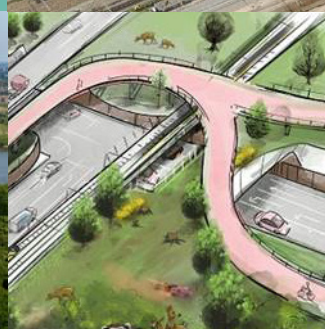
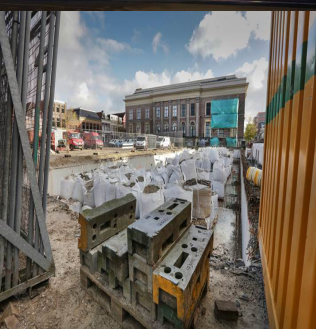
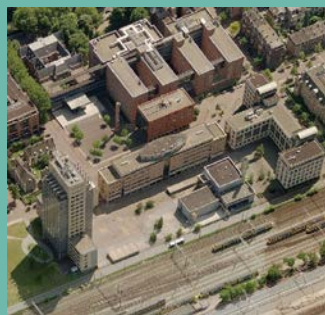


# Maar hoe dan?!

*Een evaluatie van circulaire projecten bij (semi)publieke opdrachtgevers*



## Colofon

### Maar hoe dan?

Een evaluatie van circulaire projecten bij (semi) publieke opdrachtgevers

Auteurs:

Jelle Burger (TUDelft), Floor ter Haar (UU), Els Leclercq (TUDelft),  
Hanneke Veldhuis (TUDelft)

Opdrachtgever:

Opdrachtgeversforum, Werkgroep Circulaire Bouweconomie

Begeleiders:

Joacim de Kam – Schiphol  
Jille Koop, Merel de Lint - Zorge – Rijksvastgoedbedrijf  
Lie Chahboun, Claartje Vorstman – Rijkswaterstaat  
Katja Nelissen – ProRail

Datum: Oktober 2019

Vormgeving: Jelle Burger

# Inhoudsopgave

Introductie

Rijksvastgoedbedrijf

Rijkswaterstaat

Schiphol

ProRail



# Introductie

Het Opdrachtgeversforum in de bouw – een platform van (semi)publieke opdrachtgevers – onderschrijft de ambities van het kabinet om Nederland in 2050 circulair te laten zijn, om zo de uitputting van grondstoffen en de uitstoot van CO<sub>2</sub> tegen te gaan. Het Rijksbrede programma ‘Nederland circulair in 2050’ richt zich op de ontwikkeling naar een circulaire economie. Deze ambitie houdt in dat technische kringlopen gesloten moeten zijn: primaire grondstoffen (mineralen, fossielen en metalen), bouwproducten en -elementen krijgen steeds een nieuw leven in deze kringloop en uitsluitend hernieuwbare (biobased) grondstoffen kunnen als primaire grondstof worden gebruikt.

Activiteiten in de bouw nemen naar schatting 50% van het grondstoffenverbruik, 40% van het totale energieverbruik en 30% van het totale waterverbruik in Nederland voor hun rekening. Daarnaast heeft een groot deel van alle afval in Nederland (circa 40%) betrekking op bouw- en sloopafval en is de sector verantwoordelijk voor circa 35% van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Het creëren van een circulaire bouwsector heeft daarom prioriteit bij de Rijksoverheid.

Het Opdrachtgeversforum (OGF) heeft als doelstelling het uitwisselen van ervaringen, het delen en ontwikkelen van kennis en het initiëren van ideeën over nieuwe thema's in de bouw en infrastructuur. Omdat de transitie naar een circulaire bouweconomie nog in de kinderschoenen staat, heeft het OGF in 2017 de werkgroep Circulaire Bouweconomie opgericht. Deze werkgroep heeft als doel om bestaande kennis te delen en een gezamenlijke visie te ontwikkelen. De definitie die de deelnemers aan de werkgroep hanteren is:

Circulair bouwen betekent het ontwikkelen, gebruiken en hergebruiken van gebouwen, gebieden en infrastructuur, zonder natuurlijke hulpbronnen onnodig uit te putten, de leefomgeving te vervuilen en ecosystemen aan te tasten. Bouwen op een wijze die economisch en ecologisch verantwoord is en bijdraagt aan het welzijn van mens en dier. Hier en daar, nu en later. (Gebaseerd op: Transitie-Agenda - Circulaire Bouweconomie, 2018, p. 10)

Daarbij zijn een drietal ontwerpprincipes ontwikkeld die breed gedragen worden:

I. Circulariteit is een middel, net als bijvoorbeeld de energietransitie, om overkoepelende duurzaamheidsdoelen te bereiken. Circulaire principes en oplossingen zullen altijd getoetst en afgewogen moeten worden in relatie tot overkoepelende duurzaamheidsprincipes. Het optimaal afwegen is essentieel voor elke opgave.

2. Circulaire afwegingen op basis van de reeds ontwikkelde principes door de betrokken organisaties:

- I. Heroverweeg de noodzaak van product, gebouw, infra, ...  
Beperk de behoefte: gebruik zo min mogelijk materialen en energie.
- II. Ontwerp voor waardecreatie:  
Gebruik hernieuwbare materialen en energie;  
Ontwerp voor hergebruik op product- en componentniveau.
- III. Hergebruik reststromen hoogwaardig.

3. Denk vanuit het systeem en niet vanuit de eigen opgave. Waardebehoud en waardecreatie zijn kernbegrippen. Dat betekent dat al vóór de ontwerpfase wordt nagedacht over gebruik en beheer en het einde van de gebruiksduur en hoe de samenwerking met de keten en de omgeving het beste tot stand kan komen



## Kennisdeling binnen het OGF: onderzoek naar circulaire projecten

Veel organisaties experimenteren met circulaire strategieën, circulaire aanbestedingen en hoe de marktpartners mee te krijgen in dit proces. Om te leren van elkaars projecten is in februari 2019 een onderzoek gestart naar circulaire projecten bij, in eerste instantie, vier organisaties – het Rijksvastgoedbedrijf, Schiphol, Rijkswaterstaat en ProRail. Doel van het onderzoek was om van een aantal projecten met circulaire ambities in kaart te brengen welke beslissingen circulariteit ten goede waren gekomen, maar ook welke belemmeringen er waren waardoor circulariteit niet optimaal geïmplementeerd kon worden. Kortom: wat waren de ‘drivers’ en de ‘barriers’ om circulair te bouwen.

### Methodologie

Bij iedere organisatie zijn 4-5 projecten uitgekozen die met circulaire ambities zijn gestart. Er zijn 80 interviews gehouden met actoren, variërend van opdrachtgever, projectleider, aannemer tot architect, die in bepaalde fases van het bouwproces betrokken waren. De interview vragen concentreerden zich rond de volgende thema's:

- Wat is circulair bouwen?
- Welke circulaire strategieën zijn toegepast?
- Waarom zijn bepaalde keuzes gemaakt?
- Welke beslissingen zijn circulariteit ten goede gekomen en waarom/waarom niet?
- Wat is de relatie van deze fases tot andere bouwproces fases?

De projecten zijn aan de hand van deze interviews geanalyseerd, waarbij verschillende beslissingsmomenten in verschillende fases van het bouwproces zijn geëvalueerd.

### Belangrijkste lessen

Uit de afgenomen interviews en de analyse van de projecten blijkt een groot enthousiasme voor circulair bouwen bij de betrokken actoren en het besef van de noodzaak hiervan. Per project zijn er vele lessen geleerd, maar overkoepelend kunnen we een vijftal speerpunten aanwijzen die voor alle vier de betrokken organisaties opgingen en daarom waarschijnlijk ook nuttig zijn voor andere instanties.

De vijftal lessen kort en krachtig:

- Kennisdeling over circulariteit moet organisatiebreed georganiseerd worden;
- Circulair bouwen vergt een integrale en systematische aanpak; hier moet meer aandacht aan worden besteed;
- Om circulair te kunnen bouwen zijn nieuwe samenwerkingsvormen nodig.
- Er zijn voldoende pilots gedaan: tijd om op te schalen;
- Er zijn uniforme definities, afspraken en regels nodig.

## Presentatie van de resultaten

In dit rapport zijn de resultaten van het onderzoek beschreven. De verschillende projecten zijn individueel gepresenteerd op zogenaamde 'factsheets' zodat deze ook los gebruikt kunnen worden door de betrokken organisaties. Per organisatie zijn daarnaast de belangrijkste lessen op een rijtje gezet.

De factsheets bevatten een korte beschrijving van het project en een uitgebreide omschrijving van een aantal beslismomenten tijdens de verschillende bouwfases. Deze beslismomenten zijn geanalyseerd op de aanleiding, actie en de betrokken actoren en geëvalueerd op hun mate van circulariteit. Op elke factsheet zijn 'sleutelmomenten' weergegeven. Dit zijn cruciale gebeurtenissen, beslissingen of ontwikkelingen in het proces die circulariteit positief dan wel negatief hebben beïnvloed. Deze zijn weergegeven op een gebogen lijn - een 'golf'. Hierbij is de gestippelde golf voor mogelijke sleutelmomenten na het tijdstip van analyseren door de onderzoekers en de doorgetrokken golf gaat over de momenten voorafgaand aan dit tijdstip. Deze momenten zijn 'gemeten' op basis van de mate van circulaire 'mindset'. Het is niet exact geoperationaliseerd wat een circulaire mindset is. Het gaat om in hoeverre het moment zou passen in een 'volledig' circulaire economie. Deze waarde is een resultante van de meningen van de verschillende geïnterviewde betrokkenen uit de projecten. Het is belangrijk om te realiseren dat de positie van de momenten zeer subjectief is en niet gebaseerd op een onderbouwde wetenschappelijke meetmethode. Het doel van deze indeling is dus niet zo zeer het verschaffen van een objectieve waarheid, maar meer het snel inzichtelijk kunnen maken van de huidige processen en hoezeer deze afwijken van of juist in lijn liggen met een optimale implementatie van circulaire strategieën. De sleutelmomenten van de verschillende projecten kunnen dus niet direct met elkaar vergeleken worden. Deze beoordeling is voorgelegd aan de geïnterviewde betrokkenen.

## Tot slot

De projecten zijn bekeken in de context waarin de opdracht is gedefinieerd en waarin ze vervolgens zijn ontworpen en uitgevoerd. Hiermee is niet direct gezegd dat de gekozen circulaire strategie(en) in een bepaald project op een grotere schaal altijd de meest duurzame oplossing biedt. Soms wringt de opdracht met hogere duurzaamheidsdoelen. Zo faciliteert bijvoorbeeld Schiphol vliegverkeer dat verantwoordelijk is voor veel CO<sub>2</sub> uitstoot en krijgt Rijkswaterstaat vanuit het Ministerie de opdracht om snelwegen te verbreden om zo meer verkeer aan te kunnen, terwijl een echte duurzame oplossing zou zijn om andere mobiliteitsmogelijkheden te onderzoeken. De duurzaamheid of circulariteit moet voor elk project dus worden gezien in de specifieke projectcontext.

## Legenda 'Circulariteitsmeter'







# De belangrijkste lessen bij: Het Rijksvastgoedbedrijf

## 1 Continuïteit

In meerdere projecten is en wordt kennis opgedaan over circulariteit. Meerdere betrokkenen hebben aangegeven dat het goed zou zijn als er een bepaalde mate van continuïteit in de projectteams zit, tenminste zolang als circulariteit nog geen normale gang van zaken is. Kennis over circulaire kansen moet zo snel mogelijk verspreid kunnen worden door de projecten en organisatie heen.

### Kansen

- De meest effectieve, maar tegelijkertijd meest kostbare manier is het aanstellen van een verantwoordelijke circulariteitsexpert in elk project.
- In elk projectteam minimaal een bepaalde aantal mensen opnemen die ervaring hebben met het benutten van circulaire kansen.

## 2 Integraliteit

Circulariteit vraagt om integraliteit. Voor een deel is dat volgens betrokkenen iets ongrijpbaars vergt een juiste mindset. Tegelijkertijd is het nog steeds zo dat niet alle betrokkenen op het juiste moment aan tafel zitten. Het is van belang om zo vroeg mogelijk in het proces genoeg disciplines aan tafel te hebben om kansen op een integrale aanpak te kunnen benutten en risico's te vermijden.

### Kansen

- Betrek belanghebbenden op tijd in projecten, bijvoorbeeld de RSO, RBO, gebruikers en vastgoedbeheer.
- Laat circulariteit niet direct ten koste gaan van andere prioriteiten. Met een juiste mindset en vroege focus kunnen vaak verschillende doelen worden gediend.

## 3 Integratie

Uit de verschillende onderzochte projecten blijkt dat er genoeg mogelijkheden zijn om circulair te handelen. Daarom dient circulariteit zo snel mogelijk als basis opgenomen te worden in de verschillende standaarddocumenten van het Rijksvastgoedbedrijf. Tegelijkertijd ontbreekt er een afwegingskader om circulaire plannen op waarde af te wegen ten opzichte van andere prioriteiten.

### Kansen

- Maak afwegingskaders voor circulariteit, zodat het helder is hoe circulariteit getoetst kan worden.
- Inventariseer de geslaagde circulaire minimum eisen in projecten uitgebreider en neem deze op in de standaard specificaties.

## 4 Voorbij iconen

Huidige circulaire successen worden nog vaak neergezet als icoon. Terwijl betrokkenen uit deze projecten vaak zeggen dat er eigenlijk niet zo veel bijzonders wordt gedaan. Circulariteit kan voor een deel al de normale gang van zaken zijn en zou daarom ook als zodanig moeten worden benoemd.

### Kansen

- Benoem niet alleen maar de circulaire successen, maar zoek, benoem en evalueer de gemiste circulaire kansen in projecten zonder circulariteittoegmerk.
- Over het circulair realiseren van tijdelijke huisvesting bestaat al veel kennis. Gebruik dergelijke kennis om circulariteit verder te brengen.

## 5 Samenwerking

De transitie naar een circulaire economie vraagt een andere werkwijze van iedereen: van schoonmaker tot DG. Daarnaast lopen andere organisaties tegen gelijksoortige problemen aan als het gaat om deze transitie. Het Rijksvastgoedbedrijf kan nog meer open staan voor nieuwe innovaties en kennis, ook van buiten de eigen organisatie.

### Kansen

- Laat elk projectteam actief zoeken naar vergelijkbare projecten, waarin circulariteit al een rol heeft gekregen.
- Werk samen met andere partijen wanneer bijvoorbeeld nieuwe initiatieven, zoals meetmethoden, materialendepots en markten worden opgestart.

## 6 Tijd

Circulariteit vraagt nu nog meer tijd in projecten. Hoe eerder aandacht aan circulariteit gegeven wordt in het proces, hoe minder tijd het hoeft te kosten. Er moet bijvoorbeeld tijd vrij gemaakt worden om bestaande gebouwen al te inventariseren, of projecten te koppelen zodat materialen makkelijker kunnen worden uitgewisseld.

### Kansen

- Doe materiaalinventarisaties zo vroeg mogelijk in het proces. Met name voor renovatie- en ontmantelingsprojecten lijken er veel kansen te zitten in het vroegtijdig doen van extra onderzoek in het gebouw.
- Neem de tijd om de juiste adviseur te zoeken wanneer een specifiek circulair vraagstuk zich aandient.

## Circulair bouwen Rijksvastgoedbedrijf



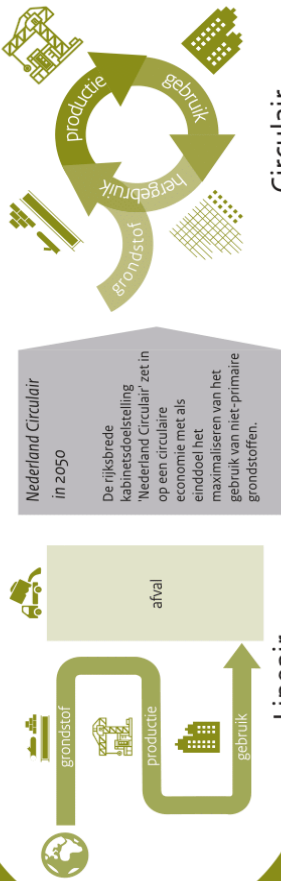
### WAT IS CIRCULAIR BOUWEN?

"Circulair bouwen betekent het ontwikkelen, gebruiken en hergebruiken van gebouwen, gebieden en infrastructuur, zonder natuurlijke hulpbronnen onnodig uit te putten, de leefomgeving te vervuilen en ecosystemen aan te tasten. Bouwen op een wijze die economisch verantwoord is en bijdraagt aan het welzijn van mens en dier. Hier en daar, nu en later."

Definitie van RVB uit Rijksvastgoedprogramma 'Nederland Circulair'

### WAT MOET ANDERS?

Onze huidige wijze van bouwen is nog te veel gebaseerd op 'take-make-waste'.



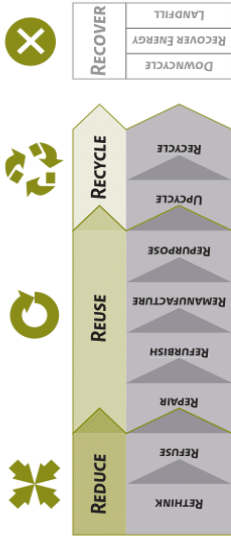
### Lineair

### Circulair

### HET UITGANGSPUNT

### De trias ecologica: Reduce - Reuse - Recycle

1. Reduce: behoefte minimaliseren, dit voorkomt de behoefte aan grondstoffen.
  2. Reuse: gebruik eendeloze bronnen en maximaliseer behoud van producten in de kringloop door de levensduur te verlengen; dit verlaagt de milieulasten van de gebruikte grondstoffen.
  3. Recycle: grondstoffen hoogwaardig in de kringloop houden door grondstoffen zo zuiver mogelijk te houden, dit is randvoorwaardelijk voor een circulaire economie.
- nb. recycle is het laagste niveau



### INTRODUCTIEFILMPJE

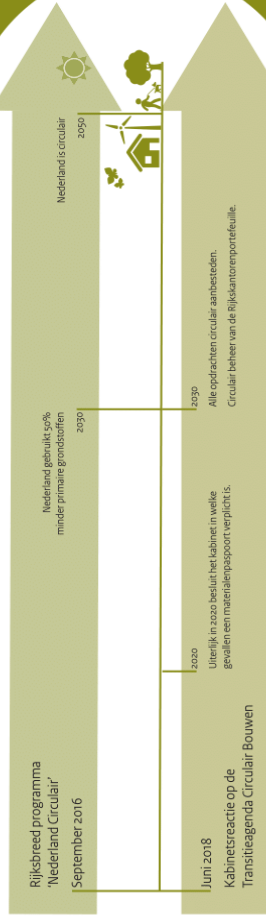


Auteur: Ellen McArthurFoundation  
Ga naar Youtube en zoek op 'Rethinking Progress: The Circular Economy'



## Met z'n allen naar een circulair Rijksvastgoedbedrijf!

### WELKE RIJKSDOELEN ZIJN ER?



### HOE GAAN WE HIER MEE WERKEN?

De circulaire principes werken we uit in 6 gebouwsschillen per fase (bouw, aanhuur, onderhoud, renovatie, sloop) volgens de 8 R-en



'Circulairder ontmantelen'

# Paleis van Justitie

Leeuwarden

Herbestemmingsfase

## Projectomschrijving

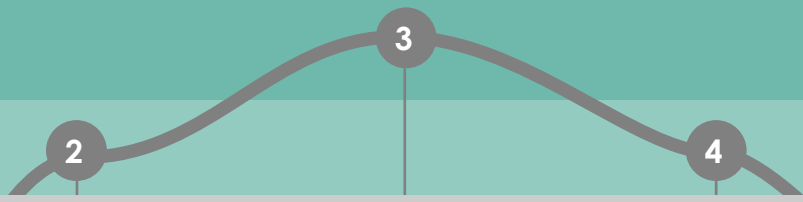
De grond van de achterbouw van het Paleis van Justitie in Leeuwarden werd verkocht. De bouw van een bioscoop staat gepland. Het Rijksvastgoedbedrijf kiest in een vroeg stadium om als pilot de achterbouw circulair te ontmantelen. Daarnaast is ervoor gekozen om de kelderbak opnieuw te gebruiken. Het circulaire slooproject is inmiddels afgerond. Kon het circulairder?



### Analyse moment

“Het meest circulair is zo lang mogelijk iets gebruiken. Nu wordt een net gerenoveerd gebouw gesloopt.”

“Door de gebruikte rekenfactor werd de opdrachtnemer snel een dief van zijn eigen portemonnee.”



## Herbestemming

“Normaliter had er geen adviseur duurzaamheid bij een dergelijk project gezeten.”

“We hebben de circulaire kansen in kaart gebracht door het gebouw te laten inventariseren.”

“Omdat wij ook de grond in moesten en er nog een kelder zat, keken we wat ermee konden.”

## Lessen

### Risico dragen

Risicomijdend handelen van de opdrachtgever leidde er toe dat de opdrachtnemer (te) veel risico's moest dragen. Wanneer de opdrachtgever bepaalde garanties tot terugname had gegeven, of de verantwoordelijkheid had genomen voor de certificering van tweedehands elementen, dan hadden meer elementen kunnen worden hergebruikt. Een voorbeeld hiervan is een tweedehands lift. Hiermee had de opdrachtgever de markt ruimte kunnen geven om met innovatieve circulaire oplossingen te komen.

### Mandaat

Een enthousiast projectteam kan stimulerend werken, maar er is meer nodig dan dat. In de samenwerking met de partners is het van belang om snel te kunnen schakelen. Dit kan alleen wanneer de betrokkenen genoeg mandaat hebben om dit ook te kunnen. In dit geval heeft genoeg mandaat bij een projectteam er voor gezorgd dat de kelderbak is behouden. Door het vertrouwen in de relatie met de opdrachtgever, durfde de partners de open-einden aan.

### Positieve prikkels

De opdrachtnemer moest voor elk element waarvan het hergebruik niet kon worden aangetoond een boete betalen. De hergebruiksmogelijkheden van sommige elementen bleken anders dan verwacht. Dit betekende dat de opdrachtnemer al snel geen positieve businesscase meer had om hergebruik toe te passen. Negatieve prikkels, zoals boetefactoren, beperken de samenwerking en verhinderen het gezamenlijk realiseren van de circulaire ambitie.



1 Herbestemming	Aanleiding	<p>Verskillende gebruikers zijn definitief verhuisd uit de achterbouw. Dit komt door reorganisaties bij de verschillende gebruikers. Deze besluiten zijn genomen op politieke gronden. Hierdoor staat de achterbouw al een aantal jaren leeg. De achterbouw lijkt op lange termijn niet meer noodzakelijk om aan de kantoorvraag te voldoen. De gemeente Leeuwarden heeft een nieuw stedenbouwkundig plan voor dit gebied en is daarom geïnteresseerd in de grond.</p>	Actie	<p>Het RVB besluit over te gaan tot verkoop van de achterbouw van het Paleis van Justitie aan gemeente Leeuwarden, met bouwrijpe oplevering. De gemeente betaalt hieraan mee. Het slopen van een gebouw dat onlangs is gerenoveerd en technisch nog in orde, beantwoordt niet aan circulaire principes. Daarnaast is het gebouw niet demontabel gebouwd, waardoor circulair ontmantelen complexer is. Dit zou nog een reden zijn om het gebouw niet te ontmantelen vanuit circulariteits oogpunt.</p>	Actoren Gebruikers Rijksvastgoedbedrijf (RVB) Gemeente Leeuwarden
2 Herbestemming	Aanleiding	<p>Het pand is recentelijk grondig gerenoveerd. Dit betekent dat het pand nog voor een hoge boekwaarde op de balans staat. Bij reguliere sloop zou deze boekwaarde verloren gaan. Om nog een deel 'waarde' uit het gebouw te redden, wordt dit als kans gezien om de mogelijkheden tot circulair slopen te verkennen als pilot.</p>	Actie	<p>Het RVB besluit over te gaan tot een pilot circulair slopen. Dit betekent dat er een duurzaamheidsadviseur bij het project betrokken wordt, normaliter gebeurt dit niet bij ontmantelingsprojecten. Ook worden verschillende andere bevroegen medewerkers betrokken bij het project. Dit resulteert erin dat er een enthousiast projectteam begint aan het project. Daarnaast betekent de pilotstatus dat er extra geld en tijd is om kansen voor circulariteit goed te onderzoeken en uit te voeren.</p>	Actoren Rijksvastgoedbedrijf
3 Herbestemming	Aanleiding	<p>Het gebouw heeft geen materialenpaspoort. Dit betekent dat het Rijksvastgoedbedrijf niet goed weet welke elementen en materialen in het gebouw aanwezig zijn. Verder weet het RVB niet welke waarde deze elementen en materialen op de tweedehands markt hebben. Het Rijksvastgoedbedrijf heeft dus externe kennis nodig over het gebouw om een goede aanbesteding op te starten.</p>	Actie	<p>Een adviesbureau maakt een waardering van verkoopbare elementen. Daarbij wordt duidelijk dat sommige op het eerste gezicht geschikte elementen, lastig tweedehands te verkopen zijn. Bijvoorbeeld voor de gebruikte lift is het moeizaam om garanties te krijgen. Met de financiële waardering van alle elementen hoopt het RVB de opdrachtnemende partijen al een indicatie te kunnen geven van de mate van te realiseren circulariteit. Dit was de eerste keer dat dit gedaan werd vanuit oogpunt van circulair bouwen.</p>	Actoren Adviesbureau Rijksvastgoedbedrijf
4 Herbestemming	Aanleiding	<p>Via de gemeente Leeuwarden komt het Rijksvastgoedbedrijf er achter dat de volgende eigenaar een iets groter kelderontwerp gepland heeft staan op dezelfde plek. Na overleg en onderzoek door de constructeur en het Rijksvastgoedbedrijf, blijkt dat het behouden van de bestaande kelder risico's voorkomt en financieel rendabel is. De technische en juridische complexiteit blijkt lastiger dan verwacht. Dit komt doordat er meerdere stakeholders betrokken zijn en het om een lastige binnenstedelijke locatie gaat.</p>	Actie	<p>Om de kelderbak te kunnen hergebruiken moest het ontwerp van de bioscoop worden aangepast. Daarnaast moet de kelder tijdelijk worden verzward. Het RVB neemt de kosten van de tijdelijke verzwaring op zich. De constructeur past het ontwerp aan, terwijl er nog geen zekerheid over de grond is door de gemeente en of er dus wel op de grond gebouwd kan gaan worden. Het behouden van de bak draagt bij aan circulariteit, maar dit was 'normaal' gesproken misschien ook al gedaan.</p>	Actoren Constructeur Rijksvastgoedbedrijf Gemeente Leeuwarden
5 Herbestemming	Aanleiding	<p>De opdrachtnemer moet aangeven welke elementen worden hergebruikt. Voor elk element moet de opdrachtnemer kunnen aantonen dat deze is hergebruikt. Wanneer dit niet lukt betaalt de opdrachtnemer een boetefactor van 1,5 op het ingeschreven bedrag. Dit zorgt er niet alleen voor dat de opdrachtnemers weinig risico nemen bij het inschrijven, maar ook voor een hoge administratieve bewijslast.</p>	Actie	<p>Er worden veel minder elementen hergebruikt dan vooraf werd ingeschat. Daarnaast lukt het de opdrachtnemer niet om voor alle elementen het benodigde bewijs van hergebruik te leveren. Zo kiezen de opdrachtnemers er niet voor om de gloednieuwe lift te hergebruiken. Dit komt omdat er geen partij is gevonden die een tweedehands lift wil certificeren of het risico van een gebruikte lift gebruiken wil dragen. Dit heeft de mate van hergebruik in het project dus mede teruggebracht.</p>	Actoren Opdrachtnemer Rijksvastgoedbedrijf

## Circulaire kenmerken

- De kelderbak wordt deels hergebruikt.
- Er heeft een nieuwe vorm van ketensamenwerking plaatsgevonden, waarbij meerdere stakeholders nadenken over het aanpassen van het ontwerp ten behoeve van circulariteit.
- Een aantal elementen uit het inbouwpakket, zoals de deuren, van het bestaande gebouw zijn hergebruikt op andere plekken.
- Het bioscoopontwerp is aangepast om hergebruik van de kelder mogelijk te maken.



