

# EUREKA! CUP

Onderzoek! Ontdek! Onderneem!

2019

leerjaar 1

Vragen over de opdracht? Stel ze dan eerst aan je docent. Als hij/zij jullie niet verder kan helpen, mail dan je vraag naar: [platformwow@eurekacup.nl](mailto:platformwow@eurekacup.nl)  
Vragen over de Eureka!Day? Mail deze naar: [info@eurekacup.nl](mailto:info@eurekacup.nl)



**(|O|)**  
water ontmoet water



WEGBEHEERDERS  
ONTMOETEN  
WEGBEHEERDERS

START

OPDRACHTGEVER

OPDRACHT

AANPAK

BEOORDELING

LEES MEER

# EUREKA! CUP

Onderzoek! Ontdek! Onderneem!

WELKOM BIJ  
DE EUREKA!CUP

Vragen over de opdracht? Stel ze dan eerst aan je docent. Als hij/zij jullie niet verder kan helpen, mail dan je vraag naar: [platformwow@eurekacup.nl](mailto:platformwow@eurekacup.nl)  
Vragen over de Eureka!Day? Mail deze naar: [info@eurekacup.nl](mailto:info@eurekacup.nl)



OPDRACHTGEVER

OPDRACHT

AANPAK

BEOORDELING

LEES MEER

## GEMEENTE ROTTERDAM, PLATFORM WOW

Platform WOW<sup>1)</sup> stimuleert samenwerking en kennisuitwisseling tussen weg- en waterbeheerders zoals Rijkswaterstaat, provincies, gemeenten, waterschappen en drinkwater- en havenbedrijven. De doelstelling van platform WOW is dat het beheer van wegen, vaarwegen en het watersysteem zo efficiënt mogelijk wordt georganiseerd en uitgevoerd. WOW staat voor: 'Wegbeheerders ontmoeten Wegbeheerders' en 'Water ontmoet Water'.

Samen met de gemeente Rotterdam werkt Platform WOW aan een duurzamer bouwproces, waarin verantwoordelijker wordt omgegaan met materialen. Op deze manier zorgen ze voor minder bouwafval en dragen ze bij aan een circulaire economie<sup>2)</sup>, met als doel om de ambitie Nederland volledig Circulair in 2050<sup>3,4)</sup> te halen.



### BRONNEN:

<sup>1)</sup> Meer weten over Platform WOW?

<https://platformwow.nl/>

<sup>2)</sup> Kenniskaart circulaire economie: <https://kenniskaarten.hetgroenebrein.nl/kenniskaart-circulaire-economie/is-definitie-circulaire-economie/>

<sup>3)</sup> Ambitie Nederlandse overheid: <https://www.circulaireeconomienederland.nl/default.aspx>

<sup>4)</sup> Bouwagenda, strategie bouwsectoren: <http://www.debouwagenda.com/actueel/downloads+en+brochures/handlerdownloadfiles.ashx?id-nv=955001>



## BOUWEN AAN BRUGGEN



OPDRACHTGEVER

OPDRACHT

AANPAK

BEOORDELING

LEES MEER

Wij gebruiken veel materialen, voor onze kleding, voor ons voedsel en voor de gebouwen om ons heen. Dit gebruik heeft een invloed op ons milieu, de uitstoot van CO2 en de hoeveelheid plastic in onze oceanen. Maar is het gebruik van al deze materialen wel nodig?

In Nederland worden er veel materialen weggegooid. In 2016 werd er 2,8 miljoen ton afval gestort. Dit gebeurt alleen als hiervoor geen andere manier van verwerken beschikbaar is. Die 2,8 miljoen ton is dus afval dat niet nuttig kan worden toegepast of niet kan worden verbrand in de afvalverbrandingsinstallaties<sup>5,6</sup>. Maar wat als we al deze materialen kunnen hergebruiken? Dan kunnen we de hoeveelheid afval aanzienlijk verminderen en hebben we veel minder nieuwe materialen nodig!

