



VERDIEPENDE HANDREIKING

# Circulaire Economie voor MIRT-projecten



# Inhoud

---

Inleiding 4

---

#1  
Achtergrond informatie Circulaire Economie 8

#2  
De circulaire ontwerpprincipes 14

#3  
Circulaire handvatten per MIRT-fase 21



Initiatiefase 22



Verkenningfase 25



Planuitwerkingsfase 29

---

Factsheets 34

---

## Legenda / gebruik

⊕ Pop-up

⊗ Sluitknop

🔗 Externe link



Nederland wil in 2050  
een circulaire economie  
zijn en **95% CO<sub>2</sub>-reductie**  
bereiken

# Inleiding

## Waarom deze handreiking?

Rijkswaterstaat heeft ambitieuze doelstellingen geformuleerd voor circulariteit. In 2030 willen we 50% minder primaire grondstoffen verbruiken en circulair werken. In de opdrachtverlening zijn hiervoor ook richtinggevende opdrachtformuleringen meegegeven. Deze verdiepende handreiking Circulaire Economie voor MIRT-projecten helpt om invulling te geven aan deze doelstellingen in projecten van het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT). Het doel van de handreiking is dat circulaire (ontwerp)principes een integraal onderdeel worden van het ontwerpproces en de besluitvorming in RWS-processen.

## Wat is circulair werken en waarom wil Rijkswaterstaat dit?

Circulair werken houdt kortweg in: grondstoffen hoogwaardig hergebruiken en zo min mogelijk afval produceren. Voorbeelden van circulair werken zijn de ontwikkeling van een modulair viaduct of hergebruik van brugdelen voor een nieuwe brug. We willen circulair werken omdat Rijkswaterstaat als grote opdrachtgever in de GWW-sector veel materiaal gebruikt en daarmee een forse milieu-impact veroorzaakt. Door circulair te werken verminderen we deze impact en behouden we de waarde van bestaande objecten, onderdelen en materialen. Meer achtergrondinformatie over de circulaire economie en de betekenis van circulair werken voor Rijkswaterstaat is te vinden op de [website Afval Circulair](#) en in Deel 1 van deze handreiking.



## Hoe gebruik ik deze handreiking?

Deze handreiking is – net als de verdiepende handreiking Energie en Klimaatadaptie – te gebruiken als een verdieping op de algemene Handreiking Verduurzaming MIRT. De verdieping bestaat vooral uit de vertaling van de circulaire ontwerpprincipes van Rijkswaterstaat naar de verschillende MIRT-fases. Daarnaast zijn meer projectspecifieke adviezen, instrumenten en voorbeelden toegevoegd.

- **Samenhang Aanpak Duurzaam GWW**

De Aanpak Duurzaam GWW zoals RWS die volgt, bevat een sectorbrede en omgevingsgerichte werkwijze om duurzaamheid een plek te geven in GWW-projecten. De stappen uit deze werkwijze zijn deels ook terug te vinden in deze handreiking, maar dan toegespitst op circulariteit en meer projectgericht. Beide documenten vullen elkaar dus aan.

- **Scope**

De handreiking richt zich op MIRT-projecten. Deze projecten bestrijken een lange periode, dus het is belangrijk om circulaire ontwerpkeuzes al vroegtijdig mee te nemen. Ook valt in deze grote ruimtelijke projecten relatief veel circulaire winst te halen.

De praktische tips en adviezen in deze handreiking richten zich vooralsnog op de initiatief-, verkennings- en planuitwerkingsfase. In de toekomst worden ook de fases contractvoorbereiding, realisatie en beheer & onderhoud toegevoegd, zodat een handreiking ontstaat voor de hele levenscyclus van onze netwerken en kunstwerken.

- **Totstandkoming en bronnen**

Het startpunt voor deze handreiking was de handleiding ‘Circulair ontwerpen in het MIRT-proces’ van Witteveen+Bos en Rijkswaterstaat. Deze is vertaald naar het werkproces van Rijkswaterstaat, op basis van aanvullende inzichten, adviezen en voorbeelden van projectmedewerkers van Rijkswaterstaat.

- **Ontwikkeldocument**

Het thema circulaire economie is enorm in ontwikkeling. Dagelijks komt nieuwe kennis beschikbaar en worden nieuwe leerervaringen opgedaan. Deze handreiking is daarom te beschouwen als een ontwikkeldocument, dat periodiek geactualiseerd wordt. Ervaringen van de gebruikers van dit document zijn daarbij van harte welkom via [circulair@rws.nl](mailto:circulair@rws.nl).

- **Belemmeringen wegnemen**

Sommige RWS-kaders of richtlijnen sluiten nog niet optimaal aan bij een circulaire aanpak. Het Kader Wegontwerpproces (#5606 werkwijzer) of het Esthetisch Programma Van Eisen (#1623 werkwijzer) bijvoorbeeld kunnen belemmerend werken .

**We roepen gebruikers van deze handreiking op om deze belemmeringen te melden via [circulair@rws.nl](mailto:circulair@rws.nl).**

## Voor wie is deze handreiking?

De adviezen uit deze handreiking kennen per fase een andere doelgroep.



### Initiatiefase

Opdrachtgevers bij het ministerie van IenW, de Bestuursstaf Rijkswaterstaat en medewerkers van RWS uit de regio (betrokkenen bij verkenning en planuitwerking (V&P) en de Netwerkontwikkeling en Visie (NOV), SLU).



### Verkenningsfase

Opdrachtgevers bij het ministerie van IenW, projectteams van RWS (IPM-rolhouders: projectmanagers, technisch managers, omgevingsmanagers, en contractmanagers), RWS-medewerkers uit de regio en ingenieursbureaus.



### Planuitwerkingsfase

Projectteams van RWS, RWS-medewerkers uit de regio en ingenieursbureaus.

Contractbeheersing, realisatie en beheer & onderhoud komen nog niet aan bod in deze handreiking. Toch biedt de handreiking ook inspiratie voor betrokkenen bij deze fases.

## Inhoud en leeswijzer

Deze handreiking begint met uitleg over de circulaire economie, de doelstellingen en de betekenis van circulair werken voor Rijkswaterstaat (deel 1). Vervolgens worden in deel 2 de circulaire ontwerpprincipes toegelicht. Deel 3 bevat een overzicht van de circulaire handvatten per MIRT-fase. Achtereenvolgens komen aan bod:

- de algemene doelstelling van de MIRT-fase;
- de circulaire doelstelling van deze fase;
- de procesmatige aanpak om circulariteit een plek te geven én vast te leggen;
- de inhoudelijke aanpak: toepassing van de CE-ontwerpprincipes.







In 2030 willen we **50% minder** primaire grondstoffen verbruiken en circulair werken

# # 1

## Achtergrond- informatie circulaire Economie

De lineaire economie – waarin we grondstoffen delven, gebruiken en vervolgens afdanken als afval – is niet langer houdbaar. De aarde raakt uitgeput en de diversiteit en leefbaarheid staan ernstig onder druk. De uitdaging waarvoor we wereldwijd staan, is de omvorming tot een circulaire economie. Dat is een economie zonder afval, waarin gezonde materialen en grondstoffen weer hoogwaardig hergebruikt worden, zonder schadelijke CO<sub>2</sub>- emissies, en waarin natuurlijke hulpbronnen niet uitgeput raken.



#1

#2

#3





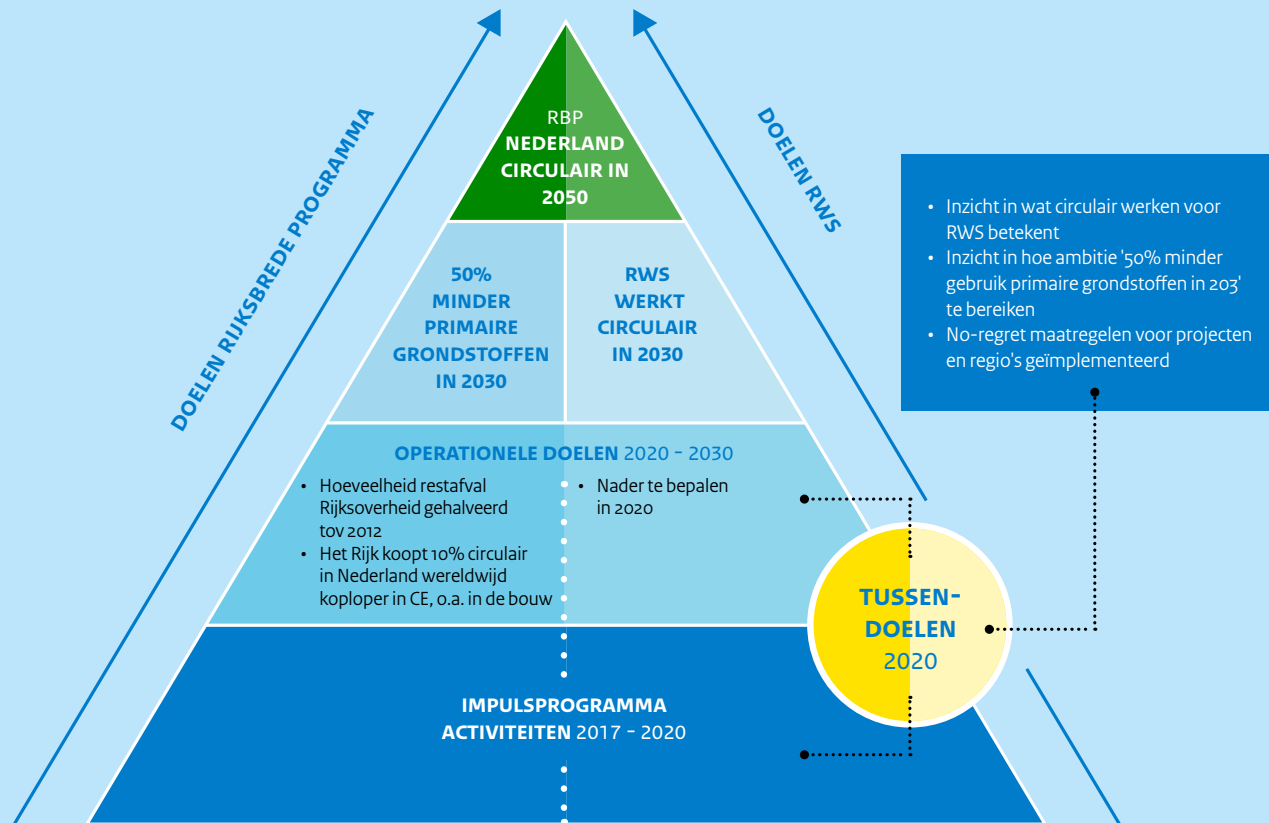
## De doelstellingen

Nederland wil in 2050 een circulaire economie zijn en 95% CO<sub>2</sub>-reductie bereiken. Ook het ministerie van IenW heeft de doelstelling om in 2050 volledig klimaatneutraal en circulair te zijn (inclusief de inkoop).

De ambities en doelstellingen ten aanzien van CE zijn vastgelegd in het Rijksbrede programma Circulaire Economie (RBP CE). Als (tussen)doel is gesteld dat we in 2030 50% minder primaire grondstoffen gebruiken.

Rijkswaterstaat wil in 2030 circulair werken. Onder circulair werken verstaan we: werkprocessen en contracten zo inrichten dat we zo weinig mogelijk primaire grondstoffen gebruiken, bestaande materialen hoogwaardig hergebruiken en daardoor zo min mogelijk afval produceren en CO<sub>2</sub> uitstoten. Hoogwaardig betekent bijvoorbeeld dat we onze stalen bruggen die nog in technisch goede staat zijn, weer (in onderdelen) opnieuw gebruiken. Daarmee voorkomen we veel CO<sub>2</sub>-uitstoot die vrijkomt bij transport en recycling van deze materialen, en hoeven er geen nieuwe primaire materialen gewonnen te worden.

# Relatie doelstellingen RBP CE en RWS



## De opgave voor Rijkswaterstaat

Momenteel worden veel van onze materialen al gerecycled, maar op een laagwaardige manier. Oud beton wordt bijvoorbeeld wel voor wegfunderingen gebruikt, maar nog weinig als grondstof (cement, granulaat, zand) voor nieuw cement en beton. Een ander knelpunt is de manier waarop we ontwerpen. Deze is gericht op de technische levensduur, maar onze viaducten bijvoorbeeld halen vaak niet hun volledige technische levensduur.

De opgave voor Rijkswaterstaat is dat we materialen zo hoogwaardig mogelijk hergebruiken en sturen op hernieuwbare en niet-schaarse grondstoffen. Daarnaast moeten we ontwerpen voor een optimale levensduur met behoud van zoveel mogelijk waarde. Dit moet leiden tot minder materiaalgebruik, CO<sub>2</sub>-emissies, schadelijke stoffen, waarbij het milieu zo min mogelijk belast wordt. Ketensamenwerking tussen alle partijen – aannemer, ingenieursbureau, producent, grondstoffenleverancier en RWS – wordt hierbij van nog groter belang.

## Samenhang CE met energie en klimaat

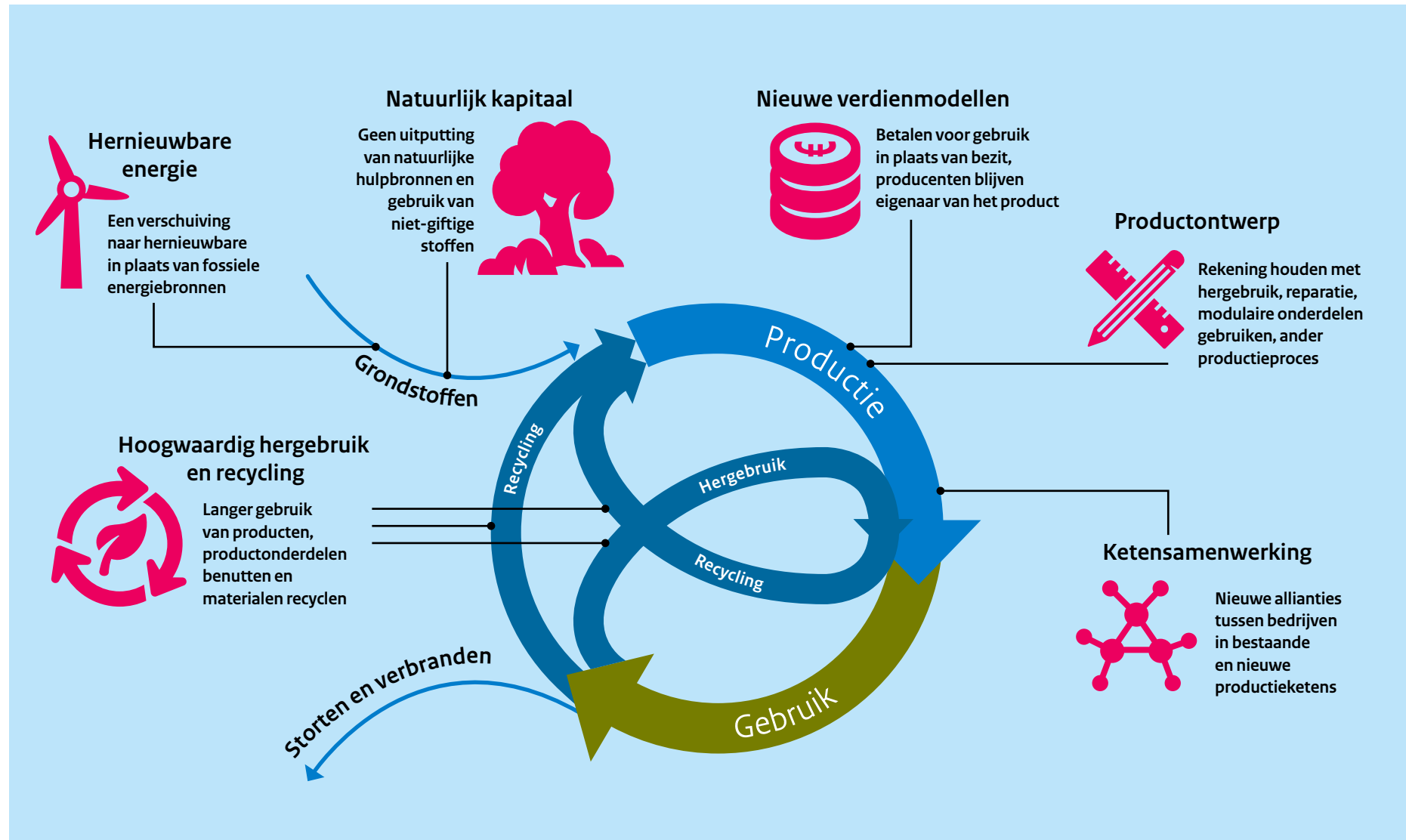
Circulair werken leidt in de regel tot een lager gebruik van energie en draagt dus ook bij aan de doelstellingen voor energie en klimaatadaptie. Een toekomstbestendig ontwerp bijvoorbeeld verbruikt over de hele levensduur minder materiaal doordat er van tevoren al nagedacht is over bijvoorbeeld aanpassingen aan een veranderend klimaat. In de praktijk kun je echter tegen dilemma's aanlopen. Modulaire kunstwerken bijvoorbeeld zouden op de korte termijn ongunstige effecten kunnen hebben op de CO<sub>2</sub>-uitstoot bij aanleg als er sprake is van meer materiaalgebruik.

