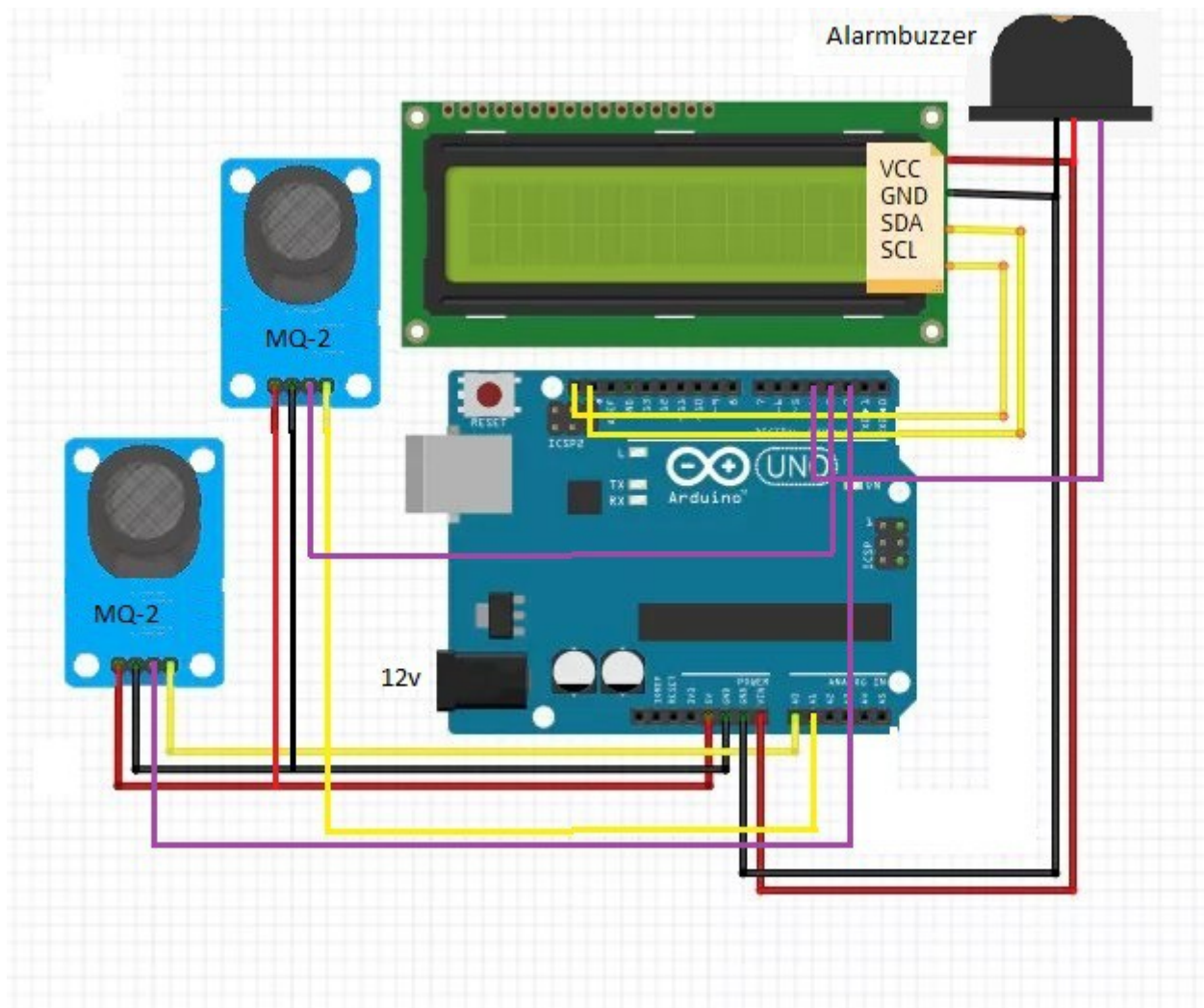


Zelfbouw LPG/Butaan Gasdetector met behulp van Arduino en twee MQ2 sensors



De gasdetector bestaat uit een drietal hoofdcomponenten:

- Arduino UNO (prijs AliExpress ongeveer €4,-)
- Twee gassensors type MQ2 (prijs AliExpress ongeveer 2x €1,-)
- Een LCD Display met 4 regels (prijs AliExpress ongeveer €6,-)

Arduino is een modulair elektronica-platform, een klein computertje op creditcard formaat, en bestaat uit een combinatie van hardware en software. Alles is erop gericht om het je zo makkelijk mogelijk te maken zelf met elektronische componenten te gaan knutselen. De bedoeling van de makers is dat ook mensen zonder programmeer- en elektronica-ervaring er mee uit de voeten kunnen. De componenten kunnen bij diverse Nederlandse webshops aangeschaft worden. Ook AliExpress is een leverancier die tegen zeer aantrekkelijke prijzen levert en gratis bezorgt.