'Tijdelijk inrichten'

# Terminal Noord

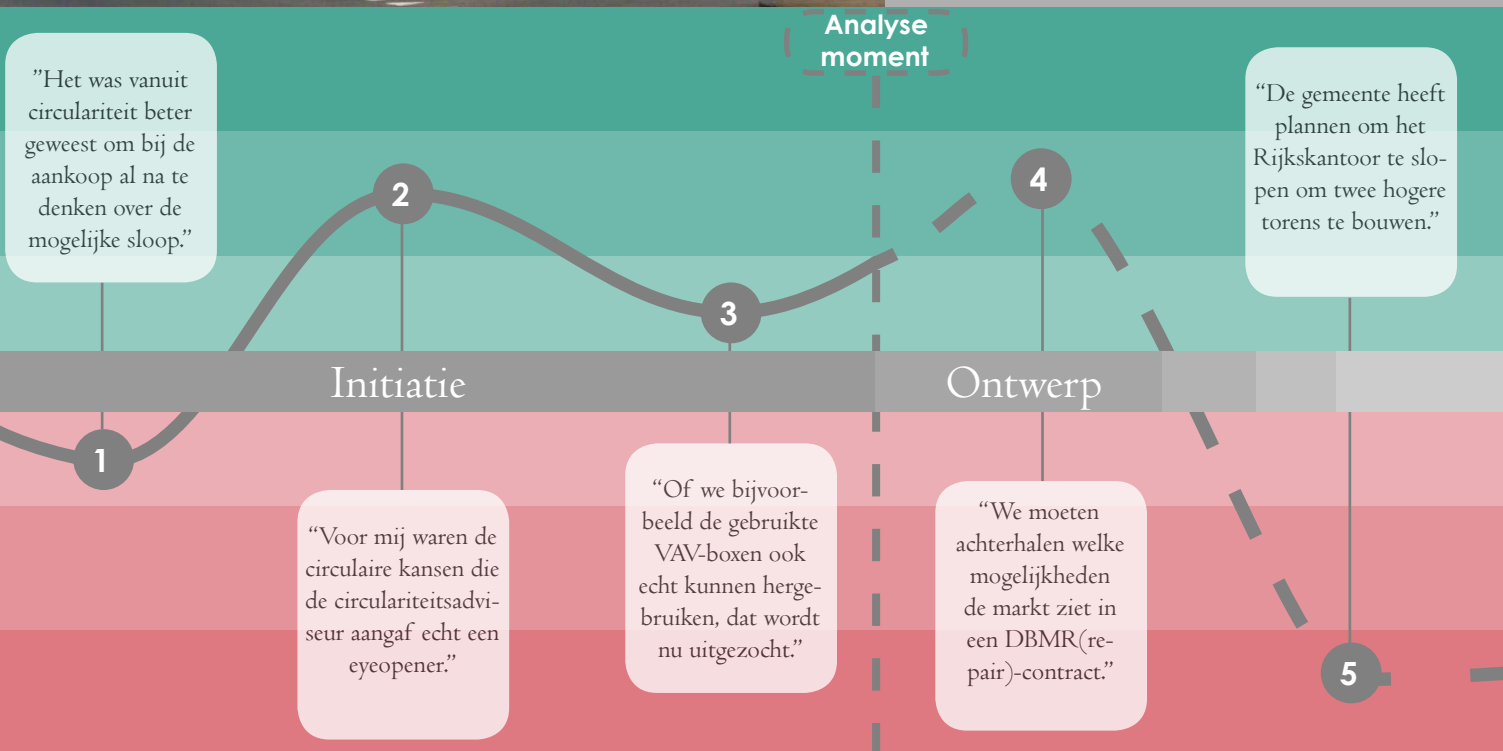
Den Haag

Initiatiefase

## Projectomschrijving

Het Rijk lost met de aankoop van onder andere het kantoorpand Terminal Noord het nijpende tekort op aan kantoorruimte in Den Haag. Terminal Noord wordt tot Rijkskantoor getransformeerd op het niveau dat past bij de beoogde gebruiksduur van 10 jaar. Vervolgens, en mogelijk vervroegd, wordt Terminal Noord samen met Terminal Zuid beschikbaar gesteld aan de gemeente voor sloop en herontwikkeling tot wonen.

CIRCULAIR  
LINEAIR



## Lessen

### Vroege focus

Circulaire kansen doen zich soms eerder voor dan verwacht. De eerste stap in een circulaire economie is het reduceren van materiaalgebruik. In de gebouwde omgeving kan er soms veel materiaal bespaard worden door bij renovaties rekening te houden met toekomstige sloop, door bijvoorbeeld paspoorten op te stellen. In dit geval had het positief kunnen uitwerken als de overdracht aan de gemeente en de eventuele sloop was meegenomen in de huidige projectscope.

### Continue aandacht

Wanneer circulariteit nog geen normale gang van zaken is in een organisatie, kan het helpen om een trekker van circulariteit in een projectteam op te nemen, bijvoorbeeld een circulariteitsadviseur. In elk project zijn er kansen voor circulariteit die misschien niet worden herkend. Daarnaast zorgt een samenstelling van adviseurs met affiniteit en ervaring met circulariteit voor een sfeer van creativiteit en gedrevenheid. Dit zorgt voor creatieve, maar realistische voorstellen voor circulariteit.

### Gebruikstijd als kans

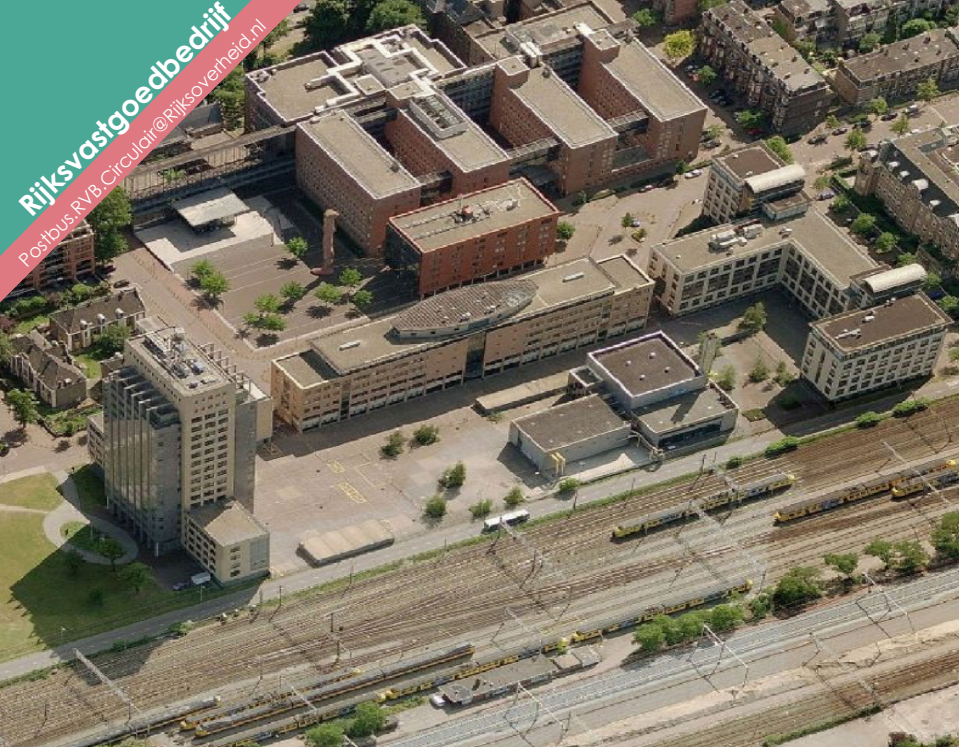
Gebouwen met een korte gebruiksduur lenen zich voor nieuwe circulaire aanbestedingsvormen, zoals een DBMR(emoove) contract. Dit komt doordat nieuwe elementen niet altijd over deze korte periode kunnen worden afgeschreven. Daarbij kan voor een korte gebruikstijd een verzachting van kwaliteitseisen circulaire toepassingen mogelijk te maken, aangezien voor een korte gebruikstijd elementen niet altijd of voor een kortere periode elementen van de allerhoogste kwaliteit hoeven te zijn.

1 Initiatie	Aanleiding	Vanwege dringende tekorten aan kantooroppervlak in het centrum van Den Haag wordt aan het Rijksvastgoedbedrijf wordt gevraagd om snel kantoorruimte toe te voegen in Den Haag. Terminal Noord en Zuid worden gevonden als tijdelijk geschikte kantoorruimte voor een periode van 15 jaar. Om snel kantoorruimte te kunnen realiseren wordt de scope van het project beperkt tot het zo snel mogelijk geschikt maken van het pand voor een Rijkskantoor functie.	Actie	De projectscope bevat een volledige renovatie (inbouwpakket, voorzieningen, installaties, cateringconcept, meubilair, etc.) behoudens de gevel (ingrepen gevel slechts indien strikt noodzakelijk). De lange termijnvisie voor het gebouw zit niet in de scope. Wanneer dit wel was gedaan, dan waren er meer mogelijkheden geweest om zo aan te passen zodat er over 10 jaar meer mogelijkheden ontstaan om circulair te ontmantelen. De mogelijkheden om toekomstig materiaalgebruik te verminderen zijn dus niet verkend.	Actoren Rijksvastgoedbedrijf Gemeente Den Haag
2 Initiatie	Aanleiding	Door de korte gebruiksduur van het gebouw worden er kansen gezien voor circulariteit. Nieuwe materialen die nu ingebracht worden kunnen niet altijd afgeschreven worden binnen de periode van 15 jaar. Daarnaast zijn er in het gebouw nog veel inbouw elementen aanwezig, waar sommigen kansen zien voor hergebruik.	Actie	Er wordt intern een circulariteitsadviseur betrokken. De circulariteitsadviseur laat elke expert circulaire kansen benoemen voor het project. Zo ziet de brandveiligheidsexpert mogelijkheden om de brandblussers te hergebruiken. Hierdoor blijkt dat er veel meer bestaande elementen misschien kunnen worden hergebruikt en dat er kansen zijn om te experimenteren met circulaire aanbestedingsvormen. Het betrekken van een adviseur gespecialiseerd in circulariteit is geen normale gang van zaken.	Actoren Rijksvastgoedbedrijf
3 Initiatie	Aanleiding	In het gebouw zijn onder andere technische installaties aanwezig. Het is onduidelijk in hoeverre deze kunnen worden hergebruikt. Van sommige delen is niet bekend in hoeverre onderdelen beschikbaar zijn en het rendabel is om deze te repareren. Daarnaast blijkt het onduidelijk in hoeverre het kwaliteitsniveau van gebruikte elementen mag afwijken van nieuwe elementen als hiermee circulariteit wordt gestimuleerd en kosten kunnen worden bespaard.	Actie	Er wordt onderzocht of de bestaande elementen in het gebouw kunnen worden hergebruikt of gerepareerd. Daarnaast wordt onderzocht in hoeverre de bestaande inbouw elementen voldoen aan de esthetische en comfort eisen en of deze daarvan mogen afwijken. Het uitzoeken van circulaire kansen is belangrijk, maar dit besluit is ondertussen niet meer zeer vernieuwend.	Actoren Rijksvastgoedbedrijf Adviesbureaus
4 Ontwerp	Aanleiding	Vanwege de relatief korte contractduur, de sterke focus op het inbouwpakket en de vrij hoge mate van zekerheid dat het gebouw aan het einde van de contractduur gesloopt gaat worden, komt het projectteam op het idee om na te denken over andere contractvormen. Er wordt een DBMR(repair) contract overwogen. Daarnaast het leasen i.p.v. inkopen (van inbouwpakket en installatievoorzieningen), maar ook ESCo (= Energy Service Contracten) zijn onderzocht.	Actie	Er wordt een marktconsultatie gepland om te onderzoeken welke (nieuwe) contractvormen effectief kunnen zijn. Omdat dit een nieuwe manier van contracteren is, blijkt het ook lastig om tot de juiste vraag aan de markt te komen. Er is weinig geëxperimenteerd met circulaire contractvormen, het consulteren van de markt daarvoor is een eerste stap.	Actoren Rijksvastgoedbedrijf Marktpartijen
5 Herbestemming	Aanleiding	Doordat er veel vraag is naar grond en vierkante meters in het centrum van Den Haag, wil de gemeente waar het kan zo veel mogelijk verdichten. Terminal Noord is een relatief laag gebouw, daardoor past dit gebouw niet goed binnen de plannen van de gemeente. Over 15 jaar gaat de gemeente Terminal Noord kopen van het Rijksvastgoedbedrijf. De kans is groot dat de gemeente dan kiest voor ontmanteling.	Actie	Als de gemeente het gebouw koopt, is het onduidelijk wat er met het gebouw gebeurt. Wanneer deze gesloopt wordt is het onduidelijk welke materialen worden hergebruikt. Het slopen van een niet-demonstabel gebouw zonder paspoort dat het einde van zijn levensduur nog niet heeft bereikt beperkt veel kansen voor circulariteit.	Actoren Rijksvastgoedbedrijf Gemeente Den Haag

## Circulaire kenmerken

- Onderzoek naar herbruikbaarheid bestaande materialen.
- Betrekken circulariteitsadviseur als aparte discipline en betrekken adviseurs met ervaring op het gebied van circulariteit
- Circulariteit is deel van de interne afweging, in samenwerking met concerndienstverleners, zoals de Rijks-schoonmaakorganisatie
- Onderzoek en marktconsultatie naar circulaire contracten, contractvormen en businessmodellen. DBMR, R=Repair is nooit eerder toegepast in een RVB project. Leasen i.p.v. inkopen (van inbouwpakket en installatievoorzieningen), maar ook ESCo (=Energy Service Contracten).





'Hoog inzetten'

# Herman Gorter

Utrecht

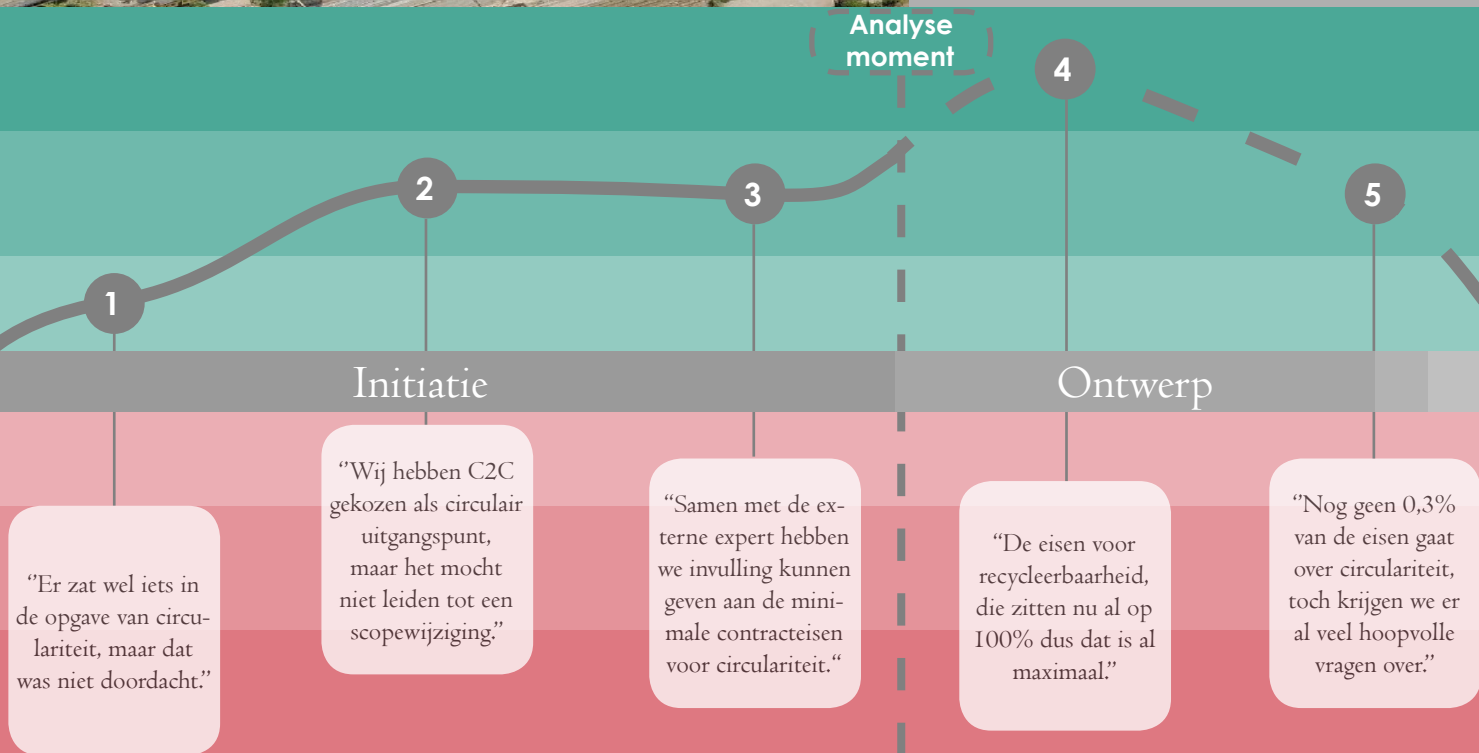
Ontwerpfase

## Projectomschrijving

Het Herman Gorter complex in Utrecht bestaat uit drie gebouwen, waarvan er één in eigendom is van het Rijksvastgoedbedrijf, de andere twee gebouwen worden gehuurd van een particuliere partij. De gebouwen zijn toe aan grootschalige renovatie, waarbij de gebouwen ook worden verduurzaamd. De gebouwen worden getransformeerd tot Rijkskantoren en vanaf 2021 zullen er meer dan 2000 ambtenaren werken. De onderhoudsperiode van het contract bedraagt 15 jaar. De gevel valt binnen het contract, maar de constructie valt buiten dit contract, daarnaast ligt de energierekening voor 15 jaar bij de markt.

CIRCULAIR

LINEAIR



## Lessen

### Eisen boven criteria

Eisen stellen op het gebied van circulariteit lijkt soms spannend, maar met voldoende kennis hoeft dat helemaal niet zo te zijn. Het is belangrijk om over de juiste dingen specifieke eisen te formuleren, vaak is er al veel mogelijk. Voor de dingen die gewoon mogelijk zijn kunnen eisen worden opgesteld. Het eisen van recycleerbaarheid van bepaalde productcategorieën en het eisen van een hergebruiksplan voor alle materialen die niet direct hergebruikt worden tijdens een renovatie zijn hier voorbeelden van.

### Andere projectplanning

Bij de herinrichting van bestaande gebouwen is het van belang om als opdrachtgever veel kennis te hebben over de circulaire kansen in een gebouw. Dit betekent dat er meer tijd gaat zitten in het ‘keuren’ van bestaande elementen, wanneer er nog geen materialenpaspoort bestaat. Hiervoor is het nodig om vroeg in het proces extra tijd in te ruimen voor het inventariseren van het bestaande. Dit vermindert het risico op een slechte aanbesteding en vergroot de kansen voor innovatieve circulaire toepassingen.

### Nieuwe partners

Zolang circulair bouwen niet vanzelfsprekend is, kan het helpen om bij elk project experts te betrekken op het gebied van circulariteit. Vaak zijn er kansen voor circulariteit die niet door iedereen worden gezien. Leveranciers die circulaire materialen kunnen leveren en of terugnemen en verwerken zijn belangrijk. Als opdrachtgever is het van belang de inschrijvers (aannemers) te selecteren die circulair willen en kunnen bouwen. Het werkt om deze partners vroeg in het proces te betrekken.

1	Initiatie	Aanleiding	Door centralisering van verschillende Rijksonderdelen is een grote nieuwe kantoorlocatie nodig in het centrum van Utrecht. Er wordt gekozen om drie gebouwen behorend bij het Herman Gorter Complex te uniformeren en geschikt te maken als Rijkskantoor. Hiervoor moet er voor de komende 15 jaar een nieuw inbouwpakket komen. In de gebouwen zijn nog bepaalde inbouwdelen aanwezig, zoals balies en binnenwanden. Daarnaast heeft het project een hoge duurzaamheidsambitie meegekregen.	Actie	De hoge duurzaamheidsambities op het gebied van energie en het feit dat er nog inbouwdelen aanwezig zijn, hebben er aan bijgedragen dat er in de opgave iets over circulariteit is opgenomen. Dit is nog niet doorzacht en geconcretiseerd, maar dit geeft wel een handvat in latere fasen om circulariteit mee te nemen in de ambities van het project. Dit is niet een vernieuwende beslissing, maar wel behulpzaam voor de circulariteit in volgende fasen. Daarnaast was het RVB beleid voor circulair uitvragen naar de markt nog niet helder.	Actoren	Rijksvastgoedbedrijf
2	Initiatie	Aanleiding	Er is een onuitgewerkte ambitie op het gebied van circulariteit en men wil hier graag op een andere manier invulling aan geven. De verschillende adviseurs in het project krijgen van de projectmanager veel ruimte om zelf invulling te geven aan hun verantwoordelijkheid. Er is gekozen om te focussen op materialen die een groot volume vertegenwoordigen in het gebouw: vloer afwerking, wanden en plafonds. Ook moeten er voldoende leveranciers zijn voor de levering/verwerking van deze materialen.	Actie	Een enthousiaste adviseur duurzaamheid is betrokken om te helpen met het invulling geven aan de circulariteitsambities. De bestaande circulariteitsambities blijken niet goed uitgewerkt, waardoor er ruimte is om deze ambities een betere invulling te geven. Er wordt besloten om heel hoog in te zetten op circulariteit. Hoog inzetten op circulariteit, terwijl dit niet direct in de opgave staat is niet de normale gang van zaken.	Actoren	Rijksvastgoedbedrijf
3	Initiatie	Aanleiding	Er blijkt weinig kennis te zijn ontwikkeld over het opnemen van circulariteit in eisen, die goed invulling geeft aan de hoge ambities ten aanzien van circulariteit. Daarnaast is er behoefte aan manieren om circulariteit tijdens de gunningsfase te kunnen beoordelen. Er wordt een adviseur gezocht die specifiek goede contacten heeft met leveranciers, zodat er meer kennis is over wat er mogelijk is ten aanzien van vragen naar recycleerbaarheid en gebruik van gerecyclede materialen	Actie	Er wordt besloten een adviesbureau bij het project te betrekken dat gespecialiseerd is in circulariteit. De adviseur heeft daarnaast goede contacten met leveranciers en weet daardoor wat haalbaar is voor opdrachtnemers ten aanzien van circulair inkopen. Er worden productcategorieën opgesteld waarop gefocust wordt en er wordt een paspoortformat gemaakt om materialen te kunnen beoordelen op circulariteit. Het is de eerste keer dat er op een dergelijke manier wordt samengewerkt met een adviesbureau.	Actoren	Rijksvastgoedbedrijf Adviesbureau
4	Ontwerp	Aanleiding	Doordat niet op alle aspecten gegund kan worden, prioritering is belangrijk, valt circulariteit buiten de boot. Daarnaast betekent het opnemen van circulariteit in de gunningscriteria ook meer praktische moeilijkheden. Deze moeilijkheden hebben vooral betrekking op de verschillende meetmethoden en interpretaties die er kunnen zijn van circulariteit het feit dat de andere gunningscriteria al bepaald waren. Met behulp van de adviezen van het adviesbureau worden ambitieuze eisen opgesteld.	Actie	Er worden zowel technische als proceseisen meegenomen in de vraagspecificatie eisen. Voor bepaalde productcategorieën worden eisen gesteld aan de recycleerbaarheid na toepassing, hoeveelheid gerecyclede content in de producten, losmaakbaarheid, milieueffecten, en het niet voorkomen op de C2C banned list. Dergelijke hoge eisen die haalbaar lijken en waar niet direct extra budget voor beschikbaar is gesteld lijken nooit eerder opgesteld binnen het RVB.	Actoren	Rijksvastgoedbedrijf Adviesbureau
5	Ontwerp	Aanleiding	Het is onduidelijk in hoeverre de opdrachtnemers serieus nadenken over circulariteit. Er blijven twee belangrijke (onopgeloste) vragen over. Hoe ga je om met de (beeld)kwaliteit van materialen die hergebruikt worden? Hoe ga je om met de conditiescore van componenten die hergebruikt worden indien je ook 15 jaar onderhoud meeneemt?	Actie	Alle deelnemende partijen lijken circulariteit te hebben opgemerkt. De vragen die gesteld worden stemmen het projectteam positief en er zijn vragen die nieuw zijn voor het RVB. Dit betekent dat het circulaire denken binnen het RVB verder wordt gebracht door de vragen die deze aanbesteding oproept. De vraag blijft: wie komt met concrete voorstellen om beleid te vertalen naar concrete en realiseerbare eisen.	Actoren	Rijksvastgoedbedrijf Opdrachtnemer

## Circulaire kenmerken

Alle volgende eisen gelden alleen voor bepaalde producten.

