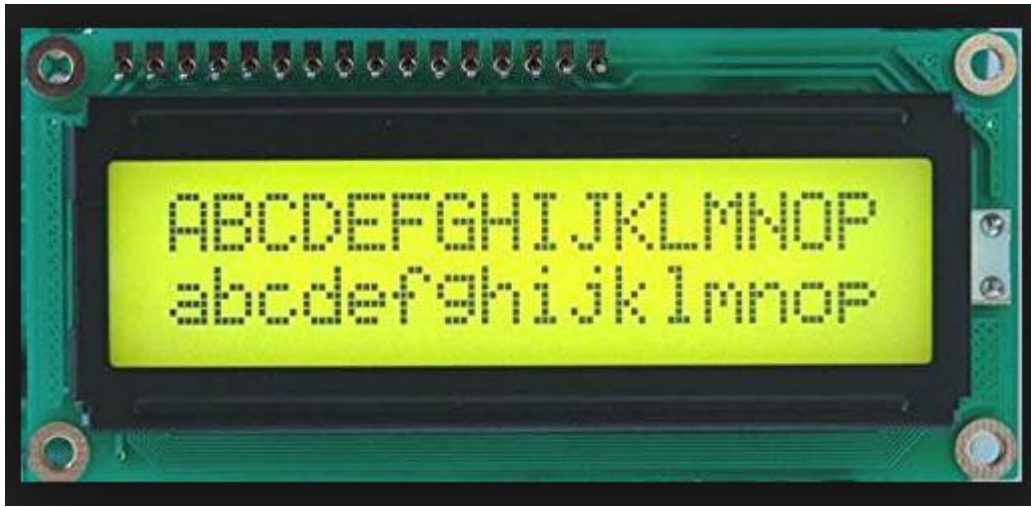


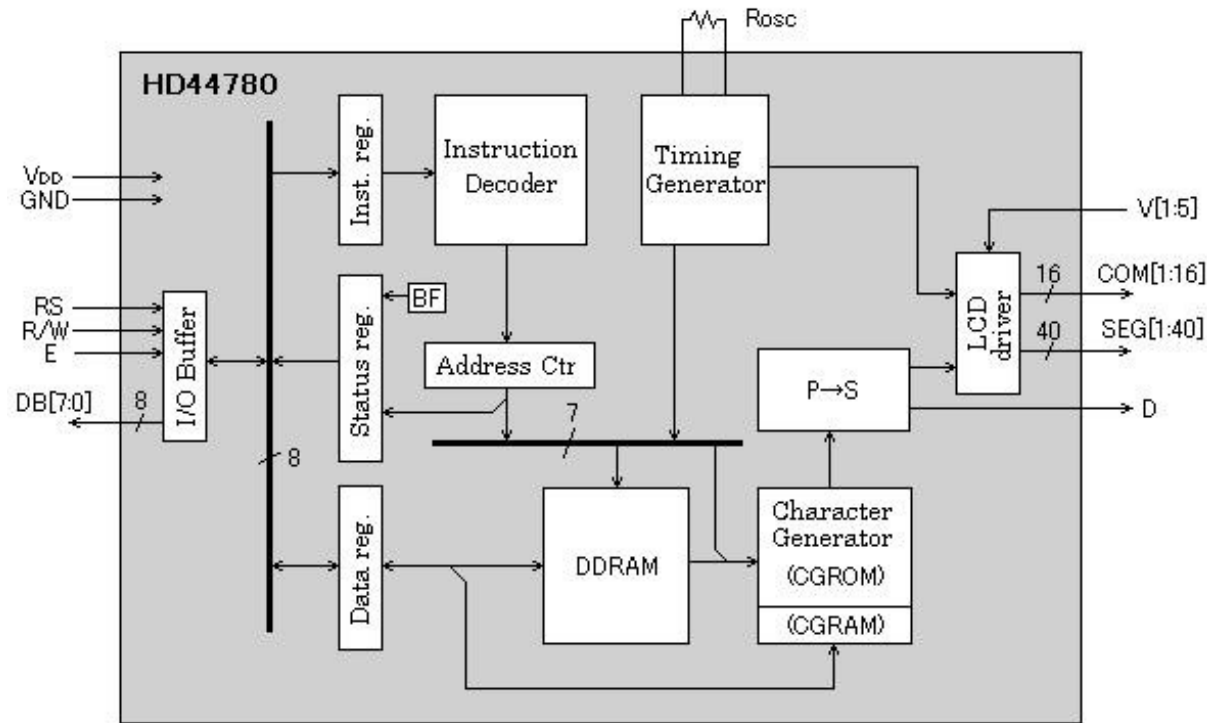
# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.