De Arduino is een mini-computertje met 6 analoge ingangen en 14 digitale in/uit-gangen waarop naar wens componenten kunnen worden gekoppeld voor een veelheid van doelen. In deze pdf probeer ik een zelfbouw gasdetector te beschrijven.

Het plaatje bovenin is eigenlijk al de helft van het verhaal. De onderdelen, de Arduino, het display en de gassensor zijn door middel van wat draadjes met elkaar verbonden. In de experimentele fase

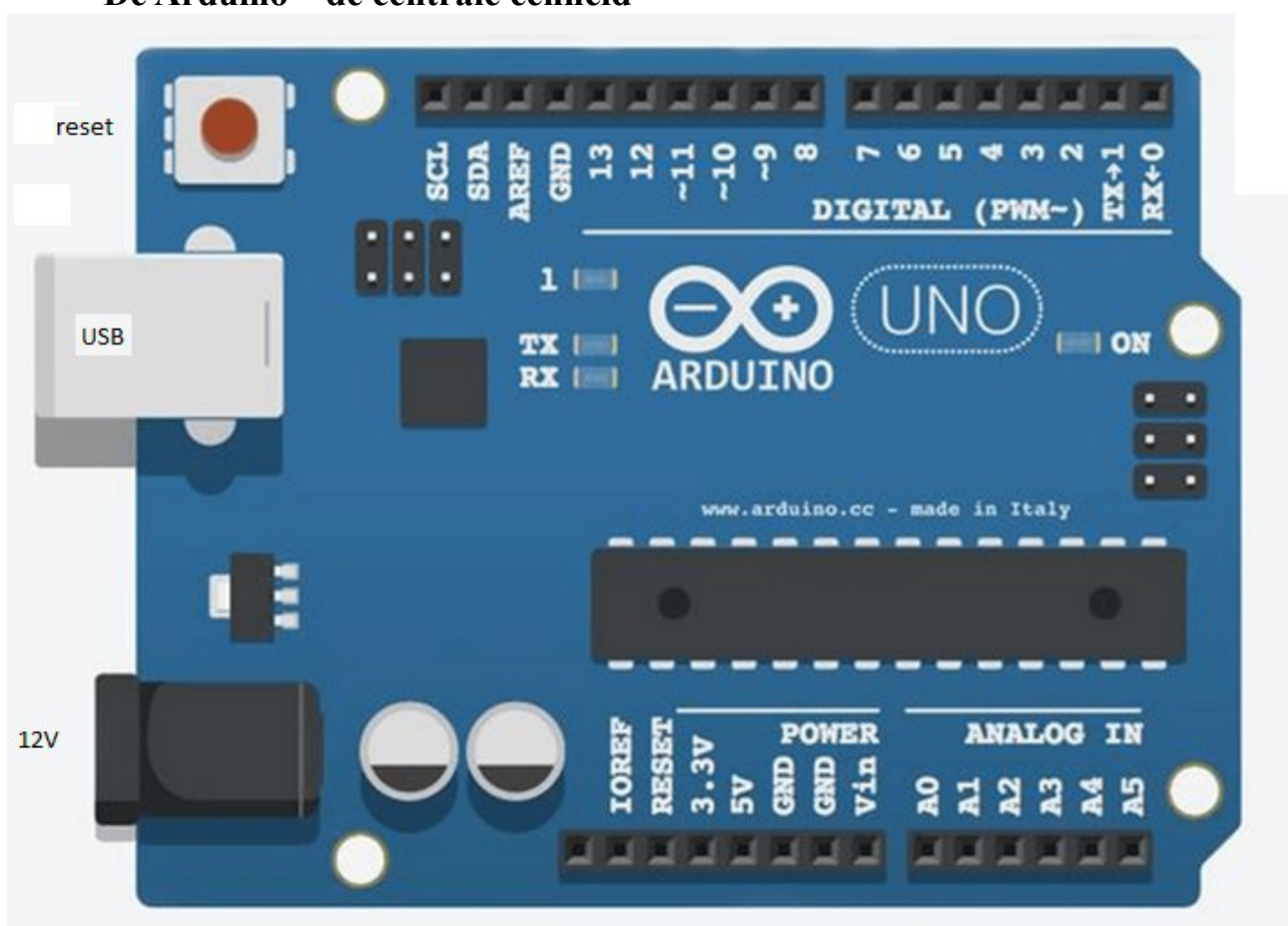
doet je dit met kleine kabeltjes met ministekkers en minicontrstekkers. In een meer robuuste vorm is er een printje bovenop de Arduino te steken waarop zich schroefverbindingen bevinden.

De Arduino wordt geprogrammeerd met behulp van een PC of Laptop en er zijn op het internet veel kant en klare programma's beschikbaar voor een veelheid van doelen. Een PC of Laptop wordt gebruikt om het gewenste programma te uploaden.

