

EVALUATIE CIRCULAIRE ECONOMIE IN RWS-PROJECTEN

Leerervaringen en dilemma's voor bredere toepassing van
CE uit een vijftal projecten



Rijkswaterstaat

Contactpersoon

ESTHER HEIJINK
Senior consultant

T +31(0)884261159
M +31(0)627061307
E esther.heijink@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

INHOUDSOPGAVE

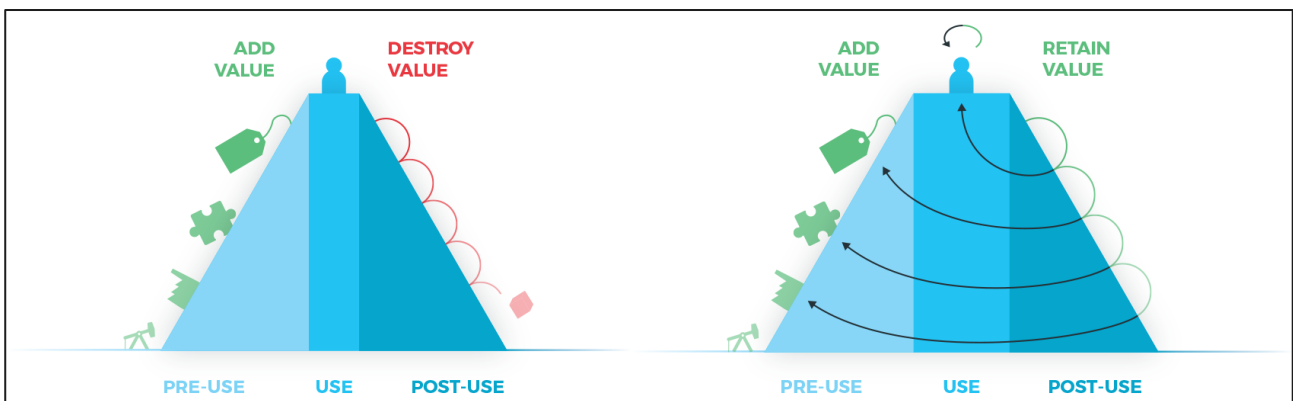
1	INLEIDING	5
1.1	Achtergrond en aanleiding	5
1.2	Doelstelling	5
1.3	Leeswijzer	6
2	AANPAK EVALUATIE	7
2.1	Werkwijze interviews	7
2.2	Opbrengst van de interviews	8
2.3	Werkwijze van de werksessies	9
3	PROJECTSPECIFIEKE LESSEN	10
3.1	Het Circulair Viaduct (N18)	10
3.1.1	Algemene toelichting	10
3.1.2	De lessen	10
3.1.3	Antwoord op de onderzoeksvragen	11
3.2	InnovA58	11
3.2.1	Algemene toelichting	11
3.2.2	De lessen	11
3.2.3	De ontwerpprincipes	12
3.2.4	Antwoord op de onderzoeksvragen	13
3.3	Reevesluizencomplex	14
3.3.1	Algemene toelichting	14
3.3.2	De lessen	14
3.3.3	Antwoord op de onderzoeksvragen	15
3.4	Districtskantoor Terneuzen	16
3.4.1	Algemene toelichting	16
3.4.2	De lessen	16
3.4.3	Antwoord op de onderzoeksvragen	17
3.5	Materialenpaspoort casestudy Beatrixsluis	17
3.5.1	Algemene toelichting	17
3.5.2	De lessen	17
3.5.3	Antwoord op de onderzoeksvraag	18

4	GENERIEKE LESSEN, KENNISVRAGEN & DILEMMA'S	19
4.1	Generieke lessen voor circulair ontwerpen	19
4.2	Nieuwe kennisvragen voor circulair ontwerpen	19
4.3	Dilemma's en belemmeringen circulair ontwerpen	20
4.4	Generieke lessen voor circulair inkopen	20
4.5	Nieuwe kennisvragen voor circulair inkopen	21
4.6	Dilemma's en belemmeringen voor circulair inkopen	22
4.7	Nieuwe kennisvragen voor het materialenpaspoort	22
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	24
5.1	De belangrijkste lessen	24
5.1.1	Circulair ontwerpen	24
5.1.2	Voorbeelden van concrete circulaire maatregelen	25
5.1.3	Circulair inkopen	25
5.2	Oppakken van nieuwe kennisvragen	26
5.2.1	Onderzoeken wet- en regelgeving	27
5.3	Aanpakken van belemmeringen	28
5.3.1	Nieuwe verdienmodellen	28
5.3.2	Gescheiden investerings- en onderhoudsbudgetten	28
5.3.3	Wet- en regelgeving	28
5.3.4	Cultuur en Gedrag	28
5.4	Tot slot	29
	COLOFON	30
	BIJLAGE 1 FACTSHEETS PROJECTEN	31
	BIJLAGE 2 MEMO AANPAK TOEKOMSTIGE EVALUATIES	49
	BIJLAGE 3 VERSLAGEN WERKSESSIES	54

1 INLEIDING

1.1 Achtergrond en aanleiding

In de afgelopen eeuw is de wereldwijde vraag naar grondstoffen explosief gestegen. De verwachting is dat de vraag in de komende decennia verder zal toenemen door een groeiende wereldbevolking en toenemende consumptie. Hierdoor wordt het steeds belangrijker om het gebruik van (niet hernieuwbare) grondstoffen zoveel mogelijk terug te dringen en om de beschikbare grondstoffen zo efficiënt en hoogwaardig mogelijk te (her)gebruiken. Circulaire economie heeft tot doel om tot een economie te komen, waarin geen eindige grondstofvoorraden worden uitgeput en waarin reststoffen volledig opnieuw worden ingezet (Ellen MacArthur foundation, 2013). Anders dan in een lineaire economie worden in een circulaire economie grondstoffen optimaal gebruikt: ze worden cyclus na cyclus hergebruikt, steeds in een toepassing met de hoogste waarde voor de economie en de minste schade voor het milieu.



Afbeelding: 'Value Hill', circle-economy.com, 2017

In een circulaire economie staat dus het hoogwaardig hergebruik van producten en grondstoffen centraal en worden afval en schadelijke emissies naar bodem, water en lucht zo veel mogelijk voorkómen ('het sluiten van kringlopen').

In september 2016 heeft het Rijk hiertoe het Rijksbrede programma Circulaire Economie (CE) gelanceerd. Hierin wordt het perspectief op een toekomstbestendige, duurzame economie en een leefbare aarde voor toekomstige generaties geschetst. De ambitie van het kabinet is om samen met maatschappelijke partners in 2030 een (tussen)doelstelling te realiseren van 50% minder gebruik van primaire grondstoffen (mineraal, fossiel en metalen) en om in 2050 100% hernieuwbare (gerecyclede en biobased) materialen toe te passen.

Ook Rijkswaterstaat staat voor de uitdaging om in 2030 50% minder grondstoffen te verbruiken en circulair te werken en streeft ernaar volledig circulair te zijn in 2050. In het Impulsprogramma Circulaire Economie (CE) wordt inzichtelijk gemaakt wat er nodig is om de ambitie voor 2030 te realiseren. Centraal uitgangspunt van het programma is 'leren door denken en doen': op basis van de inzichten en kennis die gaandeweg worden opgedaan, worden het programma, de aanpak en de doelen onderweg herijkt. Belangrijk hierbij is om inzicht te krijgen in wat al kan, zodat dit geïmplementeerd kan worden. En om de dilemma's en belemmeringen in kaart te brengen. Op deze manier kan de juiste kennis ontwikkeld worden en kan de organisatie ingericht worden om circulair te werken. De transitie naar een circulaire economie kan binnen RWS alleen succesvol zijn als de juiste kennis is ontwikkeld, de medewerkers in staat zijn en gemotiveerd om circulair te werken, de organisatie is ingericht om circulair te werken en hierop stuurt.

1.2 Doelstelling

Sinds het afgelopen jaar is en wordt er ervaring opgedaan met circulaire economie en een aantal specifieke deelvraagstukken in projecten. Van deze projecten kunnen we leren door ze te evalueren en de kennis en ervaringen op te halen en te delen. Het gaat om de volgende projecten:

1. Circulair viaduct (N18)
2. Reevesluizencomplex, circulair ontwerp
3. InnovA58, circulaire planuitwerking
4. Sluis Terneuzen, sloop en hergebruik kantoorgebouw
5. Materialenpaspoort, casestudy Beatrixsluis

Ook wil RWS leren van de ervaringen en een aanpak van evalueren ontwikkelen die breder is te gebruiken, bij de projecten die nog gestart worden. Het gaat daarbij zowel om kennis en ervaring op organisatorisch (inhoudelijk, processen) als persoonlijk (competenties, gedrag) niveau.

Het doel van de evaluatie is om per project maar ook generiek te kunnen bepalen:

- Wat kunnen we leren van deze praktijkervaringen?
- Wat kan al worden opgeschaald, is breder toepasbaar?
- Wat zijn nieuwe kennisvragen of vervolgissues om nader te onderzoeken?
- Tegen welke dilemma's en belemmeringen lopen we aan?

De voorliggende rapportage beschrijft het proces en de resultaten van de evaluatie.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 bespreken we de aanpak van de evaluatie. In hoofdstuk 3 geven we het overzicht van de lessen en ervaringen die in de interviews en werksessies naar voren zijn gekomen. In het daaropvolgende hoofdstuk bespreken we de belangrijkste vervolgissues en dilemma's. Het rapport wordt in het vijfde hoofdstuk afgesloten met de conclusies en aanbevelingen van deze evaluatie; welke kennis kan op welke wijze gedeeld worden, wat zijn nieuwe kennisvragen en wat zijn de belangrijkste belemmeringen om aan te pakken?

2 AANPAK EVALUATIE

Om de kennis en ervaring uit de lopende CE-projecten op te halen, te prioriteren en te kunnen delen, zijn de volgende stappen doorlopen:

1. Voorbereiding en informatie-inwinning CE-opgave per project.
2. Verkennende en verdiepende interviews per project.
3. Rapportage per project (factsheets)
4. Werksessies per thema
5. Generieke, afsluitende werksessie
6. Rapportage en presentatie van de resultaten.

In de volgende paragrafen lichten we de stappen verder toe.

2.1 Werkwijze interviews

Per project is de relevante informatie over CE in het project verzameld en geclusterd. Er is een overzicht opgesteld van de bij het project betrokken sleutelfunctionarissen voor CE, zowel van RWS als van opdrachtnemer of andere partijen. Aan de hand van de beschikbare informatie is een vragenlijst opgesteld en zijn de interviews ingepland. In totaal hebben 10 interviews plaatsgevonden, waarbij telkens één of twee betrokken personen zijn gesproken. Van de interviews is een korte gespreksnotitie opgesteld (zie bijlage 3).

De kernvragen voor alle interviews waren:

- Wat kunnen we van deze praktijkervaring leren, om invulling te gaan geven aan de RWS-doelstellingen (50% minder primaire grondstoffen gebruiken in 2030 en circulair werken in 2030)?
- Welke ervaringen en resultaten kunnen al breder worden toegepast?
- Wat zijn vervolgiissues om nader te onderzoeken?
- Welke dilemma's en knelpunten moeten worden opgelost?
- Wat werkte goed of zouden we juist echt niet meer zo moeten doen?

In de onderstaande tabel is weergegeven wat per project de onderzoeksvragen waren op gebied van CE en wie er geïnterviewd is.

Project	Onderzoeksvragen	Geïnterviewden
Circulair Viaduct (N18)	<ul style="list-style-type: none"> - Wat is een circulair viaduct? - Welke circulaire ontwerpprincipes kunnen gehanteerd worden? - Hoe zorg je voor realisatie? 	<ul style="list-style-type: none"> - Evert Schut (RWS, expert CE) - +Joost Hendriksen (RWS-trainee) - Kees Quartel (Spanbeton) - Esther van Eijk (ON, H&B)
Reevesluis circulair ontwerp	<ul style="list-style-type: none"> - Ontwikkelmethodiek voor CE - Wat kun je ná ontwerpfase nog doen? - Welke mogelijk belemmerende beheer & onderhoud voorschriften zijn er en hoe ga je daarmee om? 	<ul style="list-style-type: none"> - Marjolijn Ransijn (programmamanager) en Peter Bakker (delta pi/ beheerder) - Marco Eversdijk (Technisch manager) - Esther van Eijk (opdrachtnemer; Van Hattum & Blankenvoort): in combinatie met Circulair Viaduct
InnovA58, circulaire planuitwerking	<ul style="list-style-type: none"> - Hoe neem je CE mee in de planfase (OTB/MER) van MIRT-projecten? - Hoe vraag je CE uit aan IB? 	<ul style="list-style-type: none"> - Stan Kerkhofs (IP CE) - Evert Schut (expert CE) +Joost Hendriksen (trainee): in combinatie met Circulair Viaduct - Rob van Hout (innovatiemanager) - Jasper van de Hoef (Contractmanager) - Otto Schepers (opdrachtnemer, Witteveen + Bos)

Sluis Terneuzen, sloop en hergebruik districtsgebouw	<ul style="list-style-type: none"> - Wat betekent CE voor sloop en vrijkomende materialen; hoe regel je dat contractueel? - Welke belemmeringen, risico's (Bouwbesluit e.d.) zijn er? 	<ul style="list-style-type: none"> - Waldo Broeksma (projectmanager) en Barbara van Offenbeek (IP CE)
Materialenpaspoort (case Beatrixsluis)	<ul style="list-style-type: none"> - Hoe zet je een materialenpaspoort op? 	<ul style="list-style-type: none"> - Jeroen Nagel (adviseur CE) en Rob Dijcker (opdrachtnemer, Witteveen + Bos)

2.2 Opbrengst van de interviews

Van alle interviews zijn korte gespreksnotities opgesteld. De informatie uit de deskresearch en de interviews zijn per project samengevat in een zogenaamde factsheet (zie bijlage 1). Hierin is puntsgewijs toegelicht:

- Algemene projectinformatie en korte toelichting;
- Wijze waarop CE is/ wordt toegepast of geïmplementeerd in het project;
- Opgedane kennis en ervaring: de leerpunten vanuit het project die zinvol zijn om te delen;
- De dilemma's waar men tegen aanliep bij de implementatie van CE;
- Nieuwe kennisvragen en vervolgvragen om te onderzoeken;
- Do's en dont's;
- Beschikbare documenten ter kennisdelen;
- De resultaten van de inventarisatie en de interviews zijn verwerkt in factsheets per project (zie bijlage 1);
- Deze worden beknopt toegelicht in hoofdstuk 3.

In de opgedane kennis en ervaring zijn de volgende rode draden te herkennen:

- a. Ontwerpprincipes: de projecten en onderzoeken hebben tot nu toe tot een eerste versie van ontwerpprincipes geleid. Hoe kunnen we deze principes toepasbaar maken en missen we nog iets als we de ervaringen in de verschillende projecten er nog eens naast leggen? Waarin zijn de verschillende principes die zijn uitgewerkt onderscheidend? Wat werkt en wat niet? Wat moet je aan de voorkant regelen om circulaire ontwerpen tot realisatie te brengen?
- b. Hoe om te gaan met de belemmeringen voor circulair ontwerpen vanuit strikte normen en richtlijnen, certificering, geëiste levensduur, sturen op beschikbaarheid van materialen etc.?
- c. Samenwerking & kennisdeling rondom issues vanuit intellectueel eigendom, patenten, aanbestedingswetgeving. Hoe gaan we kennis beter delen?
- d. Kosten en verdienmodellen; wie draagt risico's van bijv. opslag, hoe verrekenen we de waarde van restmaterialen- en producten, hoe om te gaan met verschotting van de budgetten, wat zijn de nieuwe verdienmodellen voor opdrachtnemers?
- e. Markt en aanbesteding. Samenhangend met bovengenoemde 2 issues: hoe halen we circulaire oplossingen uit de markt? Hoe kan de markt meer gestimuleerd worden binnen het standaard inkoopproces? En hoe ga je om met marktinitiatieven?
- f. Hoe ontwikkelen we de materialenpaspoorten verder door, op basis van de opgedane inzichten in de informatiebehoefte en vooral in de nieuwe kennisvragen? Welke rol kan een programma als die voor de sluizen daarin spelen? Hoe kan aangesloten worden bij andere ontwikkelingen rondom data en informatie?

Dat hebben we samengevat naar 3 thema's om verder uit te werken:

1. **Circulaire ontwerpprincipes** en de uitdagingen van circulair ontwerpen (punt a & b, technisch/ inhoudelijk).
2. De uitdagingen van **circulair inkopen**, experimenteerruimte en nieuwe samenwerkingsvormen (punt c t/m e, inkopen/ proces).
3. Het **materialenpaspoort**; doorontwikkeling van de informatiebehoefte (punt f).

2.3 Werkwijze van de werksessies

Het doel van de werksessies is om de medewerkers met verschillende praktijkervaringen van elkaar te laten leren en hier generieke lessen uit te kunnen halen.

Wat hebben we geleerd wat al breder verspreid kan worden en/of gereed is voor implementatie?

Wat betekenen de uitkomsten voor doorwerking, nieuwe kennisvragen, vervolgvragen etc.?

Tegen welke belemmeringen liepen we aan en welke dilemma's moeten breder opgepakt worden?

Themasessies

De drie thema's uit de interviews zijn gebruikt als kapstok voor het organiseren van een drietal themaspecifieke werksessies:

1. De uitdagingen van **circulair ontwerpen**; ervaringen met circulaire ontwerpprincipes in de praktijk en uitdagingen voor vervolg
2. Van inkopen naar samenwerken aan circulaire opgaven; praktijkervaringen met experimenteerruimte en **circulair inkopen**.
3. Het **materialenpaspoort**; de bredere informatiebehoefte voor een BIM-pilot.

De derde sessie werd georganiseerd buiten de evaluatie-opdracht om. De resultaten uit de sessie zijn wel opgenomen in deze rapportage (zie paragraaf 3.5 en bijlage 3).

In de andere twee sessies zijn de opgedane praktijkervaringen gedeeld in een aantal presentaties door projectmedewerkers. In de eerste sessie lag de focus op circulair ontwerpen en zijn het project circulair Viaduct, InnovA58 en Reevesluizen gepresenteerd. In de tweede sessiestonden het proces van circulair inkopen en experimenteerruimte in de projecten centraal. Hier werden het circulair viaduct, InnovA58 en het Districtskantoor Terneuzen gepresenteerd.

Na de presentaties is er gereflecteerd op de lessen en ervaringen. Vervolgens zijn gezamenlijk de overzichten met leerpunten en dilemma's uit de interviews aangevuld. Tot slot zijn de belangrijkste dilemma's benoemd en is dat vertaald naar nieuwe kennisvragen: waar staan we voor gesteld om een stap verder te komen in de doelstellingen richting 2020 en verder? Wat moeten we nu aanpakken?

De twee sessies hebben geleid tot een overzicht van de belangrijkste leerpunten, nieuwe kennisvragen en de dilemma's waartegen de projecten aanlopen bij de implementatie van CE. Deze zijn opgenomen in hoofdstuk 4. Opgemerkt wordt dat niet op alle vragen die in de interviews naar voren kwamen, al een antwoord is gevonden. De verslagen van de werksessies zijn opgenomen in bijlage 3.

Voor aanbevelingen en een aanpak voor vervolgevaluaties wordt verwezen naar de memo in bijlage 2.

3 PROJECTSPECIFIEKE LESSEN

In de volgende paragrafen is per project kort omschreven wat het project inhield, op welke manier CE hierin is toegepast en wat de belangrijkste ervaringen en lessen zijn, die al gedeeld kunnen worden. Nieuwe kennisvragen, dilemma's en belemmeringen waartegen de projecten aanliepen, bleken grotendeels overeen te komen voor de verschillende projecten. Deze zijn weergegeven in hoofdstuk 4.

3.1 Het Circulair Viaduct (N18)

3.1.1 Algemene toelichting

Samen met RWS startte aannemer Van Hattum en Blankenvoort een marktinitiatief voor het ontwerp van een circulair viaduct. Parallel aan het reguliere ontwerptraject voor de N18 werd voor één van de kunstwerken binnen de scope een circulaire variant ontwikkeld. Het viaduct is niet binnen het project N18 gerealiseerd; op dit moment wordt gezocht naar een pilot/ test case waar dit zou kunnen. Het streven is om het circulaire viaduct als testcase te realiseren in een tijdelijke weg ten behoeve van het project Reevesluizen.

3.1.2 De lessen

Het Circulair Viaduct is een in hoge mate modulair viaduct, waarbij is gekozen voor gestandaardiseerde betonblokken ('legoblokjes') die door middel van voorgespannen staal bij elkaar gehouden worden. De fundatie is makkelijk uit de grond te halen en de liggers op de pijlers worden gekoppeld, zodat ze ook demontabel zijn. In principe is het hele viaduct zonder afval uit elkaar te halen en weer ongeschonden opnieuw in te zetten op een andere locatie.

Wat erg hielp bij de ontwikkeling van het circulaire viaduct was het gebruik van een concrete casus: een nieuw te bouwen viaduct in de N18. Tijdens het ontwerpproces van het viaduct zijn circulaire ontwerpprincipes uitgewerkt. Deze bieden handvatten voor circulaire oplossingen in het ontwerptraject en hielpen ook bij het concreet maken van het circulair viaduct.

De ontwerpprincipes zijn als volgt:



Door *Slim Ontwerpen* denkend in 1. **Ooneindig hergebruik** en 2. **Meervoudig gebruik** (functie en grond), waarbij we 3. **Gezonde grondstoffen** toepassen en ongezonde stoffen elimineren, kunnen we een depot van grondstoffen met meerwaarde creëren. Afval bestaat niet meer in de 4. **Gescheiden kringlopen**. Om te zorgen dat alle grondstoffen in elke volgende levensfase op een zo hoogwaardig mogelijk niveau worden toegepast, gaan we ze 5. **Optimaal Waarderen** en worden ze 6. Gedocumenteerd in een **Materialenpaspoort**.

De principes kunnen als hulpmiddel voor andere projecten worden gedeeld. Wel wordt meegegeven dat de principes niet meer zijn dan een richtlijn. Het zijn geen strikte regels die in elk project even toepasbaar zijn. Ook zijn het niet de enige te gebruiken principes, zo zijn binnen het project InnovA58 (zie volgende paragraaf) eveneens ontwerpprincipes ontwikkeld. De beide principes verschillen inhoudelijk en qua opzet. De principes voor het Circulair Viaduct zijn een stap concreter dan de principes uit InnovA58. Ze zijn gericht op het ontwerpproces in de ontwerp- en realisatiefase, op component en materiaalniveau.

Het project heeft inzicht gegeven in het belang van standaardisatie voor het ontwerpen van objecten. Hierbij moet nagedacht worden over de levensduur en over welke onderdelen echt noodzakelijk zijn. En de noodzaak om op tijd te beginnen met CE, want zaken als grondgebruik en budget liggen na de planfase al nagenoeg vast.

We moeten ons beseffen dat de transitie naar een volledig circulaire economie een ontdekkingsstocht is. We weten nog lang niet alles. Het ontworpen viaduct is ook nog niet 100% circulair. Er zijn nog optimalisaties mogelijk en die gaan ook nog verder uitgewerkt worden. Maar het is een eerste stap.

We kunnen niet leren, als we niet nu aan de slag gaan. Dat moeten we samen doen, met de hele keten, in onderling vertrouwen en transparantie in kennisdeling. Om de wereld te verbeteren is eigen initiatief en verantwoordelijkheid, lef en gedrevenheid nodig. Wees niet bang om fouten te maken.

'We kunnen het eigenlijk niet fout doen, want hoe we nu bouwen is juist fout: niet circulair!'

Voor meer informatie en de resultaten uit de interviews wordt verwezen naar de factsheet van het Circulair Viaduct in bijlage 1.

