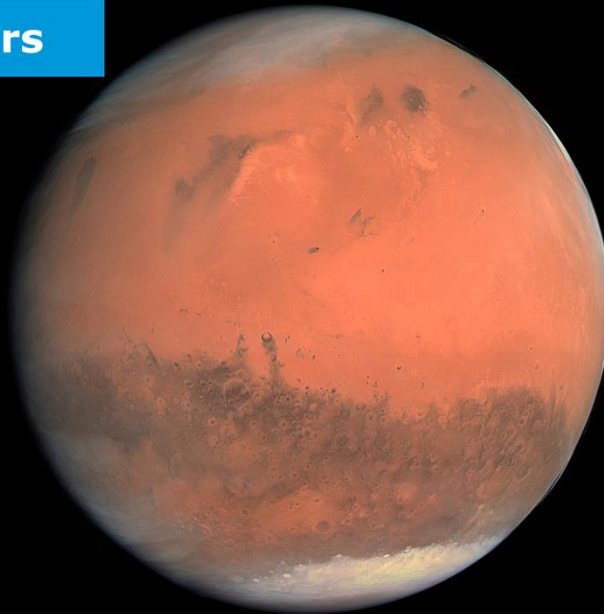


# Op reis naar mars



Sander Jansen  
Night at the Museum  
6 maart 2020

[www.esero.nl](http://www.esero.nl)

### ESERO en [www.ruimtevaartindeklas.nl](http://www.ruimtevaartindeklas.nl)

- Verrijk natuur en techniek met ruimtevaart in de klas!
- Meer dan 100 gratis te downloaden lessen (60-120 minuten)
- Leuke projecten van ESA waar jouw leerlingen aan mee kunnen doen



Wat gaan we doen?

## Kennis maken met ESERO lessen

### De reis voorbereiden

Wat kunnen we in de klas onderzoeken aan Mars?

### Robots naar Mars

Sneak preview les programmeren



### Kunnen we wonen op Mars?

- Nu nog niet
- Dunne atmosfeer
- Weinig water
- Koud!



www.esero.nl

### Hoe ver weg is Mars?

- Ligt eraan hoe de aarde en mars t.o.v. de zon staan.
- Dichtstbij: 75 miljoen km, 4 lichtminuten
- Verst weg: 375 miljoen km, 20 lichtminuten
- 6-8 maanden onderweg

### Is Mars te zien aan de hemel?

- Dwaalster (beweegt elke dag een beetje naar links t.o.v. de sterren)
- Op dit moment: begin v.d. ochtend

Over Mars is van alles te ontdekken. Daarvoor hoef je niet naar Mars af te reizen, maar kun je gewoon in de klas een aantal experimenten uitvoeren. Hieronder 4 voorbeelden die antwoord geven op 3 vragen.

**Kunnen we wonen op Mars?** Eigenlijk zijn dit twee vragen: wat heb je nodig om ergens te kunnen leven? En in hoeverre is dat aanwezig op Mars? Het belangrijkste is vloeibaar water. Op aarde is water vloeibaar tussen 0 en 100 graden en op de meeste plekken is het daarvoor de juiste temperatuur. De aarde heeft ook een atmosfeer met een hoge luchtdruk. Mars staat verder van de zon dan de aarde en heeft een zeer ijle atmosfeer.

Wat voor invloed heeft (het ontbreken van) een atmosfeer? En in hoeverre bepaalt de atmosfeer of er vloeibaar water is? Ontdek het in de les "kun je leven op Mars?"

Wat voor invloed heeft de zon op de temperatuur op Mars? Is het er warmer of kouder dan op aarde? Ontdek het in de les "Energie van de zon"

**Kun je Mars zien aan de sterrenhemel?** En zo ja, hoe/wanneer? Ontdek het in de nieuwe les "Zonnestelsel in een kring". In deze les ervaren de leerlingen wat er te zien is vanaf aarde door het zonnestelsel met elkaar uit te beelden. En ze ontdekken ook dat Mars en de Aarde bewegen ten opzichte van elkaar en de afstand dus niet altijd

hetzelfde is.

**Hoe ver weg staat mars eigenlijk?** Ontdek in de les “afstanden in het zonnestelsel” hoe je eenvoudig alle afstanden in het zonnestelsel kunt uitbeelden.

