


Advies strategie hergebruik Rijkswaterstaat

Hergebruikpotentie & handelingsperspectief

Copper 

Witteveen  Bos



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Witteveen + Bos

Copper8

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Leeswijzer document	5
1. Introductie: Hergebruik als onderdeel van circulair werken	6
2. Uitgangspunt: Hoogwaardig hergebruik, tenzij	7
3. Hergebruikpotentie: Analyse per objecttype	9
4. Markttransformatie: Marktvolwassenheid per objecttype.....	13
5. Ontwikkelingen: Externe invloeden op hergebruik	15
6. Dilemma's: complexiteit in sturen op hergebruik.....	17
7. Scenario's: organisatievormen voor hergebruik	21
8. Adviezen: Organisatiebrede en objectspecifieke aanpak.....	26
Tot slot	32
Totstandkoming	33
Bijlage I: Markttransformatiemodel (fasen en interventies)	34
Bijlage II: Doelstellingen circulaire economie	36

Dit rapport is opgesteld in opdracht van Rijkswaterstaat (WVL).

Datum
Februari 2023

Samenvatting

Dit advies is opgesteld als basis voor een RWS-brede Strategie Hergebruik, met een focus op kunstwerken. Dit advies is opgesteld door Copper8 en Witteveen+Bos, in opdracht van Rijkswaterstaat.

Rijkswaterstaat heeft de doelstelling om in 2030 circulair te werken. Daarvoor is het essentieel om vrijkomende elementen, onderdelen en materialen van kunstwerken her te gebruiken. Dit draagt bij aan het verlagen van het primair materiaalgebruik, de CO₂-uitstoot en de overige milieu-impact van RWS.

Het toewerken naar 'hoogwaardig hergebruik, tenzij' is een belangrijk onderdeel van circulair werken.

Daarbij leidt levensduurverlenging tot de meeste besparing en het grootste waardebehoud. Als levensduurverlenging niet mogelijk is, werkt RWS toe naar 'hoogwaardig hergebruik'. Vanuit de te boeken milieuwinst en het waardebehoud geldt daarbij de volgende prioritering:

- Elementen / objecten in dezelfde functie (voorbeeld: portalen);
- Elementen / objecten in een andere of meer laagwaardige functie (voorbeeld: damwanden);
- Onderdelen (voorbeeld: onderdelen installaties);
- Materialen (voorbeeld: beton).

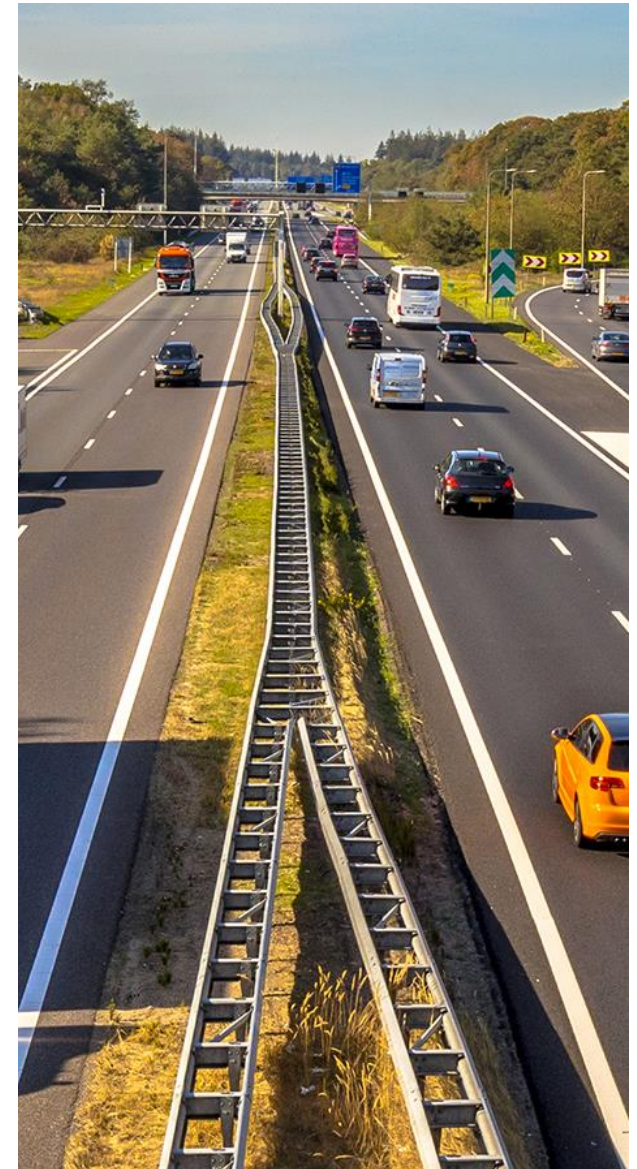
Dit advies richt zich op de eerste drie vormen.

Per functionele eenheid leidt hergebruik van portalen en stalen bruggen in potentie tot de grootste MKI- en CO₂-winst: 75-80% ten opzichte van nieuw. Dit wordt gevolgd door prefab liggers en stootplaten, met een MKI- en CO₂-winst van 50-60% per hergebruikt element. De uiteindelijke winst hangt onder meer af van de technische staat van de vrijkomende elementen en of deze daadwerkelijk vrijkomen.

Voor het gehele areaal leidt hergebruik van geleiderails tot de grootste MKI- en CO₂-winst. Tot en met 2030 kan hergebruik van geleiderails leiden tot een besparing van €_{MKI} 9.840.000 en 81.600 ton CO₂. In totaal kan hoogwaardig hergebruik tot en met 2030 leiden tot een MKI-winst van bijna €_{MKI} 22.000.000. De daadwerkelijke winst is sterk afhankelijk van hoeveel objecten, elementen en onderdelen daadwerkelijk vrijkomen. Uitgedrukt in massa leidt hergebruik van prefab betonnen liggers tot de grootste materiaalwinst.

De fase van markttransformatie voor hergebruik verschilt per objecttype. Deze fase is van belang om de juiste rol en inzet van Rijkswaterstaat te bepalen. Vanuit een marktanalyse lijken de verschillende objecttypen zich in de volgende fasen te bevinden:

- Fase I (beginfase): stalen bruggen, stootplaten
- Fase II (competitiefase): prefab liggers, geleiderails
- Fase III (kritische massa): damwanden, portalen



Er zijn verschillende externe ontwikkelingen die de markttransformatie naar 'hoogwaardig hergebruik, tenzij' de komende jaren gaan beïnvloeden.

Ontwikkelingen die hergebruik stimuleren zijn onder meer dalende CO₂-plafonds vanuit het Europese emissiehandelssysteem, stijgende materiaalprijzen, afnemende materiaalbeschikbaarheid, nieuwe Europese duurzaamheidswetgeving en toenemende digitalisering van de bouw. De krapte op de arbeidsmarkt kan een bedreiging zijn voor hergebruik. Omdat op basis van deze trends hergebruik op termijn aantrekkelijker wordt, vraagt het stimuleren van hergebruik naar verwachting een tijdelijke inzet.

In het creëren van de randvoorwaarden voor hergebruik ontstaan dilemma's. Daarin moeten keuzes worden gemaakt, die vaak afwijken van de huidige manier van werken. Dilemma's raken aan de risicoverdeling, het eigenaarschap van materialen, de verantwoordelijkheid voor opslag, het bij elkaar brengen van vraag & aanbod en het sturingsinstrument. Het is aan RWS om hier keuzes in te maken, die overigens per objecttype kunnen verschillen. Daarnaast kunnen keuzes op basis van externe ontwikkelingen en markttransformatie over enkele jaren worden aangescherpt op basis van voortschrijdend inzicht.

In het toewerken naar hergebruik zijn drie organisatiemodellen mogelijk. Op basis van de hergebruikpotentie en fase van markttransformatie lijkt organisatie door de markt (scenario A) in de huidige

fase van de transitie het meest effectief voor damwanden, geleiderails en installaties. Organisatie door Rijkswaterstaat (scenario B) lijkt het meest effectief voor portalen, prefab liggers en stootplaten. Organisatie samen met mede-overheden (scenario C) ligt het meest voor de hand bij stalen bruggen. Het gewenste organisatiemodel kan veranderen op basis van externe ontwikkelingen, zoals risico's in leveringszekerheid of stijgende materiaalprijzen.

Hergebruik vraagt om nieuwe aansturing, andere keuzes en de juiste randvoorwaarden. Daar ligt in de huidige fase van de transitie een belangrijke rol voor Rijkswaterstaat. We geven drie organisatiebrede adviezen en een aantal adviezen per objecttype. Deze organisatiebrede adviezen zijn uitgewerkt in het kader hiernaast. Dit vraagt om inzet van de gehele organisatie: van de management tot beheer en van de projectorganisatie tot beleidsmakers. Ook is een belangrijke rol weggelegd voor het Ministerie van IenW in het interne opdrachtgeverschap aan RWS.

Het momentum om te werken aan hergebruik groeit. Het stimuleren van hergebruik is naar verwachting dan ook een tijdelijke situatie, die op termijn *business as usual* wordt. Vanuit haar publieke opdrachtgeverschap, het nationale karakter van de markt en dominante positie in de sector heeft RWS daarbij niet alleen invloed op haar eigen projecten, maar op de gehele GWW. Haar inzet is daarmee bepalend voor het structureel realiseren van hergebruik in de hele sector.

Drie organisatiebrede adviezen

1. Stuur projecten aan op het toepassen van hergebruik, zowel in de plan- als realisatiefase.

Neem het sturen op hergebruik mee in de opdrachtverlening van het Ministerie van IenW aan RWS. Geef daarnaast ieder project in de Planfase opdracht om de mogelijkheden voor hergebruik te verkennen, en elk project in de Realisatiefase de eis mee om minimaal één element of onderdeel her te gebruiken.

2. Borg sturing op hergebruik in bestaande functies.

Richt, binnen de huidige organisatiestructuur, een aantal nieuwe rollen en verantwoordelijkheden in waarmee hergebruik in reguliere werkprocessen wordt geborgd. Denk daarbij aan interne- en externe hergebruikambassadeurs en innovatieve projectmanagers.

3. Ontwikkel een afsprakenstelsel voor datadelen in de GWW en verbeter eigen areaalinformatie.

Combineer de ontwikkeling van een afsprakenstelsel met de huidige inzet op materiaalpaspoorten en inventarisatie van areaalgegevens. Organiseer tevens de opslag van deze gegevens binnen Rijkswaterstaat. Dit vraagt een actieve rol van onder meer Centrale Informatievoorziening (CIV).

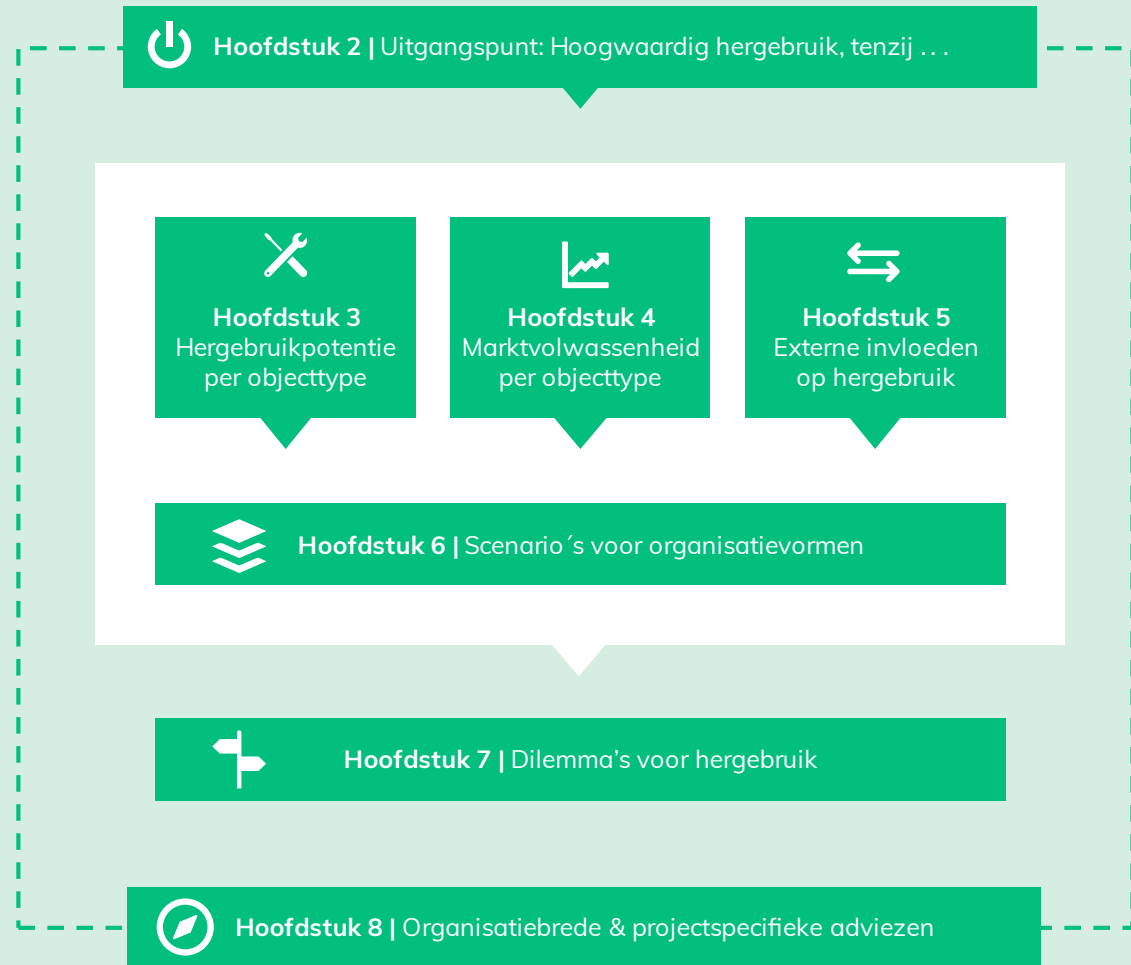
Leeswijzer document

Het doel van dit Advies Strategie Hergebruik is om een basis te bieden voor een RWS-brede Strategie Hergebruik. In die strategie moeten keuzes gemaakt worden op welke manier Rijkswaterstaat hergebruik van elementen, onderdelen en materialen uit haar areaal vorm gaat geven. Dit document richt zich op alle besluitvormers die te maken krijgen met hergebruik. Het advies is gebaseerd op verdiepend onderzoek vanuit de hergebruikpotentie en -kansen van zeven objecttypes door Witteveen+Bos.

