

CIRCULAIR BOUWEN IN PROJECTEN INSPIRATIE-BIJEENKOMST



Welkom

Richard Koops

Adviseur duurzaam en circulair bouwen

- Procesbegeleider duurzame vraagstukken
- Expert duurzaam inkopen
- Specialist circulair bouwen (gww)
- Onderzoeksleider circulaire vraagstukken

Integraal adviseur openbare ruimte

Ontwerp - technische uitwerking – aanbesteding - realisatie

CONTACTGEGEVENS:

Richard.Koops@sweco.nl

+316 511 93 146



<https://www.linkedin.com/in/richard-koops-ab78332a/>



HOE DEFINIËREN WE CIRCULAIR BOUWEN?

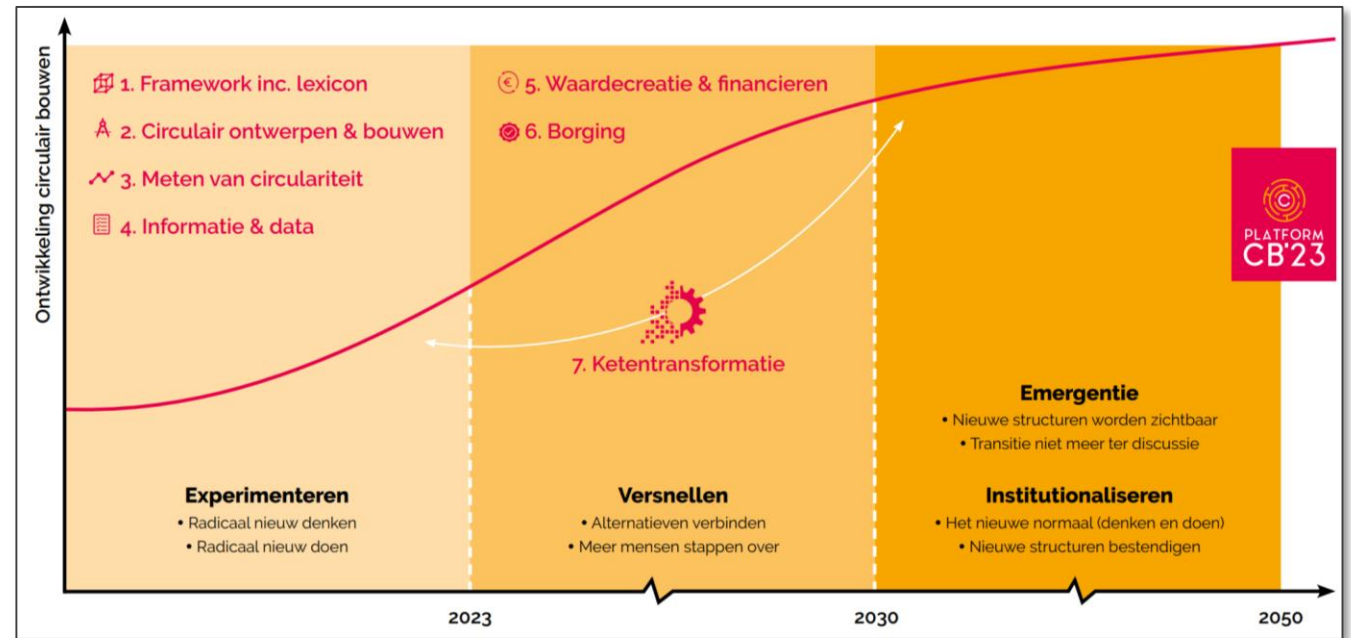
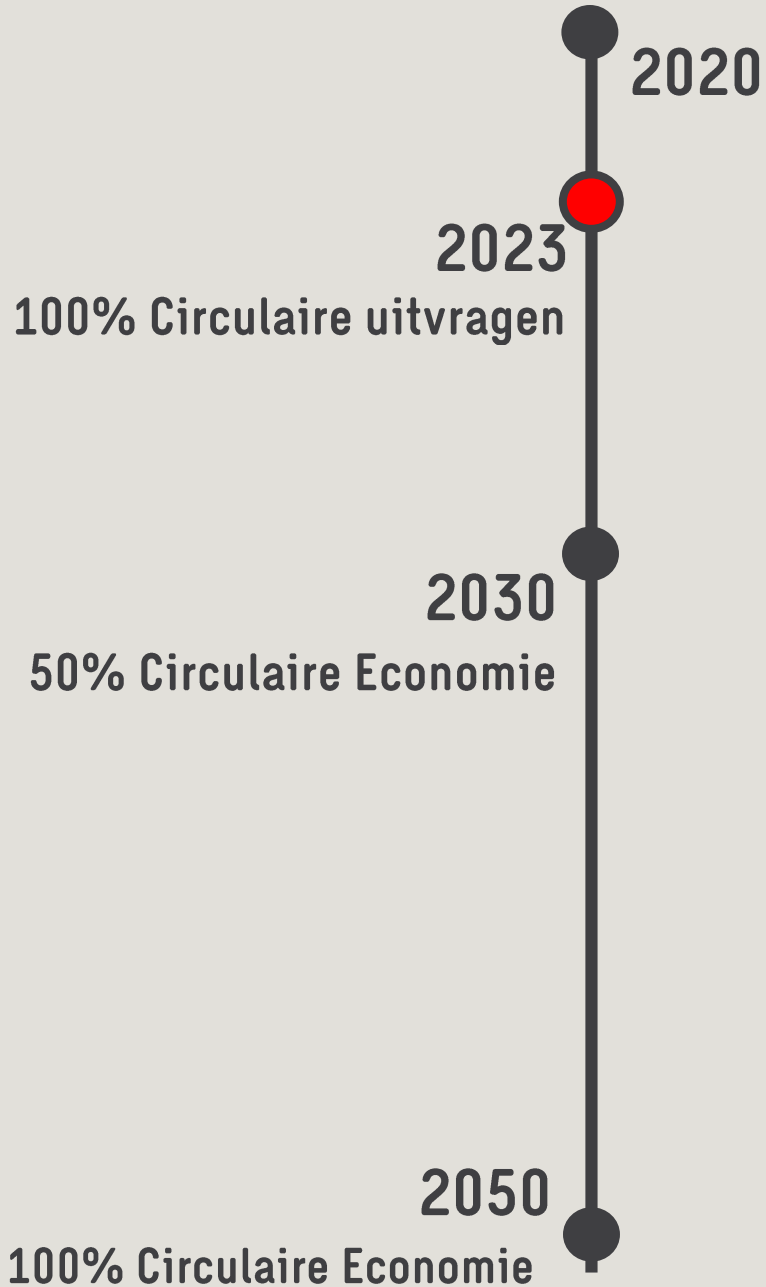
... belangrijk om dezelfde 'taal' te spreken ...



