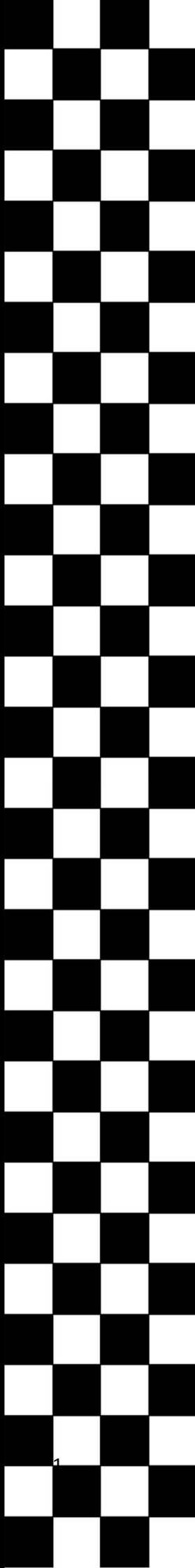
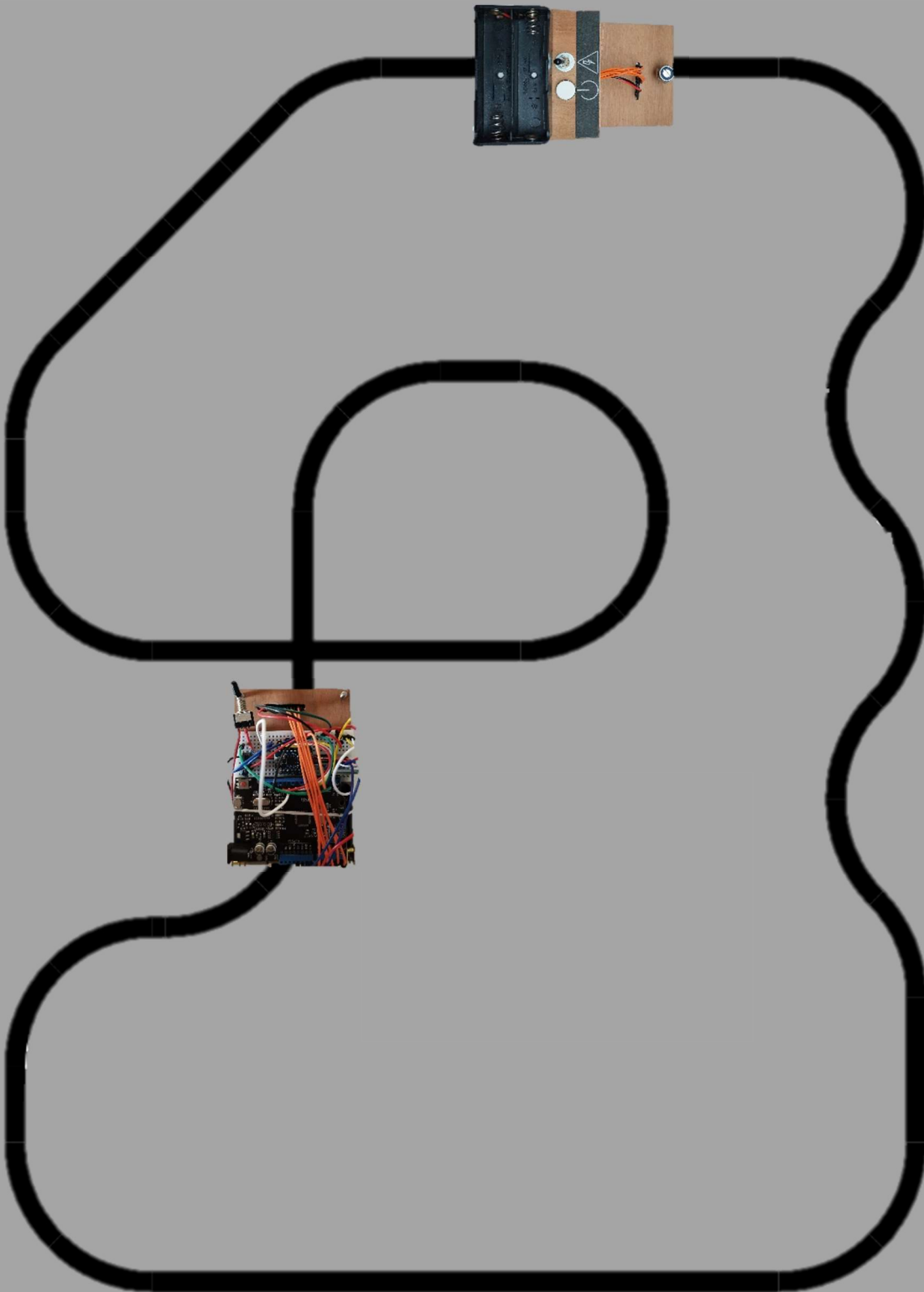