Het document start met een introductie over de rol van hergebruik in de ambities van Rijkswaterstaat – zie **Hoofdstuk 1**. Daarop volgt het centrale uitgangspunt: *Hoogwaardig hergebruik, tenzij*. Dit is toegelicht in **Hoofdstuk 2**. Vervolgens geven hoofdstukken 3, 4 en 5 inzicht in belangrijke informatie om tot hergebruik te komen. **Hoofdstuk 3** gaat in op de hergebruikpotentie van een selectie van zeven typen kunstwerken van RWS. **Hoofdstuk 4** schetst de marktvolwassenheid van hergebruik, ook per objecttype. **Hoofdstuk 5** geeft inzicht in welke externe ontwikkelingen hergebruik de komende periode zullen beïnvloeden. Op basis hiervan geeft **Hoofdstuk 6** advies over de organisatievormen voor hergebruik, op basis van drie scenario's.

Vanuit de inzichten in hoofdstukken 3 t/m 6 volgen in **Hoofdstuk 7** een aantal dilemma's, die vragen om keuzes in de interne organisatie. **Hoofdstuk 8** geeft een aantal organisatiebrede en objectspecifieke adviezen om vanuit de huidige situatie met hergebruik aan de slag te gaan.

Samenhang onderwerpen Hoe is dit advies opgebouwd?



Figuur 1 | Overzicht van samenhang tussen onderwerpen en opbouw van dit advies

1. Introductie: Hergebruik als onderdeel van circulair werken

De wereld staat voor grote duurzaamheidsopgaven: niet alleen het beperken van klimaatverandering, maar ook het herstel van biodiversiteit, terugdringen van chemische en toxische stoffen in het milieu en het sluiten van kringlopen. Circulair werken is een manier om bij te dragen aan een maatschappij binnen de grenzen van de planeet.

De Rijksoverheid heeft hoge duurzaamheidsdoelen en -ambities. Allereerst is het doel om de nationale CO₂-emissies met 55% te verminderen in 2030. Daarnaast heeft Nederland een ambitie op circulaire economie: 50% minder primair materiaalverbruik in 2030.

De werkzaamheden van Rijkswaterstaat hebben een flinke klimaatimpact en een hoog materiaalgebruik. De CO₂-emissies van Rijkswaterstaat-projecten zijn jaarlijks circa 613 kton (0,6 Mton)¹. In die projecten gebruikt Rijkswaterstaat jaarlijks onder andere 2.237 kton asfalt en 347 kton beton¹.

Om een bijdrage te leveren aan deze ambities heeft RWS het doel om in 2030 klimaatneutraal te zijn en circulair te werken. In de Strategie Klimaatneutrale en Circulaire Rijksinfrastructuurprojecten zijn vier Transitiepaden geïdentificeerd, waarbinnen acties worden ingezet om toe te werken naar een klimaatneutrale en circulaire uitvoering van projecten.

Zonder inzet op hergebruik gaat het niet lukken om de circulaire doelstellingen te realiseren. Binnen het Transitiepad Kunstwerken is inzetten op hergebruik daarom één van de pijlers om de circulaire ambities te realiseren. Door hergebruik wordt immers de productie van nieuwe producten en materialen voorkomen, waarmee milieu-impact en CO₂-uitstoot worden voorkomen. Deze pijlers zijn gevisualiseerd in figuur 2.

Hergebruik raakt vrijwel alle onderdelen van de Rijkswaterstaat-organisatie: van asset managers tot projectleiders en van technisch specialisten tot financiële controllers. Vanwege de dominante rol van Rijkswaterstaat in de GWW-sector raken de keuzes van RWS ook andere overheden. Samenwerking met deze overheden is daarom van belang.

Inzet op hergebruik creëert ook nieuwe vraagstukken: denk aan eigenaarschap, kwaliteitsborging en risicomanagement. Tegelijkertijd heeft hergebruik veel potentieel om materiaalbesparing en milieuwinst te realiseren.

Dit advies richt zich specifiek op de derde pijler van het Transitiepad. Daarmee legt het een basis voor een RWS-brede Strategie Hergebruik.

Vier transitiepaden binnen RWS



Maatregelen transitiepad Kunstwerken



Figuur 2 | Pijlers in het Transitiepad Kunstwerken, dit advies richt zich op pijler 3

2. Uitgangspunt: Hoogwaardig hergebruik, tenzij

Waar hergebruik nu vaak de uitzondering is, zou dit de regel moeten worden: 'hergebruik, tenzij'. Inzet op hergebruik is daarbij geen doel, maar een middel om milieu-impact te beperken, materiaalverbruik te verlagen en waarde te behouden. We onderscheiden vier niveaus van hergebruik.

De hoogwaardigheid is een belangrijk uitgangspunt bij het sturen op hergebruik. Bij hoogwaardiger hergebruik blijft immers vaak meer waarde behouden, is minder nieuw materiaal nodig en is de milieu-impact van de benodigde werkzaamheden lager. Dit is weergegeven in figuur 3 (volgende pagina). Wanneer de milieu-impact om hoogwaardig hergebruik mogelijk te maken groter wordt dan hergebruik op een laagwaardiger niveau, heeft dat laagwaardiger niveau de voorkeur.

1. Hergebruik in dezelfde functie

Wanneer onderhoud en levensduurverlenging niet meer mogelijk zijn, is hergebruik in dezelfde functie de meeste circulaire optie. Dit is kansrijk voor veelvoorkomende en relatief gestandaardiseerde elementen zoals portalen, geleiderails, damwanden en liggers. Na demontage is vaak reparatie en bewerking nodig om hergebruik mogelijk te maken. Het beperken van de logistieke bewegingen voor reparatie en bewerking verlaagt de milieu-impact significant, en draagt op die manier aan bij aan de milieuwinst van hergebruik.

Voorbeeld: hergebruikte geleiderails

Producenten van geleiderails bieden momenteel ook hergebruikte geleiderails aan: een 'nieuwe' geleiderails, die is gemaakt door een retour genomen geleiderails te ontzinken en opnieuw te verzinken. De kwaliteit van deze rails is 'als nieuw'.

2. Hergebruik in een andere functie

Het tweede niveau is hergebruik van objecten of elementen in een andere functie. Denk hierbij bijvoorbeeld aan hergebruik bij een lagere verkeersbelasting (voorbeeld: brug) of hergebruik in een omgeving met minder strenge eisen (voorbeeld: damwand). Vaak is naast reparatie ook enige mate van bewerking nodig om deze elementen passend te maken. Omdat de mogelijkheden voor hergebruik hier groter zijn dan bij hergebruik in dezelfde functie, vindt dit steeds vaker plaats. Daarbij nemen zowel opdrachtgevers als marktpartijen het initiatief.

Voorbeeld: damwand

Wanneer een damwand wordt getrokken uit een kanaal van Rijkswaterstaat, kan deze volgens de eisen vaak niet meer opnieuw in een RWS-project worden toegepast. Vaak voldoet een dergelijke damwand nog wel aan de eisen voor een regionaal kanaal. In die gevallen vindt hergebruik al plaats.

3. Hergebruik op onderdeelniveau

Het derde niveau is hergebruik van onderdelen. Daarbij worden elementen gedemonteerd, waarna de onderdelen van deze elementen opnieuw kunnen worden ingezet. Omdat dit meer werkzaamheden vraagt, vindt hergebruik van onderdelen vaak plaats door de oorspronkelijke fabrikant in een fabriek. Denk daarbij bijvoorbeeld aan hergebruik van geleiderails of onderdelen van installaties.

Vaak is dit niveau van hergebruik niet zichtbaar (en daarmee ook niet altijd bekend) voor een opdrachtgever. Deze vorm van hergebruik vindt al plaats wanneer dat financieel aantrekkelijk is en de projecteisen dit toestaan.

Voorbeeld: hergebruik onderdelen installaties

Installaties zijn vaak niet als geheel opnieuw te gebruiken, vanwege nieuwe functionaliteitseisen. Wel zijn onderdelen vaak goed herbruikbaar. Hergebruik van deze onderdelen vindt al plaats door leveranciers. Dit gebeurt echter in de fabriek, buiten het zicht van RWS, zonder dat hierop gestuurd wordt. Voor de Eerste Heinenoordtunnel zijn onderdelen als camera's, warmtepompen, lichtroosters en bedieningspanelen geïdentificeerd als kansrijk voor hergebruik.

4. Hergebruik op materiaalniveau

Het laagste niveau van hergebruik vindt plaats op materiaalniveau: *recycling*. Bij deze laagwaardige vorm van hergebruik treedt waardeverlies op en zijn relatief veel logistieke bewegingen en energie nodig. Omdat grondstoffen vaak niet zuiver zijn, worden deze laagwaardig toegepast. Deze vorm van recycling vindt veel plaats in Nederland: denk aan het toepassen van gemengd puingranulaat als vervanging voor grind in beton of aan bouwpuin als fundering voor wegen.

Wanneer grondstoffen zuiver worden teruggewonnen, kunnen deze wel weer worden ingezet voor een nieuw productieproces. Denk daarbij aan het omsmelten van staal of het scheiden van betonfracties in grind, zand en cement (zie kader). De businesscase voor deze zuivere terugwinning is mede afhankelijk van energieprijzen, die onder druk staan door de geopolitieke situatie.

(Dit niveau is voor dit advies verder buiten scope.)

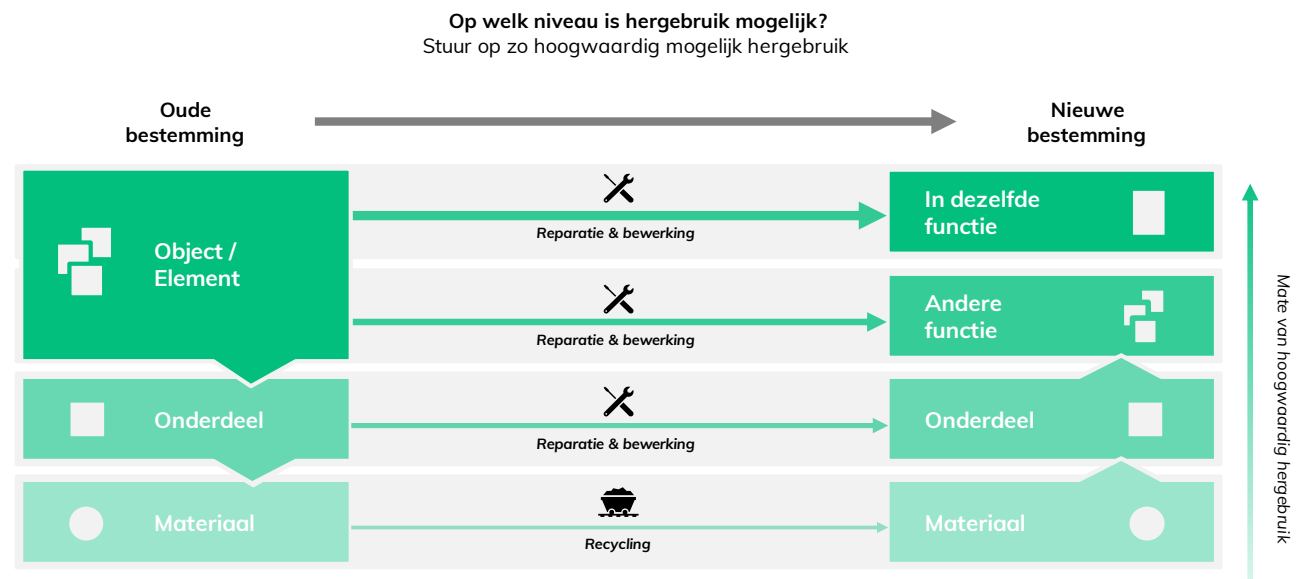
Voorbeeld: Recycling cement

Waar toepassing van hergebruikt betongranulaat al jaren gebeurt, is recycling van de niet-gereageerde fractie van cement een nieuwe innovatie. Hiermee kan cement in nieuw beton vervangen worden, wat flink scheelt in de totale CO₂-impact van nieuw beton. Onder meer New Horizon heeft – samen met de Rutte Groep – momenteel patent op de nieuwe technologie die dit mogelijk maakt.

Hoogwaardig hergebruik, tenzij...

Hergebruik is altijd een afweging tussen de milieu-impact, de financiële kosten, de hinder en de technische risico's. Het uitgangspunt is dat hergebruik zo hoogwaardig mogelijk plaatsvindt, wanneer dit *technisch* mogelijk is tegen *aanvaardbare* financiële kosten, hinder en risico's. Een voorbeeld wanneer hergebruik niet mogelijk is, is wanneer materiaal achterblijft in de ondergrond (voorbeeld: gestort beton dat lastig te verwijderen is).

De afweging tussen milieu-impact, financiële kosten, hinder en technische risico's valt nu vaak uit in het nadeel van hergebruik. Om dit te veranderen, is een andere waardering van hergebruik nodig. Ons advies is om de milieukosten (in €_{MKI}) mee te nemen in de variantenafweging, waarbij de waardering van een €_{MKI} periodiek wordt geactualiseerd op basis van een reële inschatting van deze milieukosten in verhouding tot inschattingen voor andere kostenposten zoals hinder.



Figuur 3 | Niveaus van hergebruik voor Rijkswaterstaat met als uitgangspunt: zo hoogwaardig mogelijk hergebruik

3. Hergebruikpotentie: Analyse per objecttype

Er liggen veel mogelijkheden voor hergebruik van objecten, elementen en onderdelen. In verdiepende onderzoeken is de hergebruikpotentie van zeven objecttypes in kaart gebracht. Deze is bepaald op basis van onder meer technische haalbaarheid, milieu-impact en kosten en baten.