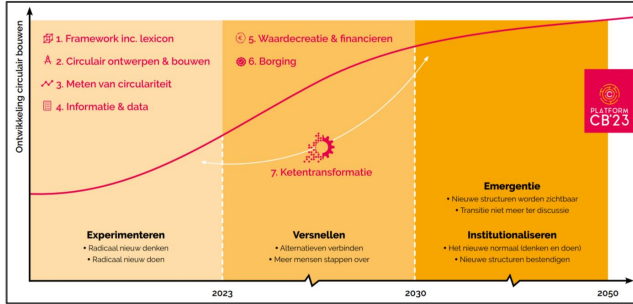
Aanleiding



Nederland circulair in 2050

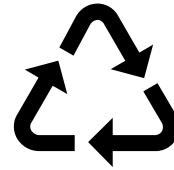


Circulair bouwen

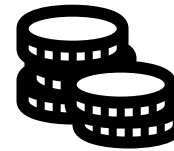


3 doelen voor circulair bouwen:

Beschermen van de materiaalvoorraad
 Beschermen van bestaande waarde
 Beschermen milieukwaliteit



Verminderen primaire grondstoffen
 Benutten hernieuwbare materialen
 Maximaliseren hergebruik



Behoud van kwaliteit en toepasbaarheid
 Behoud van financiële waarde

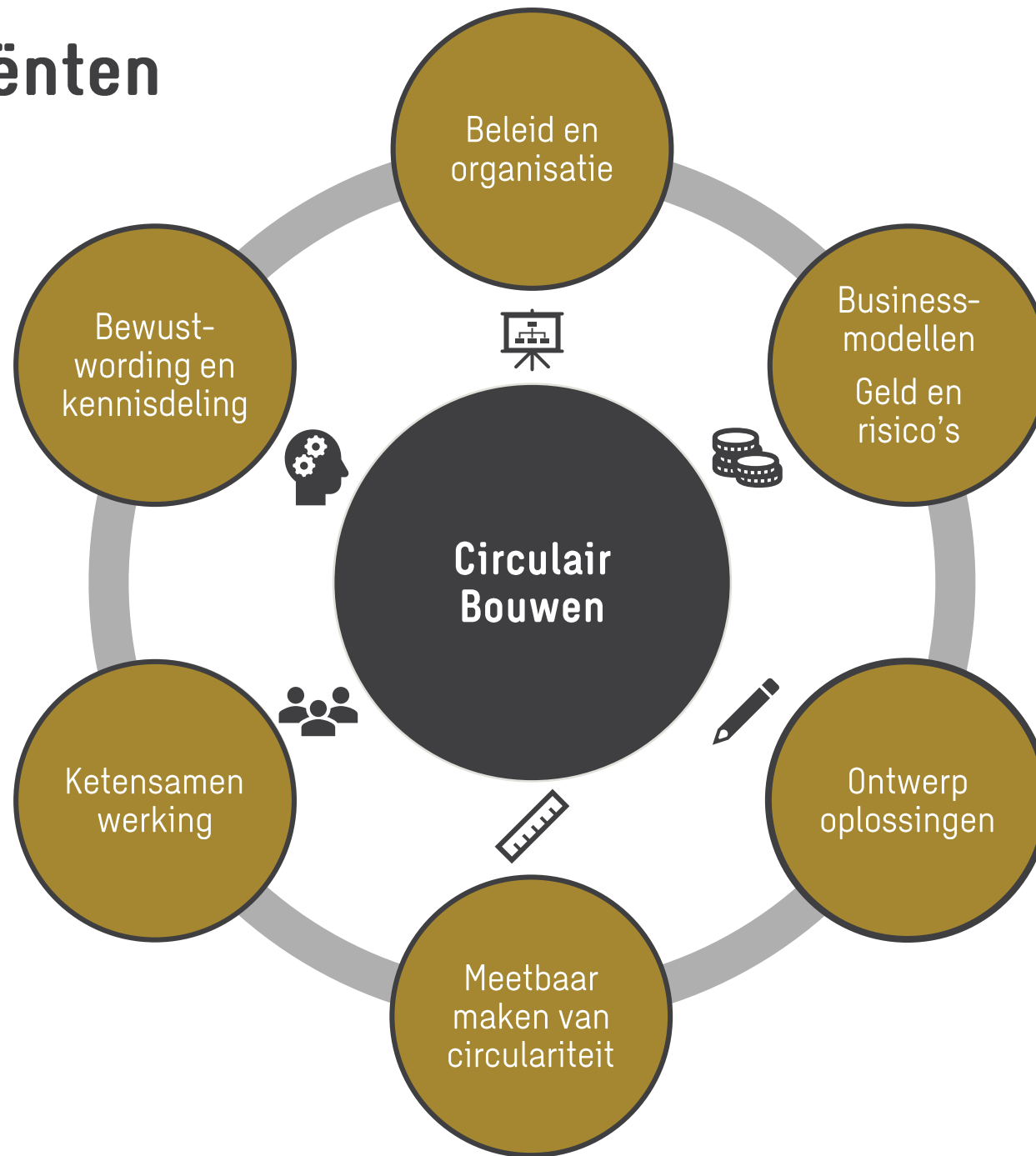


Minimale impact gedurende de gehele levenscyclus

WAT HEEFT U NODIG OM MET CIRCULARITEIT AAN DE SLAG TE GAAN?

... deze vraag stelde wij aan 120 klanten ...

De zes ingrediënten



Beleid en organisatie

Alle bedrijven en organisaties die bezig zijn met circulair bouwen hebben te maken met intern beleid en organisatiestructuren. Er is een cultuuromslag nodig om de transitie naar een circulair bouwen te maken.

Bewustwording en kennisdeling

Er is een grote behoefte aan kennis, inspiratie en voorbeelden om te volgen. Hoe meer we leren van elkaars successen en fouten, hoe sneller de circulair bouwen kan worden opgeschaald.

Nieuwe (keten)samenwerkingen

Om ketens te sluiten zijn er nieuwe samenwerkingen nodig. In deze fase van innovatie en ontdekken is er behoefte aan nieuwe inbreng van onverwachte spelers.

Businessmodellen, geld en risico's

Traditionele opdrachtgever-opdrachtnemer relaties veranderen in de circulair bouwen. Het is op dit moment niet altijd duidelijk hoe of wanneer circulariteit winstgevend is en wie welke risico's draagt.

Ontwerpoplossingen

Het ontwerpproces is vaak nog lineair ingericht: het leidt tot een product of dienst die opgeleverd wordt en dan 'af' is. Voor een circulair bouwen moeten we een nieuwe manier van ontwerpen vinden.

Meetbaar maken van circulariteit

Definities van circulariteit verschillen, dit maakt meetbaarheid lastig. Er zijn standaarden in ontwikkeling die steeds meer draagvlak krijgen.

HOE GA JE MET DIE INGREDIËNTEN AAN DE SLAG?

... een aantal voorbeelden uit de praktijk ...

Bewust-
wording en
kennisdeling



.... verandering begint bij het individu

Zorg voor een werksituatie waarin er tijd en ruimte is om met elkaar in gesprek te gaan over circulaire bouwen. Maak onderdeel uit van kennisnetwerken.

Kennisnetwerken
Inspiratie bijeenkomsten
Aanpak Duurzaam GWW



Inspiratieboek De Zuidlanden

Inspiratiesessie om gezamenlijk de mogelijkheden te bespreken en keuzes te maken in de vorm van een boekwerk om heel de organisatie te inspireren

Resultaat

Inspirerende voorbeelden toegespitst op een concrete gebiedsontwikkeling op basis van mogelijke oplossingen

- ONTWERP VANUIT DE CIRCULAIRE GEDACHTE
- GEBRUIK HERBRUIKBAAR MATERIAAL
- GEBRUIK MATERIALEN MET RESTSTROMEN ALS VULMATERIAAL
- PAS GEBAKKEN KLINKERS TOE
- PAS BIODEGRADERENDE TOEGEVOEGDE
- BOUW IN HOUT

MATERIALEN EN CIRCULAIR

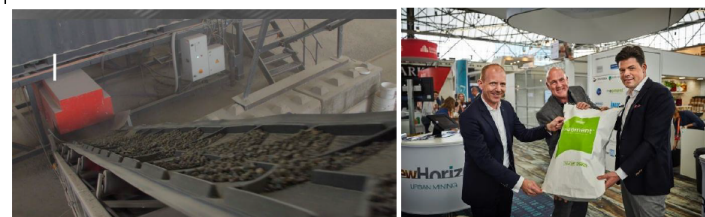
Bij het verduurzamen van gebiedsontwikkeling gaan we meer en meer van linear naar circulair. We willen af van het gebruik van grondstoffen en producten die we na gebruik weggooien. De lineaire ontwikkeling heeft als resultaat dat grondstoffen steeds schaarser zijn en de afvalberg groeit. Circulaire gebiedsontwikkeling gaat uit van hergebruikbare grondstoffen en hergebruik. Het gebruik van fossiele grondstoffen is laag, evenals CO2 uitstoot en afvalproductie.