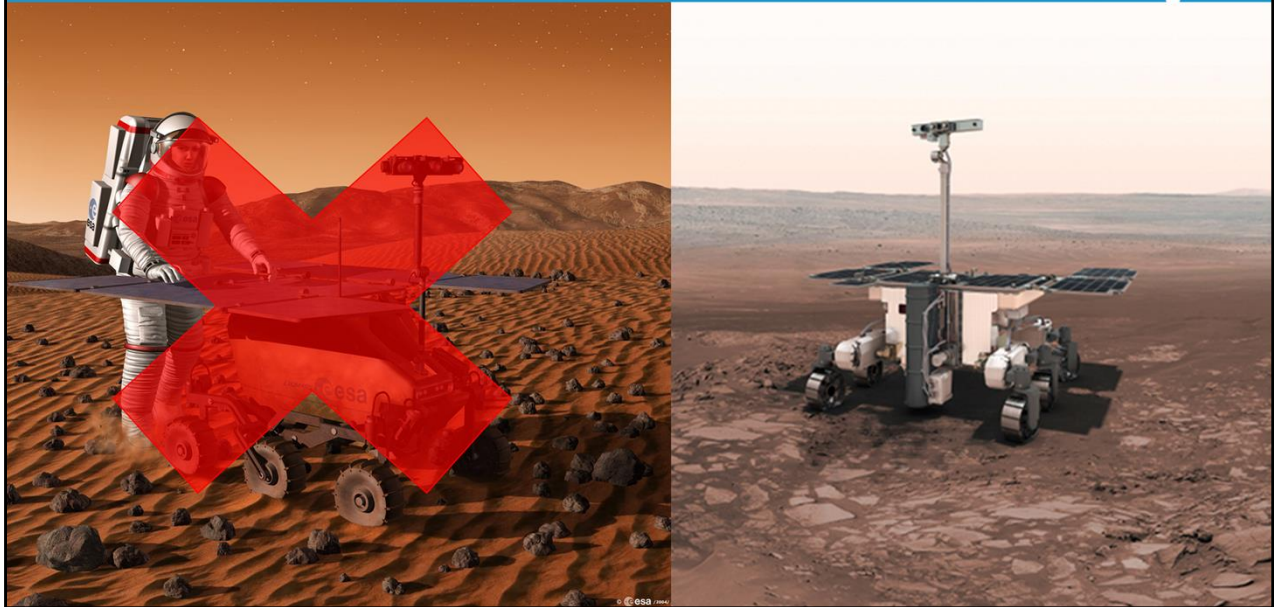
Alle lessen zijn te vinden op de website [www.esero.nl](http://www.esero.nl)

Let op! Sommige lessen zijn momenteel in ontwikkeling. Wil je een berichtje zodra de les online verschijnt? Schrijf je dan in op de nieuwsbrief, te vinden op [www.esero.nl](http://www.esero.nl). Wil je nu al gebruik maken van de werkbladen die je gezien hebt? Stuur dan een mail naar [info@esero.nl](mailto:info@esero.nl).

Voor de les “afstanden in het zonnestelsel” hebben we gebruik gemaakt van andere cijfers en andere voorbeelden. Maar het principe is hetzelfde: rekenen met verhoudingen.

- Mars is een rode bes (0,8 cm op schaal, 6400 km in het echt)
- De aarde is dan een druif (1,6 cm op schaal, 12750 km in het echt)
- De afstand die het licht in één seconde aflegt is dan een onderarm (38 cm per seconde op schaal, 300.000 km per seconde in het echt)
- De afstand tussen Aarde en Mars is dan minimaal een voetbalveld (100 meter) en maximaal de afstand NEMO-Amsterdam CS (500 meter)
  - Signalen tussen aarde en mars zijn dan 4 tot 20 minuten onderweg

Wil je graag de invultabellen uit de workshop? Stuur dan een mailtje naar [info@esero.nl](mailto:info@esero.nl), dan stuur ik ze naar je toe.

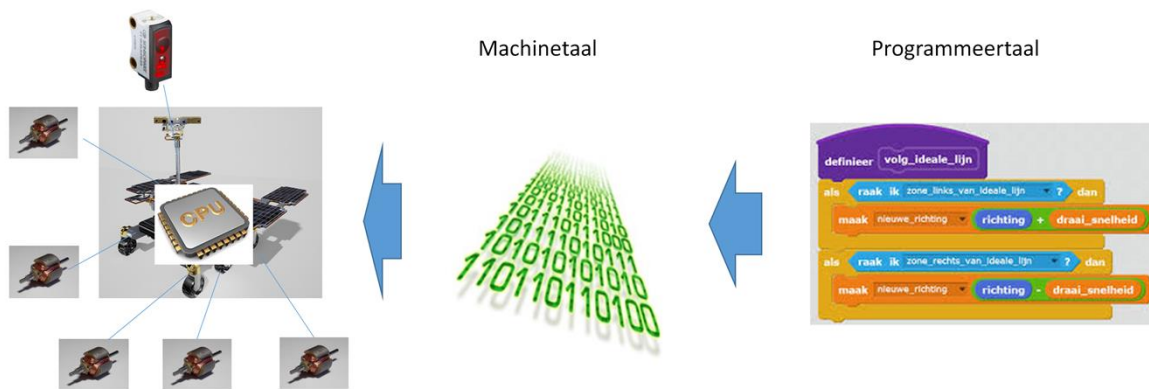


Korte samenvatting van ons vooronderzoek: voorlopig kunnen we geen mensen naar Mars sturen. Het is te ver weg en we kunnen er niet leven. Wel kunnen er robots rondrijden.