3.1.3 Antwoord op de onderzoeksvragen

Onderzoeksvraag	Antwoord
Wat is een circulair viaduct?	In de uitwerking zoals daar in dit project invulling aan is gegeven, is een circulair viaduct vooral een modulair viaduct: het is de bedoeling dat het viaduct na gebruik volledig gedemonteerd kan worden en ergens anders weer opgebouwd. Belangrijk onderdeel van het principe zijn de 'legoblokjes' die met voorgespannen staal bijeen worden gehouden (zie voorgaande paragraaf).
Welke circulaire ontwerpprincipes kunnen gehanteerd worden?	De principes zoals genoemd in de voorgaande paragraaf.
Hoe zorg je voor realisatie?	Op het moment van schrijven is hier nog geen volledig antwoord op te geven. Het viaduct kan niet eenvoudig binnen een ander project ingekocht worden, omdat er nog geen level playing field is en er niet één op één aanbesteed mag worden. Van Hattum & Blankenvoort heeft het voornemen om het viaduct als testcase te gaan bouwen in een tijdelijke weg (zie paragraaf 3.1.1)

3.2 InnovA58

3.2.1 Algemene toelichting

InnovA58 is onderdeel van het programma Smartwayz, waarbinnen een Living Lab Duurzame Leefomgeving is opgezet. Het betreft een wegverbredingsproject, waarbij de A58 tussen de knooppunten Sint-Annabosch en Galder en tussen Eindhoven en Tilburg wordt verbreed. Doel is om een slimme, duurzame en toekomst-vaste weg te realiseren. Naast doelstellingen op het gebied van energie en leefomgeving is aan het project de doelstelling meegegeven om in het project de materiaalstromen in aanvoer en afvoer en in de realisatie-, beheer en onderhoudsfase zo circulair mogelijk te realiseren. Dit geldt voor alle materiaalstromen.

3.2.2 De lessen

Momenteel wordt voor het project het OTB opgesteld. Parallel aan het reguliere ontwerp wordt door het gecontracteerde ingenieursbureau een circulair ontwerp ontwikkeld. Het bureau (Witteveen+Bos) kreeg de opdracht mee om een volledig circulair ontwerp te realiseren. Al vrij snel bleek dat dat (op dit moment) een onhaalbare opgave was. De doelstelling is daarom aangepast naar: 'zo circulair mogelijk'.

Het project heeft geresulteerd in onder meer een set **Ontwerpprincipes** en een **handreiking** voor circulair ontwerpen in het MIRT-proces, zie de volgende paragrafen. Witteveen+Bos onderzocht verschillende varianten op de impact voor CE en duurzaamheid algemeen. Deze studie leert ons bijvoorbeeld dat de keuze voor een smalle berm mét geleiderail beter is voor een CE dan een brede, obstakelvrije berm (binnen bepaalde marges). En dat symmetrisch uitbreiden van de weg (waar mogelijk) gunstiger is voor het milieu dan asymmetrisch uitbreiden.

Het project gaat experimenteren met het uitbesteden van het werk als dienst in plaats van als product. Dat wordt gedaan op een drietal minder risicovolle onderdelen: verlichting, logistiek op verzorgingsplaatsen en bovenwettelijke geluidsmaatregelen.

De projectmedewerkers geven als les mee dat het enkel denken en meten in MKI (DuboCalc) een valkuil is voor circulaire en duurzame oplossingen. Er zijn andere belangrijke indicatoren, zoals veiligheid en ruimtelijke kwaliteit. Daarnaast gaan CO2-reductie en circulair vaak gelijk op, maar niet altijd. Gebruik dus de MKI met verstand, als indicator. De prioritering is contextafhankelijk.



Ook geeft het project mee dat de ideevorming in een innovatief project tijd kost, houdt daar dus rekening mee en reserveer budget om te leren en te ontwikkelen. Duurzaamheid aan de voorkant meegeven als projectdoelstelling helpt echt! Net als de inzet van een innovatiemanager en een paralleltraject om circulaire oplossingen te onderzoeken.

3.2.3 De ontwerpprincipes

Witteveen+Bos ontwikkelde samen met RWS de volgende ontwerpprincipes voor het project. Deze geven handvatten voor de fundamentele keuzes aan de voorkant van het ontwerptraject. De kennis kan per direct opgeschaald worden (en wordt al gedeeld).



De circulaire ontwerpprincipes volgens 'Circulair Ontwerpen in het MIRT-proces', zie ook de factsheet in bijlage 1.

Circulair Ontwerpen in het MIRT-proces

De leerervaringen op gebied van CE worden gedeeld in het rapport 'Circulair Ontwerpen in het MIRT-proces' van Witteveen+ Bos. Deze handleiding geeft een heldere toelichting op het hoe & wat van circulair ontwerpen. Het licht de ontwerpprincipes CE van RWS toe en geeft handelingsperspectieven en praktische tips:



Voor meer informatie en de resultaten uit de interviews wordt verwezen naar de factsheet van het project in bijlage 1.

3.2.4 Antwoord op de onderzoeksvragen

Onderzoeksvraag	Antwoord
Hoe neem je CE mee in de planfase (OTB/MER) van MIRT-projecten?	<p>Door in deze fase budget te reserveren om te leren en te ontwikkelen. Het helpt als duurzaamheid al in de scope van de opdracht wordt meegegeven. Ook de inzet van een innovatiemanager vergroot de kansen op succes. Deze is verantwoordelijk voor het bewaken van de benodigde ruimte voor innovatie. Vanwege andere projectbelangen (tijd, budget) is het goed om die rol apart te beleggen.</p> <p>Begin ook op tijd met CE, als er nog voldoende ruimte is, zowel fysiek als financieel en juridisch. Grondgebruik ligt bijvoorbeeld na de verkenning al nagenoeg vast en de kosten zijn in de planfase al berekend met een 15% marge.</p>
Hoe vraag je CE uit aan IB?	<p>Geef in de uitvraag circulariteit als doelstelling mee. 100% circulair is nog niet haalbaar, maar geef wel de ambitie van een zo circulair mogelijk project mee. Geef daarnaast ruimte in budget en planning voor een parallel ontwerptraject.</p> <p>In de vraag aan het Ingenieursbureau (IB) is het gewenste proces meegegeven, waarin het IB gevraagd wordt om:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Een circulair ontwerp; - Een overzicht van keuzemogelijkheden en een effectenoverzicht; - Een afwegingskader; - Een uitwerking van keuzeconsequenties in risico of kans. <p>Ook is opgenomen dat het IB:</p> <ul style="list-style-type: none"> - het ontwerpproces zo inricht, dat alle keuzes worden afgestemd met OG op basis van bovengenoemde stappen, - het IB kennis deelt met het Living Lab, - het IB de mate van circulariteit inzichtelijk maakt met behulp van een MKI-berekening (DuboCalc), LCC-analyse (één op basis van de gebruikelijke discontovoet en één op basis van een discontovoet van 0%) en analyse van toe te passen grondstoffen, levensduur, herbruikbaarheid en (hoogwaardig) hergebruik.

3.3 Reevesluizencomplex

3.3.1 Algemene toelichting

Het project Reevesluizencomplex betreft de ombouw van de bestaande keersluizen in de Reevedam naar een schut- en een spuisluis en een vismigratievoorziening. Het project werd in april 2016 aan de scope van het project Ruimte voor de Rivier IJsseldelta toegevoegd. In het voorjaar van 2017 kwam circulariteit in beeld en is gestart met het inventariseren welke onderdelen van het Reevesluizencomplex circulair kunnen worden ontworpen en gerealiseerd.

Hiervoor werd een speciaal adviesteam van projectmedewerkers samengesteld, dat de PM van RWS, de provincie en de uitvoerend aannemer (Van Hattum en Blankenvoort) adviseerde over de te nemen besluiten t.a.v. circulaire oplossingen. Het werken met een losstaand adviesteam werkte erg goed.

3.3.2 De lessen

Het project laat zien wat je in een latere projectfase, na aanbesteding, nog kunt bereiken op het gebied van CE. Voor een overzicht van de circulaire oplossingen wordt verwezen naar de factsheet in de bijlage.

Eén van de meest aansprekende maatregelen is het volledig modulair uitvoeren van het bedieningsgebouw bovenop het technische deel. Voor het gehele technische gebouw was een lange levensduur geëist, maar het onderdeel voor de bediening heeft maar een korte functionele levensduur, omdat er op termijn wordt overgegaan naar bediening op afstand. Dus bedacht het adviesteam een modulaire opbouw voor het bedieningsgebouw. Zodra er wordt overgeschakeld, kan het gebouw als geheel worden verwijderd en op een andere plek worden teruggeplaatst, met een nieuwe functie.

Een andere maatregel met veel milieuwinst was er één op het gebied van planning en fasering: door het naar voren halen van een fase in het project werd een tijdelijke keersluis overbodig en kon direct de permanente sluis gerealiseerd worden. Dat scheelt een hoop extra materialen.

Sommige maatregelen die werden doorgevoerd vanuit kostenoverweging (versoeringen, zoals weglaten van een deksloof), bleken vanuit de circulaire gedachte van minder materiaalgebruik wenselijk. Circulair is dus niet per definitie duurder! In het project werd een forse besparing op beton gerealiseerd door geen volledige betonbak te realiseren, maar een oplossing met damwanden. Dat kan ook in andere sluisprojecten toegepast worden. Voor een aantal andere maatregelen die werden geadviseerd was het project al te vergevorderd om ze mee te kunnen nemen.

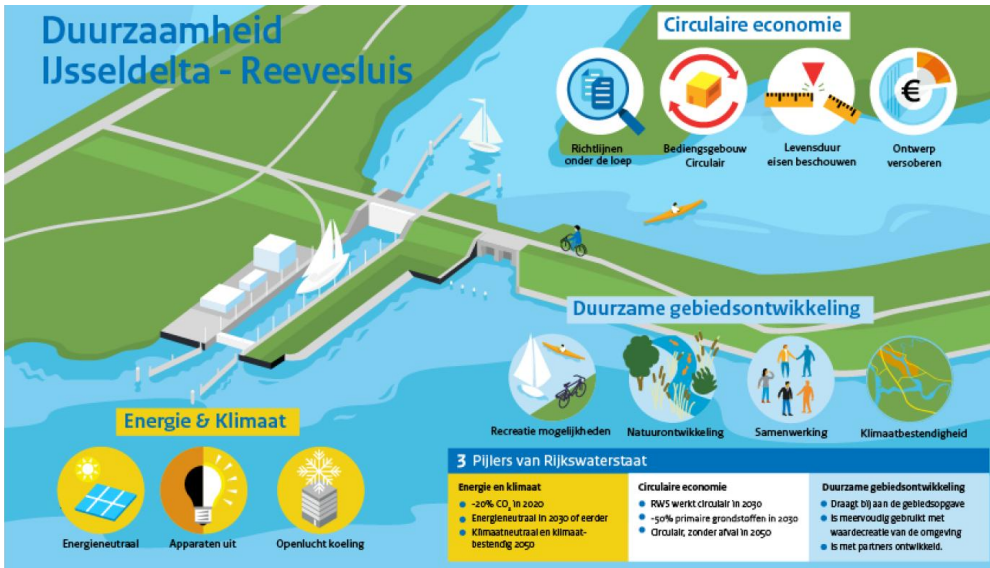
Een leerpunt uit het project is dat de beheerder op tijd betrokken moet worden in het ontwerpproces. Dat klinkt misschien als een open deur, maar vaak gebeurt dit toch nog onvoldoende in de projecten van RWS. En de beheerder heeft juist een grote rol in het besluitvormingsproces rondom circulaire opgaven en geeft eisen mee aan het ontwerp. Maar de beheerder heeft vaak geen direct belang bij of doelstellingen op het gebied van CE. Hij moet meegenomen worden in de voordelen die circulaire oplossingen hem kunnen bieden. Een andere les die gedeeld kan worden, is dat het belangrijk is om als RWS een eenduidige visie neer te zetten. Als je dat niet doet, delft duurzaamheid het onderspit in de afweging met andere belangen. Zo kon voor de aandrijving van de sluis gekozen worden voor een meer en voor een minder energiezuinige variant (elektromechanisch of hydraulisch), waartussen de meningen waren verdeeld. Duurzaamheid zat niet in de trade-off matrix en er is uiteindelijk gekozen voor de goedkoopste en minst duurzame optie. Neem duurzaamheid dus mee als afwegcriterium.

Ook in dit project kwam het belang van handvatten voor circulaire oplossingen naar voren.

Er werd daarbij gebruik gemaakt van de ontwerpprincipes, zoals die ook gehanteerd zijn voor het Circulair viaduct. Eén van de succesfactoren was het parallelle ontwerpproces, waardoor het reguliere proces niet verstoord werd en medewerkers toch de ruimte kregen om creatief te zijn.

Handvatten bij het vinden van circulaire ontwerpoplossingen zijn:

- Beschouw de gevraagde technische levensduur en de te verwachten functionele levensduur: zijn die op elkaar afgestemd?
- Denk na over wat echt noodzakelijk is. Wat je niet bouwt, hoeft je ook niet circulair te maken!
- Versoeringen kunnen bijdragen aan CE en resulteren daarnaast in lagere kosten.



Het project geeft als les mee dat het reserveren van een duurzaamheidsbudget noodzakelijk is. Besef je dat CE (nu nog) nieuw is, meer tijd kost en ook tot duurdere oplossingen kan leiden. Met een gereserveerd budget voorkom je dat iets achteraf niet door kan gaan vanwege de kosten.

Voor meer informatie en de resultaten uit de interviews wordt verwezen naar de factsheet van het project in bijlage 1.

3.3.3 Antwoord op de onderzoeksvragen

Onderzoeksvraag	Antwoord
Ontwikkelmethodiek voor CE	Gebruik maken van ontwerpprincipes, een parallel ontwerptraject voor circulaire oplossingen en een aantal werksessies met ontwerpers en specialisten van zowel de aannemer als Rijkswaterstaat.
Wat kun je ná ontwerpfase nog doen?	Een tip bij het uitwerken van de ontwerpprincipes: stel jezelf de vraag wat je nu precies gaat doen, en waarom, hebben we dat echt nodig? Doe niet wat niet echt hoeft. Kansen zijn er vaak te vinden in het afstemmen van levensduur, toekomstverwachtingen en technische eisen. Zo werd deze kans benut door een modulaire opbouw voor het bediengebouw te ontwerpen bovenop de technische onderbouw.
Welke mogelijk belemmerende beheer & onderhoud voorschriften zijn er en hoe ga je daarmee om?	Nog aardig wat! Zie de maatregelen zoals benoemd in de vorige paragraaf en de factsheet. Maatregelen die worden doorgevoerd vanuit kostenoverwegingen (versoeringen) kunnen ook als circulaair bestempeld worden, als ze leiden tot minder materiaalgebruik. Veel winst leverde de aangepaste fasering, waarbij niet eerst een tijdelijke schutsluis gebouwd hoefde te worden. De voorschriften zijn niet per se belemmerend, maar vanuit beheer kan er wel weerstand zijn tegen circulaire oplossingen, omdat die risico's met zich mee kunnen brengen of tot (initiële) kostenverhogingen kunnen leiden. Bijvoorbeeld het houten remmingswerk dat in dit project voorgesteld werd, in plaats van een stalen. Die moet je vaker vervangen en werd uiteindelijk niet geaccepteerd. Betrekt daarom de beheerder actief in het ontwikkeltraject en maak expliciet wat de voordelen zijn van circulaire oplossingen tijdens de beheerfase. En neem duurzaamheid mee in de afweging van keuzes, zie de vorige paragraaf.

3.4 Districtskantoor Terneuzen

3.4.1 Algemene toelichting

Het voormalig districtskantoor van Rijkswaterstaat moest plaats maken voor de nieuwe Sluis Terneuzen (STN). Het gebouw stond er pas sinds 2000 en was destijds als pionier van duurzaam bouwen opgezet. In plaats van slopen is het pand ontmanteld. De vrijkomende materialen en grondstoffen worden zoveel mogelijk gebruikt voor de nieuwe bestemming: de nieuw te (ver)bouwen kinder- en jeugdcliniek Ithaka van Emergis in Kloetinge.

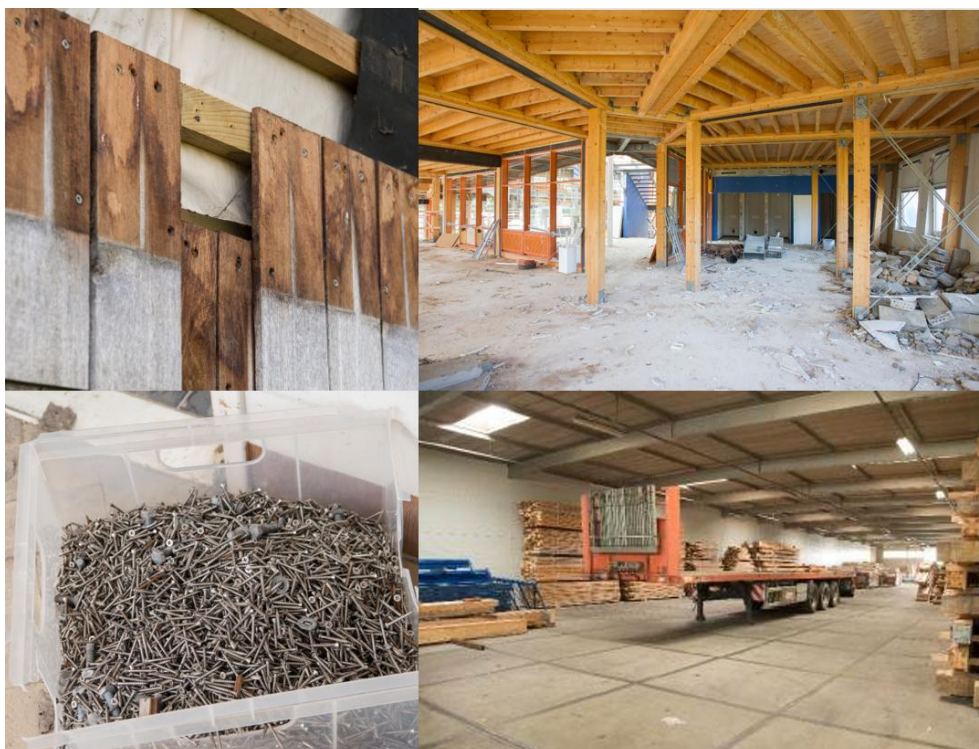
Inmiddels is het gebouw gesloopt en is er een ontwerp gemaakt met zoveel mogelijk hergebruik van de vrijgekomen materialen.

3.4.2 De lessen

Het project is een mooi voorbeeld van hoe het hergebruik van vrijkomende materialen in de praktijk te brengen is. Het project laat zien wat daarbij komt kijken en welke zaken je moet regelen. Zo moeten verantwoordelijkheden en risico's goed vastgelegd worden: materialen komen eerder vrij dan dat ze hergebruikt worden. Wie is er gedurende de tussentijdse opslag eigenaar van de materialen, wie draagt de risico's voor brand, degradatie etc.? Ook laat het project zien dat er creativiteit nodig is om hergebruik mogelijk te maken binnen de bestaande wet- en regelgeving. Met de stringente regels voor nieuwbouw in het Bouwbesluit kun je bijvoorbeeld omgaan door een project te bestempelen als renovatie.

Het project heeft tot veel nieuwe inzichten geleid die ook voor andere projecten nuttig zijn. Zo leerde het de medewerkers dat circulair ontwerpen een andere manier van ontwerpen vraagt: niet het ontwerp bepaalt de materiaalkeuzes, maar wat beschikbaar is, bepaalt het ontwerp. En dat de installatiebranche zich goed leent voor circulaire toepassingen; installaties kunnen makkelijk modulair en demontabel gerealiseerd worden, hebben een relatief korte levensduur en zijn als dienst in te zetten (light as a service). Maar ook dat er nog veel te onderzoeken is en er nog veel uitdagingen zijn. Vrijkomende onderdelen en materialen voldoen bijvoorbeeld vaak niet meer aan wet- en regelgeving. Er is creativiteit nodig om ze opnieuw in te zetten, zolang er nog geen protocollen en/of certificeringen zijn voor het hergebruik van materialen

Succesfactoren voor het project waren gemotiveerde mensen, samenwerking, transparantie, de 'good cause' en lef.



3.4.3 Antwoord op de onderzoeksvragen

Onderzoeksvraag	Antwoord
Wat betekent CE voor sloop en vrijkomende materialen; hoe regel je dat contractueel?	Zoals benoemd in de vorige paragraaf, komen materialen eerder vrij dan dat ze hergebruikt worden. De tussenliggende periode kan best lang zijn, bijvoorbeeld een aantal jaar. Je moet dus vastleggen wie er gedurende de tussentijdse opslag eigenaar is van de materialen. Laat daarnaast de vrijkomende materialen contractueel 'om niet' vervallen aan de aannemer.
Welke belemmeringen, risico's (Bouwbesluit e.d.) zijn er?	Het project kreeg te maken met verschillende uitdagingen op gebied van wet- en regelgeving en specifiek het Bouwbesluit. Die verandert nu eenmaal strenger in de loop der jaren, waardoor bepaalde onderdelen of materialen niet meer aan de eisen voldoen. Een voorbeeld is de energieprestatienorm (EPC); de dubbele beglazing van de gevelramen uit het districtskantoor voldeden niet meer aan de huidige norm. Voor het glas werd echter een andere toepassingen gevonden. Een ander voorbeeld is de vereiste hoogte van binnendeuren, nu 2,3m waar dat eerder 2,1m was. In overleg met de gemeente is de nieuwbouw van het betreffende gebouw met hergebruikte materialen geframed als renovatie, waardoor de deuren toch herplaatst mochten worden.

3.5 Materialenpaspoort casestudy Beatrixsluis

3.5.1 Algemene toelichting

De opdracht 'Inzicht in informatievragen voor een materialenpaspoort ten behoeve van assetmanagement voor circulariteit' had als doel om inzicht te krijgen in de mogelijkheden van een materialenpaspoort. Het gaat om de informatiebehoefte per actor, uitgesplitst naar informatietype en detailniveau. Hiervoor is gewerkt met een concrete case: het project Beatrixsluis. In dit project worden twee bestaande sluiscolken ontmanteld en een nieuwe teruggeplaatst. Het project is een build & maintain-opdracht en wordt uitgevoerd in een combinatie van EPC (bouwende partij) en MPC (onderhoudende partij).

3.5.2 De lessen

De opdracht resulteerde onder meer in een door Witteveen+Bos uitgewerkt overzicht, met daarin de geïnventariseerde informatiebehoefte per materiaal, waar deze informatie beschikbaar is en wat (eventuele) belemmeringen zijn om de informatie beschikbaar te krijgen. Ook is gekeken naar de handvatten in de bestaande werkprocessen om de informatie op te vragen bij de markt. Dat leverde onder meer het inzicht dat het materialenpaspoort niet alleen bij hergebruik helpt, maar ook bij het opstellen van onderhouds- en beheerplannen.

Wat hielp in de opgave was het werken met een case, waarin er naast de bouwopgave een beheeropgave was. Hierdoor leerden we dat een materialenpaspoort niet alleen een bijdrage levert aan hergebruik aan het einde van de levensduur van een object, maar dat de betreffende informatie de beheerder helpt bij het beter beheren van de assets. Er is veel synergie in de informatiebehoefte voor hergebruik na sloop en die voor het opstellen van onderhouds- en beheerplannen.

Wat nu al meegenomen kan worden in projecten, is in het contract te vragen om in het opleverdossier de materiaalgegevens die al beschikbaar zijn (of met een minimale inspanning boven water te halen is), mee te nemen. Circa 95% van de informatiebehoefte voor het paspoort is al beschikbaar in projecten. Voor upcycling is er in principe geen aanvullende informatievraag, voor 1:1 hergebruik is die er wel.

Voor meer informatie en de resultaten uit de interviews wordt verwezen naar de factsheet van het project in bijlage 1.

3.5.3 Antwoord op de onderzoeksvraag

Onderzoeksvraag	Antwoord
Hoe zet je een materialenpaspoort op?	Op deze vraag is nog geen volledig antwoord gegeven. Er is een eerste inzicht verkregen in de informatiebehoefte en nieuwe kennisvragen zijn gedefinieerd. Zie hiervoor paragraaf 4.7.