De maatregelen Materialen en circulair sluiten aan bij de verschillende niveaus van gebiedsontwikkeling: van het ontwerp van een buurtschap of wijk, het gebruik van materialen voor de infrastructuur, de gebouwen en/of de kunstwerken. Stap 1 daarbij is om na te gaan of voorkomen kan worden dat er materialen nodig zijn. Dan volgt de keuze tussen het gebruik van nieuwe grondstoffen of hergebruik van bestaande, gerecyclede materialen. Ook een combinatie van nieuwe grondstoffen met reststromen is mogelijk. Een voorbeeld hiervan zijn de Waste Bricks. Voor de aanleg van infrastructuur en in de bouw bieden milieuvriendelijke en natuurlijke materialen inmiddels een prima alternatief.



SWECO

Gebruik herbruikbaar materiaal							
<p>Wat houdt de maatregel in?</p> <p>Herbruikbaar beton. Doorgaans wordt beton laagwaardig hergebruikt in de vorm van granaat als bijvoorbeeld funderingsmateriaal. In deze manier van hergebruik blijven deelfracties aan elkaar verbonden en zijn de oorspronkelijke eigenschappen van de grondstoffen niet te gebruiken. De ontwikkelingen in het beter hergebruiken van beton gaan echter snel en worden steeds meer circulair</p> <p>Inmiddels is het mogelijk om oud beton te scheiden in de oorspronkelijke deelfracties zand, grind en cement. Bij het scheiden van de deelfracties worden de oorspronkelijke eigenschappen van de grondstoffen weer terug gehaald. Met name voor de deelfracties cement (freement™) is dit van grote toegevoegde waarde en levert de nodige milieubesparing. De producten die worden vervaardigd met de vrijkomende deelfracties zijn van gelijke kwaliteit als producten die van geheel nieuwe grondstoffen zijn gemaakt.</p> <p>Voor nieuwe betonproducten is het aan te bevelen na te gaan waar de grondstoffen vandaan komen die gebruikt zijn voor het product en indien mogelijk voor een beton product te kiezen met een hoog tot volledig percentage hergebruik materiaal op basis van bovenstaande ontwikkeling.</p> <p>Naast freement™ levert ook Strukton een vergelijkbaar product.</p>	<p>Effectiviteit</p> <p>De effectiviteit van de maatregel is afhankelijk van het ontwerp en de toe te passen materialen. Ter illustratie is op basis van een referentie wijk een berekening gemaakt van het totaal kg CO2 besparing indien al het verhardingsmateriaal in herbruikbaar beton uitgevoerd wordt in plaats van traditioneel beton.</p> <p>In een wijk van 200 woningen is ca. 22.000 m2 verharding nodig. Verhoudingsgewijs is ca. 20% van de verharding uitgevoerd in tegels. Overige deel in betonstraatsteen.</p> <p>17600 m2 betonstraatstenen x 18 kg CO2 = 316 ton CO2 besparing 4400 m2 betontegels x 11 kg CO2 = 48 ton CO2 besparing <i>NB. Benoemde getallen betreft besparing aan grondstoffen t.o.v. normaal beton. Productieproces is niet meegenomen in de berekening.</i></p> <p>Kosten</p> <p>Deze nieuwe innovatie heeft een afwijkende businesscase. Het circulaire cement wordt gewonnen uit een zogenaamd donatieobject. Stortkosten worden voorkomen en maken dat freement™ qua prijsniveau vergelijkbaar is met nieuw cement. Deze economie is nog volop in ontwikkeling en daardoor moeilijk te voorspellen wat dit voor effect heeft op de toekomstige prijsvorming.</p> <p>Een ander aspect is dat beton zijn waarde veel langer behoudt door de opslag van grondstoffen en de mogelijkheid deze later weer terug te kunnen winnen. De kosten van betonproducten op de totale levenscyclus gaan daardoor veranderen. Door een hogere restwaarde van de grondstoffen in de producten gaan de kosten omlaag voor het gebruik tijdens de totale levenscyclus.</p>						
<p>Succes- en faalfactoren</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Succesfactor</th> <th style="width: 50%;">Faalfactor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De ontwikkelingen en onderzoek naar de uitwerking van deze innovatie gaan door.</td> <td>Andere partijen proberen het na te maken, kwaliteitsborging is essentieel</td> </tr> <tr> <td></td> <td>De BRL biedt qua eisen geen ruimte voor circulair beton. Bij het toepassen van circulaire producten moeten er aparte eisen worden opgenomen in het contract. Verder kunnen producten gemaakt van circulair beton niet gecertificeerd worden. Dit vraagt extra aandacht voor eisen en beproeving in contract.</td> </tr> </tbody> </table>		Succesfactor	Faalfactor	De ontwikkelingen en onderzoek naar de uitwerking van deze innovatie gaan door.	Andere partijen proberen het na te maken, kwaliteitsborging is essentieel		De BRL biedt qua eisen geen ruimte voor circulair beton. Bij het toepassen van circulaire producten moeten er aparte eisen worden opgenomen in het contract. Verder kunnen producten gemaakt van circulair beton niet gecertificeerd worden. Dit vraagt extra aandacht voor eisen en beproeving in contract.
Succesfactor	Faalfactor						
De ontwikkelingen en onderzoek naar de uitwerking van deze innovatie gaan door.	Andere partijen proberen het na te maken, kwaliteitsborging is essentieel						
	De BRL biedt qua eisen geen ruimte voor circulair beton. Bij het toepassen van circulaire producten moeten er aparte eisen worden opgenomen in het contract. Verder kunnen producten gemaakt van circulair beton niet gecertificeerd worden. Dit vraagt extra aandacht voor eisen en beproeving in contract.						



1. Slim ontwerpen



2. Hergebruik beton in deelfracties



3. Geopolymeren bindmiddel



4. Waste Bricks



5. Bio-composieten



6. Biobased toevoegingen



7. Hergebruik producten



8. Bouwen in hout



9. Modulair bouwen



10. Warmte benutting



Rotonde Zwanensingel Vlaardingen



Aanpak duurzaam gww als middel om de dialoog met elkaar te voeren.

Resultaat:

Circulair

- Minder primair materiaal
- Lagere milieu impact
- Langere levensduur

Klimaatadaptatief

Biodiversiteit

Lang gekoesterde wens van bewoners van Holy-Zuidoost

Vlaardingen legt meest duurzame rotonde van de regio aan



De gemeente start op 11 november 2019 met de aanleg van de eerste Vlaardingse rotonde volgens het cradle-to-cradle-principe: vrijwel alle materialen zijn herbruikbaar. De gemeente en aannemer Den Ouden Groep leggen de rotonde op de kruising Zwanensingel/Zwaluwenlaan aan als schoolvoorbeeld van duurzaamheid: het wordt de meest duurzame rotonde van de regio. De aanleg van de rotonde is een lang gekoesterde wens van bewoners van Holy-Zuidoost. Het ontwerp is samen met de bewoners gemaakt en zorgt voor betere verkeersveiligheid en de verkeersdoorstroming.