# Instructable linefollower

Lancelot De Bruycker



## Inhoud

Benodigdheden .....	3
Plan B versie 1 .....	4
Stap 1: Chassis maken .....	5
Stap 2: Soldeerwerk .....	6
Stap 3: Componenten op het chassis lijmen .....	7
Stap 4: Alle kabels verbinden .....	8
Stap 5: Programmeren .....	9
5.1 Programmeeromgeving.....	9
5.2 Bluetooth module configureren.....	10
Stap 6: Testen .....	11

## Benodigdheden

### Gereedschap:

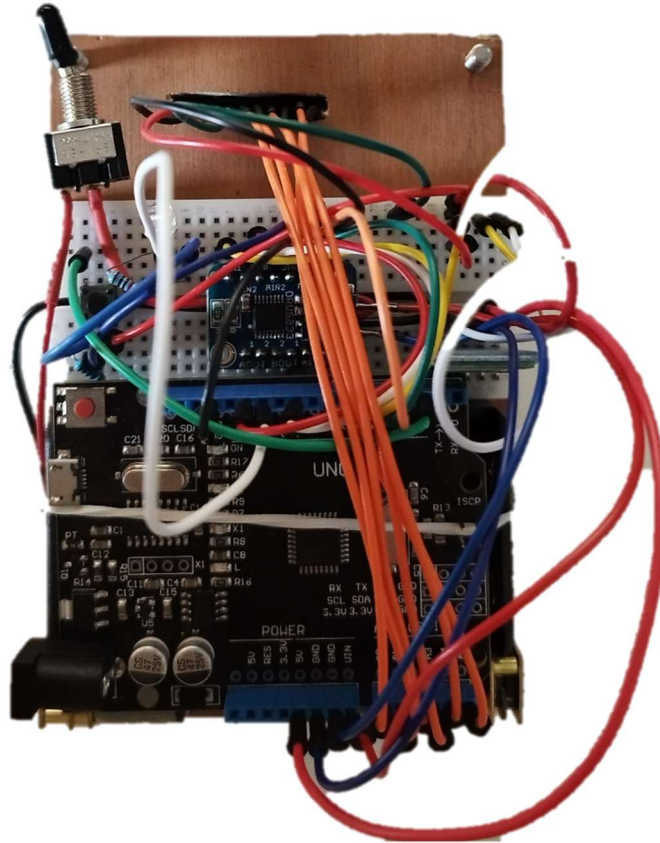
Boormachine
Boren: 4mm, 6mm
Breekmes
Figuurzaag
Schroevendraaiers, plat en kruis
Schuurpapier
Soldeerbout
Vijl
Hotglue pistool
Secondenlijm
Decoupeerzaag

### Nodige informatie:

De Bill of materials, elektronische schema's, proof of concepts, finale code en parcours zijn allemaal terug te vinden in mijn GitHub repository. Door te klikken op onderstaande link vindt u alles wat nodig is om dit project te maken.

