

## Opdracht: Ontwerpend Leren

Met Onderzoekend en Ontwerpend Leren gaan leerlingen zelf op onderzoek uit, aan de hand van onderzoeksvragen of een ontwerpopdracht. Hierbij komt een scala aan talenten van leerlingen boven drijven. Deze manier van werken draagt bij aan de ontwikkeling van verschillende vaardigheden zoals observeren, systematisch gegevens verzamelen, ordenen, interpreteren, het ontwikkelen van ideeën en het bedenken van creatieve oplossingen. In hun ontwerpproces doorlopen de leerlingen verschillende fasen zoals weergegeven in onderstaande ontwerpcyclus.



[Leidraad Onderzoekend en Ontwerpend Leren](#)



## JUNIOR

Bij het Ontwerpend Leren gaat het om het ontwerpen van een oplossing voor een probleem of een behoefte. Om een relevante, werkende en originele oplossing te vinden is het waardevol om hier vanuit verschillende invalshoeken naar te kijken. Ontwerpen is een creatief proces. De benadering is open, het eindresultaat is niet bij voorbaat bekend.

De rol van de leerkracht als inspirator en coach in het proces van Onderzoekend en Ontwerpend Leren is cruciaal. Met jouw begeleiding krijgen kinderen meer inzicht in hun eigen leerprocessen. Dit vraagt van de leerkracht om specifieke vaardigheden. Met deze ontwerp opdrachten wordt beoogd een handreiking te bieden in het ontwerpproces. Door het uitvoeren van deze ontwerp opdrachten met de leerlingen doe je ervaring op in het begeleiden van het Ontwerpend Leren.

## College Tour André Kuipers Wonen in de ruimte

Geschikt voor: groep 7

Ontwikkeld voor: College Tour André Kuipers

Mensen die veel reizen, wonen in een caravan of woonwagen of een tent. Eskimo's wonen in een iglo. Mensen passen hun woonvorm steeds aan de omstandigheden aan. Hoe zal dat zijn op een andere planeet met heel ander weer, met andere grond, met een ander klimaat? Hoe ziet een woning of andere woonvorm eruit wanneer je twee jaar lang op een andere planeet zou wonen?

### Opdracht

**Ontwerp een ruimtetehuis of ruimtecapsule waarin een mens twee jaar lang op een andere planeet kan leven!**

In deze lesbrief wordt de ontwerpcyclus cyclisch doorlopen. In werkelijkheid is deze ontwerpcyclus niet alleen cyclisch, maar ook iteratief: tijdens het ontwerpen komen kinderen er vaak achter dat ze een eerdere stap nog eens willen of moeten doorlopen.

Ontwerpen is een open proces. Het leuke van ontwerpen is dat er niet één vaste oplossing is, er zijn heel veel mogelijkheden. Leerlingen komen vaak met verrassende oplossingen, die van tevoren nog niet vaststaan. Het is belangrijk dat je als leerkracht probeert niet je eigen theorieën of ideeën op te dringen. Probeer in plaats daarvan goed te luisteren naar de ontdekkingen en ideeën van de leerlingen. Geef alle ruimte aan deze ideeën en probeer door te vragen naar de argumentatie hierachter.

Tijdens het hele ontwerpproces wordt alle informatie vastgelegd, bijvoorbeeld in een ontwerpboek of door zaken te verzamelen op een centrale plek in de klas. Ontwerpers leggen zaken ook graag vast op foto's en ze verzamelen (inspirerende) producten.

#### 1. Probleem verkennen en formuleren

Ontwerpen start vanuit een *probleem* of een *behoefte* van iemand. Het ontwerpproces begint dan ook altijd met het verkennen van het probleem. Voor deze opdracht moeten de leerlingen een ruimtetehuis of ruimtecapsule ontwerpen, waarin een mens twee jaar lang op een andere planeet kan leven.

Door het probleem te verkennen krijg je zo goed mogelijk zicht op het probleem. Bij een probleem zijn gebruikers betrokken en eventueel een opdrachtgever die een product wil ontwikkelen om het probleem op te lossen. Wie zijn de gebruikers van zo'n ruimtetehuis? Welke planeten kennen we? Wat zijn de omstandigheden daar? Op welke planeet zou je het beste kunnen wonen? Laat de leerlingen vragen stellen en op onderzoek uitgaan om uit te zoeken hoe het probleem precies in elkaar zit.

De informatie uit het verkennen wordt gebruikt om de *kern van het probleem* te formuleren. Vaak gebeurt dit in de vorm van een "*Hoe kun je*"-vraag, bijvoorbeeld "Hoe kun je ademen op Jupiter?"

De kern van het probleem kan je aanvullen met een *programma van eisen en wensen*. Hierin geven de leerlingen met toetsbare criteria de belangrijkste punten aan waar het ontwerp aan zal moeten voldoen: de eisen. Een voorbeeld van een belangrijke eis is het kunnen ademen. Ontwerpen die naast de eisen ook een groot aantal wensen vervullen, zijn extra aantrekkelijk voor gebruikers en opdrachtgevers. Een voorbeeld van een wens is om een huisdier te kunnen houden.

Waar moet ruimtetehuis of ruimtecapsule op een andere planeet echt aan voldoen? Wat zijn extra's waar de gebruikers van zo'n ruimtetehuis blij van zullen worden? Dit programma van eisen en wensen vormt het uitgangspunt voor de volgende fase.

## 2. Ideeën verzinnen en selecteren

Voor een probleem zijn altijd meerdere oplossingen te verzinnen. In deze fase gaan de leerlingen zo veel mogelijk globale oplossingen verzinnen voor het probleem. Moedig de leerlingen aan om in zo veel mogelijk richtingen te denken. Stimuleer de leerlingen om nieuwe, unieke invalshoeken te vinden om het probleem te benaderen. Moet een huis bijvoorbeeld altijd een puntdak hebben?