4 GENERIEKE LESSEN, KENNISVRAGEN & DILEMMA'S

4.1 Generieke lessen voor circulair ontwerpen

In de eerste werksessie zijn de belangrijkste leerpunten voor circulair *ontwerpen* uit de praktijkervaringen besproken. Deze zijn samengevat tot de volgende lessen:

- Maak een heldere definitie en doelstellingen van wat CE inhoudt in je project; gebruik hierbij de ontwerpprincipes.
- Begin altijd met de vraag: heb ik dit werkelijk nodig, waarom, kan het ook anders (zie de ontwerpprincipes uit InnovA58)? Dit is een ontwerpprincipe die al winst heeft opgeleverd, zoals de materiaalbesparing bij de Reevesluizen.
- Stem de levensduur per onderdeel af op verwacht gebruik en niet op overall richtlijnen; het hanteren van een kortere levensduur opent mogelijkheden voor minder of ander materiaalgebruik.
- Neem in multidisciplinaire afweging in planfase én bij ontwerpkeuzes als criterium in de trade-off circulariteit mee (dat kan al via MLCA, MKI, MKBA...).
- Weeg varianten af op basis van meerdere (duurzaamheids)indicatoren, niet enkel MKI en niet met 1 getal voor CE, maar met verschillende indicatoren per aspect. De prioritering van indicatoren is contextafhankelijk: wat zijn in het project de grootste milieubelasters en welke andere belangen spelen er? Wees je bewust dat andere belangen kunnen conflicteren met circulariteit, zoals beperken van verkeershinder tijdens realisatie en sturen op beschikbaarheid.
- Circulariteit kan leiden tot hogere LCC/vervangingskosten (bijvoorbeeld hout i.p.v. staal). Weeg daarom af op basis van LCA (incl. CO₂).
- De beheerder heeft als verantwoordelijke voor onderhoud en vervanging een duidelijke rol in het circulaire ontwerpproces; in de besluitvorming en het opstellen van de eisen waaraan het ontwerp moet voldoen. Maak hem onderdeel van het proces en help hem met de afweging.
- Onderzoek wat je hebt in je areaal en durf opnieuw te gebruiken. Maak een inventarisatie van vrijkomende materialen die in het project (of in andere projecten) hergebruikt kunnen worden. En onderzoek of er – naast wat er vrijkomt bij sloop binnen de projectgrenzen- ook materiaal beschikbaar is vanuit andere projecten.
- Sturen op waardecreatie levert als resultaat foutreductie! Door te optimaliseren en ook te reduceren waar dat kan, verkleinen de faalkansen. Dat ondervonden marktpartijen in de praktijk.

4.2 Nieuwe kennisvragen voor circulair ontwerpen

In de sessie zijn als belangrijkste vervolgissues benoemd:

- Vaststellen van de definitie en doelstellingen: wat is nu circulair, wat is 100% circulair? Wat is de beste oplossing, per object of situatie? Is dat bijvoorbeeld vooral modulair ontwerpen? Of hoogwaardig materiaalhergebruik (wat soms onderbelicht is en vraagt om technologische innovaties)?
- Hoe kunnen en hoe gaan we CE meetbaar maken? Hiervoor moeten we nader onderzoeken: hoe verhouden zich de milieueffecten (zoals schaarste, landgebruik, CO₂, etc.) van de verschillende ontwerpprincipes?
- Nader te onderzoeken in welke mate wet- en regelgeving (zoals Bouwbesluit, ROK) daadwerkelijk belemmerend zijn. De ROK wordt bijvoorbeeld als belemmerend ervaren, maar er mag afgeweken worden! Zie hiervoor ook paragraaf 5.2. Maak onderscheid tussen eisen, richtlijnen en wensen.
- Ontwikkelen van nieuwe technische richtlijnen, protocollen en certificeringen voor hergebruik om belemmeringen van certificering maakprocessen te slechten.
- Doorontwikkeling van circulaire oplossingen (bijvoorbeeld standaard 'legoblokjes' voor andere objecten) ontwerpprincipes voor andere objectcategorieën.

In paragraaf 5.2 zijn deze kennisvragen samengevat met de vragen uit de andere twee sessies en is toegelicht op welke wijze ze kunnen of gaan worden opgepakt.

4.3 Dilemma's en belemmeringen circulair ontwerpen

In de sessie zijn als belangrijkste dilemma's en belemmeringen benoemd:

- Wet- en regelgeving zijn niet ontwikkeld vanuit circulair oogpunt en kunnen belemmerend werken (zie: nieuwe kennisvragen). Bijvoorbeeld: het maakproces (lassen) van sluisdeuren moet gecertificeerd plaatsvinden en maakt daarmee hergebruik van bestaande deuren onmogelijk.
- Vormgevingsvisie- en eisen kunnen – meer nog dan richtlijnen – belemmerend werken voor CE. Bijvoorbeeld de lijnen in het landschap waarvoor een diagonaal kunstwerk over de weg wordt ontworpen.
- Er is een gebrek aan sturing op duurzaamheid/circulair. Er worden geen doelstellingen meegegeven aan projecten en medewerkers worden hier niet op beoordeeld.
- Circulaire oplossingen vragen vaak om een grotere investering en hiermee wordt in het budget geen rekening gehouden.
- De beheerder heeft in principe geen belang bij CE, want onderhoud vindt vooral risico- en kostengedreven plaats. Hij wordt onvoldoende meegenomen in het ontwerpproces, waardoor er in de eisen van de beheerder onvoldoende ruimte is voor CE.
- Restlevensduurberekeningen worden niet of te laat gemaakt om materialen (makkelijker) te kunnen hergebruiken.

De bovengenoemde punten werken in het huidige proces nog belemmerend, maar worden al aangepakt (zoals duurzaamheid verankeren in de projectscope) of kunnen worden aangepakt via de lessen in 4.1 (zoals betrekken van de beheerder). Wet- en regelgeving is een moeilijker punt, mogelijk moeten er eisen of richtlijnen worden herzien. Zie hiervoor ook paragraaf 4.2 en 5.2, oppakken van nieuwe kennisvragen.

4.4 Generieke lessen voor circulair inkopen

In de tweede werksessie, gericht op het proces van circulair *inkopen*, zijn de belangrijkste leerpunten uit de praktijkervaringen besproken en samengevat in een aantal tips:

Proces algemeen:

- Draagvlak, experimenteeruimte en stimulans vanuit het management zijn randvoorwaardelijk.
- Accepteer dat je risico's neemt wanneer je gaat innoveren. Zorg voor afspraken over risicodeling/een risicopot.
- Communiceer over je CE-doelstellingen; als je iets publiekelijk hebt geroepen, kun je niet meer terug.
- Betrek inkoop zo vroeg mogelijk in het project, dan zijn er nog meerdere paden te bewandelen en kan ingezet worden op contracten die samenwerking het beste stimuleren. Betrek ook de markt en andere ketenpartners vroeg in het traject.
- Het inzetten van een innovatiemanager (InnovA58), die zich los van andere belangen kan focussen op het creëren van ruimte voor innovatie, helpt in het proces. En ook het inzetten van een procesregisseur (districtskantoor Sluis Terneuzen), die gedurende het hele project CE stimuleert en borgt, werkt (les uit InnovA58, Reevesluizen).
- Stem vanaf een vroege fase af met andere projecten over meekoppelkansen t.a.v. planning en vrijkomende materialen.
- Begin "ondergronds", timmer niet gelijk alles juridisch dicht en onderzoek de juridische knelpunten.
- Transparantie is een voorwaarde voor CE, het werken met een community helpt hierbij (bijv. onder hoede van Bouwcampus, met van tevoren opgestelde spelregels).

Contract en aanbesteding:

- Zet een (ambitieuze) stip op de horizon met een duidelijk doel (bv. Zero emission).
- Breng focus aan in je duurzaamheidscriteria: richt je óf op CE óf op energieneutraal óf op minder hinder, maar niet op alles tegelijk.
- De standaard inkoopprocessen zijn niet het geëigende middel om innovatie te bereiken, doe dat in specifieke uitvragen en leg de lat stapsgewijs hoger.
- Laat ruimte voor innovatie op de niet-risicovolle onderdelen van een contract.
- Leg contractueel vast wie verantwoordelijk is voor vrijkomende materialen, in de tijd tussen vrijkomen en opnieuw gebruiken (opslag, risico's).
- Geef een inventarisatie van vrijkomende materialen die hergebruikt kunnen worden (inclusief de materiaaleigenschappen; zie ook paragraaf 4.7) mee in de overeenkomst met de aannemer, of vraag de aannemer dit zelf te inventariseren en onderzoeken.

Nieuwe verdienmodellen:

- Aanbesteden op basis van diensten (i.p.v. producten) kan een kansrijk model zijn om CE te stimuleren, vooral voor objecten met een kortere levensduur.
- Neem ook de restwaarde mee: toon aan dat je niet meer gaat afschrijven en dat materialen en producten hun waarde behouden.

4.5 Nieuwe kennisvragen voor circulair inkopen

De belangrijkste vervolgvragen die in de sessie werden benoemd, zijn:

Samenwerken en experimenteren:

- Hoe gaan we beter kennisdelen en samenwerken met andere partijen? Welke belemmeringen moeten we daarvoor slechten?
- RWS is een projectorganisatie, maar circulaire economie vraagt (ook) om een beheerorganisatie. Hoe gaan we die transitie realiseren?
- Op welke wijze de beherende partij beter betrekken, welke rol gaat die spelen?

Nieuwe verdienmodellen:

- Onderzoeken wat de beste contractuele modellen voor CE zijn. Bijvoorbeeld: asfalt en kunstwerken in aparte contracten? Op welke manier realiseren we co-creatie? Zijn onderdelen als dienst uit te vragen?
- Vervolgfragen voor aanbesteden op basis van diensten ('as a service'): hoe selecteren we onze partners, wie zijn onze (nieuwe) partners? Hoe ziet dan het verdienmodel eruit; waarvoor betalen we, hoeveel betalen we voor een dienst?
- Onderzoeken of en op welke wijze (rest)waarde van assets en van materialen is mee te geven; hoe draagt afschrijven van materialen bij aan CE en hoe kunnen we dat doen?
- Hoe richten we processen vervolgens zo in dat assets hun waarde behouden?

Contract en aanbesteding:

- Ontwikkeling van EMVI-criteria (en meetbaarheid) voor CE om markt meer te stimuleren (NB: doorontwikkeling is al opgestart in het Platform CB2023).
- En vertaling naar eisen voor vraagspecificatie (het functioneel specificeren ontwikkelen met marktpartijen, niet binnen één project).

In paragraaf 5.2 zijn deze kennisvragen samengevat met de vragen uit de andere twee sessies en is toegelicht ze kunnen of gaan worden opgepakt.

4.6 Dilemma's en belemmeringen voor circulair inkopen

Als belangrijkste belemmeringen of dilemma's zijn benoemd:

Inkopen en verdienmodellen:

- Transparantie over intellectueel eigendom past (nog) niet in het verdienmodel van marktpartijen, kennis delen past niet in de propositie.
- Samenwerken met de markt in een vroeg stadium heeft als risico dat marktpartijen later worden uitgesloten wegens voorkennis (mededingingswet).
- De aanbestedingswetgeving en de standaard inkoopprocessen van RWS kunnen belemmerend werken voor CE en innovatie, omdat we een level playing field nastreven, vragen om proven technology, aantoonbaarheid en meetbaarheid in criteria. En de winst van CE laat zich niet enkel en nog niet volledig in MKI uitdrukken.
- De standaard inkoopprocessen van RWS (professioneel, vanuit maatschappelijk belang risicomijdend) kunnen conflicteren met creatieve processen en maatwerk, benodigd voor CE.
- In de huidige contractenvormen wordt de aannemer niet beloond en dus niet gestimuleerd om hergebruik na einde levensduur te optimaliseren.
- Scheiding van investerings- en onderhoudsbudgetten is funest voor duurzaamheid en leidt ertoe dat investeringen worden ervaren als kostenverhogend.

Proces, overig:

- CE is (nog) geen doelstelling in de besluitvorming van projecten, inkopers, beheerders.
- Het Tracébesluit (TB) beperkt de fysieke en juridische ruimte die er is voor innovaties. Zo mogen er enkel reeds bewezen maatregelen worden voorgeschreven op basis van het TB.
- Circulair ontwerpen vraagt om meer tijd en budget, kan duurder zijn (investering) en kan conflicteren met andere belangen.

In paragraaf 5.3 gaan we in op de aanpak van deze belemmeringen.

4.7 Nieuwe kennisvragen voor het materialenpaspoort

De belangrijkste uitdagingen die voor de implementatie van het materialenpaspoort worden gezien, zijn als volgt:

- Tip: sluit bij het inrichten van benodigde datasystemen aan bij wat er al is, o.a. BIM.
- Kennisvraag: in concrete cases ervaring opdoen met informatievraag en informatiebehoefte.
- Kennisvraag: synergie zoeken met andere lopende ontwikkelingen zoals CO2-prestatieladder en DuboCalc.
- Doorontwikkeling: aanpassen van de NEN-decompositiestructuur (toevoegen van een laag).
- Doorontwikkeling: opstellen informatie-eisen voor beheer.
- Kennisvraag: hoe gaan we data opbouwen, governance organiseren en informatie beveiligen?
- Kennisvraag/ dilemma: we hebben nog onvoldoende het bestaande areaal in beeld. Welke materialen, in welke hoeveelheden, komen er beschikbaar, in welke staat? Welke eisen kunnen we meegeven aan inspectie-opdrachten, zodat de materiaalpaspoorten van bestaande objecten ingevuld kunnen worden?
- Dilemma: voorwaardelijke criteria/eisen leiden tot informatieverlies, zoals certificering gebruik van FSC-hout (niet meer registreren).
- Dilemma: intellectueel eigendom belemmert transparantie in vrijgeven van informatie.

In de werksessie is toegelicht dat voor het project Reevesluizencomplex een BIM-pilot informatiebehoefte materialenpaspoort zal worden gestart.

De informatiebehoefte in BIM op het gebied van materialen en milieudata is breder dan enkel vanuit de CE-opgave; ook vanuit DuboCalc, de CO2-prestatieladder en C-prestaties-PIN is er behoefte aan betere informatieverwerking. De uitdaging is te komen tot één datasysteem, waarin de verschillende behoeften kunnen worden vastgelegd.

Om de pilot te kunnen starten, moet de informatiebehoefte preciezer in beeld worden gebracht, zodat de aannemer gevraagd kan worden om hieraan invulling te geven. Concreet gaat het om de volgende vragen:

- Welke informatiebehoefte is er?
- Welke informatie heeft de aannemer al en in welke vorm beschikbaar (ook digitaal)?
- En de leverancier?
- Hoe moet de aannemer die aanleveren?
- En hoe is die data op te slaan (en te beheren)?

In de sessie is een beeld geschetst van de benodigde informatiebehoefte vanuit de verschillende invalshoeken. De eerste conclusies voor de bredere informatiebehoefte:

- As-built gegevens per materiaalstroom (per ton) en de totaal gebruikte hoeveelheden (ton) van de materiaalstroom, gespecificeerd per object en aangevuld met projectspecifieke data (waar afgeweken wordt van branchegemiddelden). Dat kan gaan om zaken als waar het materiaal is geproduceerd, hoe getransporteerd, welke grondstoffen, herkomst etc.
- Het gaat om het ruwe materiaalgebruik op het detailniveau dat CO2 en MKI van de betreffende materialenstroom via DuboCalc/ NMD te berekenen zijn (via een koppeling aan BIM).
- Ook vanuit de andere ontwikkelingen (DuboCalc, de CO2-prestatieladder en C-prestaties-PIN) zou het aanleveren van de ruwe materiaalgegevens (per materiaalstroom en object, in tonnen, gespecificeerd waar nodig) volstaan.
- De te leveren gegevens zouden wel zoveel mogelijk moeten aansluiten bij de informatie die de aannemer al beschikbaar heeft.
- De informatiebehoefte voor een multi-levenscyclusanalyse is nog een uitdaging. Een aanvulling met de (ontwerp)levensduur van objecten/ materialen is in ieder geval wenselijk.
- In afstemming met de markt (aannemer én leveranciers) is nog verder te onderzoeken welke transparantie er kan zijn (vanuit concurrentiegevoeligheid) en onder welke voorwaarden.
- Startpunt voor het materialenpaspoort kan zijn om voor de basisinformatie voor DuboCalc een datamodel in BIM op te zetten.

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 De belangrijkste lessen

In de volgende paragrafen zijn de opgedane leerervaringen uit de evaluatie samengevat.

5.1.1 Circulair ontwerpen

De belangrijkste leerpunten voor circulair ontwerpen van hoofdstuk 4 hebben we vertaald in een aantal 'vuistregels':

Vuistregel	Toelichting
1. Neem circulaire economie mee in de projectdoelstellingen	Geef deze doelstelling ook mee naar de opdrachtnemer in de planfase (en later de realisatie). Maak heldere doelstellingen en wees hierin zo specifiek mogelijk; op welke ontwerpprincipes is de meeste winst te behalen en ligt dus de focus? Beloon de oplossingen die hieraan het meeste bijdragen. Vertaal de duurzaamheidsdoelstellingen ook naar de afweegcriteria.
2. Voorkomen is beter dan genezen!	Voorkomen is beter dan genezen! Stel jezelf de vraag: wat gaan we precies doen, waarom, hebben we dat echt nodig? Doe niet wat niet echt hoeft en zoek naar alternatieve oplossingen. Besparingen en versoberingen passen ook in de circulaire gedachte (mits afgestemd op de functionele eisen aan het systeem) en leiden tot kostenreductie.
3. Richt een parallel ontwerptraject in	Dat helpt om tot circulaire oplossingen te komen. Zo wordt ruimte gecreëerd en wordt het reguliere proces niet verstoord. Beoordeel op tussentijdse beslismomenten welke oplossingen er vanuit het parallelle traject kunnen worden meegenomen in het reguliere ontwerp.
4. Doe het samen!	RWS en markt werken samen in het circulaire ontwerpproces. Wees transparant en deel kennis. Organiseer bijvoorbeeld ontwerpsessies en/of een Community of Practice (CoP). Betrek ook de beheerder heeft een duidelijke rol in het circulaire ontwerpproces. Maak hem onderdeel van het proces en help hem met de afweging Sessies waarin CE-specialisten en vertegenwoordigers van de betrokken partijen deelnemen, helpen bij het creëren van een gezamenlijke verantwoordelijkheid, definiëren van circulaire doelstellingen, het onderzoeken en afwegen van oplossingen en het vertalen naar een circulair ontwerp.
5. Stuur op waardecreatie!	Waardecreatie leidt tot foutenreductie, leren de praktijkervaringen. Dat bereik je door de kansen te onderzoeken. Die zijn er vaak te vinden in het afstemmen van levensduur, toekomstverwachtingen en technische eisen. We kiezen voor oplossingen die we altijd al zo doen, terwijl dat helemaal niet logisch hoeft te zijn. Zo wordt doorgaans een lange levensduur geëist op objectniveau, terwijl dat voor onderdelen niet nodig hoeft te zijn. Of terwijl er in de nabije toekomst al nieuwe ontwikkelingen te voorspellen zijn. Een voorbeeld is het modulaire bediengebouw op de technische onderbouw van de Reevesluizen.
6. Onderzoek de meekoppelkansen voor circulair materiaalgebruik	Ga na welke projecten er gelijktijdig lopen, wat er in de omgeving speelt (stakeholdersanalyse, Omgevingswijzer) en welke materialen of onderdelen daarbij vrijkomen (ook wat je sloopt in je eigen project) of nodig zijn.
7. Ontwerp vanuit de beschikbaarheid van vrijkomende materialen.	Niet het ontwerp bepaalt de materiaalkeuzes, maar wat beschikbaar is bepaalt het ontwerp.

8. Maak een brede duurzaamheidsafweging	Kijk bij de afweging van ontwerp- en materiaalkeuzes naar de hele life cycle, of beter nog, ook naar toekomstige life cycles. Maak in de planfase een MLCA (multi life cycle analyse). Weeg varianten af op basis van meerdere (duurzaamheids)indicatoren, niet enkel op CO2 of MKI (MilieukostenIndicator). De prioritering van indicatoren is contextafhankelijk. Wees je bewust dat andere belangen kunnen conflicteren met circulariteit, zoals het beperken van verkeershinder, beschikbaarheid of veiligheid.
9. Wees creatief!	In het ontwerptraject zul je tegen belemmerende wet- en regelgeving aanlopen, bijvoorbeeld omdat hergebruikte materialen niet meer aan de hedendaagse normen voldoen of omdat innovatieve materialen niet aantoonbaar aan de richtlijnen voldoen. Maar van richtlijnen kan onderbouwd worden afgeweken en creatieve oplossingen maken hergebruik vaak toch mogelijk.

Het rapport 'Circulair Ontwerpen in het MIRT-proces' (Witteveen+Bos) biedt een goede handreiking voor circulair ontwerpen en inkopen, ook voor projecten die zich al in een latere fase bevinden.

5.1.2 Voorbeelden van concrete circulaire maatregelen

Voorbeelden van technische oplossingen uit de geëvalueerde projecten die ook in andere projecten toegepast kunnen worden, zijn:

- Functies met een korte functionele levensduur scheiden van die met een lange levensduur, zoals een bedieningsgebouw van het onderliggende technische gebouw of een hekwerk van het onderliggende kunstwerk. Ontwerp de onderdelen met een korte levensduur demontabel.
- In sluisprojecten kan een forse besparing op beton gerealiseerd worden door een oplossing met damwanden in plaats van een gesloten betonbak, wanneer die functioneel niet echt noodzakelijk is.
- Prefab betonpalen vervangen door stalen buispalen; stalen palen zijn her te gebruiken en laten geen afval achter in de grond.
- Betongranulaat toepassen als toeslagmateriaal: in constructief beton is momenteel tot 30% al toegestaan, in ongewapend onderwaterbeton 50% en in overige betonconstructies 100%.
- Geopolymeerbeton kan toegepast worden in niet-constructieve producten als grasbetontegels en voor fiets- en voetpaden.
- Hergebruik van bij sloop vrijkomend hout; binnen de groenregeling wordt dit geaccepteerd als vergelijkbaar met FSC, mits het materiaal en de herkomst goed gedocumenteerd en het één op één wordt hergebruikt.
- LTA-asfalt in combinatie met een hoog percentage hergebruik; 80 tot 90% is haalbaar en leidt tot CO2-reductie over de life cycle.
- Een smalle berm met geleiderail leidt (binnen een bepaalde range) tot een lagere milieu-impact dan een brede berm zonder geleiderail.
- Symmetrisch uitbreiden van de weg is (waar mogelijk) gunstiger voor het milieu dan asymmetrisch uitbreiden.

5.1.3 Circulair inkopen

Circulair inkopen is nog een uitdaging. De standaard inkoopprocessen van RWS worden vaak genoemd als belemmering voor de transitie naar een circulaire economie. De evaluatie laat echter zien dat er al best wat te bereiken is. In paragraaf 4.4 is hiervoor een aantal tips gegeven, zoals:

- Accepteer dat je risico's neemt wanneer je gaat innoveren. Zorg voor afspraken over risicodeling/een risicopot.
- Breng focus aan in je duurzaamheidscriteria: richt je óf op CE óf op energieneutraal óf op minder hinder, maar niet op alles tegelijk.
- Laat ruimte voor innovatie op de niet-risicovolle onderdelen van een contract.
- Aanbesteden op basis van diensten (i.p.v. producten) kan een kansrijk model zijn om CE te stimuleren, vooral voor onderdelen/ objecten met een kortere levensduur (bijvoorbeeld installaties). Te denken aan Light as a Service, Energy as a Service, Doorstroming as a Service, Noise protection as a Service.

Alleen uitvragen op basis van MKI (DuboCalc) is geen garantie voor circulaire aanbiedingen, omdat circulaire maatregelen hier nog onvoldoende in tot uitdrukking komen. Zo komt een multi life cycle niet tot uitdrukking in de berekening en kunnen modulaire of toekomstvaste oplossingen leiden tot een hogere MKI vanwege extra materiaalgebruik.

