertype voor editor: 14 (herstart van Arduino nodig)

Toon uitgebreide output tijdens: ☒ compilatie ☐ upload

Variabelen (met assignment)

```
les_2_p31_auto_var
void setup() {

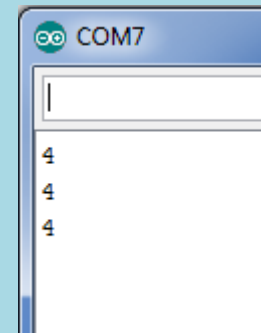
    // start serial
    Serial.begin(115200);
    test();
    test();
    test();
}

void test() {
    int teller = 3;
    teller = teller + 1;
    Serial.println(teller);
}

void loop() {
}
```

Hier verdwijnt de
tijdelijke variabele.

- Hier ontstaat de tijdelijke variabele.
- Inhoud wordt direct op 3 gezet.



Variabelen (globaal)

```
les_2_p32_global_var1
void setup() {

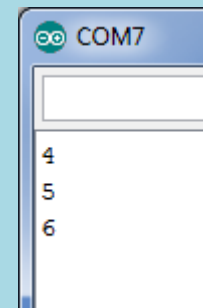
    // start serial
    Serial.begin(115200);
    test();
    test();
    test();
}

int teller = 3;

void test() {
    teller = teller + 1;
    Serial.println(teller);
}

void loop() {
}
```

- Hier wordt de globale variabele gedefinieerd.
- Inhoud wordt bij het opstarten van het programma op 3 gezet.
- Blijft gedurende de hele looptijd van het programma bestaan.
- Toegankelijk (lezen, schrijven) voor elke functie vanaf hier tot einde programma.



Variabelen (static functie var)

Een statische variabele is een globale variabele, die alleen toegankelijk is binnen de functie.

Hier verdwijnt de variabele uit beeld, maar blijft bewaard voor de volgende keer.

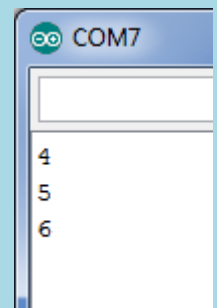
```
les_2_p32_static_functie_var1
void setup() {

    // start serial
    Serial.begin(115200);
    test();
    test();
    test();
}

void test() {
    static int teller = 3;
    teller = teller + 1;
    Serial.println(teller);
}

void loop() {
}
```

- Hier wordt de lokale variabele gedefinieerd.
- Inhoud wordt bij het opstarten van het programma (EENMALIG), op 3 gezet.



Variabelen – scope samenvatting

Levensduur en toegankelijkheid

Levensduur

Toegang

	Blijvend	Tijdelijk
Alle functies	globaal	n.v.t.
Binnen functie	static	auto

Variabelen

- ▶ `int boom;` // -32768 ... 32767
- ▶ `char toets = 'a';` // -128 ... 127
- ▶ `bool vlag = true;` // 0 of 1

Integers => gehele getallen, 'afrounden' naar beneden.

char range



Oefening: integer range

- ▶ Probeer onderstaand programma uit en kijk wat er gebeurt als de waarde over de 30.000 gaat.

```
les_2_p60_wrap_around  
void setup() {  
    Serial.begin(115200);  
}  
  
int t = 0;  
  
void loop() {  
    t = t + 1;  
    Serial.println(t);  
}
```

Traphuis licht (1)

les_1_p98_lees_knop

```
Serial.println("Hallo arduino wereld.");  
}  
  
void loop() {  
  int Knop;  
  
  Knop = digitalRead(11);  
  Serial.println(Knop);  
  
  if (Knop) {  
    digitalWrite(13, true);  
  } else {  
    digitalWrite(13, false);  
  }  
}
```

Traphuis licht (2)

les_1_p98 lees_knop

```
Serial.println("Hallo arduino wereld.");
}

void loop() {
  int Knop;

  Knop = digitalRead(11);
  Serial.println(Knop);

  if (Knop) {
    digitalWrite(13, true);
  } else {
    digitalWrite(13, false);
  }
}
```

les_2_p70_knop_led

```
Serial.println("Hallo arduino wereld.");
}

int AanTijd = 0;

void loop() {
  int Knop;
  delay(10);
}
```