Het is ook mogelijk om een probleem op te delen in deelproblemen en de leerlingen in groepjes een deelprobleem toe te delen. Zo zou één groepje bezig kunnen gaan met het bedenken van een oplossing voor de voedselvoorziening en een ander groepje met de zwaartekracht. Voor elk deelprobleem worden in deze fase meerdere deeloplossingen bedacht. Voor het bedenken van creatieve oplossingen met leerlingen zijn verschillende [technieken](#) voorhanden. Het is belangrijk om het oordeel over de oplossingen uit te stellen: alles kan en mag in deze fase!

Vervolgens is het tijd om alle bedachte oplossingen te ordenen en te begrijpen. Het kan handig zijn om de ideeën eerst te [clusteren](#). Laat leerlingen ideeën die iets met elkaar te maken hebben in dezelfde groep plaatsen. Om dit te kunnen doen, geven de leerlingen elkaar uitleg over hun ideeën.

Daarna gaan de leerlingen hun eigen en elkaars ideeën evalueren. Dat kan aan de hand van het programma van eisen en wensen. Een andere manier is door middel van de stippenmethode, waarbij leerlingen punten geven voor de ideeën die zij het best, of het origineelst vinden.

Laat de leerlingen de beste ideeën presenteren aan de klas, in woord en in beeld, bijvoorbeeld met behulp van tekeningen. Bespreek de ideeën met de leerlingen en selecteer gezamenlijk enkele veelbelovende ideeën voor nadere uitwerking in deelconcepten tijdens de volgende fase. Let hierbij op de samenhang: kies niet per se per taak voor de beste deeloplossingen, maar zorg dat de deeloplossingen bij elkaar passen.

### 3. Concepten uitwerken en selecteren

Laat ieder groepje leerlingen met behulp van tekeningen, tekst en/ of simpele, snel in elkaar gezette 3D modellen een of meer concept(en) uitwerken zodat duidelijk wordt hoe (een deel van) het ruimtetehuis eruit zal komen te zien.

#### TIP

*Het kan zijn dat de leerlingen in deze fase extra kennis nodig hebben om een goed werkende oplossing te kunnen bedenken over technische principes zoals katrollen, hefboomen, materialen of elektriciteit. Hiervoor kunnen de leerlingen bijvoorbeeld dit filmpje bekijken: <https://www.youtube.com/watch?v=biC9ALfmTSA>.*

Laat de leerlingen in een werkplan beschrijven hoe hun (deel)oplossing gemaakt gaat worden. Hoe ziet de werktekening eruit, zodat klasgenootjes die de oplossing nog niet kennen hem ook kunnen nabouwen? Welke materialen zijn er nodig?

Laat de leerlingen controleren of de uitgewerkte concepten nog aan het programma van eisen en wensen voldoen en laat ze eventueel onderdelen aanpassen of verbeteren. Selecteer met de leerlingen de deelconcepten voor verdere uitwerking, die samen de oplossing vormen voor de ontwerpopdracht.

### 4. Prototype maken

In deze fase gaan de leerlingen hun (deel)ontwerpen echt bouwen in de vorm van een *prototype*. Een prototype is een handgemaakte eerste versie van (een deel van) het ruimtetehuis of de ruimtecapsule. Het prototype mag op schaal zijn, maar moet voor zover mogelijk echt werken: je moet kunnen zien hoe de onderdelen samen de beoogde functie vervullen. Tijdens het maken van een prototype worden eerdere beslissingen vaak regelmatig bijgesteld.

## 5. Testen en optimaliseren van het ontwerp

Als het prototype klaar is, kan het getest worden. Passen de verschillende onderdelen bij en in elkaar? Doet het prototype wat het zou moeten doen? Voldoet het prototype aan het programma van eisen en wensen?

Wordt aan sommige eisen onvoldoende voldaan, dan moeten de leerlingen bekijken waar dat aan ligt. Ze zijn dan als het ware het probleem opnieuw aan het analyseren. Om voorstellen voor betere oplossingen te kunnen doen, moet de ontwerpcyclus (gedeeltelijk) opnieuw doorlopen worden.

## 6. Presenteren

Laat de leerlingen de uiteindelijke prototypes van hun deelconcepten aan elkaar [presenteren](#). Wanneer ontwerpers hun ontwerpen aan de opdrachtgever presenteren, is het belangrijk dat ze eerlijk zijn. Dat betekent dat ze eerlijk moeten zijn over knelpunten en mogelijke problemen en hoe die opgelost zouden kunnen worden. Tijdens de presentatie kunnen de leerlingen ook vertellen over het ontwerpproces en over de beslissingen die ze hebben genomen

### TIP

*Anderen zijn natuurlijk ook heel benieuwd naar jullie ontwerp. Misschien wil de rest van de school ook wel weten wat voor een gave oplossing jullie bedacht hebben? Of de ouders van de leerlingen? Het kan leuk zijn om nog een centrale presentatie over het ontwerp te geven.*

***Veel succes, en vooral veel plezier met het Ontwerpend Leren!***

Ontwikkeld door:

Anne van den Bos, projectleider Pre-U Junior: [pre-u-junior@utwente.nl](mailto:pre-u-junior@utwente.nl)

Met bijdragen van:

[Kenniscentrum Wetenschap en Technologie Oost \(KWTO\)](#)

Gebaseerd op:

[Leidraad Onderzoekend en Ontwerpend Leren](#), Wetenschapsknooppunt Zuid-Holland