- Verplichting aanleveren hergebruiksplan voor alle elementen die uit het gebouw worden gehaald tijdens de renovatie.
- Ingebrachte nieuwe elementen moeten voor minimaal 95% recyclebaar zijn.
- Ingebrachte nieuwe elementen moeten bestaan uit ten minste 25% gerecyclede content.
- Er mogen geen materialen gebruikt worden die op de C2C banned list staan.
- Alle producten moeten losmaakbaar zijn
- Voor de ingebrachte producten moet een paspoort worden ingevuld.





'Verspilling voorkomen'

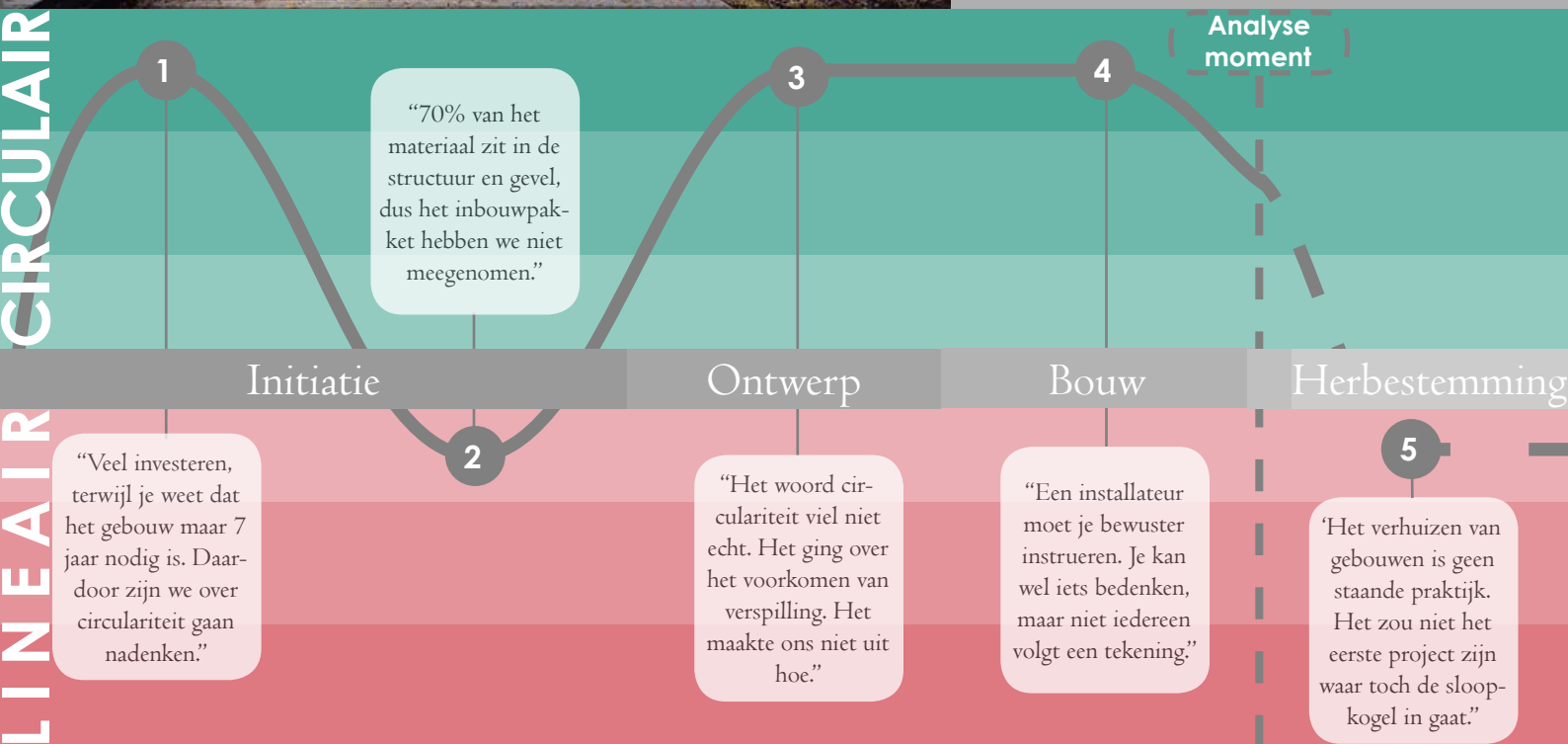
# Tijdelijke rechtbank

Amsterdam

Gebruiksfase

## Projectomschrijving

De tijdelijke nieuwbouw op het terrein van het bestaande complex van de rechtbank van Amsterdam, vormt samen met bestaande torens E en F de tijdelijke rechtbank. Hier vindt een groot deel van de rechtspraak doorgang tijdens de vijf jaar dat op hetzelfde perceel een nieuwe permanente herhuisvesting wordt ontwikkeld. In de tijdelijke rechtbank Amsterdam vinden tijdens de gebruiksfase van 5 tot 7 jaar essentiële processen van de rechtspraak plaats.



CIRCULAIR  
LINEAIR

## Lessen

### Doel boven middel

Om circulariteit te bereiken is het niet altijd nodig om circulair bouwen expliciet te benoemen. Wanneer circulariteit niet goed beschreven is kan dit zelfs tot minder circulariteit leiden. In dit geval is gekeken naar waar circulariteit, volgens het betrokken team, toe dient: het verminderen van grondstofverspilling. Vervolgens is er gekeken waar de meeste grondstofreductie behaald kon worden en is hier volledig op ingezet. Uiteindelijk is de uitkomst circulair te noemen.

### Integraal bewustzijn

Circulariteit is meer dan alleen het kiezen van de juiste materialen en het maken van een goed ontwerp. In de praktijk is het ook van belang dat elke betrokkene in het proces zich bewust is van de circulaire aspecten van het project. Een installateur die net in de verkeerde plafondplaat een gaatje boort, waardoor het demontageplan niet meer klopt, kan de circulariteit behoorlijk reduceren. Om circulariteit te borgen is het dus van belang dat iedereen snapt wat daarvoor nodig is.

### Innovatie is niet moeilijk

Circulair bouwen hoeft niet altijd te betekenen dat er compleet nieuwe dingen gedaan moeten worden. Zo is in dit project demontabel gebouwd en is een klein stukje stalen element aan een kanaalplaatvloer toegevoegd om deze demontabel te maken. Verder is slim kiezen van materialen niks nieuws, maar dit heeft in dit geval grote impact gehad. Een van de betrokkenen zegt hierover: "Zo spectaculair is het niet; ik was echt verbaasd over alle aandacht. We hebben geen nieuwe dingen uitgevonden."

1 Initiatie	Aanleiding	Door de complexe gebouwenlogistiek van het rechtbankencomplex, de hoge en specifieke eisen van de rechtbank en het feit dat er veel geld geïnvesteerd moest worden in een gebouw dat maar 5 tot 7 jaar blijft staan, is er over nagedacht op welke manier een gebouw aan het einde van de gebruiksduur nog waarde kan hebben. In die zin was dit een uniek project, want het is zelden zo dat je zo zeker weet dat je een dergelijk specifiek gebouw voor een dusdanig korte gebruiksduur nodig hebt.	Actie	Er wordt een intentie uitgesproken om na te denken over manieren om circulariteit in de aanbesteding te triggeren. Zo werd er een externe specialist bij het project betrokken en is de juridische ruimte gevonden om het gebouw niet in eigendom te nemen, maar te huren van de opdrachtnemer. De bedoeling daarvan is dat het loont om na gebruiksduur nog waarde uit het gebouw te kunnen halen. Het in een zeer vroeg stadium volledig inzetten op het voorkomen van verspilling was in die tijd heel bijzonder.	Actoren Rijksvastgoedbedrijf
2 Initiatie	Aanleiding	Met behulp van de externe adviseur wordt onderzocht waar de kansen liggen voor circulariteit. Vanwege de budgeteisen en de specificiteit van het inbouwpakket (brandwerende wanden, slagvastheid, kogelvrij glas), lijkt het lastiger om hier maximaal in te zetten op circulariteit.	Actie	Er wordt geprioriteerd waar op wordt ingezet om de ambitie te bereiken. Aangezien de focus is gelegd op het voorkomen van verspilling, wordt er gekozen om in de aanbesteding alleen te richten op de structuur en de gevel; deze maken 70% van het materiaalgebruik uit. De beslissing om het inbouwpakket niet mee te nemen in de gunning, zorgt ervoor dat de kans dat het inbouwpakket ook circulair wordt ontworpen kleiner wordt, daarmee draagt deze beslissing niet bij aan een totaal circulair gebouw.	Actoren Rijksvastgoedbedrijf Externe adviseur
3 Ontwerp	Aanleiding	Er zijn verschillende manieren op verspilling te voorkomen: als eerste aan de voorkant van het proces, het gebruiken van tweedehands materialen, als tweede tijdens het bouwen kiezen voor materialen met een lage milieulast, bijvoorbeeld biobased. Als laatste kun je nog denken in demonteerbaarheid. Deze vormen van verspilling moesten allemaal getoetst worden in de gunning.	Actie	Vooraf heeft de externe adviseur duidelijke instructies gegeven over drie manieren om verspilling te voorkomen. In de gunning wordt deze verspilling getoetst met een verspillingsfactor, gebaseerd op de mki's. Zo wordt bijvoorbeeld de kans dat hergebruik over 15 jaar kan plaatsvinden meegewogen. Het volledig transparant doorrekenen van verspilling, en daarmee circulariteit, is nieuw en heeft geleid tot drie aanbestedingen die allemaal een grote mate aan circulariteit hadden.	Actoren Rijksvastgoedbedrijf Adviseur
4 Bouw	Aanleiding	In het begin van het proces is aan de gebruikers goed uitgelegd wat de insteek was. Hieruit bleek dat de insteek geen probleem was, zolang het geen invloed zou hebben op de functionaliteit. Daarnaast was het proces transparant en was iedereen op de hoogte van de circulaire ambities. Dit werd bevestigd door het goed controleren of de uitvoering ook echt gelijk was aan het ontwerp.	Actie	Alle partijen in het proces waren erop gebrand om de circulaire ambitie te laten slagen. Dit heeft ervoor gezorgd dat het gebouw niet minder circulair is geworden ten opzichte van het ontwerp. Door de wil om er een succes van te maken, was er de ruimte om tegenslagen op te vangen en nieuwe circulaire oplossingen te bedenken, waar andere oplossingen niet bleken te werken. Volgens betrokkenen zijn de kosten niet overschreden.	Actoren Rijksvastgoedbedrijf Opdrachtnemer
5 Herbestemming	Aanleiding	Er zijn nog weinig voorbeelden van dergelijke gebouwen die compleet zijn gedemonteerd en op een andere plek weer zijn opgebouwd. In de huidige bouwpraktijk is het zo dat voor slopen veel minder tijd wordt uitgetrokken dan voor het bouwen, wanneer er demontabel gebouwd wordt kan dit niet. Het is dan logisch dat de demontagetijd gelijk is aan de bouwtijd.	Actie	Ten tijde van de gunning en ontwerp is er aandacht besteed aan de toekomstige demontage. Door de onzekerheid en het gebrek aan ervaring met het verplaatsen van een gebouw bestaat de kans dat het gebouw niet wordt hergebruikt. Omdat er in het gebouw relatief veel nieuwe materialen zijn gebruikt, is de impact van het daadwerkelijke hergebruiken van het gebouw op de circulariteit groot.	Actoren Opdrachtnemer

## Circulaire kenmerken

- Aandacht voor remontabiliteit (wordt nu ontwikkeld)
- Gebruiken van uitsluitend droge verbindingen
- Inzetten op materiaalbesparing, door bijvoorbeeld gebruiken van dun textiel voor de gevelbekleding
- Overdimensionering, in te pluggen 'modules' (bijvoorbeeld de entree) en adaptief ontwerp om hergebruik van het gebouw beter mogelijk te maken
- Slim ontwerpen, door bijvoorbeeld installaties zo veel mogelijk te integreren, waardoor er minder elementen aangetast worden en hergebruik beter mogelijk wordt.



'Het doel is niet de bestemming.'

## De Knoop

Tijdelijk paviljoen + Rijkskantoor  
Utrecht  
Gebruiksfase

### Projectomschrijving

Omdat de Rijksverheid compacter en efficiënter gebruik wil maken van kantoren ontwikkelde het Rijksvastgoedbedrijf de voormalige Knoopkazerne aan de Croeselaan in Utrecht tot een modern rijkskantoor. Sinds 2018 hebben verschillende rijksdiensten hun intrek genomen in het gebouw. Het gebouw heeft werkplekken, gastwerkplekken en een vergadercentrum voor rijksambtenaren. De verbouwing van de Knoopkazerne maakte deel uit van De Knoop fase 1. Op de locatie van fasen 2 en 3, die later van start gaan, is voor de komende 15 jaar een circulair paviljoen gebouwd. Het geïntegreerde contract voor het Rijkskantoor duurt 25 jaar.

CIRCULAIR  
LINEAIR



## Lessen

### Duurzaam partnerschap

Wanneer er tegenslagen zijn in een project is het van belang om conflicten te voorkomen. Dit kan alleen wanneer opdrachtgever, opdrachtnemer en leveranciers goed samenwerken. Hier is bijvoorbeeld transparantie voor nodig en het erkennen van elkaars belangen. Bij de Knoop is van duurzaam partnerschap een gunningscriterium gemaakt. Wanneer goed partnerschap bereikt wordt, kan er meer integraal gedacht worden en ontstaan er meer kansen en ruimtes om circulaire oplossingen te vinden.

### Koffiedik kijken

Bouwprojecten hebben vaak een looptijd van meerdere jaren. Tussen het moment van eerste ambitie en oplevering kan dus veel tijd zitten. Voor snel ontwikkelende thema's, zoals circulariteit, is het van belang om in het proces rekening te houden met toekomstige ontwikkelingen. Dit kan gedaan worden door in een vroeg stadium al te bedenken wat er op de geplande opleveringsdatum mogelijk kan zijn, flexibiliteit in te bouwen in het proces en in te spelen op innovatie trends en beleidsontwikkelingen.

### Vrije marktkansen

Marktpartijen staan open voor innovatie, maar worden soms beperkt door aanbestedingen die bepaalde circulaire oplossingen onmogelijk maken. Bij het tijdelijke paviljoen naast het Rijkskantoor bleek dat er veel mogelijk is wanneer er meer ruimte wordt gegeven aan de markt, als gewerkt wordt vanuit een gezamenlijke ambitie. In dit geval heeft de opdrachtnemer meer geleverd dan de opdrachtgever had verwacht. Het is soms makkelijker voor een marktpartij om innovaties toe te passen.



1	Initiatie	Aanleiding	In een vroeg stadium is bepaald dat dit project volgens een geïntegreerd contract zou gaan lopen. De projectmanager had echter negatieve ervaringen met geïntegreerde contracten en wilde het in dit project anders doen. Daarnaast werd de projectmanager door veel betrokkenen als visionair beschreven. Het RVB team heeft zich ingezet om deze visie op allerlei aspecten verder vorm te geven tijdens het verloop van het project	Actie	De projectmanager kreeg het mandaat om zelf het proces in te richten. Hierdoor werd er in een vroeg stadium de nadruk gelegd op partnerschap, later is dit ook opgenomen als gunningscriterium. Het effect is bijvoorbeeld dat een project beter kan omgaan met tegenslagen en risico's en dat initiële ambities beter worden waargemaakt. Dit was een volledig nieuwe manier van werken en droeg bij aan het integrale denken dat circulair bouwen nodig heeft.	Actoren	Rijksvastgoedbedrijf Opdrachtnemers
2	Initiatie	Aanleiding	Door de lengte van projecten is het vaak zo dat initiële ambities worden ingehaald door innovaties en ontwikkelingen. Dit zorgt ervoor dat het niet altijd lukt om de markt maximaal uit te dagen op het moment van gunning. In dit project wilde men dit anders doen. Daarom is men gaan nadenken over manieren om rekening te houden met toekomstige ontwikkelingen.	Actie	De duurzaamheidsadviseur heeft het initiatief gehad om contact op te nemen met MinBZK om samen in de toekomst te kijken en in te spelen op beleidsontwikkelingen. Dit hield in dat er is nagedacht over duurzaamheidseisen op de opleveringsdatum en einde contractduur over 25 jaar. Op die manier zijn een ambitie, uitgangspunten en eisen opgesteld. Vervolgens zijn de kaders uit beleid en wetgeving omgezet in mogelijkheden op projectniveau. Dit leidde tot hogere ambities.	Actoren	Rijksvastgoedbedrijf Ministerie van BZK
3	Initiatie	Aanleiding	Het Rijkskantoor de Knoop is een voormalige kazerne. Vanwege de massieve betonnen constructie is vooraf de keuze gemaakt om de bestaande betonnen constructie te hergebruiken. Daarnaast wordt business case 'verduurzaamd', door de schaduwpreizen in de beschouwing te nemen (te kapitaliseren), waardoor het hergebruik van de casco een positieve business case heeft opgeleverd	Actie	Er is geëxperimenteerd met schaduwpreisberekeningen, om verschillende businesscases tegen elkaar te kunnen afwegen. Hieruit bleek dat het behouden van het casco niet noodzakelijk financieel voordelig was. Er is gekozen om het casco te behouden, omdat dit maatschappelijk meer gewenst was. Het behouden van een betonnen casco is niet innovatief, maar is in dit geval wel complex geweest, heeft niet direct een financiële oorzaak gehad en heeft een grote positieve milieu-impact.	Actoren	Rijksvastgoedbedrijf
4	Ontwerp	Aanleiding	Duurzaamheid had een belangrijke rol gekregen in het proces. Daarnaast waren ook zaken als gezondheid en comfort belangrijk. Tegelijkertijd was het fenomeen circulariteit nog niet erg bekend. Omdat het begrip circulariteit nog niet echt gangbaar was, is in de aanbesteding niet specifiek aandacht besteed aan circulariteit. Daarnaast is er een stuk van het gebouw dat tijdelijk blijft staan, omdat deze ruimte in de toekomst nodig is voor de bouwlogistiek van de volgende Knoopfasen.	Actie	C2C is primair vanuit duurzaamheidsperspectief geïntroduceerd, maar omdat in die tijd een zeer beperkt C2C producten op de markt voor handen waren, is het idee ontstaan om C2C-eisen (inspanningsverplichting) voor interieur afwerking uit te vragen: hiervoor waren al producten op de markt. De gebruiker werd geïnteresseerd omdat C2C afwerkings-elementen ook een bijdrage leveren aan een gezondere binnenluchtkwaliteit (geen emissies). Daarnaast is het tijdelijke gebouw demontabel gemaakt.	Actoren	Rijksvastgoedbedrijf
5	Bouw	Aanleiding	Tijdens de aanbesteding was besloten dat er ook iets met de ruimte gedaan moest worden die pas ingevuld zou worden tijdens Knoopfasen 2 en 3. Hierover zijn globale eisen opgenomen. Op verzoek van de opdrachtnemer heeft de opdrachtgever de marktpartij heel veel ruimte en vertrouwen gegeven om een circulair icoon te maken en met allerlei nieuwe innovaties te experimenteren. Het gaat hier alleen om het tijdelijke paviljoen en niet om het Rijkskantoor.	Actie	De opdrachtnemer zet zich met heel veel enthousiasme in om een circulair icoon te maken. Hiervoor worden onder andere nieuwe leveranciers gezocht, wordt de Knoopkazerne als donorgebouw gebruikt voor het tijdelijke paviljoen en blijft het gebouw eigendom van een marktpartij. Het paviljoen heeft een IFD-constructie. Daarnaast heeft dit gebouw meerdere onderscheidingen gewonnen op het gebied van circulariteit.	Actoren	Opdrachtnemers Leveranciers

## Circulaire kenmerken

### Rijkskantoor:

- Schaduwpreizen kapitaliseren en opnemen in de business case om behoud van de casco te verdedigen; eis hergebruik kazerne - casco
- C2C inspanningsverplichting

### Tijdelijk Paviljoen:

- Toekomstbestendig door een flexibele indeling van het installatieconcept.
- Eis hergebruik onderdelen / materialen na 15 jaar gebruikstijd.
- Reeds aanwezige structuur en kwaliteiten zo veel mogelijk benutten door gebruik donorgebouw.

teiten zo veel mogelijk benutten door gebruik donorgebouw.

- Remonteren en hergebruiken gevelelementen van kazerne
- Trias Ecologica als uitgangspunt
- IFD bouwen



# De belangrijkste lessen bij: Rijkswaterstaat

## 1 Volgende fase

De afgelopen jaren is er veel werk verricht op het gebied van circulair bouwen, bijvoorbeeld door het doen van pilots en het opstellen van handreikingen. Nu is het moment om dit een stap verder te brengen, maar daar zal een verandering in de processtructuur voor nodig zijn, met nieuwe taken en verantwoordelijkheden.

### Kansen

- Stel verantwoordelijken aan om projectoverstijgend te werken, bijvoorbeeld vanuit portfoliomanagement.
- Ga nog meer met elkaar in gesprek over welke kaders en handvatten er nog nodig zijn om te leren volledig circulair te handelen.

## 2 Kennis

Circulair bouwen vraagt meer en andere technische kennis van een opdrachtgever. Omdat er vaker innovatieve en nieuwe oplossingen moeten worden beoordeeld en doordat er meer voorwerk gedaan moet worden, bijvoorbeeld in het uitgebreider inventariseren van bestaande elementen.

### Kansen

- Zorg voor meer capaciteit bij Rijkswaterstaat, voor bijvoorbeeld kennisopbouw en projectadvies.
- Ga actief op zoek naar nieuwe medewerkers met specialistische nieuwe kennis.
- Gebruik en deel meer kennis met andere partners binnen de GWW.

## 3 Afwegingen

Op een abstracter niveau begrepen veel betrokkenen de inhoud en het nut van circulair bouwen. In projecten zelf blijkt dat circulaire principes elkaar soms tegenspreken of dat er keuzes moeten worden gemaakt. Sommige betrokkenen gaven aan dat de huidige beleidskaders en handreikingen daar onvoldoende richting bij gaven.

### Kansen

- Zorg dat het voor een projectteam duidelijk is welke circulaire afweging gewenst is, bijvoorbeeld extra verstevigen versus modulariteit.
- Om deze kaders te kunnen geven is het van belang dat de netwerkvisies voor de lange termijn duidelijker zijn, zodat er minder ad hoc hoeft te worden afgewogen in projecten.

## 4 Marktkansen

Veel betrokkenen gaven aan dat de markt wel circulariteit wil, maar dat RWS de markt niet altijd op de juiste manier uitdaagt. Zeker bij kleinere projecten met weinig risico kan er vaker ambitieuzer uitgevraagd worden. Bijvoorbeeld op het gebied van hergebruik of toepassing van innovatieve materialen.

### Kansen

- Verken in elk project of er niet meer durf getoond kan worden op het gebied van circulariteit.
- Bouw kennis op over de specifieke risico's van circulaire oplossingen.
- Wees concreter richting de markt over de ambities van RWS.
- Besteed aandacht aan het wegnemen van vooroordelen over circulariteit.

## 5 Minimumeisen

Sommige circulaire toepassingen zijn al relatief makkelijk uit te vragen, maar staan niet in de minimumeisen. Dit geldt bijvoorbeeld voor nieuwe soorten asfalt en gerecycled beton. Daarbij sluiten de basisspecificaties soms bepaalde kansrijke circulaire oplossingen uit. Dit geldt bijvoorbeeld voor basiseisen rondom standaardisatie en architectuur.

### Kansen

- Stel verantwoordelijken aan voor het (continu) verbeteren van de basisspecificaties.
- Benoem materialen(soorten) die RWS vanuit circulair oogpunt überhaupt niet meer wil toepassen.
- Geef meer helderheid in de voorkeur voor bepaalde materialen, zoals verschillende soorten hout.