**Een alpha-numeriek display is een goedkoop alternatief om status informatie van een stand-alone toepassing weer te geven. Voorbeelden zijn: temperatuur, luchtvochtigheid, positie, windsterkte, hoogte, teller enzovoort.**

**Wij gaan ons bezig houden met A-N Displays die worden aangestuurd door de Hitachi HD44780 controller.**

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.



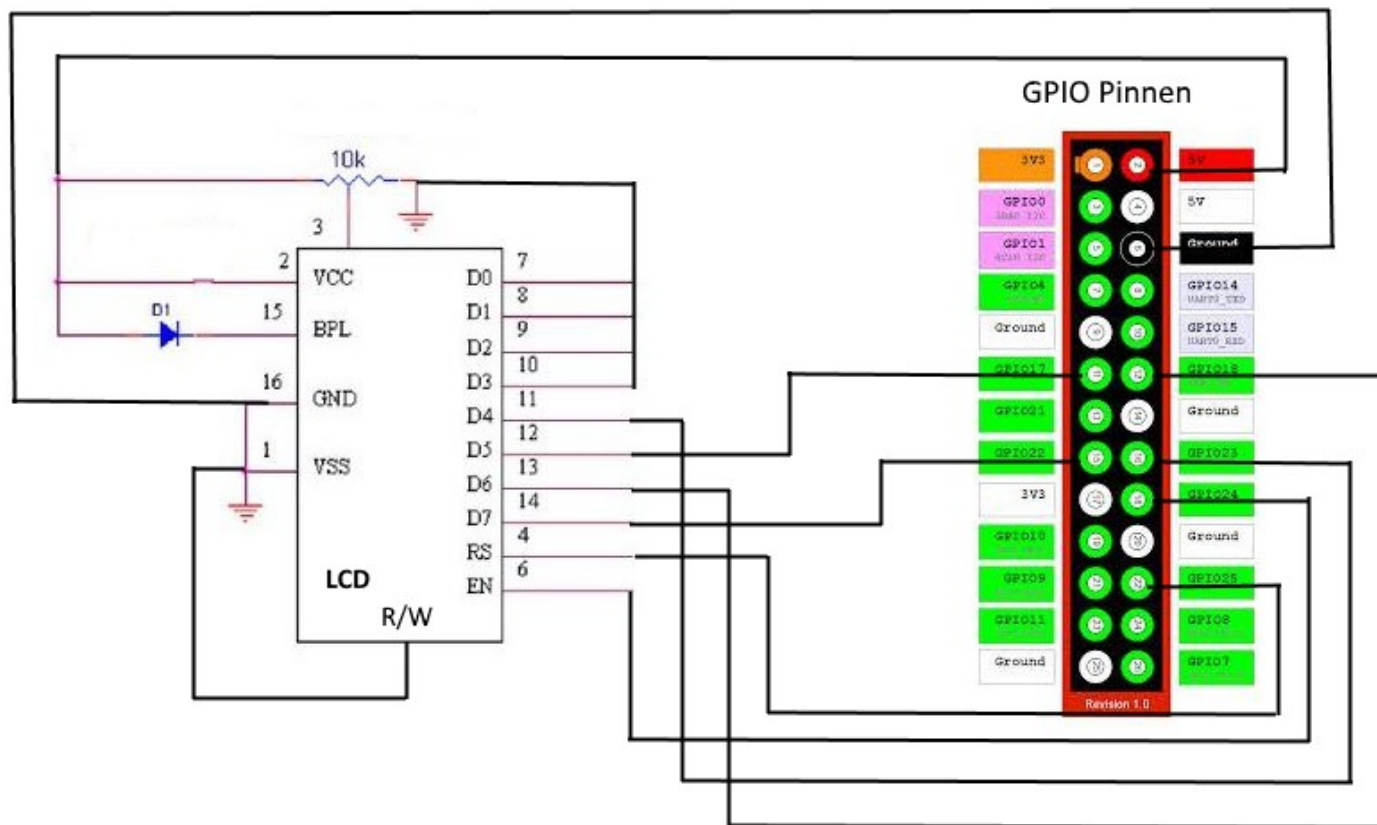
Blokschema HD44780 A-N Displaycontroller

