Je eerste mini-satelliet bouwen

Pieter Mestdagh en Julie Willems



Arduinoboard: introductie



Breadboard Arduino UNO

- Open source
- Rood: 14 Digitale pins voor Input/Output (I/O)
- Geel: 6 Analoge pins voor Input/Output (I/O)
- Groen: USB-verbinding tussen Arduino UNO en pc.
- Paars: Verbinding voor de batterij
- Blauw: Output om externe componenten van stroom te voorzien.





Digitale pins



Karel de Grote Hogeschool

Analoge pins



6 analoge input pins (5V)



DC stroom jack







USB-poort





Wat zit er nog in het vormingspakket?















KdG

Karel de Grote Hogeschool



Weerstanden

KAG

Hoaeschoo

Belgium



- De eerste twee ringen bepalen het getal.
- De derde ring bepaalt de vermenigvuldigingsfactor, of hoeveel nullen komen achter het getal.
- De vierde ring is om de tolerantie of foutenmarge van de weerstand aan te geven



11

Arduino software



Software downloaden + werkwijze

• www.arduino.cc/en/Main/Software



Stappenplan:

- 1. Verbind het Arduino board
- 2. Schrijf je code Write your code
- 3. Verify: kijk je code na
- 4. Upload je code

Programmeertaal

• Void setup: Void setup() {Hier schrijf je de code.}

Elke code wordt voorafgegaan door de "set up".

Hier worden bepaalde dingen vastgelegd alvorens aan de operationele code (de code voor de eigenlijke opdracht die je Arduino zal moeten uitvoeren) te beginnen.

Wat er in Set Up staat wordt <u>slechts 1 keer</u>uitgevoerd bij de start van het programma.

• Void loop() {Hier schrijf je de code.}

De loop bevat de eigenlijke opdracht die de Arduino lijn per lijn zal uitvoeren. De loop code wordt <u>continu opnieuw</u> uitgevoerd totdat de gebruiker hem laat stoppen.

Commentaar toevoegen





Meest gemaakte fouten

• ``;″

Belgium

Hoaeschoo

• Hoofdlettergevoelig bv. digitalWrite

<u>Tip:</u> kopieer en plak je "error" in Google.



Arduino Programming Cheat Sheet

Primary source: Arduino Language Reference http://arduino.cc/en/Reference/

Structure & Flow	0perators	Built-in
Basic Program Structure	General Operators	Pin Input/Output
<pre>void setup() {</pre>	= assignment	Digital I/O - pins 0-13 A0-A5
// Runs once when sketch starts	+ add - subtract	<pre>pinMode(pin,</pre>
}	 multiply / divide 	[INPUT, OUTPUT, INPUT_PULLUP])
<pre>void loop() {</pre>	% modulo	<pre>int digitalread(pin)</pre>
<pre>// Runs repeatedly</pre>	== equal to != not equal to	<pre>digitalWrite(pin, [HIGH, LOW])</pre>
}	< less than > greater than	
	<= less than or equal to	Analog In - pins A0-A5
Control Structures	>= greater than or equal to	<pre>int analogRead(pin)</pre>
$1f(x < 5) \{ \dots \} else \{ \dots \}$	&& and or	analogReference(
while $(x < 5) \{ \dots \}$! not	[DEFAULT, INTERNAL, EXTERNAL])
For (int 1 = 0; 1 < 10; 1++) { }	Company of Constants	
continue: // Exit a loop immediately	Compound Operators	PWM Out - pins 3 5 6 9 10 11
switch (van) {	++ increment	analogwrite(pin, value)
case 1:	te compound addition	
case 1.	-= compound subtraction	Advanced I/O
break:	<pre>*= compound subtraction *= compound multiplication</pre>	<pre>tone(pin, freq_Hz)</pre>
case 2:	/= compound division	<pre>tone(pin, freq_Hz, duration_ms)</pre>
	<pre>%= compound bitwise and</pre>	noTone(pin)
break:	= compound bitwise or	<pre>shiftOut(dataPin, clockPin,</pre>
default:	1. composite estimate est	[MSBFIRST, LSBFIRST], value)
	Bitwise Operators	unsigned long pulseIn(pin,
}	& bitwise and bitwise or	[HIGH, LOW])
return x; // x must match return type	 bitwise xor bitwise not 	
return; // For void return type	<< shift left >> shift right	Time
		unsigned long millis()
Function Definitions	Pointer Access	// Overflows at 50 days
<ret. type=""> <name>(<params>) { }</params></name></ret.>	& reference: get a pointer	unsigned long micros()

