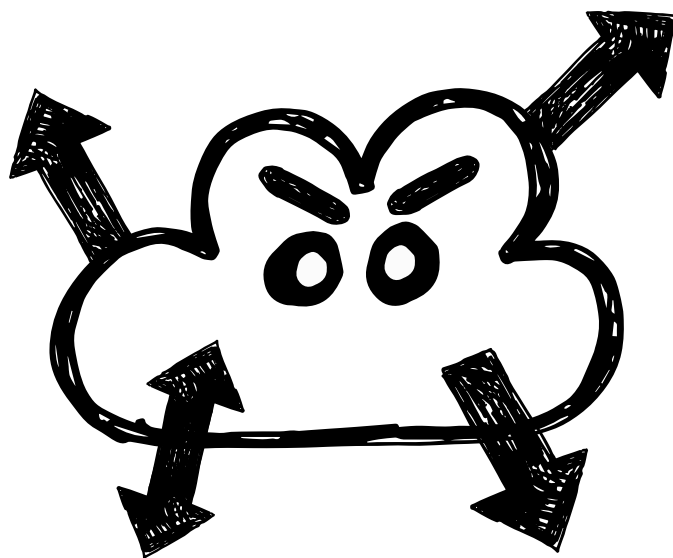


# Module 6:



# Algoritmes

Leerkrachtinstructie

Ontwikkeld door:



waag society



**BITS OF FREEDOM**  
VERDEDIGT DIGITALE BURGERRECHTEN



Gerealiseerd met bijdragen van:

**SIDNfonds** **FONDS21**

**debaasopinternet.nl**

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License










Module 6, Versie 1.0



Onderzoek:

## INTERNET WEET HET BETER?

Niet alleen smartphones, tablets en laptops maken gebruik van internet. Ook steeds meer andere apparaten staan in verbinding met het wereldwijde netwerk. Al deze systemen zijn geprogrammeerd om ons leven makkelijker te maken. Maar is dat wel handig? Kunnen deze apparaten ons door hun internetverbinding echt helpen? Of kunnen we het toch beter zelf doen?

	<p><b>Thema</b> Zelfrijdende auto's dienen als voorbeeld van hoe het internet steeds meer aanwezig wordt in ons leven. In deze module leren we nadenken over hoe 'slimme' apparaten via het internet invloed op ons leven hebben.</p>	  	<p><b>Doelgroep</b> P0 groep 7 en 8 V0 1e en 2e klas</p> <p><b>Lesduur</b> 1,5 uur (of 2x 45 minuten)</p>
	<p><b>Lesdoel</b> Inzicht verkrijgen in hoe algoritmes het gedrag van apparaten beïnvloeden en hier beargumenteerd stelling in nemen.</p>		<p><b>Benodigheden</b> Werkbladenset (1 per leerling) Stiften (gekleurd) Grote vellen papier (1 vel per team)</p>
	<p><b>Vorbereiding</b> Lesmateriaal downloaden Lesmateriaal doornemen Werkbladen printen Materialen verzamelen</p>		<p><b>Vakgebieden</b> Deze module draagt bij aan de P0 kerndoelen: Nederlands: 2, 3, 4 Rekenen/wiskunde: 23 Oriëntatie op jezelf en de wereld, Natuur en techniek: 44,45</p> <p>Deze module draagt bij aan de V0 kerndoelen: Nederlands: 1, 6 Mens en natuur: 29, 31, 33 Mens en maatschappij: 36, 38, 39 De module kan gegeven worden binnen de vakken informatica, techniek, maatschappijleer en de mentorles.</p>



<b>Stap 1</b>	<b>Ontwerp een zelfrijdende auto</b>  In teams ontwerp je een zelfrijdende auto, inclusief gadgets, ruimte voor de passagiers en andere wensen die je voor de auto hebt. Er zitten wel een paar ontwerpeisen aan, zoals veiligheid en milieuvriendelijkheid.
<b>Stap 2</b>	<b>Sensoren en online data</b>  Sensoren helpen de auto zelf te rijden. Maar ook informatie van het internet speelt hierbij een belangrijke rol. Nu de auto ontworpen is moet deze zelf kunnen rijden. Met je team voeg je sensoren toe en denk je na over de informatie die de auto via het internet moet krijgen.
<b>Stap 3</b>	<b>Dilemma's programmeren</b>  Tot slot moet de auto de regels kennen. Die worden door programmeurs bepaald, die de algoritmes schrijven. Als team worden jullie nu zelf programmeurs en voeren discussies over welke verkeersregels eerlijk zijn.



