

Montage van de M.A.R.S. Rover Kit van 4tronix

Clemens Valens (Elektor)

De M.A.R.S. rover van 4tronix is geïnspireerd door de Mars-rovers Curiosity en Perseverance van NASA, en is een autonoom voertuig voor ruw terrein op onze eigen planeet in plaats van op Mars. M.A.R.S. verwijst dus niet naar de rode planeet, maar is een acroniem voor Mobile Autonomous Robotic System.

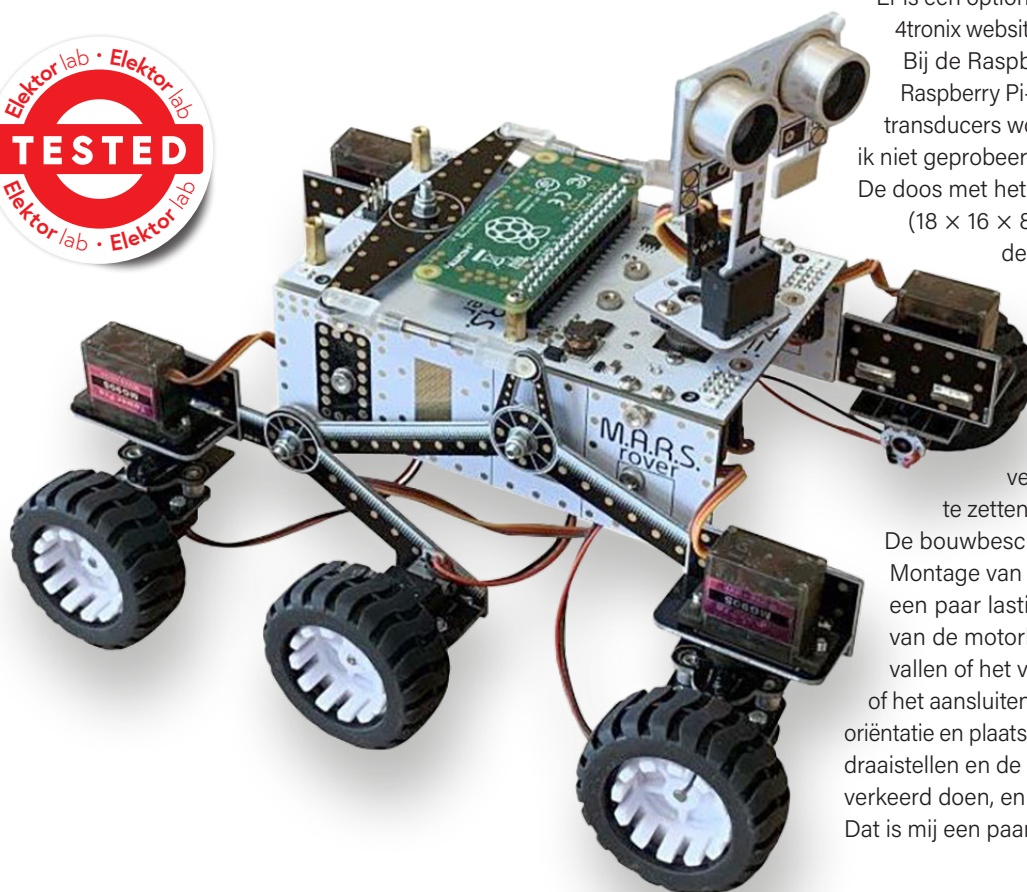
De M.A.R.S. rover wordt geleverd als bouwpakket, maar er hoeft niets gesoldeerd te worden. De kit is helemaal compleet, inclusief gereedschap, hoewel ik de voorkeur gaf aan mijn eigen schroevendraaiers, omdat die beter pasten. Er zijn twee versies van de kit: Raspberry Pi Zero en BBC micro:bit. Ik heb de Raspberry Pi-versie geprobeerd. Merk op dat de Raspberry Pi Zero of BBC micro:bit niet inbegrepen zijn, evenmin als de vier AA-batterijen. Voor de Raspberry Pi heb je ook een microSD-kaart nodig.

Er is een optioneel toetsenbordje beschikbaar op de 4tronix website [1], maar dat heb ik niet geprobeerd.

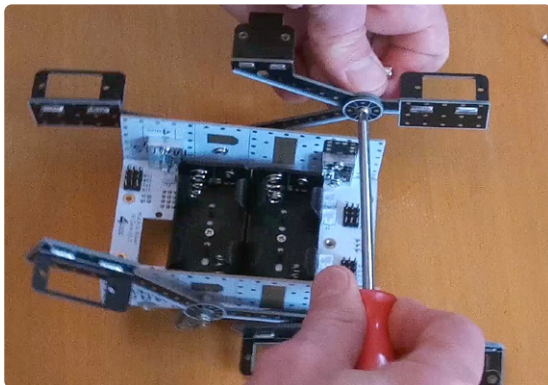
Bij de Raspberry Pi-versie van de rover kan een Raspberry Pi-camera op de mast voor de ultrasone transducers worden gemonteerd, maar ook dat heb ik niet geprobeerd.