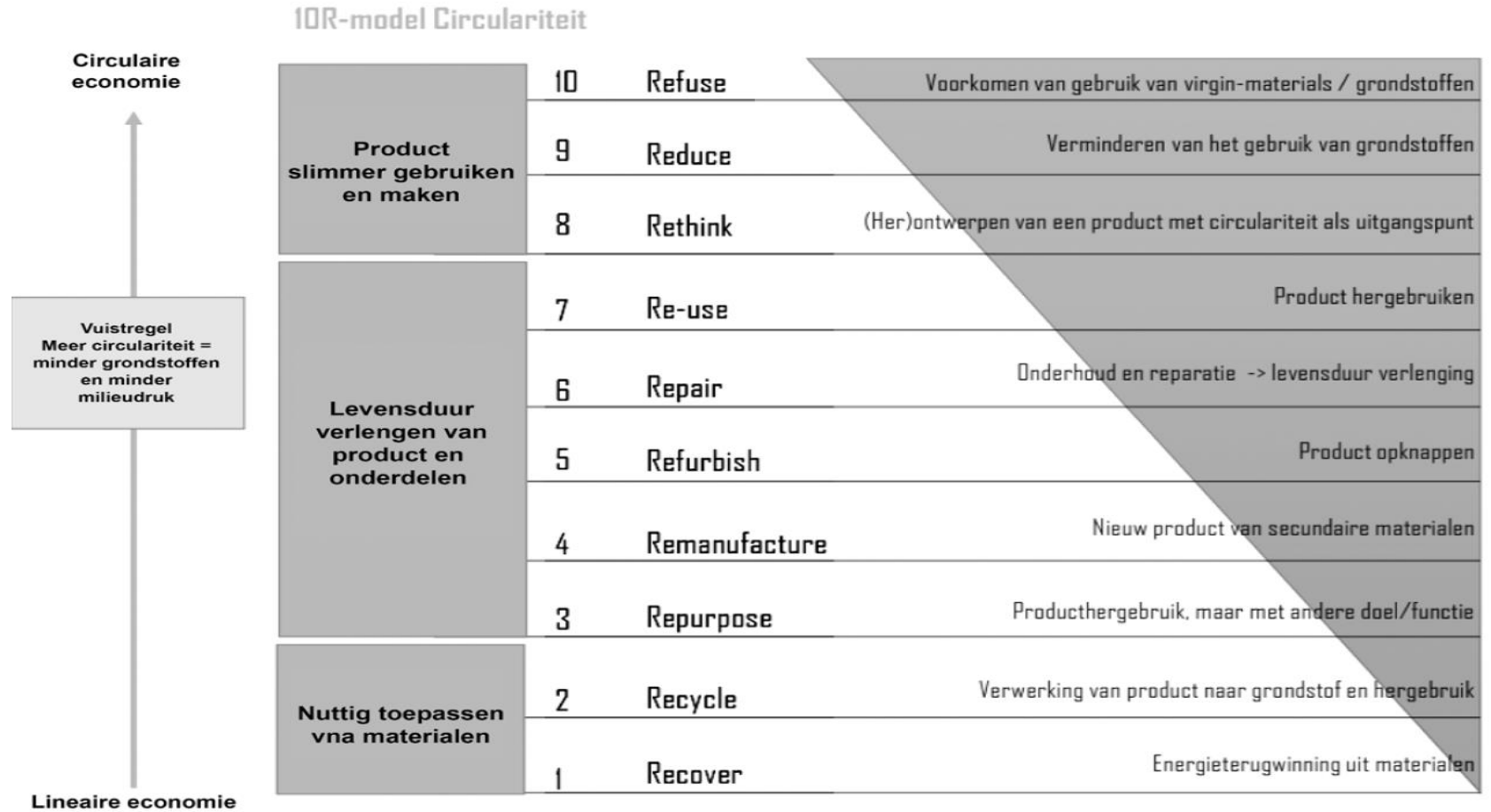


Ontwerp oplossingen

.... stap voor stap de mogelijkheden beschouwen

Complexe zaken worden eenvoudig door stapsgewijs door ontwerp oplossingen heen te lopen

Ontwerpproces 10R model
6S - Schillenmodel



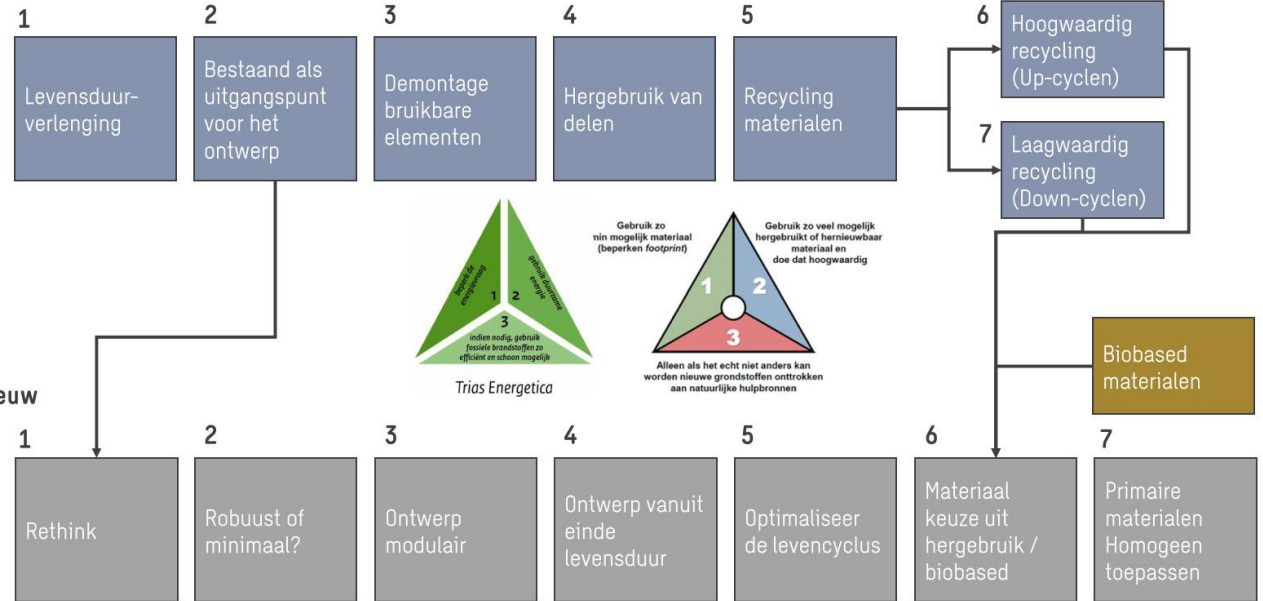
Renovatie brug Blaricummerweg



Gemeente Naarden



Bestaand



Een uitdagingen

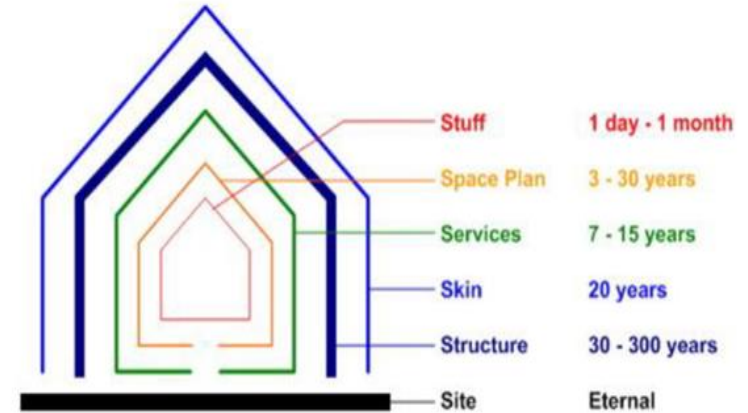
Monumentale uitstraling behouden en binnen die randvoorwaarden een constructieve oplossing vinden, dat aansluit bij de circulaire doelstellingen.