<ret. type> <name>(<params>) { ... e.g. int double(int x) {return x*2;}

true | false

0 - 255

0 - 255

0 - 65535

0 - 65535

-32768 - 32767

-2147483648 - 2147483647

-3,4028e+38 - 3,4028e+38

i.e., no return value

unsigned long 0 - 4294967295

double currently same as float

-128 - 127, 'a' '\$' etc.

Data Types

unsigned char

unsigned int

boolean

char

byte

word

long

float

void

Belgium

Strings

char str1[8] =

char str3 1 =

char str4[8] =

lude

2[8]

int

0b01111011 binary 0173 octal - base 8 0x7B 123U

Numeric Constants

hexadecimal - base 16 force unsigned force long force unsigned long force floating point 1.23*10^6 = 1230000

dereference: follow a pointer

Qualifiers

static persists between calls volatile in RAM (nice for ISR) const read-only PROGMEM in flash

{'A','r','d','u','i','n','o','\0'}; null termination

Variables, Arrays, and Data

123

123L

123UL

123.0

1.23e6

int myPins[] = {2, 4, 8, 3, 6}; int myInts[6]; // Array of 6 ints myInts[0] = 42; // Assigning first myInts[6] = 12; // ERROR! Indexes // are 0 though 5

-in Functions

Math -A5 min(x, y) max(x, y) abs(x) sin(rad) cos(rad) PULLUP1) sart(x) pow(base, exponent) constrain(x, minval, maxval) LOW1) map(val, fromL, fromH, toL, toH)

Random Numbers

randomSeed(seed) // long or int long random(max) // 0 to max-1 long random(min, max)

tan(rad)

Bits and Bytes

lowByte(x) highByte(x) bitRead(x, bitn) bitWrite(x, bitn, bit) bitSet(x, bitn) bitClear(x, bitn) bit(bitn) // bitn: 0=LSB 7=MSB

Type Conversions char(val)

byte(val) int(val) word(val) long(val) float(val)

External Interrupts

GND Vin

attachInterrupt(interrupt, func, [LOW, CHANGE, RISING, FALLING]) detachInterrupt(interrupt) interrupts() noInterrupts()



ANALOG IN

CL DA

A0 A1 A2 A3 A3 A5 A5

Libraries

Serial - comm. with PC or via RX/TX begin(long speed) // Up to 115200 end() int available() // #bytes available int read() // -1 if none available int peek() // Read w/o removing flush() print(data) println(data) write(byte) write(char * string) write(byte * data, size) SerialEvent() // Called if data rdy

SoftwareSerial.h - comm. on any pin SoftwareSerial(rxPin, txPin) begin(long speed) // Up to 115200 listen() // Only 1 can listen isListening() // at a time. read, peek, print, println, write // Equivalent to Serial library

EEPROM.h - access non-volatile memory byte read(addr) write(addr, byte) EEPROM[index] // Access as array

Servo.h - control servo motors attach(pin, [min uS, max uS]) write(angle) // 0 to 180 writeMicroseconds(uS) // 1000-2000; 1500 is midpoint int read() // 0 to 180 bool attached() detach()

Wire.h - I²C communication begin() // Join a master begin(addr) // Join a slave @ addr requestFrom(address, count) beginTransmission(addr) // Step 1 // Step 2 send(char * string) send(byte * data, size) endTransmission() // Step 3 int available() // #bytes available byte receive() // Get next byte onReceive(handler) onRequest(handler)



Adapted from:

- Original: Gavin Smith
- SVG version: Frederic Dufourg

- Arduino board drawing: Fritzing.org

Karel de Grote Hogeschool

16

RESET

delay(msec)

// Overflows at 70 minutes

SCL

ТХ

RX 🛑

delayMicroseconds(usec)

DC in

sugg. 7-12V

limit 6-20V

decimal

Arrays

// index of myInts

Eenvoudige oefeningen





Een led laten knipperen

Hardware:

- Een Arduino UNO
- Een LED
- Een weerstand van 220 $\boldsymbol{\Omega}$
- Breadboard
- Jumper kabeltjes
- Laptop + USB-kabel





Nood aan een extra uitdaging?