Om dit project te kunnen realiseren is enige vaardigheid vereist met de soldeerbout voor elektronica, de kleinere soldeerbout voor het maken van snoertjes en verbindingen, Er hoeven geen componenten op printjes gesoldeerd te worden. De elektronische componenten zijn bouwstenen en moeten aan elkaar verbonden worden. Voor test-doeleinden kan dit met steker-snoertjes maar voor een robuust geheel zijn wat betere verbindingen noodzakelijk.

De hoofdcomponenten:

– De Arduino – de centrale eenheid



- Plaatsing van de computerchip kan verschillen per fabrikant
- Formaat 7x5cm
- 5 analoge ingangen A0-A5
- 13 digitale in/uitgangen D0-D13 waarbij D0-D1 gereserveerd zijn voor serieel
- 12v voedingsaansluiting (jack)
- USB aansluiting voor upload van het gewenste programma
- 5v en 3.3v aansluitingen voor bouwstenen zoals de gassensoren en de display

De Arduino kan gevoed worden via de USB aansluiting met PC of Laptop maar bij meerdere

aangesloten bouwstenen zal de USB te zwaar belast worden en is een 9-12v adapter nodig. Later in een definitieve situatie kan de scheepsaccu voor 12v zorgen.

– De gassensor MQ-2



Aansluitingen:

- 5v
- 0 (GND)
- Digitale uitgang D0
- Analoge uitgang A0

De print heeft 4 aansluitingen en is aan de onderzijde voorzien van een miniatuur instelpotmeter met instelschroef en deze bedient de treshold voor de digitale uitgang. Hiermee stellen we in wanneer de MQ-2 bouwsteen een alarm signaal doorgeeft aan de Arduino die op zijn beurt dan weer de display en een alarmzoemer kan aansturen.

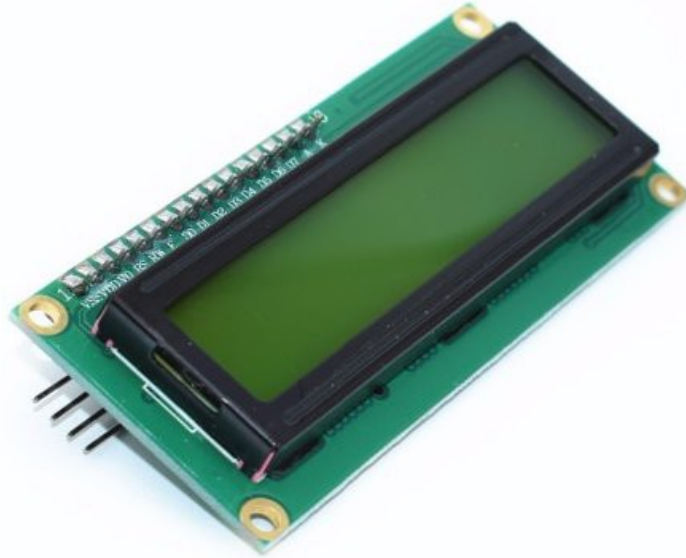
– De Alarmbuzzer



Aansluitingen:

- 5v
- 0 (GND)
- Sturingang S

– De LCD 4x16 Display



Aansluitingen:

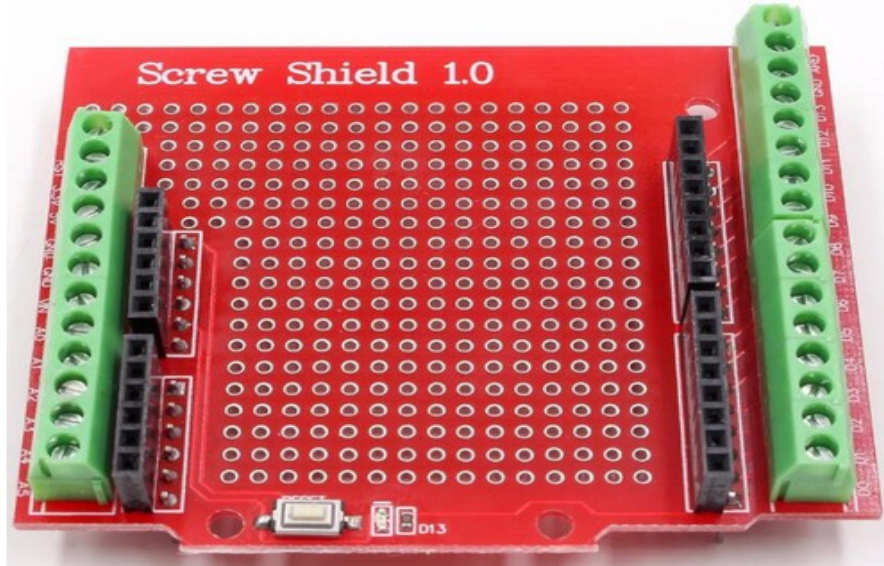
- 5v
- 0 (GND)
- SDA correspondeert met de Arduino SDA
- SCL correspondeert met de Arduino SCL



Op de achterzijde is de SDA/SCL interface te zien. Er zijn ook goedkopere display's op de markt zonder dit interface. Let hierop. Het model is herkenbaar aan: LCD1602 + I2C LCD 1602

Arduino Schroefbordje.