- RS: Register Select, bepaalt of het data of commando register aangesproken wordt.
- R/W: Read / Write, leggen we aan GND zodat we alleen schrijven naar de controller.
- E: Enable de lees of schrijf clockpuls.

DB0-DB7: de databus.

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.

## Aansluit schema 4 bit parallelmode LCDisplay.



Aansluitschema 4 bits parallelmode LC Display.

Er zijn uitvoeringen van 1 regel met 16 karakters tot 4 regels met 40 karakters.

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.

Instruction	Code									
	RS	R/W	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Clear display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cursor home	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*
Entry mode set	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S
Display on/off control	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B
Cursor/display shift	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*
Function set	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*
Set CGRAM address	0	0	0	1	CGRAM address					
Set DDRAM address	0	0	1	DDRAM address						
Read busy flag & address counter	0	1	BF	CGRAM/DDRAM address						
Write CGRAM or DDRAM	1	0	Write Data							
Read from CG/DDRAM	1	1	Read Data							

Instructie tabel HD44780.

Uitgebreide documentatie over hoe je met de Raspberry Pi data naar de HD44780 controller stuurt vindt je op:

<http://www.glennklockwood.com/electronics/hd44780-lcd-display.html>

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.

---

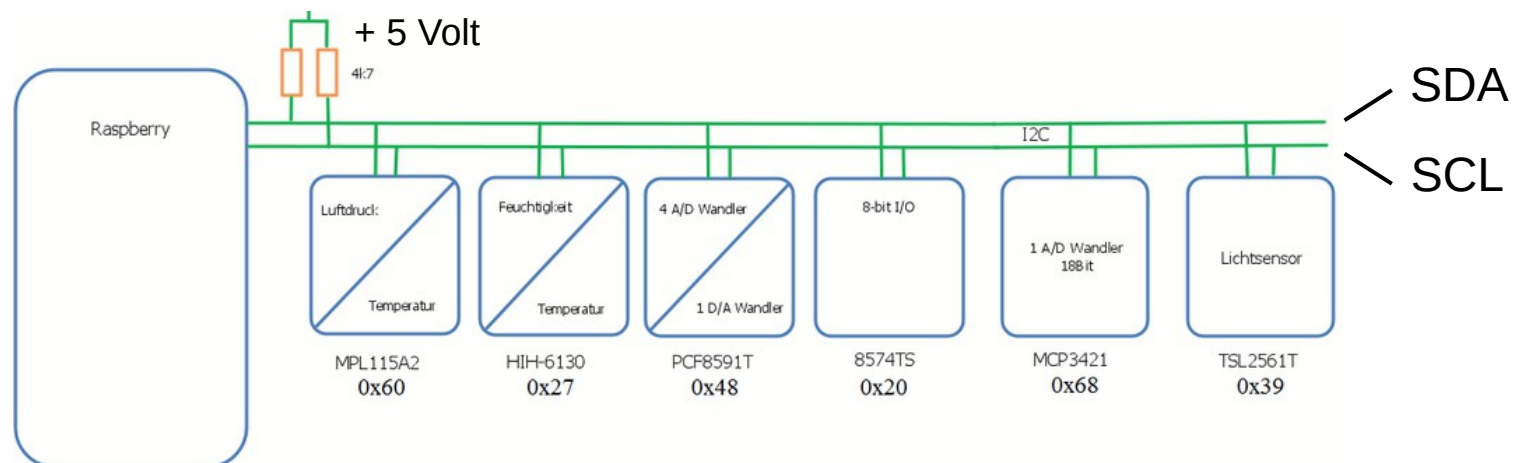
**Het display kan op verschillende manieren worden aangesloten.**

- **Met de volledige 8 bits databus en RS en E.**
- **Alleen via de hoogste 4 bits van de databus en RS en E.**
- **Met een I2C bus expander met de PCF 8574 chip.**
- **Via het SP Interface en de bijbehorende expander.**

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.