Ook kunnen zonnepanelen en windmolens schaarse materialen bevatten en zijn deze nu vaak niet ontworpen voor goed hergebruik. We zullen in de praktijk moeten leren hoe we deze afwegingen het beste kunnen maken.

## Samenhang CE met natuurlijk kapitaal

Een thema dat nauw samenhangt met circulaire economie, is natuurlijk kapitaal. Natuurlijk kapitaal is de metafoor voor de natuurlijke hulpbronnen van de aarde, waar de mens van profiteert. Dit worden ook wel ecosysteemdiensten genoemd. Voorbeelden hiervan zijn het leveren van voedsel en hout, het vastleggen van CO<sub>2</sub> en het bergen van water. Natuurlijk kapitaal levert hernieuwbare grondstoffen en hernieuwbare energiebronnen (zon, wind, water, bodemenergie), die nodig zijn voor een circulaire economie. Het areaal van Rijkswaterstaat bevat veel natuurlijk kapitaal, zoals bermen, uiterwaarden en kustgebieden. Een duurzame benutting van natuurlijk kapitaal en van natuurlijke processen (zoals het rijpen van slib en klei) kan het gebruik van (primaire) materialen terugdringen. Bijvoorbeeld door meer waterberging in de bodem in plaats van betonnen waterafvoer of het gebruik van hout voor een geleiderail in plaats van verzinkt staal.

# Plek van natuurlijk kapitaal in de circulaire kringloop







**8 ontwerpprincipes  
geven praktische  
invulling aan circulair  
werken**



# # 2

## De circulaire ontwerp-principes

Veel van de adviezen en tips in deze handreiking gaan over de circulaire ontwerpprincipes. Rijkswaterstaat kan namelijk veel impact maken door circulair te ontwerpen, bouwen en onderhouden. Ontwerpkeuzes aan het begin van de levenscyclus zijn heel bepalend. Een niet-circulair ontwerp wordt nooit herbruikbaar of ‘circulair beheerbaar’.

Rijkswaterstaat werkt overigens ook op andere manieren aan de circulaire economie, zoals circulair materiaalgebruik in ketens en circulair aanbesteden en inkopen.



#1

#2

#3





## Verschil lineair en circulair ontwerpen

Het huidige lineaire ontwerpen richt zich op de functies tijdens de eerste levenscyclus van een object. Circulair ontwerpen daarentegen is het maken van keuzes voor de huidige én toekomstige levenscycli van een object. Je denkt dus ook al na wat er aan het einde van de levensduur met componenten en materialen van bijvoorbeeld een brug of sluis moet gebeuren én wat de impact is op natuurlijke hulpbronnen. Bij een circulair ontwerp gaat het om aspecten als aanpasbaar, modulair, repareerbaar, demontabel, recyclebaar en aanbodgestuurd (gebruikmakend van bestaande materialen).

## De circulaire ontwerpprincipes

De handleiding van Witteveen+Bos en Rijkswaterstaat maakt onderscheid tussen drie hoofdprincipes voor circulariteit.

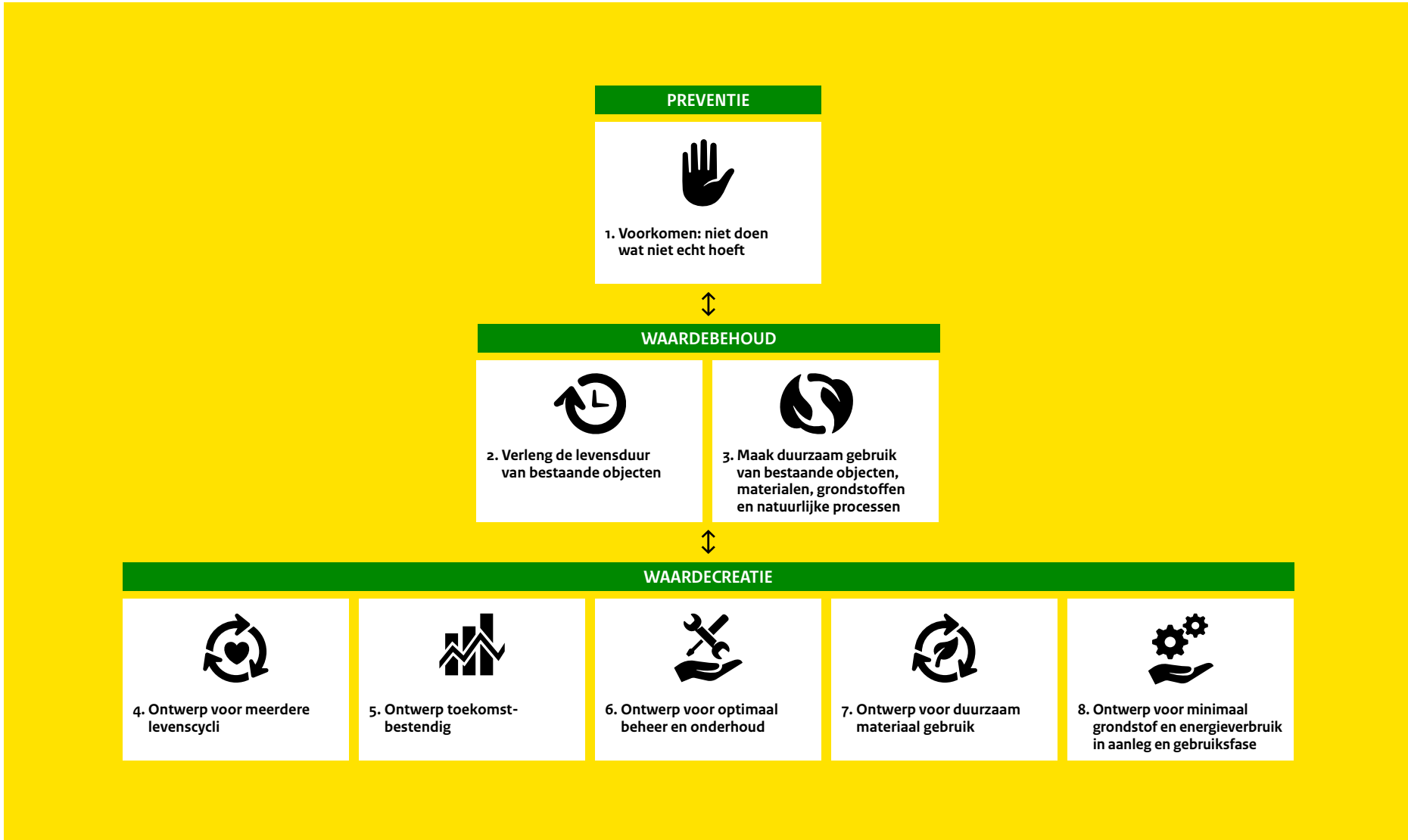
#1

#2

#3



# Circulaire ontwerpprincipes voor het MIRT-proces



## PREVENTIE

Het eerste hoofdprincipe is preventie: voorkom dat er iets gebouwd moet worden. Dit is relevant bij zowel aanleg als bij vervanging van infrastructuur. Preventie is mogelijk door een materiaallose of efficiëntere oplossing te vinden. Een voorbeeld is om in plaats van een wegverbreding te kiezen voor betere ov of fietsverbindingen. Of een obstakelvrije zone in plaats van een geleiderail. Dat levert een materiaalbesparing op (staal, zink, uitloging).

## WAARDEBEHOUD

Het tweede hoofdprincipe is waardebehoud: het benutten van waarde in bestaande infrastructuur voor een volgende levenscyclus. Dit is vooral relevant bij een wijziging van infrastructuur (aanpassing, vervanging of renovatie). Dit kan bereikt worden met 2 ontwerpprincipes.

### 1 Verleng de levensduur van bestaande objecten of componenten.

Een voorbeeld hiervan is hergebruik van een fundering of landhoofd op dezelfde locatie als alleen het brugdek aan het einde van zijn levensduur is. Een ander voorbeeld is een verjongingscrème voor asfalt.

### 2 Maak duurzaam gebruik van bestaande objecten, materialen, grondstoffen en natuurlijke processen.

Oftewel: gebruik wat er is. Dit betekent een ontwikkeling naar aanbod-gestuurd ontwerpen. Een voorbeeld is de verkenning naar hergebruik van de boogbrug bij Vianen. Een voorbeeld van het benutten van natuurlijke processen is het gebruikmaken van een vooroever, waardoor een dijk minder of niet versterkt hoeft te worden.

Of de aanleg van een Zandmotor, waardoor de kust op natuurlijke wijze aangroeit en mogelijk minder zandsuppletie nodig is.

## WAARDECREATIE

Het derde hoofdprincipe is waardecreatie: zoveel mogelijk waarde creëren voor de langere termijn met zo min mogelijk materiaal. Dit speelt vooral bij aanleg. Hiervoor zijn 5 ontwerpprincipes.

**1 Ontwerp voor meerdere levenscycli.** Bediengebouwen voor sluizen worden waarschijnlijk over 5 à 10 jaar overbodig door bediening op afstand. Ze kunnen zo ontworpen worden dat ze een nieuwe functie krijgen (woning, kantoor, horeca etc.).

**2 Ontwerp toekomstbestendig.** Dit betekent dat een ontwerp dat aanpasbaar is en aansluit op verwachte ontwikkelingen, zoals een toekomstige verbreding of een hogere waterstand. Denk hierbij ook aan natuurlijke manieren (eco-engineering) om wateroverlast en droogte tegen te gaan, zoals waterberging in de bodem of oppervlaktewater in plaats van het versneld afvoeren.

**3 Ontwerp voor optimaal beheer en onderhoud.** Een voorbeeld is een eenvoudig onderhoudbaar ontwerp, zodat op beheer en onderhoud wordt bespaard. Of natuurvriendelijke oevers die de ecologie en waterkwaliteit verbeteren en gebiedseigen, biodiverse beplanting.

**4 Ontwerp voor duurzaam materiaalgebruik.** Denk hierbij aan de aanplant van biomassa in bermen, die als grondstof voor andere toepassingen kan dienen. RWS werkt bijvoorbeeld samen met een fabrikant om van bermmaaisel papier te maken.

**5 Ontwerp voor minimaal grondstof- en energiegebruik tijdens de aanleg en gebruiksfase.** Vaak veroorzaken tijdelijke oplossingen (bv. omleidingen) veel CO<sub>2</sub>-uitstoot, daarbij wordt nu nog niet genoeg naar circulariteit gekeken. Ook kunnen materialen effecten hebben op energiegebruik doordat ze de weerstand (rolweerstand asfalt) verlagen.



## Inspiratieboek circulair ontwerpen

In samenwerking met IPV Delft is een Inspiratieboek opgesteld voor een integrale aanpak voor circulair ontwerpen. Dit biedt handvatten voor innovaties, iteratieve ontwerpprocessen en de toepassing van méér oplossingsrichtingen dan gebruikelijk.

## Toepassing van de ontwerpprincipes

De circulaire ontwerpprincipes zijn bedoeld als denkraam bij het maken van ontwerpkeuzes. Ze hoeven niet per se tegelijk te worden toegepast, het gaat om de afweging welke het beste aansluiten bij het project en welke de grootste milieuwinst opleveren. Gebruikers van de ontwerpprincipes zullen merken dat er raakvlakken zijn met andere ontwikkelingen, denk aan *Building with Nature* en levensduurverlenging van Asset Management (AM). Circulair ontwerpen is dus niet iets compleet nieuws. Het is te beschouwen als een overkoepelende noemer en een manier om ons materiaalgebruik te verduurzamen.

#1

#2

#3







## Overzicht instrumenten

INSTRUMENT	FASE					
	Initiatieffase	Verkenningfase	Planuitwerkingsfase	Contractvorming*	Realisatie*	B&O*
Ontwerpprincipes	●	●	●	●	●	●
DuboCalc			●	●	●	●
Dashboard CE**			●	●	●	
Material Circularity Indicator (MCI)					●	●
Omgevingswijzer	●	●	●	●		
Ambitieweb	●	●	●	●		
Value Engineering	●	●	●	●	●	●
Handleiding publieke businesscase	●	●	●	●	●	
Digitale markt-plaatsen**		●	●	●	●	
Materialen-paspoort**				●	●	●
Bepalen restwaarde		●	●		●	
LCC/LCA		●	●	●	●	

\* Deze fases komen in de volgende versie verdiepende handreiking

\*\* Voor de toepassing van de instrumenten die nog in ontwikkeling zijn, denken de adviseurs CE graag mee, contact: [circulair@rws.nl](mailto:circulair@rws.nl)



#1

#2

#3






19





## Overzicht voorbeelden

VOORBEELD	FASE		
	 Initiatiefase	 Verkenningfase	 Planuitwerkingsfase
MIRT-onderzoek Maas-Venlo	●		
Marker Wadden	●		
Ruimte voor de Rivier	●	●	
Snelfietsroute Amsterdam-Rijnkanaal	●		
A6 Almere Lelystad	●	●	●
InnovA58	●	●	●
Verkeersonderneming Rotterdam		●	
Utrecht Aantrekkelijk Bereikbaar		●	
Corridorstudie Amsterdam-Hoorn		●	
Circulair viaduct Kampen			●
Reevesluiscomplex			●
Materiaalgebruik districts kantoor Terneuzen			●
Renovatie/verbreding Balgzandbrug			●
A27/A1 Utrecht Knooppunt Eemnes		●	



#1

#2

#3







Circulair werken al **breed toepasbaar** in de praktijk

# # 3

## Circulaire handvatten per MIRT-fase

Dit deel bevat per MIRT-fase adviezen, instrumenten en voorbeelden om circulariteit onderdeel te maken van de projecten. De kern van het MIRT-proces is trechteren. Daarmee verandert steeds het abstractieniveau om duurzaamheid invulling te geven: de opgave en ambities (initiatiefase), via ruimtelijke impact (verkenningfase) naar maatregelen en ontwerp (planuitwerkingsfase). Deze trechtering is ook terug te vinden in de aanpak voor circulariteit.



#1

#2

#3







## Initiatieffase

### Doelstelling van deze MIRT-fase

Afbakening en vastlegging van de opgave in de Startbeslissing. Het accent ligt op keuzes die sturend zijn voor de inrichting op gebiedsniveau en de modaliteitskeuze.

### Circulaire doelstelling in deze fase

Circulaire doelstellingen en ambities integraal opnemen in de Startbeslissing. Het gaat hierbij in eerste instantie om de ambities op bestuurlijk niveau. Voor welke duurzame / circulaire ambities willen de bestuurlijke partners zich samen inspannen en hoe hoog komt de lat te liggen? Dit is het moment om circulaire principes leidend te maken en circulariteit een integrale plek te geven in het project.