Om beter circulair in te kopen, is het aan te bevelen de CE-doelstellingen duidelijk te definiëren, bijvoorbeeld met behulp van de ontwerpprincipes. Vertaal deze naar criteria in de EMVI en waardeer de aanbieder die hierop het beste aansluit. Hanteer niet één indicator voor duurzaamheid, maar verschillende, bijvoorbeeld met behulp van het Ambitiweb uit de Aanpak Duurzaam GWW. Circulaire oplossingen moeten vervolgens tot een navenante financiële korting leiden, wat nu meestal nog niet zo is.

Nu al kan in het contract gevraagd worden om in het opleverdossier de materiaalgegevens die al eenvoudig boven water te halen zijn, mee te nemen. Dat is circa 95% van de informatiebehoefte voor het materialenpaspoort. Voor upcycling is er in principe geen aanvullende informatievraag, voor 1:1 hergebruik is die er wel.

5.2 Oppakken van nieuwe kennisvragen

Naast de lessons learned heeft de evaluatie inzicht gegeven in nieuwe kennisvragen: wat zijn vervolgissues om te onderzoeken? De nieuwe kennisvragen van hoofdstuk 4 hebben we samengevat en geprioriteerd.

Kennisvraag	Toelichting
1. Maak een roadmap: wat is de definitie van volledig circulair? Wat is de stip op de horizon: wat zijn de concrete doelstellingen voor Rijkswaterstaat?	Waar hebben we nu over, wat betekent circulair materiaalgebruik of circulair ontwerpen, wat is 100% circulair en vanuit welke principes doen we dat? En hoe ziet de weg naar het behalen van de doelstellingen eruit? Het is belangrijk om één taal te spreken en hierover gezamenlijk afspraken te maken.
2. Hoe maak je de effecten van circulair meetbaar?	Er is nog veel discussie over de manier waarop dat het beste kan gebeuren. Consensus is er over het feit dat je CE niet in één getal moet willen vangen, maar voor de verschillende aspecten van circulair verschillende indicatoren moet hanteren.
3. Hoe koop je circulair in (binnen de huidige processen)?	Hoe geef je voldoende incentives mee en wat zijn de juiste incentives, naast MKI? Wat zijn goede EMVI-criteria voor circulair materiaalgebruik?
4. In welke mate is wet- en regelgeving daadwerkelijk belemmerend?	Nader onderzoeken van belemmerende wet- en regelgeving: om welke wetten of richtlijnen gaat het concreet en in welke mate zijn deze daadwerkelijk belemmerend (van richtlijnen mag immers onderbouwd afgeweken worden)? Daaropvolgend herzien van richtlijnen en/of nieuwe (technische) regelgeving ontwikkelen. Zie ook de volgende paragraaf.
5. Hoe krijgen we meer grip op het eerste ontwerpprincipes preventie (minder doen, het anders doen)?	Hoe gaan we de dialoog aan met interne opdrachtgevers (regio's) en beleid?
6. Hoe kunnen we de ontwerpprincipes breder toepasbaar maken? En wat zijn de effecten?	Doorontwikkeling van de ontwerpprincipes voor verschillende objecten en inzichtelijk maken van verschillende milieueffecten behorend bij de principes. Gebruik hiervoor concrete cases, met meerdere partijen. NB: de principes zijn enkel een denkkader!
7. Welke (nieuwe) verdienmodellen	Onderzoeken van nieuwe verdienmodellen; wat zijn de beste

werken? Hoe passen die in de processen van RWS? contractuele modellen om CE te implementeren?

De financieringsconstructie van DBFM zou bijvoorbeeld duurzame oplossingen moeten prikkelen, maar remt innovatie vanwege grote financiële druk op de aannemer en de noodzaak tot voorfinanciering. Leveranciers kunnen niet voorfinancieren.

8. Op welke wijze is de (rest)waarde van assets en van materialen mee te geven?

Hoe draagt het afschrijven van materialen bij aan CE en hoe kunnen we dat doen? Alleen wanneer de restwaarde van onderdelen of materialen niet 0 is, is er een incentive om tot een circulaire bouweconomie te komen. Daarvoor is een systemische interventie nodig, waarbij we de werkelijke waarde van objecten en onderdelen gaan toekennen.

Naast het Impulsprogramma Circulaire Economie lopen er verschillende initiatieven en programma's binnen, maar ook buiten Rijkswaterstaat. Een deel van de openstaande vragen is daarin al belegd:

Het [Platform CB'23](#) (circulair bouwen 2023) gaat 'circulair bouwen concreet maken' en gaat zich onder meer bezighouden met definities en framework, meten van circulariteit en het materialenpaspoort.

5.2.1 Onderzoeken wet- en regelgeving

Het onderzoeken van wet- en regelgeving op belemmeringen is (voor zover bekend) nog niet elders belegd. Enkele voorbeelden van specifieke dilemma's die in de evaluatie naar voren kwamen:

- De **Richtlijn Ontwerp Kunstwerken (ROK)** van Rijkswaterstaat is 'per definitie niet circulair'. In de ROK staan eisen waaraan het ontwerp en de uitvoering van een nieuw kunstwerk moet voldoen, zoals eisen aan de constructieve veiligheid. Nieuwe, innovatieve materiaaltoepassingen (zoals betonmengsels met een groter aandeel hergebruikte toeslagmaterialen) voldoen niet aantoonbaar en kunnen dus niet worden aangeboden. Er kan onderbouwd worden afgeweken van richtlijnen via het gelijkwaardigheidsprincipe. Voor objecten of onderdelen met een veiligheidskritische functie en waarbij de prestatie gewaarborgd moet zijn over een langere periode (zoals de stabiliteit van een viaduct of de stroefheid van een wegdek) is dat geen eenvoudig proces. Een éénmalige pilot is vaak onvoldoende voor de certificering van nieuwe producten.
- Normen voor **gecertificeerde maakprocessen**, zoals het lassen van sluisdeuren, waarmee hergebruik wordt uitgesloten. Het ontwikkelen van protocollen en certificeringen voor hergebruik is nodig om deze belemmeringen te slechten.
- Hergebruikte materialen voldoen vaak niet aan de **certificeringseisen**. Zoals in de vorige paragraaf al aangegeven: hergebruikt hout kan binnen de groenregeling wel geaccepteerd worden als vergelijkbaar met FSC, mits het materiaal en de herkomst goed gedocumenteerd en het 1-op-1 wordt hergebruikt.
- Het **Bouwbesluit** bevat ook eisen die de toepassing van hergebruikte producten in de weg kan staan, bijvoorbeeld dubbele beglazing voor gevelramen die niet meer aan EPC-norm voldoet. Oplossing: andere toepassingen voor het glas vinden (in binnenramen) of je beroepen op de gelijkwaardigheidsbepaling.
- Een ander voorbeeld uit het **Bouwbesluit** is de vereiste hoogte van binnendeuren, nu 2,3m waar dat eerder 2,1m was. Oplossing: in overleg met de gemeente is de nieuwbouw van het betreffende gebouw met hergebruikte materialen geframed als renovatie.
- Niet alleen wet- en regelgeving kunnen **conflicterend** zijn met CE, maar ook **beeldkwaliteits- of vormgevingseisen**. Zoals een eis voor de toepassing van hagelwit beton, waarmee veel innovatieve betonmengsels uitgesloten worden. Of een diagonale kruising van een viaduct met een weg, waardoor het toepassen van gestandaardiseerde bouwblokken moeilijker is en meer materiaal nodig is.
- **Aanbestedingswetgeving**; zie volgende paragraaf.

Wanneer de daadwerkelijke belemmeringen in beeld zijn, kan beoordeeld worden in hoeverre de regelgeving hierop moet en kan worden aangepast. De financiering van de kennisintermediairs die de regelgeving ontwikkelen (NEN, CROW, SBK, etc.) is hierin nog wel een issue. Maar dat is een externe factor die breder opgepakt zal moeten worden.

5.3 Aanpakken van belemmeringen

5.3.1 Nieuwe verdienmodellen

Op basis van de evaluatie is onze conclusie dat vooral de huidige **verdienmodellen** niet werken, omdat circulaire oplossingen voor de investerende partij onvoldoende renderen. Dat kwam in alle interviews en in de werksessies naar voren. In het huidige model wordt de markt niet beloond om te investeren in maatregelen die zich op de lange termijn, en zelfs over de life cycle van objecten heen, terugbetalen. Ook zien nog veel aannemers en leveranciers geen meerwaarde in het delen van hun intellectueel eigendom. Het vermarkten van kennis en innovaties maakt onderdeel uit van het businessmodel.

Het oplossen van dit issue is niet eenvoudig en vergt betrokkenheid van veel partijen, zowel overheid als markt. Het project InnovA58 geeft hier bijvoorbeeld invulling aan via een Living Lab en een Community of Practice onder hoede van de Bouwcampus. De oplossingsrichtingen voor dit dilemma moeten besproken worden op de plaats in de organisatie en het niveau waar ze aangepakt kunnen worden; politiek, opdrachtgever & beheerder en Inkoop moeten hierbij worden betrokken. We adviseren om opvolging te geven aan de dialoogsessies met RWS en markt door met beleid, inkoop en de regio het gesprek aan te gaan.

5.3.2 Gescheiden investerings- en onderhoudsbudgetten

De schotten tussen investerings- en onderhoudsbudgetten zijn funest voor duurzaamheid en circulaire economie. Ze leiden ertoe dat investeringen in duurzame oplossingen die op termijn winst opleveren, worden ervaren als kostenverhogend. Dit is geen eenvoudig op te lossen probleem, die op politiek niveau beslecht zal moeten worden.

5.3.3 Wet- en regelgeving

Nagenoeg alle geïnterviewde medewerkers gaven aan dat wet- en regelgeving niet meewerken bij de implementatie van CE. Dat wil niet zeggen dat ze per definitie belemmerend zijn. Zo mag er van richtlijnen altijd onderbouwd afgeweken worden. Dat vraagt wel een gedragsverandering van de projectmedewerkers. Voor de aanpak van dit dilemma zie de toelichting in paragraaf 5.2

De **aanbestedingswetgeving** wordt ook vaak benoemd als belemmering, maar de vraag is of die dat echt is. Vooral de **standaard inkoopprocessen van RWS** werken echt belemmerend. Deze laten weinig ruimte voor innovatie, onder andere omdat gestuurd wordt op een level playing field: meerdere aannemers moeten de gevraagde oplossingen kunnen bieden. Er is vaak grote druk op beschikbaarheid, planning en budget. Er is weinig prikkel voor innovaties via de gehanteerde EMVI-criteria en korting, in relatie tot een beperkte ontwerprijheid en conflicterende eisen en normen.

Wat RWS kan doen om dit te verbeteren, is naast het standaard inkoopproces ruimte te (blijven) bieden voor experimenteren, via bijvoorbeeld pilots en living labs. De markt wordt meer geprikkeld als RWS niet meer uitvraagt op laagste prijs met een beetje EMVI, maar duurzaamheid centraal plaatst, bijvoorbeeld door uit te vragen met een vaste prijs en te gunnen op laagste LCC of de laagste milieu- en maatschappelijke kosten. Aanbevolen wordt om ook dit issue op te pakken in dialoog met inkoop, beleid en regio.

5.3.4 Cultuur en Gedrag

De transitie naar een circulaire economie vraagt een andere organisatiecultuur en ander **gedrag** van medewerkers. We zijn risicomijdend opgevoed, worden gestuurd op planning en budget en buiten de lijntjes kleuren wordt niet gewaardeerd. We moeten weer durven fouten te maken en ons niet verschuilen achter procedures of 'zo doen we het altijd'. We moeten zorgen dat we juist 'ik wilde graag eens wat anders doen' gaan belonen.

Een veranderproces kost tijd. Het starten met circulair ontwerpen en inkopen vraagt om lef en om creativiteit. Het helpt om de stip op de horizon duidelijk te zetten, het maatschappelijk belang te delen en het enthousiasme te vinden om dat met elkaar te realiseren. Van willen naar doen!

5.4 Tot slot

In dit rapport zijn de belangrijkste lessen en ervaringen vanuit de geëvalueerde projecten samengevat. Maar wat kunnen andere projecten hier nu concreet van leren? Welke kennis is al breder toepasbaar? Wat kunnen we nu al gaan meenemen in projecten? Het is nog best lastig om dat echt specifiek te maken.

We kunnen wel concluderen dat er nog veel te leren en ontwikkelen is op het gebied van CE. We weten nu wat we nog niet weten. En we weten welke uitdagingen er nog zijn om naar een circulaire economie over te gaan. De vijf projecten laten echter ook zien dat we al degelijk stappen kunnen zetten. Ondanks de hobbels die er zijn, is het immers gelukt om een circulair viaduct te ontwerpen, om bruikbare ontwerpprincipes te definiëren en te implementeren en om hoogwaardig hergebruik van materialen in de praktijk te realiseren.

‘Gewoon gaan doen’ leidt dus tot resultaat. Daarbij kunnen de vuistregels en maatregelen van paragraaf 5.1 helpen. Ook al is het resultaat nog niet altijd optimaal, het is altijd een stap in de goede richting. Fout kunnen we het niet doen, want wat we nu doen is juist fout!



COLOFON

EVALUATIE CIRCULAIRE ECONOMIE IN RWS-PROJECTEN

Leerervaringen en dilemma's voor bredere toepassing van CE uit een vijftal projecten

KLANT

Rijkswaterstaat WVL, Impulsprogramma CE

AUTEUR

Janine de Ruiters/ Esther Heijink

PROJECTNUMMER

D04051.000568

ONZE REFERENTIE

079836014 B

DATUM

23 mei 2018

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland
+31 (0)88 4261261

www.arcadis.com

BIJLAGE 1 FACTSHEETS PROJECTEN

FACTSHEET CE IN PROJECT CIRCULAIR VIADUCT

Algemene gegevens Project	
Naam project	Circulair viaduct (N18) Fase Realisatie (ontwerp aannemer)
Looptijd project	N.v.t. (circulair viaduct nog niet gerealiseerd, N18 realisatie 2016-2018)
Korte omschrijving	Samen met RWS startte aannemer Van Hattum en Blankenvoort een marktinitiatief voor het ontwerp van een circulair viaduct. Om tot dit circulaire ontwerp te kunnen komen, maakte Van Hattum en Blankenvoort gebruik van een concreet voorbeeld binnen het project N18; parallel aan het reguliere ontwerptraject werd voor één van de kunstwerken binnen de scope een circulaire variant ontwikkeld. Binnen het project N18 werd het viaduct niet gerealiseerd. Op dit moment wordt gezocht naar een pilot/ test case waar het circulair viaduct gerealiseerd kan worden. Het project InnovA58 biedt bijvoorbeeld kansen.
Contactpersoon RWS	Stan Kerkhofs (WVL) Opdrachtnemer Van Hattum & Blankenvoort
Geïnterviewden	Evert Schut – adviseur/ aanjager CE (RWS WVL) Joost Hendriksen – trainee CE (RWS) Esther van Eijk – Van Hattum & Blankenvoort Kees Quartel – Spanbeton
Gebruikte documentatie	<ul style="list-style-type: none"> • Notitie Circulaire mogelijkheden Noaber18 (Esther van Eijk, 28-04-2018).

Onderzoeks- en kennisvragen CE in het project

Welke onderzoeksvragen zijn gesteld?

- Wat is een circulair viaduct?
- Welke circulaire ontwerpprincipes kunnen gehanteerd worden?
- Hoe zorg je voor realisatie?
- Hoe ga je om met marktinitiatieven?
- En als bijvangst voor oorspronkelijke project N18: welke winst op gebied van CE is er nog te behalen ná de aanbesteding/ ontwerpfase?

Op welke manier is/wordt CE toegepast in het project, in welke vorm/ niveau (scope van CE in project)?

Voordat met het circulair ontwerp werd gestart, zijn ontwerpprincipes uitgewerkt en is de volgende werkdefinitie aangehouden:

“Een circulair ontwerp moet als product, onderdelen en/of grondstoffen in ongeschonden staat terug te winnen zijn en in biologische- en technologische kringloop behouden blijven.”

De gehanteerde ontwerpprincipes zijn als volgt:

Door Slim Ontwerpen denkend in 1. Oneindig hergebruik en 2. Meervoudig gebruik (functie en grond), waarbij we 3. Gezonde grondstoffen toepassen en ongezonde stoffen elimineren, kunnen we een depot van grondstoffen met meerwaarde creëren. Afval bestaat niet meer in de 4. Gescheiden kringlopen. Om te zorgen dat alle grondstoffen in elke volgende levensfase op een zo hoogwaardig mogelijk niveau worden toegepast, gaan we ze 5. Optimaal Waarderen en worden ze 6. gedocumenteerd in een Materialenpaspoort.

Het circulair ontwerp bevat de volgende onderdelen:

- Ten behoeve van modulair hergebruik is gekozen voor standaard afmetingen van betonnen ‘legoblokjes’ waaruit het kunstwerk is opgebouwd.
- De standaard blokjes worden via voorgespannen staal bij elkaar gehouden worden, zodat het viaduct straks afgebouwd en ergens anders weer in elkaar gezet kan worden.

- De blokken worden zo licht mogelijk, hol of opgevuld met natuurlijke materialen.
- Ook de betonliggers hebben standaard lengtes.
- Het landhoofd is ontworpen in staal, zodat het meervoudig gebruikt kan worden.
- Er zijn stalen funderingspalen voorzien, die daardoor herbruikbaar zijn en minder verstoring van de bodem veroorzaken.
- Als bekistingmateriaal kunststof (herbruikbaar) toepassen in plaats van plexplaten (afval) en ribbelstructuur.
- Leuningen worden uitgevoerd in staal en hout, volledig demontabel en met een minimale levensduur van 25 jaar.
- Voor zandcementstabilisatie geen portlandcement primaire grondstof), maar hoogovencement (= restproduct uit staalindustrie)
- Conserveringssystemen: duplex verfsystemen in overeenstemming met NEN 5254.

Kennis en Ervaring

Wat kunnen we van deze praktijkervaring leren, om vervolgprojecten te kunnen adviseren? Welke resultaten kunnen al breder kunnen worden toegepast?

Bevindingen t.a.v. circulair ontwerpen en ontwerpprincipes

- Het ontwerp leidt nog niet tot een volledig circulair viaduct, het is vooral een modulair viaduct. 100% circulair is (nu nog) onhaalbaar. Zo zouden er lang niet voldoende secundaire materialen en grondstoffen beschikbaar zijn om vanaf nu alles zonder primaire grondstoffen te bouwen.
- Vanwege de relatief korte levensduur van viaducten (in Nederland gemiddeld ca. 30-50 jaar) betekent circulariteit voor een viaduct vooral modulair ontwerpen.
- We zijn gewend om objecten en infrastructuur uniek te ontwerpen. Vanuit circulaire principes is dat niet houdbaar en moeten we veel meer naar standaard oplossingen.
- Ontwerpen van constructies voor de eeuwigheid is ontastbaar en werd in het project vertaald naar het ontwerpen voor 7 toekomstige generaties. Dat is een principe dat ook in oude culturen werd toegepast en bleek te werken.
- Denk na over de levensduur. Stem deze af op het verwachte of gewenste gebruik, niet op de in richtlijnen vastgestelde levensduur. Bij een kortere levensduur kunnen er ineens nieuwe oplossingen in materialen interessant worden, zoals biobased.
- Starten na de planfase met circulair ontwerpen is in principe te laat, want grondgebruik ligt na de verkenning al nagenoeg vast en de kosten zijn in de planfase al berekend met een 15% marge. Neem het vanaf moment 1 mee.
- Begin vooraan in het proces en vraag je allereerst af: Heb ik het wel nodig? Wat je niet nodig hebt, moet je niet maken. Stel jezelf steeds de vraag waarom je iets neerzet. Dat is essentieel voor het vinden van circulaire oplossingen.
- Bij het ontwerpen van het circulair is uitgebreid stilgestaan bij de hanteren ontwerpprincipes. Het expertteam heeft zich bijvoorbeeld de vraag gesteld of het meest circulaire viaduct in de toekomst misschien wel een gelijkvloerse kruising is. Omdat de toekomst niet te voorspellen is, is uiteindelijk een vrij conventionele definitie van het begrip viaduct aangehouden. Er zijn keuzes gemaakt en knopen doorgehakt, zoals de standaard afmetingen van de betonnen 'legoblokjes' waaruit het kunstwerk is opgebouwd.
- Het ontwerp is nog niet perfect, heeft nog niet de hoogste vorm van circulariteit. Maar er is in ieder geval een stap gemaakt, dat is belangrijk.

Welke dilemma's en knelpunten moeten worden opgelost?

- Wet- en regelgeving werkt belemmerend voor innovatieve oplossingen. De ROK bijvoorbeeld is per definitie niet circulair. Dat is niet per se een belemmering, maar wel iets waar je mee om moet gaan. Alles is aanpasbaar, maar met onderbouwing. Het herzien van richtlijnen zoals de ROK is een traject dat tijd kost.
- Circulair ontwerpen en bouwen vraagt (nu nog) meer tijd en geld. Het is nieuw, we weten nog niet wat het is. Het kan ook leiden tot meer materiaalgebruik (t.b.v. levensduur en modulaire oplossingen) en meer arbeid, dus hogere kosten. Daarvan moet je je bewust zijn. Als het niks extra mag kosten, dan kun je er beter mee stoppen...
- De aanbestedingswetgeving werkt belemmerend; het circulair viaduct kan nu niet via een standaard uitvraag gebouwd worden, het ontwerp is eigendom van H&B en bij gericht uitvragen op een dergelijk ontwerp heeft H&B voorkennis. Van tevoren had het anders geregeld moeten worden, om het viaduct te kunnen realiseren binnen het project N18 (via prijsvraag, pilotproject, marktconsultatie e.d.).
- Verschotting van de investerings- en onderhoudsbudgetten leidt ertoe dat investeringen in duurzame oplossingen die op termijn winst opleveren, wordt ervaren als kostenverhogend.
- Een grote bedreiging zijn de huidige economische modellen, het beschermen van eigendom (patenten etc.), die de benodigde samenwerking en kennisdeling in de weg staan.

Wat zijn vervolgissues om nader te onderzoeken?

- De standaard oplossingen voor circulaire viaducten kunnen verder doorontwikkeld worden, bijvoorbeeld ook voor een slag grotere overspanningen (grotere standaard blokjes) en voor andere types kunstwerken.
- De ontwerpprincipes zijn al een mooi uitgangspunt, maar er kan inhoudelijk nog aan gesleuteld worden.
- Hoe ga je circulair ontwerpen in de markt stimuleren? Een tip daarbij: ontwikkel niet alles zelf, laat de markt meedenken! Laat de markt bijvoorbeeld haar eigen KPI's opstellen. En geef een richtlijn mee en ontwerpprincipes, bijvoorbeeld met behulp van het Ambitiweb. Daag de markt uit om niveau 3 te realiseren. Beoordeling van de inschrijvingen wordt dan wel subjectiever, maar daar moet je niet te bang voor zijn. Er zou een CE-commissie in het leven kunnen worden geroepen voor de beoordeling van de beste circulaire oplossing bij een aanbesteding, RWS kan dat ook zelf doen.
- Hieraan gerelateerd: hoe maken we circulariteit meetbaar? De MKI is hiervoor waarschijnlijk niet de meest geschikte eenheid. Een suggestie: duurzaamheidswinst 'smart' maken met behulp van het Ambitiweb.
- Maak hierover afspraken met andere partijen (de definitie, hoe je het meet/ inkoop en standaardisering van tools als materialenpaspoort).
- Nieuwe uitdagingen zijn ook vragen over eigenaarschap en verdienmodellen. Als er straks bijvoorbeeld alleen nog standaard viaducten worden gebouwd en vervolgens gecirculeerd, heeft dat grote gevolgen voor de bouwwereld. We gaan van een maak-maatschappij naar een beheermaatschappij. Dat vraagt om andere vormen van ondernemerschap.

Wat werkte goed (Do's) of zouden we juist echt niet meer zo moeten doen (Dont's)?