Koopvaardersschutsluis



Maak het behapbaar....

Het **6S-model** om in complexe projecten gericht met duurzaamheidsdoelstellingen te formuleren.



Schillen \ fase	Aanbesteding	Contract	Bouwteam
0-Locatie	-	-	* Zoet/zout scheiding * Vismigratie
1-Constructie	* Ambitieniveau met focus op behoud van waarde	MKI-berekeningen	* MKI onderdeel van ontwerpproces
2-Beweegbaar	* Ambitieniveau met focus op behoud van waarde	MKI-berekeningen	* MKI onderdeel van ontwerpproces * Vermindering van energie gebruik
3-Installaties	-	Inzichtgeven in gebruikte materialen	* Vermindering van energie verbruik
4-Inrichting	-	Ruimte bieden voor alternatieven	Alternatieven onderdeel van ontwerpproces
5-Software	-	Eisen opnemen	*Nadere uitwerking gebruik van de sluis *Smeermiddelen/gebruiksmiddelen?

Meetbaar maken van Circulariteit



... Circulariteit laat zich niet in 1 cijfer uitdrukken ...

Circulair bouwen heeft drie verschillende doelstellingen met elk een eigen meetmethode, dit maakt het uitdrukken van circulariteit in 1 getal bijzonder lastig. Een alles omvattende meetmethode is (nog) niet voorhanden.

Dubocalc (MKI)
Materiaal circulariteit indicator (MCI)
Technische en economische restwaarde

MATERIAAL INPUT				MATERIAAL OUTPUT			
Nummer	Indicator	kg	%	Nummer	Indicator	kg	%
1	Totaal input	12	100%		Totaal output	10	100%
1.1	Primair	1	8,33%	3	Totaal verloren	3	30,00%
1.1.1	Niet-hernieuwbaar	1	8,33%	3.1	Energieterugwinning	1	10,00%
1.1.2	Hernieuwbaar	0	0,00%	3.2	Stort	2	20,00%
1.1.2a	Duurzaam geproduceerd hernieuwbaar	0,00%		2	Totaal 'gered'	7	70,00%
1.1.2.b	Niet-duurzaam geproduceerd hernieuwbaar	0,00%		2.1	Beschikbaar voor hergebruik	3	30,00%
1.2	Secundair	11	91,67%	2.2	Beschikbaar voor recycling	4	40,00%
1.2.1	Secundair uit hergebruik	5	41,67%				
1.2.2	Secundair uit recycling	6	50,00%				

Levenscyclus

→ Afvalstromen
→ Materiaalstromen

MILIEU-IMPACT VOLGENS NEDERLANDSE BEPALINGSMETHODE				WAARDEBEHOUD			
Nummer	Milieu-effectcategorie	Indicator	Eenheid	Resultaat	Nummer	Indicator	%
4.1	Klimaatverandering - totaal	GWP - totaal	kg CO2-eq.		5	Hoeveelheid initiële waarde (input)	
4.2	Klimaatverandering - fossiel	GWP - fossiel	kg CO2-eq.		5.1	Technisch-functionele waarde	
4.3	Klimaatverandering - biogeen	GWP - biogeen	kg CO2-eq.		5.2	Economische waarde	
4.4	Klimaatverandering - landgebruik en	GWP - luluc	kg CO2-eq.		6	Hoeveelheid beschikbare waarde voor	
4.5	Ozonlaagaantasting	ODP	kg CFC11- eq.		6.1	Technisch-functionele waarde	
4.6	Verzuring	AP	mol H+ eq.		6.2	Economische waarde	
4.7	Vermesting zoetwater	EP - zoetwater	kg PO4- eq.		7	Hoeveelheid verloren bestaande waarde	
4.8	Vermesting zeewater	EP - zeewater	kg N-eq.		7.1	Technisch-functionele waarde	
4.9	Vermesting land	EP - land	mol N-eq.		7.2	Economische waarde	
4.10	Smogvorming	POCP	kg NMVOC-eq.				
4.11	Uitputting van abiotische grondstoffen - Mineralen en metalen	ADP- mineralen & metalen	kg SB-eq.				
4.12	Uitputting van abiotische grondstoffen - fossiele brandstoffen	ADP- Fossiel	MJ, net cal.val.				
4.13	Watergebruik	WDP	m ³ wolds eq. deprived				
4.14	Fijnstof emissie	Ziekte door PM	Ziekte-incidentie				
4.15	Ioniserende straling	Humane bloedstelling	kBq U235-eq.				
4.16	Ecotoxiciteit (zoetwater)	CTU ecosysteem	CTUe				
4.17	Humane toxiciteit, carcinogeen	CTU humaan	CTUh				
4.18	Humane toxiciteit, non-carcinogeen	CTU humaan	CTUh				
4.19	Landgebruik gerelateerde impact/ bodemkwaliteit	Bodemkwaliteits-index	dimensieloos				