<https://github.com/Lancelotdb/Linefollower>

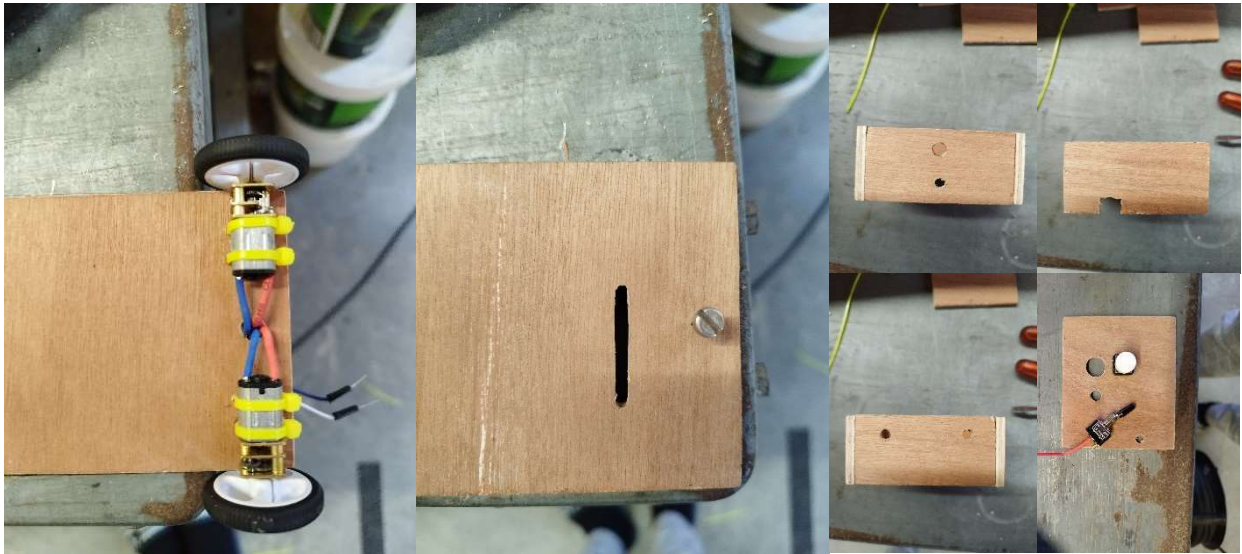
## Plan B versie 1



In versie 1 is de linefollower volledig functioneel. Echter is dit niet het eindontwerp. De eerste versie is heel eenvoudig in elkaar te knutselen. We gebruiken een breadboard en dupont kabeltjes, aanpassingen maken kan dus heel makkelijk.

Dit is echter niet ideaal, tijdens het rijden kunnen er connecties loskomen waardoor er veel tijd verloren gaat aan probleemzoeken. Het oogt ook zeer slordig, daarom maken we ook een 2<sup>de</sup> versie waar we alle kabels gaan solderen en in een behuizing gaan verbergen. In deze instructable wordt niet dieper ingegaan op versie 1.