### Sleutelpersonen

Opdrachtgevers bij IenW



#1

#2

#3



23





## Aanpak Proces

*Welke stappen zijn belangrijk om CE te integreren en vast te leggen?*

### Afbakening opgave

- Doe een brede analyse om bestuurlijke ambities, doelen en ontwikkelingen in omgeving voor circulariteit in kaart te brengen. Tools hiervoor zijn Value Engineering (VE), de Omgevingswijzer en het Ambitiweb.
- Betrek in deze fase ook al de stakeholders met circulaire ideeën en organiseer bijvoorbeeld keukentafelgesprekken. Het project A6 Lelystad heeft namelijk ondervonden dat te late betrokkenheid kan betekenen dat omgevingspartners zich letterlijk niet betrokken voelen en dat kansen moeilijker te verzilveren zijn.
- Stem de planning van het traject af op de onderhoudsstrategieën die er mogelijk al zijn. Ook dit is een leerervaring uit het A6-project. In de verkenning kwam naar voren dat er veel milieuwinst te behalen zou zijn door de realisatieplanning die al in de Startbeslissing was vastgesteld, af te stemmen op de restlevensduur van de weg en de kunstwerken en de geplande groot-onderhoudscyclus van de beheerder.
- Formuleer 'oplossingsvrije' ambities en doelstellingen. Bijvoorbeeld het doel '30% meer doorstroming' als alternatief voor het doel 'aanleggen van een extra rijbaan'. Dat schept ruimte voor alternatieve oplossingen.
- Zorg dat circulaire kansen of maatregelen met een grote impact deel uitmaken van de probleemanalyse in de verkenningsfase. Een voorbeeld is het hergebruik van kunstwerken, de verdere uitwerking hiervan kan in de planuitwerkingsfase. Bied hier ruimte voor, denk bijvoorbeeld aan een alternatieve bouwwijze. Of biedt budget en leerruimte om samen met de (omgevings)partners en/of kennisinstellingen kansen te onderzoeken en uit te werken.

- Onderzoek voor zover mogelijk een eerste indicatie van de kosten van de circulaire kansen, zodat dit meegenomen kan worden in de budgetten. Zoek hier balans tussen het inschatten van de kosten en oplossingsvrij denken. De MIRT-spelregels sturen sinds twee jaar op meer adaptiviteit en duurzaamheid bij zicht op financiering.
- Houd bij het bepalen van het benodigde budget rekening met de extra inspanningen die nodig zijn om CE te onderzoeken. Bijvoorbeeld voor het bepalen van restlevensduur van objecten.

### Besluitvorming

- Leg de circulaire ambities vast in de Startbeslissing en de opdracht. Maak hierbij gebruik van de richtinggevendende opdrachtformuleringen (ROF's). Zorg dat de ambities 'oplossingsvrij' geformuleerd zijn.
- Borg dat circulariteit wordt opgenomen in de opdrachtverlening aan het ingenieursbureau voor de verkennings- en planuitwerkingsfase (zie ook de adviezen bij waardebehoud). Neem circulariteit bijvoorbeeld op in de opzet voor het afwegekader voor de verkenningsfase.
- Zorg dat circulariteit onderdeel uitmaakt van het overdrachtsdocument.

## Ontwerpprincipes

*Welke aandachtspunten kun je (laten) onderzoeken of meegeven naar de volgende fase?*

Hieronder volgen aandachtspunten voor de specifieke ontwerpprincipes. In de initiatiefase ligt het accent op preventie; daarmee kan in deze fase de meeste winst gehaald worden. Wat betreft waardebehoud en waardecreatie kun je globaal vaststellen wat onderzocht kan worden in de verkennings- en planfase.

### Preventie

Hoe kan de opgave opgelost worden zonder het toevoegen van infra?

- Geef de afweging mee wat er zou gebeuren als we niks doen (de o-variant).
- Laat onderzoeken welke andere mogelijkheden er zijn om de opgave op te lossen, zoals fietsverbindingen of ov. Voorbeelden zijn het MIRT-onderzoek Maas-Venlo, Ruimte voor de Rivier en de snelfietsroute langs het Amsterdam-Rijnkanaal .

### Waardebehoud

Hoe benut je de waarde van (bestaande) infrastructuur in een volgende levenscyclus?

- Onderzoek en benut waar mogelijk de levensduur van bestaande objecten en stem de projectlevensduur en planning af op (rest)levensduren van aangrenzende objecten (netwerkschakels). (rest)levensduren van aangrenzende objecten in de doorlooptijd en planning van het project.
- Onderzoek of er grote objecten zijn die opnieuw gebruikt kunnen worden in deze opgave, denk hierbij bijvoorbeeld aan een brug.

- Zorg ervoor dat onderstaande zaken in de opdrachtverlening aan het ingenieursbureau van de verkennings- en planfase worden meegenomen:
  - Breng op hoofdlijnen de benodigde beschikbare en eventueel vrijkomende materialen in en rondom het projectgebied in beeld. Kijk naar mogelijke kansen om vrijkomende materialen uit het project zelf of de omgeving opnieuw te benutten (in het project of elders).
  - Een ontwerpvariant met zoveel mogelijk hergebruik uit het project en de omgeving en zo min mogelijk gebruik primaire grondstoffen.
  - Duidelijke beslisinformatie voor het afweegkader in de verkenningsfase. Bijvoorbeeld over de reductie van primair materiaalgebruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot door bestaande objecten, elementen en materialen beter te benutten.
  - Mogelijkheden voor (waarde)behoud van natuurlijk kapitaal. Denk aan het benutten van grond en bagger voor bodemverbetering of verbetering van het ecosysteem. Een voorbeeld is de aanleg van de Marker Wadden .

### Waardecreatie

Hoe creëer je zoveel mogelijk waarde voor langere termijn met zo min mogelijk materiaal?

- Vraag om een aanpasbaar ontwerp, dat rekening houdt met toekomstige ontwikkelingen. Bij het bediengebouw voor de Reevesluis bijvoorbeeld is rekening gehouden met de ontwikkeling naar bediening op afstand .
- Bied zoveel mogelijk ruimte om waarde toe te voegen door niet al in oplossingen te denken en voor te schrijven.



## Verkenningfase



### Doelstelling van deze MIRT-fase

Vergelijking en afweging van de verschillende alternatieven om tot een Voorkeursbeslissing te komen. Het accent in deze fase ligt op de ruimtelijke omgeving, en op welke kansen daar benut kunnen worden.

### Circulaire doelstelling in deze fase

Een Voorkeursbeslissing opleveren met zo optimaal mogelijk gebruik van bestaande materialen en een reductie van primaire grondstoffen. Dit is het moment om circulariteit in de afweging van alle alternatieven mee te nemen.

### Sleutelpersonen/ doelgroep in deze fase

Opdrachtgevers bij IenW, projectteams van Rijkswaterstaat (IPM-rolhouders) en RWS-medewerkers uit de regio: betrokkenen bij verkenning en plan-uitwerking (V&P) en de Netwerkontwikkeling en Visie (NOV).



#1

#2

#3



26



## Aanpak proces

*Welke stappen zijn belangrijk om CE te integreren en vast te leggen*

### Opdrachtverlening

- Circulariteit is in de initiatieffase vastgelegd in de opdracht en offerte voor de verkenning van IenW aan RWS. Check of dit ook gebeurd is. Een goed moment hiervoor is het overleg tussen over de (teksten in de) opdrachtbrief. IenW heeft inmiddels richtinggevende opdrachtformuleringen (ROF's) opgesteld.
- Stuur het ingenieursbureau aan op een integrale aanpak op circulariteit. Dat kan door het meegeven van de circulaire ontwerpprincipes en een lage MKI-waarde als ontwerpeis (reductie van CO<sub>2</sub> en primair materiaalgebruik). A6 Lelystad bijvoorbeeld heeft duurzaamheid geïntegreerd in de vraag-specificatie en EMVI-BPKV. Werk daarbij volgens de Aanpak Duurzaam GWW en geef deze handreiking mee aan het ingenieursbureau.

### Projectaanpak

Onderzoek onderstaande punten zelf of geef ze mee aan het ingenieursbureau.

- Haal kansen op uit de omgeving, voor zover dat nog niet is gebeurd in de initiatieffase. Neem circulariteit integraal mee in de verkenning naar kansrijke oplossingsrichtingen en alternatieven, oftewel: betrek alle rollen en disciplines en bekijk de thema's veiligheid, beschikbaarheid, onderhoud, esthetiek en duurzaamheid etc. in samenhang. Instrumenten hiervoor zijn Value Engineering (VE) en de Omgevingswijzer.
- Doe een hergebruiksonderzoek (zie ook initiatieffase, bij waardebehoud).
- Stel als projectteam een ambitie op voor circulariteit. Een instrument hiervoor is het Ambitiweb.
- Vertaal die ambitie naar meetbare ontwerp-eisen (bijvoorbeeld CO<sub>2</sub>- en materiaalreductie) en herbruikbaarheid bij einde levensduur voor de uitvraag aan het ingenieursbureau.

- Neem de toegevoegde waarde van circulaire oplossingen mee in de maatschappelijke kosten- en batenanalyse (MKBA) voor het project.
- Leg de mate van circulariteit vast in het afweegkader (globale inschatting van de reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot en het gebruik van primaire materialen en hoogwaardig hergebruik bij einde levensduur). Stimuleer het gebruik van hernieuwbare (biobased) materialen, mits dit bijdraagt aan een lagere MKI-waarde (CO<sub>2</sub>-reductie) en deze materialen goed recyclebaar zijn.
- Onderzoek wat de impact is van circulaire oplossingen op de kostenraming. De kostenraming voor de planuitwerking moet namelijk al tot 15% nauwkeurig zijn.
- Maak een inschatting in hoeverre de kostenraming al stuurt op bepaalde oplossingen en wat dit betekent voor circulariteit. Een instrument hiervoor is de Handleiding publieke businesscase.

### Besluitvorming

- Neem circulariteit mee in de beoordeling en beslissing voor het voorkeurs-alternatief, op basis van informatie over de reductie op primair materiaalgebruik en van CO<sub>2</sub>-uitstoot en de waarde van materialen en hergebruik. Neem naast CE ook de baten mee op het gebied van bv. klimaat (CO<sub>2</sub>-reductie, waterberging) en versterking biodiversiteit. Dit kan kwalitatief voor de aspecten waar onvoldoende gegevens van zijn.
- Werk met oplossingsvrije doelen en ambities. Alternatieve maatregelen vallen dan ook in de scope.
- Geef in de Voorkeursbeslissing de ruimte voor flexibiliteit in de vervolgfases, bijvoorbeeld door niet direct de doorlooptijd helemaal vast te leggen.
- Neem circulariteit op in de opzet voor het afweegkader voor de planuitwerkingsfase.
- Leg alle besluiten vast in het overdrachtsdocument, zodat circulariteit geborgd is voor de volgende fase.

- Formuleer de eisen van omgevingspartners op zo'n manier dat ze CE niet belemmeren. Voorkom bijvoorbeeld beperkende eisen in het landschaps- en beeldkwaliteitsplan, zoals de CUR100 die hergebruik van betongranulaat in nieuw beton sterk belemmerd. Anderzijds zijn er ook kansen om de grenzen op te zoeken. Onze richtlijnen zijn nog niet ingesteld op een circulaire economie. Ze worden vaak heel letterlijk genomen, terwijl er wel ruimte is om gefundeerd af te wijken.

## Ontwerpprincipes

*Welke circulaire aandachtspunten kun je (laten) verkennen?*

Hieronder volgen aandachtspunten voor de specifieke ontwerpprincipes. In de verkenningsfase ligt het accent op waardebehoud en op waardecreatie en dan vooral op een toekomstgericht ontwerp.

### Preventie

Welke oplossingen kunnen bijdragen aan een lager materiaalgebruik?

- Onderzoek tenminste 1 niet-infra-alternatief.
- Verken met omgevingspartners welke alternatieve oplossingen het primair materiaalgebruik verlagen.  
Dat kan bv door:
  - **smart mobility**; slimme ICT-oplossingen om de doorstroming te verbeteren, denk aan route-informatie op maat of slimme stoplichten;
  - beter benutten van de bestaande infrastructuur, waardoor de doorstroming verbetert zonder extra asfalt (voorbeeld is de Rotterdamse Verkeersonderneming [Verkeersonderneming](#));
  - inzet van andere vervoersmodaliteiten, de gemeente Utrecht bijvoorbeeld heeft dit uitgewerkt in het ambitiedocument [Utrecht Aantrekkelijk Bereikbaar](#).

### Waardebehoud

Hoe verleng je de levensduur van bestaande objecten en maak je gebruik van bestaande en/of hernieuwbare materialen?

- Verken de functionele levensduur met prognoses voor capaciteitsontwikkeling (via netwerkschakelplan) en de (rest)levensduren van aangrenzende assets. Betrek hierbij de beheerders en assetmanagers uit de regio voor kennis over prestaties, onderhoudsregimes, restlevensduur en (milieu)effecten van bestaande assets en (rest)waarde. Een mogelijke aanpak hiervoor is de methode van Witteveen+Bos voor de Boogbrug Vianen [Witteveen+Bos](#).
- Neem deze berekeningen voor restwaarde mee in de afwegingen over de levensduur.
- Verken met omgevingspartners de mogelijkheden van duurzaam gebruik van bestaande objecten en/of onderdelen. Dit kan volgens deze stappen:
  - verken de impact van circulaire alternatieven en doorlooptijd;
  - breng op hoofdlijnen vrijkomende materialen rondom het projectgebied in kaart (obv gegevens van de beheerder, bv uit Disk);
  - verken de impact en doorlooptijd van het gebruik hiervan;
  - verken duurzaam gebruik van natuurlijke processen.  
Denk bijvoorbeeld aan het vergroten van de waterveiligheid door meer waterberging in het gebied of golfbreking door beplanting in plaats van hogere, zwaardere dijken.



### Waardecreatie

Welke oplossing voegt de meeste waarde toe en maakt toekomstig waardebehoud mogelijk?

- Onderzoek de huidige ontwikkelingen en toekomstplannen van omgevingspartners. Bundeling of afstemming van werk kan materiaalverlies of latere aanpassingen voorkomen.
- Onderzoek welk Voorkeursalternatief het beste invulling geeft aan toekomstige ontwikkelingen met zo min mogelijk materiaalgebruik tijdens de gekozen levensduur? Een voorbeeld is de In de Corridorstudie Amsterdam-Hoorn .
- Verken of vrijkomende materialen hoogwaardig en circulair ingezet kunnen worden. Denk daarbij bijvoorbeeld aan vrijkomend hout, maaisel, grond of slib.
- Verken de mogelijkheden om hernieuwbare materialen toe te passen met een lagere CO<sub>2</sub>-impact (bijv. hout in plaats van staal). Voorbeelden zijn o.a. te vinden in de productcatalogus van Rijkswaterstaat Business Unit Natuurlijk Kapitaal.
- Verken met omgevingspartners de mogelijkheden om circulariteit in de regio te stimuleren. Veel provincies/regio's zijn al actief op het gebied van CE. Denk bijvoorbeeld aan het samenwerken aan ontwikkeling van regionale materialenhubs en gebruik van regionale duurzaam geproduceerde materialen (bv regionale materialenhubs).

#1

#2

#3







## Planuitwerkingsfase



### Doelstelling van deze MIRT-fase

Uitwerking van het Voorkeursalternatief in varianten, resulterend in een Projectbeslissing. Het accent in deze fase ligt op de ruimtelijke inpasbaarheid en de maakbaarheid.

### Circulaire doelstelling in deze fase

De varianten van het voorkeursalternatief zo uitwerken dat een circulair ontwerp maakbaar is en opgenomen wordt in de Projectbeslissing. Dit is het moment om de juiste randvoorwaarden te stellen om de circulaire kansen te benutten. Cruciaal hierbij is om het effect van materiaal(her)gebruik in iedere ontwerpafweging mee te nemen.

### Sleutelpersonen/doelgroep in deze fase

Projectteams van Rijkswaterstaat (IPM-rolhouders) en RWS-medewerkers uit de regio: betrokkenen bij verkenning en planuitwerking (V&P) en de Netwerkontwikkeling en Visie (NOV).



#1

#2

#3

## Aanpak proces

*Welke stappen zijn belangrijk om CE te integreren en vast te leggen?*

### Opdrachtverlening

- Check of circulariteit goed is vastgelegd in de opdracht en offerte voor de planuitwerking tussen IenW en RWS. Ondersteunend hierbij zijn de richtinggevende opdrachtformuleringen (ROF's) die IenW heeft voorgeschreven.
  - Integreer circulair ontwerpen in de aanpak van het ontwerptractébesluit /m.e.r. en in de uitvraag naar het ingenieursbureau en landschapsarchitect. Meer informatie hierover staat in de [factsheet Circulair ontwerpproces A58](#).

### Projectaanpak

Onderzoek onderstaande punten zelf of geef ze mee aan het ingenieursbureau.