- 1. Verander het knipperpatroon.
- 2. Neem een tweede led en sluit aan op pin 12. Laat ze om te beurt knipperen.



Verkeerslicht

<u>Hardware</u>

- Breadboard
- Rode LED, oranje LED, groene LED
- 3 weerstanden van 220 Ω
- Arduino UNO
- Jumper kabeltjes





Nood aan extra uitdaging?

1. Voeg een voetgangersknop toe.



Temperatuur

<u>Hardware</u>

KYC

Hoaeschoo

- 1 Arduino Uno
- 1 breadboard
- 1 temperatuursensor TMP36
- 3 jumper kabeltjes





1. Maak een verkeerslicht waarmee je de gewenste temperatuur kan aangeven.

Met verkeerslicht gewenste temperatuur aangeven

<u>Hardware</u>

- Breadboard
- Rode LED, oranje LED, groene LED
- 3 weerstanden (220 Ω)
- TMP-sensor
- Arduino UNO
- Jumper kabeltjes





BMP280 sensor







Beschikbare pins

- Vin: Hier komt de stroom binnen. De sensor gebruikt 3 Volt DC. Je kan echter even goed 5V op deze pin zetten, want er is een ingebouwde spanningsregelaar.
- **3V0:** Hier kan de stroom buitengaan, met een spanning van 3.3V.

• GND

Bij I2C-communicatie:

- SCK: Serial Clock
- **SDI:** Serial Data In/Out





Stappenplan code ophalen

<u>https://github.com/adafruit/Adafruit_BMP280_Library/archive/master.zip</u>

Adafruit_BMP280_Library-master	Ligithub.	ISSUE_TEMPLATE.md PULL_REQUEST_TEMPLATE.md	
	examples	bmp280test	<u>bmp280test.ino</u>
	Adafruit_BMP280.cpp		
	Adafruit_BMP280.h		
	Library.properties		
	README.md		

- 1. Download de zip-file.
- 2. Verander zip-bestand van naar, nl. naar Adafruit_BMP280
- 3. Open je Arduinoprogramma.
- 4. Schets > Bibliotheek gebruiken > .Zipfile toevoegen
- 5. Voeg het gedownloade zip-bestand toe.

bmp280test | Arduino 1.8.16 (Windows Store 1.8.51.0)