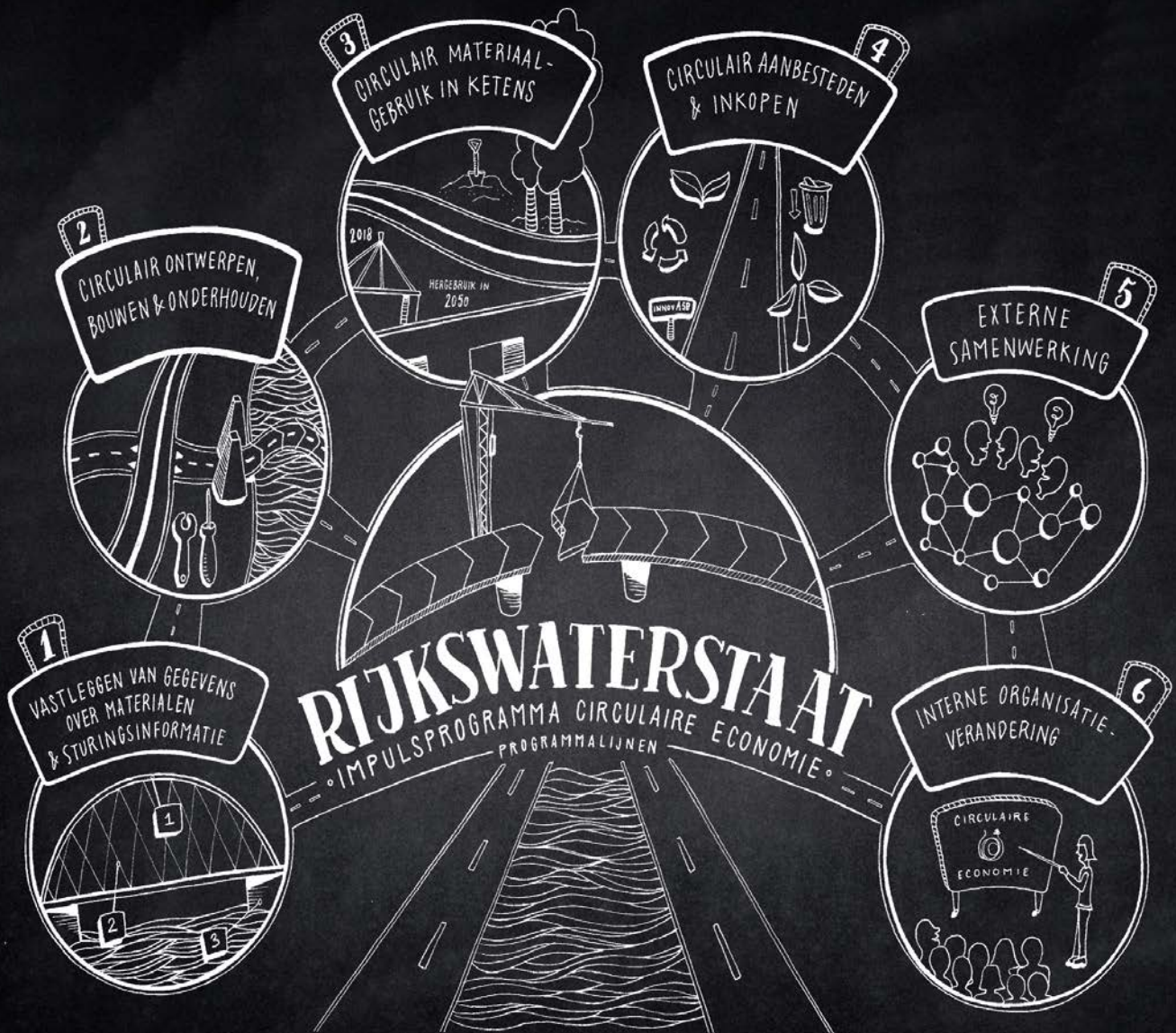
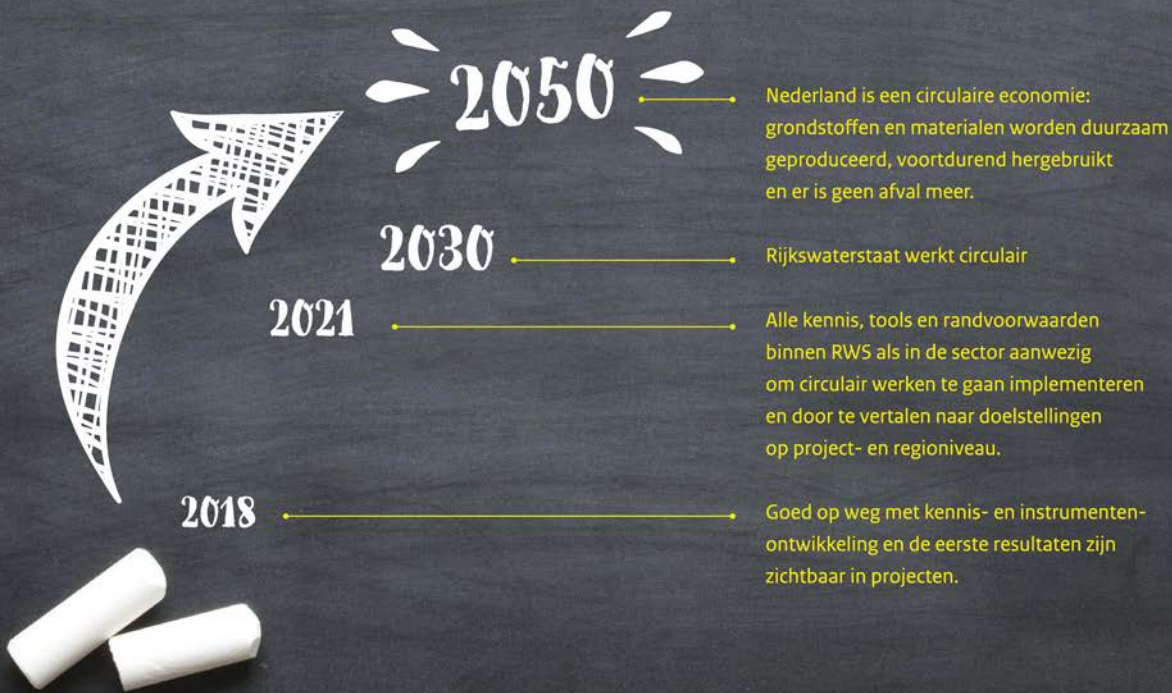
## 6 Leerkansen

Uit de afgeronde aanbestedingen blijkt, dat wanneer er circulair(der) wordt uitgevraagd, de markt goed in staat is met circulaire oplossingen te komen. Het is soms zonde dat veelbelovende oplossingen van verliezende aanbidders niet kunnen worden benut vanwege bepaalde aanbestedingsregels.

### Kansen

- Zoek opties om verliezende partijen te helpen om hun circulaire oplossingen te benutten.
- Zoek andere samenwerkingsvormen dan de bestaande contractvormen.
- Benut de kennis die wordt opgedaan in projecten beter, bijvoorbeeld door ook de niet-circulaire projecten te evalueren.

# CIRCULAIRE AMBITIES RWS







'Het verleden gebruiken'

## Kades

# Merwedekanaal

Utrecht

Bouwfase

### Projectomschrijving

De kades van het Merwedekanaal in Utrecht zijn aan vervanging toe. Na meer dan 130 jaar trouwe dienst te hebben gedaan is de funderingsfunctie, en daarmee de hele kademuur, aan het einde van zijn levensduur. De bestaande kademuren worden verwijderd en geheel vervangen door nieuwe kademuren, met een nieuwe levensduur van 50 jaar. Het project is onlangs gegund en er zal in de loop van 2019 worden begonnen aan de uitvoeringswerkzaamheden.

“Omdat er geen duidelijke toekomstvisie is, wordt ontworpen voor een levensduur van slechts 50 jaar.”

2

Initiatie

Ontwerp

Analyse moment

“Andere partijen droegen ook interessante oplossingen aan, helaas kun je daar niks mee doen door het aanbestedingsrecht.”

“Het hergebruiken van oud metselwerk is lastig. Ik ben benieuwd of dat gaat lukken.”

1

“Uitgangspunt is nu: we werken duurzaam en aan die kwaliteit geven we, ook in de marktbenadering, veel waarde.”

3

“Vooraf was de instelling: we zetten duurzaam gewoon in de gunningscriteria.”

4

Bouw

5

## Lessen

### Bevestiging vragen

Sommige materialen worden standaard al hergebruikt, zoals basalt. Dit kan bijvoorbeeld komen door een hoge intrinsieke waarde of door schaarste. Toch is het van belang om in de opdracht naar de markt te vragen naar het hergebruik van deze materialen. Hergebruik *binnen* een project is vanuit een circulaire economie wenselijk, want hiermee wordt zekerheid geboden over de manier en mate van hergebruik. Daarnaast kan dit helpen om bewustwording van circulaire kansen te vergroten.

### Visie op levensduur

Wanneer het zeker is dat een constructie voor lange tijd blijft staan, zoals een kademuur in binnenstedelijk gebied, is het wenselijk om voor een zo lang mogelijke levensduur te bouwen. Op de korte termijn betekent dit vaak dat er meer materiaal in een constructie gestopt moet worden. Aan de andere kant vermindert dit de toekomstige vervangingsvraag. De afweging tussen kwalitatief hoogwaardigere materialen toevoegen of bestaande materialen forser uitvoeren moet binnen elk project worden gemaakt.

### Bewuste beperkingen

Door de randvoorwaarden die het aanbestedingsrecht geeft, lijkt het onmogelijk om circulaire oplossingen van de 'verliezende' partijen mee te geven aan de winnende partij. Het is zonde dat er niks gedaan kan worden met de (lokale) circulaire oplossingen van andere partijen. Als in een vroeg stadium blijkt dat er verschillende circulaire oplossingsrichtingen zijn, kan het helpen om een marktconsultatie te houden. Daarnaast kunnen de mogelijkheden verkend worden om deze oplossingen toch te delen.

1 Initiatie	Aanleiding	De huidige constructie van de kades Merwedekanaal heeft het ruim honderd jaar volgehouden. Al deze tijd zijn de kades eigendom geweest van RWS. Er is geen zekerheid dat de kades ook voor de komende honderd jaar van RWS zullen zijn. In het verleden is zeer robuust gebouwd. Een deel van de kades dreigt nu in te storten. Dat de kades na 130 jaar vervangen moeten worden, komt hier niet door achterstallig onderhoud; de fundering is uiteindelijk te veel aangetast.	Actie	De interne opdrachtgever binnen RWS besluit dat de kades voor een levensduur van 50 jaar moeten worden gebouwd, omdat er voor dit deel van het kanaal geen duidelijke toekomstvisie is. Met iets meer materiaalgebruik zou het mogelijk zijn om voor een reële functionele levensduur van 100 jaar te bouwen. Bouwen voor de langere termijn betekent dat in de toekomst minder materiaal hoeft te worden gebruikt. Duidelijke en onderbouwde keuzes op ontwerplevensduur dragen bij aan de (beleving van) circulariteit.	Actoren Rijkswaterstaat
2 Initiatie	Aanleiding	De afgelopen jaren is duurzaamheid een belangrijk thema geworden bij RWS. Daarom lijkt het logisch om in de opdrachtformulering eisen op te nemen op het gebied van duurzaamheid. Er is ook steeds meer kennis over de mogelijkheden die er zijn om verschillende duurzaamheidsaspecten te behandelen, hier is circulariteit er één van binnen RWS. Een projectteam is gebonden aan de opdracht, daarom is het belangrijk dat duurzaamheid is opgenomen in de scope van de opdracht.	Actie	In de opdrachtformulering was duurzaamheid als één van de ambities benoemd. In eerste instantie werden er weinig kansen voor duurzaamheid gezien in dit project. Door het enthousiasme van het projectteam zijn toch verschillende duurzaamheidskansen verkend. Zo is er onderzoek geweest naar de haalbaarheid van het lokaal hergebruiken van de bestaande elementen. Deze vroegtijdige inventarisatie hielp bij het opstelling van de gunning.	Actoren Rijkswaterstaat
3 Ontwerp	Aanleiding	Het projectteam heeft verschillende kansen voor duurzaamheid verkend. Hieruit bleek dat harde eisen stellen te risicovol was. Daarnaast is het voor de omgeving belangrijk dat de nieuwe kade goed past bij het historische karakter van het gebied. Het projectteam heeft ruimte om circulariteit op te nemen in de gunningscriteria, in combinatie met het recht doen aan het historische karakter. Hiermee werd impliciet al voorgesorteerd op bepaalde gewenste circulaire oplossingen.	Actie	De duurzaamheid in de gunning bestaat uit twee componenten. Ten eerste moet de kade goed invulling geven aan het historisch karakter. Ten tweede moet er gewerkt worden aan circulariteit. De focus ligt daardoor op hergebruik van bestaande materialen. Dit betekent dat opdrachtnemers werden beloond voor oplossingen met zo veel mogelijk lokaal hergebruik. Hoewel slechts een klein deel van de gunningscriteria is vrijgemaakt voor circulariteit, worden toch veel materialen hergebruikt.	Actoren Rijkswaterstaat
4 Ontwerp	Aanleiding	De inschrijvende partijen lijken goed invulling te kunnen geven aan de circulaire ambitie van RWS. Omdat duurzaamheid maar weinig gunningsvoordeel oplevert, is het niet per definitie zo dat de partij die het beste scoort op circulariteit de gunning naar zich toe weet te trekken. Daarnaast is RWS verrast over de verschillende circulaire oplossingen waarmee de opdrachtnemers komen.	Actie	De verschillende oplossingen van de aannemers mogen niet met elkaar gedeeld worden vanwege het aanbestedingsrecht. Vanuit circulariteit kan het dus zo zijn dat er binnen het budget meer mogelijk is dan nu is aangeboden door de winnende partij. Doordat niet beter met alle partijen samen gekeken kon worden wat er mogelijk was op het gebied van circulariteit, is dit moment beoordeeld als niet erg circulair, ondanks dat het gunningscriterium zelf succesvol bleek en tot onverwachte positieve resultaten leidde.	Actoren Aannemer Rijkswaterstaat
5 Bouw	Aanleiding	Lokaal hergebruik is op zichzelf geen nieuw idee. Toch is dit voor bepaalde materialen lastig. Het hergebruiken van oud metselwerk is nog niet gebruikelijk en daarmee risicovol. Doordat er verwacht wordt dat er meer stenen vrij komen dan er nodig zijn op de nieuwe schorten wordt dit risico kleiner. Hergebruik van het hout blijkt niet mogelijk door de slechte staat van het hout in de bestaande constructie en lattend op de levensduur eisen bij de nieuwe constructie.	Actie	De aannemer heeft toegezegd bepaalde materialen voor 100% te gaan hergebruiken binnen het project. Voor sommige materialen kan dit lastig zijn; bij demontage kan schade optreden. Wanneer bepaalde materialen toch niet kunnen worden hergebruikt moeten deze van elders worden aangevoerd. Omdat er nog geen absolute zekerheid is over het hergebruik, is er een risico dat in de toekomst de beslissing gemaakt wordt om materialen aan te voeren die minder goed passen bij het circulaire gedachtegoed.	Actoren Aannemer

## Circulaire kenmerken

- Zoveel mogelijk lokaal hergebruik van materialen.
- Er is onderzoek gedaan naar het hergebruiken van de bestaande houten palen.
- Het oude metselwerk en basaltsteen wordt zo veel als mogelijk en nodig blijkt hergebruikt.
- De betonnen schorten zijn demontabel te vervangen bij schade.



'Keuze in kansen'

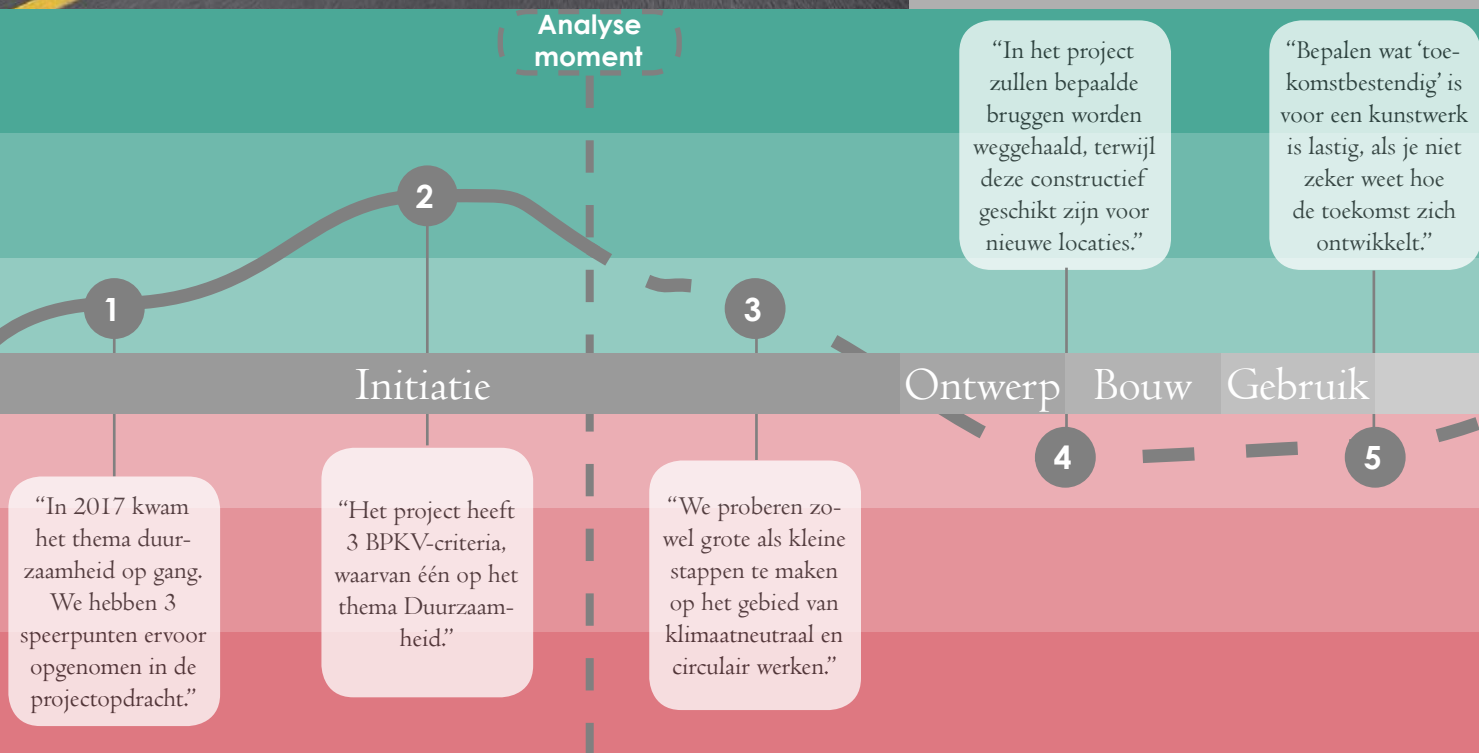
# A27

Houten - Hooipolder

Initiatiefase

## Projectomschrijving

Automobilisten staan bijna dagelijks in de file op de A27 tussen Houten en knooppunt Hooipolder. Door de weg te verbreden moeten deze files en het sluipverkeer verminderen en de veiligheid en leefbaarheid toenemen. Het project is opgeknipt in twee tracés. Deze factsheet heeft betrekking op het zuidelijk tracé. Het tracébesluit is onlangs genomen en er wordt verwacht dat het gehele project rond 2030 zal zijn afgerond.



## Lessen

### Ongewenste oplossingen

Wanneer in het project voldoende ontwerp-vrijheid wordt geboden aan de marktpartijen, is het interessant om in de BPKV-criteria ruimte te geven voor een circulair ontwerp. Er moet worden voorkomen dat marktpartijen met ongewenste oplossingen komen vanuit beheer of veiligheid. Het is nodig om goed na te denken over wát er in de aanbesteding staat. Er moet vooraf worden nagedacht over de waarde van bestaande elementen en de gewenste circulaire strategieën en ontwerp-oplossingen.

### Robuustheid is een keuze

Circulair bouwen lijkt in eerste instantie vaak voor te sorteren op niet-bouwen of op zo minimaal mogelijk bouwen. In de GWW is dit niet altijd wenselijk. Voor bepaalde bruggen, tunnels en viaducten waarvan duidelijk is dat die waarschijnlijk nooit meer zullen worden verplaatst, kan het juist circulair zijn om robuustheid toe te voegen, door te kiezen voor extra levensduur en adaptiviteit. Toekomstgericht denken en het hebben van een toekomstvisie over een knooppunt, tracé en corridor is hiervoor relevant.

### Circulariteit is niet extra

In dit project is er voor gekozen om circulariteit mee te nemen door er BPKV-waarde aan te hangen. Dit brengt ook risico met zich mee. Door circulariteit mee te nemen in de BPKV-criteria wordt circulariteit toegevoegd aan de ‘achterkant’ van het proces. Bepaalde oplossingen worden nu misschien al uitgesloten door de eisen. Circulariteit moet eigenlijk niet pas aan het einde van de contractvormingsfase worden toegevoegd, maar is idealiter een integraal onderdeel van het proces.



1	Initiatie	Aanleiding	Actie	<p>Dit is een vrij grootschalig project, daarom is er uit praktische overwegingen vroegtijdig gekozen om het project in twee delen op te knippen. In de eerste opdracht komt duurzaamheid nauwelijks voor. Omdat Rijkswaterstaat een steeds sterkere duurzaamheidsambitie krijgt en een dergelijk project een zeer langdurige looptijd heeft, verandert langzaam maar zeker het 'normaal' rondom duurzaamheid naar een hoger ambitieniveau.</p>	<p><b>Actoren</b> Rijkswaterstaat</p>
2	Initiatie	Aanleiding	Actie	<p>In het proces vallen om verschillende redenen andere BPKV-criteria af. Door de inzet van onder andere de adviseur duurzaamheid lukt het om circulariteit te handhaven. Het nadeel van een BPKV-criterium is dat je vooraf niet weet wat je krijgt.</p>	<p><b>Actoren</b> Rijkswaterstaat</p>
3	Initiatie	Aanleiding	Actie	<p>Het genoemde hoge inzet voor circulariteit roept enthousiasme op, maar ook onzekerheid. Door circulariteit zo belangrijk te maken, wordt de kans ook groter dat er naar manieren gezocht wordt om hier makkelijk op te scoren. Vanuit het projectteam wordt niet elke oplossing als wenselijk gezien en wordt er verwacht dat bepaalde oplossingen voor ongewenste bij-effecten kunnen gaan zorgen. Er wordt nagedacht over de manier hoe circulariteit geprioriteerd en geconcretiseerd kan worden.</p>	<p><b>Actoren</b> Opdrachtnemer Rijkswaterstaat</p>
4	Bouw	Aanleiding	Actie	<p>Op het eerste gezicht leken er veel kansen voor circulariteit doordat er veel bestaande constructies aanwezig zijn, maar niet meer nodig zijn door veranderende functionele en technische eisen. Zo worden er bijvoorbeeld mogelijkheden gezien om bruggen in hun geheel buiten het project te hergebruiken. Daarnaast kunnen ook bepaalde brughoofden eventueel worden hergebruikt. Vooraf zijn hier meerdere kleine onderzoeken naar gedaan, om de haalbaarheid en risico's hiervan in te schatten.</p>	<p><b>Actoren</b> Rijkswaterstaat</p>
5	Herbestemming	Aanleiding	Actie	<p>Betrokkenen geven aan dat levensduurverlenging door het toevoegen van extra materiaal kán werken voor circulariteit, maar dat dit afgewogen moet worden tegenover bijvoorbeeld demontabel bouwen. Door materiaal toe te voegen dat eigenlijk overbodig is, wordt er in eerste instantie een minder circulair besluit genomen. Dit kan zich in de toekomst echter terugverdienen doordat bijvoorbeeld een beetje extra draagkracht helpt om toekomstig onderhoud te verminderen of zelfs vroegtijdige sloop te voorkomen.</p>	<p><b>Actoren</b> Rijkswaterstaat</p>

## Circulaire kenmerken

- Waarschijnlijk veel gunningsvoordeel toekennen aan circulariteit, met daarbij een specifieke focus op bepaalde onderdelen.
- Onderzoek naar mogelijkheden tot hergebruik van bruggen en viaducten binnen en buiten het project.
- Het onderbouwd afwegen van gewenste circulariteitsrichtingen, bijvoorbeeld door bepaalde oplossingen in deze context als niet circulair genoeg te beschouwen.
- Een vroege ambitie om bepaalde materialen te hergebruiken en onderzoek te doen naar de mogelijkheden voor circulair materiaalgebruik.





'Natuurlijk circuleren'

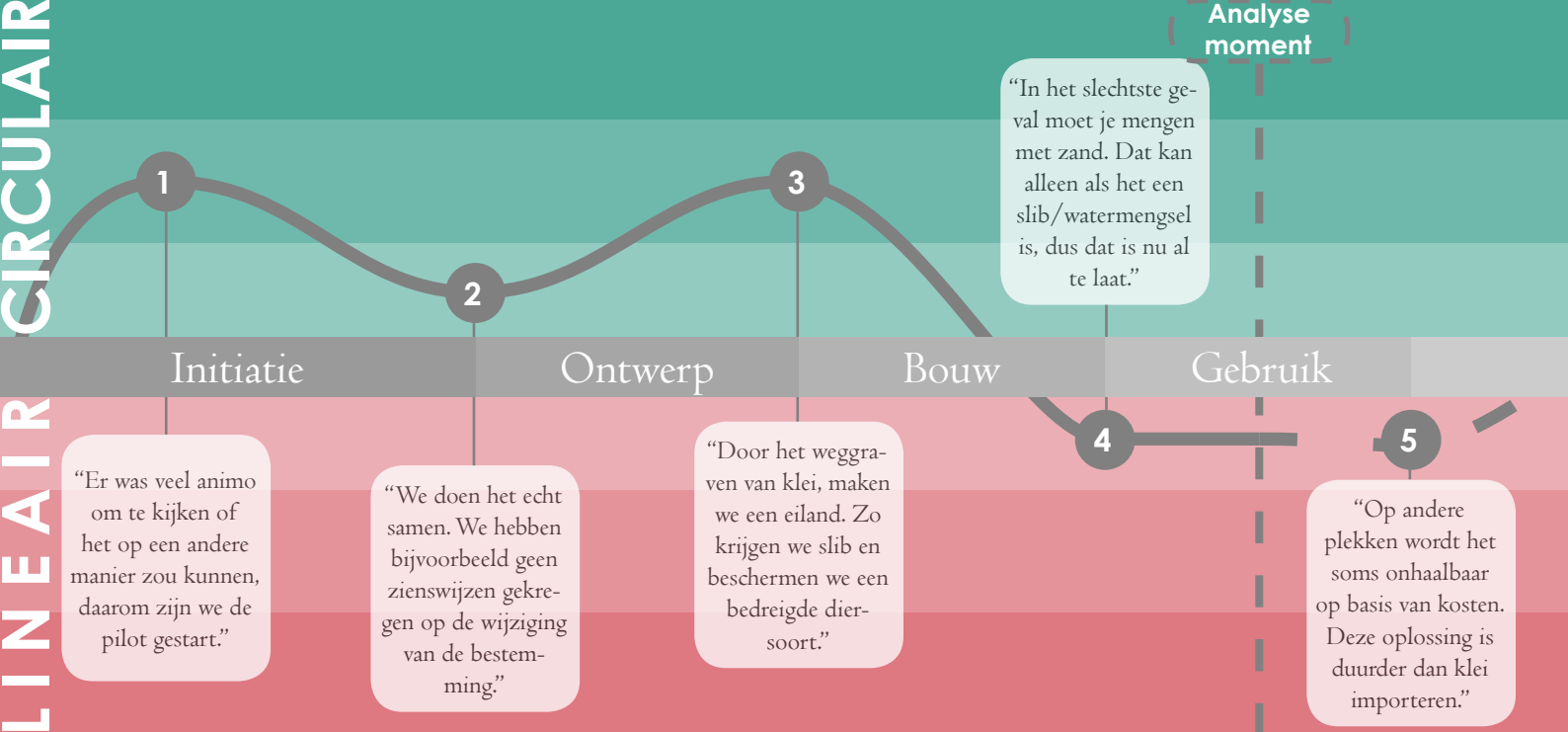
# Kleirijperij

Eems-Dollard

Gebruiksfase

## Projectomschrijving

In de Eems-Dollard is te veel slib aanwezig. De waterkwaliteit is daardoor niet goed en de biodiversiteit neemt af. In de havens verzamelt zich veel slib waardoor regelmatig baggerwerkzaamheden nodig zijn. Aan de andere kant is er in het gebied behoefte aan klei om dijken mee te versterken. Door slib uit de Eems Dollard te halen en om te zetten in klei, ontstaat een win-win situatie: de waterkwaliteit verbetert en er komt klei voor dijkversterking beschikbaar. In de toekomst zijn meer dijkversterkingen gepland langs de Eems-Dollardkust waarvoor klei nodig is.