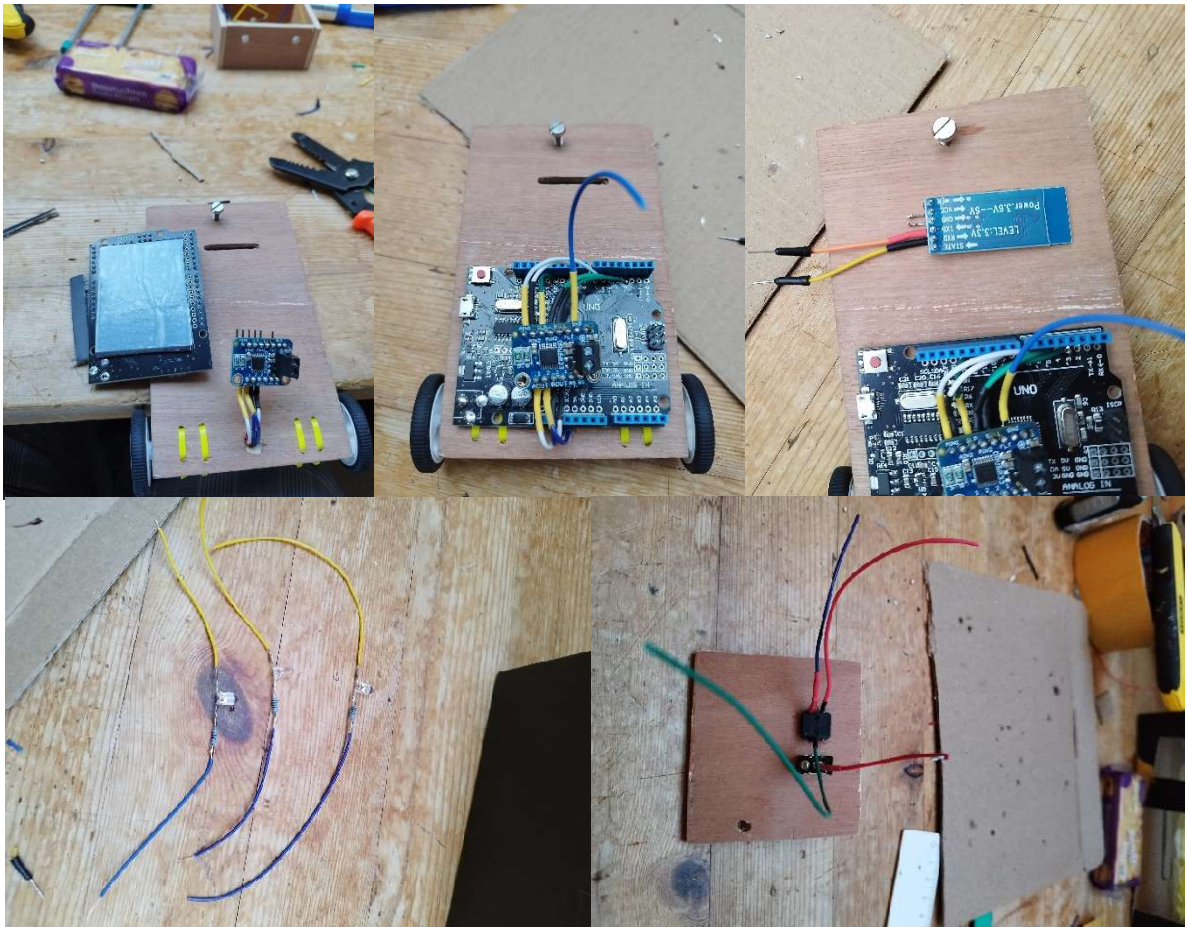
## Stap 1: Chassis maken



Ga als volgt tewerk:

- Teken alle onderdelen van de linefollower af.
- Zaag de vormen uit met een decoupeerzaag en schuur alle zijkanten met schuurpapier tot zo mooi glad zijn.
- Boor diameter 6 waar de motoren moeten komen. Boor ook aan elke motor 4 gaatjes waar de spanbanden moeten komen.
- Monteer de motoren. Doe de spanbanden in de gaatjes en trek ze stevig aan.
- Boor een gat vooraan in het chassis voor de ondersteuning van de linefollower. Hier plaatsen we een bout in met een kogel aangelijmd.
- Maak met een breekmes de uitsparing voor de IR-sensor. Maak deze nauwkeurig om speling te voorkomen.
- Boor diameter 3 gaatjes waar de LED's moeten komen.
- Maak ook een uitsparing voor de seriële poort van de Arduino, zo kunnen we later nog sketches uploaden.
- Maak in de bovenkant van de linefollower 3 gaten. Eén voor de aan/uit schakelaar, één voor de drukknop en één voor de kabels van de batterijhouder.