- Begin met een integrale ontwerpbenadering, samen met alle ketenpartners (beleid, beslissers, adviseurs, ontwerpers, beheerders etc.). Gebruik hiervoor de [Value Engineering-aanpak](#).
- Neem het effect van materiaal(her)gebruik in iedere ontwerpafweging mee.
  - Gebruik de circulaire ontwerpprincipes in de verschillende varianten om kansrijke keuzes en maatregelen op te halen. Meer informatie hierover staat in de [factsheet Circulaire ontwerpprincipes A58](#).
  - Toets deze kansrijke keuzes en maatregelen op levensduurskosten (LCC) en milieukosten (LCA). Laat ontwerpvarianten beoordelen op hun milieu-impact over gehele levenscyclus met bijvoorbeeld DuboCalc. Een voorbeeld is de Balgzandbrug.

- Weeg de milieu-impact evenwichtig mee in de besluitvorming over de varianten en alternatieven. Meer informatie hierover staat in de [factsheet Meten van circulariteit A58](#).
- Neem het effect van circulaire varianten mee in het ruimtebeslag en het referentieontwerp. Mogelijk is er meer ruimte nodig voor een gestandaardiseerde of hergebruikte brug dan voor een brug die specifiek voor een locatie is ontworpen. Meer informatie hierover staat in de [factsheet Wegontwerp A58](#).
- Neem circulariteit op als afwegingscriterium in de trade-off matrix voor de Gate Reviews.
- Adviezen richting de contractvormingsfase:
  - Stel de plafond MKI-waarde zo, dat hergebruik en de reductie van materiaalgebruik gestimuleerd worden (instrument DuboCalc). Of stel aanvullende eisen t.a.v. bijvoorbeeld hoogwaardig hergebruik van componenten en hernieuwbare materialen (zie [productcatalogus BUNK](#)).
  - Maak kostenramingen en financieringsvoorstellen voor de circulaire oplossingen.
  - Bied de opdrachtnemer (aannemer) ruimte voor circulariteit. Stel bijvoorbeeld niet als eis 'slopen', maar geef ruimte voor een eigen aanpak en stimuleer hiermee meer hoogwaardig hergebruik.

### Besluitvorming

- Biedt voldoende ruimte in de projectgrenzen om gebruik te kunnen maken van al bestaande objecten, materialen en natuurlijke processen.
- Denk voor het Tracébesluit bewust na over waar je oplossingsruimte voor de realisatiefase wil beperken om CE-oplossingen te waarborgen, of juist ruimte wil bieden om verder te kunnen optimaliseren. Leg alleen grenzen vast in het Ontwerpbesluit en geen maatregelen, zoals bij de A58.
- Reserveer ruimte in het Ontwerpbesluit voor veranderingen in gebruik, bijvoorbeeld in ruimtelijke bestemmingen en milieueffecten (geluid, fijnstof, etc).
- Leg alle besluiten vast in het overdrachtsdocument, zodat circulariteit ook geborgd is in de realisatiefase.

### Aanpak Inhoudelijk

*Welke circulaire ontwerpprincipes kun je toepassen?*

#### Preventie

Welke randvoorwaarden kun je stellen om minder materiaalgebruik mogelijk te maken?

- Maak het ruimtebeslag ruim genoeg om materiaalarme oplossingen te kunnen toepassen. Een vooroever met riet bijvoorbeeld vergt meer ruimte in het dijkprofiel.
- Formuleer de eisen zo dat materiaalarme oplossingen mogelijk zijn. Een voorbeeld is de aanrijdbescherming van bruggen.
- Overweeg een obstakelvrije zone in plaats van een geleiderail (zie ook de [factsheet Weginrichting A58](#)).

#### Waardebehoud

Hoe benut je objecten, componenten en materialen in de realisatiefase? Onderzoek het hergebruik van bestaande objecten, componenten en materialen uit andere projecten. Een voorbeeld is het materiaalhergebruik van het RWS-districtskantoor Terneuzen. Meer informatie hierover staat in de [factsheet Kunstwerken A58](#).

- Maak een inventarisatie van mogelijkheden voor hoogwaardig (her)gebruik van puin, grond, baggerspecie en/of biomassa die tijdens de realisatie of gebruiksfase vrijkomen. Een voorbeeld is het project A27/A1.
- Onderzoek al tijdens de planuitwerking de exacte restlevensduur en herbruikbaarheid en niet tijdens het uitvoeringsontwerp, zoals vaak gebruikelijk is.

- Onderzoek de betekenis en effecten van benutting van vrijkomende materialen op het Ontwerpbesluit. Hergebruik van een brugonderdeel bijvoorbeeld kan een ander ruimtebeslag geven en daarmee effecten hebben op het Ontwerpbesluit.
- Als vrijkomende waardevolle objecten, componenten en materialen niet in het project hergebruikt kunnen worden, onderzoek dan of hergebruik in nabijgelegen projecten mogelijk is of bied ze aan op een marktplaats.
- Neem de restwaarde van materialen mee in de LCC- en LCA-berekeningen voor de varianten. Daarbij gaat het om de restwaarde van bestaande en vrijkomende materialen.
- Meer voorbeelden van waardebehoud .

### Waardecreatie

Welke oplossing voegt de meeste waarde toe en maakt toekomstig waardebehoud mogelijk?

- Kijk bij de afweging van varianten niet alleen naar de restwaarde, maar naar alle ontwerpprincipes van waardecreatie (zie deel 2).
- Ontwerp zodanig dat materialen zo optimaal mogelijk hun waarde vasthouden. Neem daarbij de toekomstige restwaarde na einde levensduur mee in de LCC- en LCA berekeningen (wat is het materiaal nog waard na einde gebruik?).
- Neem in het ontwerp ook het versterken van natuurlijk kapitaal mee of zorg in ieder geval voor een minimale impact op natuurlijk kapitaal. Denk hierbij aan natuurlijke manieren om wateroverlast en droogte tegen te gaan, zoals waterberging in de bodem of oppervlaktewater in plaats van het versneld afvoeren of versterking van biodiversiteit van de bermen.
- Werk verder uit of hernieuwbare en/of lokaal geproduceerde materialen kunnen worden ingezet. Het project verbreding A6 Almere Lelystad kijkt

bijvoorbeeld naar de mogelijkheden om een regionale grondstoffenbank op te zetten met de provincie Flevoland als regisseur.

- Onderzoek of het slim is om extra ruimte in te bouwen voor circulaire experimenteerruimte en innovaties, zoals in het InnovA58-project .
- Meer voorbeelden van waardecreatie .

# — Factsheets praktijk voorbeelden A58



# Inleiding factsheets

Rijkswaterstaat streeft ernaar om in 2030 circulair te werken. Om deze doelstelling te halen worden in verschillende projecten en onderzoeken inzichten opgedaan in het concretiseren en integreren van circulaire principes.

Deze inzichten zullen onder andere gebruikt worden als input voor een Verdiepende Handleiding Circulaire Economie voor MIRT-projecten ter ondersteuning van de projectpraktijk. Witteveen+Bos heeft in de planstudie voor de wegverbreding van de A58 (InnovA58) parallel aan het reguliere ontwerp een circulair ontwerp gemaakt. De planstudie voor de A58 is formeel nog niet afgerond. Gezien de belangstelling voor circulaire economie en de uitgave van de Verdiepende Handleiding CE in het MIRT is ervoor gekozen om de opgedane leerervaringen tot nu toe alvast te delen.

Navolgend zijn in zes factsheets de ervaringen en lessen (tot nu toe) beschreven en vertaald naar aanbevelingen voor navolgende projectfasen (contract en realisatie) en vergelijkbare planstudies. Deze notitie bevat de volgende factsheets:

- 1 circulair ontwerpproces;
- 2 circulaire ontwerpprincipes;
- 3 meten van circulariteit;
- 4 wegontwerp;
- 5 kunstwerken;
- 6 weginrichting.



F1

F2

F3

F4

F5

F6





# Circulair ontwerp-proces

In deze factsheet wordt het proces beschreven dat is gevolgd om circulariteit in het planstudietraject InnovA58 mee te nemen. Er zijn hiervoor twee trajecten gevolgd: het maken van een circulair ontwerp binnen het OTB-traject (bottom up) en het ontwikkelen van een visie op een circulaire (snel)weg vanuit de Circulaire Infra Community (top down).

## Circulair Ontwerp InnovA58

InnovA58 is een reconstructie van de A58, waarbij de weg wordt verbreed van 2x2 rijstroken naar 2x3 rijstroken. Witteveen+Bos heeft in de planstudiefase parallel aan het reguliere ontwerp een circulair ontwerp gemaakt. Dit circulair ontwerp betreft een ontwerpend onderzoek naar de maximale haalbare circulaire ontwerpkeuze op het detailniveau van een planstudieontwerp. Enerzijds gaat dit circulair ontwerp over de ruimtelijke inpassing van het wegontwerp (inclusief kunstwerken) en de weginrichting. Anderzijds dient het te zorgen voor voldoende 'ruimte' voor circulaire optimalisaties na gunning. De circulaire ontwerpkeuzes zijn ingebracht en afgewogen in het reguliere ontwerpproces, waarmee maximaal rekening is gehouden met circulariteit binnen de bandbreedte waarbinnen keuzes in het OTB worden gemaakt. De planstudie voor de A58 is formeel nog niet afgerond. Gezien de belangstelling voor circulaire economie en de uitgave van de Verdiepende Handleiding CE in het MIRT is ervoor gekozen om de opgedane leerervaringen tot nu toe alvast te delen in deze factsheet.



## Procesaanpak circulair ontwerp binnen planstudie (bottom-up)

Voor InnovA58 is parallel aan het reguliere ontwerp een circulair ontwerp uitgevraagd. In de uitvraag is een 100% circulair ontwerp uitgevraagd, maar er zijn geen eisen gesteld aan de concrete invulling van het circulaire ontwerp. Daarom is ten eerste door Witteveen+Bos een procesaanpak hiervoor uitgewerkt. Het doel van het circulair ontwerp is het creëren van een speelveld tussen traditionele ontwerpkeuzes en de maximaal haalbare circulaire ontwerpkeuze. In dit speelveld wordt de ontwerper uitgedaagd een keuze te maken die tot meer circulariteit leidt. De stappen van dit opgestelde proces zijn tijdens verschillende ontwerpateliers getoetst en aangescherpt en hebben geleid tot de volgende aanpak:

- 1 selectie van de belangrijkste ontwerpkeuzes;
- 2 bepalen van maximale circulariteit per ontwerpkeuze en vergelijk dit met gebruikelijke ontwerpkeuzes;
- 3 besluiten welke onderdelen van het circulair ontwerp worden meegenomen in het Integraal Planontwerp;
- 4 vastleggen van kansen voor circulaire ontwerp voor de contract- en realisatiefase.

### STAP 1

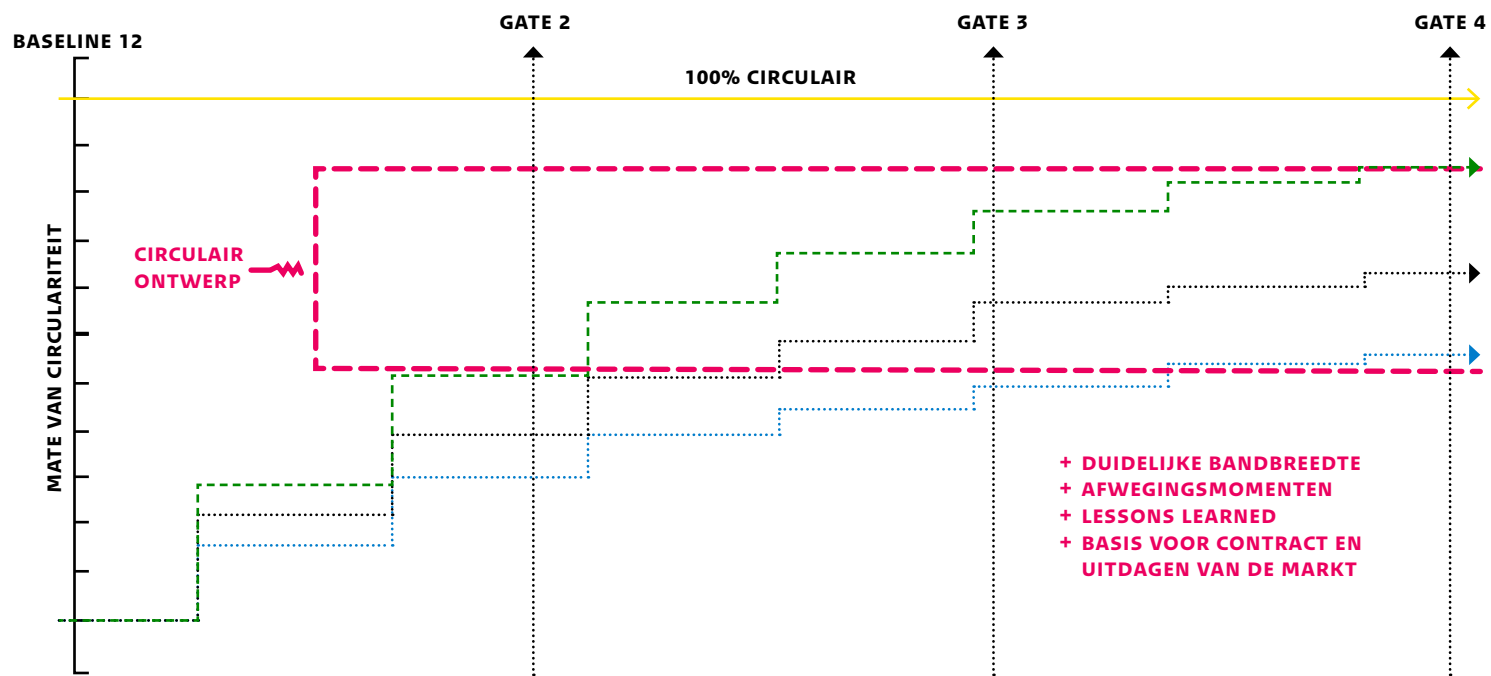
#### Selectie van de belangrijkste ontwerpkeuzes

Om te kunnen sturen op circulariteit is het van belang om scherp te hebben welke keuzes (traditioneel) worden gemaakt. Ga hiervoor in gesprek met de ontwerpers van reguliere ontwerpssporen en bepaal welke ontwerpkeuzes een grote impact (kunnen) hebben op materiaal- en grond(stof)gebruik. Voor InnovA58 zijn de ontwerpkeuzes geselecteerd:

- wegontwerp ten behoeve van materiaalgebruik en grondverzet en behoud/vervanging kunstwerken;
- hergebruik bestaande kunstwerken en ontwerp van nieuwe kunstwerken;
- weginrichting onder andere de keuzes obstakelvrije berm versus geleiderail, en geluidswal versus geluidscherm.

Zie voor verdere toelichting van deze ontwerpkeuzes ook de gelijknamige factsheets. In afbeelding 1 zijn deze keuzes weergegeven met de zwarte lijn.

AFBEELDING 1 Schema Circulair ontwerp InnovA58



+ DUIDELIJKE BANDBREEDTE  
 + AFWEGINGSMOMENTEN  
 + LESSONS LEARNED  
 + BASIS VOOR CONTRACT EN  
 UITDAGEN VAN DE MARKT

- .....> TRADITIONELE ONTWERPKEUZE
- - -> MEEST CIRCULAIRE ONTWERPMOGELIJKHEDEN (MAX HAALBAAR OP DIT MOMENT)
- > ONTWERPKEUZE (INTEGRAAL PLANSTUDIE ONTWERP)
- .....> 100% CIRCULAIR
- - -> CIRCULAIR ONTWERP (UITGANGSPUNT VOOR DIT ONDERZOEK)

## STAP 2

### Bepalen van maximale circulariteit per ontwerpkeuze en vergelijk dit met gebruikelijke ontwerpkeuzes

Stel een baseline op door per ontwerpkeuze de traditionele ontwerpkeuze vast te stellen. In afbeelding 1 wordt de baseline weergegeven door de blauwe stippellijn. Elke verspringing van de lijn is een ontwerpkeuze. Traditioneel wordt onbewust al een mate van circulariteit bereikt door ontwerpoptimalisaties. Zo wordt bijvoorbeeld vanuit kostenoverweging gestuurd op besparing van materiaalgebruik. Bepaal vervolgens per ontwerpafweging wat de meest haalbare circulaire ontwerpkeuze (groene stippellijn) is (zie voor meer informatie de factsheets 'Circulaire Ontwerpprincipes' en 'Meetbaarheid Circulariteit'). Hierbij kan 'aangeschuurd' worden tegen de geldende normen en wetgeving. De bandbreedte tussen de baseline en maximaal circulaire lijn kan beschouwd als de circulaire ontwerpruimte. Opvallend is dat de winst op het gebied van circulariteit (verticale as) kleiner wordt naarmate het project vordert. De reden hiervoor is dat keuzes in het wegontwerp die veelal aan het begin van het traject worden gemaakt grote invloed hebben op het grondverzet en materiaalgebruik voor wegverharding en vervanging en nieuwbouw van kunstwerken.