Een sector waar veel materiaal wordt toegepast en vrijkomt is de bouw. Bij de bouw van bruggen bijvoorbeeld wordt er beton, staal, hout, composiet en/of kunststoffen gebruikt. Weinig van dit materiaal is gerecycled en veel wordt bij de sloop weggegooid. De vraag is: Kan dit materiaal niet efficiënter en nuttiger worden gebruikt? In deze opdracht gaan jullie nadenken over; hoe je deze bouwmaterialen een nieuw leven kan geven, hoe je ze beter kan benutten, hoe je ze circulair kan gebruiken en hoe deze materialen onderdeel zijn van een grotere kringloop van materialen. De levensduur, de herbruikbaarheid en de recyclebaarheid van bruggen en viaducten spelen daarin een grote rol. Bewust nadenken over deze onderwerpen heet ook wel circulair ontwerpen!

In deze opdracht helpen jullie weg- en waterbeheerders met het circulair ontwerpen van een brug. Jullie kiezen een bestaande brug (het mag ook een viaduct zijn) uit jullie omgeving en gaan deze herontwerpen. De opdracht luidt als volgt:

**HERONTWERP EEN BRUG OF VIADUCT VOLGENS DE EISEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE.**  
Voor de eisen zie pagina 4.

### BRONNEN:

<sup>5</sup> Afval circulair Rijkswaterstaat: <https://www.afvalcirculair.nl/onderwerpen/monitoring-cijfers/afvalcijfers/afvalcijfers-land/afvalverwerking/>

<sup>6</sup> Onderzoek hier wat er gebeurt met jullie afval (cijfers over afvalverwerking Nederland): [https://afvalmonitor.databank.nl/jive/jive?cat\\_open=landelijk%20niveau/Afvalverwerking%20in%20Nederland](https://afvalmonitor.databank.nl/jive/jive?cat_open=landelijk%20niveau/Afvalverwerking%20in%20Nederland)



OPDRACHTGEVER

OPDRACHT

AANPAK

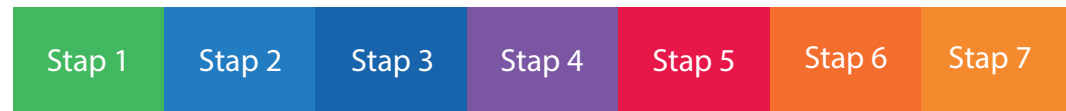
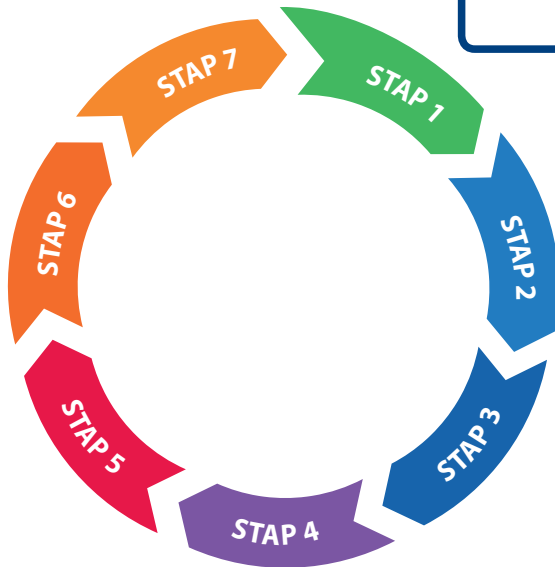
BEOORDELING

LEES MEER

## HOE GAAN JULLIE AAN DE SLAG?

Ontwerpen gaat het best met een systematische aanpak. Jullie leren dit al doende, door de verschillende stappen van het ontwerpproces een aantal malen te doorlopen. Daarbij gebruiken jullie de zogenaamde "ontwerpcyclus". Deze cyclus bestaat uit zeven stappen. Op deze manier leren jullie op een wetenschappelijke manier te werken.

Houd tijdens het doorlopen van de ontwerpstappen een logboek bij, waarin je beschrijft waar je bent in het ontwerpproces, welke keuzes je hebt gemaakt en waarom. Dit logboek helpt je om het factsheet in te vullen, dat je op moet sturen als je wil deelnemen aan de Eureka!Day. Dit factsheet wordt vooraf beoordeeld en bepaalt of je wel of niet mag deelnemen.