Om betere verbindingen op de Arduino te realiseren kan gebruik gemaakt worden van een schroefbordje (+/- €2,-). Dit schroefbord is aan de onderzijde voorzien van steekpennen die exact in de Arduino passen. Het schroefbord wordt aan de bovenzijde op de Arduino gestoken.



De Bouw

Het koppelen van de bouwstenen is op tekening afgebeeld op de eerste pagina van dit document en verderop een foto van de werkende proefopstelling. Het lukte mij alleen niet om een goede foto van het LCD display te nemen (overbelicht). De draadkleuren, (die uiteraard niet bindend zijn) geven de verschillende functies weer:

- rood: 5v beschikbaar op Arduino naar diverse bouwstenen
- zwart: 0 (GND) beschikbaar op de Arduino naar diverse bouwstenen
- geel: Analoge signalen:
 - analoog van de MQ-2 sensoren naar A0 en A1 van de Arduino
 - SDA en SCL van Arduino naar Display tbv aansturing van de Display
- violet: digitale signalen
 - van de MQ-2 sensoren naar D2 en D3 van de Arduino
 - van Arduino D4 naar de alarmbuzzer.

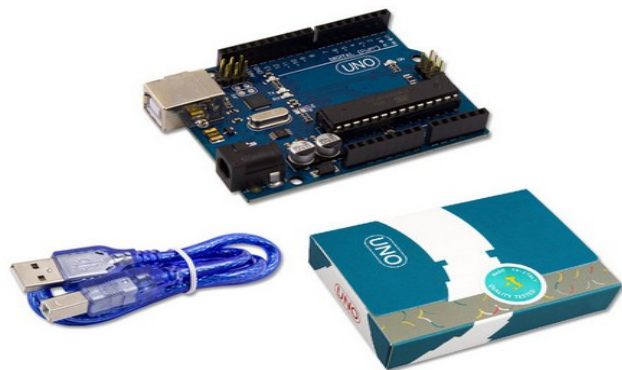
Probeer eerst alle bouwstenen aan elkaar te verbinden en het geheel op werking te testen nadat het benodigde programma in de Arduino is geladen. De bouwstenen worden vaak in experimentele fase verbonden met snoertjes voorzien van kleine stekkertjes en contra stekkertjes:



Een compleet setje voor ongeveer €1,50 bij Ali-Express.

Doorgaans worden alleen de MQ-2 sensors op afstand van de Arduino geplaatst. Gebruik daarvoor vier-aderige soepele signaalkabel van voldoende dikte om verlies in de kabels te voorkomen. Afhankelijk van de afstand pakweg 0,5 tot 0,75 mm². Doorgaans zal 0,5mm² voldoende zijn voor enkele meters.

De Arduino kan gevoed worden met 12v uit de scheepsaccu maar voor de eerste bouwuitvoering is elke 9-12v (gelijkstroom uitgang) adapter geschikt (middenpen 5-12v). De Arduino stabiliseert zelf de interne spanning op 5v



Voor het programmeren van de Arduino is een USB kabel vereist en deze kan desgewenst met de Arduin mee besteld worden.

Alle onderdelen heb ik besteld bij Aliexpress alles bij elkaar voor minder dan €25

Het programmeren van de Arduino naar Gasdetector functionaliteit

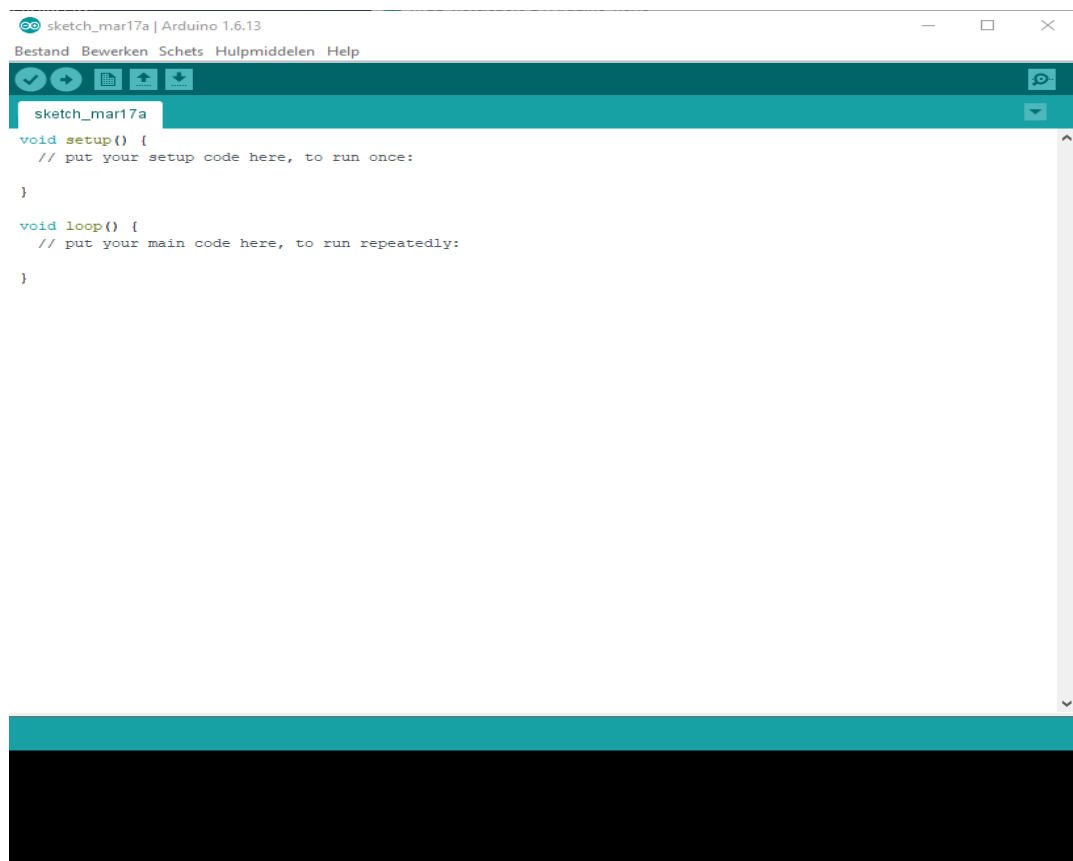
Op de PC/Laptop is het Arduino software noodzakelijk. De Arduino software (IDE) is vrij te downloaden op <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