## Belangrijke ideeën:

- Door gebruik te maken van sensoren en data van het internet kan een auto zelf rijden en beslissingen maken.
- In ruil voor de zelfrijdende auto moet je veel informatie (data) delen: waar je rijdt, hoe hard je rijdt, wie daar nog meer rijden, hoe het weer is, en ga zo maar door. Deze gegevens verklappen mogelijk ook veel over de inzittenden.
- Soms moet een automobilist moeilijke keuzes maken. In het geval van de zelfrijdende auto doet de computer in de auto dat voor je. Die computer heeft een set algoritmes meegekregen: een stappenplan hoe die moet reageren in bepaalde situaties. Deze stappenplannen worden door computerprogrammeurs uitgedacht.
- De zelfrijdende auto roept daarom nogal wat ethische vragen op: Wil je al die persoonlijke gegevens wel delen? En mag een computerprogrammeur beslissen over, in de uiterste gevallen, leven en dood? Is hij/zij dan verantwoordelijk?

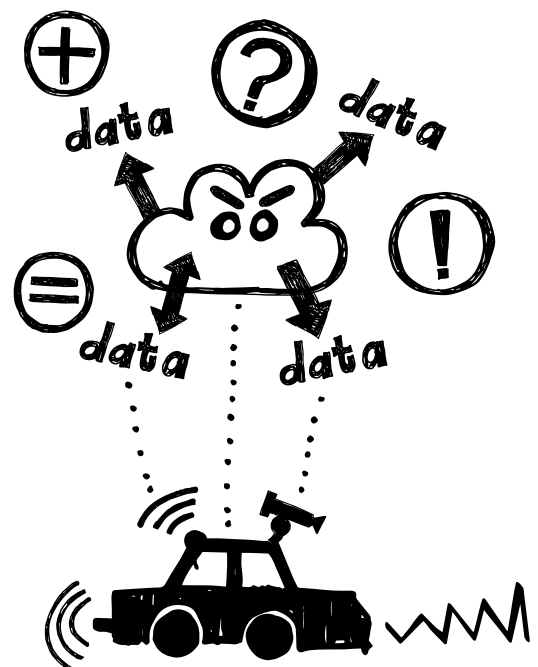
## Wat mag een algoritme beslissen?

In deze module onderzoeken we of we een zelfrijdende auto kunnen ontwerpen die beter kan rijden dan mensen.

Modellen en datasets kloppen nooit 100%. Het echte leven is nou eenmaal onvoorspelbaar en ingewikkeld. Het is heel lastig om kloppende databestanden aan te leggen, en om die op een juiste manier aan elkaar te verbinden. Toch denken veel mensen: Meer data = meer informatie = meer waarheid.

Maar dat werkt natuurlijk alleen zo als je zeker weet dat er geen fouten in de data zitten. En als je de data simpele vragen stelt.

Tijdens het autorijden moet een auto soms ingewikkelde beslissingen maken, en de antwoorden moet je al van te voren geven in de vorm van algoritmes. Hoe doe je dat, als computerprogrammeur? In deze module stappen we in de schoenen van zo'n programmeur en denken we na over de algoritmes van de auto.





## Belangrijke begrippen:

- **Algoritme**

Een stappenplan dat je kunt gebruiken om een probleem op te lossen. Bijvoorbeeld: je hebt honger en je gebruikt een stappenplan (recept) om zelf een pizza te maken. Dat recept is een algoritme. Computers gebruiken algoritmes om te snappen wat ze moeten doen. Bijvoorbeeld: Je klikt op een link met de muis, de computer opent een nieuwe webpagina om de link weer te geven.

- **Data**

Een ander woord voor informatie. Heel veel informatie bij elkaar noem je 'big data'. Bijvoorbeeld: Wat jij vandaag op je brood hebt (Kaas? Hagelslag?) is data. Wat de hele klas vandaag op brood heeft (14x kaas, 12x hagelslag, 2x boterhamworst) is nog meer data. En wat alle leerlingen in Nederland eten is big data.

- **Sensor**

Vangt licht, geluid, beweging, andere voertuigen, temperatuur en nog veel meer op. Een zelfrijdende auto heeft sensoren nodig om te begrijpen wat er om de auto heen gebeurt. Het zijn eigenlijk de zintuigen van de auto.