Traphuis licht (3)

```
les_1_p98 lees_knop  
  
Serial.println("Hallo arduino wereld.");  
}  
  
void loop() {  
  int Knop;  
  
  Knop = digitalRead(11);  
  Serial.println(Knop);  
  
  if (Knop) {  
    digitalWrite(13, true);  
  } else {  
    digitalWrite(13, false);  
  }  
}
```

```
les_2_p70 knop_led  
  
Serial.println("Hallo arduino wereld.");  
}  
  
int AanTijd = 0;  
  
void loop() {  
  int Knop;  
  delay(10);  
  
  Knop = digitalRead(11);  
  Serial.println(Knop);  
  
  if (Knop == 0) {  
    AanTijd = 100;  
  }  
}
```

Traphuis licht (4)

les_1_p98_jees_knop

```
Serial.println("Hallo arduino wereld.");
}

void loop() {
  int Knop;

  Knop = digitalRead(11);
  Serial.println(Knop);

  if (Knop) {
    digitalWrite(13, true);
  } else {
    digitalWrite(13, false);
  }
}
```

les_2_p70_knop_led

```
Serial.println("Hallo arduino wereld.");
}

int AanTijd = 0;

void loop() {
  int Knop;
  delay(10);

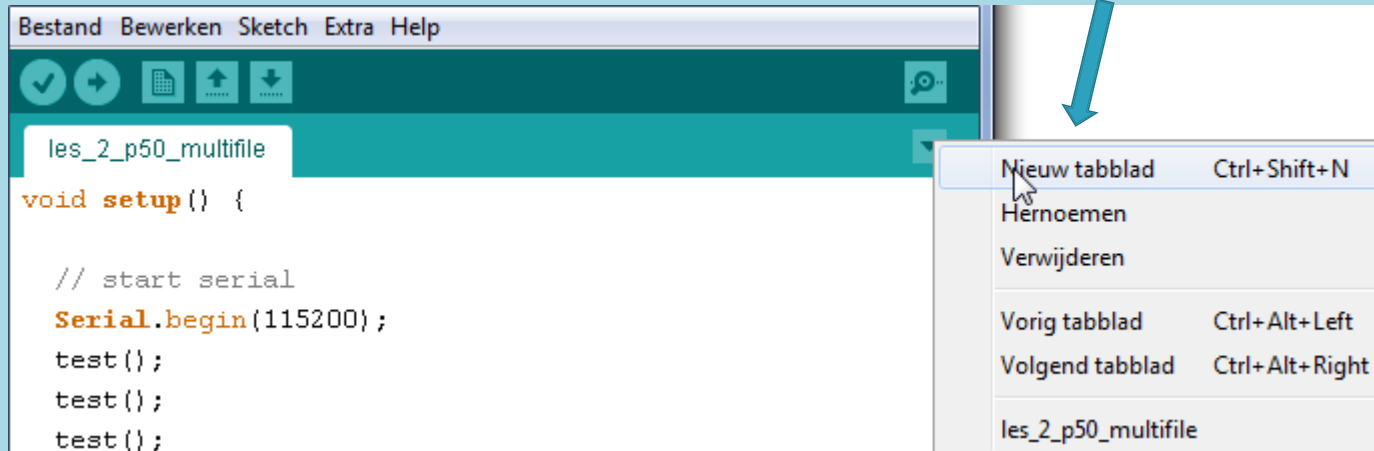
  Knop = digitalRead(11);
  Serial.println(Knop);

  if (Knop == 0) {
    AanTijd = 100;
  }

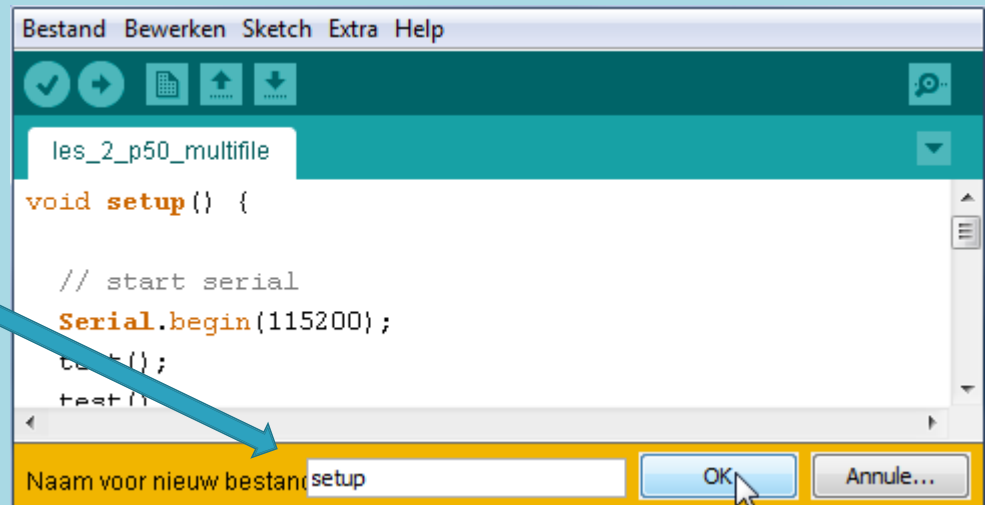
  if (AanTijd > 0) {
    AanTijd = AanTijd - 1;
    digitalWrite(13, true);
  } else {
    digitalWrite(13, false);
  }
}
```