Download the Arduino IDE



The screenshot shows the Arduino IDE download page. On the left is the Arduino logo, a teal circle with a white infinity symbol containing a minus and a plus sign. To its right, the text reads: **ARDUINO 1.8.9**. Below this, it states: "The open-source Arduino Software (IDE) makes it easy to write code and upload it to the board. It runs on Windows, Mac OS X, and Linux. The environment is written in Java and based on Processing and other open-source software. This software can be used with any Arduino board. Refer to the [Getting Started](#) page for Installation instructions." On the right side of the page, there are links for different operating systems: "Windows Installer, for Windows XP and up" and "Windows ZIP file for non admin install"; "Windows app Requires Win 8.1 or 10" with a "Get" button; "Mac OS X 10.8 Mountain Lion or newer"; "Linux 32 bits", "Linux 64 bits", "Linux ARM 32 bits", and "Linux ARM 64 bits". At the bottom right, there are links for "Release Notes", "Source Code", and "Checksums (sha512)".

Download de Windows installer for Windows XP and Up (tevens voor alle hogere windows versies) en installeer na downloaden het Arduino programma. Start het Arduino programma via het desktop icoon of via het desktop menu van Windows. Als het volgende beeld verschijnt is het Arduino programma correct geïnstalleerd:



Sluit je Arduino met behulp van de USB kabel aan op een USB poort. Arduino en PC/Laptop communiceren via een USB kabel. Kies in het Arduino programma-menu voor Hulpmiddelen en kies als Board voor een **Arduino/Genuino Uno**

Kies nog eens voor Hulpmiddelen en controleer bij **Poort** of de PC/Laptop de Arduino 'ziet'. Als het goed is herkent de PC/Laptop vanzelf dat er een bepaalde Arduino is aangesloten.

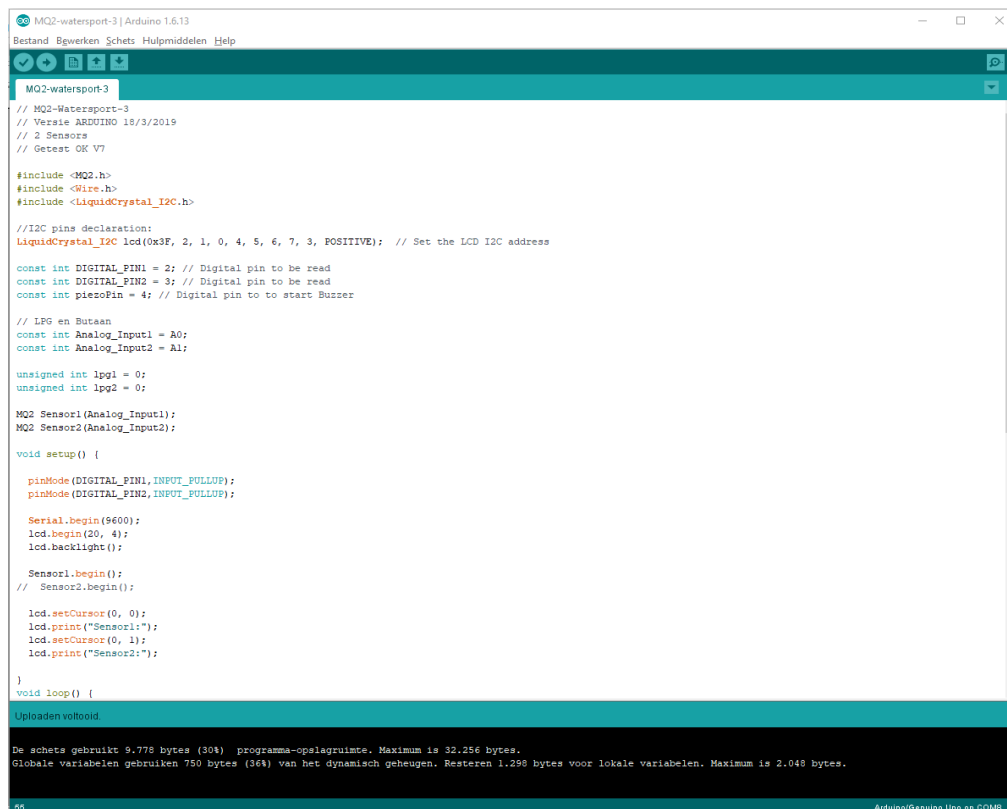
Om het gasdetectie programma in te stellen in de Arduino moet een Arduino software bibliotheek toegevoegd worden, een zogenaamde Library en dit betreft dan de MQ-2-sensor-library-master.zip library. Deze library is beschikbaar samen met deze pdf.