De inzichten uit deze deelonderzoeken zijn samengevat in figuur 4 en vervolgens verder toegelicht per onderwerp. Daarbij is per objecttype gekeken naar:

- De **technische hergebruikpotentie**, op basis van o.a. losmaakbaarheid en standaardisatie;
- Het ideale **hergebruikniveau** (Hoofdstuk 2).
- Het **potentieel herbruikbaar volume**, op basis van een inschatting wat vrijkomt t/m 2030 en wat in potentie technisch herbruikbaar is.
- De **potentiële besparing per functionele eenheid** (stuks of km), uitgedrukt in milieukosten, CO₂-impact en ton materiaal.
- De **potentiële milieuwinst tot en met 2030** op basis van vrijkomende volume en technisch herbruikbaar volume, uitgedrukt in milieukosten, CO₂-impact en ton materiaal.
- De **financiële haalbaarheid** van hergebruik.

Object-/elementtype	Technische hergebruikpotentie	Hergebruiksniveau Element / onderdeel / materiaal	Potentieel herbruikbaar volume aantal (#) of km	Potentiële besparing per functionele eenheid milieukosten (€ _{MKI}) CO ₂ -uitstoot (CO ₂ -eq) materiaal (ton)	Potentiële milieu- en materiaalwinst milieukosten (€ _{MKI}) CO ₂ -uitstoot (ton CO ₂ -eq) materiaal (ton)	Financiële haalbaarheid
Prefab liggers	● ● ○	E O M	# 2.350 – 700	MKI: 57% CO ₂ -eq: 58% Materiaal: 100%	€ _{MKI} 670.000 - 2.000.000 7.250 - 21.700 ton CO ₂ -eq 44.000 - 130.000 ton	◆ ◆ ◆
Stalen bruggen	● ○ ○	E O M	8 bruggen: 20 brugdelen	MKI: 79% CO ₂ -eq: 77% Materiaal: 90-95%	€ _{MKI} 0 - 4.800.000 0 - 34.100 ton CO ₂ -eq 0 - 23.800 ton	◆ ◆ ◆
Stootplaten	● ● ○	E O M	# 2.100 – 4.300	MKI: 58% CO ₂ -eq: 52% Materiaal: 100%	€ _{MKI} 120.000 – 200.000 900 - 1.700 ton CO ₂ -eq 9.000 – 16.000 ton	◆ ◆ ◆
Damwanden	● ● ●	E O M	19 - 29 km	MKI: 12-64% CO ₂ -eq: 9-49% Materiaal: 100%	€ _{MKI} 130.000 - 2.300.000 1.100 - 18.300 ton CO ₂ -eq 6.700 - 21.300 ton	◆ ◆ ◆
Portalen	● ● ●	E O M	# 240 - 720	MKI: 50-76% CO ₂ -eq: 41-77% Materiaal: 90%	€ _{MKI} 960.000 - 2.800.000 7.600 - 22.600 ton CO ₂ -eq 3.000 – 9.000 ton	◆ ◆ ◆
Geleiderails	● ● ●	E O M	3.200 km	MKI: 22-33% CO ₂ -eq: 33-48% Materiaal: 60-91%	€ _{MKI} 4.240.000 - 9.840.000 37.200 - 81.600 ton CO ₂ -eq 22.400 - 60.000 ton	◆ ◆ ◆
Installaties	● ● ○	E O M	varieert per type	n.t.b.	n.t.b.	◆ ◆ ◆

Legenda	● ○ ○	Laag: vaak niet goed geschikt	E O M	Hergebruik op niveau element	◆ ○ ○	Slecht: geen businesscase
	● ● ○	Redelijk: gedeeltelijk geschikt	E O M	Hergebruik op niveau onderdeel	◆ ◆ ○	Redelijk: soms businesscase
	● ● ●	Hoog: grotendeels geschikt	E O M	Hergebruik op niveau materiaal	◆ ◆ ◆	Goed: veelal businesscase

Figuur 4 | Samenvatting van hergebruikpotentie van verschillende objecttypen

Selectie objecttypen

De selectie van deze zeven objecttypen is gedaan op basis van expert judgement van Rijkswaterstaat en Witteveen+Bos. Daarbij ligt de focus op hergebruik op het niveau van objecten en de onderdelen daarvan. Recycling op materiaalniveau (asfalt / beton) is geen onderdeel van dit advies.

Technische hergebruikpotentie

Technisch hebben damwanden, portalen en geleiderails de hoogste hergebruikpotentie: deze zijn vergaand gestandaardiseerd, demonteerbaar en hebben een relatief eenvoudig te bepalen technische staat. Daarmee is de hergebruikpotentie goed te bepalen.

Prefab betonnen liggers en stootplaten zijn niet ontworpen voor hergebruik, maar eerste ervaringen laten zien dat deze wel goed te oogsten zijn: deze zijn demonteerbaar en relatief gestandaardiseerd. Ook zijn er nieuwe toepassingen te vinden. Wel vraagt het bepalen van de restlevensduur om extra inspanning, omdat bij het oogsten niet duidelijk is wat de kwaliteit van de elementen is.

Stalen bruggen zijn technisch beperkt geschikt voor hergebruik in dezelfde functie, onder meer door vermoeiingsproblematiek van bruggen die het einde van hun levensduur naderen (of gepasseerd zijn). Ook zijn bruggen vaak unieke objecten, die niet passen op een andere locatie. Hergebruik van bruggen is wel mogelijk bij een lagere verkeersbelasting, bijvoorbeeld op wegen van provincies.

Installaties zijn over het algemeen goed losmaakbaar, wat een nette demontage vereenvoudigt. Wel wordt de hergebruikpotentie momenteel beperkt door de complexiteit van de onderdelen en veroudering van systemen door snelle wijzigingen in eisen en continue ontwikkeling van technologie.

Hergebruikniveau

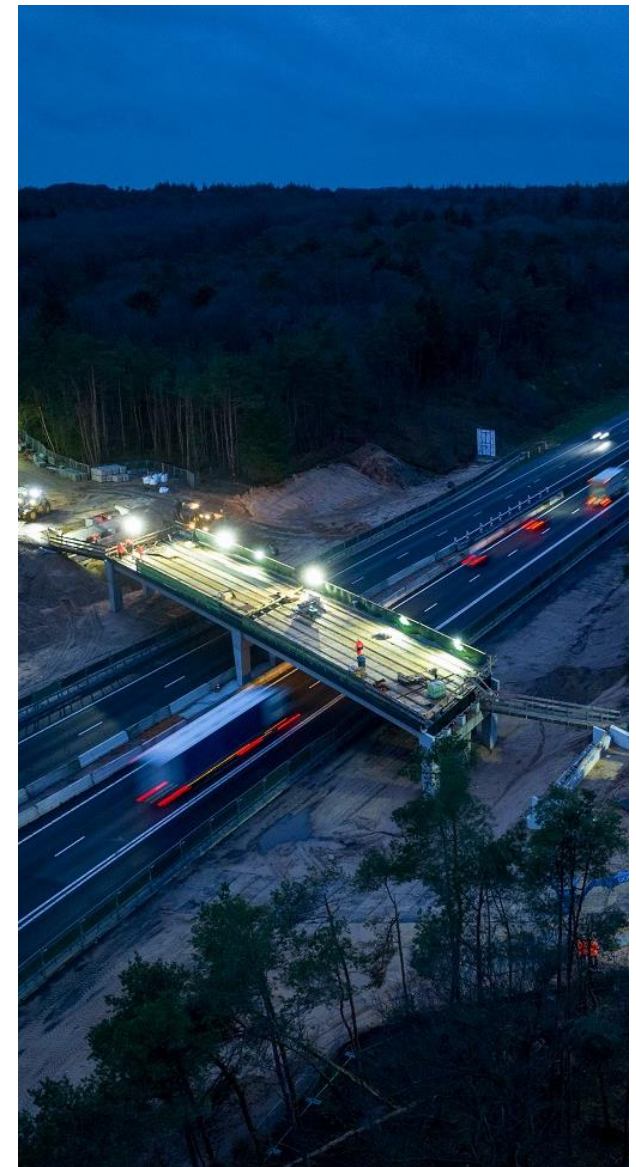
Prefab liggers, stalen bruggen, stootplaten, damwanden en portalen zijn opnieuw in te zetten als element. Deze nieuwe inzet kan soms 1-op-1 (voorbeeld: verplaatsen van portalen), maar vraagt wel regelmatig om technische aanpassingen (voorbeeld: inkorten van damwanden).

Van geleiderails en installaties zijn vaak alleen onderdelen opnieuw in te zetten. Geleiderails moeten voor herinzet terug naar de fabriek om deze te ontzinken en opnieuw te verzinken. Van installaties worden vaak onderdelen hergebruikt.

Hergebruikpotentie tot 2030

Alle cijfers van de hergebruikpotentie – waaronder het hergebruikvolume en de potentiële milieuwinst hiervan – geven de potentiële, cumulatieve impact tot 2030. Uitgangspunt daarvoor zijn inschattingen voor aanleg (MIRT), vervanging & renovatie.

Op dit moment vindt al hergebruik plaats, met name van damwanden en in mindere mate ook van portalen en geleiderails. Het voortzetten van het hergebruik dat op dit moment al plaatsvindt, is onderdeel van de potentie tot en met 2030.



Potentieel herbruikbaar volume

Wanneer RWS haar primair materiaalverbruik wil verminderen, is het relevant om te sturen op het hergebruikvolume. Het grootste volume van vrijkomende objecten tot en met 2030 wordt gevormd door geleiderails: zo'n 3.200 kilometer. De lengte van vrijkomende damwanden (19-29 km), het aantal stalen brugdelen (20) en portalen (240 - 720 stuks) is relatief beperkt.

Van deze stalen objecten is de potentiële materiaalbesparing (in ton staal) van geleiderails het grootst, maar ook de potentiële besparing van damwanden en brugdelen is relatief groot. De potentiële hergebruikwinst is opgenomen in figuur 3.

De aantallen vrijkomende prefab liggers (2350 - 7000) en stootplaten (2100 - 4300) zijn relatief groot. Kanttekening is echter dat het aantal vrijkomende liggers lastig te bepalen is op basis van de beschikbare informatie. De bovengrens (7000 liggers) is ingeschat door aan te nemen dat $\frac{1}{3}$ van de prefab liggers aangelegd tussen 1974 en 2000 vrijkomt in de periode 2022-2030. Met hergebruik van betonnen prefab liggers kan in potentie wel de grootste hoeveelheid ton materiaal worden bespaard.

Bij installaties gaat om grote aantallen, maar is het potentieel hergebruikvolume tot en met 2030 in absolute zin klein vanwege de kleine omvang van installaties.

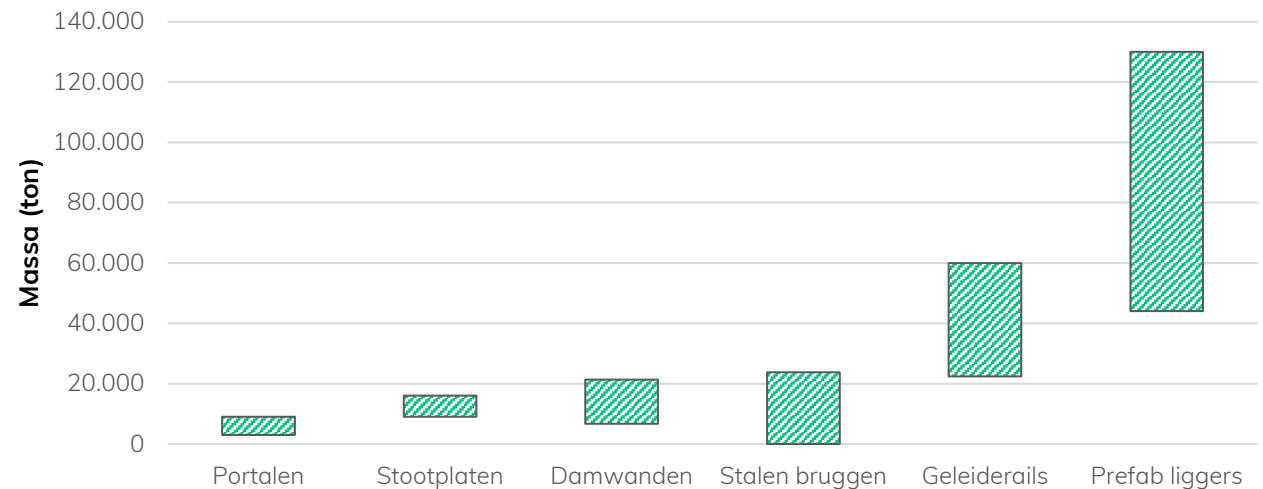
Potentiele besparing per functionele eenheid

Uit de vergelijking van hergebruik ten opzichte van nieuwbouw blijkt dat bij alle objecten in potentie sprake is van milieuwinst. Dit is ook het geval als er reparaties, versterkingen (<10% materiaalmassa toegevoegd) of aanpassingen gedaan moeten worden. De procentuele reductie van MKI (en CO₂-uitstoot) ligt in de range van 20% - 80%, waarbij hergebruik van stalen bruggen en portalen goed scoren (bovengrens van 75-80%). Deze worden gevolgd door hergebruik van damwanden, stootplaten en prefab liggers, die leiden tot een MKI- en CO₂-winst van 50-60%. De relatieve besparing voor geleiderails is lager (20-30%). De besparing per functionele eenheid is samengevat in figuur 4 (p. 9) en verder toegelicht in de onderliggende deelrapporten.

De materiaalbesparing loopt uiteen van 60% tot 100% ten opzichte van nieuwbouw. Voor de bepaling van de milieuwinst van hergebruik is aangenomen dat de vrijkomende objecten weer als 'nieuw' worden ingezet.

Vergelijking geleiderail – prefab betonnen ligger

De winst in milieu-impact van hergebruik bij staal is groter dan bij beton. Dit komt door de hoge milieu-impact van staalproductie. Ter vergelijking: een meter geleiderail heeft een MKI van €40,18; een meter betonnen ligger een MKI van €21,86 (o.b.v. modules A1-C4²). Met de grotere lengte geleiderail is de potentiële milieuwinst dus significant hoger.