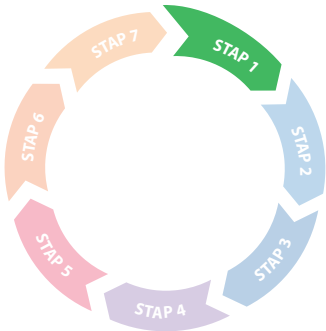
OPDRACHTGEVER

OPDRACHT

AANPAK

BEOORDELING

LEES MEER



STAP 1

VOORONDERZOEK

## STAP 1: VOORONDERZOEK DOEN

Om tot een goed eindresultaat te komen, is het belangrijk eerst bekend te raken met het onderwerp door vooronderzoek te doen. Hieronder staan een aantal voorbeeldvragen die jullie hiermee op weg kunnen helpen.

Over de brug of het viaduct

- Welke bruggen zijn er bij jou in de buurt? Kies er één! (het mag ook een viaduct zijn).
- Wat is de huidige functie en toestand van deze brug of dit viaduct?
- Hoe maak je een stevige brug? <sup>7)</sup>

### OVER MATERIALEN

- Wat is een materialenpaspoort?
- Uit welke onderdelen en materialen bestaat deze brug of dit viaduct?
- Hoe worden de materialen in de brug geproduceerd en afgebroken? Wie is er verantwoordelijk voor de bouw, het onderhoud en afbraak van de brug?

Tip: gebruik de waardepiramide uit figuur 1.

### OVER AFVALVERWERKING

- Welke verschillende manieren van afvalverwerking kunnen jullie bedenken? En wat voor impact heeft dit op het milieu?
- Als de brug of het viaduct wordt afgebroken, hoe worden de verschillende materialen na de sloop verwerkt? Kunnen deze materialen worden hergebruikt?

Tip: gebruik de waardepiramide uit figuur 1.  
(zie volgende pagina)



OPDRACHTGEVER	OPDRACHT	<b>AANPAK</b>	BEOORDELING	LEES MEER
---------------	----------	---------------	-------------	-----------

**OVER CIRCULAIRE ECONOMIE**

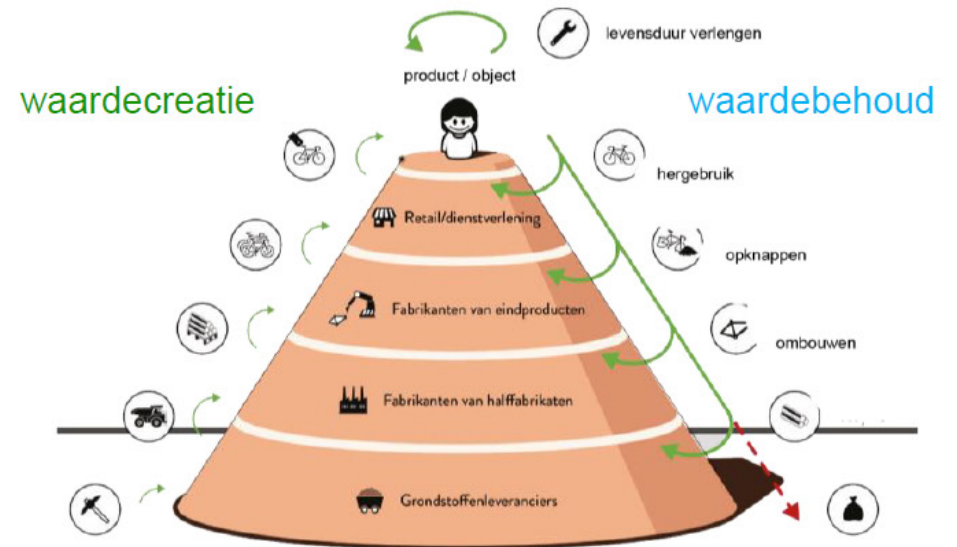
- Wat is circulair bouwen? Wat is circulaire economie? <sup>8)</sup> Wat is de blauwe economie? <sup>9)</sup>
- Een idee over hoe de gemeente Rotterdam bezig is met de circulaire economie kunnen jullie vinden in figuur 2. Kunnen jullie voorbeelden bedenken in jullie omgeving? Hoe houden deze voorbeelden zich bezig met: onderhoud, hergebruik, opknappen, ombouwen en recycling?