De doos met het bouwpakket is verrassend compact (18 × 16 × 8 cm) maar vrij zwaar (600 g) en tot de rand gevuld met plastic zakjes met onderdelen. Een handleiding is niet inbegrepen. Gedetailleerde montage- en programmeer-instructies zijn beschikbaar op de website van 4tronix, dus je hebt een computer met internet-verbinding nodig om de rover in elkaar te zetten.

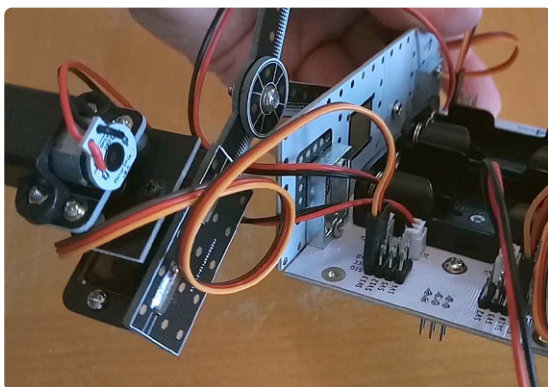
De bouwbeschrijving is duidelijk en gedetailleerd. Montage van de rover is niet moeilijk, maar er zijn een paar lastige dingen zoals het vastschroeven van de motorbeugels zonder dat de moeren eruit vallen of het vastzetten van sommige borgmoeren of het aansluiten van de motoren. Let ook goed op de oriëntatie en plaatsing van bepaalde onderdelen zoals de draaistellen en de servo's, want je kunt het gemakkelijk verkeerd doen, en dan moet je het nog een keer doen. Dat is mij een paar keer overkomen.



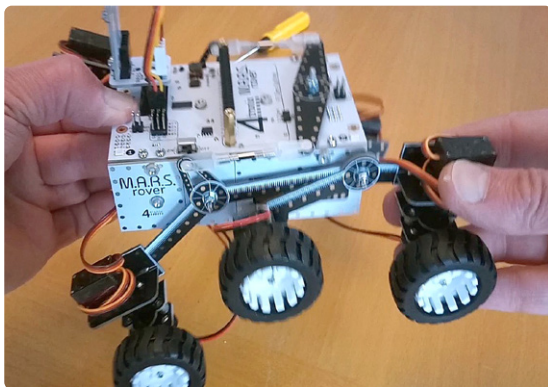
► *Figuur 1. Gebruik je eigen schroevendraaiers.*



► *Figuur 2. Alle servo-connectoren zijn op dezelfde manier georiënteerd, zijn duidelijk gelabeld en de servodraden hebben een kleurcode. Bruin is GND, geel is SIG (signaal).*



► *Figuur 3. Het draaistel op de tuimelarm moet vrijwel zonder wrijving bewegen.*



Een paar montagetips

Het in elkaar zetten van de rover kostte me ongeveer twee uur door een paar fouten die ik maakte. Hier zijn een paar tips:

- Gebruik een paar echte schroevendraaiers (**figuur 1**).
- Drie 18 mm lange schroeven gaan door printplaten. Zorg ervoor dat je ze goed vastdraait voordat je het onderdeel aan de andere kant met een borgmoer vastzet, omdat het anders los kan raken wanneer je de moer moet bijstellen om de betreffende onderdelen soepel te laten bewegen.
- Alle servo-connectoren zijn in dezelfde stand gemonteerd. Ze zijn duidelijk gelabeld, en de servodraden hebben een kleurcode (**figuur 2**). Bruin is GND en geel is SIG (signaal). Het is handig om het nummer van elke servo (SVx) te noteren voor als je het *servoTest*-programma uitvoert.
- De mast van de ultrasone transducer kan tegen de servodraden vastlopen als je die niet ver genoeg naar beneden hebt gevouwen.
- Na het aansluiten van de servo's kun je de draden ervan om de servobehuizing wikkelen zodat het er wat netter uit ziet. Laat daarentegen de draden van de wielmotoren vrij om te voorkomen dat ze de bewegingen van de tuimelarmen blokkeren (**figuur 3**).
- Het is niet nodig om de uitstekende uiteinden van de servo-armen af te snijden, dat is vooral een cosmetische ingreep.

Nu komt het brein

Na het in elkaar zetten van de rover heb ik er een Raspberry Pi Zero 2 W op gemonteerd. Ik gebruikte een microSD-kaart met het Raspberry Pi Buster-OS geïnstalleerd. Dat was al in een ander project gebruikt, dus de Raspberry Pi kon meteen verbinding maken met mijn WiFi-netwerk, en SSH-toegang was ook ingeschakeld. Om de batterijen te sparen, voedde ik de Raspberry Pi via USB bij het downloaden en installeren van de software om de rover te laten functioneren. Nogmaals, de instructies over hoe dit te doen zijn duidelijk en gedetailleerd, maar staan alleen online [2].