## STAP 3

### Besluiten welke onderdelen van het circulair ontwerp worden meegenomen in het Integraal Planontwerp

Het doorlopen proces voor het circulair ontwerp van InnovA58 zorgt voor een duidelijke bandbreedte tussen de traditionele en de meest circulaire ontwerpkeuzes. In het speelveld tussen de traditionele en maximaal circulaire ontwerpkeuze wordt de ontwerper uitgedaagd om een meer circulaire keuze te maken. Bij InnovA58 is getracht om daar waar mogelijk traditionele keuzes te vervangen door maximaal circulaire keuzes. Indien de haalbaarheid niet gegarandeerd kan worden, is een circulaire keuze gemaakt die aantoonbaar haalbaar is. Het resultaat van deze stap is inzicht in hoe de ontwerpkeuzes in het OTB-ontwerp zich verhouden tot circulariteit. Ook wordt duidelijk welke normen en wetten moeten worden overschreden om (nog) meer circulariteit op te nemen in het ontwerp.

## STAP 4

### Vastleggen van kansen voor circulaire ontwerp voor de contract- en realisatiefase

Met het opstellen van het circulair ontwerp is ook een basis gelegd voor het opstellen van een contract en het uitdagen van de markt op circulariteit. De contract- en realisatiefase maakt geen onderdeel uit van de planstudie en wordt vaak door andere teams uitgevoerd. Het is dus van belang om de geïdentificeerde knelpunten en kansen (ook als ze niet zijn opgenomen in het OTB) vast te leggen voor navolgende projectfasen (contract/ realisatie/beheer en onderhoud).



## Circulaire Infra Community (top-down)

In tegenstelling tot bovenbeschreven aanpak, waarbij voornamelijk vanuit het bestaande project wordt geredeneerd, kan het opzetten van een community bijdragen aan meer ‘out of the box’ oplossingen. Parallel aan het InnovA58 planstudietraject is de Circulaire Infra Community opgezet in samenwerking met het programma Smartwayz en onder de vlag van de Bouwcampus. De community heeft nadrukkelijk een aanpak waarbij ‘uit de heup’ geschoten mag worden en waarbij kansen die in planstudie als onhaalbaar zouden worden geacht, toch verder worden uitgewerkt zonder rekening te houden met bestaande kaders.

In afbeelding 1 is dit weergegeven als de rode lijn (100 % circulair). Daar waar mogelijk zijn de suggesties vanuit de community meegenomen in het circulaire ontwerp van InnovA58. In de community is bijvoorbeeld een overzicht gemaakt van de technische, biologische en sociale kringlopen van het project InnovA58. Dit inzicht heeft er mede aan bijgedragen om in de planstudie extra aandacht te geven aan het actief betrekken van stakeholders en eindgebruikers bij het ontwerp via een online participatieplatform. Ook is in kaart gebracht op welke onderdelen van de weg op korte termijn circulair kunnen worden gerealiseerd. Voor asfalt en wegverharding is dit lastig, maar voor weginrichting (onder andere verlichting, kilometrering en matrixborden) zijn hiervoor kansen en dit heeft geleid tot een concreet inkoopadvies dat wordt meegenomen in de contractfase.

Enkele uitkomsten van de community die niet direct zijn meegenomen in de planstudie InnovA58, worden doorontwikkeld in het Living Lab van

Smartwayz. Het Living Lab is in tegenstelling tot de community een fysieke ruimte waarin innovaties in de praktijk getest kunnen worden. Een voorbeeld is de grondstoffencorridor waarin de wegverbreding van de A58 gerealiseerd wordt door een lokale aan- en afvoer van materiaalstromen. In de planstudiefase was het niet mogelijk om dit idee verder uit te werken, omdat de geraamde hoeveelheden van benodigd materialen nog op een te hoog abstractieniveau lagen. In de realisatiefase is er een gedetailleerde inzicht in de materiaalstromen en daarom wordt de grondstoffencorridor dan verder uitgewerkt.

## Aanbevelingen verdere projectfasen

De impact van ontwerpkeuzes op circulariteit is aan het begin van het project het grootst (o.a. keuzes in grondverzet, behoud en levensduurverlenging van bestaande kunstwerken) en wordt in de loop van het proces steeds kleiner, maar de definitieve keuzes over ontwerp en materialisatie vinden pas plaats bij het uitvoeringsontwerp. Hieronder worden aanbevelingen gegeven voor verdere projectfasen (contract, realisatie en beheer). Hiermee worden de toekomstige fasen specifiek voor InnovA58 bedoeld of een project die bovenstaande processtappen in de planstudiefase heeft doorlopen.

Stel een overdrachtsdocument op met circulaire kansen en knelpunten. In een planstudiefase wordt slechts een referentieontwerp gemaakt waarbij het abstractieniveau precies voldoende is om een OTB te kunnen nemen. Een OTB bepaalt de locatie van de weg en de bijbehorende

ruimtelijke impact, maar legt juridisch niets vast met betrekking tot de invulling van materiaalgebruik. De circulaire winst bij een OTB ligt dan ook op een hoger abstractieniveau dan in de verdere projectfasen. Belangrijk in deze projectfase is dat ervoor wordt gezorgd dat in latere fases circulaire keuzes niet onmogelijk worden gemaakt. Het is dus van belang om de geïdentificeerde knelpunten en kansen (ook als ze niet zijn opgenomen in het OTB) vast te leggen in een overdrachtsdocument voor navolgende projectfasen (contract, realisatie, beheer en onderhoud).

## Aanbevelingen toekomstige planstudies

Het is van belang bij de start van het OTB-ontwerpproces om besluitvorming optimaal te richten op circulariteit, gezien de impact van de ontwerpkeuzes naar mate het project vordert steeds kleiner wordt. Hieronder worden aanbevelingen gegeven voor toekomstige projecten.

Formuleer concrete projectdoelen met betrekking tot circulariteit. Belangrijk bij het uitvragen van een circulair ontwerp is dat er een duidelijke projectdoelstelling wordt meegegeven door de opdrachtgever. In het project InnovA58 miste deze projectdoelstelling. Een duidelijke projectdoelstelling maakt het mogelijk om een afweegkader te creëren en vervolgens de meetmethoden hierop af te stemmen (zie ook factsheet Meetbaarheid circulariteit). Voor het vertalen van circulaire ambities naar concrete projectdoelen wordt aanbevolen de Aanpak Duurzaam GWW te volgen.

## Vraag een circulair ontwerp uit parallel aan het reguliere ontwerp

Het doorlopen van parallel circulair ontwerpproces is belangrijk omdat het ruimte biedt om een maximaal circulair ontwerp te onderzoeken los van bestaande kaders en richtlijnen. Ontwerpers weten vaak precies binnen welke normen, richtlijnen en wetgeving bepaalde berekeningen plaats moeten vinden. Deze normen kunnen circulaire ontwerpkeuzes en oplossingen in de weg staan. Toch blijkt dat deze normen vaak helemaal niet zo hard zijn als de ontwerper aanvankelijk denkt. Bij circulair ontwerpen is het van belang dat de ontwerper aangeeft wanneer een bepaalde circulaire keuze door een norm of richtlijn wordt beperkt. Deze informatie dient te worden gedeeld met de opdrachtgever en op basis hiervan kan overwogen worden om in het kader van circulariteit van de norm af te wijken. Dit draagt sterk bij aan het vergroten van kennis, begrip en potentiële impact van circulair ontwerpen.

## Veranker circulariteit als integraal onderdeel in het reguliere ontwerp

Als aanvulling op het uitvragen van een apart circulair ontwerp, is het aan te bevelen om circulariteit integraal onderdeel te maken van het reguliere ontwerpproces. Hierdoor wordt het mogelijk om circulariteit direct mee te nemen in de ontwerpkeuzes voor het wegontwerp. Dit is belangrijk omdat hier de grootste impact gemaakt kan worden. Het risico van alleen een apart circulair ontwerp uitvragen is dat dit pas laat in het reguliere ontwerpproces kan worden meegenomen.

## Maak het circulair ontwerp samen met reeds betrokken ontwerpers

Het is wenselijk om alle ontwerpers in het proces actief te betrekken bij het circulair ontwerp. Het circulaire ontwerp moet niet apart door andere

ontwerpers of duurzaamheidsexperts worden uitgevoerd, omdat zij de 'ins en outs' van het ontwerp onvoldoende kennen. Duurzaamheidsexperts moeten dit traject wel begeleiden, zodat reguliere ontwerpers worden gestimuleerd om verder te denken dan de gebruikelijke paden en normen. Deze aanpak zorgt voor bewustwording bij de ontwerpers en het direct inzichtelijk maken van belemmeringen en bezwaren, waardoor ook toekomstige projecten verduurzamen.

#### **Faciliteer out-of-the-box denken en biedt experimenteerruimte in living labs**

De transitie naar een circulaire economie vraagt niet alleen om een verdere verbetering van bestaande technieken, maar ook om andere een meer systemische manier van denken en nieuwe vormen van samenwerken. De relatief lange levensduur van infrastructuur zorgt ervoor dat keuzes die in het verleden gemaakt zijn, de keuzes in het heden en de toekomst mede bepalen. Het kan zijn dat daardoor inefficiënte en niet-circulaire beslissingen de norm blijven. Het is dus belangrijk om naast de planstudie ruimte te creëren voor out-of-the-box denken en experimenten, bijvoorbeeld in de vorm van een community en living lab. Bij het begeleiden van communities of living labs zijn heldere spelregels over het delen van informatie en de continuïteit van betrokkenheid in het verdere traject essentieel. Te vaak worden partijen uitgenodigd om te participeren in communities en living labs zonder enige garantie om langer betrokken te blijven. Het is wenselijk om de betrokken partijen vroegtijdig duidelijkheid te verschaffen over vergoedingen, lange termijn commitments en het delen van kennis.

#### **Wil je meer informatie?**

Kijk op [www.debouwcampus.nl/circulaire-infra-community](http://www.debouwcampus.nl/circulaire-infra-community) en [www.afvalcirculair.nl/rwscirculair](http://www.afvalcirculair.nl/rwscirculair)

En voor vragen kun je mailen naar: [circulair@rws.nl](mailto:circulair@rws.nl)



F1

F2

F3

F4

F5

F6



# Circulaire ontwerp-principes

In deze factsheet worden de ervaringen beschreven met het toepassen van circulaire ontwerpprincipes in het planstudietraject InnovA58.

## Circulair Ontwerp InnovA58

InnovA58 is een reconstructie van de A58, waarbij de weg wordt verbreed van 2x2 rijstroken naar 2x3 rijstroken. Witteveen+Bos heeft in de planstudiefase parallel aan het reguliere ontwerp een circulair ontwerp gemaakt. Dit circulair ontwerp betreft een ontwerpend onderzoek naar de maximale haalbare circulaire ontwerpkeuze op het detailniveau van een planstudieontwerp. Enerzijds gaat dit circulair ontwerp over de ruimtelijke inpassing van het wegontwerp (inclusief kunstwerken) en de weginrichting. Anderzijds dient het te zorgen voor voldoende 'ruimte' voor circulaire optimalisaties na gunning. De circulaire ontwerpkeuzes zijn ingebracht en afgewogen in het reguliere ontwerpproces, waarmee maximaal rekening is gehouden met circulariteit binnen de bandbreedte waarbinnen keuzes in het OTB worden gemaakt. De planstudie voor de A58 is formeel nog niet afgerond. Gezien de belangstelling voor circulaire economie en de uitgave van de Verdiepende Handleiding CE in het MIRT is ervoor gekozen om de opgedane leerervaringen tot nu toe alvast te delen in deze factsheet.



## Circulaire ontwerpprincipes

Rijkswaterstaat heeft in samenwerking met Witteveen+Bos circulaire ontwerpprincipes ontwikkeld die tijdens een planstudie gehanteerd kunnen worden. De hoofdprincipes van de circulaire economie preventie, waardebehoud (bestaande objecten) en waardecreatie (nieuwbouw) zijn hiervoor vertaald naar in totaal 8 circulaire ontwerpprincipes (zie afbeelding 2). Ze bieden handelingsperspectieven voor ontwerpers voor het toepassen van circulaire ontwerpprincipes op objectniveau tijdens planstudie en realisatie (VO-DO-UO), voor zowel nieuwe projecten als voor bestaande objecten. Voor meer informatie (praktische tips, vuistregels en voorbeelden) over de circulaire ontwerpprincipes wordt verwezen naar de rapportage 'Circulair Ontwerpen in het MIRT-proces: Handelingsperspectieven voor beleidsmakers, adviseurs, ontwerpers en beheerders'.

De circulaire ontwerpprincipes zijn gebruikt als denkraam bij het maken van ontwerpkeuzes met betrekking tot wegontwerp, kunstwerken en weginrichting. Voor deze vraagstukken is een afweging gemaakt om te bepalen welke ontwerpprincipes het beste aansluiten bij het project en waarmee de grootste milieu-impact kan worden bereikt. Hieronder worden de vraagstukken die generiek zijn voor wegverbredingsprojecten kort toegelicht.

### Wegontwerp

Het eerste circulaire ontwerpprincipe - voorkomen wat niet echt nodig is - speelt bij het wegontwerp van een wegverbredingsproject een grote rol.

Door de weg symmetrisch te verbreden is het bijvoorbeeld mogelijk om een groter deel van de huidige fundering en wegverharding te behouden, dan wanneer de weg asymmetrisch verbreed zou worden (voor verdere toelichting wordt verwezen naar de factsheets wegontwerp).