Figuur 1: Waardepiramide

**Lineaire economie**



**Circulaire economie**



Value Hill: Het Groene Brein





OPDRACHTGEVER

OPDRACHT

AANPAK

BEOORDELING

LEES MEER

- Kennen jullie projecten in jullie omgeving die zich bezighouden met de aspecten van de circulaire economie? Een voorbeeld hiervan is een kringloopwinkel. Hoe houden deze projecten zich bezig met: onderhoud, hergebruik, opknappen, ombouwen en recycling?

**BRONNEN:**

<sup>7)</sup> Hoe maak je een stevige brug:

<https://www.schooltv.nl/video/bruggen-hoe-maak-je-een-stevige-brug/>

<sup>8)</sup> Kenniskaart circulaire economie: <https://kenniskaarten.hetgroenebrein.nl/kennis-kaart-circulaire-economie/is-definitie-circulaire-economie/>

<sup>9)</sup> Informatie blauwe economie:

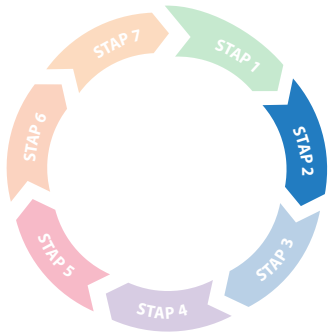
<http://www.brightfuturelab.org/blauwe-economie/>



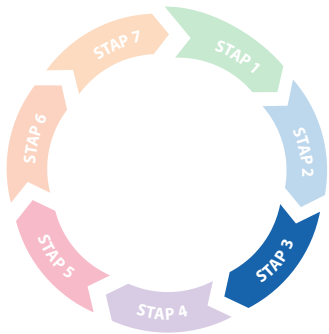




OPDRACHTGEVER	OPDRACHT	<b>AANPAK</b>	BEOORDELING	LEES MEER
---------------	----------	---------------	-------------	-----------



**STAP 2**  
PROGRAMMA VAN EISEN OPSTELLEN



**STAP 3**  
UITWERKING BEDENKEN

**STAP 2: PROGRAMMA VAN EISEN OPSTELLEN**

In deze fase stellen jullie een programma van eisen op. Dit is een lijst met alle punten waaraan jullie brug of viaduct moet voldoen. Welke eisen stelt de opdrachtgever? En welke eisen stellen de gebruikers van de brug? Denk hierbij ook aan welke eisen worden gesteld bij het slopen en aanpassen van de brug!

Daarnaast hebben jullie te maken met omgevingseisen. Bij deze eisen wordt er vooral gekeken naar de randvoorwaarden die de omgeving aan het ontwerp stelt. De oplossing moet passen in de huidige infrastructuur en rekening houden met de omliggende omgeving en natuur. Ook de hoeveelheid ruimte die jullie gebruiken in het ontwerp is belangrijk. De oplossing moet namelijk wel te realiseren zijn.

*Let op: Bij 'De opdracht' staat een aantal eisen waar jullie ontwerp aan moet voldoen. Jullie mogen daarnaast jullie eigen eisen opstellen.*

**STAP 3: UITWERKINGEN BEDENKEN**

De volgende stap is het uitwerken van de eisen en wensen tot concrete ideeën. Pak het programma van eisen uit de vorige stap erbij en bedenk voor elke eis minimaal drie ideeën en oplossingen.