Bestand Bewerken Schets Hulpmiddelen Help

Verifieren/Compileren Ctrl+R Uploaden Ctrl+U Uploaden Ctrl+Shift-U /************************************	bestand bewerken Sci	nets Hulpmiddelen Help			
bmp280test Uploaden met programmer Ctrl+U ////////////////////////////////////		Verifiëren/Compileren	Ctrl+R		
bmp280test Uploaden met programmer Ctrl+Shift+U //minitumer Exporteer gecompileerd Binair bestand Ctrl+Alt+S soure sensor This is a lift Schetsmap weergeven Ctrl+Alt+S Designed spec Bibliotheek gebruiken 2 A meter sensors use I2C or SPI to communicate, 2 or 4 pins at to interface. ZIP Bibliotheek toevoegen Arduino bibliotheken Adafruit invests time and resources providing this open sou please support Adafruit andopen-source hardware by purchasi from Adafruit! EEPROM Esplora Written by Limor Fried & Kevin Townsend for Adafruit Indust SD Licones, all text above must be included in any redists GSM HiD #include <spi.h> HiD Keyboard LiquidCrystal Mouse #define BMP_SCK (13) Mouse Robot Control Robot Control Robot Control #define BMP_SCK (10) Adafruit BMP280 bmp (BMP CS); // hardware SPI SD SD Spl //Adafruit BMP280 bmp (BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Servo SoftwareSerial SpecbrewYun Stepper Trit Stepper Trit Stepper Trit</spi.h>		Uploaden	Ctrl+U		
Attention Exporter gecompilerd Binair bestand Ctrl+Alt+S Attention This is a life Schetsmap weergeven Ctrl+K Designed spector Bibliotheek gebruiken A > http:// Bestand toevoegen Bibliotheek gebruiken Ctrl+Shift These sensors use I2C or SPI to communicate, 2 or 4 pins at to interface. Adafruit invests time and resources providing this open soo please support Adafruit andopen-source hardware by purchast from Adafruit! EPROM Written by Limor Fried & Kevin Townsend for Adafruit Indust BSD license, all text above must be included in any redist include <kire.h> HID #include <kire.h> Hinclude <kire.h> HID #include <kire.h> Keyboard LiquidCrystal #define BMP_MISO (12) Mouse Robot Control #define BMP_MOSO (11) Gobart Control Robot Control #dafruit_BMP280 bmp; // I2C JAdafruit_BMP280 bmp; MIP CS, EMP MOSI, EMP MISO, EMP SCK); Spl Fout blj het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper Trt Stepper Trt</kire.h></kire.h></kire.h></kire.h>	bmp280test	Uploaden met programmer	Ctrl+Shift+U		
This is a life Schetsmap weergeven Ctrl+K Designed spector Bibliotheek gebruiken A > http:///Bestand toevoegen Bibliotheek gebruiken A These sensors use L2C or SPI to communicate, 2 or 4 pins at to interface. Adafruit invests time and resources providing this open son please support Adafruit andopen-source hardware by purchast from Adafruit! ZIP Bibliotheek toevoegen Written by Limor Fried & Kevin Townsend for Adafruit Indust BSD license, all text above must be included in any redist include <& II. h> Ethernet #include <#ifine BMP_SCK (13)	/******	Exporteer gecompileerd Binair bestand	Ctrl+Alt+S	*****	
Designed spectromap weergeven Ctri+K Bibliotheek gebruiken > △ Bibliotheek gebruiken > ✓ Bibliotheek seport adafruit andopen-source hardware by purchast ZIP Bibliotheek Bibliotheek seport Adafruit andopen-source hardware by purchast Bibliotheek BSD license, all text above must be included in any redint Ethernet Bibliotheek seport GSM #include <adafruit_bmp280.h> HID #include <adafruit_bmp280.h> Keyboard #include <adafruit_bmp280 bmp;="" i2c<="" td=""> Mouse //Adafruit_BMP280 bmp; // I2C SD //Adafruit_BMP280 bmp (BMP_CS); // hardware SPI SPI //Adafruit BMP280 bmp (BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Servo Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper TFT</adafruit_bmp280></adafruit_bmp280.h></adafruit_bmp280.h>	This is a lik	C 1	OL K	essure sensor	
Bibliotheck gebruiken Ctrl+Shif Bestand toevoegen Bibliotheck beheren Ctrl+Shif These sensors use I2C or SPI to communicate, 2 or 4 pins at to interface. ZIP Bibliotheck toevoegen Arduino bibliotheck Adafruit invests time and resources providing this open sou please support Adafruit andopen-source hardware by purchasi from Adafruit! Bibliotheck toevoegen Arduino bibliotheck Written by Limor Fried & Kevin Townsend for Adafruit Indust BSD license, all text above must be included in any redistition interface. Firmata GSM #include <wire.h> HID Keyboard LiquidCrystal #include <adafruit_bmp280.h> Keyboard LiquidCrystal #define BMP_SCK (13) Robot Control Robot Kotor #define BMP_MISO (12) Fdefine BMP_CS (10) SD SD Adafruit_BMP280 bmp; // I2C SD SD Servo //Adafruit_BMP280 bmp; // I2C SD SoftwareSerial SpacebrewYun Stepper TFT Stepper TFT</adafruit_bmp280.h></wire.h>	Designed spec	Schetsmap weergeven	Ctri+K	Δ.	