### Kunstwerken

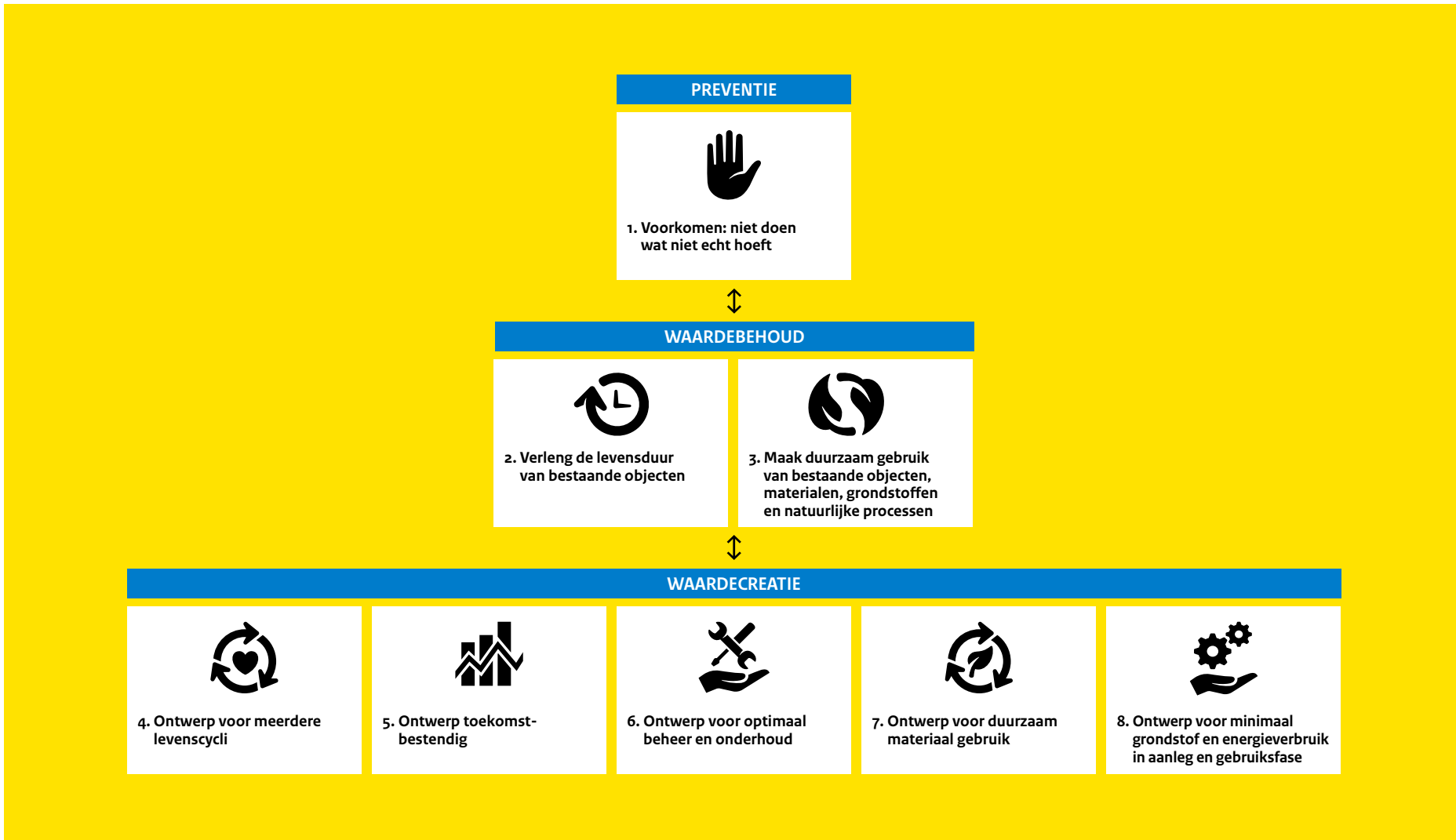
Voor bestaande kunstwerken is gekeken hoe deze behouden kunnen blijven (preventie 1) of door met beperkte aanpassingen de levensduur te verlengen (principe 2). Voor het ontwerpen van nieuwe kunstwerken is er specifiek gekeken naar de volgende drie circulaire ontwerpprincipes vallend onder waardecreatie: ontwerp voor meerdere levenscycli (principe 4), toekomstbestendigheid (principe 5) en duurzaam materiaalgebruik (principe 7) (voor verdere toelichting wordt verwezen naar de factsheet kunstwerken).

### Weginrichting

Voor de weginrichting is er gezocht naar de grenzen en het spanningsveld met landschapseisen. Een belangrijke wens vanuit landschap is dat het toevoegen van objecten voorkomen dient te worden. Dit sluit aan bij het eerste circulaire ontwerpprincipe. Wanneer er echter toch een object moet worden geplaatst, dient deze transparant of groen vormgegeven te worden. Dit kan echter leiden tot tegenstellingen met de circulaire ontwerpprincipes. Uit berekeningen is gebleken dat bijvoorbeeld transparante geluidsschermen en een groene geluidswal vaak een slechte impact hebben op het milieu in vergelijking met alternatieven. Mogelijk kunnen deze tegenstelling in de toekomst worden opgelost met innovaties (voor verdere toelichting wordt verwezen naar de factsheet weginrichting).



AFBEELDING 2 Circulaire Ontwerpprincipes



## Aanbevelingen verdere projectfasen

### Pas circulaire ontwerpprincipes ook toe in realisatiefase

Het is aan te bevelen om ook in de realisatiefase de circulaire ontwerpprincipes toe te passen om te kunnen blijven sturen op circulariteit. In de realisatiefase wordt het ontwerp en materialisatie nader uitgewerkt en dat is het moment om concreet invulling te geven aan circulaire ontwerpprincipes onder waardecreatie (principes 4 t/m 8).

## Aanbevelingen toekomstige planstudies

### De circulaire ontwerpprincipes biedt een denkkader dat aansluit bij ontwerpkeuzes in planstudies

De circulaire ontwerpprincipes hebben een belangrijke bijdrage geleverd aan het circulaire ontwerp. Het heeft ervoor gezorgd dat ontwerpvraagstukken van een geheel nieuwe kant werden belicht. Wat opvalt is dat met name de ontwerpprincipes van preventie en waardebehoud zijn toegepast in de planstudie. De ontwerpprincipes voor waardecreatie spelen vooral een rol bij het ontwerp van nieuwe kunstwerken, maar het daadwerkelijke ontwerp van kunstwerken vindt pas plaats in de realisatiefase. De toegevoegde waarde van het raamwerk is dat het op systematische wijze overzicht geeft van alle mogelijke circulaire ontwerpprincipes, maar tegelijkertijd ook een redenerlijn biedt die aansluit bij ontwerpafwegingen in planstudies:

- Preventie; probeer te voorkomen wat niet echt hoeft. Door bijvoorbeeld een knelpunt op te lossen door een 'niet infra-alternatief' of een 'materiaalarter alternatief'.
- Waardebehoud van bestaande objecten. Door levensduur verlenging of hergebruik van (componenten) van andere objecten of het benutten van ecosysteemdiensten.
- Waardecreatie (nieuwbouw). Ga pas iets nieuwbouwen (vervanging of uitbreiding) als met 'preventie' en 'waardebehoud' het vraagstuk echt niet kan worden opgelost, en bouw dan zo circulair mogelijk.

### Wil je meer informatie?

Voor meer praktische tips, vuistregels en voorbeelden lees de rapportage 'Circulair Ontwerpen in het MIRT-proces Handelingsperspectieven voor beleidsmakers, adviseurs, ontwerpers en beheerders' (<http://publicaties.minienm.nl/documenten/circulair-ontwerpen-in-het-mirt-proces-handelingsperspectieven-voor-beleids-makers-adviseurs-ontwerpers-en-beheerders>).

En voor vragen kun je mailen naar: [circulair@rws.nl](mailto:circulair@rws.nl)

# Meetbaarheid circulariteit

Deze factsheet beschrijft hoe circulariteit meetbaar is gemaakt en hoe de varianten met elkaar zijn vergeleken in de planstudie InnovA58 (zie kader).

## Circulair Ontwerp InnovA58

InnovA58 is een reconstructie van de A58, waarbij de weg wordt verbreed van 2x2 rijstroken naar 2x3 rijstroken. Witteveen+Bos heeft in de planstudiefase parallel aan het reguliere ontwerp een circulair ontwerp gemaakt. Dit circulair ontwerp betreft een ontwerpend onderzoek naar de maximale haalbare circulaire ontwerpkeuze op het detailniveau van een planstudieontwerp. Enerzijds gaat dit circulair ontwerp over de ruimtelijke inpassing van het wegontwerp (inclusief kunstwerken) en de weginrichting. Anderzijds dient het te zorgen voor voldoende 'ruimte' voor circulaire optimalisaties na gunning. De circulaire ontwerpkeuzes zijn ingebracht en afgewogen in het reguliere ontwerpproces, waarmee maximaal rekening is gehouden met circulariteit binnen de bandbreedte waarbinnen keuzes in het OTB worden gemaakt. De planstudie voor de A58 is formeel nog niet afgerond. Gezien de belangstelling voor circulaire economie en de uitgave van de Verdiepende Handleiding CE in het MIRT is ervoor gekozen om de opgedane leerervaringen tot nu toe alvast te delen in deze factsheet.



## Circulaire meetinstrumenten

Beoordeling van de mate van circulariteit en het meten daarvan staat nog in de kinderschoenen. Er is nog geen methodiek beschikbaar waarmee alle aspecten van circulariteit volledig meetbaar kunnen worden gemaakt. Ook zijn er in het project InnovA58 geen concrete projectdoelstellingen met betrekking tot circulariteit opgesteld. Voor InnovA58 is daarom gekozen om gebruik te maken van een combinatie van kwalitatieve en kwantitatieve methoden om daarmee een breed inzicht te krijgen in de mate van circulariteit:

- de circulaire ontwerpprincipes als opgesteld door Rijkswaterstaat zijn gebruikt als denkkader om op een systematische wijze te zoeken naar de meest circulaire keuze. Dit resultaat is kwalitatief beschreven (zie voor meer informatie factsheet 'Circulaire Ontwerpprincipes') en vervolgens nader uitgewerkt met behulp van onderstaande methoden;
- de ontwerpkeuze wordt (mits van toepassing) getoetst op herbruikbaarheid in de toekomst. Op basis van een 'herbruikbaarheidsscan' is inzicht gegeven aan ontwerpers in welke mate materiaalstromen herbruikbaar zijn. Ook dit resultaat is kwalitatief;
- de ontwerpkeuze wordt in het programma DuboCalc uitgedrukt in een Milieu Kosten Indicator (MKI). Daarnaast wordt gekeken of de ontwerpkeuze kan worden geoptimaliseerd om een minimale MKI per ontwerpkeuze te bereiken. Het resultaat hiervan wordt kwantitatief uitgewerkt;
- de ontwerpkeuze is met het programma DuboCalc ook uitgedrukt in CO<sub>2</sub>-equivalenten, waarmee de invloed van de keuze op het klimaat wordt weergegeven. Daarnaast wordt gekeken of de ontwerpkeuze kan

worden geoptimaliseerd om een minimale CO<sub>2</sub>-uitstoot per ontwerpkeuze te bereiken. Het resultaat hiervan wordt kwantitatief uitgewerkt.

### Herbruikbaarheidsscan

Om een inschatting te maken van de herbruikbaarheid van de huidige materialen in de A58, heeft Witteveen+Bos een herbruikbaarheidsscan ontwikkeld. Hergebruik biedt de mogelijkheid om de waarde te behouden en te voorkomen dat opdrachtgevers (zoals Rijkswaterstaat) telkens grondstoffen moeten (laten) inkopen, die tegelijkertijd als afval of secundaire grondstof worden afgewaardeerd. De herbruikbaarheidsscan is gebaseerd op de Ladder van Lansink, waarbij per oplopende trede meer waardeverlies optreedt:

- 1 product voor product;
- 2 product naar hoogwaardige grondstof, waarbij de materiaaleigenschappen behouden blijven;
- 3 product naar laagwaardige grondstof, waarbij de materiaaleigenschappen niet behouden blijven;
- 4 product naar afvalstof.

(In de factsheets kunstwerken wordt de herbruikbaarheidsscan nader toegelicht.)

### Milieu Kosten Indicator

De Milieu Kosten Indicator (ook wel MKI genoemd) wordt gehanteerd om schaduwrijzen te berekenen voor de milieu-impact door toedoen van een project. De MKI-waarde, uitgedrukt in euro's, wordt berekend aan de hand van 11 milieu-indicatoren (o.a. CO<sub>2</sub>-uitstoot en uitputting van

abiotische grondstoffen). Hoe lager de MKI-waarde, hoe minder de impact, en hoe beter voor het milieu. Een lage MKI-waarde draagt meestal bij aan circulariteit. Bij het opstellen van de richtlijnen van de huidige LCA-methodiek (de bepalingmethode) is geen rekening gehouden met een multi-cyclische aanpak waarbij producten of grondstoffen onbepaald hergebruikt kunnen worden. Er zijn verschillende initiatieven gaande om deze aanpak meer circulair te maken in de toekomst. Door alleen te sturen op MKI wordt geen volledig circulair ontwerp gerealiseerd, en het moet daarom altijd in samenspel met andere parameters worden gebruikt.

### **CO<sub>2</sub>-uitstoot**

Een CO<sub>2</sub>-footprint helpt bij het vroegtijdig identificeren van impactgebieden. Voor InnovA58 zijn bij aanvang van het planstudietraject de volgende grote impactgebieden blootgelegd: asfalt, beton en grondverzet. Bij het reduceren van CO<sub>2</sub>-uitstoot door effectieve maatregelen wordt meestal ook een bijdrage geleverd aan circulariteit. Door bijvoorbeeld het verkorten van kringlopen kan zowel CO<sub>2</sub>-uitstoot worden gereduceerd als circulariteit bevordert. Door alleen te sturen op CO<sub>2</sub>-reductie wordt geen volledig circulair ontwerp gerealiseerd, en het moet daarom altijd in samenspel met andere parameters moeten worden gebruikt.

## **Aanbevelingen verdere projectfasen**

### **Weeg circulariteit ook in de realisatiefase integraal af**

De manier waarop circulariteit meetbaar wordt gemaakt in de planstudiefase moet duidelijk worden vastgelegd in een overdrachtsrapport. Deze aanpak is zeer waardevol voor de realisatiefase gezien er door het te integraal te blijven afwegen van de verschillende parameters ook in deze fase circulaire winst kan worden behaald. Daarnaast kan door te refereren aan de initiële CO<sub>2</sub>-Footprint van de planstudie de winst ten opzichte van eerdere fases inzichtelijk gemaakt worden. Hierdoor ontstaat een continu proces van optimalisering.

### **Daag de markt uit om het project met zo laag mogelijke milieu-impact (MKI-waarde) te realiseren**

In de realisatiefase is mogelijk nog veel circulaire winst te behalen. Hoewel een thema als grondverzet weinig ruimte tot optimalisatie biedt (door het vastleggen van positionering van de weg), is er nog veel winst te behalen op de thema's asfalt en beton. In het opstellen van contracten kunnen marktpartijen uitgedaagd worden om een zo laag mogelijke milieu impact te realiseren. Concreet betekent dit dat in het kader van circulariteit het wenselijk is om de aannemende partijen uit te dagen op een zo laag mogelijke MKI-waarde.



F1

F2

**F3**

F4

F5

F6





## Aanbevelingen toekomstige projecten

### **Maak gebruik van een combinatie aan meetmethoden**

Gebruik een combinatie van meetmethoden om een totaalbeeld te geven van de maximaal circulaire ontwerpkeuzes. Wanneer er slechts op één parameter wordt gestuurd wordt geen volledig circulair ontwerp gerealiseerd. Het is daarom aan te bevelen om deze meetinstrumenten altijd in samenhang te gebruiken. Tevens is het wenselijk om zowel te kijken naar kwalitatieve methoden als kwantitatieve methoden. In de planstudiefase wordt er nog geen definitieve ontwerp vastgelegd daarom kan enkel het gebruik van kwantitatieve methoden een onnauwkeurig beeld geven. Het is daarom wenselijk ook kwalitatieve methoden te gebruiken, zoals de circulaire ontwerpprincipes.

### **Formuleer een duidelijke projectdoelstelling en stem het afweegkader daarop af**

Een afweegkader geeft aan welke informatie nodig is om te bepalen wat de maximaal circulaire ontwerpkeuze is. Belangrijk bij het creëren van een afweegkader is een duidelijke projectdoelstelling. Een duidelijke projectdoelstelling maakt sturing op welke informatie nou echt belangrijk is om de doelstelling te behalen mogelijk. Hierop kunnen ook de meetmethoden worden afgestemd. In het project InnovA58 miste deze projectdoelstelling. Hier ligt ook een belangrijke rol voor de opdrachtgever die het circulaire ontwerp uitvraagt.

### **Wil je meer informatie?**

Kijk op [www.afvalcirculair.nl/rwscirculair](http://www.afvalcirculair.nl/rwscirculair).

En voor vragen kun je mailen naar: [circulair@rws.nl](mailto:circulair@rws.nl)



F1

F2

**F3**

F4

F5

F6



50



# Wegontwerp

In deze factsheet worden de ervaringen beschreven met het toepassen van circulaire ontwerpprincipes op het wegontwerp (ook wel het as-ontwerp genoemd) van InnovA58.

## Circulair Ontwerp InnovA58

InnovA58 is een reconstructie van de A58, waarbij de weg wordt verbreed van 2x2 rijstroken naar 2x3 rijstroken. Witteveen+Bos heeft in de planstudiefase parallel aan het reguliere ontwerp een circulair ontwerp gemaakt. Dit circulair ontwerp betreft een ontwerpend onderzoek naar de maximale haalbare circulaire ontwerpkeuze op het detailniveau van een planstudieontwerp. Enerzijds gaat dit circulair ontwerp over de ruimtelijke inpassing van het wegontwerp (inclusief kunstwerken) en de weginrichting. Anderzijds dient het te zorgen voor voldoende 'ruimte' voor circulaire optimalisaties na gunning. De circulaire ontwerpkeuzes zijn ingebracht en afgewogen in het reguliere ontwerpproces, waarmee maximaal rekening is gehouden met circulariteit binnen de bandbreedte waarbinnen keuzes in het OTB worden gemaakt. De planstudie voor de A58 is formeel nog niet afgerond. Gezien de belangstelling voor circulaire economie en de uitgave van de Verdiepende Handleiding CE in het MIRT is ervoor gekozen om de opgedane leerervaringen tot nu toe alvast te delen in deze factsheet.