Figuur 5 | Potentieel herbruikbaar materiaal tot en met 2030, o.b.v. technische hergebruikpotentie en vrijkomend materiaal (bandbreedte, in ton)

Potentiële milieuwinst

De absolute winst van hergebruik tot en met 2030 is het grootst bij geleiderails (€4,2 mln - €9,8 mln milieukosten). Daarna volgt hergebruik van stalen bruggen, portalen, prefab liggers en damwanden. De milieuwinst van stootplaten is relatief klein door de geringe massa van stootplaten en de lagere impact van beton ten opzichte van staal. Voor stalen bruggen is als ondergrens een milieuwinst van nul aangehouden, omdat het onzeker is of de bruggen die vrijkomen tot 2030 ook daadwerkelijk kunnen worden hergebruikt. Deze potentiële impact is gevisualiseerd in figuur 6.

De milieu-impact van hergebruik van installaties is lastig in te schatten, omdat dit een diverse groep producten is en milieudata in de Nationale Milieudatabase vaak nog incompleet zijn. Recente signalen laten zien dat de milieu-impact van installaties – en daarmee de potentiële winst van hergebruik – veel groter is dan eerder verwacht. Ook bevatten installaties relatief veel schaarse metalen, waarvan de winning en verwerking een hoge milieu-impact heeft.

Kanttekening: voor het bepalen van de milieukosten is uitgegaan van de milieukostenwaardering volgens de *Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken*. De kosten per milieu-effect zijn daar nog steeds lager dan later is geadviseerd³. Daarbij worden deze prijzen binnenkort opnieuw geactualiseerd, waarbij de verwachting is dat deze verder stijgen.

Financiële haalbaarheid

Bij hergebruik en renovatie ontstaan meerkosten, vooral in arbeid. Daar tegenover staan kostenbesparingen door vermeden aanschaf van nieuwe materialen. Bij geleiderails, portalen en damwanden is de besparing groter dan kosten. Bij de huidige materiaal- en arbeidsprijzen (status: begin 2023) is er daarmee een businesscase voor hergebruik.

Voor liggers, stootplaten en stalen bruggen zijn er project- en locatiespecifieke eigenschappen die de mate van herbruikbaarheid bepalen. Denk onder meer aan de benodigde aanpassingen of termijn van benodigde opslag tussen projecten.

Daarmee is er soms wel en soms geen businesscase: hier is geen algemene uitspraak over te doen. Specifiek bij stalen bruggen spelen de hoge technische risico's, die leiden tot het meerekenen van risicomarges voor aannemers.

Bij installaties zijn de opbrengsten van hergebruik voor grote installaties naar verwachting hoger dan de kosten, waarmee er een businesscase ontstaat. Voor kleinere installaties is de opbrengst naar verwachting lager, waarmee daarvoor geen businesscase is.



Figuur 6 | Potentiële milieuwinst als gevolg van hergebruik tot en met 2030 (bandbreedte, in €_{Mkl})

4. Markttransformatie: Marktvolvassenheden per objecttype

Structureel hergebruik van objecten, elementen en onderdelen vraagt om een andere manier van werken dan de huidige ontwerprichtlijnen en werkprocessen voorschrijven. Om deze manier van werken de nieuwe standaard te maken, is het van belang in te spelen op waar de markt per objecttype staat. Elke fase vraagt om een specifieke inzet van Rijkswaterstaat.

Uit onderzoek blijkt dat elke markttransformatie via dezelfde vier fases verloopt, die zich kenmerken door bepaalde ontwikkelingen⁴. In iedere fase zijn er rollen en taken voor verschillende partijen, waaronder voor Rijkswaterstaat als grootste publieke opdrachtgever.

Fasering per objecttype

Deze benadering in markttransformatiefasen past ook voor de ontwikkeling naar 'hergebruik, tenzij'. Door per objectcategorie vast te stellen in welke fase van transformatie de markt zich bevindt, wordt duidelijk welke interventies Rijkswaterstaat effectief in kan zetten om deze transformatie te versnellen. In Fase I (beginfase) gaat dit bijvoorbeeld om het doen van pilots, in fase II (Competitiefase) om het belonen van koplopers en in fase III (Kritische massa) om het stimuleren van pre-competitieve samenwerking. De fasen van markttransformatie per objectcategorie zijn samengevat in figuur 7 en verder toegelicht in [Bijlage I](#).

Stalen bruggen – fase I

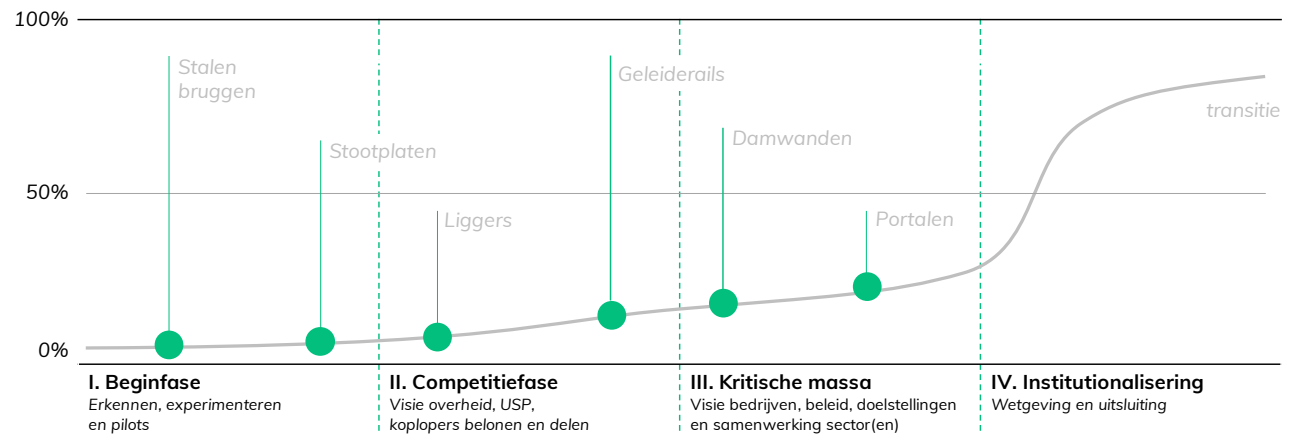
De markt voor hergebruik van stalen bruggen bevindt zich in fase I. Dit betekent dat er nog weinig ervaring met hergebruik van stalen bruggen en er wordt gewerkt aan de gezamenlijke erkenning van het probleem ('hergebruik is nodig'). Uitzondering is de herinzet van tien vakwerkbruggen uit de Moerdijkbruggen in 1978.

Om volgende stappen te zetten is het van belang om meer ervaring en kennis op te doen (onderzoek, pilots of kleine projecten als katalysator) en te zorgen voor de randvoorwaarden die in ieder geval nodig zijn (voorbeeld: locaties voor opslag).

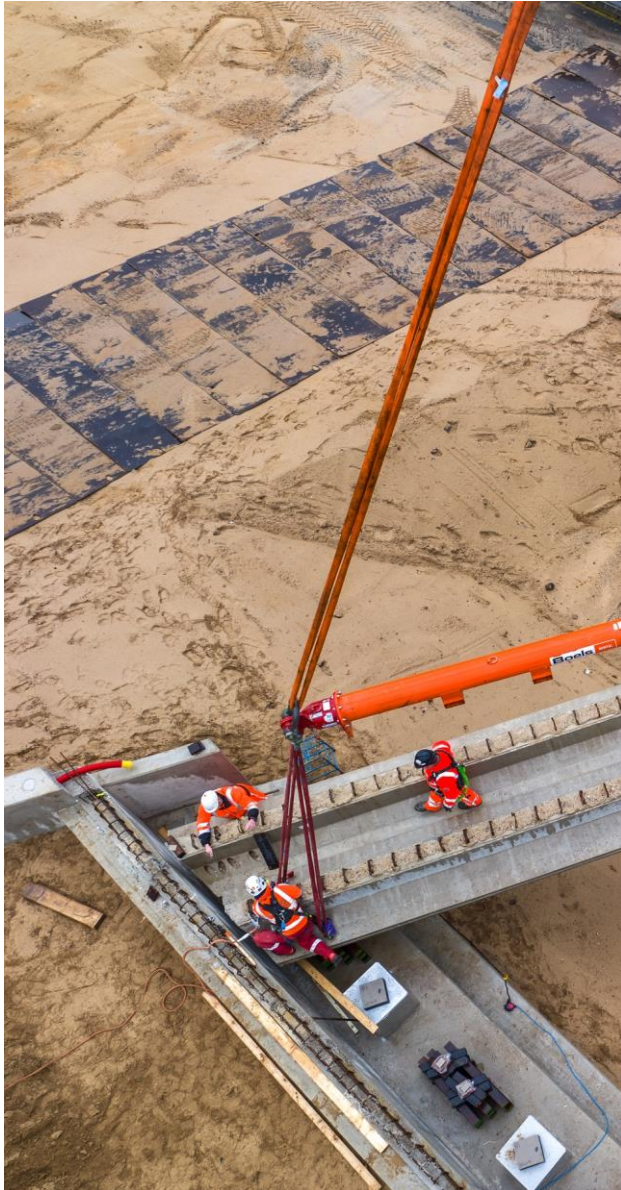
Stootplaten – fase I

Momenteel vindt hergebruik van stootplaten vrijwel niet plaats. Er is relatief weinig aandacht voor, waarmee ook deze zich in fase I bevindt..

Het is belangrijk om op korte termijn meer ervaring met hergebruik op te doen. Denk daarbij aan het experimenteren en opstarten van pilots om de hergebruikpotentie te bepalen. Voor het creëren van vraag en aanbod kunnen zowel RWS als marktpartijen hier eerste stappen in zetten. Omdat stootplaten technisch relatief eenvoudig zijn, kan hergebruik zich relatief snel ontwikkelen naar fase II.



Figuur 7 | Fasering per objectcategorie (m.u.v. installaties: de categorie is dermate divers dat deze niet in één fase te plotten is.)



Liggers – fase II

De markt voor hergebruik van prefab betonnen liggers bevindt zich op dit moment in fase II. Dit houdt in dat hergebruik van prefab betonnen liggers in enkele pilotprojecten wordt uitgevoerd, en meerdere marktpartijen hier eerste stappen in zetten.

Het bevorderen van de transitie naar 'hergebruik, tenzij' vraagt op korte termijn een (tijdelijk) intensievere rol vanuit Rijkswaterstaat om (1) meer toepassing in projecten te organiseren, (2) meer zekerheid over de wijze van opslag en matchmaking te bieden en (3) andere deskundige partijen bij bewerking, kwaliteitscontrole en levering te betrekken.

Geleiderails – fase II

De markt voor hergebruik van geleiderails bevindt zich momenteel in fase II. Leveranciers en aannemers bieden hergebruik op dit moment al aan als onderdeel van hun aanbod. Ook is hergebruik financieel rendabel.

De huidige keten van geleiderails bestaat uit een relatief klein aantal marktpartijen. De belangrijkste rol voor Rijkswaterstaat is het bevorderen van 'nette demontage' door tijd en ruimte te creëren: het verruimen van de toegestane wegafsluiting. Als blijkt dat hergebruik vanuit marktpartijen (onder voorwaarde van nette demontage) niet plaatsvindt, kan actiever worden gestuurd op het stimuleren van hergebruik. Richting fase III gaan bedrijven hier zelf actiever op sturen, vanuit hun eigen beleid en werkprocessen.

Damwanden – fase III

Hergebruik van stalen damwanden wordt door de markt reeds gedaan. Omdat hergebruik van damwanden economisch aantrekkelijk is, vindt dit plaats wanneer de technische eisen dit toestaan – vaak op een locatie met minder zware eisen. Daarmee is er een kritische massa van marktpartijen (fase III).

Op dit moment stuurt Rijkswaterstaat zelf echter niet op hergebruik van damwanden. Om naar de finale fase van markttransformatie te komen, is het belangrijk om dit te institutionaliseren. Denk daarbij bijvoorbeeld aan het opstellen van een richtlijn waarin is opgenomen op welke manier hergebruikte damwanden hoogwaardig kunnen worden ingezet. Daarmee kan de markt zich naar verwachting snel ontwikkelen naar fase IV.

Portalen – fase III

Voor hergebruik van portalen bevindt de markt zich in fase III. Partijen hergebruiken deze portalen wanneer dit vanuit de projecteisen is toegestaan: momenteel mogen portalen alleen binnen het project waar zij vrijkomen, opnieuw worden ingezet. Daarmee gaat veel potentiële milieuwinst verloren.

Momenteel werkt Rijkswaterstaat aan een protocol om te bepalen op welke manier hergebruik buiten het project mogelijk moet zijn. Wanneer dit protocol wordt vertaald naar eisen voor nieuwe projecten, waarmee hergebruik voor alle projecten is toegestaan, zet de markt de stap naar fase IV (institutionalisering).

5. Ontwikkelingen: Externe invloeden op hergebruik

Momenteel vinden er diverse maatschappelijke ontwikkelingen plaats. Deze externe ontwikkelingen beïnvloeden de mate van hergebruik. Wij identificeren er zes.

Vijf van deze zes ontwikkelingen (#1 - #5) werken naar verwachting versterkend voor hergebruik. Eén ontwikkeling (#6) werkt belemmerend. Dit is visueel weergegeven in figuur 8.

Uit deze trends en ontwikkelingen zijn drie conclusies af te leiden, die van belang zijn bij het maken van keuzes in een Strategie Hergebruik. Allereerst wordt het realiseren van projecten met nieuwe materialen blijvend duurder. Dit is onder meer het gevolg van het duurder worden van CO₂-uitstoot (#1) en stijgende materiaalprijzen (#2). Ook stijgen materiaalprijzen binnenkort naar verwachting, onder meer als gevolg van toenemende schaarste (#2) en afnemende beschikbaarheid (#3). Daarnaast wordt hergebruik aantrekkelijker vanwege sterkere sturing op duurzaamheid (#4) en betere informatie (#5).

Als gevolg hiervan is het goed mogelijk dat 'hergebruik, tenzij' de nieuwe situatie wordt. Aanvullende inzet om hergebruik te stimuleren is daarmee dan ook tijdelijk van aard.