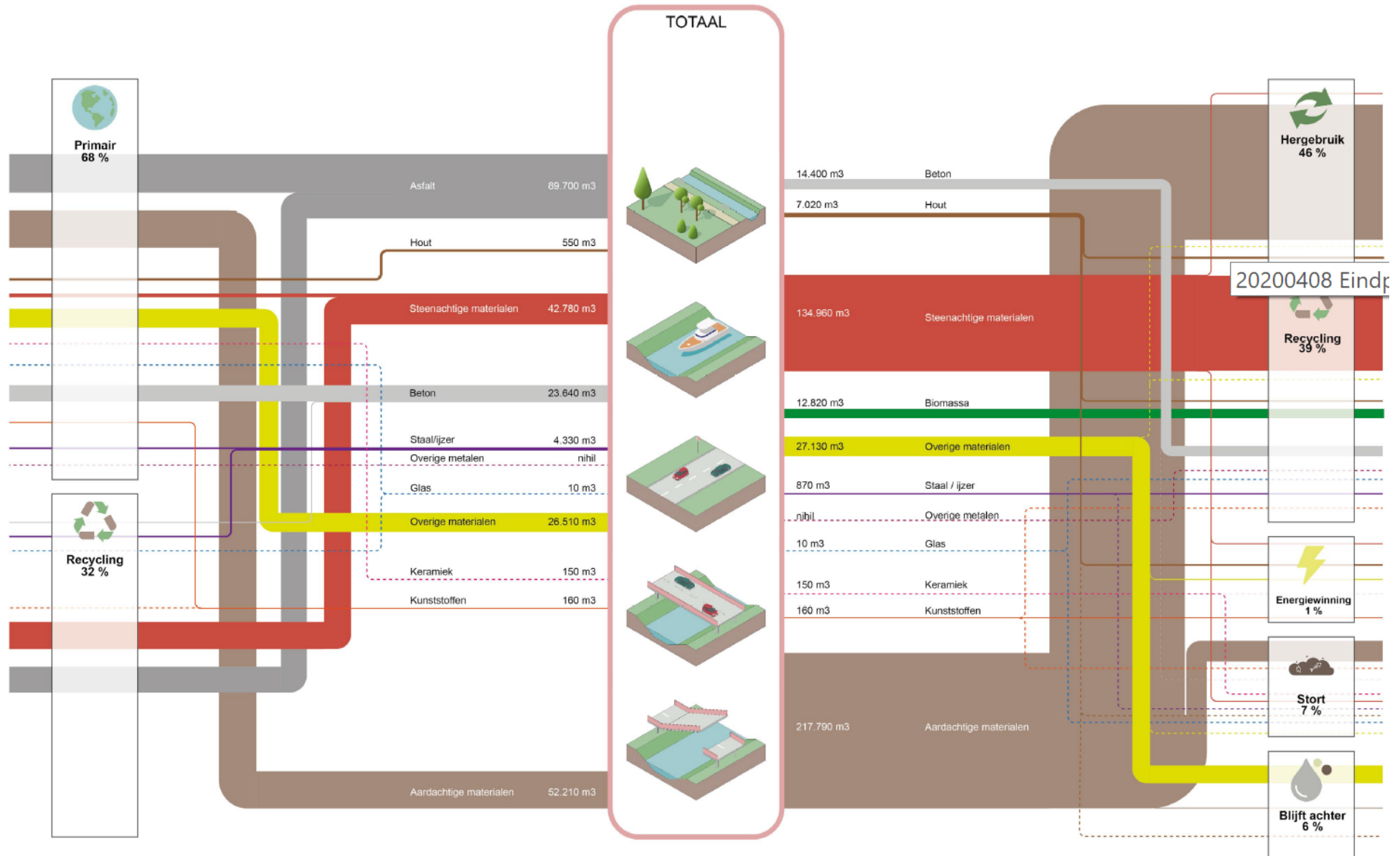
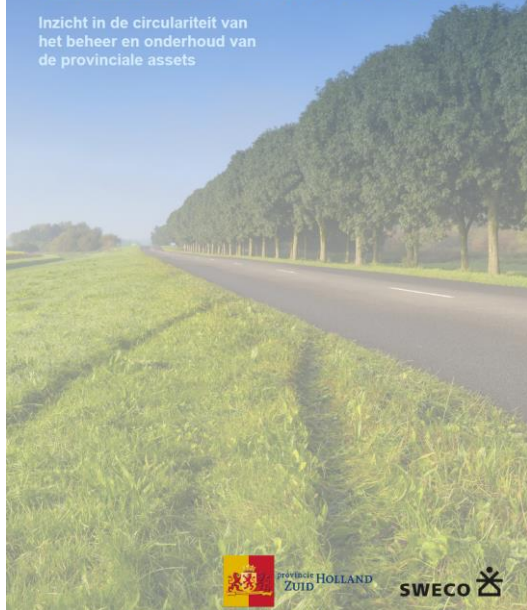
Een deel van deze indicatoren treedt per 1 jan 2021 in werking

SCHAARSTE			
Nummer	Indicator	kg	%
1.3	Fysieke schaarste (kg SB-eq.)	-	-
	Socio-economische schaarste	-	-
1.4.1	Socio-economisch schaarse grondstoffen		
1.4.2	Socio-economisch niet-schaarse grondstoffen		

Materiaalstroomanalyse / Materialenbalans

MATERIALEN FOOTPRINT PROVINCIALE INFRASTRUCTUUR

Inzicht in de circulariteit van het beheer en onderhoud van de provinciale assets



Milieuimpact Dijkversterking Tiel-Waardenburg

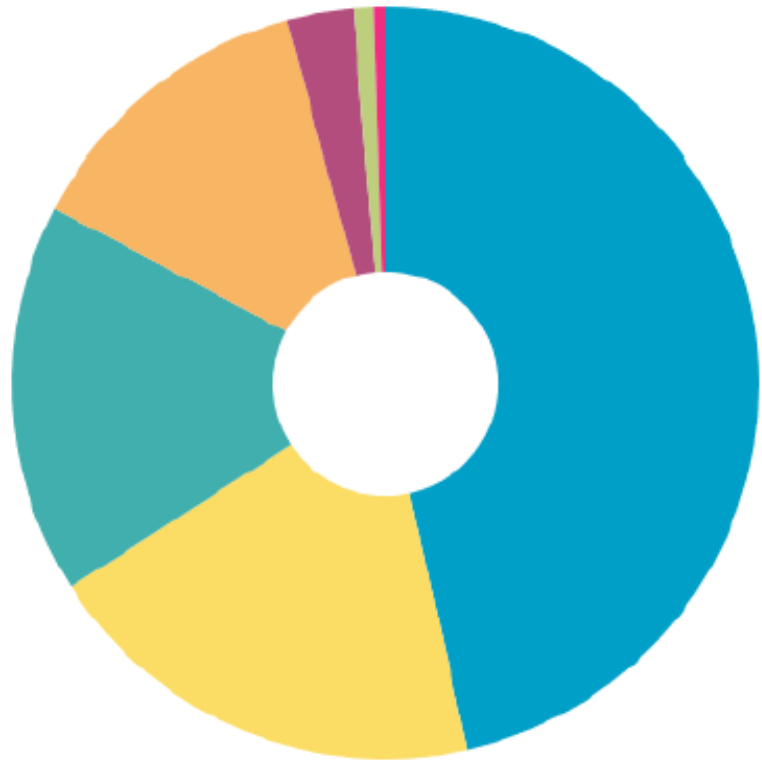
Dubocalc berekening (MKI) om inzicht te krijgen in de werkzaamheden met de grootste impact



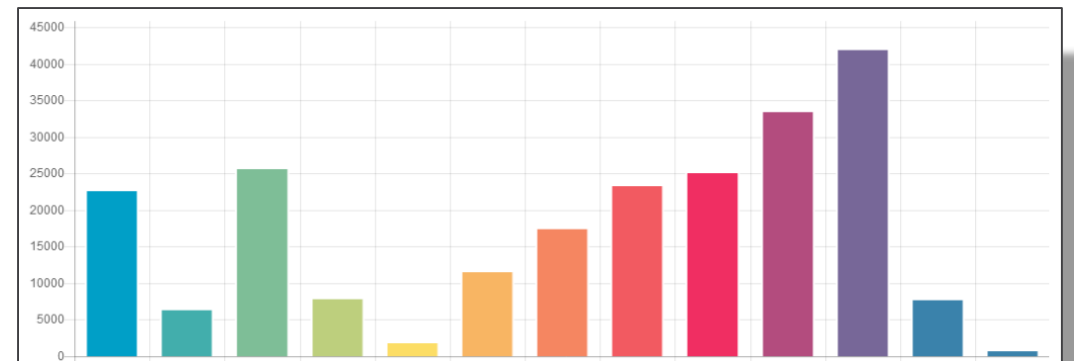
Dijkversterking Tiel-Waardenburg



Klimaatverandering (CO₂): Verdeling over de verschillen



Varianten naast elkaar vergelijken



Circulair oogsten stationsplein

Locatie k3/K4 (ABNAMro –schoolgebouw)



Leiden



.... Sloop bestek wordt een circulair oogst contract ...