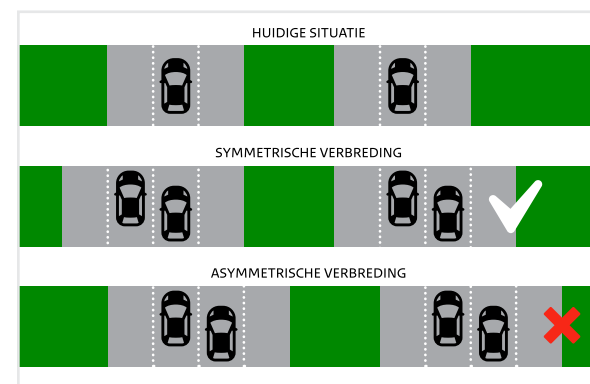
## Wegontwerp

Een eerste stap in het reguliere wegontwerpproces is het bepalen van de x- en y-assen en hoogte van de weg (z). Op basis van dit wegontwerp wordt duidelijk gemaakt waar het midden van de weg komt te liggen en kan het ontwerp verder worden vormgegeven. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het intekenen van rijstroken, vluchtstroken, geleiderails en bermen. Het wegontwerp kan grote invloed hebben op grondverzet, behoud van kunstwerken en materiaalgebruik en daarmee ook op circulariteit. Het bepalen van de x-, y- assen en hoogte (z) wordt gebaseerd op onder andere doorstroming, ruimtelijke inpassing, veiligheid en kosten. Circulariteit kan hierin worden meegenomen door het effect van wegontwerp en wegverbreding op grondverzet en materiaalgebruik inzichtelijk te maken. Binnen het project InnovA58 is dit bijvoorbeeld gedaan door van kenmerkende doorsnedes van het tracé (circulaire profielen) impact inzichtelijk te maken.

### VOORBEELD Symmetrisch versus asymmetrisch verbreden

De huidige wegconstructie kan op twee manieren worden verbreed:

- Asymmetrisch verbreden door vast te houden aan de linker randverharding (aan de rechterzijde met stroken uitbreiden - de centrale as-ligging verschuift);
- Symmetrisch verbreden (aan beide zijde tegelijk verbreden - de as-ligging blijft hetzelfde).



Vanuit de circulaire gedachte is het wenselijk om de bestaande verharding en de fundering zo veel mogelijk te behouden in de nieuwe wegconstructie. Drie varianten zijn met een referentielengte van 21 kilometer doorgerekend op CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI. De uitgangspunten en resultaten zijn terug te vinden in tabel 1 en afbeelding 3. De resultaten laten zien dat symmetrisch verbreden de beste uitkomsten geeft. Voor de standaard wegtracés (zonder bijzondere obstakels) bestaat vanuit circulariteit een voorkeur voor symmetrische verbreden. Bij een symmetrische verbreding is significant minder primair materiaal nodig omdat een groter deel van de bestaande wegconstructie kan worden hergebruikt. Op basis van deze bevinding is in het planontwerp, daar waar mogelijk, gekozen voor symmetrisch verbreden. De traditionele variant is gebaseerd op veiligheid, ruimtelijke inpassing en kosten.

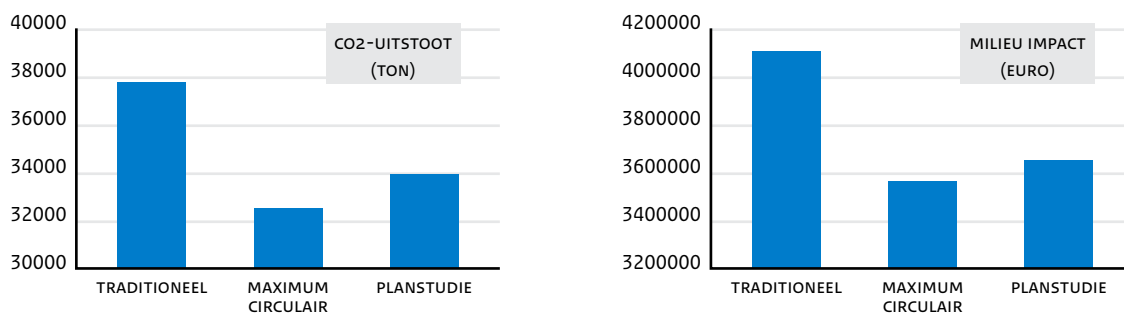
TABEL 1 Symmetrisch versus asymmetrisch verbreden

	Traditioneel ontwerp	Maximaal circulair Ontwerp	Planstudie
<b>Uitgangspunten</b>	8 km symmetrisch en 13 km asymmetrisch verbreed	21 km symmetrisch verbreed	10,5 km symmetrisch en 10,5 km asymmetrisch verbreed
<b>CO2-uitstoot (ton CO2 eq.)*</b>	37.802	32.736	34.079
<b>Klimaatimpact (Euro)**</b>	EUR 2.268.120,--	EUR 1.964.160,--	EUR 2.044.740,--
<b>Milieu impact (Euro)*</b>	EUR 4.115.749,--	EUR 3.564.154,--	EUR 3.681.858,--
<b>Circulaire Principes</b>	-	++	+

## TOELICHTING

\* Milieu Kosten Indicator berekend met DuboCalc;

 \*\* Omrekenfactor van 60 euro/ton CO2<sup>1</sup>.

 AFBEEDLING 3 Klimaatimpact en milieu impact<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bron: Klimaatplein.com - Een prijs van € 60 per 1.000 kg CO2 is nodig om klimaatdoelstelling van Parijs te halen.

<sup>2</sup> De verticale as van deze grafieken begint niet bij nul, wat een vertekend beeld kan geven.

## Aanbevelingen verdere projectfasen

### Biedt voldoende ruimte in OTB voor circulaire optimalisaties van het wegontwerp

- Leg alleen grenzen vast in het Ontwerpbesluit en geen maatregelen.
- Bied voldoende ruimte in de projectgrenzen om gebruik te kunnen maken van reeds bestaande objecten, materialen en natuurlijke processen.

## Aanbevelingen toekomstige projecten

### Vraag een wegontwerpvariant uit dat uitgaat van minimaal gebruik van materialen en grondverzet

Het beperken van CO<sub>2</sub>-uitstoot, energie en materiaalgebruik draait in planstudies van wegverbredingen in eerste plaats om het optimaal benutten van het bestaande systeem en voorkomen van inzet van materialen en grondverzet. De vraagt om een ontwerpproces waar de bestaande situatie als uitgangspunt wordt genomen en gezocht wordt naar mogelijkheden om de gewenste situatie met zo min mogelijk inzet van materialen en grondverzet te realiseren. Het kader wegontwerpproces start met een Functioneel Ontwerp, daarna volgt een Elementair Ontwerp. In het Elementair Ontwerp wordt het ideale wegontwerp vanuit doorstroming en verkeersveiligheid uitgewerkt, dus zonder (in principe) rekening te houden met de bestaande situatie. Door in toekomstige projecten ook een wegontwerpvariant uit te vragen dat uitgaat van maximale benutting van bestaande infrastructuur en zo min mogelijk

inzet van materialen en grondverzet kunnen de consequenties hiervan (kosten, CO<sub>2</sub>-uitstoot, materiaalbesparing) direct inzichtelijk worden gemaakt. Het Elementair Ontwerp en Circulair Ontwerp kunnen in de knelpuntenanalyse tegen elkaar worden afgewogen en de gemaakte keuzes kunnen vervolgens worden vastgelegd in het Inpassend Ontwerp.

### Wil je meer informatie?

Kijk op [www.afvalcirculair.nl/rwscirculair](http://www.afvalcirculair.nl/rwscirculair).

En voor vragen kun je mailen naar: [circulair@rws.nl](mailto:circulair@rws.nl)



F1

F2

F3

F4

F5

F6





# Kunstwerken

De factsheet kunstwerken beschrijft de ervaringen met betrekking tot het hergebruik van kunstwerken en het ontwerp van nieuwe kunstwerken die zijn opgedaan bij circulair ontwerp van InnovA58.

## Circulair Ontwerp InnovA58

InnovA58 is een reconstructie van de A58, waarbij de weg wordt verbreed van 2x2 rijstroken naar 2x3 rijstroken. Witteveen+Bos heeft in de planstudiefase parallel aan het reguliere ontwerp een circulair ontwerp gemaakt. Dit circulair ontwerp betreft een ontwerpend onderzoek naar de maximale haalbare circulaire ontwerpkeuze op het detailniveau van een planstudieontwerp. Enerzijds gaat dit circulair ontwerp over de ruimtelijke inpassing van het wegontwerp (inclusief kunstwerken) en de weginrichting. Anderzijds dient het te zorgen voor voldoende 'ruimte' voor circulaire optimalisaties na gunning. De circulaire ontwerpkeuzes zijn ingebracht en afgewogen in het reguliere ontwerpproces, waarmee maximaal rekening is gehouden met circulariteit binnen de bandbreedte waarbinnen keuzes in het OTB worden gemaakt. De planstudie voor de A58 is formeel nog niet afgerond. Gezien de belangstelling voor circulaire economie en de uitgave van de Verdiepende Handleiding CE in het MIRT is ervoor gekozen om de opgedane leerervaringen tot nu toe alvast te delen in deze factsheet.

## Kunstwerken

De kansen voor hergebruik van bestaande en nieuw te bouwen kunstwerken zijn onderzocht. De huidige kunstwerken zijn nog niet aan het eind van de technische levensduur en in goede staat. Dit biedt mogelijk kansen voor hergebruik van componenten van deze kunstwerken. Ook is aan de hand van de circulaire ontwerpprincipes gekeken waar kansen voor liggen voor nieuw te bouwen kunstwerken.

## VOORBEELD Hergebruik kunstwerken

Ten behoeve van de wegverbreding van de A58 worden 10 kunstwerken vervangen door 10 nieuwe kunstwerken, en komen er 5 kunstwerken te vervallen. Er is een inventarisatie gemaakt van de mogelijkheden tot hergebruik van de componenten en materialen die uit deze kunstwerken vrijkomen. Voor het krijgen van



inzicht in de herbruikbaarheid van vrijkomende materialen is een beslisboom ontwikkeld (afbeelding 4). De beslisboom bestaat uit een serie vragen en geeft een indicatie voor mogelijk hergebruik. Of daadwerkelijk 1:1 hergebruik van een component mogelijk is zal in de meeste gevallen met aanvullend onderzoek nader moeten worden bepaald. De beslisboom is toegepast op de componenten van te vervangen viaducten. Omdat geen specifieke informatie beschikbaar is over de materiaalsamenstelling (en eventueel aanwezige toxische stoffen), conditie en restlevensduur is de beslisboom doorlopen op basis van expert judgement. Hierbij is met name is gekeken naar de demontabelheid en transporteerbaarheid van componenten.

Uit een inventarisatie van hergebruiksmogelijkheden van de kunstwerken blijkt een beperkte mate van hoogwaardig hergebruik mogelijk. Voor circa 77 % van het volume beton is het laagwaardigere recycling de enige optie. Wel zijn er kansen voor 1-op-1 hergebruik van stootplaten en rand-

elementen, en mogelijk ook voor de prefab liggers en funderingspalen. Bij een aantal van de viaducten vormen de steunpunten aan de buitenzijde een belemmering voor de wegverbreding.

Een oplossing hiervoor zou kunnen zijn om het bestaande dek te vervangen door een lichter dek, zodat de (niet demontabele) onderbouw en fundatie van de bestaande viaducten kan worden hergebruikt op locatie.

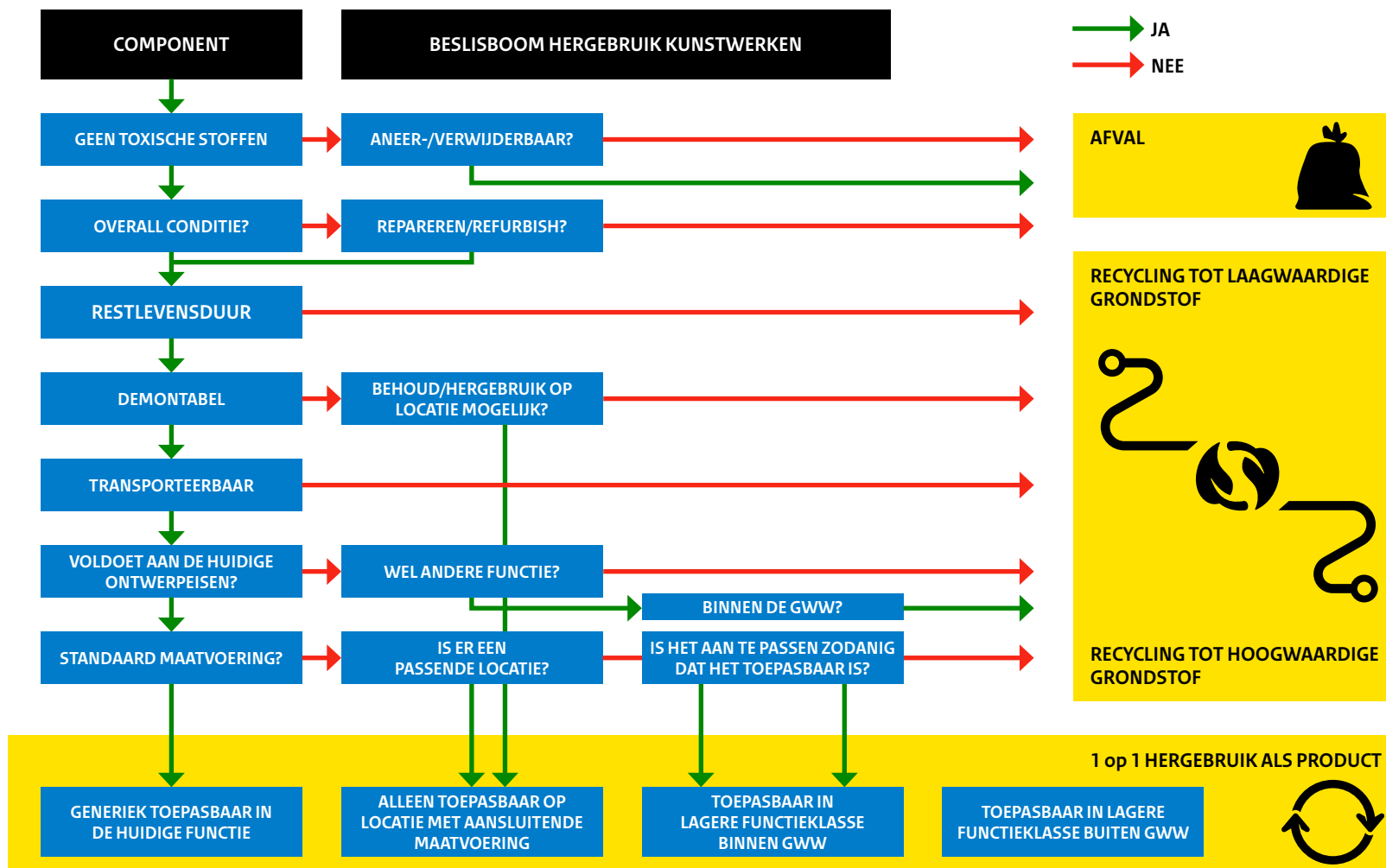
## VOORBEELD Nieuwe kunstwerken

In het planontwerp zijn geen concrete ontwerpen gemaakt voor nieuwe kunstwerken. Hier liggen daarom nog volop kansen voor het toepassen van circulariteit. Uit de analyse komt een aantal concrete maatregelen naar voren om de herbruikbaarheid te vergroten en materiaalgebruik te reduceren:



- 1 standaardiseren van componenten (bijv. prefab liggers zonder schuine afwerking kopse kant);
- 2 vergroten van de mate van demontabelheid (bijvoorbeeld gebruik boutverbindingen);
- 3 vergroten van de toekomstbestendigheid door enkel het gebruik van middenpijlers.