**TIP**

Een goede manier om tot ideeën te komen, is het houden van een brainstormsessie. Een ideeëntabel (lijst met manieren om aan de eisen te voldoen) helpt jullie de ideeën te



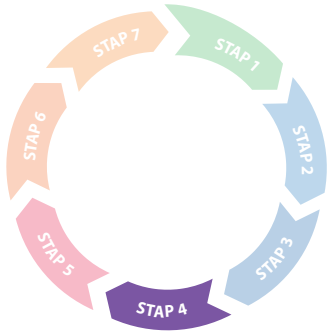
OPDRACHTGEVER

OPDRACHT

AANPAK

BEOORDELING

LEES MEER

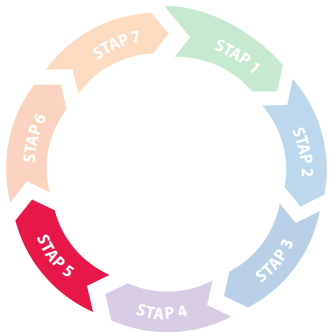


STAP 4

ONTWERPVOORSTEL  
FORMULEREN

#### STAP 4: ONTWERPVOORSTEL FORMULEREN

Bij de vorige stap hebben jullie allerlei ideeën en oplossingen bedacht. Nu maken jullie een ontwerpvoorstel op grond van de optimale (best haalbare) combinatie van de ideeën. Een ontwerpvoorstel formuleren betekent dat jullie met behulp van tekeningen en tekst laten zien hoe jullie brug eruit komt te zien. Kies niet per se per eis voor de beste oplossing(en), maar kies de combinatie van deeloplossingen die het best bij elkaar passen en samen het beste eindresultaat geven.



STAP 5

OPLOSSING UITWERKEN

#### STAP 5: OPLOSSING UITWERKEN

In deze fase werken jullie de schetsen en tekeningen van stap 4 uit in de vorm van een maquette. Deze maquette (de brug) mag een maximale lengte van 80cm en een breedte van 30cm hebben. De presentatievorm, de materiaalkeuze en de hoeveelheid details die jullie uitwerken, mogen jullie zelf bepalen. Belangrijk is dat jullie kunnen laten zien hoe de brug in elkaar zit en dat jullie rekening houden met de stevigheid van de brug. Details die voor deze uitleg nodig zijn, mogen dus niet ontbreken.



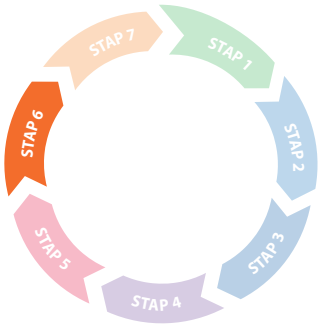
OPDRACHTGEVER

OPDRACHT

AANPAK

BEOORDELING

LEES MEER



STAP 6

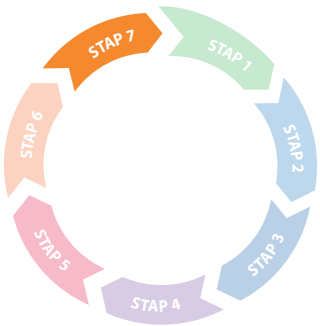
TESTEN EN EVALUEREN

### STAP 6: TESTEN EN EVALUEREN

In deze fase evalueren jullie of de brug aan alle voorwaarden en eisen uit stap 2 voldoet.

- Zijn alle eisen en ideeën in het ontwerp verwerkt?
- Wat kan er nog beter worden uitgewerkt?
- Als aan sommige eisen onvoldoende wordt voldaan, bekijk dan waar dit aan ligt.

Vaak is het nodig de ontwerpcyclus (gedeeltelijk) opnieuw te doorlopen, om te komen tot een verbeterde oplossing.



STAP 7

PRESENTEREN

### STAP 7: PRESENTEREN

Als jullie ontwerp definitief klaar is, kunnen jullie de presentatie voor de klas en tijdens de grote finale op de Eureka!Day voorbereiden. Tijdens deze presentatie laten jullie niet alleen de oplossing zien, maar vertellen jullie ook, aan de hand van een poster, over het ontwerpproces en over de beslissingen die jullie hebben genomen. Laat ook zien hoe jullie hebben samengewerkt. Beschrijf welke vaardigheden jullie hebben gebruikt tijdens de uitvoering van de ontwerpopdracht en welke nieuwe vaardigheden jullie hebben geleerd. Het proces is even belangrijk als de oplossing, beide tellen even zwaar mee in de beoordeling. De poster mag maximaal één A1 groot zijn. Op de volgende pagina staan de beoordelingscriteria.