Resultaat

Hoogwaardig herbruikbare materialen oogsten met een zo laag mogelijke milieu impact tijdens de uitvoering.



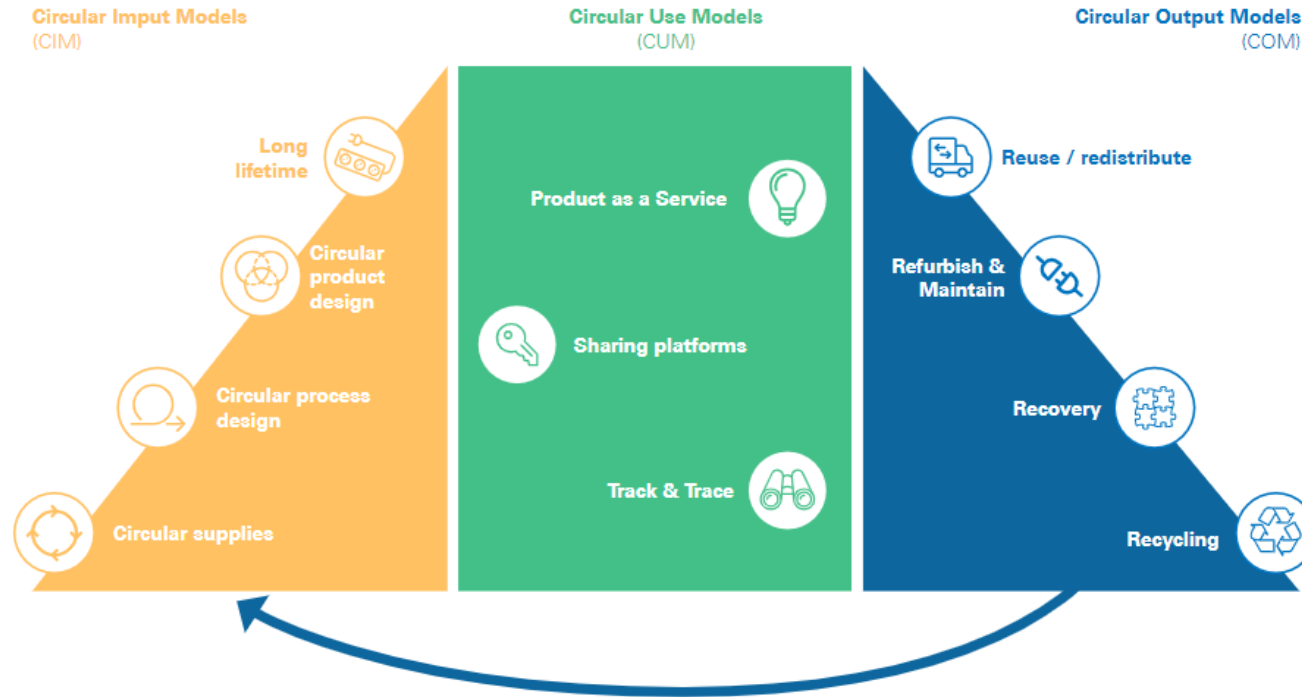
NL-sfbcodes (zie inventarisatie)	Gebouw	Punten: Naam onderdeel (element)	5 Percentage hergebruik van product (R4, R5, R6)	3 Percentage opnieuw verwerken tot nieuw product (R7, R8)	0 Percentage recycling of reguliere afvalverwerking	Score	Korte toelichting op hergebruik
		<i>Voorbeeld van hergebruikmethodes:</i>	<i>Kozijn opnieuw als kozijn toepassen</i>	<i>Kozijndelen gebruiken om plantenbakken van te maken</i>	<i>Houtsnippers en/of energierugwinning</i>		
22,14 02	Bank	Stysteemwand 90 mm	100,00%		0,00%	5	her te gebruiken als kantoorafscheiding 129,48 m2
43,20 06	Bank	schoonloopmat	100,00%		0,00%	5	her te gebruikn als mat 9 m2
56,10 01	Bank	radiator dubbele plaat	100,00%		0,00%	5	38 stuks als radiator
56,10 03	Bank	radiator enkele plaat	100,00%		0,00%	5	11 stuks als radiator
56,10 05	Bank	ledenradiator	100,00%		0,00%	5	8 stuks als radiator
63,10 07	Bank	noodverlichting wand	100,00%		0,00%	5	1 stuks
63,10 08	Bank	noodverlichting plafond	100,00%		0,00%	5	6 stuks
74,11 02	Bank	stalen trap buiten - R6 1	100,00%		0,00%	5	in lijst als R5 - R4 is haalbaar

Business-
modellen
Geld en
risico's



... behoud van waarde over de totale levenscyclus ...

FIGURE 2
'The Value Hill' (Source: The Sustainable Finance Lab, 2016)