Multi-file sketch

1: Nieuw tabblad.

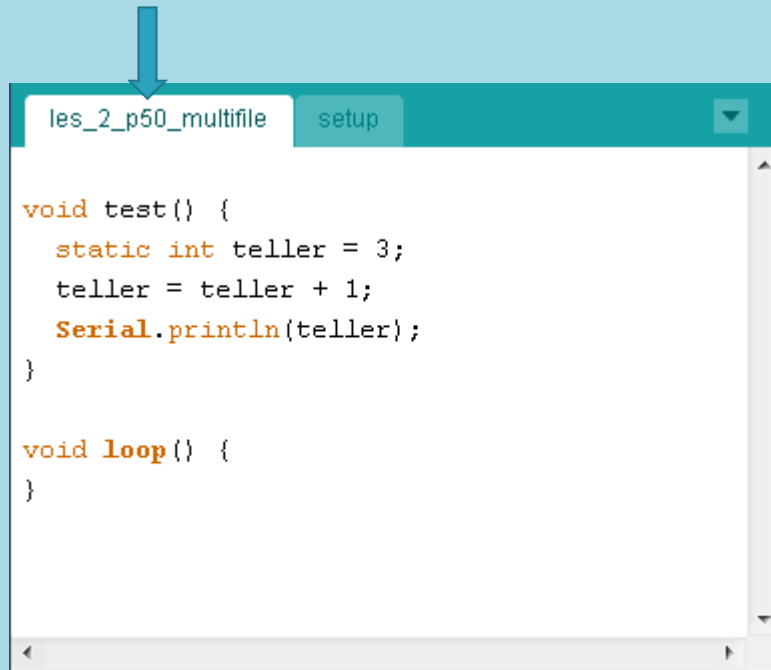


2. Geef naam



Multi-file sketch (2)

Hoofdbestand (sketch naam)



```
void test() {  
  static int teller = 3;  
  teller = teller + 1;  
  Serial.println(teller);  
}  
  
void loop() {  
}
```

- Een deel van je code kan in het nieuwe bestand.
- Let op samenhang van code en relatie met bestandsnaam!



```
void setup() {  
  // start serial  
  Serial.begin(115200);  
  test();  
  test();  
  test();  
}
```

Voor thuis...

- ▶ 1. druk op knop: led aan; druk op knop: led uit.
- ▶ 2. Voorspel de output van:

```
les_2_p40_puzzel  
void setup() {  
  Serial.begin(115200);  
  
  int t;  
  t = 29 / 10;  
  Serial.println(t);  
  
  t = (29 / 10) * 5;  
  Serial.println(t);  
  
  t = 255 * 255;  
  Serial.println(t);  
}  
  
void loop() {  
}
```