## Stap 2: Soldeerwerk

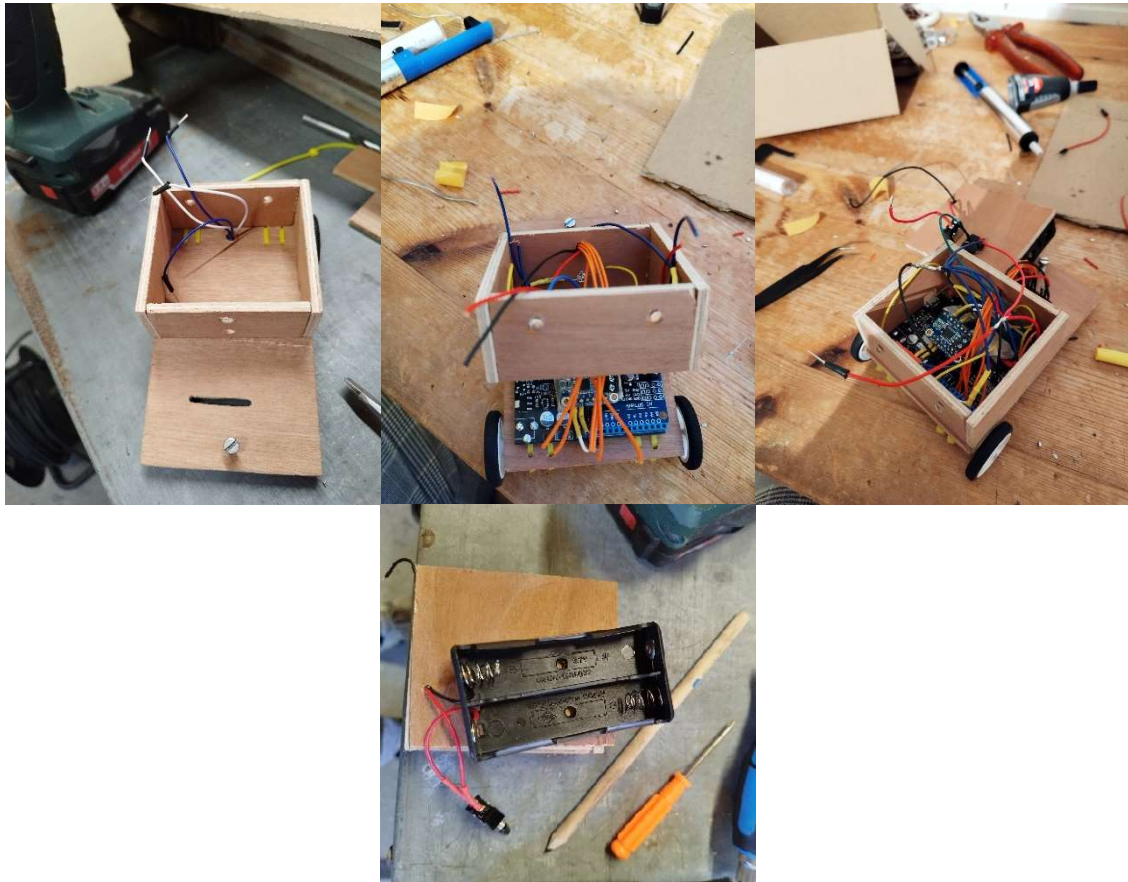


Ga als volgt te werk:

- Soldeer de uitgangen van de motoren op de uitgangen van de DRV8833
- Plak de Arduino op de bodemplaat juist achter de kabels van de motoren.
- Soldeer de digitale PWM-uitgangen aan de ingangen van de DRV8833 (kijkend naar het schema). Soldeer eveneens een kabel aan de GND-aansluiting.
- Soldeer een kabel aan de TXD, RXD, GND en VCC op de HC-05 module. Gebruik voor de TXD en RXD een dupont kabel, deze dienen losgemaakt te kunnen worden bij het uploaden van een sketch.
- Maak nu alle LED's klaar. Soldeer aan de kathode een kabel en een weerstand van 220 Ohm. Aan de anode soldeert u enkel een kabel.
- Soldeer aan de drukknop 3 kabels. Tussen de kabel die naar GND gaat moet een weerstand van 1kOhm. De kabel aan de schakelaar komt van de positieve klem van de batterij.
- Soldeer als laatst de uitgangen van de IR-array aan de analoge ingangen van de microcontroller.