Ik heb ook een Raspberry Pi Zero geprobeerd in plaats van een Zero 2 W en vond die op dezelfde manier werken. Het voordeel van het gebruik van een Zero 2 is natuurlijk dat deze veel sneller opstart.

De Raspberry Pi voedt de rest van de rover niet – daar zijn de batterijen voor nodig. Als je dus een foutmelding ziet over de I²C-bus bij het uitproberen van de voorbeelden, maar je zeker bent dat je die op de Raspberry Pi hebt ingeschakeld, controleer dan de aan/uit-schakelaar en de batterijen. Een blauwe LED geeft aan of de rover is ingeschakeld of niet.



Ik heb een stroomverbruik gemeten van ongeveer 400...500 mA wanneer de rover rijdt met het *motor-Test*-script, en ongeveer 200 mA in rust.

Programmeren van de rover

Bij het ontwikkelen van eigen programma's voor de rover [3] is het waarschijnlijk het beste om dat zoveel mogelijk te doen terwijl de Raspberry Pi via USB gevoed wordt om de batterijen te sparen, en de rover alleen aan te zetten als je iets wilt uitproberen.

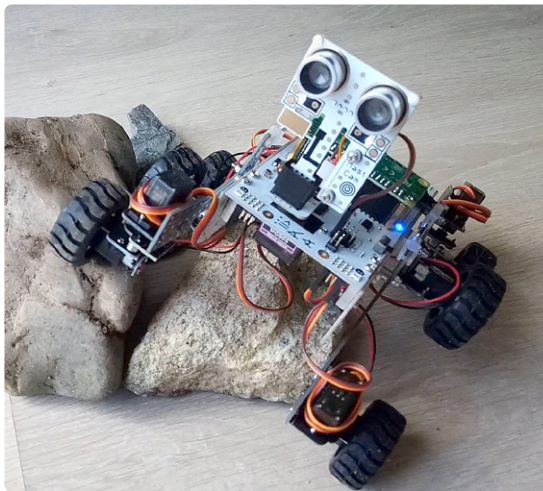
Ik heb alle voorbeelden van 4tronix [2] geprobeerd en vond alles probleemloos werken. Ik heb zelf niets geprogrammeerd. Merk op dat om onduidelijke redenen het gebruik van de RGB-LED's van de rover beheerdersrechten vereist, dus elk script dat ze gebruikt moet worden uitgevoerd met `sudo`.

De rover is bij het rijden over obstakels werkelijk indrukwekkend (**figuur 4**). Hij gaat niet erg snel, maar dankzij de tuimelarmen kan de robot obstakels overwinnen alsof die er niet zijn.

Bijna niet te stoppen

De 4tronix M.A.R.S. rover is een hoogwaardige kit die er behoorlijk *cool* uitziet als hij eenmaal in elkaar is gezet, dankzij de decoratieve opdruk en printplaten. De afmetingen bedragen 20 × 18 × 16 cm, dus een beetje groter dan de doos waarin hij wordt geleverd. Het in elkaar zetten van de robot is simpel, want alles past perfect (wat zelden voorkomt) en de instructies zijn duidelijk en gedetailleerd. Het gebruik is ook eenvoudig, en de voorbeelden en testprogramma's kunnen zonder problemen worden geïnstalleerd en uitgevoerd.

Eenmaal gemonteerd met de software geïnstalleerd, is de rover gebruiksklaar en bijna niet meer te stoppen.



Figuur 4. Na de montage is de M.A.R.S. rover bijna niet meer te stoppen.

Enige programmeerkennis is natuurlijk vereist, maar dat is toch waarom je de kit hebt gekocht, nietwaar?

Uitbreidingen

De hoofdprint heeft vier extra montagegaten die kunnen worden gebruikt om uitbreidingen te bevestigen, en er zijn nog voldoende aansluitingen voor het toevoegen van meer servo's (terzijde: het zakje met reserveonderdelen in mijn kit bevatte een extra servo).

Ik heb geen schema gevonden, dus ik weet niet of de servoconnectoren voor iets anders gebruikt kunnen worden. Er zijn ook twee I²C-uitbreidingsconnectoren beschikbaar waarop je bijvoorbeeld sensoren kunt aansluiten. ◀

220107-03



Gerelateerde producten

> **4tronix M.A.R.S. rover (SKU 19996)**
www.elektor.nl/19996

WEBLINKS

- [1] M.A.R.S. rover montage: <https://4tronix.co.uk/blog/?p=2112>
- [2] M.A.R.S. Rover programmeren (Raspberry Pi Zero (incl. v2)): <https://4tronix.co.uk/blog/?p=2409>
- [3] M.A.R.S.-Rover op GitHub: <https://github.com/4tronix/MARS-Rover>
- [4] "Assembling the 4tronix M.A.R.S. Rover Kit" – deze bespreking op video: <https://youtu.be/Np8ZQQd85oc>