Bestand toevoegen District Circle and Conversion Circle and Conversion These sensors use I2C or SPI to communicate, 2 or 4 pins at to interface. ZIP Bibliotheek toevoegen Arduino bibliotheek newoegen Adafruit invests time and resources providing this open souplease support Adafruit andopen-source hardware by purchasi from Adafruit! Bridge Written by Limor Fried & Kevin Townsend for Adafruit Indust BSD license, all text above must be included in any redistry finchude <\$PI.h> Firmata #include <#ire.h> #include <adafruit_bmp280.h> HID #include <#ire.h> HID Keyboard LiquidCrystal #define BMP_SCK (13) Mouse Robot Control Robot Motor #define BMP_MISO (12) #define BMP_CS (10) Robot Motor SD Adafruit_BMP280 bmp; // 12C SD SD SoftwareSerial //Adafruit_BMP280 bmp (BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Servo SoftwareSerial Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper IFT These sensors The sensore The sensore</adafruit_bmp280.h>	> http://	Bibliotheek gebruiken	,	Bibliotheken beheren	Ctrl+Shift
These sensors use I2C or SPI to communicate, 2 or 4 pins at to interface. ZIP Bibliotheek toevoegen Adafruit invests time and resources providing this open sou please support Adafruit andopen-source hardware by purchasi from Adafruit! Bridge Written by Limor Fried & Kevin Townsend for Adafruit Indust BSD license, all text above must be included in any redistric include <wire.h> Ethernet #include <wire.h> Finnata GSM #include <wire.h> HID Keyboard #include <adafruit_bmp280.h> LiquidCrystal #define BMP_CS (13) Mouse #define BMP_MISO (12) Robot Control #define BMP_CS (10) Robot Wotor Adafruit_BMP280 bmp; // 12C SD //Adafruit_BMP280 bmp (BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Servo Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper TFT</adafruit_bmp280.h></wire.h></wire.h></wire.h>		Bestand toevoegen		bibliotricken benerenn	Curr Shine
to interface. Adafruit invests time and resources providing this open sou please support Adafruit andopen-source hardware by purchasi from Adafruit! Written by Limor Fried & Kevin Townsend for Adafruit Indust BSD license, all text above must be included in any redist finclude <wire.h> #include <wire.h> #include <adafruit_bmp280.h> #include <adafruit_bmp280.h> #define BMP_SCK (13) #define BMP_CS (10) #define BMP_CS (10) Adafruit_BMP280 bmp; // I2C //Adafruit_BMP280 bmp (BMP_CS); // hardware SPI //Adafruit_BMP280 bmp (BMP_CS); // hardware SPI //Adafruit_BMP280 bmp (BMP_CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack</adafruit_bmp280.h></adafruit_bmp280.h></wire.h></wire.h>	These sensors u	se I2C or SPI to communicate, 2	or 4 pins ar	.ZIP Bibliotheek toevoeger	1
Adafruit invests time and resources providing this open sou Bridge please support Adafruit andopen-source hardware by purchasi Bridge from Adafruit! EEPROM Written by Limor Fried & Kevin Townsend for Adafruit Indust Esplora BSD license, all text above must be included in any redist Firmata finclude <wire.h> HID #include <adafruit_bmp280.h> HID #define BMP_SCK (13) Keyboard #define BMP_MISO (12) Robot Control #define BMP_CS (10) Robot Motor Adafruit_BMP280 bmp; // I2C SD //Adafruit_BMP280 bmp (BMP_CS;); // hardware SPI SPI //Adafruit BMP280 bmp (BMP_CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Servo Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper TFT</adafruit_bmp280.h></wire.h>	to interface.			And the biblish sheet	
please support Adafruit andopen-source hardware by purchasi Bridge from Adafruit! EEPROM Written by Limor Fried & Kevin Townsend for Adafruit Indust Esplora BSD license, all text above must be included in any redist Firmata finclude <wire.h> HID #include <spi.h> HID #include <adafruit_bmp280.h> Keyboard #define BMP_SCK (13) Mouse #define BMP_MISO (12) Robot Control #define BMP_CS (10) Robot IR Remote Adafruit_BMP280 bmp; // I2C SD //Adafruit_BMP280 bmp (BMP_CS); // hardware SPI SPI //Adafruit BMP280 bmp (BMP_CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Servo Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper TFT</adafruit_bmp280.h></spi.h></wire.h>	Adafruit invest	s time and resources providing t	his open sou	Arduino bibliotneken	