De te volgen stappen zijn:

- Download de MQ2 library
- Verplaats de library na downloaden naar de library directory van Arduino, dit is bijvoorbeeld: //Deze PC/Mijn Documenten/Arduino/libraries
- Vanuit het Arduino Menu (boven steregel) → Schets → Bibliotheek gerbuiken → ZIP Biliotheek toevoegen waarbij de verkenner opent en de MQ-2-sensor-library-master.zip toegevoegd kan worden door middel van het kiezen van deze library.

Aansluitend kan het (witte) Arduino scherm gevuld worden met het programma voor Gas detectie. Verwijder de bestaande tekst uit het witte scherm en kopieer de tekst van uit het programma (volgende pagina) in het witte scherm.

Kies vervolgens in het Arduino menu (bovenste regel) → Schets → Verifiëren/Compileren Het programma wordt dan gecontroleerd en moet eindigen zonder foutmeldingen.



```
MQ2-watersport-3 | Arduino 1.6.13
Bestand Bewerken Schets Hulpmiddelen Help

MQ2-watersport-3
// MQ2-Watersport-3
// Versie ARDUINO 18/3/2019
// 2 Sensors
// Getest OK V7

#include <MQ2.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

//I2C pins declaration:
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE); // Set the LCD I2C address

const int DIGITAL_PIN1 = 2; // Digital pin to be read
const int DIGITAL_PIN2 = 3; // Digital pin to be read
const int piezoPin = 4; // Digital pin to start Buzzer

// LPG en Butaan
const int Analog_Input1 = A0;
const int Analog_Input2 = A1;

unsigned int lpg1 = 0;
unsigned int lpg2 = 0;

MQ2 Sensor1(Analog_Input1);
MQ2 Sensor2(Analog_Input2);

void setup() {
  pinMode(DIGITAL_PIN1, INPUT_PULLUP);
  pinMode(DIGITAL_PIN2, INPUT_PULLUP);

  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(20, 4);
  lcd.backlight();

  Sensor1.begin();
  // Sensor2.begin();

  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Sensor1:");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Sensor2:");
}

void loop() {
  Uploaden voltooid.

  De schets gebruikt 9.778 bytes (30%) programma-opslagruimte. Maximum is 32.256 bytes.
  Globale variabelen gebruiken 750 bytes (36%) van het dynamisch geheugen. Reserveren 1.298 bytes voor lokale variabelen. Maximum is 2.048 bytes.
}
```