Succesfactoren in het project waren:

- Vertrouwelikheden en gezamenlijk belang om iets met CE te doen.
- Het vanaf moment 1 meenemen van CE, zodat er nog voldoende ruimte in budget en ontwerprijheid is, er afgestemd kan worden over planning en vrijkomende materialen met andere projecten (meekoppelkansen, waar kunnen vrijkomende materialen bijvoorbeeld gebruikt worden) en de contractvorm nog vrij is.
- Een paralleltraject waarin een circulair ontwerp wordt gerealiseerd/ een concreet object als uitgangspunt nemen voor het circulaire viaduct.

Overige opmerkingen

- Een tip: timmer het materialenpaspoort nu nog niet dicht met wat er allemaal wel of niet in moet staan. We zijn nog aan het ontdekken en leren.
- De transitie naar een volledig circulaire economie is ook een ontdekkingstocht. Circulaire economie bestaat nog niet, dus je kunt er geen tool voor maken.
- Circulaire economie gaat in de visie van Esther va Eijk veel verder dan grondstoffengebruik. Het gaat om waardecreatie (niet minder slecht, maar beter). Ook lucht en water zijn te beschouwen als grondstoffen. Luchtzuivering draagt dus ook bij aan een circulaire economie.
- Vraag CE niet uit met een tool! Voor aannemers werkt dat namelijk niet stimulerend voor nieuwe en duurzame oplossingen. Het is enkel de sport om tot een zo hoog mogelijke score te komen.
- Wees niet te bang om fouten te maken, bijvoorbeeld in de keuze van de modulaire afmetingen die we gaan hanteren. Ter vergelijking: de afstand tussen spoorrails is ook ooit maar gekozen, zonder dat alle consequenties van die keuze bekend waren. We moeten keuzes gaan maken en het gaan doen.
- We kunnen het eigenlijk niet fout doen, want hoe we nu bouwen is juist fout: niet circulair!
- *Het traject heeft mijn houding en gedrag als persoon veranderd! (Kees Quartel)*

Meer informatie

Documenten/ kennisbronnen

- *Nog geen nadere informatie beschikbaar*

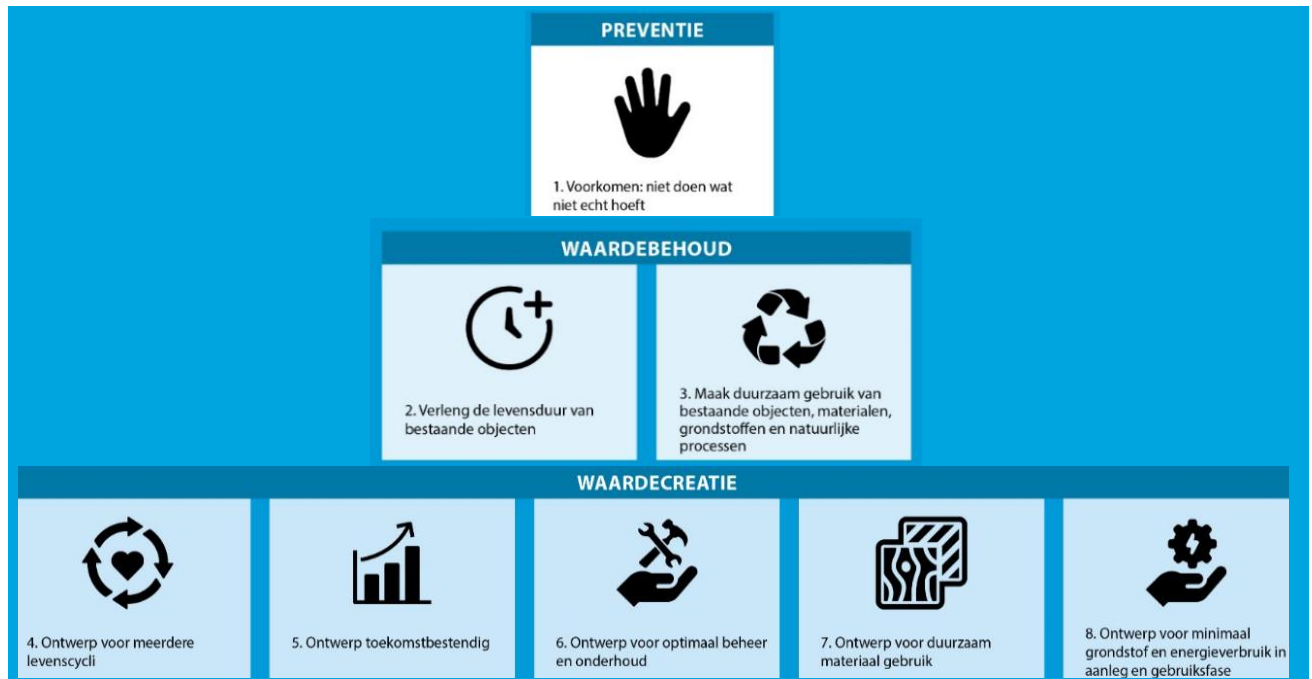
Toelichting

FACTSHEET CE IN PROJECT INNOVA58

Algemene gegevens Project	
Naam project	InnovA58 Fase Planstudie
Looptijd project	Start planstudie in 2016, start circulair ontwerp in 2017, OTB/MER gereed medio 2018
Korte omschrijving	<p>InnovA58 is onderdeel van het programma Smartwayz, waarbinnen een Living Lab Duurzame Leefomgeving is opgezet. Het betreft een wegverbredingsproject, waarbij de A58 tussen de knooppunten Sint-Annabosch en Galder en tussen Eindhoven en Tilburg wordt verbreed. Doel is om een slimme, duurzame en toekomstvaste weg te realiseren. Naast doelstellingen op het gebied van energie en leefomgeving is aan het project de doelstelling meegegeven om in het project de materiaalstromen in aanvoer en afvoer en in de realisatie-, beheer en onderhoudsfase zo circulair mogelijk te realiseren. Dit geldt voor alle materiaalstromen.</p> <p>Momenteel wordt voor het project het OTB opgesteld. Parallel aan het reguliere ontwerp wordt door het gecontracteerde ingenieursbureau een circulair ontwerp ontwikkeld. Het is niet de bedoeling om dat resultaat volledig te realiseren, maar vooral om inzicht te krijgen in de mogelijkheden en dilemma's van CE in het wegontwerp. En om bewust keuzes te kunnen maken. Het ingenieursbureau kreeg de opdracht mee om een volledig circulair ontwerp te realiseren. Al vrij snel bleek dat dat (op dit moment) een onhaalbare opgave was. De doelstelling is daarom aangepast naar: 'zo circulair mogelijk'.</p>
Contactpersoon RWS	Stan Kerkhofs Opdrachtnemer Witteveen + Bos
Geïnterviewden	Rob van Hout – innovatiemanager (RWS/ Sweco) Stan Kerkhofs –(senior adviseur CE, WVVL) Evert Schut – adviseur/ aanjager CE (RWS WVVL) Joost Hendriksen – trainee CE (RWS) Jasper van de Hoef – contractmanager (RWS GPO)
Gebruikte documentatie	<ul style="list-style-type: none"> Rapport Basisdocument Circulair Ontwerp Wegverbreding InnovA58 (Joost Hendriksen, Stan Kerkhofs en Wim Leendertse, 16-02-2017). Haalbaarheidstoets innovatiedoelen en -ambities InnovA58, Rijkswaterstaat, mei 2017
Onderzoeks- en kennisvragen CE in het project	
Welke onderzoeksvragen zijn gesteld?	<ul style="list-style-type: none"> Hoe neem je CE mee in de planfase (OTB/MER) van MIRT-projecten? Hoe vraag je dan CE uit aan een adviesbureau? Wat vraag je dan precies, waar moet je rekening mee houden?
Op welke manier is/wordt CE toegepast in het project, in welke vorm/ niveau (scope van CE in project)?	
<p>Op het moment van schrijven zijn het OTB en het parallelle, circulaire ontwerp nog in ontwikkeling. Een aantal resultaten is echter al te delen; de voor de uitvraag opgestelde ontwerpprincipes zijn doorontwikkeld (z.o.z.) en verschillende varianten zijn afgewogen op duurzaamheid en haalbaarheid.</p> <p>De aanpak van Witteveen + Bos is op hoofdlijnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Het circulair ontwerp wordt ontwikkeld parallel aan het reguliere ontwerp. Het uitgangspunt daarbij is een traditionele snelweg. Dat maakt het voldoende concreet om een circulair ontwerp te kunnen ontwikkelen. De thema's waar de meeste winst is te behalen zijn onderzocht. Het project is opgeknipt in de objecten knooppunt, weg/ asfalt, de kunstwerken (zowel in de A58 als over de A58) en 	

- bermen (berm met en berm zonder geleiderail)
- Per object worden de ontwerpprincipes gebruikt (zie Figuur 1), beginnend bij de vraag: heb ik het nodig? Wat zijn alternatieven?
 - Vervolgens worden de alternatieven en varianten tegen elkaar afgewogen, op basis van MKI en andere duurzaamheidsindicatoren.
 - Waar haalbaar worden circulaire oplossingen geïmplementeerd in het reguliere ontwerp.

In de opgave is vooral ingezet op het proces in de planprocedure om tot de meest circulaire varianten te komen en niet op de technische (materiaalgebonden) innovaties. De thema's waar de meeste winst te behalen is, zijn onderzocht. Resultaat is inzicht in de meest circulaire oplossingsprincipes, zoals het symmetrisch verbreden van de weg i.p.v. asymmetrisch en geleiderails in plaats van een bredere berm.



Figuur 1 De door RWS en Witteveen+Bos ontwikkelde ontwerpprincipes

Voor het project is daarnaast een Living Lab (experimenteeruimte) met een Circulaire Infra Community (onder de vlag van de Bouwcampus) opgezet. In de community worden open source en met meerdere partijen innovatieve maatregelen onderzocht om het project te verduurzamen. Daarbij wordt de traditionele snelweg losgelaten en is een nieuw aan te leggen snelweg 'from scratch' het uitgangspunt. Dit leidt tot heel andere oplossingen en inzichten: er zijn 6 scenario's ontwikkeld door Peter van Assche (Bureau SLA). Deze dienen als inspiratie om te komen tot nieuwe circulaire concepten. In deze scenario's steeds terug dat: een weg is nu een weg, maar straks is het naast de mobiliteitsfunctie een corridor voor energie, die ook zorgt voor schone lucht en voor schoon water etc.

De volgende circulaire thema's en objecten worden onderzocht:

- Multifunctioneel geluidscherm (geluidwering, energieopwekking, fijnstoffiltering, circulair)
- Verkenning van Internet of Things, waarmee bijvoorbeeld de levensduur van objecten kan worden verlengd
- Toepassing van LTA-asfalt in combinatie met een hoog percentage hergebruik (80-90%)
- Regionale materialenbank
- Ontwikkeling en toepassing van een instrument om circulariteit te meten (studie Nibé)
- Ontwikkeling van adaptieve knooppunten

De werkhypothese in de reeds opgestarte inkoopstrategie is om de basis te laten vormen door een 'traditionele' contractvorm; D&C of DBM; waarschijnlijk de laatste, omdat het optimaliseren van de LCC ook een projectdoelstelling is. Door het ingenieursbureau wordt zoveel mogelijk ruimte gecreëerd binnen het Tracébesluit (TB). Waar dat binnen het TB niet mogelijk is, wordt andere routes gezocht naar ruimte. De markt zal daarbij uitgedaagd worden via EMVI en er zullen eisen gesteld worden op gebied van circulariteit.

Daarnaast wordt onderzocht welke opties er zijn om innovaties uit te rollen, zoals innovatiepartnerschap voor bepaalde onderdelen (zoals via living labs). Ook wordt de markt vroeg betrokken via marktatielers.

In het project gaat geëxperimenteerd worden met het uitbesteden van het werk als dienst in plaats van als product. Dat

wordt gedaan op een drietal minder risicovolle onderdelen: verlichting, logistiek op verzorgingsplaatsen en bovenwettelijke milieumaatregelen. Verlichting is eerder aanbesteed door de gemeente Eindhoven, verzorgingsplaatsen zijn geografisch geïsoleerd en t.a.v. de hinder geldt dat dit alleen de niet wettelijk verplichte locaties zijn in verband met rechtszekerheid van mensen die hinder ondervinden.

Kennis en Ervaring

Wat kunnen we van deze praktijkervaring leren, om vervolgprojecten te kunnen adviseren? Welke resultaten kunnen al breder kunnen worden toegepast?

- De resultaten van de variantafwegingen door Witteveen + Bos zijn ook voor andere projecten interessant, omdat er een range wordt aangegeven waarbinnen bepaalde oplossingen meer circulair zijn dan andere. Bijvoorbeeld: binnen aan afgebakende range is een smalle berm met geleiderail duurzamer dan een brede berm zonder geleiderail.
- 100% circulair is (nu nog) onhaalbaar. Zo zijn er lang niet voldoende secundaire materialen en grondstoffen beschikbaar om vanaf nu alles zonder primaire grondstoffen te bouwen.
- Een MLCA-afweging is vooral zinvol in de planfase. Voor de aanbesteding lijkt het niet de juiste tool om CE te stimuleren.
- Het enkel denken en meten in MKI (DuboCalc) is een valkuil. Er zijn andere belangrijke indicatoren. En CO2 en circulair gaan vaak gelijk op, maar niet altijd (bijvoorbeeld modulair: meer materiaalgebruik). Gebruik die MKI met verstand, als indicator. Prioritering is contextafhankelijk. Werk van grof naar fijn.
- Er is tijd nodig om tot een goed beeld te komen van wat circulair inhoudt en wat het voor het project betekent. Ideeënvorming in een innovatief project kost tijd, houdt daar rekening mee.
- Het meenemen van circulariteit in de multidisciplinaire afweging komt de duurzaamheid ten goede. Zo wordt de keuze voor de wegligging niet alleen gebaseerd op de ruimtelijke impact, maar ook op de impact voor hergebruik.

Welke dilemma's en knelpunten moeten worden opgelost?

- In de planfase loop je nog niet zozeer aan tegen belemmeringen vanuit wet- en regelgeving. De grootste belemmeringen op dit gebied liggen doorgaans echter bij het projectteam en ontwerpers zelf. Men ervaart oplossingen die van de standaard afwijken als conflicterend.
- Meer belemmerend dan ontwerprichtlijnen zijn vormgevingsvisie- en eisen. Met hagelwit beton sluit je al veel innovatieve betonmengsels uit bijvoorbeeld.
- En ook andere belangen kunnen conflicteren, zoals verkeershinder. Zo is symmetrisch verbreden van een weg vanuit circulair oogpunt het beste, maar ter plaatse van kunstwerken levert dat tijdens de bouw veel meer verkeershinder.
- Voor de brede uitrol van CE zijn er nog wel hobbels te nemen. Naast belemmerende regelgeving is dat vooral het huidige inkoopproces en aanbestedingswetgeving.
- Een TB kan de ruimte die er nog is voor innovatieve maatregelen belemmeren. Zo mogen in een TB alleen reeds bewezen maatregelen worden voorgeschreven.
- De schotten tussen investerings- en onderhoudsbudgetten zijn funest voor duurzaamheid. Dat is geen nieuwe les, maar wel een bevestiging vanuit Innova.
- Met alleen duurzaam inkopen ben je er niet. CE gaat over cultuur en andere contract- en samenwerkingsvormen. Misschien moeten we zelfs wel helemaal af van contracten?

Wat zijn vervolgiissues om nader te onderzoeken?

- Het visueel aantrekkelijk maken van circulair (modulair) ontworpen objecten.
- De meetbaarheid van CE, hoe maken we circulariteit meetbaar en toetsbaar in de aanbesteding?
- De MKI is hiervoor waarschijnlijk niet de meest geschikte eenheid. Want na de energietransitie zou dan circulair materiaalgebruik niet meer lonend zijn. De CO2-uitstoot van primair materiaalgebruik gaat dan namelijk drastisch omlaag.
- Standaardisering van tools als materialenpaspoort.
- Hoe bouw je een lerende aanpak in samenwerking met de markt in? Hoe maak je dat onderdeel van je aanbesteding?
- Onderzoeken wat de beste modellen zijn om circulaire infrastructuur te faciliteren. Misschien werkt het bijvoorbeeld wel beter om asfalt, kunstwerken en andere objecten niet meer in één, maar in losse contracten op de markt te zetten?
- De transitie naar CE vraagt om het in kaart hebben van het areaal en optimaliseren van onderhoud en beheer in relatie tot vrijkomen en hergebruik van materialen.
- En om andere verdienmodellen, zoals lease en diensten i.p.v. producten ('as a service').
- Het meegeven van waarde aan onze assets. Hoe kun je gaan afschrijven?
- We kunnen nu nog niet overzien wat er op ons af gaat komen in de toekomst. Er kunnen heel andere partijen interessant zijn om mee samen te werken dan de huidige markt. We moeten daarom een goede communicatiestrategie uitzetten om te stimuleren dat ook nieuwe partijen kunnen aanhaken.
- De rol van de beherende partij.

Wat werkte goed (Do's) of zouden we juist echt niet meer zo moeten doen (Dont's)?

Succesfactoren in het project:

- Duurzaamheid is vooraf als doelstelling aan het project meegegeven. En er is budget om te leren en ontwikkelen.
- De Circulaire Community, waarbinnen er een visie op CE ontwikkeld is en er 'top down' wordt nagedacht over oplossingen. Het werken met de Bouwcampus zorgt voor openheid en transparantie. Dat helpt in het wegnemen van belemmeringen rondom kennisdeling inkopen (voorkennis is geen issue, patenten ook niet).
- De samenwerking binnen smartwayz.nl; wat bij InnovA58 niet benut kan worden, kan mogelijk in een van de andere projecten wel toegepast worden
- Een parallel ontwerptraject voor CE, waarbinnen er ruimte is om CE te onderzoeken.
- Het samenbrengen van ontwerp en CE en ontwerpers al vroeg in het traject uitdagen om mee te denken over circulair.
- Een projectmanager die ervoor gaat.
- De inzet van een innovatiemanager, die zich los van andere belangen kan focussen op het creëren van ruimte voor innovatie.
- Betrek inkoop zo vroeg mogelijk in het proces, dan zijn er nog meerdere paden te bewandelen (bijv. innovatief partnerschap).
- Innovaties in de praktijk brengen via het living lab; hier wordt veel van verwacht.

Wat moeten we anders doen?

- Starten na de planfase met circulair is in principe te laat, want grondgebruik ligt na verkenning al nagenoeg vast en de kosten zijn in de planfase al met een 15% marge. Neem het vanaf moment 1 mee.
- Een tip is om voordat een Community wordt opgezet, een duidelijkere rolverdeling af te spreken met de betrokken partijen (Bouwcampus, eist een nadrukkelijker rol op dan RWS van tevoren had bedacht).

Overige opmerkingen

- Probeer je processen zo in te richten dat assets hun waarde behouden (of zelfs opwaarderen).
- Stap af van het idee van 'wij opdrachtgever' en 'jullie opdrachtnemer'. Je moet het lief hebben om samen te werken.
- Besef je dat CE veel vraagt van de projecten, er komt veel op de PM af: extra budget, risico's, complexere planning, veel meer afstemming met omgeving.
- Circulaire infrastructuur bestaat al: de bouwer van tijdelijke stalen bruggen doet niet anders.
- CE wordt in het project vanuit de brede visie benaderd: het gaat niet alleen om het sluiten van de materiaalkringlopen, maar ook om andere 'grondstoffen' en milieueffecten (energie, schone lucht, water) en om de technische en sociale kringlopen.
- Nu gaat alle eer voor duurzame successen naar de projecten. Maar de beheerder speelt een veel grotere rol, zorg dat die meer beloning en waardering krijgt.
- Belemmeringen zijn er nog heel veel, maar die belemmeringen zijn best oplosbaar. Juist de GWW biedt kansen om die belemmeringen te slechten. Want we zijn met een relatief klein aantal opdrachtgevers en opdrachtnemers binnen deze sector. Samen moeten wij de slag naar ene circulaire GWW dus relatief snel kunnen maken!

Meer informatie

Documenten/ kennisbronnen

- Rapport Basisdocument Circulair Ontwerp Wegverbreding InnovA58 (Joost Hendriksen, Stan Kerkhofs en Wim Leendertse, 16-02-2017).
- Haalbaarheidstoets innovatiedoelen en -ambities InnovA58
- *Rapportage Ontwerpprincipes CE (volgt)*
- *Rapportage OTB/MER Onderzoek Circulair ontwerpen, Witteveen + Bos (volgt)*
- *Paper/ artikel CE in planproces Innova (volgt)*
- *Website Circulaire CoP InnovA58 (volgt)*

Toelichting

- Rapport bevat een algemene toelichting op CE, gehanteerde ontwerpprincipes en de opzet van de uitraag IB in de planfase.
- Samenvatting van de haalbaarheidstoets van innovatieve maatregelen voor Innova + conclusie haalbare maatregelen
- Overzicht van de ontwikkelde ontwerpprincipes, grafisch weergegeven
- Resultaten van onderzoeken t.b.v. OTB, o.a.: wat moet je in planfase regelen t.b.v. een circulair ontwerp?

FACTSHEET CE IN PROJECT REEVESLUIZENCOMPLEX

Algemene gegevens Project	
Naam project	Reevesluizencomplex Fase Realisatie
Looptijd project	Start realisatie november 2017, planning gereed 2021
Korte omschrijving	<p>Het project Reevesluizencomplex betreft de ombouw van de bestaande keersluizen in de Reevedam naar een schut- en een spuisluis en een vismigratievoorziening. Het project werd in april 2016 aan de scope van het project Ruimte voor de Rivier IJsseldelta toegevoegd.</p> <p>In het voorjaar van 2017 kwam circulariteit in beeld. Er werd gestart met het inventariseren welke onderdelen van het Reevesluizencomplex circulair kunnen worden ontworpen en gerealiseerd. Om dit te kunnen bereiken werd een adviesteam samengesteld, dat de PM van RWS, Provincie en aannemer adviseerde over de te nemen besluiten t.a.v. circulaire oplossingen. Het adviesteam bestond uit de TM van RWS, duurzaamheidsspecialisten van RWS en aannemer en de ontwerpleider van de aannemer.</p>
Contactpersoon RWS	Stan Kerkhofs (WVL) Opdrachtnemer Van Hattum & Blankenvoort
Geïnterviewden	<p>Marjolijn Ransijn – Programmabegeleider HWBP (RWS)</p> <p>Peter Bakker – adviseur en betrokken bij o.a. de stormvloedkeringen van RWS en risicoanalyses (Delta Pi)</p> <p>Marco Eversdijk – Technisch manager (RWS/ Royal HaskoningDHV)</p>
Gebruikte documentatie	<ul style="list-style-type: none"> • Notitie Aanpak circulaire economie Reevesluizencomplex_v0.1 • Notitie Circulaire oplossingen voor Reevesluiscomplex Eerste advies (28 april 2017) • Notitie Circulaire oplossingen voor Reevesluiscomplex Tweede advies (19 mei 2017) • Notitie Circulaire oplossingen voor Reevesluiscomplex Derde advies (16 juni 2017) • Achtergronddocument Issue 96: ontwerpeisen van het bedieningsgebouw • Duurzaamheid in het Reevesluis complex, 1^{ste} tussenstand, Marjolijn Ransijn, 15 januari 2018
Onderzoeks- en kennisvragen CE in het project	
Welke onderzoeksvragen zijn gesteld?	<ul style="list-style-type: none"> • Hoe kan het ontwerp meer circulair gemaakt worden? • Welke mogelijkheden zijn er nog na aanbesteding van het project? • Welke belemmerende beheer- & onderhoudsvorschriften zijn er en hoe ga je daarmee om?
Op welke manier is/wordt CE toegepast in het project, in welke vorm/ niveau (scope van CE in project)?	
<p>In drie werksessies zijn circulaire oplossingen geïnventariseerd, die als advies zijn voorgelegd aan de projectmanagers van opdrachtgever RVR IJsseldelta en aannemer Isala Delta. Er werd daarbij gebruik gemaakt van de ontwerpprincipes, zoals die ook gehanteerd zijn voor het Circulair viaduct:</p> <p>Door Slim Ontwerpen denkend in 1. Oneindig hergebruik en 2. Meervoudig gebruik (functie en grond), waarbij we 3. Gezonde grondstoffen toepassen en ongezonde stoffen elimineren, kunnen we een depot van grondstoffen met meerwaarde creëren. Afval bestaat niet meer in de 4. Gescheiden kringlopen.</p> <p>Om te zorgen dat alle grondstoffen in elke volgende levensfase op een zo hoogwaardig mogelijk niveau worden toegepast, gaan we ze 5. Optimaal Waarden en worden ze 6. gedocumenteerd in een Materialenpaspoort.</p>	

Een eerste invulling van circulaire economie was het naar voren halen van een fase in het project; in eerste instantie zou eerst een tijdelijke keersluis gebouwd worden, die later vervangen zou worden door een schutsluis. Nu wordt direct de schutsluis gerealiseerd.