from Adafruit! EEPROM written by Limor Fried & Kevin Townsend for Adafruit Indust Esplora BSD license, all text above must be included in any redist; Firmata finclude <wire.h> GSM #include <spi.h> HID #include <adafruit_bmp280.h> LiquidCrystal #define BMP_SCK (13) Mouse #define BMP_MOSI (11) Robot Control #define BMP_CS (10) Robot IR Remote Adafruit_BMP280 bmp; // I2C SD //Adafruit_BMP280 bmp (BMP_CS); // hardware SPI SPI //Adafruit BMP280 bmp (BMP_CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Servo Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper TFT</adafruit_bmp280.h></spi.h></wire.h>	please support Adafruit andopen-source hardware by purchasi		Bridge		
Written by Limor Fried & Kevin Townsend for Adafruit Indust Esplora BSD license, all text above must be included in any redist Firmata Ministry GSM #include <@ire.h> HID #include <adafruit_bmp280.h> HID #include <adafruit_bmp280.h> Keyboard #define BMP_SCK (13) Mouse #define BMP_MISO (12) Robot Control #define BMP_MCSI (11) Robot IR Remote #define BMP_SC (10) SD Adafruit_BMP280 bmp; // I2C SD //Adafruit_BMP280 bmp (BMP_CS); // hardware SPI SPI //Adafruit BMP280 bmp (BMP CS); // hardware SPI SPI //Adafruit BMP280 bmp (BMP CS); // hardware SPI Servo Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper TFT</adafruit_bmp280.h></adafruit_bmp280.h>	from Adafruit!			EEPROM	
Written by Limor Fried & Revin Townsend for Addrivit Indust Ethernet BSD license, all text above must be included in any redist Firmata finclude <wire.h> GSM #include <adafruit_bmp280.h> HID #include <adafruit_bmp280.h> LiquidCrystal #define BMP_SCK (13) Mouse #define BMP_MISO (12) Robot Control #define BMP_CS (10) Robot IR Remote Adafruit_BMP280 bmp; // I2C SD //Adafruit_BMP280 bmp (BMP_CS); // hardware SPI SPI //Adafruit BMP280 bmp (BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Servo Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper TFT</adafruit_bmp280.h></adafruit_bmp280.h></wire.h>				Esplora	
<pre>Firmata GSM finclude <%ire.h> finclude <&li>Adafruit_BMP280.h> finclude <&li>Adafruit_BMP280.hmp(BMP_CS); // hardware SPI finclude <&li>Adafruit_BMP280.hmp(BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); finclude <&li>Adafruit bMP280.hmp(BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); finclude <&li>Adafruit bMP280.hmp(BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); finclude <&li>Adafruit bMP280.hmp(BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); finclude <&li>Adafruit bMP280.hmp(BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); finclude <&li>Adafruit bMP280.hmp(BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); finclude <&li>Adafruit bMP280.hmp(BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); finclude <&li>Adafruit bMP280.hmp(BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); finclude <&li>Adafruit bMP280.hmp(BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); finclude <&li>Adafruit bMP280.hmp(BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); finclude <&li>Adafruit bMP280.hmp(BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); finclude <&li>Adafruit bMP280.hmp(BMP CS, BMP MISO, BMP SCK); finclude <&li>Adafruit bMP280.hmp(BMP</pre>	BSD license al	r Fried & Kevin Townsend for Ada	any redistr	Ethernet	
finclude <fire.h> finclude <spi.h>GSMfinclude <spi.h>HIDfinclude <adafruit_bmp280.h>LiquidCrystalfdefine BMP_SCK (13)Mousefdefine BMP_MISO (12)Robot Controlfdefine BMP_MOSI (11)Robot IR Remotefdefine BMP_CS (10)Robot IR Remotefdefinit_BMP280 bmp; // I2CSD//Adafruit_BMP280 bmp (BMP_CS); // hardware SPI //Adafruit_BMP280 bmp (BMP_CS), BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK);SPIfour bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/packSpacebrewYunStepper IFTTFT</adafruit_bmp280.h></spi.h></spi.h></fire.h>	**********	******	*********	Firmata	