## Lessen

### Doen wat je al kan

De kleirijperij is een pilot die primair gericht is op kennisontwikkeling, maar tegelijkertijd rendabel moet worden. De pilot is ingestoken met een beproefde methode; slib wordt in andere vormen al hergebruikt. Het starten van een pilot hoeft niet te betekenen dat er allerlei compleet nieuwe technologisch hoogstaande oplossingen moeten worden uitgetoet. In dit geval is naast het geschikt maken van slib voor dijkenklei die aan de eisen voldoet, vooral de manier van samenwerking vernieuwend.

### Win-win maken

Om een project met veel verschillende samenwerkende partijen te laten slagen is het van belang dat de lusten en lasten zo eerlijk mogelijk worden verdeeld. Het is daarom van belang om in een zo vroeg mogelijk stadium op zoek te gaan naar integrale mogelijkheden die er voor kunnen zorgen dat meerdere belangen worden gediend. Om dit te kunnen bereiken moet iedereen vooraf eerlijk zijn over zijn belang en transparant zijn over mogelijke risico's en kansen.

### Natuur als inspiratie

Eén van de belangrijkste uitgangspunten van de kleirijperij is 'building with nature'. Het gebruiken van natuurlijke processen is wenselijk vanuit een circulaire economie. Daarnaast kunnen er positieve bij-effecten zijn, zoals in dit geval een bestemming voor het slib in de haven. In de toekomst kan het nuttig zijn om eerst lokaal te zoeken naar ontwikkelingen die aansluiten bij de projectdoelen. Hierin kunnen eeuwenoude methoden soms met kleine aanpassingen vandaag nog steeds zinvol zijn.

1 Initiatie	Aanleiding	De kleirijperij is onderdeel van het programma EemsDollard2050. Hierin is opgenomen dat er een één kilometer brede groene dijk gerealiseerd moet worden. Vanuit het verleden en vanuit kennisinstututen is al bekend dat lokaal slib kansen biedt voor dijkenbouw. Daarnaast heeft de nabijgelegen haven een slib probleem; om de ecologie te verbeteren en de haven op de juiste diepte te houden moet er continu worden gebaggerd. Vervolgens moet deze bagger uitgestrooid worden in de Waddenzee.	Actie	De combinatie van het slibprobleem in de haven en de kansen die gezien worden om met slib dijken te bouwen, resulteren er in dat een aantal partijen enthousiast worden over het starten van een pilot. Doel ervan is het hergebruiken van bagger voor dijkenbouw. Onder andere door een verandering van opdrachtgever en rolverdeling lukt het om de pilot te starten. Bijzonder is dat deze pilot samen met andere partijen is gestart en er daarbij ook over toekomstige risico's is nagedacht.	Actoren Provincie Groningen RWS Waterschap Hunze & Aa's Groninger Landschap Groningen Seaports EcoShape
2 Ontwerp	Aanleiding	Een deel van het pilotgebied bevindt zich in Natura-2000 gebied. Dit betekent dat dit natuurgebied eigenlijk niet aangepast mag worden. Vanwege het partnerschap en het enthousiasme waarmee de verschillende partijen de pilot zijn ingegaan wordt er open gekeken naar oplossingen om toch dit gebied buiten het broedseizoen te kunnen gebruiken voor de pilot. Een deel van de slib wordt op locatie binnendijks geperst. Een andere deel wordt naar locatie Breebaart gebracht en geperst.	Actie	Eén van de uitgangspunten is dat elke partij in zijn kracht moet komen te staan. In andere woorden, elke partij moet doen waar hij goed in is. Door op deze manier te redeneren lukt het om een oplossing te vinden voor het probleem. De rijpingslocatie is maar tijdelijk en op een andere plek wordt er een klutenplas gegraven met wildrooster zodat de vogels (kluten) veilig kunnen broeden, daarnaast wordt dit slib gebruikt voor de pilot. Samenwerken op een open manier is essentieel voor het proces.	Actoren Betrokken partijen pilot
3 Ontwerp	Aanleiding	Er zijn veel partijen betrokken in het proces. Daarbij zijn veel van de partijen publieke organisaties. Dit kan de besluitvorming stroperig maken. Daarnaast bestaan er verschillen tussen de grootte van organisaties. Waardoor er een groot risico is op een oneerlijke lusten-lastenverdeling. In dit project is er daarom ingezet op dat het project niet alleen een kennisontwikkeldend doel heeft, maar ook tot op zeker hoogte rendabel moet zijn, zodat er ook lusten te verdelen zijn.	Actie	Eén van de manieren om iedereen te laten delen in de lusten, is het zoeken naar integraliteit. Zo moet in dit geval de haven van haar slib af, de provincie wil de ecologische status van de Eems-Dollard verbeteren en heeft daarnaast hoge duurzaamheidsambities, het waterschap moet de dijken ophogen vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma en kennisinstututen willen deze kennis verder kunnen brengen. EcoShape wil leren over de rijping van slib ten behoeve van dijkenbouw.	Actoren Betrokken partijen pilot
4 Bouw	Aanleiding	Baggerslib is in Nederland tot nu toe vooral gebruikt voor het ophogen en vruchtbaar maken van landbouwgrond, behalve als dit zout is. Het gebruiken van slib om dijken te versterken is vrij uniek. Dit betekent dat er risico's zijn aan het laten rijpen van slib. Die risico's zijn niet alleen op de rijperij zelf; waar de omliggende grond kan verzilten, wat onwenselijk is voor de vruchtbaarheid van de grond. Maar er zijn ook risico's voor de gewenste sterkte en erosiebestendigheid van de dijk zelf.	Actie	In een vroeg stadium is de verzilting en het krijgen organische stoffen tegengegaan door actief te monitoren. Het voldoen aan de veiligheidsklassen is één van de belangrijkste technische uitdagingen van het project. Op dit moment lijkt de klei net sterk genoeg te worden, ook omdat er misschien mogelijkheden zijn om af te wijken van de normen. Wanneer het niet lukt om aan de klassen te voldoen moet er toch andere klei geïmporteerd worden, om de dijk op het juiste veiligheidsniveau te krijgen.	Actoren Betrokken partijen pilot
5 Herbestemming	Aanleiding	Betrokkenen geven aan dat de 'normale' gang van zaken misschien rendabeler is. Het neveneffect hiervan is grote transportafstanden en in de toekomst, rekening houdend met waterspiegelstijgingen, mogelijke tekorten op andere plekken. Om een sluitende businesscase voor kleirijperijen te krijgen zijn er eventueel andere typen verdienmodellen nodig. Daarbij brengt het rijpen ook logistieke problemen met zich mee, omdat niet alle klei in één keer klaar is.	Actie	Eén van de oplossingen die is aangedragen, is om de verschillende typen klei 'echt' te gaan beprijsen. Voor de geïmporteerde klei betekent dat de milieubelasting door o.a. schaarse en transport moet worden meegenomen, en voor de gerijpte klei de ecologische winsten. Ook zullen er mogelijkheden moeten komen om projecten meer gefaseerd uit te voeren. Wanneer dit niet lukt bestaat de kans dat het project niet schaalbaar wordt.	Actoren Betrokken partijen pilot

## Circulaire kenmerken

- Van slib een grondstof maken
- Lokaal gebruik van grondstoffen
- Voorkomen van transport
- Building with nature
- Onderzoek naar nieuwe verdienmodellen
- Dijkontwerp en dijknormering aanpassen op circulaire oplossingen
- Samenwerkingsverband gericht op het zoeken naar succesvolle circulaire toepassingen

# Bedieningsgebouw

Reevesluizen

Uitvoeringsfase

## Projectomschrijving

De Reevesluis is het eerste project in uitvoering binnen het programma IJsseldelta fase 2. De in aanbouw zijnde Reevesluis draagt bij aan waterkering, waterkwaliteit en recreatie voor Kampen-Dronten-Zwolle. Het Reevesluiscomplex wordt mogelijk binnen enkele jaren (5 à 10 jaar) op afstand bediend. Waardoor het bedieningsgebouw overbodig wordt. Daarom is ervoor gekozen om dit circulair en verplaatsbaar te ontwerpen. In dit geval worden de levensdureisen opgesplitst voor de begane grond (technische ruimtes, opslagruimte) en de eerste verdieping (bedienruimte) van het bedieningsgebouw.

CIRCULAIR  
LINEAIR

Analyse  
moment



## Lessen

### Geld is irrelevant

Een gebrek aan geld is niet altijd een excuus. In dit project zijn circulaire oplossingen nog toegevoegd terwijl het project al was gegund. Wanneer er goede mogelijkheden zijn voor circulariteit, kan er vaak wel ergens budget worden gevonden. Daarnaast betekent een circulair ontwerp niet altijd een duurder ontwerp. Juist door goed na te denken over materiaalbesparingen en het gebruiken van het bestaande kan er vaak tegen geen of minimale meerkosten een circulaarder ontwerp worden gerealiseerd.

### Er zijn altijd kansen

Soms geven betrokkenen aan dat circulariteit niet is geland in het eindontwerp omdat het niet goed in de opdracht zat. Dit project toont aan dat er in vrijwel elke fase nog mogelijkheden zijn om circulariteit toe te voegen aan het proces. In dit project is dat gedaan door een kansentraject te volgen. Hierin zijn in een aantal sessies de kansen voor circulariteit verkend en geprioriteerd. Bewustzijn van kansen en mogelijkheden zoeken waarin deze gevonden kunnen worden zijn dus belangrijk.

### Doen is kiezen

Er zijn in een project vaak veel oplossingen te bedenken die kunnen vallen onder het kopje circulair. Praten over wat circulair is (en wat niet) kan interessant en nuttig zijn, maar in een project onder tijdsdruk is het belangrijk om snel een oplossingsrichting te kiezen. Soms kan een suboptimale oplossing kiezen nodig zijn om uiteindelijk in ieder geval iets gerealiseerd te krijgen. In dit geval is de ‘reverse engineering’ behulpzaam, maar dit leidt niet tot de meest optimale oplossing.



1 Initiatie	Aanleiding	<p>Duurzaamheid wordt steeds belangrijker binnen Rijkswaterstaat. In steeds meer projecten maakt duurzaamheid deel uit van de allereerste opgave.</p>	Actie	<p>In dit project is vroegtijdig ingezet op duurzaamheid, maar niet specifiek op circulariteit. Later is overigens wel ingezet op het realiseren van circulariteit. Voor de sluisen zelf is bijvoorbeeld sterk ingezet op betonvermindering. Het goed in de opgave meenemen van duurzaamheid is een belangrijke voorwaarde voor het uiteindelijk kunnen realiseren van een circulairder resultaat.</p>	Actoren Rijkswaterstaat
2 Ontwerp	Aanleiding	<p>In het proces bestond het idee dat bepaalde circulaire maatregelen niet tot extra kosten zouden leiden. In de praktijk bleek dit een verkeerde inschatting te zijn. Zolang circulariteit nog geen normale gang van zaken is zullen er alleen al in het proces meer kosten worden gemaakt, bijvoorbeeld door de extra onderzoekstijd. Aan de andere kant was het idee dat er niet meer kosten aan verbonden waren één van de redenen waarom er begonnen werd met het zoeken naar circulaire oplossingen.</p>	Actie	<p>In het proces kwam men erachter dat de gevonden circulaire oplossingsrichtingen duurder gingen uitvallen. Omdat deze oplossingen hoopvol leken en daarbij vernieuwend waren, lukte het toch om in een laat stadium extra geld beschikbaar te krijgen om de circulaire oplossingen ten uitvoer te brengen. Het creatief zoeken naar geld is in dit proces belangrijk geweest, maar is niet op een structurele manier gebeurd.</p>	Actoren Opdrachtnemer Rijkswaterstaat
3 Ontwerp	Aanleiding	<p>Na gunning vond men dat er meer gedaan kon en moest worden aan circulariteit. Hieruit volgde dat men een kansentraject instelde waarin verschillende mogelijkheden voor circulariteit werden verkend. Dit hebben de opdrachtnemer en Rijkswaterstaat in samenwerking gedaan.</p>	Actie	<p>Om invulling te geven aan het kansentraject, werden er drie brainstormsessies georganiseerd, waarin alle mogelijke opties om nog een duurzamer project neer te zetten werden verkend. Hieruit kwam het bedieningsgebouw als één van de meest kansrijke mogelijkheden. Dit kwam mede door de verwachte korte functionele levensduur van het gebouw. Na gunning circulaire kansen verkennen is vernieuwend, en in dit geval zinvol gebleken.</p>	Actoren Opdrachtnemer Rijkswaterstaat
4 Ontwerp	Aanleiding	<p>Na de drie brainstormsessies waar het bedieningsgebouw als kansrijke optie was uitgekomen, is er nog één brainstormsessie gehouden gericht op circulariteit.</p>	Actie	<p>Op basis van R-strategieën zijn vijf varianten uitgewerkt. In dit geval worden de levensduur eisen opgesplitst voor de begane grond (technische ruimtes, opslagruimte) en de eerste verdieping (bedienruimte) van het bedieningsgebouw. Uiteindelijk is gekozen voor de variant, die is gebaseerd op het circulair principe Refurbish (R5). Dit houdt in dat er een gebouw wordt gecreëerd dat geschikt is voor meerdere levenscycli. De bedienruimte krijgt een nieuwe locatie en functie, zodra de huidige functie vervalst.</p>	Actoren Opdrachtnemer Rijkswaterstaat
5 Ontwerp	Aanleiding	<p>De vijf voorkeursvarianten zijn in een redelijk korte tijd beoordeeld. Betrokkenen geven ook aan dat er vast wel wat af te dingen valt aan het ontwerp, maar dat het in ieder geval gelukt is. Andere voorkeursvarianten hadden dus bij meer tijd en budget misschien meer circulariteitswinst opgeleverd, of hadden een kleiner afbreukrisico gehad.</p>	Actie	<p>Een risico kan zijn dat er geen nieuwe locatie en functie beschikbaar komt. In dat geval kan het gebouw nog wel deels uit elkaar worden gehaald in onderdelen. De grootste winst zou volgens de betrokkenen echter zijn als je het gehele gebouw op een andere plek kan hergebruiken. Het risico dat dit niet lukt, is vanwege het generieke en adaptieve ontwerp relatief klein.</p>	Actoren Opdrachtnemer Rijkswaterstaat

## Circulaire kenmerken

- Multi-levenscycli analyse uitgevoerd
- Waardecreatie checklist circulair ontwerp
- Circulaire ontwerpprincipes als uitgangspunt
- Circulair ontwerp gebouw met als uitgangspunt de herbruikbaarheid van het bediengebouw.
- Aanpassingen in ontwerp zodat er een loskoppelbaar ontwerp ontstaat, bijvoorbeeld door het op een andere manier organiseren van de bekabeling.



## A6

Lelystad - Almere

Ontwerpfase

### Projectomschrijving

Op de A6 tussen Almere Oostvaarders en Lelystad is het verkeer de afgelopen jaren flink toegenomen. Rijkswaterstaat verbreedt de weg van 2x2 naar 2x3 rijstroken. Dit moet zorgen voor een betere bereikbaarheid van Flevoland, Noord-Nederland en Lelystad Airport en een vlotte en veilige doorstroming. De eventuele wegwerkzaamheden starten naar verwachting medio 2021. Momenteel wordt het tracébesluit genomen.

## Beschrijving

Het projectteam dat begint aan dit project bestaat voor een groot deel uit het projectteam dat heeft gewerkt aan een ander deel van de A6, de eerste energieneutrale weg van Nederland. Het projectteam besluit dat er in dit project een extra stap kan worden genomen. Daarnaast worden er, mede door bestaande constructies die nog niet aan het einde van hun technische levensduur zijn, veel mogelijkheden gezien voor circulariteit. Er wordt ook in een vroeg stadium een duurzaamheidsadviseur en later een circulariteitsadviseur betrokken. Het gebruiken van bepaalde biobased elementen blijkt lastig door de basisspecificaties van Rijkswaterstaat. Doordat het behoud van bestaande constructies kostenvoordelen met zich mee kan brengen, werden ook andere partijen enthousiast over de circulariteit.

## Circulaire kenmerken

- Circulariteit is vroeg in het proces als afwegingscriterium meegenomen
- Onderzoek naar hergebruik van kunstwerken
- Onderzoek naar nieuwe vormen van wegontwerp om meer circulaire ontwerpen mogelijk te maken.
- Onderzoek naar afwegingscriteria voor circulariteit
- Maken van een kansenboek

## Lessen

### Continuïteit

Kennisoverdracht tussen en binnen projecten blijkt vaak lastig te realiseren. Wanneer min of meer dezelfde mensen bij een project betrokken blijven en later weer samen in een project betrokken zijn, lukt het vaak beter om de juiste duurzaamheidskansen te zien en daar invulling aan te geven.

### Slim prioriteren

Het vroeg meenemen van circulariteit in een proces lijkt wenselijk, maar hoeft dat niet altijd te zijn. Wanneer er in een beginfase te veel thema's worden meegenomen, dan wordt het lastig om daarbinnen overzicht te bewaren. Volgens betrokkenen ontstaat dan de kans dat thema's met elkaar gaan strijden. In dit geval bleken sommige afwegingen pas later gemaakt te moeten worden, daarnaast vielen sommige zaken al af door eerdere beslissingen.

### Doel voor ogen

Soms worden circulaire oplossingen bedacht die tegen bestaande basisspecificaties ingaan. Dit hoeft niet altijd te betekenen dat deze oplossingen dan kansloos zijn. Het is waardevol om te onderzoeken wat het doel is van die specificaties. Het vroeg genoeg betrekken van de 'eigenaars' van de specificaties is dan belangrijk om in te kunnen schatten of en hoeveel er eventueel afgeweken kan worden van deze eisen, zonder het doel ervan teniet te doen.



# Tunnels

## Van Heinenoordtunnel

### Initiatiefase

### Projectomschrijving

De komende jaren zijn veel tunnels aan groot-schalige renovatie toe. Eén van de eerste tunnels in de 'reeks' tunnels, is de Van Heinenoordtunnel. Deze tunnel verbindt De tunnel verbindt de Hoeksche Waard met het eiland IJsselmonde. Er is gekozen om de eisen met betrekking tot circulariteit op te schroeven, onder andere vanwege de relatief grote hoeveelheden schaarse grondstoffen die in tunnels aanwezig zijn.

## Beschrijving

Het renoveren van tunnels is vrij complex. Er is bijvoorbeeld bouwruimte nodig, het is lastig om hinder te beperken en vaak zijn er meerdere stakeholders betrokken. Omdat tunnelingrepen zo complex zijn en vaak veel verband hebben met andere werkzaamheden, wordt het niet wenselijk gevonden om de markt al te veel oplossingsruimte te geven. Sterk functioneel specificeren moet op een goede manier samengaan met hoge minimumeisen, om bepaalde ongewenste oplossingen uit te kunnen sluiten. Het voorkomen van hinder is een belangrijke doelstelling. Vanuit die doelstelling kan er veel winst gehaald worden in het voorkomen van onderhoud, levensduurverlenging en modulariteit, zonder dat dit direct gedaan hoeft te worden vanuit circulariteitsdoelstellingen.

## Circulaire kenmerken

- Beperken schaarse grondstoffen in installaties
- Sturen op hergebruik van installaties
- Onderzoeken mogelijkheden opnieuw toepassen vrijkomende materialen
- Uitvragen gestandaardiseerde modulaire installatieblokken
- Starten materiaalinventarisaties en -paspoorten
- Sturen op lage milieubelasting van bepaalde materialen
- Sturen vanuit minimumeisen op circulariteit
- Sturen op levensduurverlengend onderhoud
- Onderzoek naar mogelijkheden gebruik gelijkstroom

## Lessen

### Minimumeisen op orde

Sommige schaarse materialen in installaties zijn onwenselijk om te gebruiken. Soms blijkt dat zeer onwenselijke materialen alsnog in een tunnel belanden, doordat hier niet specifiek op gestuurd is vanuit de minimumeisen. Daarnaast kan het suboptimaal formuleren van eisen vanuit circulariteitsperspectief, zorgen voor toekomstige problemen, bijvoorbeeld doordat niet geëist is dat alle ingebrachte installaties in een paspoort worden vastgelegd.

### Juiste partners

Op dit moment wordt circulariteit vaak ingebracht door de technische mensen in een projectteam. Dit is niet voldoende om circulariteit genoeg gewicht mee te geven. Vanuit bijvoorbeeld portfoliomanagement is vaak ook een direct belang om meer circulair te gaan handelen. Verder blijft het van belang om circulariteit continu te benadrukken en te zorgen dat er meer dan één 'ambassadeur' voor circulariteit in een projectteam aanwezig is.

### Andere drivers

Circulaire oplossingen kunnen makkelijker worden gerealiseerd als er meer doelen dan alleen duurzaamheid worden gediend. Bij tunnels voorkomt modulair bouwen bijvoorbeeld hinder, want gebreken kunnen vanuit een modulaire opbouw makkelijker worden opgelost. Het is dus van belang om circulariteit zo veel mogelijk te koppelen aan voordelen op andere terreinen en doelen en belangen.



# De belangrijkste lessen bij.. Royal Schiphol Group

## 1 Eigenaarschap

Op het thema Circulaire Economie ontbreekt eigenaarschap in de organisatie. De verantwoordelijkheid lijkt van iedereen, waardoor niemand echt verantwoordelijk is. Toewijzen van duidelijke verantwoordelijken en taken is nodig.

### Kansen

- Strakkere top-down sturing zal helpen om verantwoordelijkheid formeler te maken.
- Sterkere stimulans en ruimte voor circulaire activiteiten op de werkvloer zal intrinsiek gemotiveerde werknemers aansporen.

## 2 Budgettering

In de projecten ontbreekt budget voor circulaire oplossingen. In praktijk zijn circulaire oplossingen op dit moment nog kostenverhogend, voornamelijk door certificeringen en kennisopbouw. Budget voor circulariteit zal opgenomen moeten worden in het totale kostenplaatje

### Kansen

- Leren hoe circulaire oplossingen kunnen worden meegenomen in de verdienmodellen.
- De combinatie van CAPEX/OPEX i.p.v. alleen CAPEX moet een drijfveer zijn.
- Meenemen van restwaarde is noodzakelijk.

## 3 Visie

In projecten is vaak een goede visie aanwezig en zijn er heldere doelstellingen geformuleerd, maar de concrete vervolgstappen ontbreken (nog).

### Kansen

- Roadmap creëren.
- Handvatten in de vorm van toepassen.
- Contractuele afspraken met ontwerpers en leveranciers die invulling geven aan circulaire oplossingen.
- Concrete verwachtingen vanuit management naar medewerkers.

## 4 Kennis creatie

Er is meer inhoudelijke kennis nodig, om de circulaire kansen binnen projecten te ontdekken. Specifieke kennis is nog te weinig aanwezig in de verschillende afdelingen van de organisatie.

### Kansen

- Schiphol kan door middel van experimenten meer kennis en vertrouwen verwerven. Dit kan het beste als een satelliet buiten de lijn gebeuren, waardoor de huidige projecten geen extra risico lopen.
- Kennis kan van de markt worden gehaald, door leveranciers, architecten of aannemers te contracteren met specifieke kennis van circulaire oplossingen.

## 5 Kennis diffusie

Kennisdeling is onvoldoende. Lessen worden momenteel opgeslagen in project dossiers en niet centraal geborgd of gedeeld.

### Kansen

- Intranet gebruiken als een soort database per project, welke projecten zijn er gedaan, welke lessen zijn er geleerd per persoon.
- Centraal Team aanstellen om een database te maken.
- Het aanstellen van een materiedeskundige op het gebied van Circulair Bouwen, zoals bij andere vakdisciplines. Hiermee worden kennis en lessen opgeslagen.