## Verdieping:

- **Zo bepalen algoritmes jouw wereldbeeld - NOS op 3**

Wil je doorpraten over hoe algoritmes ons wereldbeeld veranderen? Kijk dan eerst dit filmpje van NOS op 3, die legt het heel duidelijk uit.  
<https://www.youtube.com/watch?v=RZkZ-PLJzas>

- **Wat is een algoritme? - Clipphanger, NTR**

Ook dit filmpje van de NTR over algoritmes is handig.  
<https://www.youtube.com/watch?v=tnFpYaZRyTQ>

- **Moral Machine**

De Moral Machine laat leerlingen verder nadenken over de keuzes die een zelfrijdende auto maakt, in de vorm van een game. N.b. de website is Engelstalig.  
<http://moralmachine.mit.edu>

- **Webtinq**

Zelf leren websites maken? Check Webtinq, een website die speciaal voor kinderen gemaakt is en die je helpt te leren programmeren in html-code. Hierbij passen de leerlingen algoritmes toe.  
<https://www.webtinq.nl>



TIJD: OEFENING:

WERKVORM: MATERIAAL:

10 min.

## Introductie

Zelfrijdende auto's, slimme verwarmingen en je mobiele telefoon gebruiken allemaal het internet om te kunnen werken. Maar geeft het internet wel altijd de juiste informatie? Weet het internet het altijd beter?

→ **Start met een paar prikkelende vragen:**

- Heb je wel eens een fout op internet gevonden?
- Hoe komt informatie eigenlijk op internet?
- Weten jullie wat een programmeur doet?

→ **Kijk een van de filmpjes waarin wordt uitgelegd wat een algoritme is:**

- "Zo bepalen algoritmes jouw wereldbeeld" - NOS op 3  
<https://www.youtube.com/watch?v=RZkZ-PLJzas>

- "Wat is een algoritme?" - Clipphanger, NTR  
<https://www.youtube.com/watch?v=tnFpYaZRyTQ>

→ **Lees samen met de klas de eerste pagina van de werkbladen.**

Afronding: Deze les gaan we een zelfrijdende auto ontwerpen. We gaan nadenken over hoe die auto het internet gebruikt, en of dat wel altijd goed gaat.

*Klassikaal Digibord  
Werkbladen*

30 min.

## Stap 1. Ontwerp een zelfrijdende auto

Ontwerp met je team een zelfrijdende auto. Teken de auto op het grote vel papier. Je mag de auto zo mooi/chique/leuk/stoer maken als je zelf wilt. Denk ook na over wat de auto moet kunnen en waar je hem voor wilt gebruiken. Een paar dingen moeten jullie sowieso regelen:

- Je moet er een dutje in kunnen doen terwijl de auto doorrijdt.
- De auto moet de verkeersregels volgen en geen ongelukken veroorzaken.
- De auto moet geen boetes krijgen en de snelste route volgen.
- De auto moet zuinig rijden.

→ **De leerlingen werken in teams 25 minuten aan hun ontwerp. Daag ze uit zo creatief mogelijk te zijn.**

→ **De teams presenteren hun ontwerp aan de klas.**

Afronding: Alle teams hebben hele leuke auto's ontworpen, maar we weten nog niet precies hoe ze zelfstandig door het verkeer heen komen.

*Teams (3 - 5 personen) Werkbladen  
Groot vel papier  
Stiften*



TIJD: OEFENING:

WERKVORM: MATERIAAL:

20 min.

## Stap 2. Sensoren en online data

Een zelfrijdende auto heeft sensoren nodig om zijn omgeving te kunnen "zien". Zonder sensoren weet de auto niet wat er om hem heen gebeurt. De auto gebruikt ook data van het internet om hem te helpen rijden.

- Wat zijn sensoren? Welke sensoren ken je allemaal? Schrijf de antwoorden op het bord.

- Wat is data? Grote hoeveelheden informatie op internet. Welke informatie heeft je auto nodig om te kunnen rijden? Denk aan file informatie, weerbericht, informatie over hoe ongelukken vermeden kunnen worden.