AFBEELDING 4 Beslisboom hergebruikmogelijkheden voor betonnen kunstwerken



## Aanbevelingen verdere projectfasen

### **Borg dat vrijkomende materialen die niet binnen het project kunnen worden hergebruikt een herbestemming krijgen in een ander project**

De ervaring leert dat indien 1-op-1 hergebruik van componenten wordt overgelaten aan marktpartijen het lastig is om te borgen dat hergebruik ook daadwerkelijk wordt gerealiseerd. De grootste garantie op daadwerkelijk 1-op-1 hergebruik van componenten is wanneer de opdrachtgever binnen haar eigen areaal of in het areaal van de betrokken stakeholders op zoek gaat naar een nieuwe bestemming en dit ook in aanbestedingen vastlegt.

### **Onderzoek de mogelijkheden behoud van onderbouw van viaducten door gebruik van lichter dek**

Het is aan te bevelen om de vervanging van de dekken van de bestaande viaducten door een lichter dek nader te onderzoeken. Als het bestaande dek wordt vervangen door een lichter dek kan mogelijk de onderbouw en de fundatie van de bestaande viaducten worden hergebruikt. Hiermee kan een groot gedeelte van het viaduct worden behouden en veel materiaal worden hergebruikt en ook kosten worden bespaard. Een bijkomend voordeel is dat het niet nodig is om een nieuwe toegangsweg en grondlichaam te bouwen. In de gangbare scenario's wordt op het moment een volledig nieuw viaduct gebouwd naast het bestaande viaduct, inclusief verlegging van het grondlichaam en toegangsweg. Een composiet dek kan prefab worden gemaakt en kan in een keer worden geplaatst, waardoor de weg maar voor zeer kort tijdbestek buiten gebruik is (1 dag of weekend).

## Aanbevelingen toekomstige projecten

### **Onderzoek tijdens planstudie de restlevensduur van bestaande kunstwerken**

Onderzoek al tijdens de planstudie de exacte restlevensduur van bestaande objecten en op welke wijze deze kan worden verlengd (en niet tijdens het uitvoeringsontwerp, zoals veelal gebruikelijk is).

### **Wil je meer informatie?**

Kijk op [www.afvalcirculair.nl/rwscirculair](http://www.afvalcirculair.nl/rwscirculair).

En voor vragen kun je mailen naar: [circulair@rws.nl](mailto:circulair@rws.nl)



F1

F2

F3

F4

F5

F6



# Weginrichting

De factsheet weginrichting beschrijft de resultaten en mogelijkheden voor andere projecten met betrekking tot de circulaire profielen die vallen onder weginrichting. In deze factsheet wordt de afweging tussen een obstakelvrije berm en geleiderail gemaakt, maar ook tussen een geluidswal en geluidscherm.

## Circulair Ontwerp InnovA58

InnovA58 is een reconstructie van de A58, waarbij de weg wordt verbreed van 2x2 rijstroken naar 2x3 rijstroken. Witteveen+Bos heeft in de planstudiefase parallel aan het reguliere ontwerp een circulair ontwerp gemaakt. Dit circulair ontwerp betreft een ontwerpend onderzoek naar de maximale haalbare circulaire ontwerpkeuze op het detailniveau van een planstudieontwerp. Enerzijds gaat dit circulair ontwerp over de ruimtelijke inpassing van het wegontwerp (inclusief kunstwerken) en de weginrichting. Anderzijds dient het te zorgen voor voldoende 'ruimte' voor circulaire optimalisaties na gunning. De circulaire ontwerpkeuzes zijn ingebracht en afgewogen in het reguliere ontwerpproces, waarmee maximaal rekening is gehouden met circulariteit binnen de bandbreedte waarbinnen keuzes in het OTB worden gemaakt. De planstudie voor de A58 is formeel nog niet afgerond. Gezien de belangstelling voor circulaire economie en de uitgave van de Verdiepende Handleiding CE in het MIRT is ervoor gekozen om de opgedane leerervaringen tot nu toe alvast te delen in deze factsheet.

## Weginrichting

Ten behoeve van de wegverbreding van de A58 dient een gedeelte van het tracé aan beide zijden opnieuw te worden ingericht. Voor de weginrichting is er gezocht naar de grenzen en het spanningsveld met de gestelde landschapseisen. Een belangrijke eis vanuit ruimtelijke kwaliteit is dat het toevoegen van objecten en materialen zoveel als mogelijk voorkomen dient te worden. Dit sluit aan bij het eerste circulaire ontwerpprincipe (preventie). Wanneer er echter toch een object moet worden geplaatst, is het vanuit ruimtelijke kwaliteit wenselijk dat deze transparant of groen wordt vormgegeven. Dit kan leiden tot tegenstellingen met de circulaire ontwerpprincipes. Uit berekeningen is gebleken dat bijvoorbeeld transparante geluidsschermen en een groene geluidswal een grotere milieu-impact kunnen hebben in vergelijking met alternatieven (zie voorbeelden in de twee tekstkaders). Mogelijk kan dit in de toekomst worden opgelost met innovaties.

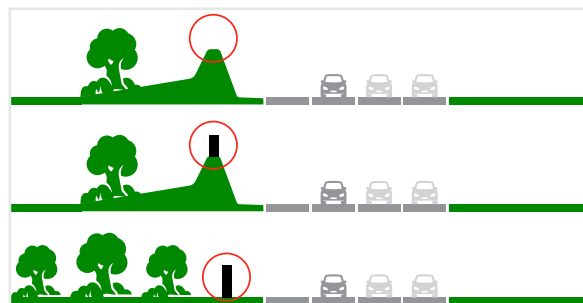


#### VOORBEELD **Obstakelvrije berm versus geleiderail**



Voor de A58 moet zo'n 80 % van het tracé aan beide zijden opnieuw worden ingericht. Drie varianten zijn doorgerekend op CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI. De uitgangspunten en resultaten tabel 3 en de afbeelding 5. Traditioneel gezien wordt een keuze gemaakt op basis van ruimtelijke inpassing en kosten. De meest circulaire keuze is afhankelijk van de hoeveelheid ruimte en grondverzet op locatie. Gesteld kan worden dat er een lichte voorkeur uitgaat naar een obstakelvrije berm, behalve bij grondverzet met een ontgravingsdiepte van meer dan 0,4 m. In deze situatie ligt de voorkeur bij een houten of een gerenoveerde geleiderail. De afweging voor een geleiderail of obstakelvrije berm is sterk afhankelijk van de vereiste hoeveelheid grondverzet en het soort onderlaag. Het is daarom zinvol om per situatie te beoordelen wat de beste optie is. Een locatie gebonden aanpak is daarom noodzakelijk, en een generiek afwegingskader is niet wenselijk.

#### VOORBEELD **Geluidswal versus geluidscherm**



Voor de A58 zijn ter indicatie over een (fictieve) lengte van 2 km geluidswerende maatregelen benodigd. Drie varianten zijn met een referentielengte van 2 kilometer doorgerekend op CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI. De uitgangspunten en resultaten zijn terug te vinden in tabel 4 en afbeelding 6. Traditioneel gezien wordt een ontwerpkeuze voor geluidsreductie gemaakt op basis van de mate van geluidsreductie, de kosten en landschappelijke inpassing. Uit de vergelijking blijkt dat er vanuit circulaair oogpunt een voorkeur bestaat voor een aarden wal bij geluidsmaatregelen tot 6 meter hoogte mits deze bestaat uit vrijkomende grond uit het projectgebied en mits er ruimte is om een aardewal te realiseren. Bij maatregelen hoger dan 6 meter heeft een betonnen geluidsscherm de voorkeur boven een geluidswal van aluminium en/of (plexi)glas.

**TABEL 3 Obstakelvrije berm versus geleiderail**

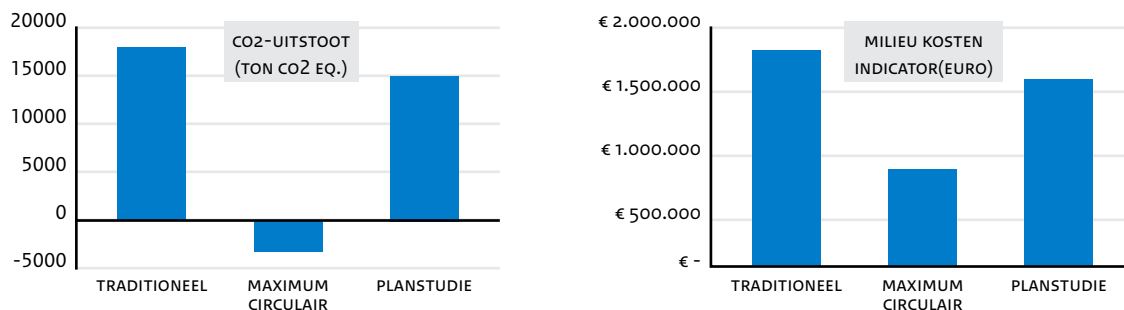
	VARIANT 1 Traditioneel ontwerp	VARIANT 2 Maximaal circulair ontwerp	VARIANT 3 Planstudie
<b>Uitgangspunten</b>	80 % (45 km) stalen geleiderail, en 20 % (11 km) obstakelvrije berm	80 % (45 km) gerenoveerde geleiderail, en 20 % (11 km) obstakelvrije berm	70 % (39 km) stalen geleiderail, 10 % (6 km) gerenoveerde geleiderail en 20 % (11 km) obstakelvrije berm
<b>CO2-uitstoot (ton CO2 eq.)*</b>	18.041	-3.839***	15.124
<b>Klimaatimpact (Euro)**</b>	EUR 1.082.460,--	EUR -230.340,--	EUR 907.440,--
<b>Milieu impact (Euro)*</b>	EUR 1.733.175,--	EUR 945.496,--	EUR 1.628.151,--
<b>Circulaire Principes</b>	-	++	+

**TOELICHTING**

\* berekend met DuboCalc;

\*\* berekend met een omrekenfactor 60 euro/ton CO<sub>2</sub><sup>3</sup>;

\*\*\* stalen producten hebben in de einde-levensduurfase, door het hoge percentage recycling in het afvalscenario, vaak een negatieve CO<sub>2</sub>-uitstoot. Dit komt door de 'vermeden' CO<sub>2</sub>-uitstoot door recycling, omdat hiermee primaire grondstoffen worden uitgespaard. Bij een gerenoveerde geleiderail is de uitstoot tijdens de aanlegfase beperkt (alleen renovatiewerkzaamheden), maar wordt wel alle negatieve uitstoot in de einde-levensduurfase gerekend. Daardoor kan het netto resultaat negatief zijn.

**AFBEELDING 5**


<sup>3</sup> Bron: Klimaatplein.com - Een prijs van € 60 per 1.000 kg CO<sub>2</sub> is nodig om klimaatdoelstelling van Parijs te halen.

TABEL 4 Geluidswal versus geluidsscherm

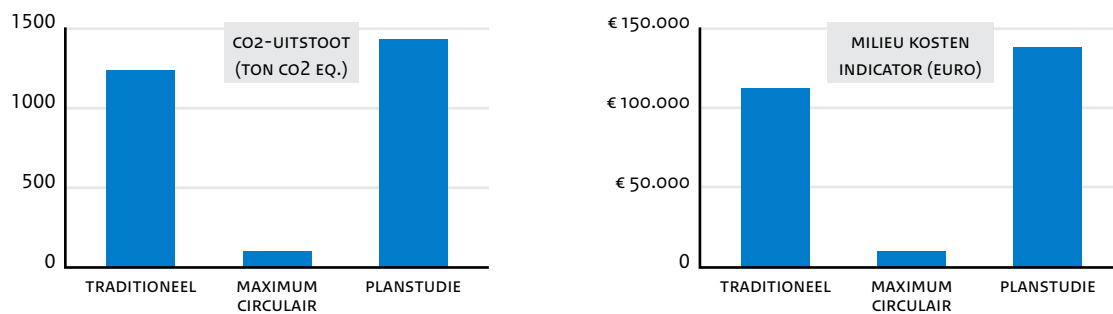
	VARIANT 1 Traditioneel ontwerp	VARIANT 2 Maximaal circulair ontwerp	VARIANT 3 Planstudie Ontwerp
<b>Uitgangspunten</b>	58 % groen ingepakte geluidsschermen; 20 % transparante plexiglas geluidsschermen; 22 % aarden wal	100 % aarden wal van uit het project hergebruikt materiaal	45 % groen ingepakte geluidsschermen; 33 % transparante plexiglas geluidsschermen; 22 % aarden wal
<b>CO2-uitstoot (ton CO2 eq.)*</b>	1.258	91	1.419
<b>Klimaatimpact (Euro)**</b>	EUR 75.480,-	EUR 5.460,-	EUR 85.140,-
<b>Milieu impact (Euro)*</b>	EUR 119.859,-	EUR 11.698,-	EUR 131.427,-
<b>Circulaire Principes</b>	-	++	-

TOELICHTING

\* berekend met DuboCalc (zie bijlage IV);

\*\* berekend met een omrekenfactor 60 euro/ton CO2<sup>4</sup>.

AFBEELDING 7<sup>5</sup>



<sup>4</sup> Bron: Klimaatplein.com - Een prijs van € 60 per 1.000 kg CO2 is nodig om klimaatdoelstelling van Parijs te halen.

<sup>5</sup> De verticale as van deze grafieken begint niet bij nul, wat een vertekend beeld kan geven.

## Aanbevelingen verdere projectfasen

**Voorkom dat in het landschap- en beeldkwaliteitsplan (esthetische) eisen worden vastgelegd die mogelijkheden voor circulair ontwerpen en hergebruik van materialen (onnodig) beperken.**

In het Esthetische Programma van Eisen kunnen onbedoeld eisen worden opgenomen die circulaire toepassingen in de realisatiefase kunnen beperken of uitsluiten. Bijvoorbeeld de CUR100 met bijhorende oppervlakte gladheid eisen kan de mogelijkheden voor hergebruik van beton aanzienlijk beperken. Laat een landschap- en beeldkwaliteitsplan altijd toetsen op mogelijk consequenties van (esthetische) eisen voor circulariteit.

### Wil je meer informatie?

Kijk op [www.afvalcirculair.nl/rwscirculair](http://www.afvalcirculair.nl/rwscirculair).

En voor vragen kun je mailen naar: [circulair@rws.nl](mailto:circulair@rws.nl)

## Aanbevelingen toekomstige projecten

**Breng vroegtijdig samen met de landschapsontwerpers de circulaire ontwerpkeuzes in beeld**

Het is aan te raden om de grenzen en spanningsveld met de eisen vanuit landschap in kaart te brengen omdat deze mogelijk circulaire ontwerpkeuzes in de weg kunnen staan. Onderstaand twee voorbeelden:

- het toepassen van een obstakelvrije berm heeft een grote invloed op de vereiste ruimtereservering. Het is daarom aan te raden om in een vroeg stadium van de planstudie te overwegen of een obstakelvrije berm mogelijk en wenselijk is;
- gebruik waar mogelijk vrijkomende grond. Het gebruik van vrijkomende grond binnen het project, dan wel in een geluidswal, dan wel elders, levert een aanzienlijke reductie in MKI op door het verkorten van transportafstanden. Het is daarom aan te raden om het gebruik van secundaire grond binnen het project te maximaliseren.

**Bij weginrichting is voor circulariteit altijd een locatie-specifieke afweging noodzakelijk**

- een locatie gebonden aanpak voor weginrichting is aan te bevelen, omdat een generiek afwegingskader niet wenselijk is. Het is zinvol om per situatie te beoordelen wat de beste optie is omdat de resultaten per locatie en project kunnen verschillen.

## Wil je meer informatie?

Kijk op [www.afvalcirculair.nl/rwscirculair](http://www.afvalcirculair.nl/rwscirculair).

En voor vragen kun je mailen naar: [circulair@rws.nl](mailto:circulair@rws.nl)

Deze handreiking is opgesteld in opdracht van  
het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Machiel Crielaard, Rijkswaterstaat  
Lie Chahboun, Rijkswaterstaat  
Petra Bakker, Rijkswaterstaat

### **Input Circulair Ontwerpen in MIRT**

Rob Dijcker, Witteveen+Bos  
Otto Schepers Witteveen+Bos

### **Redactie**

Marieke Bos. Schrijft wat u bedoelt

### **Vormgeving** - Things To Make And Do

Versie Juli 2019