Communicatie tussen Mars en de Aarde is zeer lastig, vanwege de afstand. Daarom is communicatie grotendeels eenrichtingsverkeer: je zendt een programma naar de robot toe en vervolgens wacht je 8 tot 40 minuten tot de rover de data terugstuurt.

Om deze reden moet de robot zo geprogrammeerd worden, dat hij volledig automatisch rondrijdt.

## Hoe werkt een robot / computer?



Een stoomcursus computers en programmeren.

Een robot bestaat net als een computer uit allemaal losse onderdelen: motoren, sensoren, zonnepanelen en andere elektronica. Die elektronica wordt zeer snel en zeer vaak gedeeltelijk of geheel aan- en uitgezet. Op die manier gaan de motoren harder/zachter draaien en de sensor registreert signalen.

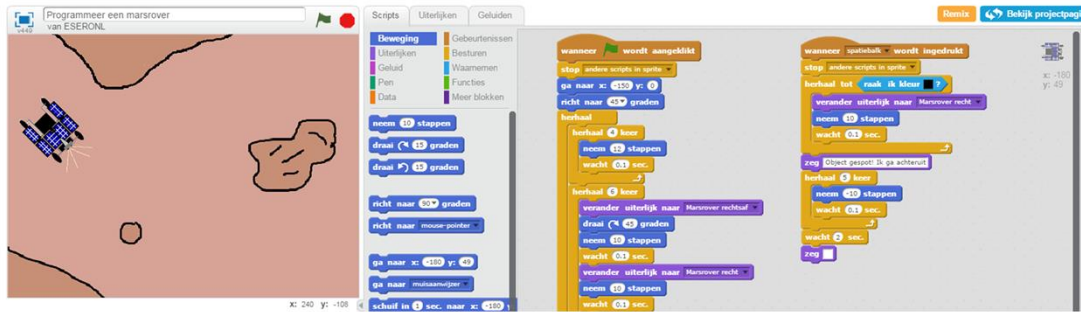
Het controleren van al die signalen gebeurt via de CPU (Central Processing Unit, of kortweg processor). Die zendt en ontvangt voortdurend signalen: 1 (aan) en 0 (uit). Een lange reeks enen en nullen vertelt de CPU dus wat de robot moet doen. Deze binaire codes noemen we machinetaal. Voor de meeste mensen is machinetaal onbegrijpelijk. Daarom hebben mensen programmeertalen bedacht. Een programmeertaal bestaat uit woorden (commando's) die aan de computer vertellen wat die moet doen. Een reeks commando's wordt een script genoemd en alle scripts samen vormen een programma.

Net als mensentalen bestaan er vele verschillende computertalen, elk met eigen functionaliteit. Vaak hoort een bepaalde taal ook bij een bepaald platform (zoals de iPhone of Android telefoons). Maar de programmeertaal die wij gaan gebruiken heet

Scratch en werkt op alle computers. Scratch is speciaal ontwikkeld voor kinderen en bestaat uit blokjes met herkenbare commando's. Als je de blokjes in een bepaalde volgorde zet, dan kun je iets laten bewegen of geluid maken of laten reageren op muisbewegingen of toetsen, etc. Doordat de taal in blokjes staat geschreven is het onmogelijk om spelfouten te maken. Daardoor werkt een programma in principe altijd. Maar het kan natuurlijk dat het programma niet precies doet wat jij wilt. In dat geval moet je de computer andere instructies geven.



- 1) Open Chrome en typ `scratch.mit.edu`
- 2) Typ in zoekbalk: "programmeer een marsrover" → selecteer het ESERONL project → Bekijk van binnen



- 3) Wis alle code in het midden en volg de opdrachten OF gebruik de code om mee te experimenteren
- 4) Schrijf een programma dat de rover van links naar rechts brengt zonder te botsen

Het project waar wij aan gewerkt hebben staat hier:

<https://scratch.mit.edu/projects/372915810/editor/>

Je kunt het project opslaan onder een eigen account of downloaden op je computer.

Bij dit project zijn we momenteel lesmateriaal aan het ontwikkelen. In het lesmateriaal maken de leerlingen eerst stap voor stap kennis met een aantal commando's. Daarna gebruiken ze de geleerde commando's om een missie op Mars te volbrengen

Wil je als eerste onze nieuwe les downloaden? Schrijf je dan in voor onze nieuwsbrief. Inschrijven kan via [www.esero.nl](http://www.esero.nl). Wil je nu al gebruik maken van de werkbladen die je tijdens de workshop hebt gezien? Stuur dan een mail naar [info@esero.nl](mailto:info@esero.nl).

## Meer info

- [www.ruimtevaartindeklas.nl](http://www.ruimtevaartindeklas.nl) en [www.esero.nl](http://www.esero.nl)
- lessen PO (1-8) en onderbouw VO (1-2)
- Trainingen en conferenties
- [Schrijf je in voor de nieuwsbrief \(homepage\)](#) om als eerste de laatste lessen te krijgen
- Vragen? [info@esero.nl](mailto:info@esero.nl)