#include <wire.h> HID #include <spi.h> Keyboard #include <adafruit_bmp280.h> LiquidCrystal #define BMP_SCK (13) Mouse #define BMP_MISO (12) Robot Control #define BMP_MOSI (11) Robot IR Remote #define BMP_CS (10) Robot Motor Adafruit_BMP280 bmp; // I2C SD //Adafruit_BMP280 bmp (BMP_CS); // hardware SPI SPI //Adafruit_BMP280 bmp (BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Servo Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper TFT</adafruit_bmp280.h></spi.h></wire.h>				GSM	
#include <\$PI.h> Keyboard #include <adafruit_bmp280.h> LiquidCrystal #define BMP_SCK (13) Mouse #define BMP_MIS0 (12) Robot Control #define BMP_MOSI (11) Robot IR Remote #define BMP_CS (10) Robot Motor Adafruit_BMP280 bmp; // I2C SD //Adafruit_BMP280 bmp (BMP_CS); // hardware SPI SPI //Adafruit_BMP280 bmp (BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Servo Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper TFT</adafruit_bmp280.h>	<pre>#include <wire.h></wire.h></pre>			HID	
#Include <adarfult_bm220.h> LiquidCrystal #define BMP_SCK (13) Mouse #define BMP_MIS0 (12) Robot Control #define BMP_MOSI (11) Robot IR Remote #define BMP_CS (10) Robot Motor Adafruit_BM2200 bmp; // I2C SD //Adafruit_BM2200 bmp (BMP_CS); // hardware SPI SPI //Adafruit_BM220 bmp (BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Servo SoftwareSerial SoftwareSerial Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper TFT</adarfult_bm220.h>	<pre>#include <spi.h></spi.h></pre>		Keyboard		
#define BMP_SCK (13) Mouse #define BMP_MISO (12) Robot Control #define BMP_MOSI (11) Robot IR Remote #define BMP_CS (10) Robot Motor Adafruit_BMP280 bmp; // I2C SD //Adafruit_BMP280 bmp (BMP_CS); // hardware SPI SPI //Adafruit BMP280 bmp (BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Servo Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper TFT	#include <adairui< th=""><th>t_BMP280.n></th><th></th><th>LiquidCrystal</th><th></th></adairui<>	t_BMP280.n>		LiquidCrystal	
#define BMP_MISO (12) Robot Control #define BMP_MOSI (11) Robot IR Remote #define BMP_CS (10) Robot Motor Adafruit_BMP280 bmp; // I2C SD //Adafruit_BMP280 bmp (BMP_CS); // hardware SPI SPI //Adafruit BMP280 bmp (BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Servo Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper TFT	#define BMP_SCK	(13)		Mouse	
#define BMP_MOSI (11) Robot IR Remote #define BMP_CS (10) Robot Motor Adafruit_BMP280 bmp; // I2C SD //Adafruit_BMP280 bmp (BMP_CS); // hardware SPI SPI //Adafruit BMP280 bmp (BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Servo Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper TFT	<pre>#define BMP_MISO</pre>	(12)		Robot Control	
#defile BMP_CS (10) Robot Motor Adafruit_BMP280 bmp; // I2C SD //Adafruit_BMP280 bmp (BMP_CS); // hardware SPI SPI //Adafruit BMP280 bmp (BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Servo Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper TFT	#define BMP_MOSI	(11)		Robot IR Remote	
Adafruit_BMP280 bmp; // I2C SD //Adafruit_BMP280 bmp(BMP_CS); // hardware SPI SPI //Adafruit BMP280 bmp(BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Servo SoftwareSerial SoftwareSerial Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper TFT	#define BMP_C5	(10)		Robot Motor	
<pre>//Adafruit_BMP280 bmp(BMP_CS); // hardware SPI //Adafruit BMP280 bmp(BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SoftwareSerial SpacebrewYun Stepper TFT</pre>	Adafruit BMP280 b	mp; // I2C		SD	
//Adafruit BMP280 bmp(BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO, BMP SCK); Servo SoftwareSerial Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.co/pack SpacebrewYun Stepper TFT	//Adafruit_BMP280	<pre>bmp(BMP_CS); // hardware SPI</pre>		SPI	
Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.co/pack SpacebrewYun Stepper TFT	//Adafruit BMP280	bmp(BMP CS, BMP MOSI, BMP MISO,	BMP SCK);	Senio	
Fout bij het downloaden van https://downloads.arduino.cc/pack SpacebrewYun Stepper TFT				Servo	
SpacebrewYun Stepper TFT	Tout his hat down			Softwareserial	
Stepper TFT	rout bij het downi	loaden van https://downloads.ardu	iino.cc/pack	SpacebrewYun	
TFT				Stepper	
				TFT	