1. Dalende Europese CO₂-plafonds

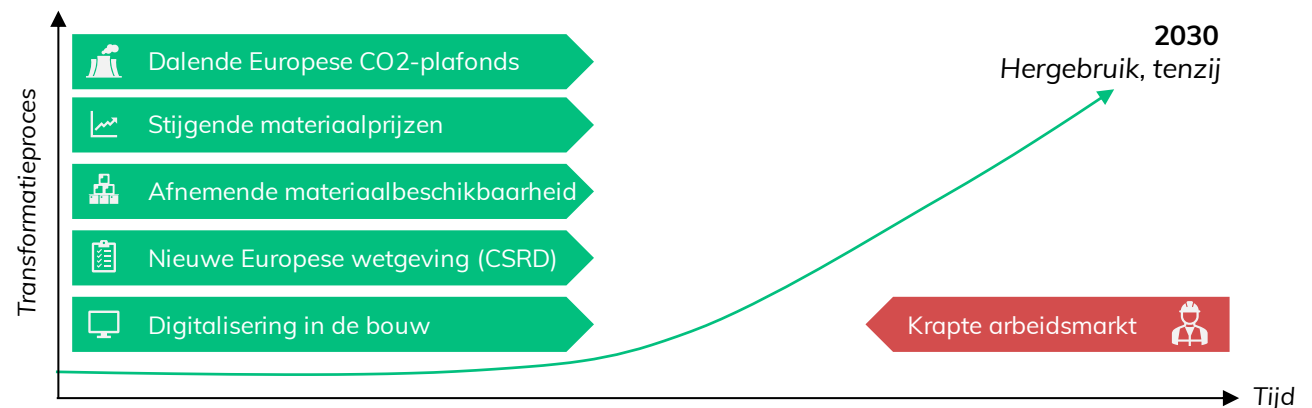
Vanuit het Europese emissiehandelssysteem (ETS) is een plafond bepaald voor de Europese CO₂-uitstoot. Met dit ETS verhandelen industrieën onderling de jaarlijks afnemende emissierechten. Aanvullend hierop moeten producenten van buiten Europa – naar verwachting vanaf 2027 – een 'grensbelasting' voor hun CO₂-impact betalen vanuit het Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM). Als gevolg hiervan worden de kosten van CO₂-uitstoot ieder jaar hoger.

Dit betekent dat de businesscase voor hergebruik binnen de EU naar verwachting ieder jaar verbetert. De CO₂-impact van het maken van nieuwe objecten, elementen en materialen wordt immers duurder. Dit heeft vooral invloed op CO₂-intensieve materialen, zoals staal en beton.

2. Stijgende materiaalprijzen

Naast stijgende CO₂-prijzen stijgt ook de prijs van materialen zelf. Dit komt door een wereldwijd groeiende materiaalvraag, als gevolg van een sterk ontwikkelende wereldwijde middenklasse. Zeker voor specifieke kritieke metalen – waarvoor de productie lastiger op te schalen is dan voor 'massamaterialen' als beton en staal – is de verwachting dat deze prijsstijgingen doorzetten.

Dit wordt verder versterkt door hoge energieprijzen als gevolg van de oorlog in Oekraïne. De stijgende materiaalprijzen verbeteren de financiële businesscase voor hergebruik, zeker voor objecten met in de toekomst schaarse materialen. Denk daarbij aan geleiderails (zink), bruggen en damwanden (staal) en installaties (kritieke metalen).



Figuur 8 | Zes ontwikkelingen die de mate van hergebruik beïnvloeden

3. Afnemende materiaalbeschikbaarheid

Naast de stijgende prijzen wordt ook de fysieke beschikbaarheid van materialen steeds belangrijker. Als gevolg van COVID is duidelijk geworden dat toeverketens kwetsbaar zijn. In combinatie met de groeiende vraag (zie ook #2) nemen de leveringsrisico's van materialen toe. Dit geldt vooral van materialen die op een wereldmarkt worden verhandeld, zoals staal en kritieke metalen.

Omdat vertragingen binnen contracten leiden tot hoge boetes, werkt de inzet op hergebruik risicoverlagend – ook als op korte termijn de kosten hoger zijn. Diverse private initiatieven spelen hierop in, waaronder de Dura Vermeer Urban Miner en New Horizon (vooral B&U).

4. Nieuwe Europese wetgeving: CSRD

De nieuwe *Corporate Sustainability Reporting Directive* (CSRD)-richtlijn verplicht alle grote organisaties vanaf 2026 om te rapporteren over duurzaamheidsprestaties. Deze rapportage geldt voor scope 1 (eigen impact), scope 2 (energiegebruik) en scope 3 (productieketen). Het overgrote deel van de Nederlandse bouwsector valt straks onder deze richtlijn. Naast rapportage moeten organisaties doelen formuleren om hun prestaties te verbeteren. Ook Rijkswaterstaat heeft vanaf 2026 rapportage- en doelenverplichtingen o.b.v. deze richtlijn.

Inzet op hergebruik is een effectieve maatregel vanuit de CSRD, omdat dit de instroom van nieuwe materialen en daarmee de impact in de toeleveringsketen (scope-

3) verlaagt. Dit geldt zowel voor bouwbedrijven als voor Rijkswaterstaat. Vanuit deze bijdrage aan de gestelde doelstellingen is inzet op hergebruik daarmee een aantrekkelijke strategische keuze om de duurzaamheidsimpact te verlagen.

5. Toenemende digitalisering bouw

De bouwsector maakt momenteel een inhaalslag op het gebied van digitalisering. Mede als gevolg van de inzet vanuit Platform DigiGO worden afspraken gemaakt over digitale opslag en uitwisseling van object- en materiaal informatie. Deze inhaalslag is gestart in de B&U, vanuit de grote winst die behaald kan worden in de samenwerking tussen de vele partijen, maar zet ook steeds sterker door in de GWW.

Als gevolg hiervan wordt object- en materiaal informatie steeds beter inzichtelijk, waarmee het in de toekomst eenvoudiger is om vrijgekomen of vrij te komen objecten of elementen te matchen met locaties waar nieuwe objecten of elementen nodig zijn. Deze data wordt ook steeds belangrijker om risico's in kaart te brengen.

Uit recente praktijkervaringen in de bouw⁴ blijkt dat veel partijen bij gebrek aan goede informatie vooral elementen en onderdelen uit hun eigen voorraad hergebruiken. Zij hebben weldegelijk de ambitie om elementen en onderdelen van anderen opnieuw in te zetten, maar de informatie en kwaliteitsgarantie is op dit moment onvoldoende. Vanuit deze toenemende digitale mogelijkheden wordt dit hergebruik kansrijker.

6. Krapte arbeidsmarkt neemt toe

Op de arbeidsmarkt neemt de krapte toe: zowel voor theoretisch als praktisch geschoold personeel. Dit is het gevolg van een combinatie van de afname van arbeidsaanbod (vergrijzing) als een groei naar arbeidsvraag (o.a. door verduurzaming). Zowel in theoretisch als praktisch geschoold personeel is deze uitdaging extra groot bij technische beroepen, waar werk in de infra onder valt.

Hergebruik vraagt (in ieder geval tijdelijk) om meer arbeid, omdat er minder gestandaardiseerde processen zijn. Zowel goede demontage als het weer geschikt maken van elementen en onderdelen is maatwerk, en kan moeilijk machinaal gebeuren. De benodigde arbeid kan daarmee belemmerend werken voor hergebruik.



6. Dilemma's: complexiteit in sturen op hergebruik

Bij het toewerken naar 'hergebruik, tenzij' ontstaan nieuwe relaties en afhankelijkheden. Het is een complexe opgave, waarbij dilemma's ontstaan. Deze raken aan fundamentele keuzes over de rol van Rijkswaterstaat en marktpartijen, die anders kan worden dan de huidige. Wij schetsen er zes.

Het is vaak lastig om vooraf te bepalen wat de juiste keuze is. Iedere keuze heeft eigen voor- en nadelen. Open gesprekken tijdens bijvoorbeeld het Casuslab *Hergebruik Bruggen en Viaducten*⁵ maken duidelijk dat er grote verschillen van inzicht zijn over bijvoorbeeld de vraag of een marktplaats publiek of privaat moet worden georganiseerd en hoe risico's tussen opdrachtgever en markt verdeeld moeten worden. Deze verschillen van inzicht zijn er niet alleen tussen RWS en marktpartijen, maar ook binnen RWS zelf en tussen RWS en het Ministerie van IenW. De inzet op hergebruik vraagt dus om een adaptieve en lerende aanpak, waarbij keuzes kunnen worden aangescherpt.

Belangrijk: voor ieder dilemma kan de keuze verschillen op basis van de hergebruikpotentie (**Hoofdstuk 2**) of de fase van markttransformatie (**Hoofdstuk 3**). Ook kunnen keuzes in de toekomst veranderen als gevolg van ontwikkelingen (**Hoofdstuk 5**) of een nieuwe context. Dat vraagt om maatwerk per objecttype of keten.

#1. Risicoverdeling

Dilemma: Worden nieuwe risico's, die het gevolg zijn van hergebruik, door RWS of marktpartijen gedragen?

Toelichting

Risicomanagement is belangrijk in RWS-projecten. Met hergebruik ontstaan er nieuwe risico's, wat lastig is in een organisatie die stuurt op risicobeperking. Om te voorkomen dat deze nieuwe risico's een barrière voor hergebruik vormen, is het nodig deze te expliciteren, te bespreken en hier eenduidige keuzes in te maken.

Door hergebruik ontstaan twee nieuwe soorten risico's:

- *Technische risico's*, als gevolg van de kwaliteit van de her te gebruiken objecten en elementen: er moet zekerheid zijn dat deze kwalitatief voldoende zijn voor een tweede leven.
- *Aanvullende projectrisico's*, zoals onzekerheid over de extra benodigde tijd voor demontage, aanvullende hinder of tijdige beschikbaarheid.

Momenteel liggen al deze risico's in principe bij marktpartijen, omdat vrijkomend materiaal aan de aannemer vervalt (zie **Dilemma #2 Eigenaarschap**). Deze risico's zijn op dit moment vaak te groot om door de markt gedragen te worden, ook vanwege de beperkte ervaringen met hergebruik. Marktpartijen geven regelmatig aan dat een betere verdeling van

deze risico's nodig is om projecten uitvoerbaar te maken en risicomarges beheersbaar te houden⁵⁺⁶.

Overwegingen

De risicoverdeling tussen RWS en marktpartijen is een belangrijk uitgangspunt voor projecten. Om hergebruik succesvol te laten zijn is het belangrijk om op projectniveau de risico's bewust te verdelen. Meer risico's bij de markt leidt mogelijk tot hogere risicomarges, een hogere projectprijs en mogelijk geen inschrijvingen. Meer risico's bij RWS leidt tot meer onzekerheid over de projectkosten tijdens de looptijd van het project. Het lijkt zinvol om op strategisch niveau de volgende uitgangspunten te hanteren:

- Beleg meer technische risico's als gevolg van hergebruik bij Rijkswaterstaat: de elementen of onderdelen komen uit het eigen areaal.
- Beleg de meer projectmatige risico's (die raken aan de uitvoering) bij marktpartijen: zij kunnen deze het beste inschatten. Biedt hiervoor eventueel wel een (beperkte) extra vergoeding.

Voorbeeld: verdeling technische risico's

Neem de technische risico's voor hergebruik van stalen bruggen (hoog-complex), prefab betonnen liggers en stootplaten (lastige kwaliteitstoetsing) als Rijkswaterstaat. Leg daarentegen de technische risico's voor hergebruik van damwanden, aeleiderails en portalen bij de markt.

#2. Eigenaarschap

Dilemma: Blijft Rijkswaterstaat zelf eigenaar van zijn 'spullen', of blijven deze vervallen aan de aannemer?

Toelichting

Op dit moment vervalt eigendom van het vrijkomende materiaal in principe aan de aannemer bij uitvoering van werkzaamheden. Vanwege lage marges en sterke sturing op kosten is de mate van hergebruik afhankelijk van de businesscase. De verwachting is dat deze businesscase in de toekomst verbetert (zie **Hoofdstuk 5**), onder meer door hogere grondstofprijzen en schaarste aan materialen.

Wanneer Rijkswaterstaat zelf eigenaar blijft van haar 'spullen', neemt zij in principe ook de technische risico's over (zie **#1 Risicoverdeling**). Tegelijkertijd is ook de potentiële winst door hogere materiaalprijzen voor RWS. Door de huidige assets te zien als de eigen materiaalvoorraad, wordt RWS niet blootgesteld aan mogelijk perverse prikkels van toekomstige materiaalhandel door investeerders.

Overwegingen

De keuze om wel of geen eigenaar van de elementen en materialen uit eigen assets te blijven, is niet op een eenduidige manier te maken. Behoud in eigen bezit kan op lange termijn leveringsrisico's afdekken en kostenbesparing opleveren, maar vraagt op korte termijn aanvullende capaciteit in asset management en mogelijk hogere kosten doordat aannemers de huidige

winst uit retourname van materialen op projectniveau doorrekenen in hun projectprijs.

Keuzes over eigenaarschap verschillen per objecttype:

- Overweeg bij stalen elementen die worden hergebruikt in het eigen areaal (geleiderails, portalen) het eigendom te behouden en de markt te betalen voor reparatie & bewerking. Dit kan bijdragen aan een hogere leveringszekerheid (en daarmee lagere kosten) op lange termijn.
- Overweeg het eigendom van elementen waar de kwaliteitsborging lastig is (o.a. prefab betonnen liggers, stootplaten) tijdelijk zelf te houden, tot een goede procedure voor kwaliteitsborging is ontwikkeld en de technische risico's bij de markt gelegd kunnen worden (zie **#1 Risicoverdeling**).
- Laat het eigendom van elementen die worden hergebruikt bij mede-overheden (o.a. stalen bruggen, damwanden) of producten waar RWS een kleine speler is (installaties) bij de markt.

#3. Opslag

Dilemma: Gaat Rijkswaterstaat zelf investeren in opslaglocaties (eventueel samen met andere overheden) of laat zij dit aan marktpartijen?

Toelichting

Bij het opschalen van hergebruik is opslag nodig om de tijd tussen het vrijkomen van objecten, elementen en onderdelen en de toepassing hiervan te organiseren. Dit geldt vooral bij grote afmetingen (voorbeeld: bruggen)

of bij specifieke maatvoering die de toepassing beperkt (prefab betonnen liggers / stootplaten).