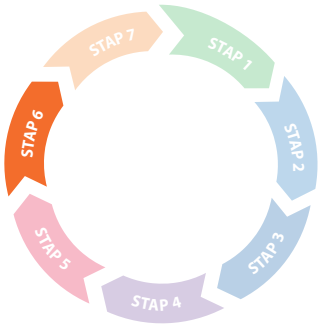
OPDRACHTGEVER

OPDRACHT

AANPAK

BEOORDELING

LEES MEER



STAP 6

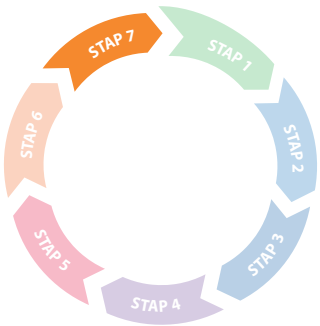
TESTEN EN EVALUEREN

## STAP 6: TESTEN EN EVALUEREN

In deze fase evalueren jullie of de brug aan alle voorwaarden en eisen uit stap 2 voldoet.

- Zijn alle eisen en ideeën in het ontwerp verwerkt?
- Wat kan er nog beter worden uitgewerkt?
- Als aan sommige eisen onvoldoende wordt voldaan, bekijk dan waar dit aan ligt.

Vaak is het nodig de ontwerpcyclus (gedeeltelijk) opnieuw te doorlopen, om te komen tot een verbeterde oplossing.



STAP 7

PRESENTEREN

## STAP 7: PRESENTEREN

Als jullie ontwerp definitief klaar is, kunnen jullie de presentatie voor de klas en tijdens de grote finale op de Eureka!Day voorbereiden. Tijdens deze presentatie laten jullie niet alleen de oplossing zien, maar vertellen jullie ook, aan de hand van een poster, over het ontwerpproces en over de beslissingen die jullie hebben genomen. Laat ook zien hoe jullie hebben samengewerkt. Beschrijf welke vaardigheden jullie hebben gebruikt tijdens de uitvoering van de ontwerpopdracht en welke nieuwe vaardigheden jullie hebben geleerd. Het proces is even belangrijk als de oplossing, beide tellen even zwaar mee in de beoordeling. De poster mag maximaal één A1 groot zijn. Op de volgende pagina staan de beoordelingscriteria.



OPDRACHTGEVER

OPDRACHT

AANPAK

BEOORDELING

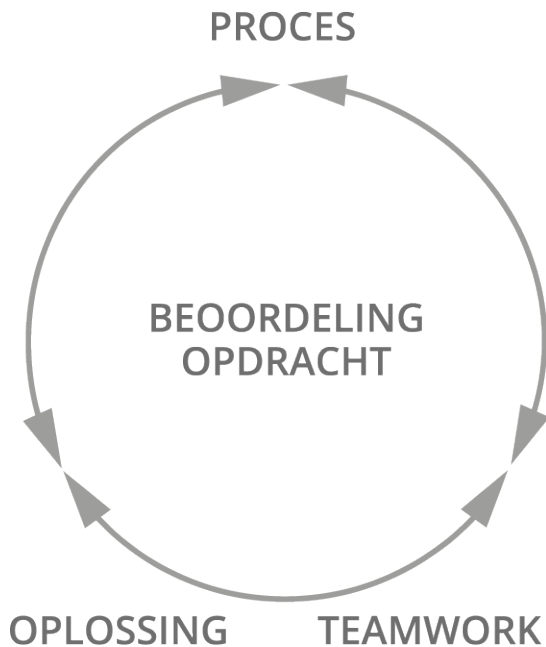
LEES MEER

*Tijdens de Eureka!Day worden jullie beoordeeld op drie onderdelen: proces, oplossing en teamwork.*

### 1. PROCES

Met het proces wordt het traject bedoeld dat jullie hebben doorlopen van het begin tot aan het eindproduct. Het proces presenteren jullie aan de hand van de poster die jullie hebben gemaakt bij stap 7.