Op basis van de werksessies zijn de volgende oplossingen verwerkt in het ontwerp van het Reevesluizencomplex:

- Bedieningsgebouw: het gebouw is ontworpen op een levensduur van slechts 20 jaar, in plaats van de oorspronkelijke eis van 100 jaar (conform het onderliggende technische deel van het gebouw). Het bedieningsgebouw zal naar alle waarschijnlijkheid namelijk binnen een periode van 5 tot 10 jaar overbodig worden, vanwege de transitie naar bediening op afstand. De eerste verdieping van het gebouw is daarom ontworpen als een demontabele module, die over een aantal jaar in zijn geheel verwijderd kan worden van het technische gebouw en elders geplaatst met een nieuwe functie (bijvoorbeeld woning).
- Besparingen: aanzienlijk minder beton toepassen via een constructie met damwanden met betonslab en onderwaterbetonvloer in plaats van een betonnen bak met trekpalen.
- Versoberingen: verkorting van de remmingswerken van 220 naar 180 m (minder staal), geen schotbalken voor droogzetten sluishoofd, stalen deksloof i.p.v. beton op damwanden, minder noodstroomvoorziening door accu's.
- Betongranulaat als toeslagmateriaal: in constructief beton 30% van het grove toeslagmateriaal vervangen door betongranulaat, in ongewapend onderwaterbeton 50% en in overige betonconstructies 100%.
- Geopolymeerbeton toepassen in grasbetontegels en fiets- en voetpaden.
- IJsselzand (lokaal): het benodigde zand voor het opvullen van het werkeiland wordt gewonnen uit een locatie in de nabijheid van het Reevesluizencomplex;
- Materialenpaspoort: alle toegepaste materialen worden gedocumenteerd, om een zo hoogwaardig mogelijke toepassing van de materialen in elke volgende levensfase mogelijk te maken.

De overige genoemde circulaire oplossingen (zoals demontabele voorzetwanden in de sluis, geleidewerk van hout in plaats van staal) bleken niet meer inpasbaar in het lopende traject.

Kennis en Ervaring

Wat kunnen we van deze praktijkervaring leren, om vervolprojecten te kunnen adviseren? Welke resultaten kunnen al breder kunnen worden toegepast?

- Handvatten voor circulaire ontwerpoplossingen:
 - Wat je niet bouwt, hoef je ook niet her te gebruiken
 - Beschouw de gehanteerde levensduur
 - Versoberingen van het reguliere ontwerp dragen in principe ook bij aan CE
- Sommige maatregelen werden doorgevoerd vanuit kostenoverweging (versoberingen, zoals weglaten van de deksloof); echter minder materiaalgebruik kan ook vanuit het oogpunt van CE beter zijn!
- Circulair materiaalgebruik is dus niet per definitie duurder; minder beton betekent ook lagere kosten. En zeker over de totale life cycle(s) zal circulariteit renderen. In het project werd een forse besparing op beton gerealiseerd door geen betonbak te realiseren. Dat kan ook in andere sluisprojecten toegepast worden.
- Uit de notitie Duurzaamheid in het Reevesluizencomplex:
 - De toegepaste reverse engineering is second best. Het Reevesluizencomplex had duurzamer kunnen zijn als dit van begin af aan een opdracht zou zijn geweest.
 - Kosten en LCC kunnen CE in de weg zitten. CO2 wordt in de LCC niet meegenomen. Beter is gebruik te maken van een Life cycle analysis. Beheerders vinden het complex om te kiezen voor iets dat meer B&O-geld kost, terwijl er geen zicht is op de financiering daarvan.
 - KES- en RAMS-eisen worden opgesteld op basis van ervaring. Dit is per definitie de oude manier van denken. Duurzaamheid vraagt om een kritische blik op KES en RAMS-eisen. Daar is nog veel werk te doen.
- Voeg duurzaamheid toe als criterium in de trade-off matrix.
- Het is belangrijk om als RWS een eenduidige visie neer te zetten. Bijvoorbeeld: voor de aandrijving van de sluis kon gekozen worden voor een meer en een minder energiezuinige variant (elektromechanisch of hydraulisch), waartussen de meningen waren verdeeld. Duurzaamheid zat niet in de trade-off matrix en er is uiteindelijk gekozen voor de goedkoopste, en minst duurzame, optie.
- Denk na over de te verwachten levensduur en stem de ontwerplevensduur af op de te verwachten functionele levensduur. Dat kan winst opleveren! Voorbeeld is de eerste verdieping van het bediengebouw, dat veel lichter en modulair gebouwd kon worden, door niet een levensduur van 100 maar van 25 jaar aan te houden.
- Stel zelf al richtlijnen op voor circulair materiaalgebruik en onderzoek de kansen. Vertaal deze naar contracteisen, waar dat al kan. Daag de aannemer uit om meer te doen via EMVI. Wees daarbij niet te bang voor subjectieve beoordeling. Vormgeving is bijvoorbeeld ook een subjectief criterium.

Welke dilemma's en knelpunten moeten worden opgelost?

- Wet- en regelgeving kunnen beperkend werken voor circulaire oplossingen. Het Bouwbesluit bijvoorbeeld draait om veiligheid en is op veel punten niet zo circulair (te denken aan het aantal benodigde vluchtdeuren). Ook (functionele) eisen en wensen kunnen circulaire oplossingen dwarszitten, zoals de schuine ramen die in een bedienpost nodig zijn.
- Ook de ROK is per definitie niet circulair. Dat is overigens niet perse een belemmering, maar wel iets waar je mee om moet gaan. Er mag afgeweken worden van richtlijnen, maar met onderbouwing; dat vraagt om creativiteit.
- Losgekoppelde budgetten: Het blijkt nog altijd erg lastig om investerings- en O&B-potjes aan elkaar te aan de voorkant investeren wat je aan de achterkant terugverdient. Communiceer dat circulair ontwerpen bijdraagt aan waardebehoud en lagere afschrijfkosten.
- Maar ook (levensduur)kosten kunnen beperkingen geven. Zo is er uiteindelijk toch gekozen voor een stalen constructie voor de wachtplaatsen in plaats van houten (staal heeft een veel langere levensduur en hoeft dus minder vaak vervangen te worden) En hydraulische aandrijving in plaats van elektromechanische. Als duurzaamheid onvoldoende belangrijk wordt gemaakt, legt de CE-doelstelling het af tegen de kosten.
- Duurzaamheid moet duidelijker belegd worden in de organisatie. Er gebeurt veel op verschillende plaatsen in de organisatie. Het leeft, mensen zijn gemotiveerd, maar de structuur is onduidelijk. Wie moet je wanneer en waarvoor aanhaken? En hoe worden kennis en ervaring tussen de verschillende onderdelen gedeeld?

Wat zijn vervolgisssues om nader te onderzoeken?

- Hoe anders om te gaan met kennis en intellectueel eigendom: hoe werken we beter samen en delen we kennis?
- Hoe maken we circulariteit beter meetbaar?
- Hoe gaan we de restwaarde van (modulaire) elementen en materialen waarderen. En hoe gaan we om met kosten en risico's? Wie is de eigenaar van materialen tijdens opslag en tijdens de levensduur binnen een object? Wie betaalt en wie verkoopt het?

Wat werkte goed (Do's) of zouden we juist echt niet meer zo moeten doen (Dont's)?

Succesfactoren in het project waren:

- Aanhaking van een losstaand expertteam: door te werken met een adviesteam was er veel ruimte om met adviezen van allerlei aard te komen.
- Zowel bij de aannemer als bij RWS de ambitie om echt iets te doen met duurzaamheid; enthousiaste projectmedewerkers.
- De nauwe samenwerking tussen alle betrokken partijen. En de gezamenlijke investering. 'Het kon alleen omdat we het samen deden!'
- Het reserveren van een duurzaamheidsbudget. Besef je dat CE (nu nog) nieuw, meer tijd kost en ook tot duurdere oplossingen kan leiden. Met een gereserveerd budget voorkom je dat iets achteraf niet door kan gaan vanwege de kosten.
- Een parallel ontwerpproces, zodat het reguliere proces niet verstoord wordt en medewerkers ruimte krijgen om creatief te zijn.

Wat we volgende keer anders moeten doen:

- CE eerder meenemen! In het project werd past gestart met circulair na de aanbesteding. Dat heeft ertoe geleid dat circulaire oplossingen via VTW's geregeld moesten worden en er dus extra druk op het budget ontstond. Als je circulair al meeneemt in de aanbesteding, dan gaan de kosten indirect mee in de aanbieding van de aannemer en kost je dat ook minder.

Overige opmerkingen

- Er moet bereidheid zijn om iets meer te investeren.
- Start met een creatieve sessie, waarin je mensen vanuit een andere hoek betreft.
- We staan nog aan het begin van CE, we weten dus nog heel veel niet.
- Timmer het materialenpaspoort nu nog niet dicht met wat er allemaal wel of niet in moet staan.

Meer informatie

Documenten/ kennisbronnen

- Duurzaamheid in het Reevesluis complex (1^{ste} tussenstand, Marjolijn Ransijn, 15 januari 2018)
- Duurzaamheid IJsseldelta – Reevesluis (RWS)

Toelichting

Document beschrijft het proces om te komen tot een duurzaam ontwerp en licht de geïmplementeerde maatregelen toe. CE is daarbij één van de drie duurzaamheidsthema's.

Visuele factsheet die illustreert op welke wijze CE en duurzame ontwikkeling zijn toegepast in het project.

FACTSHEET CE IN PROJECT DISTRICTSKANTOOR SLUIS TERNEUZEN

Algemene gegevens Project

Naam project	Districtskantoor Sluis Terneuzen	Fase	Realisatie
---------------------	----------------------------------	-------------	------------

Looptijd project	Sloop districtskantoor in 2017/ realisatie nieuwe sluis gereed 2022
-------------------------	---

Korte omschrijving	Het voormalig districtskantoor van Rijkswaterstaat moest plaats maken voor de nieuwe Sluis Terneuzen (STN). Het gebouw stond er pas sinds 2000 en was destijds als pionier van duurzame bouw opgezet. In plaats van slopen is het pand ontmanteld en de materialen krijgen een nieuwe bestemming: de nieuw te (ver)bouwen kinder- en jeugdkliniek Ithaka van Emergis in Kloetinge. Inmiddels is het gebouw gesloopt en is er een ontwerp gemaakt met zoveel mogelijk hergebruik van de vrijgekomen materialen.
---------------------------	--

Contactpersoon RWS	Barbara van Offenbeek (WVL)	Opdrachtnemer	New Horizon
---------------------------	-----------------------------	----------------------	-------------

Geïnterviewden	Waldo Broeksma – Adviseur natuur & milieu (RWS Zee & Delta) Barbara van Offenbeek – Contactpersoon Implementatieprogramma CE (RWS WVL)
-----------------------	---

Gebruikte documentatie	<ul style="list-style-type: none"> Rapport 'Leren van een uniek project - Circulair bouwen van districtskantoor in Terneuzen naar kinder- en jeugdkliniek in Kloetinge', uitgave van de Provincie Zeeland, november 2017). Inventarisatie Circulaire Economie (Niek Overgaauw, RWS-trainee, december 2017)
-------------------------------	--

Onderzoeks- en kennisvragen CE in het project

Welke onderzoeksvragen zijn gesteld?	<ul style="list-style-type: none"> Wat betekent CE voor sloop en vrijkomende materialen; hoe regel je dat contractueel? Welke belemmeringen, risico's (Bouwbesluit e.d.) zijn er?
---	---

Op welke manier is/wordt CE toegepast in het project, in welke vorm/ niveau (scope van CE in project)?

De kern van een circulaire economie is het slim gebruiken van grondstoffen, producten en goederen, zodat ze oneindig hergebruikt kunnen worden: een gesloten kringloop. De vrijkomende materialen en grondstoffen van het gesloopte districtskantoor worden zoveel mogelijk gebruikt voor de nieuwe kliniek. Emergis heeft nu zo'n 30-40% van de uit het kantoor geogste materialen in bezit. In de nieuwbouw zal dit een percentage vertegenwoordigen van 25-30%. Voor het deel dat 'nieuw' gekocht zal moeten worden, worden ook zoveel mogelijk gebruikte materialen toegepast. De gevelbekleding en de gevelramen van het kantoor worden een-op-een hergebruikt in het nieuwe gebouw. Ook wordt er een materialenpaspoort opgesteld van de her te gebruiken materialen.

Kennis en Ervaring

Wat kunnen we van deze praktijkervaring leren, om vervolprojecten te kunnen adviseren? Welke resultaten kunnen al breder kunnen worden toegepast?

- Het project is een voorbeeld op het gebied van slopen/hergebruiken gebouwen en waar je tegenaan kunt lopen/ rekening mee moet houden (zie onderstaand).
- Een aanbeveling voor andere projecten is om het restant van materialen, dat door de ontwikkelaar van de nieuwbouw niet hergebruikt kan worden, te laten vervallen aan de aannemer. Die kan dat materiaal waarschijnlijk elders

hergebruiken.

- Onderzoek tevens of er – naast wat er vrijkomt bij sloop binnen de projectgrenzen- beschikbaar is vanuit andere projecten.
- Iets waar je in je project over moet nadenken, is dat materialen eerder vrijkomen, dan dat ze weer opnieuw worden gebruikt. Wie is er verantwoordelijk voor de opslag in de tussentijd? Waar sla je de materialen op? Verkopen we de materialen na sloop? Of geeft RWS het gratis weg als het kosteloos gesloopt wordt? Wie verzorgt de aanbesteding En wie draagt de risico's van degradatie van de materialen, (bijvoorbeeld beschimmeling van hout), of bij brand, diefstal? Dat moet je vooraf bepalen en contractueel/ juridisch vastleggen.
- Sinds de bouwfraude zijn de aanbestedingsregels verscherpt. Hoe krijg je de circulariteit in het proces als er nog weinig marktpartijen zijn die daarvoor zijn gekwalificeerd? In dat opzicht is de aanpak in dit Emergis-project interessant: specialistische aannemers werken voor een overall projectbureau. Dat bureau organiseert de afstemming, wat normaal de hoofdaannemer doet.
- Betrek de aannemer al vroeg in het proces en borg een goede samenwerking.
- Besef je als je begint aan een circulaire opgave dat het om een ander proces vraagt dan business as usual. Er moet meer geregeld worden. En circulair materiaalgebruik leidt (momenteel nog) tot grotere risico's en hogere kosten in projecten; de meerkosten voor RWS bedroegen uiteindelijk ongeveer €90.000. Dit is opgelost doordat New Horizon korting heeft gegeven en de Provincie en CD financieel zijn bijgesprongen.
- Wees je bewust dat het ontwerpproces verandert. Materiaalkeuzes volgen niet uit het ontwerp, maar wat je beschikbaar hebt, wordt bepalend.
- Circulariteit vraagt om creatieve oplossingen. Oudere materialen of onderdelen voldoen bijvoorbeeld niet altijd, of vaak niet, aan de vigerende wet- en regelgeving. De EPC-norm van de dubbele beglazing voldeed bijvoorbeeld niet meer. Je kunt zoeken naar andere toepassingen voor het glas (in binnenramen bijvoorbeeld) of je beroepen op de gelijkwaardigheidsbepaling.

De publicatie 'Leren van een uniek project' benoemt onder meer de volgende voor RWS relevante leerpunten:

- Hergebruikt hout kan binnen de groenregeling geaccepteerd worden als vergelijkbaar met FSC, mits het materiaal en de herkomst goed gedocumenteerd is (het districtskantoor was dat!) en het één op één wordt hergebruikt).
- Samen met de architect werd inventarisatie gemaakt van de vrijkomende materialen die voor hergebruik in aanmerking kwamen. De lijst is meegenomen in de overeenkomst met de aannemer.
- De vele foto's die tijdens de bouw van het districtskantoor werden gemaakt, bleken erg nuttig bij de demontage.
- Een voorwaarde voor een circulaire economie is het waarderen van de restwaarde van materialen.
- Het is raadzaam om toekomstige prijsstijgingen voor milieubelasting nu al in de raming mee te nemen.
- De installatiebranche leent zich goed voor circulaire toepassingen; installaties kunnen makkelijk modulair en demontabel gerealiseerd worden, hebben een relatief korte levensduur en zijn als dienst in te zetten (LAAS).

Welke dilemma's en knelpunten moeten worden opgelost?

- **Circulaire economie vraagt (nu nog) om een andere manier van werken en denken en kan leiden tot hogere kosten en risico's. Daar is ruimte en budget voor nodig.**
- **Vrijkomende onderdelen en materialen voldoen vaak niet meer aan wet- en regelgeving. Er is creativiteit nodig om ze opnieuw in te zetten, zolang er nog geen protocollen en/of certificeringen zijn voor het hergebruik van materialen.**

Wat zijn vervolgvragen om nader te onderzoeken?

- Vooral de vraag hoe CE in de (inkoop)procedures te krijgen is. De professionele standaardprocessen van RWS als grote organisatie met grote maatschappelijke verantwoordelijkheden kunnen conflicteren met de voor CE benodigde creatieve processen, maatwerk en grotere risico's.
- Hoe is CE meetbaar te maken en te vertalen naar SMART EMVI-criteria? Welke prikkels kun je meegeven?
- Aannemers nemen doorgaans een aftrekpost mee voor doorverkopen van vrijkomende materialen. Wat is in het standaard aanbestedingsproces nu de financiële stimulans voor de aannemer?
- Hoe organiseer je verantwoordelijkheid en betrokkenheid binnen de eigen organisatie (veranderstrategie)?

Wat werkte goed (Do's) of zouden we juist echt niet meer zo moeten doen (Dont's)?

Succesfactoren in het project

- Het draagvlak dat er was bij het management, zodat er ruimte was om te experimenteren en te leren. Dit is echt noodzakelijk, medewerkers moeten van bovenaf ruimte en stimulans krijgen om CE te implementeren.
- Enthousiasme van projectmedewerkers.
- Het gemeenschappelijk belang (om bij te dragen aan het maatschappelijk belang) en de gedeelde verantwoordelijkheid.
- De nauwe samenwerking tussen alle betrokken partijen.
- De tijdsdruk op het project STN (!), waardoor er niet te lang stilgestaan werd bij belemmeringen en risico's maar het gewoon gedaan werd.

- Een procesregisseur die CE aanjaagt en gedurende het hele project blijft coördineren.

Overige opmerkingen

- In een 100% circulair systeem blijft de leverancier eigenaar van datgene wat hij heeft geleverd.

Meer informatie**Documenten/ kennisbronnen**

- **Rapport 'Leren van een uniek project - Circulair bouwen van districtskantoor in Terneuzen naar kinder- en jeugdkliniek in Kloetinge', uitgave van de Provincie Zeeland, november 2017).**

Toelichting

- Een bundeling van de ervaringen en visies van medewerkers van de verschillende betrokken stakeholders.

FACTSHEET CE IN PROJECT MATERIALENPASPOORT BEATRIXSLUIS

Algemene gegevens Project			
Naam project	Materialenpaspoort Beatrixsluis	Fase	Realisatie (Beatrixsluis)
Looptijd project	In 2017 opdracht materialenpaspoort afgerond/ realisatie Beatrixsluis 2017-2019		
Korte omschrijving	<p>De opdracht 'Inzicht in informatievragen voor een materialenpaspoort ten behoeve van assetmanagement voor circulariteit' had als doel om inzicht te krijgen in de mogelijkheden van een materialenpaspoort. Het gaat om de informatiebehoefte per actor, uitgesplitst naar informatietype en detailniveau. En vervolgens: waar is de gevraagde informatie te vinden en is deze ook vrij beschikbaar? Zijn er bijvoorbeeld belemmeringen vanuit intellectueel eigendom en bieden de bestaande werkprocessen handvatten om de informatie op te vragen? De opdracht is inmiddels afgerond.</p> <p>Om antwoord te geven op bovengenoemde vragen is gewerkt met een concrete case: het project Beatrixsluis. In dit project worden twee bestaande sluiscolken ontmanteld en een nieuwe teruggeplaatst. Het project is een build & maintain-opdracht en wordt uitgevoerd in een combinatie van EPC (bouwende partij) en MPC (onderhoudende partij).</p>		
Contactpersoon RWS	Jeroen Nagel (WVL)	Opdrachtnemer	Witteveen+Bos
Geïnterviewden	Jeroen Nagel – Adviseur CE, assetmanagement, Natuurlijk Kapitaal (RWS WVL) Rob Dijcker – Adviseur CE/ circulair ontwerp (Witteveen+Bos)		
Gebruikte documentatie	<ul style="list-style-type: none"> • Opdrachtoomschrijving 'Inzicht in informatievragen voor een materialenpaspoort ten behoeve van assetmanagement voor circulariteit' (RWS, 27 juni 2017) • Memo Informatievragen Materialenpaspoort (Witteveen+Bos) • Verslag werksessie 1 (Witteveen+Bos, 4 oktober 2017) • Presentatie Circulaire Economie (Rijkswaterstaat, 20 september 2017). 		
Onderzoeks- en kennisvragen CE in het project			
Welke onderzoeksvragen zijn gesteld?	<ul style="list-style-type: none"> • Wat is de informatiebehoefte (en zijn de lacunes) vanuit de verschillende actoren in de keten om CE te kunnen adviseren? • Welke beschikbare informatievoorzieningen (in bijv. BIM) zijn er om CE te kunnen adviseren? • In welke informatievragen van RWS kan de informatiebehoefte het beste worden opgenomen (die bij toekomstige aanbestedingen uitgevraagd kunnen worden)? • Wat zijn de informatie-eisen voor het materialenpaspoort en hoe pak je dit proces aan? 		
Op welke manier is/wordt CE toegepast in het project, in welke vorm/ niveau (scope van CE in project)?			

In een tweetal werksessies is voor het project Beatrixsluis een fictief scenario uitgewerkt: het terugplaatsen van de ontmantelde sluiscolken in de nieuwe sluis. Met deze exercitie voor het hergebruik van de vrijkomende onderdelen, materialen en/ of grondstoffen in de nieuwe sluis is de informatiebehoefte in beeld gebracht.

Dat is gedaan voor de materialen staal, beton, elektronica, asfalt, hout en klinkers/tegels, voor zowel 1:1 hergebruik als voor upcycling (het om zetten naar oorspronkelijke grondstoffen). Voor de materialen beton en staal zijn de resultaten opgenomen in de Presentatie Circulaire Economie. Het resultaat is een overzicht de geïnventariseerde informatiebehoefte per materiaal, waar deze informatie beschikbaar is en wat (eventuele) belemmeringen zijn om de informatie beschikbaar te krijgen. Ook is gekeken naar de handvatten in de bestaande werkprocessen om de informatie op te vragen bij de markt.

Samenvatting informatiebehoefte materialen

STAAL

- 1:1 hergebruik;
- restlevensduur;
- oorspronkelijk recept/samenstelling;
- tekeningen fabricage;
- as build tekeningen;
- onderhoudsgeschiedenis;
- conserveringsmiddel en geschiedenis;
- in principe volledig logboek (wat, wanneer, hoe);
- upcycling;
- oorspronkelijk recept/samenstelling.

BETON

- 1:1 hergebruik;
- restlevensduur;
- oorspronkelijk recept;
- omgevings/milieugeschiedenis;
- conserveringsmiddel en geschiedenis;
- upcycling;
- fijn breken;
- laboratorium analyses.