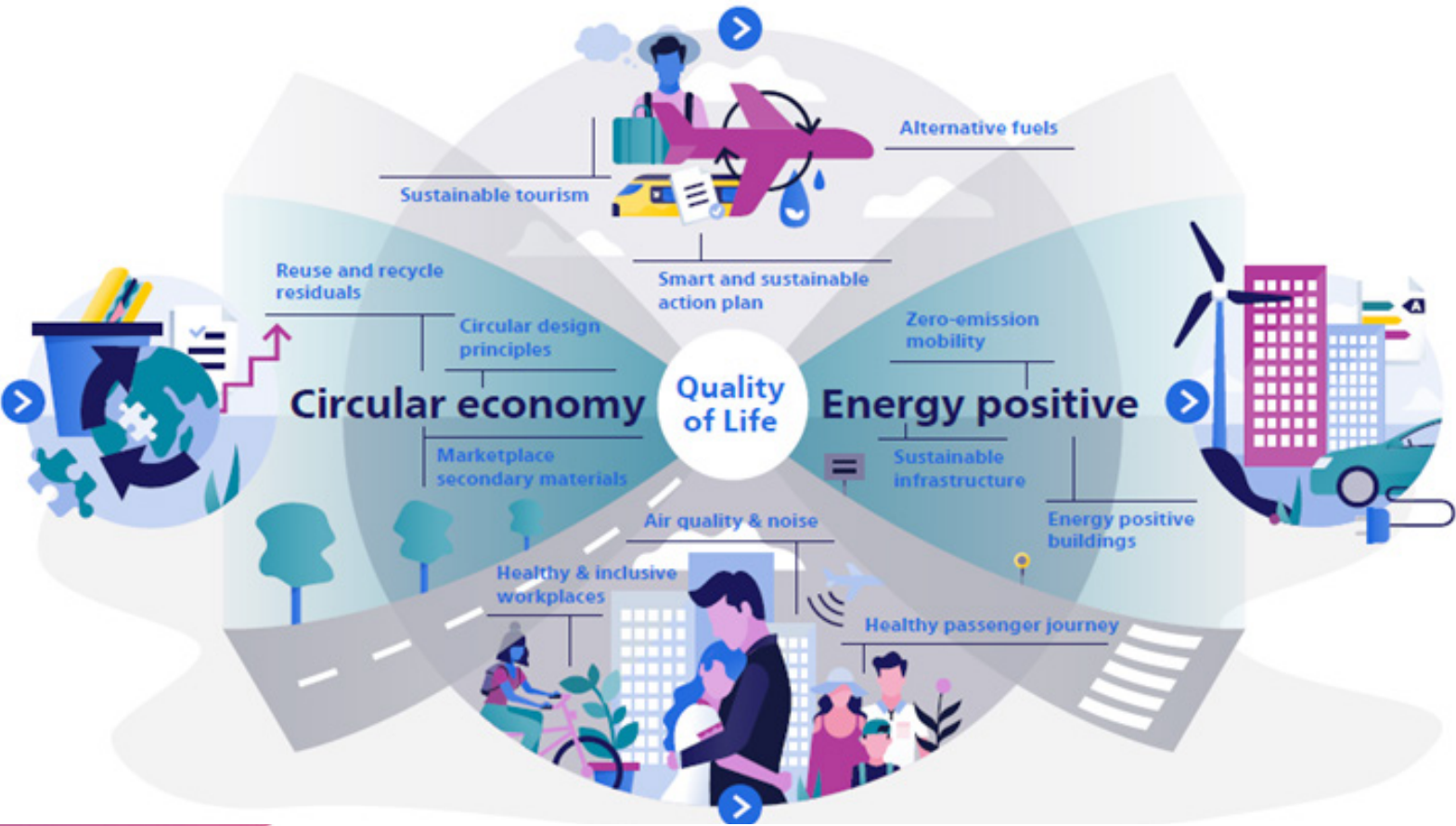
## 6 Meetbaarheid

Het meetbaar maken van circulaire oplossingen is noodzakelijk voor controle en daarmee de structurele implementatie van circulair beleid. Hierbij hoort het modelmatig beschrijven van de aanwezige materialen, het continu actualiseren van deze data en het volgen van materialenstromen.

### Kansen

- Verantwoordelijke aanwijzen voor Materiaal Paspoorten.
- Lange termijn plan voor materiaalstromen van de huidige assets.
- Data up to date houden.

# Sustainable aviation



## Circular economy



### Design



**Circular design of both assets and non-assets**

- Use of circularity index as default
- Use of healthy materials
- Concessionaires offer sustainable products and services (dematerialised portfolio)
- Car parks are demountable
- Circular design of staff uniforms

### Reuse and recycle (safeguarding value)



**No single use plastics at airport locations in 2021**

- Central and independent flow registration system in 2020
- Investigate options to recycle aircraft waste to the highest standard possible
- All contracts at airport locations have waste separation requirements
- Responsible recycling of used uniforms
- Reduce food waste in terminal buildings

### Strategic resource management



**Marketplace for secondary materials in 2030**

- Incentive programme to reward business partners
- All new buildings have material passports
- Collaborate with local communities and businesses



'Circularder herinrichten'

# Lounge 1

Schiphol

Ontwerpfase

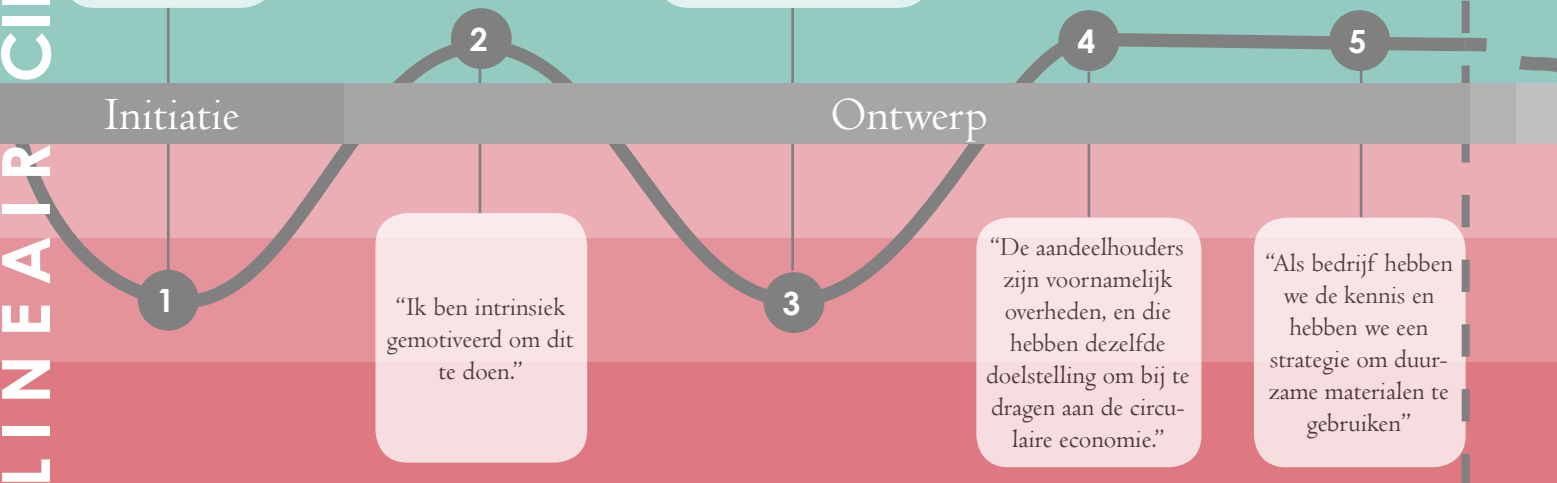
## Projectomschrijving

Lounge I is een vernieuwings- en uitbreidingsproject van Lounge I op Schiphol. De lounge is het gedeelte waar je na de beveiligingscontrole wacht op je vlucht, met winkels en horecagelegenheid. De bestaande lounge wordt vernieuwd en verdubbeld in m2.

“Geen keuze maken, of niet ergens voor kiezen, betekent dus ook gewoon expliciet voor het andere kiezen.”

“Als je iets belangrijk vindt moet je het in de top verankeren en iemand verantwoordelijk maken. Anders wordt het van iedereen en dan is het altijd van niemand.”

Analyse moment



“Ik ben intrinsiek gemotiveerd om dit te doen.”

“De aandeelhouders zijn voornamelijk overheden, en die hebben dezelfde doelstelling om bij te dragen aan de circulaire economie.”

“Als bedrijf hebben we de kennis en hebben we een strategie om duurzame materialen te gebruiken”

## Lessen

### Begin vanaf het begin

Grote projecten hebben een lange aanlooptijd waar vaak veel wordt vast gelegd, zoals scope, tijd en geld. Wanneer circulariteit in een later stadium wordt toegevoegd zijn er al beslissingen genomen en plannen gemaakt waar het niet meer in past en waardoor het veel extra geld en tijd zal kosten om het wel te kunnen toevoegen. Het is belangrijk om in deze fase circulariteitsaspecten mee te nemen, zodat in de formulering van de scope, tijd en budget hier rekening mee kan worden gehouden.

### Verantwoordelijkheid

Het is van belang dat iemand zich verantwoordelijk voelt voor het implementeren van circulariteit. Binnen projecten zijn ontzettend veel zaken waar aan gedacht moet worden, en bij veel van deze zaken is een verantwoordelijke aangewezen. Het is noodzakelijk om deze verdeling ook voor duurzame thema's als circulariteit te realiseren.

### Nieuwe ideeën

Omdat er al jaren lang op een goede, veilige manier wordt gebouwd is het vertrouwd en prettig om op deze zelfde manier te werk te gaan in nieuwe projecten. Voor circulair bouwen is het belangrijk dat projecten openstaan om op een nieuwe manier samen te werken en met andere materialen en producten te werken dan zij normaliter gewend zijn.



1	Initiatie	Aanleiding	Het projectteam is af en toe gewisseld door de grootte en lengte van het project, waardoor niet helemaal duidelijk is waarom deze circulaire ambities niet zijn vastgelegd. Doordat het project al een paar jaar geleden is gestart, en er toen minder focus was op duurzame ambities, is er toen geen circulaire eis vastgesteld.	Actie	In de planfase van het project zijn geen afspraken gemaakt of eisen opgesteld over circulaire aspecten. Er is destijds wel over gesproken maar er is bewust geen duidelijk conclusie uitgekomen. Door deze expliciete keuze is zowel in de tijdsplanning als in de budgettering weinig tot geen ruimte voor circulariteit. Om dit thema later in te voegen kost veel extra tijd en geld.	Actoren Schiphol
2	Ontwerp	Aanleiding	De ontwikkelaar op dit project is intrinsiek gemotiveerd en geïnteresseerd in het onderwerp. Doordat er teamleden enthousiast zijn, worden meerdere mensen aangemoedigd.	Actie	De intrinsieke motivatie van de ontwikkelaar zorgt ervoor dat circulaire aspecten onderwerp van gesprek worden. Door middel van het stellen van circulaire eisen krijgt het onderwerp gewicht, bij zowel de opdrachtgever, de architect als de gebruiker. Het ontwerp bevat circulaire oplossingen omdat deze door de ontwikkelaar zijn geagendeerd. Door een enthousiast teamlid zijn er circulaire kansen uitgedacht en benut.	Actoren Ontwikkelaar
3	Ontwerp	Aanleiding	De project leiders worden beoordeeld op verschillende aspecten in het project. Doordat er geen expliciete vraag vanuit management wordt gesteld over duurzaamheid, liggen prioriteiten ergens anders en wordt ook niemand als verantwoordelijke aangesteld.	Actie	Voor elk aspect in het project is een functieverantwoordelijke aangewezen om hier verantwoordelijk voor te zijn. Doordat niemand direct verantwoordelijk wordt gesteld door management voor circulaire aspecten, moet het puur leunen op initiatief van het project team zelf. Doordat circulariteit niet onder iemands verantwoordelijkheid valt, ligt de prioriteit snel bij andere onderwerpen. Hierdoor vallen mogelijke circulaire kansen weg.	Actoren Schiphol
4	Ontwerp	Aanleiding	Als projecten boven een bepaald budget komen, is het intern beleid om toestemming te vragen van de aandeelhouders. Doordat de gemeente Amsterdam momenteel links georiënteerd is, hebben zij belangstelling voor duurzaamheid in projecten. Door belangstelling van aandeelhouders naar dit thema, ontstaat er ook meer aandacht voor binnen het project team.	Actie	Door de verplichting om verantwoording naar de aandeelhouders te brengen over duurzaamheid (incl. circulariteit) worden circulaire aspecten weer onder de aandacht gebracht. De aspecten werden duidelijk in kaart gebracht met huidig geïntegreerde aspecten en een overzicht met duurzame kansen. Deze kansen zouden anders niet zijn gerealiseerd, denk hierbij aan gerecycled beton.	Actoren Aandeelhouders
5	Ontwerp	Aanleiding	Een opdrachtgever heeft uiteraard kennis van zaken, maar moet ook realiseren dat hij/zij niet alles weet en hoeft te weten. Door leveranciers te contacteren en vragen te stellen over de ontwikkelingen op de markt kwam nieuwe kennis het project binnen. Dit was kennis over nieuwe materialen, bv bamboe vloeren en platen van hennepgras. Door het opbouwen van deze kennis, werd er meer duidelijk over de mogelijkheden en kansen voor circulariteit.	Actie	Het projectteam merkte dat er binnen het project ruimte werd gecreëerd voor circulariteit, maar had zelf weinig kennis hiervan. Doordat 'de markt', met leveranciers en ervaringsdeskundigen, hier meer kennis van heeft, is het nuttig om deze te benaderen voor informatie.	Actoren Schiphol Ontwikkelaar

## Circulaire kenmerken

- Gebouw / constructie flexibel in gebruik
- Toekomstbestendig door WKO aansluiting
- Hergebruik bestaand gebouw
- Circulaire materialen – gecertificeerde materialen
- Meubilair: geperste platen hennepgras
- Interieur: Moso Bamboe wanden, Mosa tegels (C2C)
- Hergebruik materialen – rolluiken, elders van Schiphol
- Circulaire sloop partner
- Ambitie voor modulair ontwerpen





'Focus op footprint'

# Emirates Lounge

Schiphol

Ontwerpfase

## Projectomschrijving

Voor twee vliegmaatschappijen zal een nieuwe businessclass lounge worden gebouwd. Schiphol zal het casco bouwen dat wordt ingericht door de gebruikers. Schiphol levert de voorzieningen, inclusief de klimaatinstallaties, water installaties, stroom en data. Het casco wordt zo ontworpen dat het de komende 50 jaar kan worden gebruikt.

CIRCULAIR  
LINEAIR

Analyse moment

1  
Initiatie

“Wat ik mis binnen Schiphol is een eigenaar van circulariteit.”

3  
Ontwerp

“We hebben geen invloed op de inrichting, dat ligt bij de gebruiker.”

“Wij als Schiphol zijn best lastig in het accepteren van nieuwe ideeën. We zijn als organisatie erg risicomijdend, en anti onderhoud.”

2

“Je moet gewoon hoog inzetten”

4

“Het is erg flexibel, je kan er van alles mee.”

5

## Lessen

### Alles meenemen

Circulairbouwen raakt alle fases van het bouwproces aan: van initiatief tot beheer en gebruik. Tijdens de initiatieffase dient er niet alleen nagedacht te worden over de materiaalkeuze, maar ook over de volgende levensfase van deze materialen/producten. Dit kan zowel door ontwerp (losmaakbaarheid) als door contracten met andere marktspelers zoals aannemers (terugname van materiaal).

### Maak de meetbaarheid

Om impact te kunnen maken met circulariteit is het van belang om circulariteit meetbaar te maken. Waar ligt de grootste impact? Er moet inzicht worden verkregen op de verschillende focuspunten die in de projecten naar voren komen. Alleen dan kan een juiste afweging worden gemaakt of voorgestelde circulaire aspecten daadwerkelijk het doel behalen en welke strategieën het beste bijdragen aan duurzaamheid.

### MPG is behulpzaam

Milieu Prestatie Gebouw is een praktische tool om in kaart te brengen welke materialen en producten er worden gebruikt en wat de meeste impact heeft wanneer deze worden aangepast. Door per materiaal/product een schaduwprijs te berekenen met verschillende indicatoren, worden verschillen invloeden op het milieu meegenomen. De tool kan worden gebruikt om keuzes te maken op basis van kwantitatieve data.

1	Initiatie	Aanleiding	De intrinsieke motivatie van de ontwikkelaar zorgde ervoor dat de circulariteitseisen in het projectvoorstel zijn opgenomen.	Actie	De hoge eisen die aan het begin van het project zijn opgesteld, zorgen ervoor dat dit project onderwerp van gesprek is. Alleen al het gesprek kunnen aangaan binnen het projectteam is belangrijk om circulariteit te kunnen integreren. De eerste eisen waren te ambitieus en zijn naar beneden bijgesteld. MPG is een methode om de mate van duurzaamheid van een gebouw te bepalen.	Actoren Ontwikkelaar
2	Ontwerp	Aanleiding	De projectsturing wordt al jarenlang alleen gedaan op basis van de parameters scope, tijd en geld. Circulariteit is een nieuwe begrip en kennis ervan is vaak nog niet verankerd in de projectsturing.	Actie	Door het gebrek aan eigenaarschap binnen de organisatie ligt er weinig druk op het integreren van circulaire maatregelen. De projectleiding stelt geen trekker aan, iemand die zegt: "dit zijn de circulaire eisen, en daar moet het project aan voldoen." Er wordt niet gestuurd op duurzaamheid maar vooral op tijd en geld. Als er geen circulaire aspecten in het project zitten, wordt niemand op zijn vingers getikt. Er is niemand verantwoordelijk gemaakt.	Actoren Schiphol
3	Ontwerp	Aanleiding	Doordat Schiphol alleen het casco bouwt en de gebruiker de inrichting bepaalt, is het economisch voordelig om een zo flexibel mogelijke constructie te ontwerpen.	Actie	Schiphol bouwt het casco op een sobere manier waardoor er geen onnodig materiaal wordt gebruikt. Daarnaast wordt het gebouw door het simpele ontwerp flexibel inzetbaar en kan het bij een volgende verandering makkelijk worden aangepast zonder veel te hoeven slopen of bij te bouwen. Het wordt een zo leeg mogelijke ruimte met een zo groot mogelijke overspanning, met een minimaal aantal kolommen, waardoor het maximale flexibiliteit biedt voor gebruik.	Actoren Schiphol
4	Ontwerp	Aanleiding	De contractvorm die Schiphol aangaat met de gebruiker biedt geen ruimte voor verandering in het materiaalgebruik voor de inrichting. De gebruiker is verantwoordelijk voor de inrichting.	Actie	De gebruiker is een internationale airline, die wereldwijd vele lounges bezit. Doordat de gebruiker verantwoordelijk is voor het interieur en dit een standaard wereldwijde (non-circulaire) inrichting is, kan de opdrachtgever Schiphol geen invloed uitoefenen op dit deel van het gebouw.	Actoren Gebruiker
5	Ontwerp	Aanleiding	Nieuwe materialen brengen onzekerheden met zich mee, zeker wat betreft brandveiligheid, stevigheid, gladheid etc. Deze onzekerheid kan risico's met zich meebrengen die Schiphol niet wil nemen.	Actie	Doordat Schiphol veel hoge eisen heeft wat betreft veiligheid en onderhoud, is de organisatie niet heel flexibel in het gebruik van nieuwe materialen. De organisatie is erg risicomijdend, wat goede redenen heeft, maar belemmeringen met zich meebrengt om innovatief te bouwen.	Actoren Schiphol

## Circulaire kenmerken

- Sterk op energieverbruik, weinig op materiaal gebruik
- Initiële ambitie: klimaatneutraal en Zero Waste, maar brug te ver
- MPG waarde, kijken naar de footprint en milieuimpact van materialen
- Een flexibel minimalistisch ontwerp, door gebruik van weinig kolommen en installatie-aansluitingen
- Grote kans dat het demontabel wordt
- Gasloze installaties



'Veranderende prioriteiten'

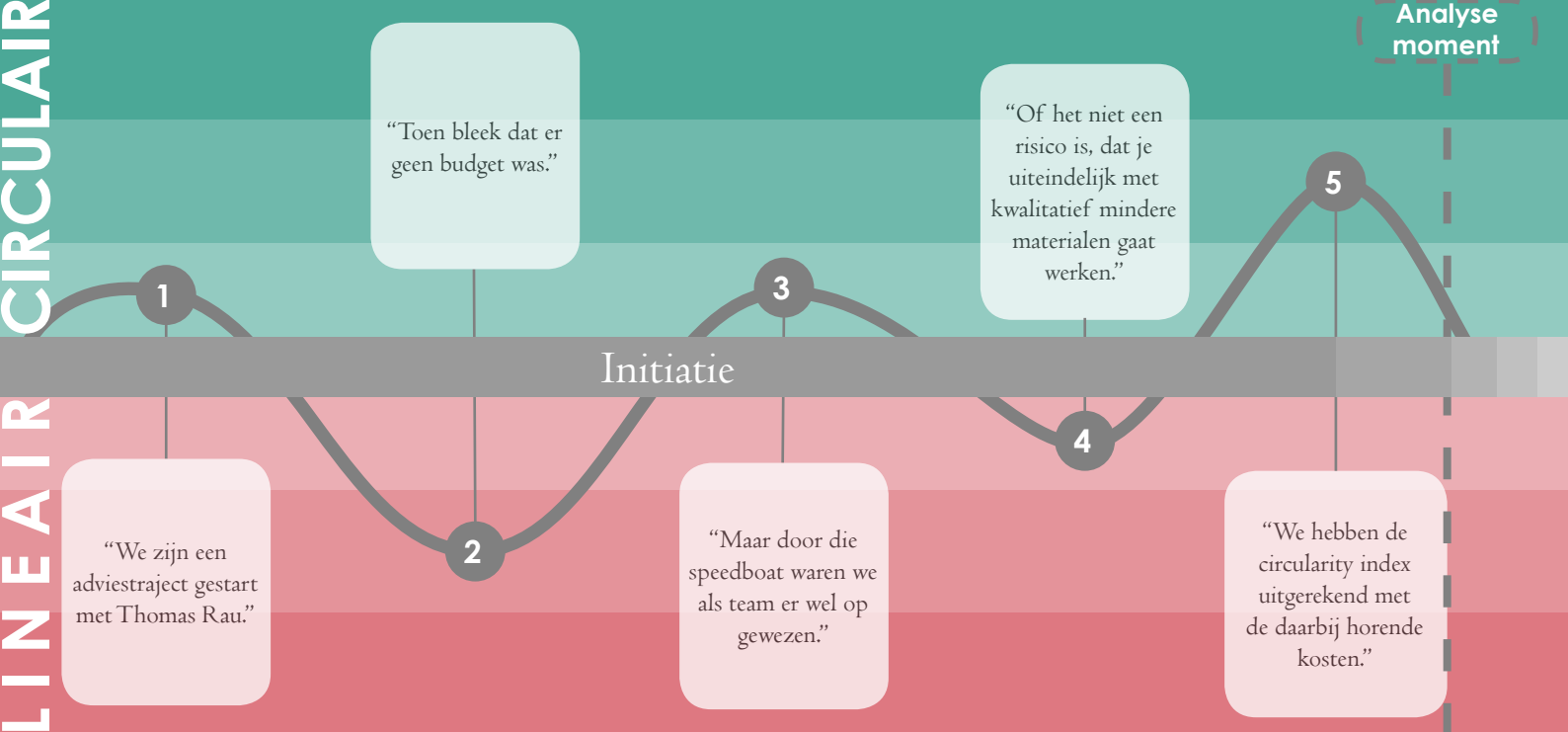
# VIP Centre

Schiphol

Ontwerpfase

## Projectomschrijving

VIP Centre is een gedeelte waar VIP gasten op Schiphol verblijven vóór hun vlucht. Door capaciteitsbehoefte wordt het aantal verblijfsruimten uitgebreid. Het project startte met een grote circulariteitsambitie. Door verschuivingen in het investeringsprogramma van Schiphol is het budget voor dit project gehalveerd, waardoor er wel circulaire principes werden meegenomen maar niet meer de initiële hoge ambities.



Initiatie

## Lessen

### Kies de juiste marktpartijen

Het is relevant om iedereen waarmee het project wordt gerealiseerd op de hoogte te stellen van de integratie van circulariteit in het project. Wanneer er tijdens de verschillende fases partijen worden geselecteerd die weinig affiniteit hebben met circulair bouwen, bestaat er een grote kans dat dit de circulaire aspecten van het proces schaadt.

### Stimuleer motivatie

Het is belangrijk om leden van het projectteam die zelf een intrinsieke motivatie hebben op circulair gebied, de ruimte te bieden om deze circulaire aspecten in te brengen en deze ook mee te nemen in hun persoonlijke evaluatie. Hierdoor stimuleer je mensen die hun nek willen uitsteken voor meer innovatieve oplossingen en zullen hopelijk meerderen hen volgen.

### Budget is nodig

Het is zeer belangrijk om circulaire ambities te borgen in de budgettering. Op dit moment worden er extra kosten gemaakt voor leren, vernieuwen en kennis op doen van nieuwe informatie op dit gebied. Wanneer deze kosten niet worden meegenomen aan het begin van het project, zal circulariteit niet worden geïntegreerd en kunnen de ambities niet worden gerealiseerd.