De opslagtermijn beïnvloedt de businesscase van hergebruik. Opslag van een of enkele maanden kan door de markt worden opgepakt, maar langjarige opslag bij marktpartijen leidt tot hoge kosten. Dit is zeker het geval als naar verwachting meerjarige opslag nodig is – bijvoorbeeld voor elementen die worden hergebruikt in een project dat over enkele jaren start.

Rijkswaterstaat heeft veel eigen locaties in bezit, die mogelijk ingezet kunnen worden voor opslag. Ook bij private partijen en mede-overheden is er opslagruimte, maar hier zal voor betaald moeten worden.

Overwegingen

Als gevolg van de overwegingen onder het verschuiven van eigenaarschap (zie **#2**), is de kans groot dat er opslag nodig zal zijn. Het organiseren van eigen locaties voor opslag – en eventuele bewerking – lijkt daarom verstandig. Overweeg daarbij het volgende:

- Een landelijk dekkend netwerk van opslaglocaties, met speciale aandacht voor locaties nabij grote projecten. Daarmee zijn minder logistieke bewegingen nodig, wat leidt tot minder milieu-impact.
- Creëren van ruimte voor bewerkingsfaciliteiten, bijvoorbeeld voor verwijdering van de deklaag van prefab betonnen liggers. Ook dit zorgt voor verlaging van logistieke bewegingen.

#4. Digitale matching vraag & aanbod

Dilemma: Sluit Rijkswaterstaat aan bij bestaande initiatieven, of wil zij een sectorbreed initiatief starten?

Toelichting

Om hergebruik in de praktijk plaats te laten vinden, is het belangrijk dat vraag en aanbod elkaar vinden. Private digitale platforms functioneren op dit moment nog onvoldoende, onder meer omdat schaal ontbreekt en productinformatie niet compleet is. De producten waar dit succesvol voor is, zijn relatief eenvoudige producten als stoeptegels en straatkolken. De meeste succesvolle hergebruikinitiatieven van meer complexe elementen en onderdelen zijn dan ook het gevolg van individuele projectteams die dit organiseren⁵.

Ook zijn de huidige digitale platforms erg divers. Het voordeel van verschillende platforms is dat de meeste platforms een specifiek objecttype bedienen (voorbeeld: Bruggenbank), een specifieke doelgroep hebben (voorbeeld: Insert, veelal voor gemeenten) of een besloten omgeving hebben (voorbeeld: DuSpot). Enerzijds kunnen door de kleinschaligheid matches worden gemaakt voor eenvoudige producten (straatstenen, kolken etc.) Anderzijds zijn zowel vraag als aanbod hierdoor versnipperd. Tegelijkertijd laten de uitdagingen in de opschaling van bijvoorbeeld Excess Materials Exchange zien hoe lastig het opschalen van een geavanceerd sectorbreed platform is.

Overwegingen

Bij een diversiteit aan platforms blijven vraag en aanbod versnipperd, wat structureel hergebruik belemmert. Om de kans op hergebruik te vergroten moeten producten op meerdere platforms worden aangeboden, wat vervolgens weer veel (handmatig) werk met zich meebrengt en zorgt voor niet-actuele gegevens zodra een transactie is gemaakt.

Tegelijkertijd kan het ontwikkelen van één platform door een publieke partij marktverstrend werken, omdat dit op termijn een activiteit is die door een private partij uitgevoerd zou kunnen worden. Daarbij past de ontwikkeling hiervan niet bij de vaardigheden van publieke organisaties.

Neem bij de keuze om de ontwikkeling van een digitaal sectorbreed platform voor matchmaking wel of niet initiëren, de volgende overwegingen mee:

- Het ontwikkelen van een platform kost tijd. Op korte termijn (1-3 jaar) blijft 'handwerk' nodig om vraag en aanbod bij elkaar te brengen.
- De ontwikkeling van een platform vraagt een combinatie van digitale expertise en ervaring met het opzetten van marktplaatsen.
- Om te komen tot de juiste informatie voor het aanbieden van vraag en aanbod is een sectorbreed afsprakenstelsel voor datadelen cruciaal. Subsidieer de ontwikkeling van een dergelijk stelsel indien nodig.

- Na oplevering dient het platform ook beheerd te worden. Ook dit kost geld, en moet periodiek worden aanbesteed. Maak hiervoor gebruik van de ervaringen bij DuboCalc.

#5. Financiële kosten & baten

Dilemma: Hoe worden de financiële kosten en baten van hergebruik financieel afgehandeld?

Toelichting

Het hergebruiken van elementen, onderdelen of materialen leidt financieel tot zowel kosten als baten. Bij kosten gaat het onder meer om extra kosten voor demontagewerkzaamheden, aanpassing, tussentijdse opslag en transport. Bij baten gaat het om vermeden inkoopkosten voor nieuwe elementen, onderdelen of materialen.

De kosten en baten vallen vaak niet in hetzelfde project: demontage (kosten) vindt immers plaats in project A, de nieuwe toepassing (baten) in project B. Daarbij ontstaan er soms aanvullende kosten, zoals tussentijdse opslag (zie **dilemma #3**) en bij matching van vraag & aanbod (zie **dilemma #4**) die niet goed aan een individueel project zijn toe te rekenen. Ook zijn financieringsstromen van projecten niet ingericht op een kosten-batenverrekening en is tussen projecten consensus nodig over de waarde van een her te gebruiken element, onderdeel of materiaal.

Op dit moment worden kosten voor hergebruik vaak niet meegenomen in een initiële raming in de planfase. Omdat projecten deze raming als uitgangspunt voor hun ontwerpkeuzes en aanbesteding hanteren, is het risico op extra kosten vaak een reden waarom voorstellen voor hergebruik niet in de praktijk worden gebracht⁵.

Overwegingen

Het toerekenen van de extra kosten van hergebruik aan één van de beide betrokken projecten is lastig: de kosten zijn immers projectoverstijgend. Overweeg daarom de volgende interne keuzes:

- Meer- en minderkosten van hergebruik kunnen onderdeel worden van varianten in de planfase, waarmee een indicatie van de financiële consequenties ontstaat;
- Projectoverstijgend budget – bijvoorbeeld vanuit de Transitiepaden – kan projectoverstijgende kosten dekken, zoals voor tussentijdse opslag, waarmee hergebruik financieel aantrekkelijker wordt voor projecten;
- Aanvullend projectbudget voor 'nette' demontage van bestaande assets kan een bijdrage leveren om de kosten van hergebruik te verlagen, en meer elementen en onderdelen beschikbaar te krijgen voor hergebruik.

#6. Sturingsinstrument

Dilemma: Marktpartijen aansturen op MKI (gebruikelijke sturing) of hergebruik (aanvullende sturing)?

Toelichting

Binnen Rijkswaterstaat wordt in principe de MKI gebruikt om te sturen op milieuprestaties, zowel vanuit eisen als in de vorm van gunningcriteria. Het Milieuprestatiestelsel – waar de MKI op gebaseerd is – biedt een goede basis voor het bepalen van de milieuprestatie, maar heeft aandachtspunten⁷. Een daarvan is dat toepassing van hergebruikte onderdelen met de huidige scope en rekenregels vaak geen MKI-winst oplevert. RWS onderzoekt momenteel (status: Q1 2023) in hoeverre zij in haar inkoop met aanvullende circulariteitseisen kan sturen naast de MKI.

Omdat sturing op hergebruik vanuit de MKI onvoldoende plaatsvindt, is meer expliciete sturing nodig. Dit kan bijvoorbeeld door het opnemen van een hergebruikseis – zie ook **Advies #1** (Hoofdstuk 8).

Overwegingen

Projecten worden op veel aspecten aangestuurd, waarbij aansturing op minder aspecten wenselijk is om de complexiteit van projecten te verlagen. Tegelijkertijd lijkt er geen mogelijkheid te zijn om via een bestaande indicator te sturen op hergebruik. Overweeg daarom het volgende:

- Expliciete aandacht voor hergebruik in het selecteren van marktpartijen, eventueel door een aanpak (PVA) uit te vragen om te komen tot maximaal hergebruik als onderdeel van de BPKV-criteria.

Sterke sturing op de doorontwikkeling van het Milieuprestatiestelsel, zodat hergebruik leidt tot een lagere MKI-waarde in de MKI-berekening. Daarmee wordt sturing op hergebruik onderdeel van sturing op de MKI. Dit vraagt intensieve samenwerking met Stichting Nationale Milieudatabase.



7. Scenario's: organisatievormen voor hergebruik

In het toewerken naar 'hergebruik, tenzij' zijn er diverse manieren om de samenwerking met de markt vorm te geven. Wij zien op hoofdlijnen drie organisatievormen, waarbij er per objecttype gekeken kan worden welk model het beste past.

Wat het best passende model is, hangt sterk af van onder meer de technische hergebruikpotentie (zie [Hoofdstuk 2](#)), de fase van markttransformatie (zie [Hoofdstuk 3](#)) en de huidige organisatie van de markt. Dit verschilt dus per objecttype.

We schetsen drie mogelijke organisatievormen om toe te werken naar hergebruik:

- A. De markt organiseert;
- B. Rijkswaterstaat organiseert;
- C. Overheden organiseren collectief.

De belangrijkste voor- en nadelen per model zijn samengevat in de tabel hiernaast. Vervolgens is per objecttype het meest wenselijke model uitgewerkt. Het hoofdstuk sluit af met een [Toekomstperspectief](#) (p.25) op de mogelijke marktdynamiek over een aantal jaar, op basis van de externe ontwikkelingen in [Hoofdstuk 5](#).

Scenario A: Markt organiseert

In dit scenario zijn marktpartijen zelf in staat hergebruik te organiseren. Dit komt mede doordat er al een goed functionerende markt is voor hergebruik, of doordat marktpartijen een optimalisatieschaal hebben die Rijkswaterstaat niet heeft. In dit scenario is de rol van RWS vooral om de juiste randvoorwaarden te creëren om hergebruik mogelijk te maken en te optimaliseren.

- + Geen extra capaciteit RWS noodzakelijk
- + In lijn met huidige vertrekpunt en werkwijze
- + Prikkel bij markt om businessmodel te creëren
- Hogere kosten bij toenemende materiaalprijzen
- Weinig sturing op hoogwaardigheid van hergebruik
- Lagere leveringszekerheid door marktwerking

Scenario B: Rijkswaterstaat organiseert

In dit scenario is Rijkswaterstaat de enige partij die (op dit moment) hergebruik goed kan organiseren. Dit kan het gevolg zijn van te weinig ervaring met hergebruik om het door de markt op te kunnen laten pakken, te beperkte volumes of benodigde keuzes in de planfase. In dit scenario neemt zij een actieve rol in, onder meer om vraag en aanbod met elkaar te verbinden en ruimte te creëren in eisen.

- + Veel invloed op hoogwaardigheid van hergebruik
- + Goed inzicht in mate van hergebruik
- + Financiële winst bij stijgende materiaalprijzen
- + Hogere leveringszekerheid door behoud eigendom
- Extra capaciteit benodigd (organisatie + projecten)
- Extra kosten (en risico's) liggen bij Rijkswaterstaat
- Andere werkwijzen en verantwoordelijkheden nodig

Scenario C: Overheden organiseren collectief

In dit scenario organiseren samenwerkende overheden hergebruik collectief. Dit scenario is van toepassing als RWS en andere opdrachtgevers een vergelijkbaar marktaandeel hebben, er al eerste ervaringen zijn en optimalisatie over de hele sector wenselijk lijkt. Hier kan RWS initiatief nemen om hergebruik samen met andere overheden aan te jagen, bijvoorbeeld door gezamenlijke investering in opslag of een collectieve inkoopstrategie.

- + Mogelijkheid optimalisatie over hele GWW-sector
- + Eenduidige aansturing van markt op hergebruik
- + Eventuele meerkosten worden collectief gedragen
- Extra capaciteit benodigd (ook t.b.v. samenwerking)
- Afhankelijk van wensen / ideeën mede-overheden
- Extra kosten (en risico's) liggen bij RWS

Huidig uitgangspunt versus toekomstige situatie

Ieder van de drie geschetste organisatiemodellen heeft eigen voor- en nadelen. Als gevolg van deze voor- en nadelen, de fase van markttransformatie (zie **HS 4**) en de eigenschappen van een bepaald objecttype verschild het gewenste organisatiemodel per objecttype, zie figuur 9.

Op dit moment werkt RWS op basis van 'markt, tenzij'. Dit komt voort uit de dominante beweging naar een kleinere overheid van de afgelopen periode, in combinatie met het maximaal willen benutten van expertise vanuit de markt. Vanuit dit principe lijkt scenario A (Markt organiseert) het meest gewenst.

Op basis van het doortrekken van de externe ontwikkelingen (**Hoofdstuk 5**) laat het **Toekomstperspectief** (p.25) echter zien dat de marktdynamiek er in de toekomst heel anders uit kan zien dan het heden. Wanneer we de huidige trends doortrekken, komt de beschikbaarheid onder druk te staan en stijgen de prijzen. Dit kan betekenen dat een ander organisatiemodel nodig is.

Om aan te sluiten bij de huidige werkwijze, nemen we voor het bepalen van de gewenste organisatiemodellen het model 'markt, tenzij' voor nu als uitgangspunt. Externe veranderingen kunnen er echter toe leiden dat een ander model wenselijker is, bijvoorbeeld door sterk fluctuerende materiaalprijzen die leiden tot hoge bedragen (en risico's) bij koop- en verkooptransacties ten behoeve van hergebruik. Zowel vanuit kostenperspectief als vanuit leveringszekerheid kan het daarom wenselijk zijn om elementen, onderdelen en materialen in eigen beheer te houden. Een voorbeeld hiervan is geleiderails (zie **Geleiderails**).

Wanneer we 'markt tenzij' als vertrekpunt nemen, lijkt voor drie objecttypen organisatie door de markt goed mogelijk en daarmee wenselijk: damwanden, geleiderails en installaties. Voor drie objecttypen ligt organisatie door RWS voor de hand: prefab liggers, stootplaten en portalen. Voor stalen bruggen is organisatie door samenwerkende overheden wenselijk.