→ **Bedenk met de groep welke sensoren en data jullie auto nodig heeft. Vul dit in op het werkblad.**

→ **Deel de sensoren en data met de klas. Heeft iedereen dezelfde sensoren uitgekozen?**

Afronding: Een auto gebruikt niet alleen sensoren om te rijden, maar deelt ook veel informatie met het internet terwijl hij rijdt. Wil je altijd delen met anderen waar je met je auto rijdt, of je te hard rijdt, waar je geparkeerd staat?

*Teams  
(3 tot 5  
personen)*

*Werkbladen*

25 min.

## Stap 3. Dilemma's programmeren

Een mooi uiterlijk, een lading sensoren en een goede internetverbinding zijn niet alles wat de auto nodig heeft. De computer moet geprogrammeerd worden zodat hij de verkeersregels kan volgen. Hiervoor gebruikt een computer algoritmes. En dat is soms lastig.

→ **Vul telkens een vraag in en bespreek de resultaten met de klas. Bespreek welke keuzes de teams maken en wanneer er verschillen in de keuzes zijn.**

Afronding: Is een programmeur altijd de beste persoon om algoritmes te maken? Hij of zij kan vooroordelen hebben waardoor hij de computer bepaalde instructies geeft. Aan een algoritme zit vaak een waardeoordeel vast.

*Teams (3 -  
5 personen)  
en  
klassikaal*

*Werkbladen*

5 min.

## Afronding

Rond de les af met een korte reflectie op de meest opvallende keuzes die de teams hebben gemaakt voor hun auto's. Zouden de teams de door hen ontworpen zelfrijdende auto kopen?

→ **Beantwoord tot slot samen de vraag:**

- Weet het internet het altijd beter?

*Klassikaal Schoolbord*




## Stap 1. Ontwerp een zelfrijdende auto

Alle ontwerpen zijn goed, zolang de auto veilig kan deelnemen in het verkeer.

## Stap 2. Sensoren en online data

Er zijn veel antwoorden mogelijk, bijvoorbeeld:

Sensor		Internet databron
Camera	Voetgangers die op straat lopen Suggestie voor een minder drukke route	Google Maps
Sensor die de motor controleert	Olie is bijna op Aanbieding voor olieverversing	Webshop van een garage
Camera	Er is een ongeluk gebeurd Stuurt een ambulance en politieauto	112 meldcentrale
Camera met gezichts-herkenning	Iemand gooit afval op de grond Politie stuurt bekeuring naar zijn huis	Politie

## Stap 3. Dilemma's programmeren

**Hoe ziet jullie team eruit? Zijn jullie goed in staat om eerlijke computerregels te bedenken?**

Alle antwoorden zijn goed

**Wie zou je willen toevoegen aan je team om de groep diverser te maken? Iemand van een andere leeftijd? Een ander geslacht? Of heel andere interesses? Iemand met een rijbewijs?**

Bijvoorbeeld:

- mijn ouders, die kunnen autorijden
- als er alleen jongens in het groepje zitten: een meisje

**Misschien kunnen jullie beter computerregels schrijven als je advies aan anderen vraagt over de beslissingen die de auto moet nemen. Bij wie vraag je advies?**

Alle antwoorden zijn goed, meerdere antwoorden zijn mogelijk





Schrijf hieronder de computerregels zodat jouw zelfrijdende auto de beste beslissing kan nemen.



1. De auto staat voor een groen stoplicht en trekt op. Van links komt er een ambulance met zwaailicht en sirene aan. Hoe reageert jouw zelfrijdende auto? En waarom?

Remmen en wachten tot de ambulance voorbij is. De auto moet de verkeersregels volgen.

2. In een scherpe bocht komen twee motorrijders onverwacht de hoek om. Je zelfrijdende auto kan nog uitwijken, maar zal sowieso één van beide motorrijders raken. De ene motorrijder draagt een helm, de ander niet. Wie rijdt je auto aan?

Alle antwoorden zijn goed, de onderbouwing is belangrijk.

3. Er steken onverwacht drie voetgangers over. De auto kan uitwijken, maar dan botst de auto tegen een muur en raakt de inzittende gewond. Óf de auto remt en raakt de drie voetgangers, de inzittende heeft niks. Welke beslissing maakt je zelfrijdende auto?

Alle antwoorden zijn goed, de onderbouwing is belangrijk.

4. Er komt een rechtszaak: de door jou ontworpen zelfrijdende auto heeft een ongeluk veroorzaakt. Wie is er schuldig?

Alle antwoorden zijn goed, de onderbouwing is belangrijk.