1	Initiatie	Aanleiding	Rond 2017 werden verschillende projecten aangewezen als pilot projecten, waarbij Thomas Rau, visionair en architect, meewerkte aan het ontwikkelen en integreren van circulaire aspecten.	Actie	Schiphol heeft samen met Thomas Rau een aantal pilot projecten aangewezen om circulaire principes uit te proberen. Zo'n pilot noemen ze een Speedboat. Het VIP Centre was er hier één van, waardoor er hoge circulaire ambities waren. Er werd veel mogelijkheden onderzocht en als ambities neergezet.	Actoren Schiphol Architect
2	Initiatie	Aanleiding	Door interne budgetverschuivingen werden budgetten van veel projecten op de schop genomen. Onder andere is het VIP centrum toen nog een keer beoordeeld. In de planning waren de circulaire initiatieven nog niet opgenomen.	Actie	Het budget voor het VIP Centre gehalveerd. De circulaire aspecten zijn nooit hard gemaakt in eisen, maar werden als ambities in het team neergezet. Hierdoor zijn de ambitieuze circulaire plannen van tafel geveegd en is er prioriteit gegeven aan andere zaken.	Actoren Schiphol
3	Initiatie	Aanleiding	Door de budgetvermindering is er gekeken naar creatieve ideeën om kosten te besparen. Er werd opnieuw gekeken naar de initiële behoeften en de "extraatjes" dolven het onderspit.	Actie	Vaak gaat circulariteit ook hand in hand met economisch voordeel. In het VIP centre is gekozen voor een renovatie van de bestaande assets in plaats van nieuwbouw. Dit scheelt veel nieuwe materialen.	Actoren Schiphol
4	Initiatie	Aanleiding	Doordat de verwachting (terecht of niet) werd geschept dat circulariteit niet samengaat met een kwalitatief hoogwaardig eindresultaat, is er niet beoordeeld op circulariteit bij de keuze van architecten, maar op ervaring met een 'high-end' uitstraling van het interieur.	Actie	Het VIP centre is een "high-end" project en er is daarom gekozen voor een architect met een focus op "high-end" kwaliteit en uitstraling. Het geselecteerde architectenbureau heeft weinig ervaring met circulariteit, waardoor het lastig was om te ontwerpen of materialen toe te passen op een circulaire manier. Dit zou botsen met de gewenste uitstraling.	Actoren Architect
5	Initiatie	Aanleiding	Circulariteit is redelijk nieuw in de Schiphol organisatie en een vaker gehoord probleem is de aantoonbaarheid meerwaarde ervan. Daarom is er een partnerschap gestart met ALBA concepts dat circulariteit kwantificeert en koppelt aan een financiële prijs.	Actie	Het Kosten Expertise Centrum van Schiphol heeft een onderzoek opgestart in samenwerking met ALBA Concepts naar het in kaart brengen van het financiële plaatje van duurzaamheid. ALBA Concepts heeft een circulariteitsindex ontwikkeld gebaseerd op materiaalgebruik, afvalscenario en losmaakbaarheid. Volgens de berekening zou een meerinvestering van 3% de circulariteitsindex verhogen van 20% naar 64%.	Actoren Kosten Expertise Centrum

## Circulaire kenmerken

- Het complete casco wordt hergebruikt, de muren, plafonds, vloeren en kanalen. Alleen de afwerking wordt vernieuwd.
- Het gebouw wordt flexibel ingericht
- Voor de klant mag circulariteit duurder zijn, maar moet het resulteren in iets positiefs in de storytelling: een tafel van zwerfhout.
- Circulariteitsindex van ALBA Concepts is gecreëerd voor dit project.



'Inspiratie werkt'

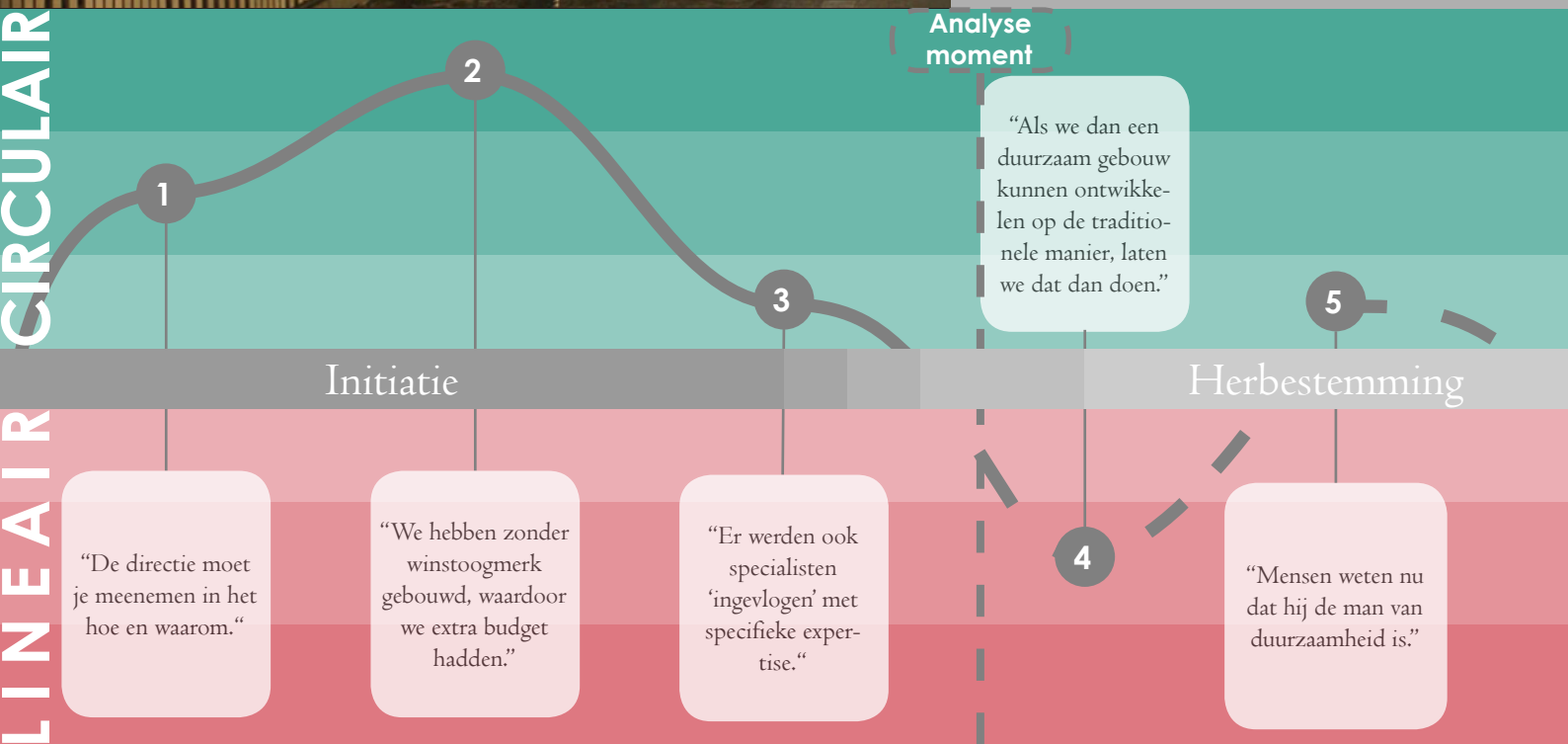
# Mortuarium

Schiphol

Gebruiksfase

## Projectomschrijving

Het oude mortuarium stond op de plaats waar een nieuwe Terminal is gepland. Schiphol verhuurt het nieuwe gebouw aan mortuarium. Het staat op een plek die zo'n 15-20 jaar beschikbaar is, en is zo ontworpen dat het na deze periode volledig remontabel is.



## Lessen

**Juiste kennis**  
Het is zeer belangrijk om de juiste kennis op het juiste moment in te zetten. Accepteren dat je niet alles zelf weet is positief. Het vanaf het begin van het project (externe) kennis in het project in te brengen heeft een positief resultaat. Denk aan circulaire experts op gebied van bedrijfsprocessen, architecten met circulaire ervaring, maar ook leveranciers met kennis van circulaire materialen.

**Maak een roadmap**  
Als er een ambitie is geformuleerd is het praktisch en nuttig om de weg naar het einddoel overzichtelijk en helder te krijgen. Op deze manier kan je tussendoelen identificeren en is de voortgang goed te monitoren tijdens het gehele traject. Wanneer een roadmap overzicht biedt, kunnen stakeholders ook makkelijker worden meegenomen in verschillende keuzes die worden gemaakt.

**Neem iedereen mee**  
Om iedereen, van directie tot aannemer, mee te krijgen in de circulaire keuzes, is het van belang om hen de achterliggende ideeën en processen te laten ervaren. Door te delen waarom keuzes worden gemaakt en ambities worden opgesteld, wordt meer draagvlak gecreëerd en is de kans van slagen groter.

1	Initiatie	Aanleiding	Omdat circulariteit een andere manier van werken vergt, is het in de ogen van de projectmanager belangrijk geweest om vanaf het begin iedereen te betrekken bij het proces. Een betrokkene zegt hierover: “En zo hebben we draagvlak gemaakt bij de beleidsmakers, bij mensen die er echt over gaan.”	Actie	Vanaf het begin zijn zowel besluitvormers als specialisten betrokken bij het project. Dit is gedaan door samen workshops en sessies te houden. Uit deze bijeenkomsten kwamen verschillende ambities. En er is een gezamenlijk bedacht thema: respect. Hierdoor is iedereen goed doordrongen van de ambitie en de visie en is er draagvlak gecreëerd bij alle betrokken partijen. Deze manier van werken is vernieuwend.	Actoren Schiphol
2	Initiatie	Aanleiding	Een betrokkene over de kosten van circulair bouwen: “Ik denk dat we met het mortuarium hebben bewezen dat het wat betreft de bouwkosten helemaal niet duurder is dan traditioneel bouwen. Alleen het gedoe erom heen, met bewijsmaatregelen en duurzaamheidsvraagstukken vanuit BREEAM heeft veel tijd en geld gekost.”	Actie	Schiphol heeft bij wijze van experiment gekozen voor een innovatieve manier van kijken naar de budgettering. De verwachte winst van de verhuur de komende 15/20 jaar mocht worden geïnvesteerd in het C2C maken van het gebouw. Hierdoor was er ruimte voor experimentele aspecten. Dit is een innovatieve manier van werken.	Actoren Schiphol
3	Initiatie	Aanleiding	Het is nuttig om expertise van buitenaf te betrekken, juist omdat het zo'n onbekend terrein is. Dit project had daarom als doel de organisatie te laten zien dat circulariteit haalbaar is, als maar de hele organisatie meedoet.	Actie	Tijdens dit project zijn veel verschillende marktpartijen met verschillende expertises betrokken. Hierdoor is er veel kennis de organisatie binnengehaald. Dit vergt een transparante manier van werken met verschillende organisaties, wat vertrouwen vraagt. Met de opgedane kennis werden mogelijkheden geëxploreerd. Deze open manier van werken is vernieuwend voor Schiphol	Actoren Schiphol
4	Herbestemming	Aanleiding	Niet alle plannen bleken haalbaar. Een betrokkene zegt hier het volgende over: “En als we dan een duurzaam gebouw kunnen ontwikkelen op de traditionele manier, laten we dat dan doen en laten we dan niet proberen echt alles overhoop te gooien, want dan loop je weer het risico dat het hele project strandt.”	Actie	Het gebouw zou zo ontwikkeld worden dat de aannemer het zou onderhouden en het aan het eind van de rit ook weer zou afbreken. Dat is helaas niet gelukt, omdat Schiphol nog niet in staat was om een dergelijk contract af te sluiten. Deze contractvorm bleek voor de juridische afdeling lastig. Om te vermijden dat het hele project werd stilgezet is er gekozen voor het maken van het ontwerp en het te laten uitvoeren door de aannemer.	Actoren Schiphol
5	Herbestemming	Aanleiding	Kennismanagement is een uitdaging, maar het houden van presentatie en lezingen is het eerste wat men kan doen om de informatieverspreiding te bevorderen.	Actie	De kennis die is opgedaan in dit project wordt gedeeld door rondleidingen en lezingen. Een uitdaging is het opschalen van deze goede ideeën. Maar velen binnen de organisatie weten van dit project en hebben één van de inspirerende sessies bijgewoond. Deze kennisdeling is een belangrijk onderdeel van de transitie naar de CE, maar wordt nog te weinig gedaan binnen de organisatie. Dit project kan daar een voorbeeld voor zijn.	Actoren Schiphol

## Circulaire kenmerken

- BREEAM excellent
- C2C accoya houten gevel, geolied, niet gelakt
- Stalen constructie: thermische verzinkt (geen coatings), bouten en handelsmaten
- C2C wandplaten
- Tapijt van C2C Deso airmaster
- Plafond van hergebruikt glaswol, kan daarna weer hergebruikt worden.
- Vloer van marmoleum, kurk basis (C2C was te duur voor leverancier)
- Grasdak met hemelwater opvangsysteem op bitumen wat wordt teruggebracht naar leverancier.



# De belangrijkste lessen bij: ProRail

## 1 Capaciteit

Om duurzaamheidsdoelstellingen te behalen moeten duurzaamheidsaspecten in projecten hogere prioriteit krijgen. In veel gevallen is de aandacht en/of kennis niet aanwezig in het projectteam. Het is belangrijk dat dit thema een groter draagvlak krijgt binnen de organisatie en daarvoor is capaciteit nodig. Zowel binnen als buiten de projectteams is meer tijd en ruimte nodig om kennis op te doen.

### Kansen

- Investeer in een goed georganiseerd duurzaamheidsteam met de juiste kennis en capaciteit.
- Zorg voor bekendheid van het bestaan en nut van het duurzaamheidsteam binnen de hele organisatie.

## 2 Standaardisatie

Op verschillende plekken in de organisatie, onder andere bij de inkoop afdeling, gebeurt er veel op circulair gebied. Maar tussen en binnen de afdeling wordt dit elke keer verschillend aangepakt. Het zou goed zijn wanneer er een bepaalde mate van continuïteit in de projectteams zit. De aanpak moet efficiënter en dit kan gerealiseerd worden door een standaard aanpak, definitie en doel te formuleren.

### Kansen

- Formuleer een overzichtelijke definitie van circulariteit die de hele organisatie aanneemt.
- Maak flexibele circulaire contracten met uniforme eisen die specifiek kunnen worden in projecten en waarbij de markt wordt gestimuleerd en uitgedaagd.

## 3 Transparantie

Vertrouwen in partner partijen in de projecten is zeer belangrijk om circulariteit te implementeren. Door vanaf het begin van het project samenwerkingen aan te gaan worden circulaire kansen vergroot. Door kennis van marktpartijen vanaf het begin van het project te integreren, kan deze informatie worden meegenomen.

### Kansen

- Nodig alle stakeholders vroeg in het proces uit.
- Spreek verwachtingen, doelen en ambities naar elkaar uit.
- Geef elkaar de ruimte om te innoveren.

## 4 Duurzaamheid

De duurzame GWW aanpak is een sector brede aanpak om samen duurzaamheidsprioriteiten vast te leggen. Door de duidelijke uitleg die wordt gegeven, kunnen vanaf de startfase van het project doelen worden vastgesteld met alle stakeholders en plannen om deze te behalen. Wanneer iedereen dezelfde ambities nastreeft, zal circulair bouwen sneller worden toegepast.

### Kansen

- Betrek een extern deskundige met ervaring met het begeleiden van dergelijke processen.
- Nodig alle stakeholders uit om mee te doen aan dit proces.

## 5 Verzuiling

De transitie naar circulariteit binnen de organisatie doe je idealiter met de hele organisatie. Binnen opdrachtgevende organisaties zijn verschillende afdelingen met verschillende expertises. Door de verzuiling wordt kennis niet overgedragen en gedeeld en daardoor worden kansen op een integrale circulaire aanpak gemist.

### Kansen

- Zorg voor meer cross-afdeling informatie stromen, door sturing vanuit management of door nieuwe vormen teams.
- Zorg voor duidelijke structuur binnen organisatie, zodat elke expertise bekend en makkelijk te vinden is.

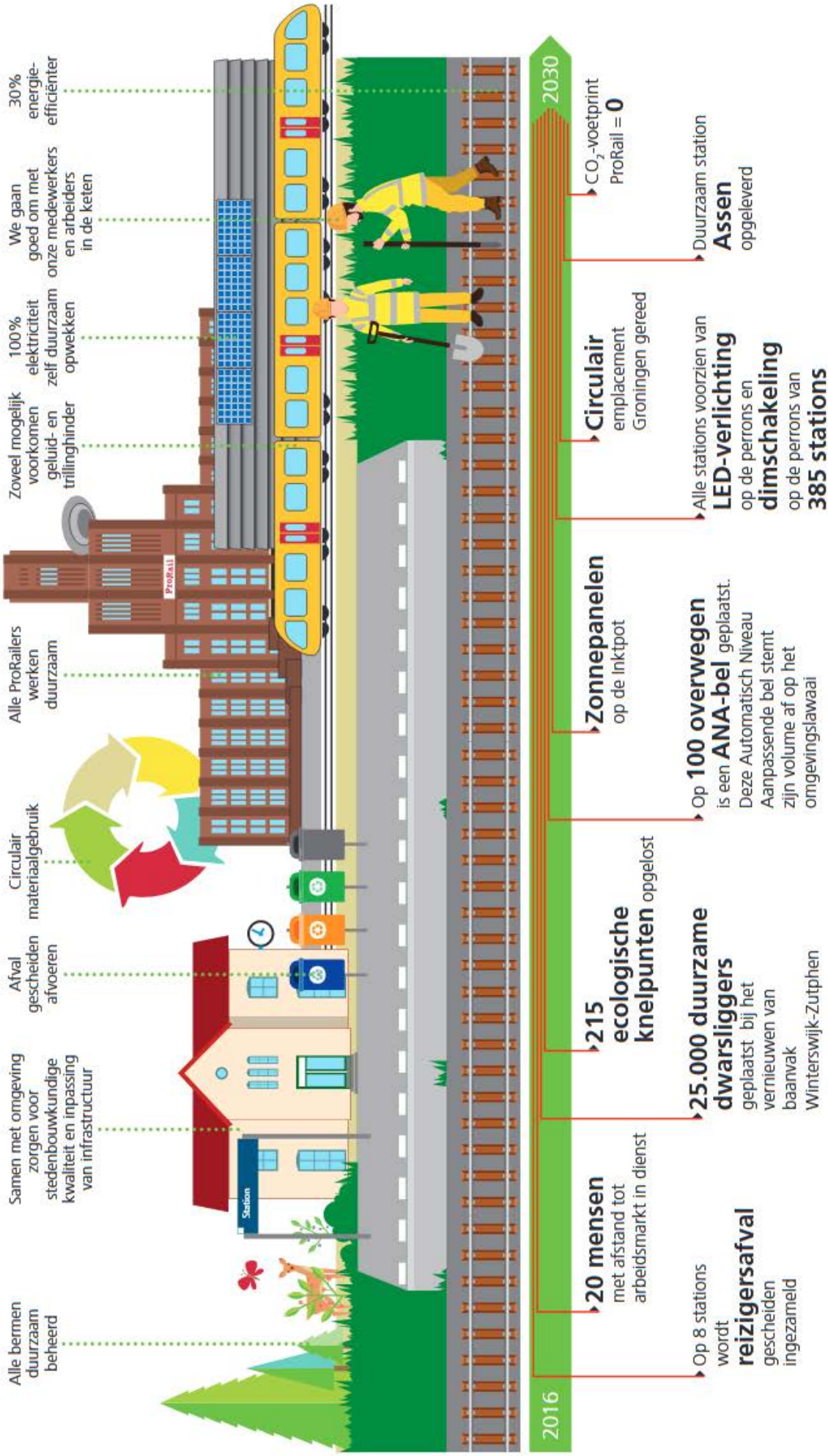
## 6 Kennis

In meerdere projecten is en wordt kennis opgedaan over circulariteit. Vaak blijft de kennis hangen bij personen of projecten. Kennis over circulaire kansen moet zo snel mogelijk verspreid worden door de projecten en organisatie heen.

### Kansen

- Ontwikkel een goed werkende database waarin kennis opgeslagen wordt en verspreidt deze kennis
- Houdt in elk projectteam een vergadering met ervaren duurzaamheidsmensen, waardoor iedereen op de hoogte is van de mogelijke kansen.

# Duurzaam spoor



# ProRail



'Samen verder'

# Westelijke ontsluiting

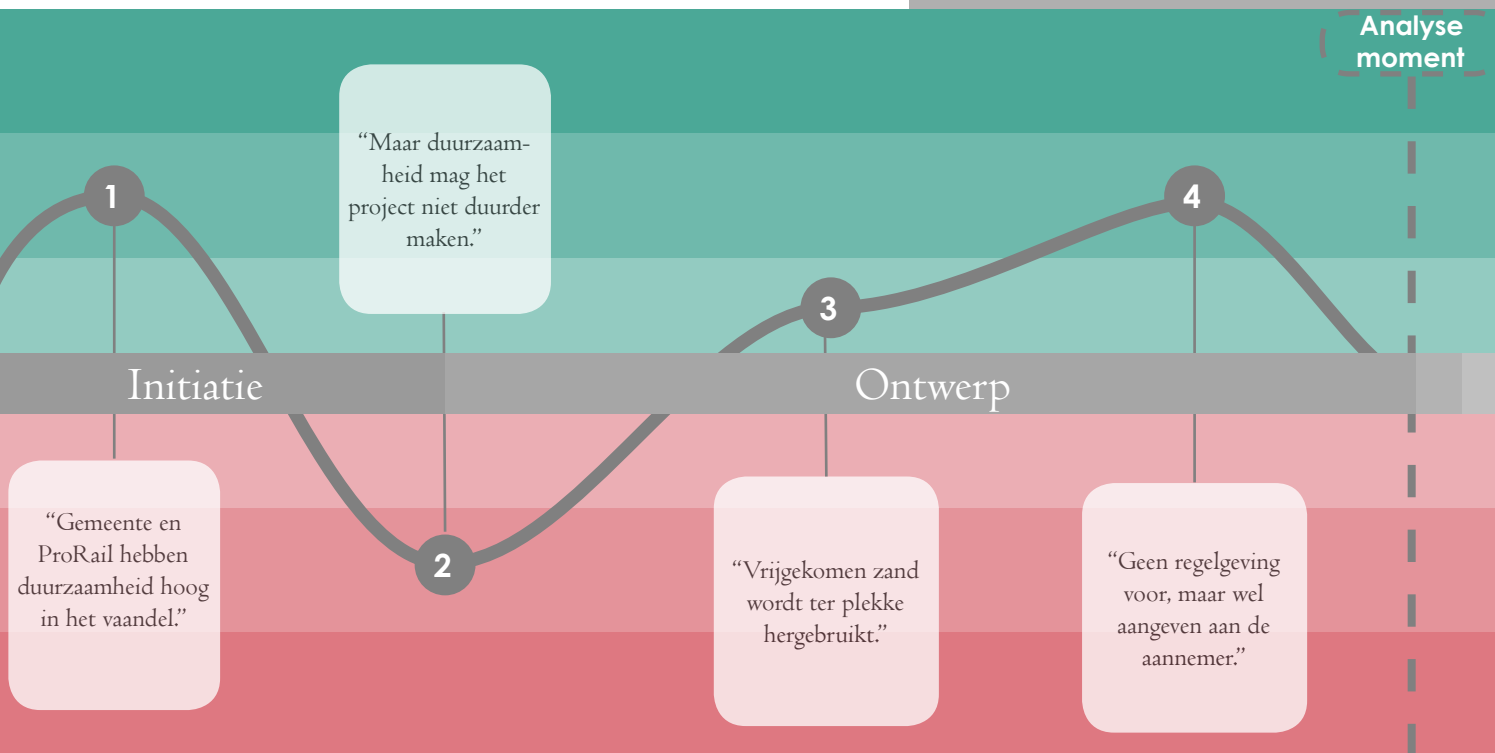
Amersfoort

Ontwerpfase

## Projectomschrijving

Het project wordt uitgevoerd door ProRail, de gemeente Amersfoort en de provincie Utrecht. Om de leefbaarheid en de doorstroming te verbeteren zullen in de toekomstige situatie de auto's onder het spoor door rijden en kruisen fietsen en voetgangers het spoor met een brug. De realisatie zal plaatsvinden van 2020 t/m 2023.

CIRCULAIR  
LINEAIR



## Lessen

### Prioriteer ambities

De aanpak Duurzaam GWW helpt bij het prioriteren van de ambities, zeker wanneer er meerdere stakeholders met meerdere duurzame ambities betrokken zijn. Zo worden alle stemmen gehoord en wordt de haalbaarheid van de ambities aan het begin van het proces getoetst. Omdat iedereen op de hoogte is van de haalbare ambities, is de kans van slagen groot. Vanwege de lange doorlooptijd tot realisatie, is het belangrijk om deze ambities herhaaldelijk terug te laten komen in het projectoverleg.

### Marktuitedaging

Wanneer er ruimte is voor innovatie, durf deze dan aan de markt over te laten. Aannemers zitten dichterbij de innovatieve ontwikkelingen en hebben vaak meer kennis van nieuwe materialen. De opdrachtgever moet wel de vraag durven stellen en de ruimte geven om deze ontwikkelingen te implementeren.

### Vroeg betrekken

Door alle betrokken partijen, in dit geval gemeente, provincie en ProRail, vanaf het begin samen rond de tafel te zetten en te laten spreken over circulariteit, worden duidelijke afspraken gemaakt en wordt vanaf het begin dit thema mee genomen in het project. Betrek zo nodig een externe adviseur erbij, in dit project Arcadis, om het proces te begeleiden.