Prefab betonnen liggers

Voor hergebruik van prefab betonnen liggers lijkt op dit moment voor de hand te liggen dat Rijkswaterstaat dit organiseert (scenario B). Dit is het gevolg van de vroege fase van markttransformatie (fase I), waardoor er nog weinig ervaringen zijn met hergebruik. Deze eerste ervaringen worden momenteel opgedaan door Rijkswaterstaat en een beperkt aantal marktpartijen.

Door de vroege fase van de markttransformatie moet nog duidelijk worden wat hiervoor het meest optimale model is: ook organisatie samen met andere overheden is een mogelijkheid. Matching van vraag en aanbod lijkt hierbij het belangrijkste aandachtspunt, omdat de maatvoering en de draagkracht van liggers de belangrijkste voorwaarden voor hergebruik zijn. Een belemmering bij organisatie met mede-overheden kan zijn dat zij minder specialistische kennis in huis hebben.

Organisatie door de markt ligt vooralsnog niet voor de hand: het toepassen van hergebruikte liggers vraagt inzet tijdens de planfase, wanneer uitvoerende partijen vaak nog niet aan boord zijn.

	Prefab liggers	Stalen bruggen	Stootplaten	Damwanden	Portalen	Geleiderails	Installaties	Legenda
A. Markt organiseert	-	~	-	+	~	+	+	+ Wenselijk
B. RWS intern	+	-	+	-	+	~	~	~ Mogelijk
C. Samenwerkende overheden	~	+	-	-	-	-	-	- Niet voor de hand liggend

Figuur 9 | Organisatievormen voor hergebruik per objecttype, die wenselijk, mogelijk en niet voor de hand liggend lijken in de huidige fase van de transitie

Stalen bruggen

Voor hergebruik van stalen bruggen ligt het oppakken vanuit samenwerkende overheden voor de hand (scenario C). Vrijkomende bruggen kunnen immers naar verwachting niet meer worden toegepast in het areaal van Rijkswaterstaat, maar mogelijk nog wel in het wegennet van provincies en gemeenten. Dat vraagt echter tijdige inpassing in planvorming, ruim voordat de brug daadwerkelijk vrijkomt. Mede door deze complexiteit is de ervaring beperkt: de markt bevindt zich hierdoor in fase I van markttransformatie.

Het ligt niet voor de hand dat Rijkswaterstaat dit zelfstandig op gaat pakken, omdat zij niet kan bepalen waar het hergebruik plaats gaat vinden. Wel heeft Rijkswaterstaat een belangrijke initiërende rol, omdat zij in de meest vroege fase inzicht heeft in wat er vanuit haar areaal vrijkomt.

Wel is het mogelijk dat de markt deze optimalisatie oppakt: voor kleine voetgangers- of fietsersbruggen zijn hier ook al diverse voorbeelden van. Voor autobridgen – de voornaamste vrijkomende objecten uit het RWS-areaal – lijkt dit echter lastiger.

Casus: verkenning herinzet Van Brienoordbrug

Vanwege de vernieuwing van de Van Brienoordbrug is hergebruik hiervan onderzocht. De bestaande brugdelen kunnen mogelijk hergebruikt worden voor een oeververbinding door de Gemeente Rotterdam. Herinzet is echter niet de voorkeursvariant vanuit het gemeentelijke plan.

Stootplaten

Voor stootplaten lijkt het zelf organiseren (scenario B) de meest kansrijke mogelijkheid. Dit komt door de vroege fase van markttransformatie (fase I), waardoor nog beperkte ervaring is opgedaan. Ook is het grote volume om hergebruik rendabel en effectief te maken van belang: Rijkswaterstaat is de enige partij die dit volume kan bieden. Vanwege de technische eenvoud, de relatief lage waarde van een individuele stootplaat en benodigde logistieke optimalisatie is er in deze vroege fase nog geen businesscase. Daarmee is (voor nu) organisatie door RWS een overweging.

Het ligt niet voor de hand dat marktpartijen dit oppakken, omdat de opslag en logistiek bij dit objecttype een relatief hoge kostenpost zijn. Omdat mede-overheden hier een relatief klein deel van de vraag vormen en voor hergebruik volume nodig is, ligt ook organisatie samen met hen niet voor de hand.

Damwanden

Het hergebruik van damwanden wordt op dit moment al door marktpartijen georganiseerd (scenario A). Dit vindt met regelmaat plaats, wanneer dit binnen de technische eisen mogelijk is. Daarbij worden damwanden – vanwege de technische eisen – vaak hergebruikt in een waterweg met minder hoge eisen.

Er lijkt geen reden deze organisatievorm aan te passen. Rijkswaterstaat heeft hier maar een beperkt deel van de markt in handen, wat bovendien grote kanalen zijn met relatief strenge eisen. Organisatie met mede-overheden is theoretisch mogelijk, maar gezien het grote aantal relevante mede-overheden (Provincies, Gemeenten, Waterschappen) lijkt dit in de praktijk niet kansrijk.



Geleiderails

Ook voor hergebruik van geleiderails ligt op dit moment voor de hand dat de markt dit organiseert (scenario A). Geleiderails worden op dit moment immers al gedeeltelijk hergebruikt, wat door de markt op een goede manier wordt ingevuld.

Vanwege het grote marktaandeel van Rijkswaterstaat is ook organisatie door RWS een mogelijkheid. Daarbij houdt RWS de geleiderails in bezit, maar zou zij het ontzinken en verzinken als dienst inkopen en de geleiderails vervolgens via een directielevering op een nieuw project inzetten. Organisatie met mede-overheden ligt minder voor de hand, omdat zij een relatief klein deel van de vraag hebben.

Verschuivend voorkeursscenario

In een toekomst waarin materialen schaarser worden en materiaalprijzen stijgen, kan het aantrekkelijk zijn om eigendom van geleiderails zelf te houden. Dat draagt bij aan leveringszekerheid en kostenbeheersing.

Portalen

Hergebruik van portalen wordt op dit moment door de markt georganiseerd op projectniveau (scenario A) wanneer de projecteisen dit toestaan. Een belangrijke kanttekening is dat projectoverstijgend hergebruik op dit moment nog niet toegestaan is. Het voordeel van dit scenario is dat RWS niet hoeft te sturen op hergebruik.

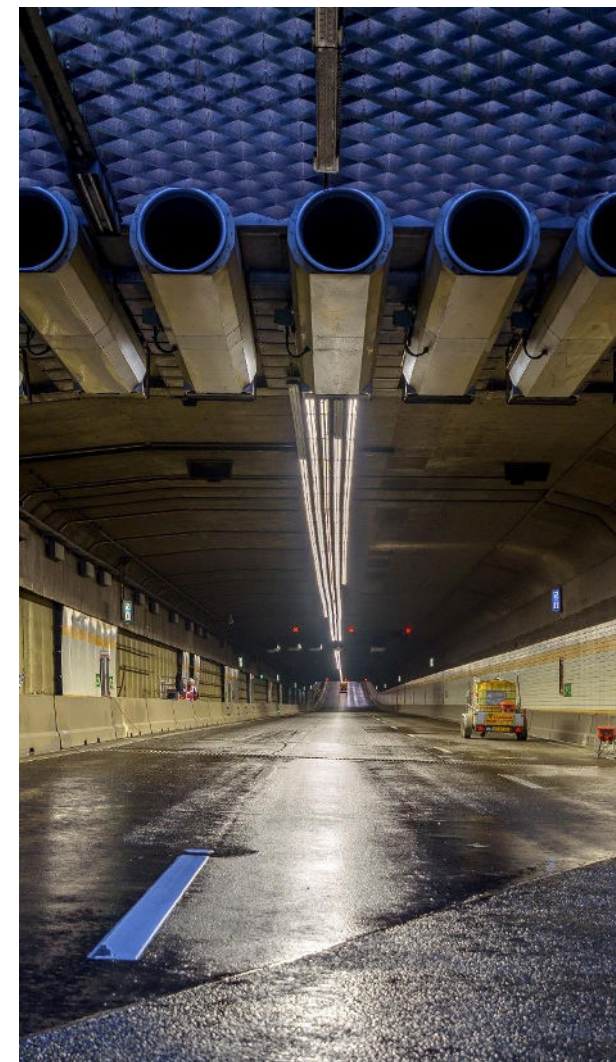
Omdat Rijkswaterstaat praktisch de enige afnemer is van portalen, is ook het scenario waarin RWS dit gaat organiseren voor de toekomst wenselijk. Bij sterk stijgende materiaalprijzen wordt dit ook financieel aantrekkelijk, omdat vanuit het inzicht van RWS vraag en aanbod veel beter bij elkaar kunnen worden gebracht. Bovendien heeft RWS dan een prikkel om de belangrijkste interne belemmering – technische eisen – weg te nemen. Omdat mede-overheden nauwelijks portalen gebruiken, ligt organisatie samen met hen niet voor de hand.

Installaties

Het niveau van hergebruik bij installaties verschilt enorm per type installatie. Wanneer dit rendabel is, wordt dit door marktpartijen zelf al gedaan (scenario A), na retourname in de fabriek. Gezien de doorlopend ontwikkelende eisen is hergebruik van hele installaties in de praktijk weinig kansrijk – en daarom ook niet te organiseren door een opdrachtgever als RWS. Omdat de GWW-sector een relatief klein deel van de totale vraag naar installaties afneemt, kan de markt dit hergebruik effectiever organiseren.

Specifiek voor grote installaties, zoals ventilatoren voor tunnels, is hergebruik van gehele installaties mogelijk wel te organiseren. Omdat Rijkswaterstaat vrijwel de enige afnemer is binnen Nederland, zou ook bij haar een rol kunnen liggen (scenario B). Internationaal hergebruik zal wel door de markt moeten worden georganiseerd, al is contact met nationale

wegbeheerders uit omliggende landen (België, Duitsland, Luxemburg) uiteraard mogelijk.



Toekomstperspectief: lagere beschikbaarheid, hogere prijzen

Op dit moment bevinden we ons in een situatie waarin materialen in principe vrij beschikbaar zijn, mits we bereid zijn hiervoor te betalen. Daarbij zijn nieuwe materialen relatief goedkoop. Dit is een situatie die we goed kennen en waar we tevens onze rolverdeling tussen markt en overheid op hebben ingericht.

Lagere beschikbaarheid

Grote verstoringen kennen we nauwelijks – en op de momenten dat die er geweest zijn, zijn die altijd van tijdelijke aard geweest. De meest bekende Nederlandse crises rondom een specifieke grondstof zijn de oliecrisis (1973) en de gascrisis (2022). In Japan is de kritieke aardmetalen crisis (2011) een bekend voorbeeld: als gevolg van een exportstop door China is de gehele industrie enkele maanden tot stilstand gekomen. Al deze verstoringen zijn echter tijdelijk.

De verwachting is dat we in de toekomst vaker verstoringen gaan zien. Meer extreem weer als gevolg van klimaatverandering verstoort toevoerketens. Meer geopolitieke spanning kan zorgen voor tijdelijke (of langer durende) export- of importverboden. COVID-19 laat zien wat de gevolgen van een onverwachte externe situatie zijn voor wereldwijde toevoerketens.

Naast deze verstoringen neemt de wereldwijde vraag naar grondstoffen nog steeds snel toe. Zeker in

ontwikkelingslanden gaat nog veel gebouwd worden, wat de vraag naar beton en staal enorm laat groeien. Op het gebied van kritieke materialen neemt de vraag ook exponentieel toe, onder meer als gevolg van de groei van duurzame energietechnologieën

Hogere prijzen

De prijs van nieuwe producten neemt naar verwachting toe als gevolg van een stijgende prijs voor de CO₂-uistoot. Doordat fabrikanten een CO₂-prijs moeten betalen, wordt industriële productie duurder. Zeker voor basismaterialen waar de productieprijs een relatief groot aandeel van de verkoopprijs is – denk aan beton en staal – kan dit veel invloed hebben.

Wanneer we de hogere prijs van productieprocessen combineren met de wereldwijd hogere vraag en lagere beschikbaarheid, is de verwachting dat materiaalprijzen in de toekomst structureel hoger zullen zijn dan nu. Op dat hogere prijsniveau zullen tevens grotere fluctuaties plaatsvinden als gevolg van variaties in de beschikbaarheid.

Toekomstperspectief beton

De markt voor beton is regionaal (binnen Europa). Dit komt door de relatief eenvoudige grondstoffen (cement, zand, grind) en het hoge gewicht, waardoor transport over grote afstand sterk kostenverhogend werkt.

Ondanks dat de beschikbaarheid van zand schaarser wordt, is de inschatting dat de CO₂-belasting de grootste invloed gaat hebben op de betonprijs.

Toekomstperspectief staal

De markt voor staal is een wereldmarkt: dat betekent dat staal wereldwijd wordt verhandeld. De prijzen in Europa zijn dus mede afhankelijk van de prijzen elders op de wereld. Ook de productie van staal heeft een hoge CO₂-uitstoot, waarmee de CO₂-prijs invloed heeft op de staalprijs. Tegelijkertijd groeit de wereldwijde vraag naar staal, vooral door bouwwerkzaamheden in ontwikkelingslanden. Ook dat zal naar verwachting leiden tot verdere prijsstijgingen.

Toekomstperspectief kritieke materialen

Ook de markt voor kritieke materialen is een wereldmarkt. Dit zijn tientallen verschillende materialen, die echter ieder een cruciale functie vervullen in bijvoorbeeld elektronica, installaties of duurzame technologieën. De vraag naar deze kritieke materialen stijgt momenteel exponentieel, zowel door snelle digitalisering als de energietransitie. Daarbij is nog onduidelijk of er in de toekomst voldoende kritieke materialen beschikbaar gaan zijn. Ondanks dat Nederland in staat is een (flink) hogere prijs te betalen en daarmee zijn vraag zeker te stellen, zullen de tekorten leiden tot meer verstoringen in de keten.

8. Adviezen: Organisatiebrede en objectspecifieke aanpak

Toewerken naar het uitgangspunt 'hergebruik, tenzij' vraagt een andere manier van werken. Vanuit de huidige werkprocessen zijn er zowel succesfactoren om op voort te bouwen als barrières die aandacht vragen. Organisatiebreed geven wij drie adviezen om toe te werken naar 'hergebruik, tenzij'. Ook doen we aanbevelingen per objecttype om stappen te zetten.