Bij deze presentatie maak ik gebruik van het I2C interface van de Raspberry Pi.

Het I2C protocol maakt gebruik van 2 signaal lijnen plus 5 volt en Ground. Er is altijd een master en één of meerdere slaves. Bij de standaard versie kunnen er 127 slaves worden aangesloten met ieder een eigen adres.



**SDA, serieële datalijn.**  
**SCL, serieële clocklijn.**

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.

In de presentatie wordt het display aangestuurd via een I2C bus expander. Deze is ontworpen voor het gebruik met Alpha-Numerieke karakter displays.

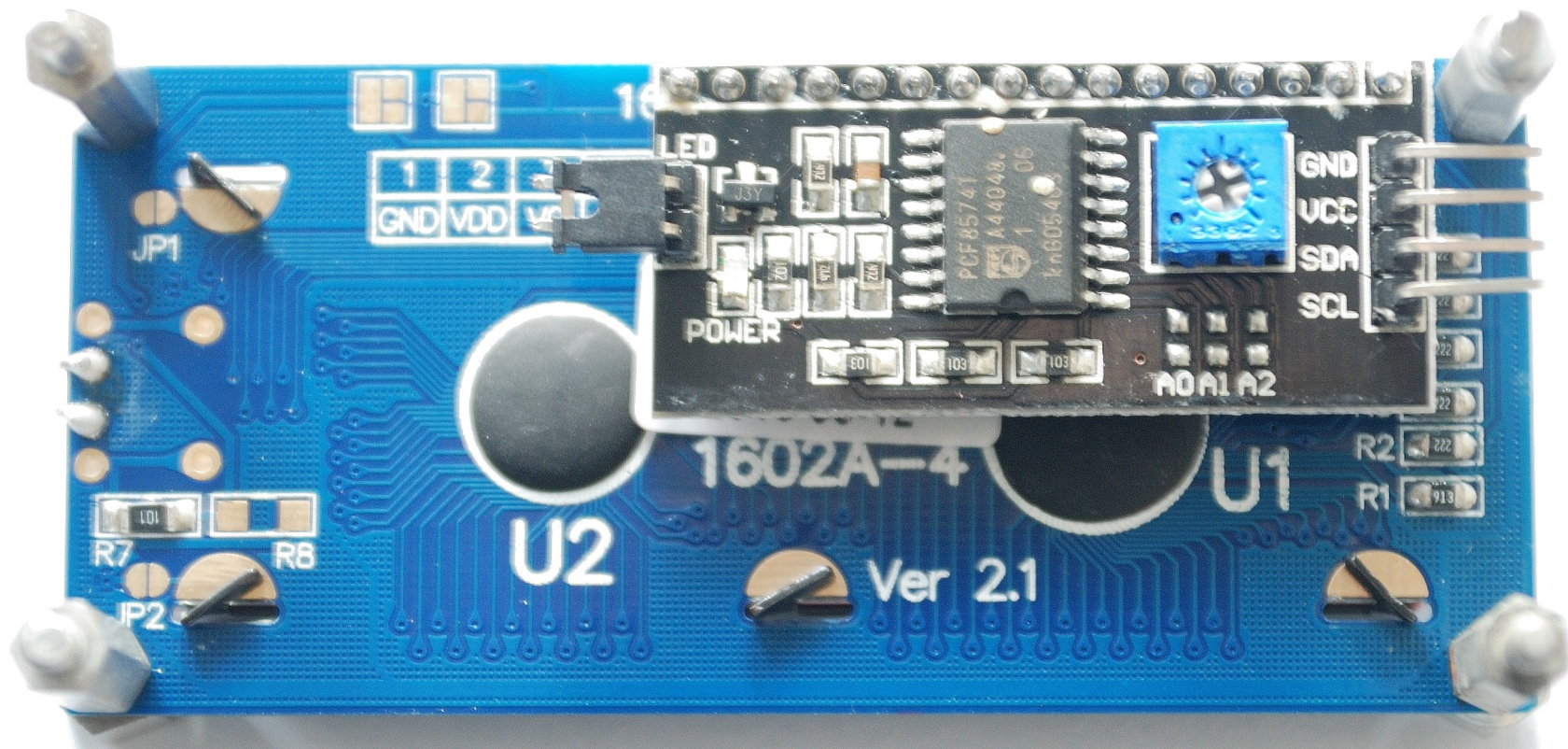


Iedere I2C module moet een eigen adres hebben. Bij deze module stellen we het adres in met de contacten A0, A1 en A2. Met open contacten is het adres 0X27. Er kunnen maximaal 8 van deze modules gebruikt worden.

Verkrijgbaar bij o.a. DomoticX, prijs ca. € 3,-

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.

De I2C module wordt op de achterzijde van het karakter display gemonteerd.



Rechtsboven de aansluitingen GND, VCC, SDA en SCL.

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.

---

## Activeren van het I2C interface in de RPi.

- Open het terminal programma.
- Type: `sudo raspi-config`
- Het raspi-config venster opent.
- Ga naar optie 9 Advanced options en klik OK.
- Kies uit de Advanced options > A7 > I2C enable, klik OK.

Meer informatie op:

<https://learn.adafruit.com/adafruits-raspberry-pi-lesson-4-gpio-setup/configuring-i2c>

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.

---

## Aansluiten van het I2C bordje op de Raspberry Pi.

- Verbind de GND pin van de module met pin 6 van de RPi.
- Verbind de VCC pin van de module met pin 4 van de RPi.