1 Initiatie	Aanleiding	Alle drie de partijen hebben heel hoge circulaire ambities, dus hebben gezamenlijk al vroeg in het proces afgesproken om bij het ontwerp en aanleg waar mogelijk duurzame maatregelen te nemen.	Actie	De aanpak Duurzaam GWW is gebruikt. Drie van de zes stappen zijn doorlopen, waarbij duurzaamheidsambities zijn vastgelegd. Op het gebied van circulariteit is de ambitie om minimaal 50% van de toe te passen materialen circulair in te kopen en zoveel mogelijk vrijkomende materialen her te gebruiken.	Actoren Gemeente Amersfoort ProRail Provincie Utrecht
2 Initiatie	Aanleiding	Er zijn veel prioriteiten: hinder tijdens de bouw, prijs, beeldkwaliteit en duurzaamheid. Er is in de aanbesteding onduidelijkheid naar de markt over deze prioriteiten. Wanneer het budget krap wordt, verschuift duurzaamheid in het prioriteitenlijstje naar achteren.	Actie	Omdat de drie partijen allemaal veel eisen en wensen hebben, is prioriteren lastig.	Actoren Gemeente Amersfoort ProRail Provincie Utrecht
3 Ontwerp	Aanleiding	Over de grondbalans is goed nagedacht. De autotunnel zal onder het spoor doorgaan en de fietsers eroverheen. Het zand dat vrijkomt uit de tunnel zal ter plekke worden hergebruikt voor de fietsovergang.	Actie	Dit is een praktische oplossing en een financiële meevaller. En daarnaast komt het ook de circulariteit ten goede.	Actoren ProRail
4 Ontwerp	Aanleiding	In de aanbesteding wordt de aannemer gestimuleerd om meer aan te bieden dan is uitgevraagd. Met innovatieve oplossingen kan gunningsvoordeel worden behaald. Hier komen bijvoorbeeld twee circulaire fietstunnels. De ambitieuze gunningscriteria stimuleren de markt om creatief te denken.	Actie	Door de markt uit te dagen wordt er nieuwe informatie beschikbaar gemaakt binnen het project en worden innovatieve ondernemers gestimuleerd.	Actoren ProRail



## Circulaire kenmerken

- Zand uit tunnel ter plekke hergebruiken voor brug
- Circulaire fietstunnels van hergebruikt beton
- Vrijgekomen asfalt hergebruiken
- Circulariteit aan de markt vragen door aanbestedingsvoordeel
- Omgevingswet van duurzaam GWW
- Groen wordt (over)gecompenseerd

'Ruimte gebruiken'

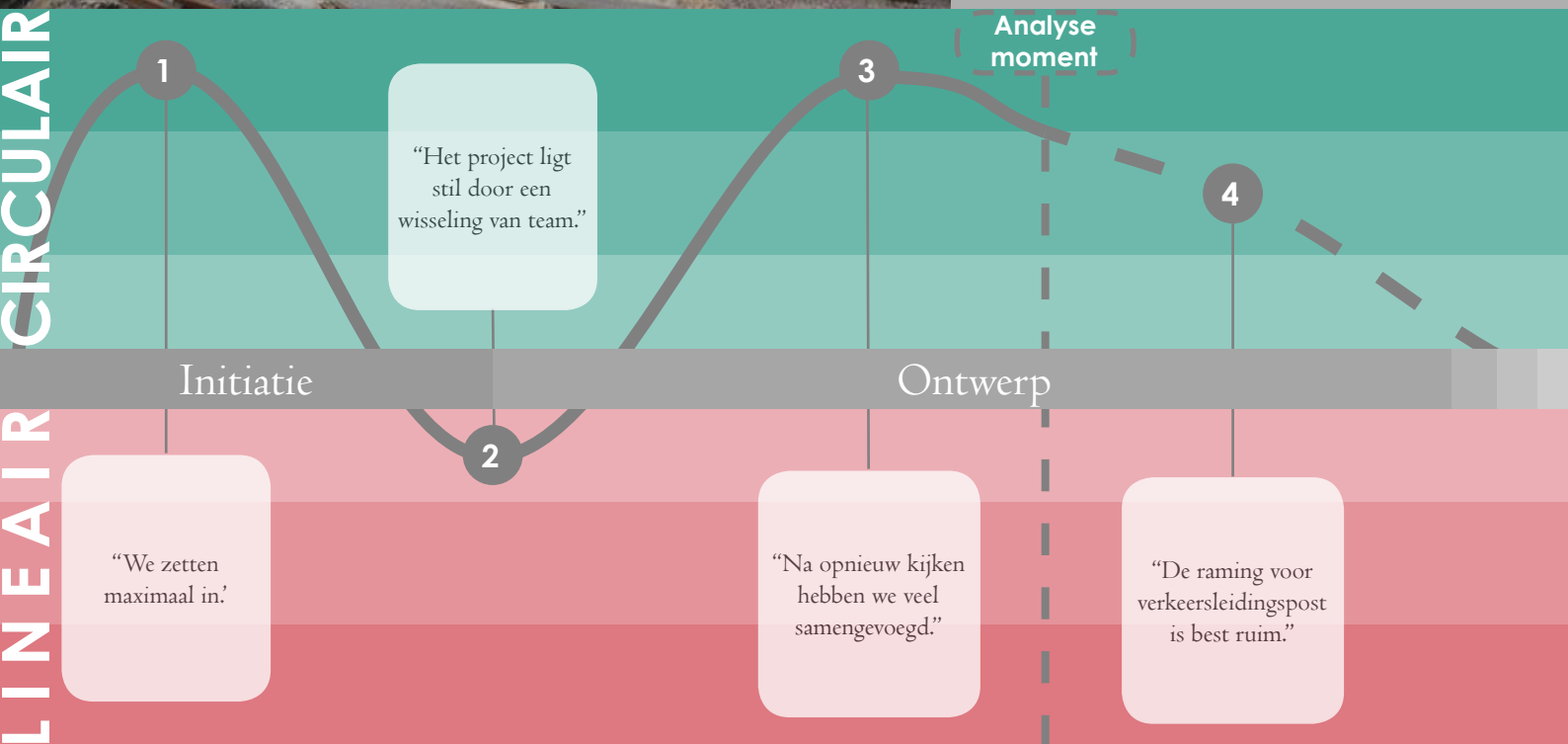
# Verkeersleidingspost

Rotterdam

Ontwerpfase

## Projectomschrijving

In Barendrecht wordt een nieuwe verkeersleidingspost gebouwd. Op deze nieuwe locatie wordt de post Rotterdam samengevoegd met de post op emplacement Kijfhoek. Het is de verwachting dat het project in 2024 klaar is. De foto's zijn van de Verkeersleidingspost (VLP) in Utrecht.



## Lessen

### Gebruik de lessen

Veel normen en eisen bestaan al jaren, en soms zijn deze doorgeslagen in veiligheid en continuïteit. Door het gebruik van methodiek Value Engineering kan er actief geleerd worden van vorige projecten. Deze inzichten kunnen worden meegenomen in het volgende project.

### Economisch model

Mensen zien circulariteit soms als 'gedoe' en 'weer iets om aan te denken.' Maar circulaire aspecten kunnen economisch ook zeer voordelig zijn in projecten. Het gaat om goed nadenken bij het ontwerp, wat is er nodig nu en wat is er nodig aan het eind van de levensduur. Door van te voren over deze vragen na te denken, zal het gebouw economisch voordeliger kunnen zijn.



1 Initiatie	<p><b>Aanleiding</b></p>  <p><b>Actie</b></p> <p>De ambitie is om een energieneutraal en circulair gebouw te ontwerpen met een focus op maximale inzet van secundaire grondstoffen. Wel met een gelaagdheid erin, wat betekent dat kritische onderdelen niet worden betrokken bij de experimenten.</p> <p><b>Actoren</b> ProRail</p>
2 Initiatie	<p><b>Aanleiding</b></p> <p>Het project ligt stil door een projectteam wissel, maar wel met de verwachting dat dezelfde circulaire ambities ook gedragen worden door het nieuwe projectteam.</p> <p><b>Actie</b></p> <p>De projectmanager is een nieuw team aan het vormen, waarbij gehoopt wordt dat de huidige circulaire ambities overeind blijven.</p> <p><b>Actoren</b> Gemeente Barendrecht ProRail Provincie Zuid-Holland</p>
3 Ontwerp	<p><b>Aanleiding</b></p> <p>Gebruik van Value Engineering. Value engineering is een methodiek om te analyseren wat er bij een eerder project, bv verkeersleidingspost Utrecht, goed is gedaan en en wat juist niet. Deze methode leverde het inzicht op dat sommige ruimten niet nodig waren en dus minder m2 konden worden gebouwd.</p> <p><b>Actie</b></p> <p>Door te leren van vorige projecten en aan de start van een nieuw project kritisch te kijken naar wat echt nodig is, kan een project efficiënter worden uitgevoerd en daardoor circulaarder. Ook is het belangrijk te onderzoeken of de huidige normen en eisen nog passen.</p> <p><b>Actoren</b> ProRail</p>
4 Ontwerp	<p><b>Aanleiding</b></p> <p>Op korte termijn is circulariteit nog duurder dan traditioneel bouwen doordat systemen, regulering en materiaalstromen nog zijn gericht op oude systemen. Daarom wordt er nagedacht over manieren om extra geld vooraf te oormerken. Een betrokkene zegt hierover: “Dus het is goed om te kijken hoe je binnen een traditionele raming ook duurzaamheid integreert, door middel van TCO of restwaarden”.</p> <p><b>Actie</b></p> <p>Er kan geld worden vrijgemaakt, maar dan moet er wel een goede business case zijn. Naast financiële aspecten kan ook milieu-impact voor een positieve case zorgen. Er is op dit moment ruimte in de raming voor VLP.</p> <p><b>Actoren</b> ProRail</p>



## Circulaire kenmerken

- Maximale inzet secundaire grondstoffen
- Toekomstbestendig: inzetten op demonteerbaarheid
- Er wordt gebruik gemaakt van het model van Brand (1994), d.w.z. onderscheid gemaakt in de levensduur van de verschillende elementen.
- Niet spoor kritische onderdelen mag de markt zelf ontwerpen





'Focus kiezen'

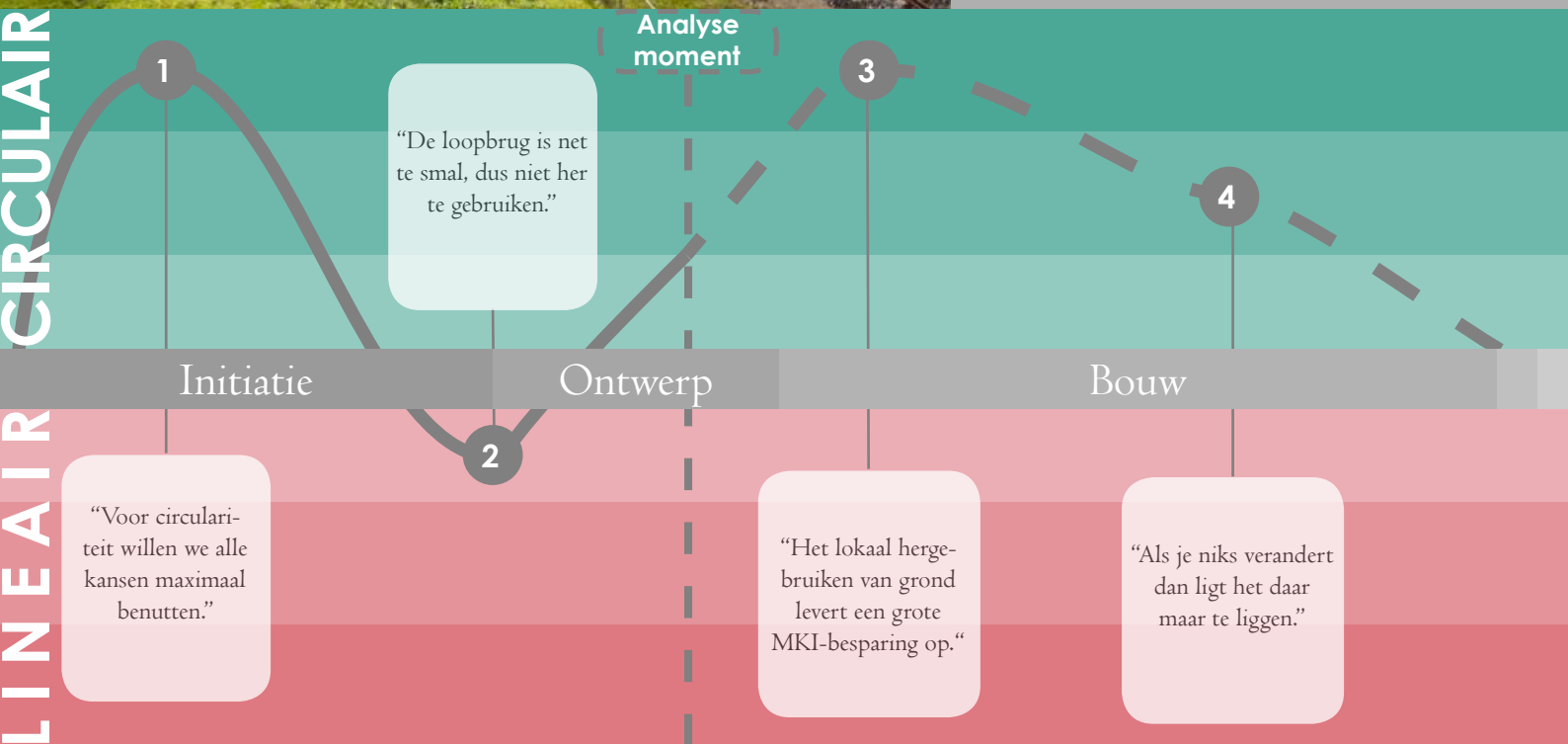
# Hoogfrequent Spoorvervoer

Meteren-Boxtel

Ontwerpfase

## Projectomschrijving

Door een vierde spoor tussen Den Bosch en Vught aan te leggen, met een verdiepte ligging bij Vught, zal het treinverkeer verbeteren. Realisering zal van 2026 t/m 2028 plaatsvinden.



## Lessen

### Leer identificeren

Door vanaf het begin van het project de circulaire kansen vast te stellen, kunnen simpele, impactvolle oplossingen worden toegepast. Dit kan worden gedaan met behulp van Omgevingswijzer en Ambitiweb, waar met alle stakeholders een ambitiekader wordt vastgesteld. In dit kader kunnen kansen worden geïdentificeerd.

### Toekomst kijken

Wanneer in de onderhoudsplanning staat dat er onderdelen moeten worden vervangen, is het belangrijk te achterhalen of dit ook werkelijk nodig is. Bijvoorbeeld: als in de planning staat dat er een wissel vervangen moet worden, maar deze twee jaar later niet meer nodig is, kan er worden overwogen om deze vervanging niet te doen. Het is relevant om de projecten integraal te benaderen met een kritische blik op de toekomst!

### Ervaring gebruiken

Voor het benutten van kansen en het begeleiden van projecten wordt de expertise voornamelijk vanuit de eigen organisatie gehaald. Door een extern deskundige op het gebied van duurzaamheidsprocessen in te schakelen, kunnen kansen die anders onbenut zouden zijn, worden geïdentificeerd. Een frisse blik kan veel waarde toevoegen.

1 Initiatie	Aanleiding	In de startfase van het project zijn de duurzaamheidsambities vastgesteld. Het doel was om duurzaamheid volwaardig mee te nemen. De Omgevingswijzer is gebruikt voor het vastleggen van randvoorwaarden: wat is er wel en is er niet bespreekbaar.	Actie	Vanaf het begin zijn belangrijke stakeholders samengekomen en hebben onder leiding van Tauw haalbare prioriteiten vastgesteld.	Actoren ProRail Adviesbureau
2 Initiatie	Aanleiding	Voor het tijdelijk station was de initiële ambitie 100% circulair, maar door verschillende oorzaken was dat niet mogelijk. Liftten en loopbruggen moeten precies passen en zijn daardoor moeilijk her te gebruiken. Ook de kaartautomaten zullen nieuw zijn.	Actie	Gebruik van standaardmaten en producten is aanbevolen, maar blijkt in de praktijk lastig. Elk station is anders waardoor de toepassing van standaardproducten niet altijd mogelijk is.	Actoren ProRail
3 Ontwerp	Aanleiding	Grote hoeveelheden grond worden hergebruikt door de fasering van het project een klein beetje aan te passen. Grond van de ene kant van de weg niet laten omrijden door het project een stukje te verplaatsen.	Actie	In het begin van het project worden alle ontwerpstrategieën en belangen tegen elkaar afgewogen. In deze fase kunnen circulaire strategieën nog prioriteit krijgen en kan de planning gemakkelijker hierop worden aangepast. Hierdoor kunnen grote besparingen worden gerealiseerd.	Actoren ProRail
4 Ontwerp	Aanleiding	Door projecten nationaal aan elkaar te koppelen kan 10 km spoor uit Rotterdam worden hergebruikt in Vught. Door interne eisen aan te passen mogen nu hergebruikte spoorstaven worden toegepast.	Actie	Door bestaande eisen te veranderen heeft niet alleen dit project baat bij deze keuze, maar uiteindelijk heel ProRail. Een ambitieuze verandering heeft grote gevolgen, ook voor andere projecten.	Actoren ProRail Havenbedrijf



## Circulaire kenmerken

- Grondbalans waarbij 300.000 m3 wordt bespaard.
- Spoorstaven worden hergebruikt.
- Spoor wordt hergebruikt van Havenbedrijf Rotterdam.
- Tijdelijke station wordt van 80% hergebruikte materialen.





'Normen controleren'

## Treinstation

Driebergen-Zeist

Bouwfase

### Projectomschrijving

Om de veiligheid te vergroten, parkeerproblemen op te lossen en de doorstroming te verbeteren zal de Hoofdstraat van Driebergen-Zeist onder het spoor door gaan lopen. Ook wordt het hele station vernieuwd. Het project wordt gerealiseerd van 2017 t/m 2021.

CIRCULAIR  
LINEAIR

"ProRail is nog niet goed in circulair bouwen"

Analyse moment

1  
Initiatie

2  
Ontwerp

3  
Bouw

"We hebben gekozen voor gunningsvoordeel."

"Bestaand zand kan toch worden hergebruikt."

"We zijn tegen de normen ingegaan en we hebben deze later veranderd."

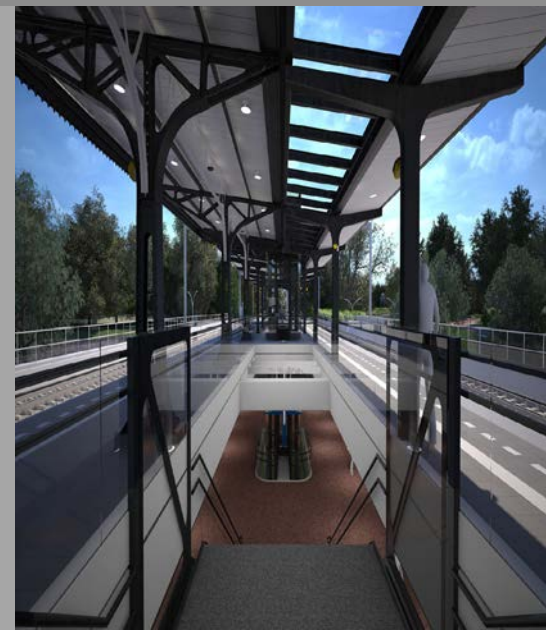
## Lessen

### Geef niet snel op

Regels en normen zijn soms jaren geleden geschreven en zijn vaak gericht op veiligheid en continuïteit. Deze normen worden gebruikt zonder goed te reflecteren op het effect ervan bij nieuwe projecten. Door het toepassen van deze regels, circulaire eisen niet toe te passen. Om de grenzen van deze regels op te rekken is een lange adem, discipline en veel inzet nodig. Met de juiste argumentatie is meer mogelijk dan verwacht!

### Richt je op wat wel kan

Binnen ProRail zijn twee onderdelen te onderscheiden: de spoorse materialen en de niet-spoorse materialen. Spoorse materialen, zoals spoorstaven, dwarsliggers en bovenleidingen, zijn lastiger te hergebruiken doordat ze na tientallen jaren versleten zijn. Niet-spoorse materialen, gebruikt voor o.a. de stations, zijn makkelijker her te gebruiken. Het is interessant om je als bedrijf te richten op wat wèl kan, in plaats van te focussen op wat niet mogelijk is.





1 Initiatie	Aanleiding	In het project zijn geen expliciete circulaire afspraken of eisen vastgelegd. Er is met betrekking tot materiaalgebruik niet gekeken of circulaire aspecten konden worden meegenomen.	Actie	Als gevolg van slijtage van de materialen is het voor spoorse materialen lastig om elementen één op één her te gebruiken. Je kan na 50 jaar de spoorstaaf niet meer hergebruiken, alleen het ijzer kan worden opgesmolten.	Actoren ProRail
2 Ontwerp	Aanleiding	DuboCalc is bij de gunning gebruikt de duurzaamheid van onder andere beton te meten (15/20% minder CO2 uitstoot). Ondanks dit criterium, was de MKI waarde niet heel moeilijk te halen voor opdrachtnemers. De lat werd niet te hoog gelegd uit angst dat marktpartijen de opgelegde norm niet haalbaar vonden waardoor de aanbesteding zou mislukken.	Actie	Aannemers vinden het interessant om met hogere duurzaamheidseisen te werken, ook omdat deze kostenbesparend kunnen zijn. Minder transportafstanden en energiezuinig werken spelen hierbij een rol.	Actoren ProRail
3 Bouw	Aanleiding	Het afvoeren en aanvoeren van zand voor o.a. de spoorwegen lag contractueel bij de leverancier. Na metingen, bleek het aanwezige zand op het terrein aan de juiste normen te voldoen. Ondanks dat het in het OVS anders stond omschreven, is er zand hergebruikt!	Actie	Het zand is gebruikt voor verhogen van het perron en het spoor. Hierdoor zijn wel 8750 vrachtwagens aan nieuw zand bespaard (los van de afvoer).	Actoren ProRail
4 Bouw	Aanleiding	Recyclede ballast mocht niet worden toegepast in de hoofdbaan, want volgens de richtlijnen moet alles in de baan nieuw zijn. Na uitgebreid testen en meten mocht de oude ballast toch hergebruikt worden.	Actie	Normen worden geschreven door systeemspecialisten en zijn soms lange tijd geleden geschreven. Het is belangrijk om kritisch te blijven op de normen. Inmiddels zijn de richtlijnen aangepast binnen ProRail.	Actoren ProRail



## Circulaire kenmerken

- CO2 arm-beton
- Grondbalans: zand en grond wordt hergebruikt
- Sloopresten vormen fundering
- Zo min mogelijk vervoersbewegingen
- De ballast is gezeefd en opnieuw gebruikt
- Spoorstaven zijn opnieuw gebruikt

ProRail  
Meer info: [prorail.nl/projecten](http://prorail.nl/projecten)



'Aftellen naar circulariteit'

## Afteller

Algemeen

Bouwfase

### Projectomschrijving

De afteller is een kastje dat boven het perron hangt en aftelt naar nul, waardoor het vertrekproces van de trein versneld wordt. Hierdoor wordt voorkomen dat een overweg onnodig lang dicht is, een tijds winst die kan oplopen tot wel twee minuten. Bij de aanbesteding van 200 kastjes zijn verschillende circulaire aspecten meegenomen. Zo is er een gunningsvoordeel gegeven van 10% op het onderdeel circulariteit. Daarnaast zijn de kastjes van zo veel mogelijk hergebruikt materiaal gemaakt. Ook is er een statiegeld regeling, waardoor na 15 jaar de kastjes weer bij de leverancier terecht komen.

## Criteria aanscherpen

Door de gunningscriteria aan te scherpen op circulariteit, zal de markt inspelen op deze behoefte. De markt uitdagen op dit gebied is belangrijk, want de circulaire potentie is aanwezig, maar leveranciers en aannemers wachten op de vraag vanuit de opdrachtgevers voordat zij gaan produceren.

## Zoek leveranciers

Experimenteer met nieuwe business modellen om circulariteit financieel voordelig te laten uitpakken. Bijvoorbeeld: spreek met leveranciers af dat er statiegeldcontracten worden afgesloten, waarbij het product na de levensduur terug wordt gekocht door de leverancier. De opdrachtgever heeft geen afval en de leverancier krijgt de materialen terug voor hergebruik.

# Extra projecten bij ProRail

ProRail  
Meer info: [prorail.nl/projecten](http://prorail.nl/projecten)



'Zelf innoveren'

## Proeftuin duurzame dwarsliggers

Zwolle-Wierden

Bouwfase

### Projectomschrijving

Dwarsliggers tussen de rails zijn momenteel van beton, wat een mooi materiaal is maar constructief niet noodzakelijk voor dwarsliggers. Er zijn andere soorten dwarsliggers op de markt, maar interne eisen belemmeren de toepassing daarvan. In de proeftuin tussen Zwolle en Wierden worden vijf verschillende dwarsliggers getest. Het doel is de eisen en specificaties voor dwarsliggers te verruimen, zodat ProRail deze in alle projecten kan meenemen.

Naast de kwaliteiten van het materiaal gedurende langdurig gebruik worden ook trillingen en geluid onderzocht. Door deze integrale benadering kunnen business cases mogelijk verbeteren. Bijvoorbeeld doordat er minder geluid wordt geproduceerd zouden geluidswanden minder hoog kunnen.

## Doe het zelf

Door zelf te testen met nieuwe materialen en succesverhalen te delen, wordt er draagvlak gecreëerd binnen de organisatie. Technische belemmeringen kunnen meestal worden opgelost met genoeg kennis en ruimte voor experimenten.

## Sta open

De markt heeft veel kennis en expertise over materialen en producten. De leveranciers, aannemers of architecten zitten dicht bij de ontwikkelingen van innovatieve materialen. Het is belangrijk om open te staan voor innovaties vanuit de markt.

## Over de auteurs:

Jelle Burger heeft in februari 2019 zijn bachelor Technische Bestuurskunde, met een specialisatie bouw en ruimtelijke ontwikkeling, aan de TU Delft afgerond. Na zijn bachelor scriptie geschreven te hebben bij gemeente Amsterdam, wilde hij zich graag verdiepen in de circulaire economie en is daarom met veel enthousiasme deze uitdagende stage aangegaan. Vanaf het academisch jaar 2019-2020 is hij begonnen aan de master MADE bij het AMS instituut in Amsterdam.

Floor ter Haar heeft een BSc in Biologie en is in de zomer van 2019 afgestudeerd in de MSc Sustainable Business and Innovation op de resultaten van onder andere dit onderzoek. Zij heeft met zeer veel plezier de stage volbracht. Binnenkort gaat ze aan het werk als consultant bij Strategy&.

Els Leclercq is stedenbouwkundige en onderzoeker. In haar huidige positie als research fellow (TU Delft / AMS institute) doet ze onderzoek naar nieuwe organisatiestructuren voor innovatieve stedelijke processen en hoe de transitie naar een circulaire gebouwde omgeving hier een rol in kan spelen. Ze is hierbij vooral geïnteresseerd in hoe gedecentraliseerde circulaire benaderingen technische en maatschappelijke oplossingen kunnen bieden op globale en lokale schaal. Hierin staan actieve betrokkenheid van burgers, dataficatie en digitalisering (of de 'slimme stad') en een rechtvaardige en duurzame stad centraal. Els is gepromoveerd aan de faculteit Bouwkunde van de TU Delft. De titel van haar proefschrift is 'Privatisation of the Production of Public Space'. Hiernaast is ze ook in de praktijk actief met haar stedenbouwkundig bureau StudioAitken.

## Met dank aan alle geïnterviewden en de volgende organisaties:



Rijksvastgoedbedrijf  
*Ministerie van Binnenlandse Zaken en  
Koninkrijksrelaties*



Rijkswaterstaat  
*Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat*