Bibliotheek Beheer Type Alle Onderwerp Alle BMP280 Adafruit BMP280 Library by Adafruit Versie 2.4.2 INSTALLED Arduino library for BMP280 sensors. Arduino library for BMP280 pressure and altitude sensors. More info Versie 2.4.1 Installeren Selecteer versie FVersie 2.4.1

BMx280MI

by Gregor Christandl

A library for the Bosch Sensortec BME280 and BMP280 Digital Pressure Sensors. The library supports both the SPI (via the SPI Library) and I2C (via the Wire Library) interfaces. Use of other I2C / SPI libraries (e.g. software I2C) is supported by inheritance. Supports 64 bit pressure calculation.

or FORCED modes. NORMAL mode automatically samples at the device sample rate.

tible, non-blocking, I2C/SPI incary for the Bosch BMP280 barometer. This library can operate the BMP280

More info

Versie 2.4.0

Versie 2.3.0

Versie 2.2.0 Versie 2.1.2 Versie 2.1.1 Versie 2.1.0



Luchtdruk meten

<u>Hardware</u>

Belgium

KdG

Hogeschoo

- 1 Arduino Uno
- 1 breadboard + header stacks (6)
- 1 sensor BMP280
- 4 jumper kabeltjes





```
void loop() {
   Serial.print(F("Temperature = "));
   Serial.print(bmp.readTemperature());
   Serial.println(" *C");
```

```
Serial.print(F("Pressure = "));
Serial.print(bmp.readPressure());
Serial.println(" Pa");
```

```
Serial.print(F("Approx altitude = "));
Serial.print(bmp.readAltitude(1013.25)); /* Adjusted to local forecast! */
Serial.println(" m");
```



Voeg luchtdruk toe op je huidige positie (opzoeken)



Luchtdruk meten

<u>Hardware</u>

- 1 Arduino Uno
- 1 breadboard + header stacks (6)
- 1 sensor BMP280
- 4 jumper kabeltjes





Nood aan extra uitdaging?

- 1. Schrijf de data weg op een SD-kaart.
- 2. Sluit het Arduinoboard aan op een externe voeding (9V).

Nood aan extra oefening?

- Online code via de Arduino student kit
- Makerspaces.com <u>https://www.makerspaces.com/15-simple-</u> arduino-uno-breadboard-projects/



Solderen





Voorbereiding

- 1. Plaats de soldeerbout in zijn standaard en stop de stekker in het stopcontact. De soldeerbout heeft een paar minuten nodig om tot de juiste temperatuur van ongeveer 350 - 400°C te komen.
- 2. Bevochtig de **spons** in de standaard. De spons moet vochtig zijn maar niet kletsnat. Knijp het teveel aan water eruit.
- 3. Wacht enkele minuten tot de soldeerbout **op werktemperatuur** is. Je kan dit checken door een klein beetje soldeer tegen de punt te houden. Smelt het goed dan is de soldeerbout op de juiste temperatuur.
- 4. Nu de soldeerbout op temperatuur is veeg je **de punt schoon** op de vochtige spons.
- **5. Smelt een klein beetje soldeer** op de soldeertip. Dit wordt vertinnen genoemd en het helpt om de hitte van de punt te verplaatsen naar de te maken verbinding. Dit doe je alleen nadat je de punt hebt schoongemaakt op de spons



Instructies

- 1. Hou de soldeerbout vast **als een pen**. Doe net alsof je je naam gaat schrijven. Kijk uit dat je het hete gedeelte niet aanraakt.
- 2. Raak de plek waar je de verbinding wil gaan maken aan met de soldeerpunt. Zorg ervoor dat de punt zowel het onderdeel als de printbaan of het andere onderdeel aanraakt. Hou de soldeerpunt op deze plek voor 3 seconden en dan....
- **3. Plaats wat soldeer** op het te solderen punt. Als alles goed op tempratuur is zal het soldeer soepel vloeien over de printbaan en het component of componenten onderling. Het moet de vorm van een vulkaan aannemen. Voeg soldeer toe tegen de te maken verbinding en niet tegen de soldeerbout.
- **4. Haal de soldeer weg** en daarna de soldeerbout. Laat de gemaakte verbinding even afkoelen en houdt de verbinding stil!
- **5. Inspecteer** de verbinding goed! Het soldeer moet glimmen en de vorm hebben van een vulkaan. Als dit niet zo is dan moet je de verbinding opnieuw verwarmen en wat meer soldeer toevoegen. Zorg er dit keer voor dat zowel de printbaan als het onderdeel goed heet zijn.

