- Verbind de SDA pin van de module met pin 3 van de RPi.
- Verbind de SCL pin van de module met pin 5 van de RPi.

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.

---

Om gegevens op het display weer te kunnen geven hebben we een aantal Python modules en een programma nodig. Een goede beschrijving en software vind je op:

<http://domoticx.com/raspberry-pi-lcd-display-1602-2004-via-gpio-i2c/>

Een beschrijving van software module RPLCD die gebruikt wordt in de 4 bits parallel mode communicatie tussen het LCD display en de Raspberry Pi is te vinden op:

<https://github.com/dbrgn/RPLCD/blob/master/README.rst>

Hiervoor zijn zes GPIO pinnen nodig plus 5 Volt en GND.

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.

---

Om het I2C interface te kunnen gebruiken moeten we een aantal modules installeren die we in een Python programma kunnen gebruiken om tekst naar het display te sturen.

Open de terminal en type:

- `sudo apt-get install -y python-smbus`
- `sudo apt-get install -y i2c-tools`

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.

---

**Om tekst en data naar het display te sturen hebben we een Python programma nodig.**

**Maak je gebruik van het DomoticX I2C interface, dan kun je de module pylcdlib.py downloaden van:**

**[http://codegists.com/snippet/python/pylcdlibpy\\_gnawux\\_python](http://codegists.com/snippet/python/pylcdlibpy_gnawux_python)**

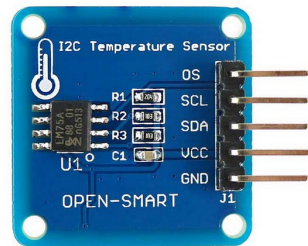
**Het programma initialiseert het I2C interface en het LCDisplay en heeft verschillende functies om data naar het display te sturen.**

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.

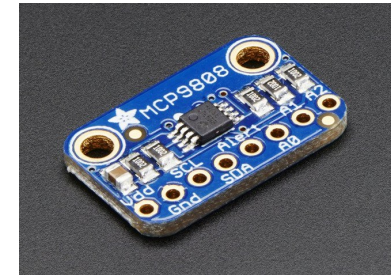
## I2C sensor modules.