Het MQ2 programma voor Gas Detectie:

```
// MQ2-Watersport-3
// Versie ARDUINO 18/3/2019
// 2 Sensors
// Getest OK V7

#include <MQ2.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

//I2C pins declaration:
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE); // Set the LCD I2C
address

const int DIGITAL_PIN1 = 2; // Digital pin to be read
const int DIGITAL_PIN2 = 3; // Digital pin to be read
const int piezoPin = 4; // Digital pin to to start Buzzer

// LPG en Butaan
const int Analog_Input1 = A0;
const int Analog_Input2 = A1;

unsigned int lpg1 = 0;
unsigned int lpg2 = 0;

MQ2 Sensor1(Analog_Input1);
MQ2 Sensor2(Analog_Input2);

void setup() {

    pinMode(DIGITAL_PIN1, INPUT_PULLUP);
    pinMode(DIGITAL_PIN2, INPUT_PULLUP);

    Serial.begin(9600);
    lcd.begin(20, 4);
    lcd.backlight();

    Sensor1.begin();
    // Sensor2.begin();

    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Sensor1:");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Sensor2:");

}

void loop() {

    float* values = Sensor1.read(false); //set it false if you don't want to print the
values in the Serial

    lpg1 = Sensor1.readLPG();
    lcd.setCursor(8, 0);
    lcd.print(lpg1);
    lcd.print(" PPM");

    lpg2 = Sensor2.readLPG();
    lcd.setCursor(8, 1);
    lcd.print(lpg2);
    lcd.print(" PPM");

    // 1000 PPM alarm or Sensor Digital alarm
    if (lpg1 > 50 || digitalRead(DIGITAL_PIN1) == LOW || lpg2 > 50 ||
digitalRead(DIGITAL_PIN2) == LOW )
    {
        lcd.setCursor(0, 3);
        lcd.print("ALARM!");
        //sound buzzer alarm
    }
}
```

```

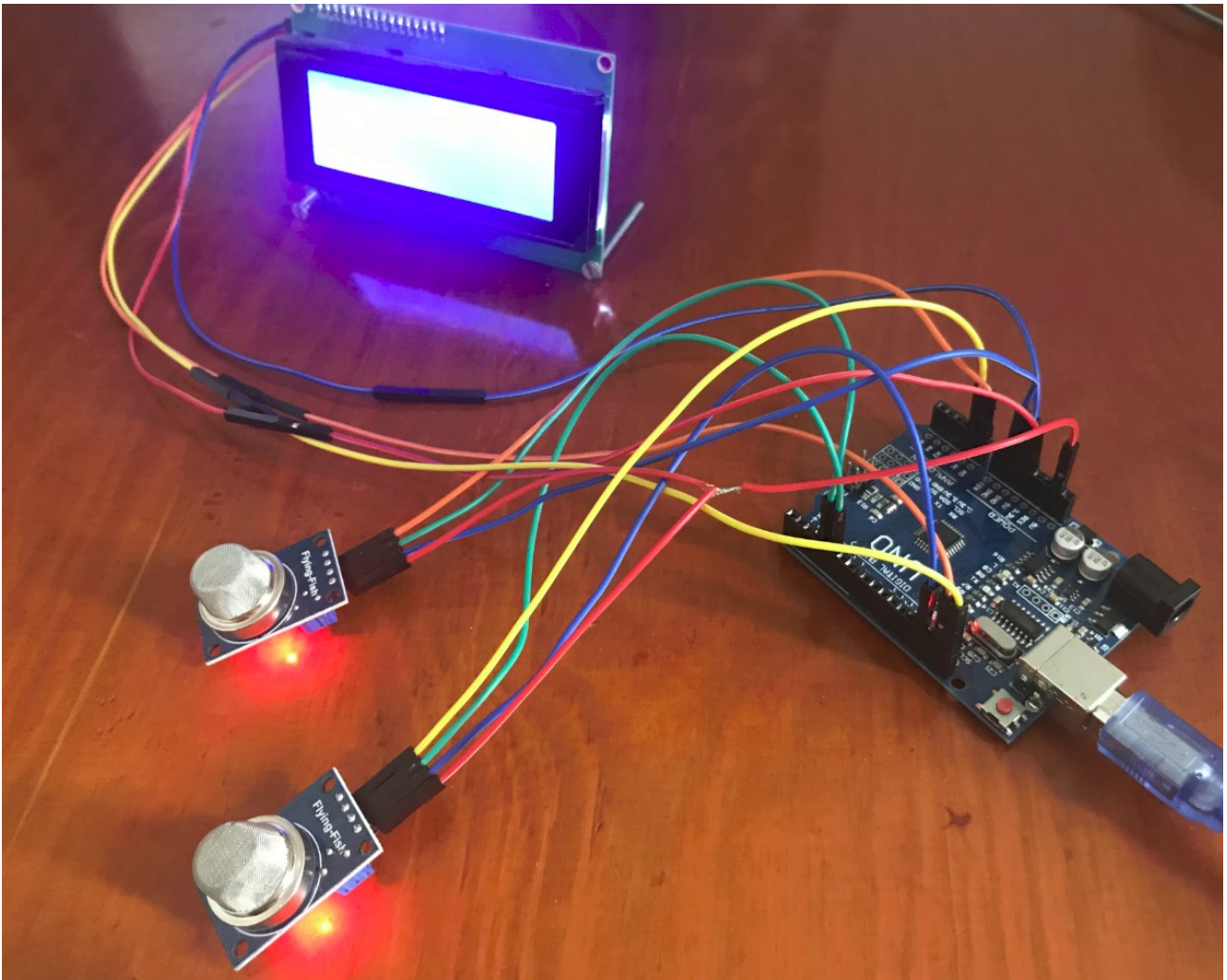
    tone(piezoPin, 1000, 500);
}
else
{
    lcd.setCursor(0, 3);
    lcd.print("OK v7  ");
}
delay(1000);
lcd.setCursor(8, 0);
lcd.print("    ");
lcd.setCursor(8, 1);
lcd.print("    ");
lcd.setCursor(8, 2);
lcd.print("    ");
}

```

//-----

De Proefopstelling

De draadkleuren kunnen verschillen met de tekening.