ELEKTRONICA

- 1:1;
- materiaal/samenstelling;
- leeftijd;
- omgevingsgeschiedenis;
- restlevensduur;
- upcycling;
- samenstelling materiaal.

Wat: Hergebruik stimuleren door risico's en onbekendheden over her te gebruiken materialen te verlagen

Waarom: 2050 circulair Nederland

Hoe: Informatiebehoefte per materiaal en per recycle optie (1:1 hergebruik of upcycling = omzetten naar oorspronkelijke grondstoffen) in beeld brengen

ASFALT

- 1:1 hergebruik n.v.t.
- upcycling;
- aanwezigheid giftige stoffen (teer);
- samenstelling.

HOUT

- 1:1 hergebruik;
- soort hout (boomsoort);
- soort hout (A, B, C);
- leeftijd, restlevensduur;
- conservering geschiedenis;
- upcycling: niet van toepassing.

KLINKERS/TEGELS

- 1:1;
- inspectierapport kwaliteit/staat bij uitname;
- omgevingsgeschiedenis;
- restlevensduur;
- upcycling: niet van toepassing.

Kennis en Ervaring

Wat kunnen we van deze praktijkervaring leren, om vervolgprojecten te kunnen adviseren? Welke resultaten kunnen al breder kunnen worden toegepast?

- Door aan de slag te gaan met een concrete case, waarbij er naast de bouwopgave een beheeropgave ligt, werd duidelijk dat een materialenpaspoort niet alleen een bijdrage levert aan hergebruik aan het einde van de levensduur van een object, maar dat de betreffende informatie beheerder helpt bij het beter beheren van de assets. Er is veel synergie in de informatiebehoefte voor hergebruik na sloop en die voor het opstellen van onderhouds- en beheerplannen.
- De opdracht heeft geleid tot het inzicht dat ca. 95% van de informatiebehoefte t.b.v. hergebruik in principe al aanwezig is. En de werkhypothese om aan te sluiten bij bestaande systemen is juist bevonden.
- Voor upcyclen is doorgaans niet eens detailinformatie over samenstelling e.d. noodzakelijk. Voor hergebruik van beton bijvoorbeeld worden standaard laboratoriumproeven uitgevoerd en dat geeft voldoende informatie. Voor 1:1 hergebruik van onderdelen is er wel een meer uitgebreide informatiebehoefte.
- Een te grote hoeveelheid aan data werkt niet bevorderlijk. Met name informatie over aanwezigheid van toxische stoffen is in het kader van recycling essentieel.
- Wat nu al meegenomen kan worden: vraag in contract om de informatie die er is of met een minimale inspanning boven water te halen is, mee te nemen in het opleverdossier.
- Het materialenpaspoort suggereert een nieuw ICT-systeem om data in op te slaan. Maar: ga vooral geen nieuwe (data)systemen ontwikkelen, sluit aan bij wat er al is! En sluit aan bij BIM (CMBD). Het 'materialenpaspoort' is zodoende meer een werknaam, het gaat in principe om het beter verzamelen en beheren van materiaalgegevens (uitbreiding van bestaande databeheersystemen).

Welke dilemma's en knelpunten moeten worden opgelost?

- Het inkopen van duurzame/ circulaire oplossingen: in de huidige contracten wordt de aannemer op geen enkele manier geprikkeld om hergebruik na einde levensduur te optimaliseren.
- Er treedt 'informatieverlies' op doordat voorwaardelijke criteria of eisen aan materiaalgebruik (certificering), zoals het gebruik van FSC-hout, in de hand werken dat het materiaalgebruik niet meer wordt geregistreerd (FSC-hout is immers uitgangspunt)
- Ook functioneel specificeren kan leiden tot informatieverlies; functioneel specificeren werkt verifiëren en valideren op functioneel niveau in de hand, met als resultaat dat er minder technische informatie wordt vastgelegd. Maar: het vastleggen van functionele specificaties van materialen of onderdelen kan in veel gevallen ook best voldoende zijn. Dus is dit echt een knelpunt?
- Intellectueel eigendom; leveranciers willen hun 'recepten' niet altijd vrijgeven, hier zit namelijk hun verdienmodel. De wereld is echter al aan het veranderen, want ook vanuit andere ontwikkelingen wordt traceerbaarheid van grondstoffen en materialen steeds belangrijker, zoals verifieerbare herkomst, sociale voorwaarden, CE-certificeringen.
- Strengere eisen en normen werken belemmerend voor CE. Een voorbeeld: het maakproces (lassen) van sluisdeuren moet gecertificeerd plaatsvinden. Daarmee wordt hergebruik uitgesloten. Het ontwikkelen van protocollen en certificeringen voor hergebruik is nodig om deze belemmeringen te slechten.
- Ook ontwerprichtlijnen worden vaak als belemmering genoemd. Maar: van richtlijnen mag je (onderbouwd) afwijken!

Wat zijn vervolgisssues om nader te onderzoeken?

- Ontwikkelen van vervolgstappen in een actieve leeromgeving: Ervaring opdoen in concrete casussen; kijk welke informatie er nog mist in de opleverdossiers, welke aanvullende vragen er nodig zijn in de contracten (informatie-eis formuleren) en maak een inschatting van de extra inzet. De Reevesluis en Marijkesluis zouden goed als voorbeeld kunnen dienen voor de volgende 50 sluisen in het sluisenprogramma.
- Welke informatie er nu al beschikbaar is in de projecten (naar inschatting 95%), wat er dan nog ontbreekt en wat de benodigde inspanning is om die ook aan te leveren. Aannemer hoeven volgens het contract nu slechts een deel van de informatie aan te leveren in het opleverdossier; dat leidt momenteel tot informatieverlies.
- De balans tussen welke informatie noodzakelijk is om te weten en wat de waarde is van de verkregen informatie ten opzichte van wat het kost aan inspanning om de informatie inzichtelijk te maken.
- De synergie zoeken met andere lopende ontwikkelingen die vragen om het anders gaan aanleveren en beheren van data, zoals t.b.v. CO2-prestatieladder, DuboCalc en ook de Omgevingswet. En het aanpassen van de NEN-decompositiestructuur (toevoegen van een laag) is een laagdrempelige manier om de data gestructureerd te krijgen; de norm wordt immers breed in Nederland toegepast.
- Op welke wijze en door wie de informatie over het onderhoud en beheer van assets kan worden bijgehouden. Wil je materiaalkennis gaan opbouwen, dan zul je immers naast informatie over de toegepaste materialen bij realisatie ook de informatie vanuit het beheer moeten gaan opnemen in de databases. Ook voor beheer moeten dus informatie-eisen opgesteld worden.
- Verreweg het grootste deel van de informatiebehoefte is gerelateerd aan het bestaande areaal. Wanneer we alleen gaan sturen op aanleg en vervanging, dan duurt het nog 100 jaar voordat we alles hebben vastgelegd. Een belangrijk spoor voor het ontwikkelen van de materiaalpaspoorten en op orde brengen van het bestaande areaal is ook inspectie. Breidt dus ook de inspectie-opdrachten uit met de informatievraag.
- Het ontwikkelen van het juiste systeem om de data in op te slaan, is aan RWS, niet aan de aannemer (vraag aannemer dus alleen om data, niet om een systeem). Inclusief ketenafspraken, benoemen van actoren, informatievragen beheer, inspectie etc.
- Naast de informatievraag en het beheersysteem moeten ook de andere onderdelen van de transitie naar een materialenpaspoort verder onderzocht en uitgewerkt worden: 1) Data opbouwen 2) governance en 3) beveiliging van de informatie.
- Het ontwikkelen van protocollen en certificeringen voor hergebruik (zoals voor sluisdeuren, zie de genoemde belemmering van certificering van het maakproces).

Wat werkte goed (Do's) of zouden we juist echt niet meer zo moeten doen (Dont's)?

Wat waren succesfactoren?

- Wat goed werkte was het aan de slag gaan met een concrete case, waarin de te slopen sluisonderdelen (in theorie) direct konden worden hergebruikt in de nieuwe sluis.
- Ook was het leerzaam om de vraag te onderzoeken met een uitvoerende en een beherende organisatie binnen één combinatie.

Wat had beter gekund?

- Vooraf afstemming over het laten aansluiten van onderaannemers/ leveranciers bij de werksessies. Bij deze casus lukte dat niet en dat was wel een gemiste kans.

Overige opmerkingen

- Er is nog veel te ontwikkelen. Maar het belangrijkste is: ga aan de slag in casussen en kijk wat er nu werkelijk nog mist. Pas hierop de informatie-eis in contracten aan.

Meer informatie**Documenten/ kennisbronnen**

- **Presentatie Circulaire Economie (Rijkswaterstaat, 20 september 2017).**

Toelichting

- Bevat een toelichting op de context van CE, het doorlopen proces en de resultaten van de opdracht.
-

BIJLAGE 2 MEMO AANPAK TOEKOMSTIGE EVALUATIES

Aanbevelingen toekomstige evaluaties; een generieke aanpak

Introductie

Centraal uitgangspunt van het impulsprogramma CE is 'leren door denken en doen'. Binnen het programma zal ook de komende jaren ervaring worden opgedaan met CE in een aantal projecten. De aanpak bij de eerste evaluatie in 2017/2018 heeft op hoofdlijnen de gewenste inzichten geboden en beoordelen we als een bruikbare aanpak voor vervolgevaluaties. Enkele kanttekeningen daarbij en aanbevelingen voor vervolgevaluaties zijn benoemd in de laatste paragraaf van deze memo.

De aanpak zoals hieronder beschreven, is aangescherpt met de lessen die we tijdens de eerste evaluatie hebben opgedaan.

Doelstelling

Het doel van evaluatie binnen het Impulsprogramma is om kennis en ervaringen op te halen uit de projecten en te kunnen delen wat hieruit te leren is voor RWS-medewerkers, op verschillende niveaus:

- Persoonlijk: competenties en vaardigheden, gedrag.
- Organisatie: inhoudelijke kennis (principes van CE, producten en technieken) proceskennis (werkwijze, samenwerking, do's en dont's), belemmeringen en mogelijke vervolgstappen (kennisdeling, implementatie, handreikingen, inkoopstandaarden).

Het gaat per project om de volgende kennis en ervaringen:

- Wat kunnen we van het project leren?
- Wat kan al worden opgeschaald, is breder toepasbaar?
- Wat zijn nieuwe kennisvragen of vervolgissues om nader te onderzoeken?
- Tegen welke dilemma's en belemmeringen lopen we aan?

Aanpak op hoofdlijnen

Elke evaluatie bestaan uit de volgende stappen:

1. Vaststellen van relevante projecten om te evalueren (op basis van de in het voortraject bepaalde projecten, waaraan onderzoeksvragen zijn of worden gesteld).
2. Bepalen en benaderen van de juiste contactpersonen per project.
3. Voorbereiden en verdiepen in de CE-opgave per project: opvragen en beoordelen van beschikbare gegevens over CE in het project.
4. Finetunen van de generieke vragenlijst (format zie bijlage) voor interviews met projectmedewerkers en specifieke aanvullingen per project (in ieder geval de specifieke onderzoeksvragen).
5. Uitvoeren van verkennende en verdiepende **interviews** (zie aanvullende toelichting) per project.
6. Organiseren en begeleiden van **werksessies** (zie aanvullende toelichting).
7. Opstellen van een **factsheet** (zie het format in de bijlage) per project met conclusies en resultaten van de interviews en werksessie.
8. Organiseren en begeleiden van 1 of enkele kennisdelingssessies.
9. **Rapporteren** en/of presenteren van de resultaten.
10. Aanbevelingen voor toekomstige evaluatie opstellen.

Toelichting interviews en sessies

Aanpak interviews

- Per project de relevante informatie over CE in het project verzamelen en clusteren.
- Per project minimaal 2 interviews. Per gesprek kunnen meerdere personen (2, maximaal 3) worden geïnterviewd. Dit kunnen zowel interne projectmedewerkers als externen zijn. In ieder geval wordt de projectmanager en een inhoudelijk adviseur van RWS betrokken.
- Het projectteam van RWS benadert de gewenste contactpersonen, stuurt op commitment en plant de interviews in.
- Er is een **generieke vragenlijst** opgesteld (zie onderstaand), die per project aangevuld wordt met specifieke vragen (in ieder geval de onderzoeksvragen), op basis van de verkregen projectinformatie. De vragen moeten leiden tot een helder beeld van wat de interviews moeten opleveren.
- Ter voorbereiding op het interview wordt de vragenlijst doorgestuurd aan de deelnemer(s).

De lijst wordt gebruikt als leidraad bij het gesprek, niet alle vragen hoeven per definitie gesteld te worden. Het is wel belangrijk dat de leerervaringen zoveel mogelijk worden gedeeld. We maken daarom bij de interviews gebruik van een factsheet, waarin de kern van het gesprek samengevat wordt.

Aanpak sessies

Het doel van de werksessies is het met elkaar delen van kennis en ervaringen uit de verschillende projecten. Er wordt een aantal sessies gepland, waarbij elke sessie een eigen thema krijgt.

Bepaal de thema's aan de hand van de resultaten van de interviews: welke rode draden/ gemene delers zijn er herkenbaar?

De sessies vinden plaats nadat de interviews zijn afgerond. Het voorstel voor de aanpak per sessie kan met de projectmedewerkers afgestemd worden. Deelnemers van de sessies zijn de geïnterviewde projectmedewerkers voor het betreffende thema. Het kan interessant zijn om andere medewerkers/ kennishouders aan te laten sluiten. Wel is het belangrijk dat alle deelnemers een bepaalde kennis of ervaringsniveau hebben met de materie, zodat er constructief gesproken kan worden over de belangrijkste leerpunten en belemmeringen.

Als programma voor de sessie kan onderstaande opzet worden gebruikt:

Tijd	Onderdeel	Toelichting
15 min.	Opstart en introductie	Benadruk hierbij het doel van de sessie
Ca. 60 min.	Presentaties van projecten met praktijkervaring	<p>Benadruk aan de medewerkers die presenteren het doel van de evaluatie en beoordeel de presentatie vooraf.</p> <p>Inhoud presentaties:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wat houdt kort het project in? - Wat was de circulaire opgave? Op welke wijze is/ wordt CE gerealiseerd? - Wat is belangrijkste resultaat/ succes? (<u>Noteren op flip-over</u>) - Wat is hiervan bruikbaar voor andere projecten? (<u>noteren op flip-over</u>) - Wat staat bredere toepassing in de weg? Welke belemmeringen of dilemma's kwamen jullie tegen? Licht de 3 belangrijkste toe. (<u>Noteren op flip-over</u>)
Ca. 30 min	Wat zijn de belangrijkste lessen, resultaten van deze projecten?	Plenair: reflectie vanuit de zaal. Wat valt op? Wat is verrassend?

Wat ga jij in de toekomst gebruiken?

Ca. 30 min.	Wat staat breder toepassen van de ontwerpprincipes in de weg?	Idem, plenair bespreken: - Wat zijn de belangrijkste dilemma's? - Welke dilemma's of belemmeringen zijn eenvoudig op te lossen (en hoe)? - Wat moet nog verder onderzocht worden of breder opgepakt?
Ca. 30 min.	Benoemen top 3	Plenair of in groepjes komen tot een top 3 lijst van bovengenoemde punten en eventuele aanbevelingen
Ca. 10 min.	Samenvatting + afsluiting	

Rapportage

Van de interviews worden korte gespreksnotities opgesteld, die voorgelegd worden aan de geïnterviewden. Per project wordt een factsheet opgesteld met de resultaten van de desk research en de interviews. Van de werksessies wordt een verslag gemaakt, die aan de deelnemers ter review wordt voorgelegd.

Er wordt tot slot een eindrapportage opgesteld van de volledige evaluatie. Deze rapportage bevat de resultaten en conclusies per project, een bundeling van de generieke resultaten en (generieke) aanbevelingen voor het uitvoeren van toekomstige evaluaties van projecten. De conclusies worden ook opgenomen in een powerpointpresentatie.

Aanbevelingen voor vervolgevaluaties

Interviews:

- Zet de onderzoeksvragen voldoende scherp neer, om gericht op zoek te kunnen naar de leerervaringen voor andere projecten. Het was in de eerste evaluatie zoeken naar wat nu echt de lessen waren om te delen.
- Leg in de interviews de nadruk op de concrete lessen, vraag goed door: wat kunnen anderen hier nu van leren? Wat is het belangrijkste om mee te geven aan collega's?

Sessies:

- Een sessie waarin verschillende projectteams hun ervaringen deelden, werkte goed. Deelnemers vonden het interessant te horen wat de ervaringen van hun collega's waren en kennis werd direct gedeeld.
- CE is nog nieuw en best een complex onderwerp: het leidde tot brede discussies, op verschillende niveaus, waarbij er nog weinig focus lag op concrete oplossingen. Hier was niet voldoende tijd voor.
- Het bespreken hoe de belemmeringen konden worden aangepakt bleek lastig. Dit komt deels doordat dit teveel gevraagd was in één sessie en deels doordat de deelnemers niet de juiste rol en functie hebben om de belemmeringen ook aan te pakken. Ze kunnen de dilemma's goed signaleren en benoemen, maar het oplossen ligt ergens anders.
- Het is daarom belangrijk om de sessies goed te framen en heel expliciet het doel en de verwachte resultaten van de sessie te communiceren met de deelnemers.
- Een evaluatie vraagt best veel betrokkenheid van de deelnemers. Hoeveel tijd kun je van ze vragen?



BIJLAGE A– Format factsheet

Algemene gegevens Project	
Naam project	Fase
Korte omschrijving	
Contactpersoon RWS	Opdrachtnemer
Geïnterviewden	
Gebruikte documentatie	
Onderzoeks- en kennisvragen CE in het project	
Op welke manier is/wordt CE toegepast in het project, in welke vorm/ niveau (scope van CE in project)?	
Kennis en Ervaring	
Wat kunnen we van deze praktijkervaring leren, om vervolgprojecten te kunnen adviseren? Welke resultaten kunnen al breder kunnen worden toegepast?	
Wat zijn vervolgisssues om nader te onderzoeken?	
Wat werkte goed (Do's) of zouden we juist echt niet meer zo moeten doen (Dont's)? Wat we volgende keer anders moeten doen?	
Overige opmerkingen	
Meer informatie	
Documenten/ kennisbronnen	Toelichting

BIJLAGE B– Vragenlijst interview

Algemene vragen:

De kernvragen voor de interviews zijn:

1. Wat kunnen we van deze praktijkervaring kunnen leren, om invulling te kunnen geven de RWS-doelstellingen te kunnen gaan geven (50% minder primaire grondstoffen gebruiken in 2030 en circulair werken in 2030)?
2. Welke ervaringen en resultaten kunnen al breder kunnen worden toegepast?
3. Wat zijn vervolgvragen om nader te onderzoeken?
4. Welke dilemma's en knelpunten moeten worden opgelost?
5. Wat werkte goed of zouden we juist echt niet meer zo moeten doen?

We bevragen de projecten op twee niveaus, persoonlijk en organisatorisch. We starten met algemene vragen over de inhoudelijke toepassing van CE in het project worden gesteld. Te denken aan:

Projectinfo, inhoud/ technisch:

- Op welke manier is CE in dit project toegepast (of gaat het toegepast worden), welke principes van CE zijn toegepast in het project (voor zover nog niet helder uit de verstrekte informatie)?
- Wat was/ waren de onderzoeksvragen voor CE in het project?
- Welke CE-producten en (innovatieve) technologische oplossingen zijn of gaan worden toegepast, op welke schaal, voor welke onderdelen?
- In welke mate wordt daarmee (naar verwachting) bijgedragen aan de doelstellingen van CE?

Projectinfo, proces:

- Op welke wijze is of wordt CE in het project gerealiseerd, markt- of aanbod gestuurd (voor zover nog niet duidelijk uit de verstrekte informatie)?
- Wat betekende dat voor de werkwijze in het project? Waar was dat anders dan volgens de standaard werkwijze?
- Op welke wijze is of wordt de aannemer aangestuurd om CE (nog verder) te implementeren?
- Op welke wijze zijn andere partijen aangehaakt, bijvoorbeeld (toekomstige) afnemers voor hergebruik? Eerder betrekken van de markt? Meer samenwerking met stakeholders?
- Zijn of gaan (naar verwachting) de resultaten behaald worden die vooraf voor ogen waren?

Leerervaringen, organisatorisch:

- Welke kennis is interessant om te delen met andere projecten
- Welke kennis moet verder ontwikkeld worden in de organisatie?
- Wat waren succesfactoren?
- Tegen welke dilemma's of belemmeringen liep het project aan?

Leerervaringen, persoonlijk:

- Wat is/ was je handelingsperspectief?
- Wat ging goed: waar ben je trots op?
- Wat heb jij geleerd?
- Wat zou je de volgende keer anders doen?

Kennisdeling:

- Wat kunnen anderen leren van dit project? Welke tips (do's en dont's) heb je voor vervolprojecten?
- Welke kennis is interessant om te delen met andere projecten, welke informatie/ kennis moet verder ontwikkeld/ vastgelegd/ opgeslagen/ gedeeld worden in de organisatie?

Projectspecifieke vragen:

NTB – na desk research

BIJLAGE 3 VERSLAGEN WERKSESSIES

Verslag 1^e Werksessie

OVERLEGNAAM

Werksessie 'De uitdagingen van Circulair ontwerpen'

DATUM NOTULEN VERZONDEN

28 maart 2018

DATUM VERGADERING

27 maart 2018

STARTTIJD VERGADERING

09.00

LOCATIE

Westraven, Utrecht

EINDTIJD VERGADERING

13.00

DEELNEMERS

Cor Beekmans (GPO)
Simone Hellebrand-Riet (PPO)
Jan Mijnsbergen (PPO)
Valerie Diemel (GPO)
Esther van Eijk (Van Hattum en Blankevoort)
Maarten Schöffner (Witteveen+Bos)
Machiel Crielaard (WVL)
Evert Schut (WVL)
Stan Kerkhofs (WVL)
Lie Chahboun (WVL)
Esther Heijink (Arcadis)
Janine de Ruiters (Arcadis, not)

NAAM

Esther Heijink
T +31(0)884261159 M +31(0)627061307
E esther.heijink@arcadis.com

ONZE REFERENTIE

079836014 **BError! Bookmark not defined.Error!**
Reference source not found.079836014 B

Doel en aanleiding werksessie

Binnen het Impulsprogramma CE wordt momenteel een evaluatie uitgevoerd naar CE in een aantal RWS-projecten. De werksessie de 'uitdagingen van circulair ontwerpen' maakt onderdeel uit van de evaluatie. Centrale vragen in de evaluatie zijn:

- Wat hebben we geleerd in de projecten en hoe kunnen we deze kennis delen?
- Welke lessen kunnen er al opgeschaald worden en breder toegepast in RWS-projecten?
- Tegen welke dilemma's liepen we aan in de projecten? Welke belemmeringen zijn er voor bredere implementatie van CE in de RWS-projecten?
- Wat betekenen de uitkomsten voor doorwerking, nieuwe kennisvragen?
- Zijn er belemmeringen die breder opgepakt moeten worden?

Voorafgaand aan de werksessie zijn interviews gevoerd met interne en externe projectmedewerkers. De resultaten uit de gesprekken zijn samengevat. Op basis daarvan is gekozen om een werksessie in te richten met een focus op de technisch/ inhoudelijke aspecten van CE (circulair ontwerpen) en een tweede gericht op de meer procesmatige uitdagingen (markt en samenwerking).

Het doel van de werksessie is het met elkaar delen van de verschillende praktijkervaringen, van elkaar te leren en hier generieke lessen uit te halen die breder te delen zijn. Wat kan er al opgeschaald worden, welke dilemma's we zien voor verdere uitrol van CE en wat zijn nieuwe kennisvragen?