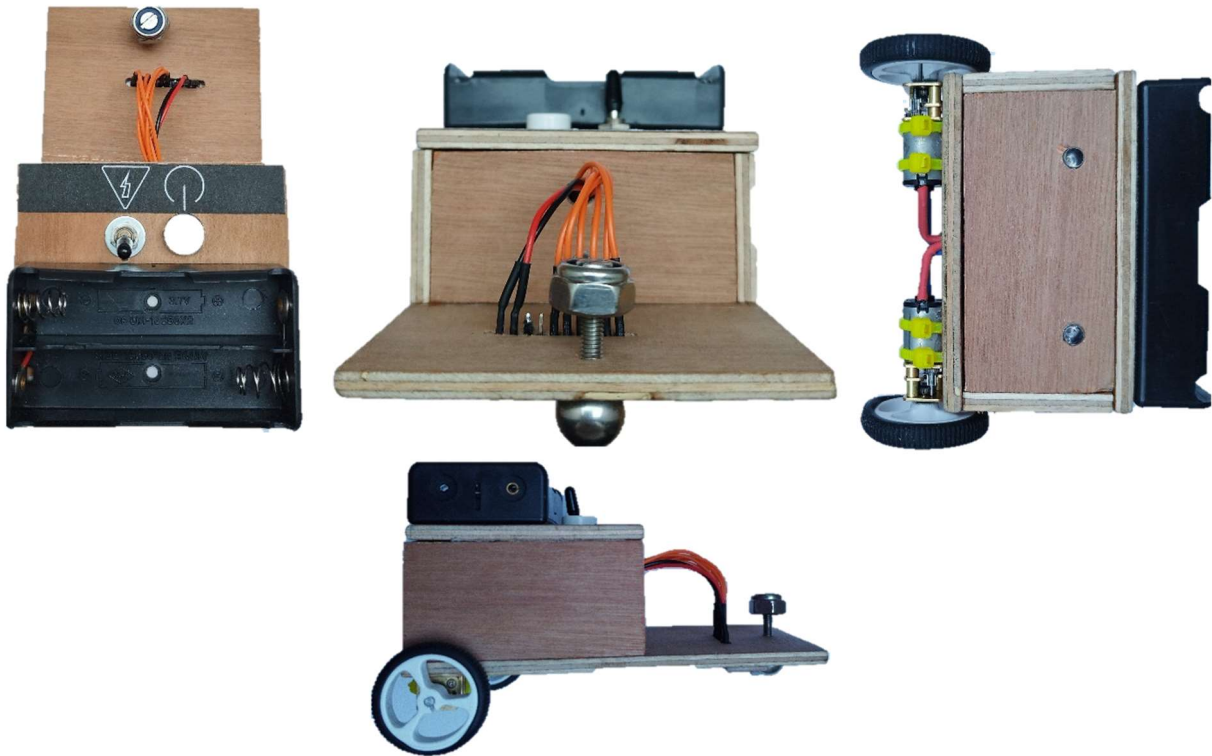
### Stap 3: Componenten op het chassis lijmen



Ga als volgt te werk:

- Lijm alle zijkanten aan elkaar.
- Lijm het frame met secundelijm aan de bodemplaat.
- Plak met dubbelzijdige tape de batterijhouder aan de bovenkant.
- Als het chassis volledig is gelijmd kunnen we de laatste zaken solderen. We nemen alle GND-kabels bij elkaar en plaatsen er een dupont kabel bij zodanig dat deze makkelijk kan verbonden worden. Dan plaatsen we er een krimpkous over en solderen we ze samen. We doen exact hetzelfde voor alle VCC-kabels die naar +5V moeten.
- Als alles gelijmd is kunnen we de bovenplaat toeplakken met twee stukjes dubbelzijdige tape.