In de proefopstelling is de Alarmbuzzer is niet afgebeeld en niet aangesloten.
Helaas niet op tijd ontvangen.

Tips en aanwijzingen:

De MQ2 sensors bevatten op de achterzijde van de print een regelbare weerstand (potmeter). Deze weerstand moet afgeregeld worden op kritisch alarm. Draai het schroefje in het blauwe blokje totdat er Alarm ontstaat, draai nu voorzichtig terug totdat het Alarm uitgaat. Dit deel is het digitale Alarm. Het analoge Alarm is in het programma afgeregeld op 50 PPM en kan desgewenst aangepast worden.

Arduino Adapter 5-12v Vrijwel elke adapter (ook een oude telefoon adapter) kan dienen als testvoeding. Aan boord kan de 12v boordspanning van de scheepsaccu gebruikt worden. 24V boordspanning is te hoog voor de interne spanningsregelaar op de Arduino.

De USB poort van een PC waarmee de Arduino wordt geprogrammeerd levert in principe ook voldoende spanning voor een eerste korte test. De sensors belasten de USB poort wel dus wees voorzichtig.

Het programmeren van de Arduino: Het is zinvol wanneer je niet goed thuis bent met de PC of Laptop om hulp te vragen van een bekende om het programma klusje samen op te lossen. Het is niet echt ingewikkeld maar een beetje hulp is handig om het onder de knie te krijgen. Op internet is ruim voldoende informatie voor Arduino beginners te vinden. Als je eenmaal de smaak te pakken hebt kan je 101 projectjes bouwen met Arduino. Arduino UNO R3 kan je bestellen met USB kabel en via de USB wordt met de Arduino ontwikkel App het Gas detectie programma geladen in de UNO R3.

De bekende elektronica leverancier Conrad heeft ewat leuke pagina's over Arduino voor beginners: <https://www.conrad.nl/info/inspiration/development-kits/arduino-voor-beginners>

Digitaal adres van het LCD display:

Wanneer het LCD Display niet direct werkt heeft het waarschijnlijk een ander digitaal adres.

Het LCD Display kan per productiebatch verschillen van I2C adres. In het Gas Detector programma is het meest gebruikte I2C adres opgevoerd en getest:

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE); //Set the LCD I2C adres
```

Er is een programma om een LCD te bevragen voor het juiste adres:

```
// I2C Adres Scanner
// Written by Nick Gammon
// Date: 20th April 2011

#include <Wire.h>

void setup() {
  Serial.begin (9600);
  Serial.println ("I2C scanner. Scanning ...");
  byte count = 0;

  Wire.begin();
  for (byte i = 8; i < 120; i++)
  {
    Wire.beginTransmission (i);
    if (Wire.endTransmission () == 0)
    {
      Serial.print ("Found address: ");
      Serial.print (i, DEC);
      Serial.print (" (0x");
      Serial.print (i, HEX);
      Serial.println (")");
      count++;
      delay (1); // maybe unneeded?
    } // end of good response
  } // end of for loop
  Serial.println ("Done.");
  Serial.print ("Found ");
  Serial.print (count, DEC);
  Serial.println (" device(s).");
} // end of setup

void loop() {}
```

Aliexpress producten met URL

MQ2:

<https://nl.aliexpress.com/item/1-PCS-Nieuwe-MQ-2-MQ2-LPG-I-butaan-Propaan-Methaan-Alcohol-Waterstof-Rook-Gas-Sensor/32958752224.html?spm=a2g0s.9042311.0.0.714e4c4dol19Bc>

LCD:

<https://nl.aliexpress.com/item/IIC-I2C-TWI-Serial-LCD-2004-20x4-Display-Shield-Blue-Backlight-for-Arduino-Free-Shipping/32599904427.html?spm=a2g0s.9042311.0.0.27424c4dny1tHP>

Arduino UNO R3:

<https://nl.aliexpress.com/item/high-quality-UNO-R3-MEGA328P-CH340-CH340G-for-Arduino-UNO-R3-USB-CABLE/32339945138.html?spm=a2g0s.9042311.0.0.27424c4dny1tHP>

Arduino behuizing:

<https://nl.aliexpress.com/item/Free-shipping-Transparent-Box-Case-Shell-for-Arduino-UNO-R3-not-Raspberry-pi-model-b-plus/32356111384.html?spm=a2g0s.9042311.0.0.27424c4dny1tHP>

Kabeltjes testopstelling:

<https://nl.aliexpress.com/item/Free-shipping-Dupont-line-120pcs-20cm-male-to-male-male-to-female-and-female-to-female/32501238474.html?spm=a2g0s.9042311.0.0.27424c4dLFUi81>

Arduino schroefbord:

<https://nl.aliexpress.com/item/Proto-Schroef-Shield-Gemonteerd-Prototype-Terminal-Uitbreidingskaart-Module-Voor-Arduino-IO-I-O-UNO-R3-MEGA2560/32911868611.html?spm=a2g0s.8937460.0.0.22ef2e0eZFZASv>