- De poster laat de mate zien waarin vooronderzoek is gedaan.
- De poster laat zien welke afwegingen er zijn gemaakt in het ontwerpproces.
- De poster laat zien hoe het probleem en de oplossing zijn uitgewerkt.
- De poster laat zien wat de teamleden hebben geleerd.
- De poster laat zien welke persoonlijke vaardigheden teamleden hebben ingezet.
- Overzichtelijkheid van de poster.
- Creativiteit van de poster.







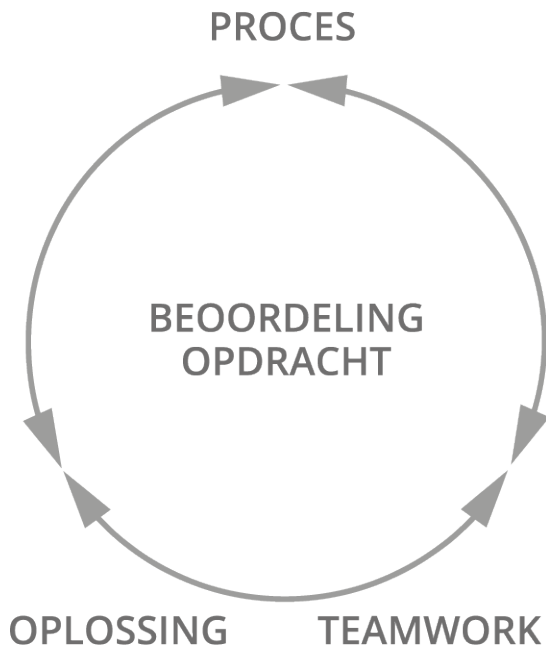
OPDRACHTGEVER

OPDRACHT

AANPAK

**BEOORDELING**

LEES MEER



## 2. OPLOSSING

Voldoet jullie oplossing aan de eisen? Is het ontwerp innovatief? En is het idee uitvoerbaar in de praktijk?

### BEOORDELINGSCRITERIA:

- De brug of het viaduct is stevig.
- De oplossing laat zien dat jullie hebben nagedacht over de herkomst van de materialen en het gebruik van materialen uit de omgeving.
- De oplossing houdt rekening met de levensduur, de herbruikbaarheid en de recyclebaarheid van de materialen in de brug.
- De oplossing is innovatief. Er is een vernieuwend ontwerp bedacht en materialen worden op een originele wijze hergebruikt.
- Het ontwerp houdt rekening met omgevingsfactoren, zoals het ruimtegebruik, de huidige infrastructuur en de natuur.

## 3. TEAMWORK

Bij dit onderdeel wordt er gekeken naar de samenwerking in jullie team. Tijdens de Eureka!Day krijgen jullie een teamwerkopdracht die van tevoren niet bekend is. De jury beoordeelt jullie tijdens deze opdracht op onderstaande criteria.

- Taakverdeling
- Communicatie
- Samenwerking
- Enthousiasme



OPDRACHTGEVER

OPDRACHT

AANPAK

BEOORDELING

LEES MEER

#### WERKEN BIJ PLATFORM WOW

Ben je enthousiast geworden en wil je meer weten? Kijk op: [www.platformwow.nl](http://www.platformwow.nl)

Of bekijk de onderstaande vervolgopleidingen:

- Bouwkunde
- Civiele Techniek
- Industrieel Productontwerp
- Sustainable Production
- Environmental Science

De volgende bronnen kunnen ook interessant zijn:

- <http://www.destraad.nl/>
- <https://rotterdamcirculair.nl/>
- <http://www.sdgnederland.nl/sdgs/doel-12-duurzame-consumptie-en-productie/>
- <https://www.deingenieur.nl/artikel/eerste-plastic-road-in-gebruik>
- <http://www.debouwagenda.com/roadmaps/896436.aspx?t=Road+Map+1%3a+bruggen+%26amp%3b+sluizen>
- <https://platformwow.nl/verslagen/terugblik-themamiddag-circulaire-infrastructuur-4764>

# VEEL PLEZIER EN SUCCES!