## Stap 4: Alle kabels verbinden



Ga als volgt te werk:

- Bijna alles is gesoldeerd. Enkel de kabels van de batterijhouder, de GDN, de VCC, en de RXD en TXD. Dit zijn doupont kabels en zijn dus makkelijk te verbinden.
- Verbind RXD met TX op de Arduino.
- Verbind TXD met RX op de Arduino.
- Verbind de plus klem van de batterij met de plusklem van de DRV8833. Voeg een extra kabel toe in deze klem en verbind dit met de VIN van de microcontroller.
- Verbind de min klem van de batterij met de negatieve klem van de DVR8833. Voeg een extra kabel toe en verbind dit met de GND van de microcontroller.
- Verbind alle de samengenomen GND-kabels aan de GND van de Arduino.
- Verbind alle de samengenomen VCC-kabels aan de 5V van de Arduino.



## Stap 5: Programmeren



### 5.1 Programmeeromgeving

Programmeren gebeurt in Arduino IDE 2.0. In de Github repository vindt u een preview van de code, en een zipfile met de code en bijhorende bibliotheken. Download en extract de zipfile. Open het “Linefollower.ino” bestand.

Belangrijk is eerst te controleren of u de sensoren al dan niet juist heeft aangesloten. In lijn 26 worden de analoge ingangen van de sensoren gedefinieerd. Als u een andere volgorde heeft dan in het programma, dient u de volgorde aan te passen. Als het klopt, of u heeft de volgorde aangepast kan u de Arduino met een USB-kabel verbinden met uw computer. Selecteer de correcte COM-poort en board. Verifieer eerst uw sketch door op ➡ te klikken. Vervolgens kunt u de sketch op uw microcontroller uploaden door op ✔ te klikken. Om commando's in te voeren en uit te lezen in de seriële monitor dient u een baudrate te kiezen van 9600 en verandert u “No Line Ending” in “Both NL & CR”. Verder hoeft u niks te doen aan het programma. Indien u extra informatie wenst over de code kunt u in de zipfile de readme.txt openen.

Arduino IDE 2.0 kunt u downloaden via onderstaande link:

[https://downloads.arduino.cc/arduino-ide/arduino-ide\\_2.0.2\\_Windows\\_64bit.exe?\\_gl=1\\*y4d5if\\*\\_ga\\*MTQvMTUwMDY1OS4xNjY0NTMwNjA1\\*\\_ga\\_NEXN8H46L5\\*MTY2OTM4MjAxMi4zNi4wLjE2NjkzODIwMTIuMC4wLjA](https://downloads.arduino.cc/arduino-ide/arduino-ide_2.0.2_Windows_64bit.exe?_gl=1*y4d5if*_ga*MTQvMTUwMDY1OS4xNjY0NTMwNjA1*_ga_NEXN8H46L5*MTY2OTM4MjAxMi4zNi4wLjE2NjkzODIwMTIuMC4wLjA)

Informatie over de gebruikte bibliotheken vindt u hier:

Serial command:

<https://github.com/scogswell/ArduinoSerialCommand>

EEPROMAnything

<https://github.com/collin80/EEPROMAnything>

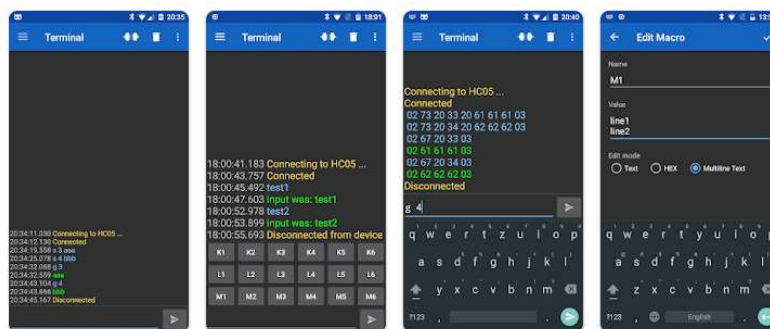
## 5.2 Bluetooth module configureren



Zorg dat de robot voorzien is van spanning. Nu pinkt er een blauw lampje op de HC-05 module, wat betekent dat u verbinding kunt maken met de module. Schakel bluetooth in op uw apparaat en zoek de HC-05 module. Maak verbinding met de module en geef het wachtwoord in, dit is 1234 of 0000. Als u succesvol verbonden bent zal het lampje op de HC-05 om een bepaalde tijd knipperen.