Programma sessie

Na een korte introductie zijn de opgedane praktijkervaringen gedeeld in een aantal presentaties:

- Stand van zaken CE Ontwerpprincipes – Machiel Crielaard
- Reevesluizencomplex – Esther van Eijk
- Circulair Viaduct – Stan Kerkhofs
- InnovA58 – Maarten Schöffner

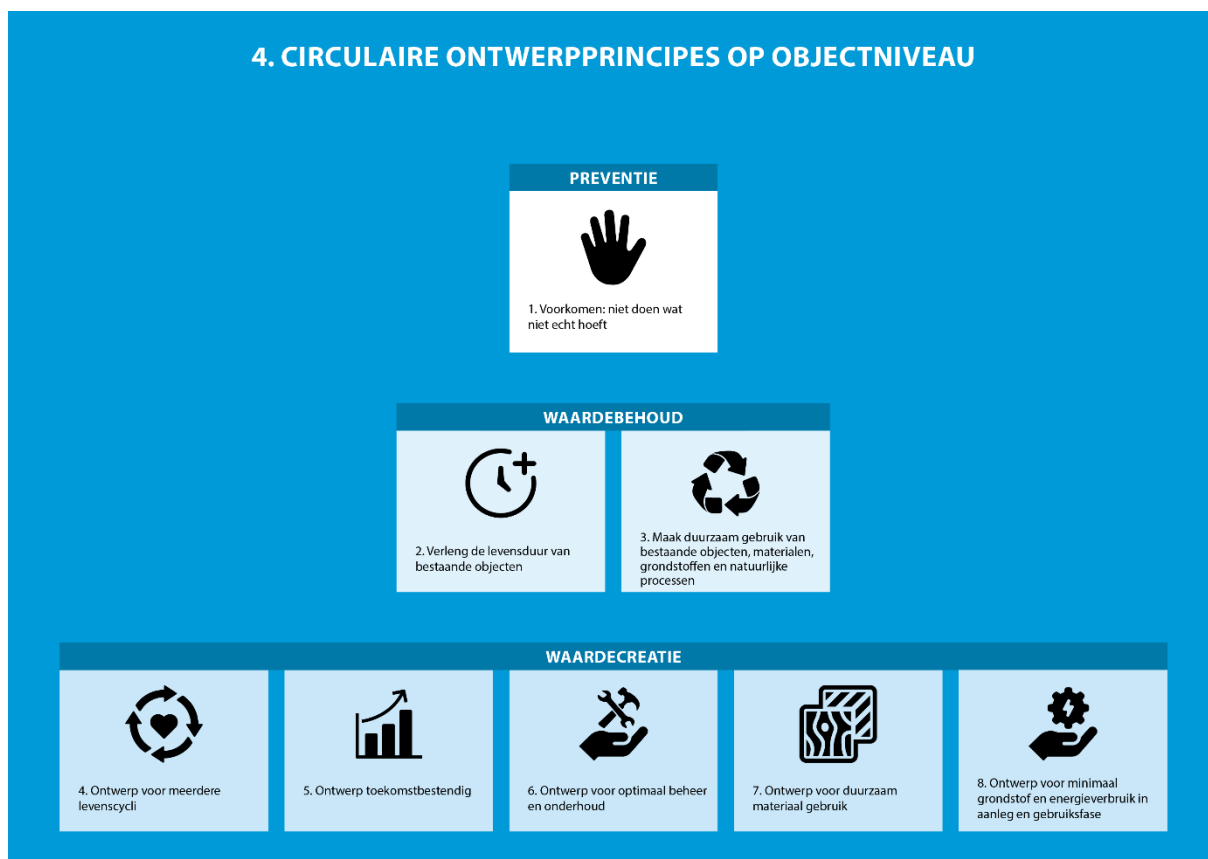
Na de presentaties is er gereflecteerd op de lessen en ervaringen. Vervolgens zijn gezamenlijk de overzichten met leerpunten en dilemma's uit de interviews aangevuld.

Tot slot zijn de belangrijkste dilemma's benoemd en is dat vertaald naar nieuwe kennisvragen: waar staan we voor gesteld om een stap verder te komen in de doelstellingen richting 2020 en verder? Wat moeten we nu aanpakken?

Circulaire ontwerpprincipes

Zowel door RWS en Witteveen+Bos als door Van Hattum en Blankenvoort werden ontwerpprincipes ontwikkeld en gebruikt om CE in het proces handen en voeten te geven.

Ontwerpprincipes RWS (ontwikkeld voor InnoVa58, in samenwerking met Witteveen+Bos)



Ontwerpprincipes gehanteerd bij Circulair viaduct en Reevesluizen (VHB):

Door Slim Ontwerpen denkend in **1. Oneindig hergebruik** en **2. Meervoudig gebruik** (functie en grond), waarbij we **3. Gezonde grondstoffen toepassen** en ongezonde stoffen elimineren, kunnen we een depot van grondstoffen met meerwaarde creëren. Afval bestaat niet meer in de **4. Gescheiden kringlopen**. Om te zorgen dat alle grondstoffen in elke volgende levensfase op een zo hoogwaardig mogelijk niveau worden toegepast, gaan we ze **5. Optimaal Waarden** en worden ze **6. Gedocumenteerd in een materialenpaspoort**.

In het ontwerpproces van de Reevesluizen is ook de filosofie gehanteerd: 'alle materialen/ producten moeten **ongeschonden terugwinbaar** zijn'.

Naast de ontwikkelde ontwerpprincipes is kennis gedeeld over het proces van circulair ontwerpen en de dilemma's waartegen men aanliep.

De presentaties worden rondgestuurd aan de deelnemers.

Discussie

Opvallend in de discussie die plaatsvond na de presentaties, is dat er niet zozeer gesproken is over de inhoud en de onderlinge verschillen tussen de twee uitgewerkte ontwerpprincipes. Veel meer ging de discussie over de definitie van CE; waar hebben we het nu over? Wat betekent nu eigenlijk circulair ontwerpen, vanuit welke doelstellingen en principes doen we dat?

Wat zijn dan de beste oplossingen (bijvoorbeeld modulair versus aanpasbaar of afbreekbaar op materiaalniveau)? Wat is hoogwaardig hergebruik?

En sturen we op reductie of op waardecreatie? Zit de winst vooral in het voortraject, in de ruimtelijke keuzes vóór materialisatie? Zijn de technologische ontwikkelingen op het gebied van materiaalgebruik ondergewaardeerd en onderbelicht?

In het realiseren van circulaire oplossingen spelen in ieder geval andere belangen (veiligheid, bereikbaarheid, ruimtelijke inpassing, andere duurzaamheidsthema's) een rol. Zo kan een EPvE (esthetisch programma van eisen) kan bijvoorbeeld een behoorlijke impact hebben op de duurzaamheid van een ontwerp. De keuze voor niet-haakse kruisingen van viaducten over de weg bijvoorbeeld betekenen een behoorlijke toename van het materiaalgebruik als je ruimte wilt meenemen voor toekomstige aanpassingen of voor de toepassing van standaard bouwelementen.

Een ander heikel punt is meetbaarheid van circulaire oplossingen. In welke mate kan en wil je dat kwantitatief doen? Wat betekent dat voor bestaande en nieuwe tools? Consensus is er in ieder geval over het feit dat je CE niet in één getal moet willen vangen, maar voor de verschillende aspecten van circulair verschillende indicatoren moet hanteren.

Vervolgens kwamen meer procesmatige dilemma's aan de orde: is het huidige sturingsprincipe wel juist? Wie maakt de keuzes en welke sturingsprincipes zitten daarachter (korte termijn gedreven, focus op kosten)? Welke rol heeft de beheerder daarin?

De deelnemers zijn het erover eens dat de scheiding in budgetten sowieso moet verdwijnen om circulair ontwerpen goed van de grond te kunnen krijgen.

Resultaat

De opmerkingen en aanvullingen op de overzichten van lessen, dilemma's en nieuwe kennisvragen zijn verwerkt in de powerpointsheets, zie:

Als belangrijkste dilemma's die opgelost moeten worden zijn benoemd:

- Definitie van CE: één taal, daarover gezamenlijk afspraken over maken
 - Wordt opgepakt in het platform CB'23 (circulair bouwen 2023)
- Meetbaarheid van de effecten van circulair bouwen
 - Idem, opgepakt binnen CB'23
- Belemmerende wet- en regelgeving:
 - Deels is dit oplosbaar; van richtlijnen mag altijd onderbouwd afgeweken worden (vraagt om een andere mindset)
 - De belemmering in financiering van kennisintermediairs (NEN, CROW, SBK, etc.) is een externe factor die breder opgepakt zal moeten worden
 - Aantal echte belemmeringen in de regelgeving zijn nader onderzoeken + aan te pakken
- Huidige contractvormen, aanbestedings- en mededingingswetgeving
 - Staat centraal in de tweede werksessie. Nieuwe samenwerkingsvormen en experimenteerruimte in contracten zijn oplossingsrichtingen.
- Sturen op minder *minder* aanleg, minder materiaalgebruik; *effectiever, anders* (mobiliteitstransitie)
 - Ligt (grotendeels?) buiten de invloed van RWS.

Afronding

Tot slot vragen we de deelnemers aan te geven wat zij opgepakt hebben uit de sessie en als actie meenemen.

- Maarten Schöffner: bevestiging gevonden (belang van transparantie, openheid, samenwerking), vooral doorgaan met wat ik al doe
- Machiel Crielaard: meerdere ontwerpprincipes onderzoeken
- Stan Kerkhofs: veel geleerd. Uitnodiging aan anderen om mij te vragen de beheerder te betrekken
- Jan Mijsbergen: ik ga het doen in projecten!
- Esther van Eijk: zorgen dat open source en kennis delen nog beter op de agenda komt. Nadenken over hoe we kennis nog beter kunnen delen, zodat we niet steeds sessies blijven nodig hebben
- Valerie Diemel: circulaire ontwerpessie inplannen, invulling geven aan de klimaatvelop
- Evert Schut: bevestigd in het van belang van het meten van circulariteit.

Verlag 2^e Werksessie

OVERLEGNAAM

Werksessie 'Van inkopen naar samenwerken aan circulaire oplossingen'

DATUM VERGADERING

3 april 2018

LOCATIE

Westraven, Utrecht

DEELNEMERS

Evert Schut (WVL)
Ellen Hoog Antink (CD)
Simone Houtman (GPO)
Waldo Broeksma (ZD)
Jasper van de Hoef (GPO)
Jesper Pots (Universiteit Twente)
Stan Kerkhofs (WVL)
Lie Chahboun (WVL)
Esther Heijink (Arcadis)
Janine de Ruitter (Arcadis, not)

DATUM NOTULEN VERZONDEN

3 april 2018

STARTTIJD VERGADERING

09.00

EINDTIJD VERGADERING

12.00

NAAM

Esther Heijink
T +31(0)884261159 M +31(0)627061307
E esther.heijink@arcadis.com

ONZE REFERENTIE

079836014 B

Doel en aanleiding werksessie

Binnen het Impulsprogramma CE wordt momenteel een evaluatie uitgevoerd naar CE in een aantal RWS-projecten. De werksessie de 'van inkopen naar samenwerken aan circulaire oplossingen' maakt onderdeel uit van de evaluatie.

Centrale vragen in de evaluatie zijn:

- Wat hebben we geleerd in de projecten en hoe kunnen we deze kennis delen?
- Welke lessen kunnen er al opgeschaald worden en breder toegepast in RWS-projecten?
- Tegen welke dilemma's liepen we aan in de projecten? Welke belemmeringen zijn er voor bredere implementatie van CE in de RWS-projecten?
- Wat betekenen de uitkomsten voor doorwerking, nieuwe kennisvragen?
- Zijn er belemmeringen die breder opgepakt moeten worden?

Voorafgaand aan de werksessie zijn interviews gevoerd met interne en externe projectmedewerkers. De resultaten uit de gesprekken zijn samengevat. Op basis daarvan is gekozen om een werksessie in te richten met een focus op de technisch/ inhoudelijke aspecten van CE (circulair ontwerpen) en een tweede gericht op de meer procesmatige uitdagingen (markt en samenwerking). De eerste werksessie vond plaats op 27 maart.

Het doel van deze tweede werksessie is het met elkaar delen van de verschillende praktijkervaringen, van elkaar te leren en hier generieke lessen uit te halen die breder te delen zijn. Wat kan er al opgeschaald worden, welke dilemma's we zien voor verdere uitrol van CE en wat zijn nieuwe kennisvragen?

Programma sessie

Na een korte introductie zijn de opgedane praktijkervaringen gedeeld in een aantal presentaties:

- Circulair Viaduct – Stan Kerkhofs
- InnovA58 – Jasper van de Hoef
- Sluis Terneuzen – Waldo Broeksma

De presentaties worden rondgestuurd aan de deelnemers.

Na de presentaties is er gereflecteerd op de lessen en ervaringen. Vervolgens zijn gezamenlijk de overzichten met leerpunten en dilemma's uit de interviews aangevuld.

Discussie

De lessen en dilemma's uit de praktijkervaringen worden besproken. Dat leidt tot een aantal nieuwe inzichten en vragen, zoals:

- Regelgeving wordt vaak als belemmerend benoemd. Maar we kunnen ook niet zonder, veiligheidseisen bijvoorbeeld zul je altijd moeten stellen.
- We laten in onze contracten vrijkomende materialen standaard vervallen aan de aannemer. Dat is geen stimulans voor beter circulair materiaalgebruik. Geef de aannemer mee wat er precies vrijkomt (materialenpaspoort!).
- Laat materialen, die binnen een project niet hergebruikt kunnen worden, 'om niet' vervallen aan de markt om elders te kunnen hergebruiken.
- Als we verschuiven van het inkopen van producten naar diensten, wat wordt dan het verdienmodel? Waar betaal je voor, hoeveel ga je voor een dienst betalen?
- En hoe vinden we de beste partner voor een dienst? Dat zijn waarschijnlijk heel andere partijen (zoals nieuwe ondernemers) dan waar we nu mee werken.
- Je moet goed nadenken waar je de knip legt. Bijvoorbeeld bij het uitbesteden van de dienst verlichting, moet je dat niet combineren met wegdek of met DVM, in verband met sensoren, glasvezel?
- Het dienstmodel is eerder geschikt voor objecten met een kortere levensduur.
- Als de levensduur van een object lang is (200 jaar, 7 generaties), moet RWS dan niet gewoon eigenaar blijven?
- RWS is zelf eigenlijk al 'dienstverlener' van een veilig en beschikbaar (vaar)wegennet en droge voeten en beheerder van de assets in het netwerk.
- We kunnen objecten niet gaan afschrijven over een lange periode (100 jaar), boekhoudkundig is dan de restwaarde nagenoeg 0.
- De financieringsconstructie van DBFM zou stimulans moeten geven voor duurzame oplossingen, maar remt innovatie vanwege grote financiële druk op aannemer en de noodzaak tot voorfinanciering. Leveranciers kunnen niet voorfinancieren.
- Moeten we niet terug naar 'gewoon' hergebruiken (uiteraard wel upcycling)? Juist voor betonconstructies met een lange technische en functionele levensduur?

Resultaat

De opmerkingen en aanvullingen op de overzichten van lessen, dilemma's en nieuwe kennisvragen zijn verwerkt in de powerpointsheets, zie de bijgevoegde sheets.

Voor de huidige verdienmodellen, waarin de markt intellectueel eigendom en kennis niet wil vrijgeven, worden als belemmerend gezien voor CE. De aanbestedingswetgeving en wet- en regelgeving worden ook vaak benoemd als belemmerend, maar de vraag is of ze dat echt zijn. Vooral de standaard inkoopprocessen van RWS werken echt belemmerend voor innovatie. Deze laten weinig ruimte voor innovatie, onder andere omdat gestuurd wordt op een level playing field: meerdere aannemers moeten de gevraagde oplossingen kunnen bieden. Er is vaak grote druk op beschikbaarheid, planning en budget. Er is weinig prikkel voor innovaties via EMVI en de feitelijke ontwerprijheid die er nog is in het aanbestedingstraject, is vaak beperkt.

De meeste dilemma's worden oplosbaar geacht. Dat vraagt wel om lef, om het durven doen. En om creativiteit. Het gemeenschappelijk belang zien en het enthousiasme vinden om dat met elkaar te realiseren helpen daarbij.

Verlag overleg BIM-pilot Reevesluizencomplex en Materialenpaspoort + breder

Aanwezig:

- Evert Aukema (GPO, project Reevesluizen)
- Gerwin Schweitzer (GPO)
- Marc Peerdeman (WVL)
- Maxim Luttmmer (Lutz Consulting, opdracht CO2-monitoring)
- Frank Dormans (CIV)
- Evert Schut (WVL)
- Jeroen Nagel (WVL, Impulsprogramma CE)
- Lie Chahboun (WVL, Impulsprogramma CE)
- Esther Heijink (Arcadis, opdracht CE-evaluatie)

Doelstelling

Voor het project Reevesluizencomplex wordt een BIM-pilot informatiebehoefte materialenpaspoort gestart. De informatiebehoefte in BIM op het gebied van materialen en milieudata is echter breder dan enkel vanuit de CE-opgave; ook vanuit DuboCalc, de CO2-prestatieladder en C-prestaties-PIN is er behoefte aan betere informatieverwerking.

De uitdaging is te komen tot één datasysteem, waarin de verschillende behoeften kunnen worden vastgelegd.

Voor de pilot Reevesluis moet duidelijk worden de informatiebehoefte vanuit RWS precies is, zodat de aannemer gevraagd kan worden om hieraan invulling te geven. Concreet gaat het om de volgende vragen:

- Welke informatiebehoefte is er?
- Welke informatie heeft de aannemer al en in welke vorm beschikbaar (ook digitaal)?
- En de leverancier?
- Hoe moet de aannemer die aanleveren?
- En hoe is die data op te slaan (en te beheren)?

Opgemerkt wordt dat in het project nog niet is uitgevraagd met DuboCalc. Er wordt wel met BIM gewerkt. Dat betekent dat in de ILS voor het project al vastgelegd is dat de overdracht van informatie plaatsvindt via COINS en dat gebruik gemaakt wordt van de OTL. Voor meer informatie over de standaarden voor informatie-uitwisseling bij RWS, zie de link [BIM-producten en standaarden](#).

De informatiebehoefte

Vanuit DuboCalc is de behoefte te definiëren volgens onderstaande tabel.

1.		A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C4	Totaal
AC surf zonder PR		Productie	Transport naar werk	Aanleg	Gebruik (uitloging)	Sloop	Transport naar opslag	Finale afvalverwerking	
Milieu Kosten Indicator	Euro	7,87	0,48	0,25	0,46	0,13	0,48	0,00	9,66
Uitputting van abiotische grondstoffen	kg Sb eq	2,61E-05	6,73E-06	6,70E-07	0,00E+00	3,98E-07	6,73E-06	0,00E+00	4,06E-05
Uitputting van fossiele energiedragers	kg Sb eq	1,66E+00	2,83E-02	1,31E-02	0,00E+00	7,80E-03	2,83E-02	0,00E+00	1,74E+00
Klimaatverandering	kg CO2 eq	6,64E+01	3,72E+00	1,92E+00	0,00E+00	1,14E+00	3,72E+00	0,00E+00	7,69E+01
Aantasting ozonlaag	kg CFC-11 eq	6,76E-06	7,55E-07	3,48E-07	0,00E+00	2,07E-07	7,55E-07	0,00E+00	8,82E-06
Fotochemische oxidantvorming	kg C2H4 eq	4,19E-02	2,39E-03	6,70E-04	0,00E+00	3,63E-04	2,39E-03	0,00E+00	4,77E-02
Verzuring	kg SO2 eq	3,91E-01	1,15E-02	1,19E-02	0,00E+00	4,32E-03	1,15E-02	0,00E+00	4,30E-01
Eutrofiëring	kg PO4 3- eq	5,83E-02	2,11E-03	2,69E-03	0,00E+00	8,81E-04	2,11E-03	0,00E+00	6,61E-02
Humane toxiciteit	kg 1,4 DB	1,47E+01	1,83E+00	6,85E-01	1,31E+00	4,00E-01	1,83E+00	0,00E+00	2,08E+01
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit	kg 1,4 DB	4,02E-01	5,12E-02	1,08E-02	1,75E+00	6,39E-03	5,12E-02	0,00E+00	2,27E+00
Mariene aquatische ecotoxiciteit	kg 1,4 DB	7,54E+03	5,30E+02	1,25E+02	1,87E+03	7,44E+01	5,30E+02	0,00E+00	1,07E+04
Terrestrische ecotoxiciteit	kg 1,4-DB eq	2,83E-01	1,37E-02	5,57E-03	1,67E+00	3,31E-03	1,37E-02	0,00E+00	1,99E+00
Gebruik hern. p. energie	MJ	2,35E+01	9,94E-01	2,02E-01	0,00E+00	1,20E-01	9,94E-01	0,00E+00	2,58E+01
Gebruik van niet hern p. energie	MJ	3,73E+03	6,51E+01	2,96E+01	0,00E+00	1,76E+01	6,51E+01	0,00E+00	3,91E+03
Energie	MJ	3,76E+03	6,61E+01	2,98E+01	0,00E+00	1,77E+01	6,61E+01	0,00E+00	3,94E+03
Waterverbruik	m3	4,84E-02	1,34E-02	2,52E-03	0,00E+00	1,50E-03	1,34E-02	0,00E+00	7,92E-02
Niet gevaarlijk afval	kg	1,27E+01	5,28E+00	3,44E-02	0,00E+00	2,04E-02	5,28E+00	0,00E+00	2,33E+01
Gevaarlijk afval	kg	1,71E-03	4,68E-04	2,09E-04	0,00E+00	1,24E-04	4,68E-04	0,00E+00	2,98E-03

Tabel: gewenste milieudata per materiaalstroom (ton) in DuboCalc

Het gaat om de as-built MKI-gegevens, per materiaalstroom (per ton) en de totaal gebruikte hoeveelheden (ton) van de materiaalstroom, gespecificeerd per object en aangevuld met projectspecifieke data (waar afgeweken wordt van branchegemiddelden). Het kan gaan om zaken als waar het materiaal is geproduceerd, hoe getransporteerd, welke grondstoffen, herkomst etc.

In plaats van CO₂(eq)-emissies of MKI's kan ook gekozen worden om het ruwe materiaalgebruik te hanteren, op het detailniveau dat CO₂ en MKI van de betreffende materialenstroom via DuboCalc/ NMD te berekenen zijn (via een koppeling aan BIM). Dat heeft als voordeel dat de milieucijfers op een later moment door RWS zelf bij te stellen zijn, wanneer bijvoorbeeld de milieueffecten in de NMD aangepast worden. Daarnaast zijn de materiaalgegevens te gebruiken voor het materialenpaspoort.

De rapportage 'Rijkswaterstaat Roadmap Materialen 2020' van CE Delft (2016) gaat in op milieudata en monitoring. Het document geeft een helder overzicht en bruikbare aanbevelingen voor de informatiebehoeftevraag.

Ook vanuit de andere ontwikkelingen zou het aanleveren van de ruwe materiaalgegevens (per materiaalstroom en object, in tonnen, gespecificeerd waar nodig) volstaan. De te leveren gegevens zouden wel zoveel mogelijk moeten aansluiten bij de informatie die de aannemer al beschikbaar heeft.

De informatiebehoefte voor een multi-levenscyclusanalyse is nog een uitdaging. Een aanvulling met de (ontwerp)levensduur van objecten/ materialen is in ieder geval wenselijk.

In afstemming met de markt (aannemer én leveranciers) is nog verder te onderzoeken welke transparantie er kan zijn (vanuit concurrentiegevoeligheid) en onder welke voorwaarden.

Startpunt voor het materialenpaspoort kan zijn om voor de basisinformatie voor DuboCalc een datamodel in BIM op te zetten.

Planning en acties

Vóór de zomer moet de vraag met concrete informatiebehoefte aan aannemer er liggen. Voorafgaand zal het concept moeten worden besproken met de aannemer.

De vervolgstappen:

- Opstellen plan van aanpak
- Contact met Ock van Mechelen, vervolgoopdracht informatiebehoefte.
- Nagaan bij Reevesluis welke data er voor een bepaald object al geleverd wordt in het datamodel van BIM
- Checken in hoeverre in alle GPO-projecten al gewerkt wordt met BIM
- De behoeftes verder op papier zetten (aanvullen met nog verder gewenste informatie, uitgaande van de vraag vanuit multi-levenscyclus)
- Mogelijkheden in BIM verkennen met Mick van Mechelen.