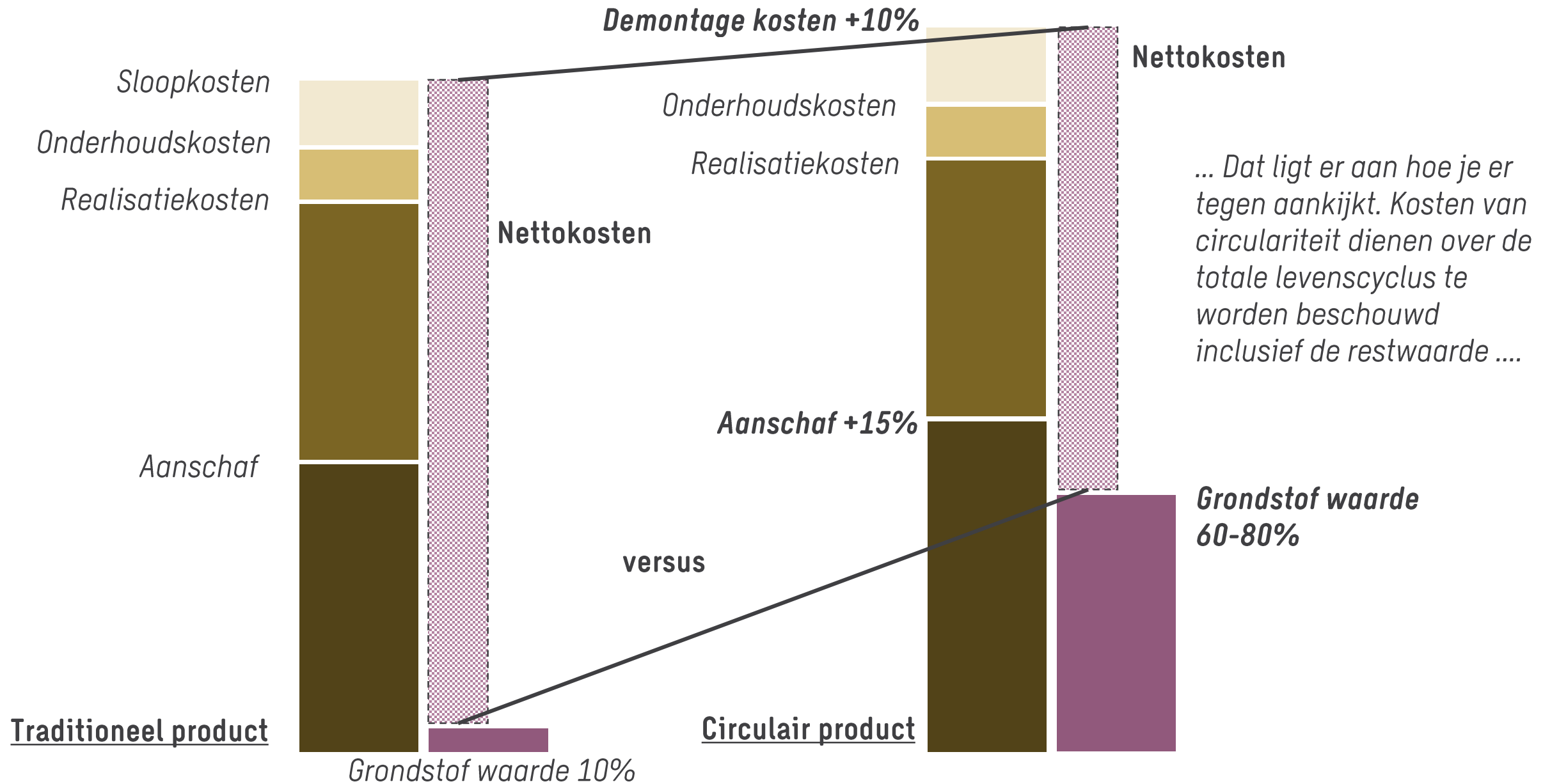


Nieuwe circulaire oplossingen of producten zijn doorgaan in aanschaf duurder dan traditionele oplossingen. Beschouw deze altijd op de totale levensduur omdat de winst zit in de waarde die overblijft aan het einde.

LCC (Life Cycle Cost)
LCA (Life Cycle Analyse)

Bezit versus gebruik

Is circulair bouwen financieel rendabel?





ketensamen werkingen

De benodigde systeemverandering vraagt om een andere samenwerking met verschillende partijen. Om tot een circulaire economie te komen hebben we alle kennis vanuit de gehele keten nodig

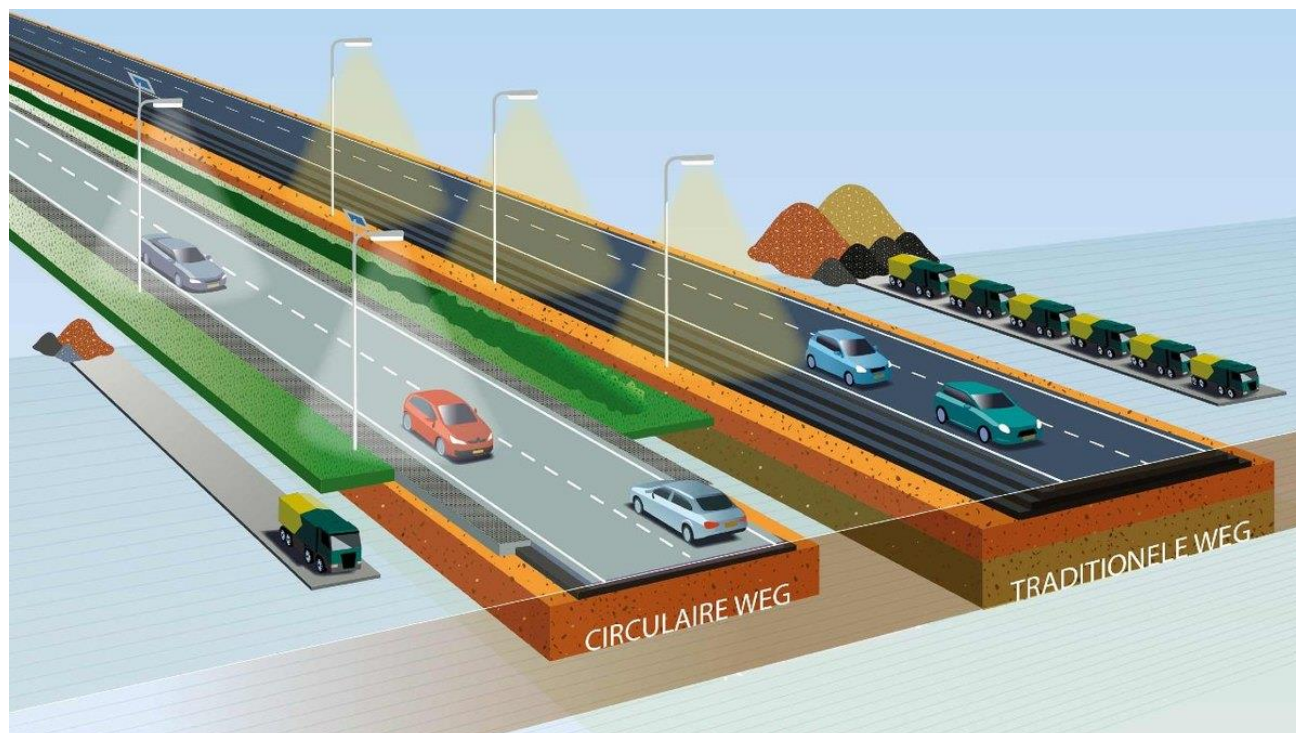
Pilotprogramma's

Bouwteam en
samenwerkingsovereenkomst

.... we hebben elkaar nodig om vooruit te komen



De Circulaire weg (As a Service)



Partnerprogramma met 10 pilots die antwoord geven op de vraag:

Levert 'As a Service' binnen de infra circulaire oplossingen?

Hoe bepalen we de grondstofwaarde van materialen, als onderdeel van het financieringsvraagstuk.

NWB) BANK

 Provincie Noord-Holland

SWECO 

 Gemeente
 Amsterdam
 Zuidoost

Provincie Noord-Brabant

provincie  Overijssel

 Gemeente Utrecht

 Amersfoort

 DURAVERMEER

 TU Delft

 ABN-AMRO



Beleid en
organisatie

Beleidsdoelstellingen hebben
een vertaling nodig naar intern
processen, formats en
standaarden

Handboek Inrichting
Openbare Ruimte (Dior / Lior)

Standaard Contract

Aanbestedingsbeleid en
Inkoopvoorwaarden

... Interne processen vragen om verandering ...



Materialenpaspoort

Belangrijk om zoveel mogelijk data te gaan vastleggen.

1. Als de materialen vrijkomen wil je graag weten waar het uit bestaat, hoe het is opgebouwd, welke onderhoud er is uitgevoerd en op welke wijze de materialen hoogwaardige demonteert kunnen worden
2. Verzamelen van data maakt analyses en monitoring mogelijk. Je krijgt beter zicht waar je staat in de transitie en op welke onderwerpen eventueel bijsturing nodig is



.... begin vandaag nog met materiaalpaspoorten te vragen van alles wat je laat bouwen....



4

Informatie & data

- Raamwerk paspoorten voor de bouw
- Data management
- Systeemeisen
- ...



MORGEN AAN DE SLAG GEWOON DOEN!

... de verandering begint bij jezelf...

Opdrachtgever bepaald

Sleutel tot verandering ligt bij het stellen van een andere marktvrage.

Maak **circulariteit onderdeel van je kwaliteitseisen** en laat dit meewegen in de beoordeling.



Projectnummer: 370709
Referentienummer: SWNL0259877
Datum: 20-04-2020
Definitief

SWECO 

Aanbesteden: **PRIJS** versus **KWALITEIT**

Hanteer een uitdagende verhouding, met ruimte voor innovatie

Dank voor de aandacht

Zelf aan de slag?

Neem gerust even contact op om te sparren over een slimme aanpak passend bij jouw eerste stap.

Richard Koops

CONTACTGEGEVENS:

Richard.Koops@sweco.nl

+316 511 93 146



<https://www.linkedin.com/in/richard-koops-ab78332a/>



SWECO