Seriele commando's ingeven en uitlezen met een laptop of desktop voorzien van een bluetooth verbinding, is mogelijk door in Arduino 2.0 de juiste COM-poort, board en baudrate te selecteren zoals uitgelegd in paragraaf 5.1.

U kunt de robot ook bedienen door op uw smartphone de app "Serial Bluetooth Terminal" te downloaden. Verbinden met de HC-05 module in de app gebeurt zoals hierboven beschreven. In de app kunt u naar uw eigen wensen macro's toevoegen om de robot met een druk te laten starten, stoppen of eventueel zelfs te debuggen en te kalibreren.

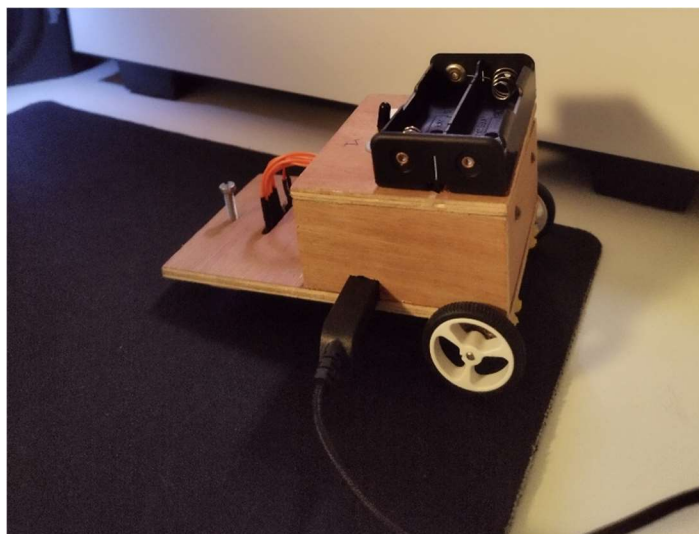


[https://play.google.com/store/apps/details?id=de.kai\\_morich.serial\\_bluetooth\\_terminal&hl=nl&gl=US&pli=1](https://play.google.com/store/apps/details?id=de.kai_morich.serial_bluetooth_terminal&hl=nl&gl=US&pli=1)

De standaard baudrate, naam en wachtwoord van de HC-05 kan ook ingesteld worden. Een gedetailleerde uitleg hiervan vindt u op het Arduino forum. Deze stap is optioneel en de robot werkt prima zonder het aanpassen van de deze instellingen, maar het is wel een leuke toevoeging aan het project.

<https://forum.arduino.cc/t/how-do-you-change-the-baud-rate-of-hc-05/993572/3>

## Stap 6: Testen



De linefollower is klaar voor gebruik. Print een parcours naar keuze uit op A0 formaat en test of de robot werkt. Gedetailleerde informatie over de parameters en het instellen ervan vindt u terug te vinden in de handleiding.

Enkele problemen die kunnen opduiken tijdens het programmeren:

Probleem	Oplossing
Kan geen verbinding maken met de robot	COM-poort veranderen Andere seriële kabel Drivers geïnstalleerd Bluetooth ingeschakeld
Kan sketch niet uploaden	RX en TX ontkoppelen op Arduino Juiste COM-poort kiezen
Kan geen verbinding maken met bluetooth	Juiste baudrate instellen
Startknop werkt niet	Aansluitingen controleren Juiste pin definiëren
Motoren draaien traag of niet	Voedingspanning batterij te laag Motoren anders definiëren Motoren anders aansluiten
Sensoren lezen verkeerde waardes uit	Sensorwaarde wit kalibreren Sensorwaarde zwart kalibreren Sensoren anders aansluiten
Niets zichtbaar in seriële monitor	Juiste baudrate kiezen Both NL & CR kiezen
Ongekend probleem	Alle connecties controleren Sketch opnieuw uploaden Microcontroller resetten