BMP280  
Luchtdruk en  
Temperatuur.



LM75A  
Temperatuur  
Sensor.



MCP9808  
precisie temp  
sensor.



Micro SD card  
board.



ADS1115  
16 bits analog to  
digital converter.



MCP4725  
12 bit digital to  
analog converter.

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.

---

- Veel sensors communiceren met behulp van een I2C chip die specifiek voor dat type sensor is ontwikkeld.
- Om met de gebruikte sensor te kunnen werken heb je een programma nodig dat de functies van de sensor kan benutten.
- Vaak vind je op de site van de leverancier een basis programma geschreven in Python of C/C++.
- Voor de MCP9808 precisie temperatuur sensor gebruik je: `Module Adafruit_MCP9808_MCP9808`
- Naast het I2C protocol wordt ook het “One Wire” protocol veel gebruikt. De Raspberry Pi heeft hiervoor één aansluitpin (pin 7 / GPIO4)  
<https://en.wikipedia.org/wiki/1-Wire>

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.

```
clear_lcd.py - /home/pi/Python Projecten/LCD_scripts/clear_lcd.py (3.4.2)
File Edit Format Run Options Windows Help
#!/usr/bin/python
# -*- coding: utf-8 -*-
# Clear display.

import time
import pylcdlib

def clear_lcd():
    lcd = pylcdlib.lcd(0x27, 0x01) # i2c module op adres 0x27.
    lcd.lcd_write(0x0C) # Cursor uitschakelen.
    time.sleep(0.01)
    lcd.lcd_write(0x01) # Clear het display.
    time.sleep(0.01)
    lcd.lcd_backlight(0x01) # Achtergrondverlichting aanzetten.

clear_lcd()
Ln: 1 Col: 0
```

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.

```
lcd_i2c_test4.py - /home/pi/Python Projecten/LCD_scripts/lcd_i2c_test4.py (3.4.2)
File Edit Format Run Options Windows Help
# Test voorbeeld aansturing LCD display.
import time
import pylcdlib
import subprocess

try:
    lcd =pylcdlib.lcd (0x27,1) # i2c module op adres 0x27.
    lcd.lcd_write (0x0C) # Cursor uitschakelen.
    time.sleep (0.005)
    lcd.lcd_write (0x01) # Clear het display.
    time.sleep (0.005)
    lcd.lcd_puts ("16X2 LCD DISPLAY",1) # Tekst op display regel 1.
    lcd.lcd_puts ("MET I2C CONNECT",2) # Tekst op display regel 2.

    lcd.lcd_backlight (1) # Achtergrondverlichting aanzetten.
    time.sleep (10)
except IOError:
    subprocess.call (['i2cdetect','-y', '1'])
flag = 1
Ln: 1 Col: 0
```

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.

Een eenvoudig programma om tekst en sensor waarden naar het display te schrijven.

```
lcd_i2c_test5.py - /home/pi/Python Projecten/LCD_scripts/lcd_i2c_test5.py (3.4.2)
File Edit Format Run Options Windows Help

import time
import pylcdlib
temp = 22
wind = 4

try:
    lcd = pylcdlib.lcd (0x27,1) # i2c module op adres 0x27.
    lcd.lcd_write (0x0C) # Cursor uitschakelen.
    time.sleep (0.005)
    lcd.lcd_write (0x01) # Clear het display.
    time.sleep (0.005)
    lcd.lcd_puts ("Temp: "+ str(temp)+ " "+ chr(223) + "C",1) # Tekst op display regel 1
    lcd.lcd_puts ("Wind: " + str(wind)+ " Bf ZZW",2) # Tekst op display regel 2.

    lcd.lcd_backlight (1) # Achtergrondverlichting aanzetten.

except IOError:
    subprocess.call (['i2cdetect', '-y', '1'])
flag = 1

Ln: 1 Col: 0
```

# Raspberry Pi een A-N Display aansluiten.

---

## Vragen ?

## Demo!