In het toewerken naar 'hergebruik, tenzij' ligt de grootste barrière niet in de technische haalbaarheid, maar in de interne werkprocessen van RWS en de aansturing en opdrachtverlening vanuit het Ministerie van IenW. Het is een complexe opgave, die de komende periode om heldere keuzes vraagt.

Als gevolg van de ontwikkelingen – zoals omschreven in **Hoofdstuk 5** – is de verwachting dat hergebruik steeds aantrekkelijker wordt, zowel financieel als vanuit aanscherpingen in Europese wetgeving. Wanneer de randvoorwaarden voor hergebruik op orde zijn is het stimuleren hiervan dus een tijdelijke situatie, waarbij de benodigde inzet op termijn weer afneemt.

Met deze constatering is expliciete inzet op 'hergebruik, tenzij' de komende jaren dus nodig. Enerzijds om de markt in beweging te krijgen in een situatie dat dit nog niet financieel rendabel is, anderzijds om barrières weg te nemen om hergebruik mogelijk te maken.

Succesfactoren

In het stimuleren van hergebruik is het belangrijk om voort te bouwen op de huidige succesfactoren, op basis waarvan hergebruik al plaatsvindt:

- + De klimaatneutrale en circulaire ambities van Rijkswaterstaat zijn helder. Deze geven richting aan de markt.
- + Rijkswaterstaat is de dominante opdrachtgever in de GWW-sector. Omdat de sector nationaal georiënteerd is, hebben keuzes van RWS veel invloed.
- + Rijkswaterstaat is zelf sturend in de planfase. Zij kan daarin keuzes maken die hergebruik bevorderen.
- + Projecten sturen standaard op duurzaamheid. Expliciete sturing op hergebruik kan hier relatief eenvoudig onderdeel van worden.
- + Koplopers in de markt willen actief inzetten op circulair werken. Omdat het aantal partijen in veel markten beperkt is, hoeven er relatief weinig partijen meegenomen te worden.
- + Hergebruik is soms al financieel aantrekkelijk, zeker binnen de grenzen van een project. Wanneer het ook mogelijk is vanuit de technische eisen, is stimulering niet nodig.

Barrières

Naast de succesfactoren zijn er ook een aantal structurele barrières, die de komende periode om aandacht vragen:

- Vrijkomend materiaal 'vervalt aan de aannemer'. Wanneer er niet expliciet op hergebruik wordt gestuurd, ontbreekt er een prikkel voor zowel projectteams als markt.
- Er is momenteel niet altijd een businesscase voor hergebruik, waardoor er om financiële redenen andere keuzes worden gemaakt.
- Hergebruik conflicteert regelmatig met technische eisen of ontwerprichtlijnen, waardoor het niet past binnen een project.
- Hergebruik is soms strijdig met esthetische wensen, bijvoorbeeld bij elementen die in het zicht worden toegepast.
- Aanpassing van normeringen, protocollen en financieringsstromen heeft een lange doorlooptijd, waardoor praktijkervaringen niet op korte termijn opschaalbaar zijn.
- Werkprocessen binnen Rijkswaterstaat zijn niet ingericht op hergebruik, waardoor dit veel maatwerk vraagt – en daarmee extra capaciteit, die vaak lastig beschikbaar is.

Organisatiebrede adviezen

Het toewerken naar 'hergebruik, tenzij' vraagt een aantal organisatiebrede acties. Voor de komende jaren (2023-2025) zien wij er drie:

1. Stuur projecten aan op het toepassen van hergebruik, zowel in de plan- als realisatiefase.
2. Borg sturing op hergebruik in bestaande functies, en creëer hiervoor de capaciteit.
3. Ontwikkel een afsprakenstelsel voor datadelen in de GWW en verbeter eigen areaalinformatie.

Totstandkoming adviezen

Deze adviezen zijn tot stand gekomen op basis van verschillende werksessies die tijdens het traject zijn gehouden, individuele gesprekken met enkele experts vanuit de sector en eigen inzichten van de betrokken adviseurs.

#1. Stuur projecten aan op het toepassen van hergebruik, zowel in de plan- als realisatiefase

Ondanks dat veel partijen en personen aan de slag willen met hergebruik, vindt dit nog steeds maar beperkt plaats. Daarbij gaat het zowel om de hergebruik in de toepassing (vraag) als het beschikbaar maken (aanbod).

Aannemers en toeleveranciers ervaren dat hergebruik vaak nog niet wordt gevraagd in projecten of dat de technische eisen hergebruik niet toestaan. Ook is hergebruik in de projectdynamiek vaak niet aantrekkelijk, vanwege de impact op hinder (meer tijd

nodig), fasering (opslag & logistiek) en esthetiek (zichtbaarheid van hergebruik). Expliciete sturing op hergebruik is dus nodig om dit van de grond te krijgen.

Deze sturing is zowel nodig in de plan- als de realisatiefase:

- In de Planfase kan ruimte worden gecreëerd om hergebruikte objecten (voorbeeld: brug) of elementen (voorbeeld: prefab ligger) in te passen. Daarbij is het belangrijk dat deze tijdig beschikbaar komen en in eigendom zijn van RWS.
- In de Realisatiefase kunnen aannemers en toeleveranciers worden uitgedaagd om hergebruikte elementen en materialen toe te passen, bijvoorbeeld uit hun eigen voorraad of van andere opdrachtgevers.

Adviezen

- Neem het sturen op hergebruik mee in de opdrachtverlening van het Ministerie van IenW aan RWS. Ondersteun IenW hierbij door dit mee te nemen in de Richtinggevende Opdrachtformuleringen (ROF).
- Investeer in kennis en capaciteit om voorstellen rondom hergebruik goed te kunnen beoordelen.
- Geef ieder project in de Planfase opdracht om de mogelijkheden voor hergebruik te verkennen, als onderdeel van een lagere milieu-impact.
- Geef ieder project in de Realisatiefase een eis mee om minimaal één element of onderdeel her

te gebruiken. Door deze eis tijdelijk te stellen (bijvoorbeeld t/m 2027) is dit een manier om projectteams te activeren.

- Daag marktpartijen uit om hergebruikte elementen, onderdelen en materialen toe te passen in aanbestedingen.
- Vraag projectmanagers om als onderdeel van hun duurzaamheidsrapportage te rapporteren over deze eis.
- Zorg voor een duidelijke verantwoordelijke voor deze eis binnen IPM-teams, bijvoorbeeld de technisch manager.
- Maak de effecten van hergebruik inzichtelijk. Sluit daarbij aan op de gewenste effecten op het gebied van circulaire economie, zoals geformuleerd door het Planbureau voor de Leefomgeving – zie [Bijlage II](#).



#2. Borg sturing op hergebruik in bestaande functies

Hergebruik is een vrij nieuw aspect in de werkwijze van RWS. Om dit te borgen in de reguliere werkprocessen is het nodig om organisatiebreed verantwoordelijkheid te nemen. Daarbij zullen nieuwe afwegingen moeten worden gemaakt in dilemma's (zie [Hoofdstuk 6](#)), is aanvullende aansturing van projecten nodig (zie [#1](#)) en zullen op projectniveau andere beslissingen moeten worden genomen. Op organisatieniveau is het nodig om de juiste randvoorwaarden te organiseren, waaronder fysieke opslaglocaties, financiële ruimte en ruimte in technische eisen.

Om hergebruik structureel van de grond te krijgen, is het daarom verstandig een aantal nieuwe rollen en verantwoordelijkheden in te richten. Om aan te sluiten bij de huidige inrichting van de organisatie, is het voorstel om die in te passen in de bestaande sturingslijnen. Zorg daarom in 2023 voor inrichting van drie rollen (toelichting in [kader](#) op volgende pagina):

- Enkele **interne hergebruikambassadeurs**, die vanuit hun bestaande management-of directie-functie expliciet sturen op hergebruik..
- Enkele **externe hergebruikambassadeur(s)**, die doorlopend verbinding leggen tussen de interne organisatie en marktpartijen en mede-overheden om de RWS-ambitie uit te dragen, barrières weg te nemen en samenwerkingen op te zetten.
- Meerdere **innovatieve projectmanagers**, die in hun projecten met hergebruik aan de slag gaan en lessen terugkoppelen naar de organisatie.

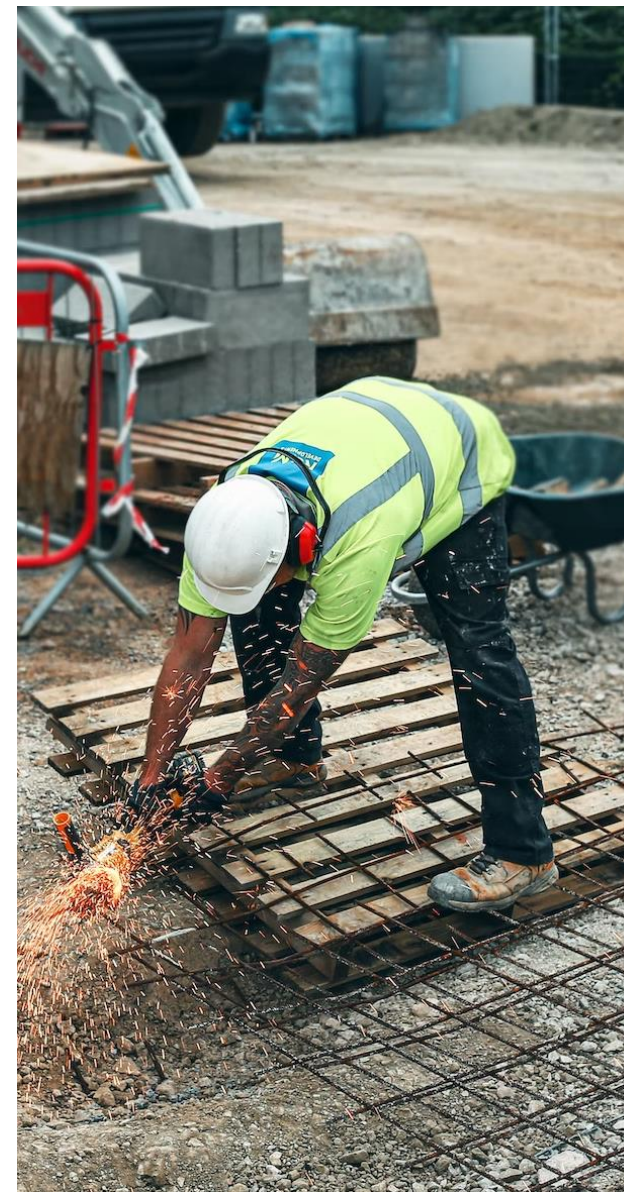
#3. Ontwikkel een afsprakenstelsel voor datadelen in de GWW en verbeter eigen areaalinformatie

Op dit moment is er een groot gebrek aan (eenduidige) informatie van elementen, producten en onderdelen. Voor 'hergebruik, tenzij' is deze informatie hard nodig. Daarbij gaat het zowel om informatie van nieuwe producten (voor toekomstig hergebruik) als informatie van vrijkomende producten (voor hergebruik nu).

Het opstellen van een sectorbreed afsprakenstelsel kan worden uitgevoerd door DigiGO, als onderdeel van de ontwikkeling van het *Digitaal Stelsel Gebouwde Omgeving* (DSGO). In de leidraad *Paspoorten voor de Bouw* (Platform CB'23) zijn al veel mogelijke afspraken opgesteld voor zowel het soort informatie, de opslag als de wijze van uitwisseling. Het hanteren van deze afspraken richting aannemers en toeleveranciers biedt een goede basis voor een sectorbreed afsprakenstelsel.

Adviezen

- Organiseer de opslag van deze data binnen Rijkswaterstaat. Dit vraagt een actieve rol van Centrale Informatievoorziening (CIV).
- Combineer de ontwikkeling van een afsprakenstelsel met de huidige inzet op materiaalpaspoorten en inventarisatie van areaalgegevens.
- Start nu al met het verbeteren van de eigen areaalinformatie, die op dit moment beperkt aanwezig is. Daarbij gaat het zowel om de aantallen en hoeveelheden van objecten als de kwaliteit hiervan. Daarmee kan op termijn de hergebruikpotentie veel beter worden bepaald.



Sturing op hergebruik vanuit drie nieuwe rollen

Interne hergebruikambassadeurs

Daadwerkelijk hergebruik wordt uitgevoerd binnen projecten. Daarom is het nodig om – met een heldere verantwoordelijkheid en duidelijk mandaat – projecten aan te kunnen sturen op hergebruik.

Sturen op resultaat vraagt meer dan alleen een coördinerend rol (de huidige sturingswijze op hergebruik). Door explicieter te gaan sturen vanuit de lijnorganisatie – het Ministerie van IenW en de HID's – en vanuit programma's – zoals de Transitiepaden – wordt de sturing sterker en de kans op resultaat groter. Ook de Topadviseurs spelen hier een belangrijke rol in.

Bovendien vindt de aansturing op deze manier plaats in samenhang met andere thema's, in plaats van vanuit een apart programma. Ook kan worden geëscaleerd wanneer het gewenste resultaat niet wordt bereikt.

Gewenst resultaat

Structurele sturing op hergebruik binnen projecten.

Voorbeeld interventie: een (tijdelijke) projecteïs

Met een (tijdelijke) projecteïs 'hergebruik' wordt gestuurd op resultaat. De intentie is dat vanuit het stellen van de eis in ieder project wordt nagedacht over wat hergebruikt kan worden.

Voorbeeld: bij de herinrichting van een weg wordt bij alle producttypen (geleiderails, wegmeubilair, etc.) geëist dat (i) er minimaal één onderdeel hergebruikt wordt en (ii) ervaringen worden verwerkt om hergebruik te borgen in de reguliere werkprocessen.

Externe hergebruikambassadeur(s)

Rijkswaterstaat organiseert verschillende netwerken, Casuslabs, SBIR-trajecten en pilotprojecten. Hierin wordt samen met de markt en mede-overheden actief gezocht naar manieren om hergebruik in de praktijk te brengen.

Het opzetten – en onderhouden – van deze netwerken vraagt om doorlopende aandacht. Gezien de diversiteit aan initiatieven is een continue verbinding tussen deze initiatieven (intern), marktpartijen en mede-overheden (extern) hard nodig. Ambassadeurs dragen enerzijds de circulaire visie van RWS uit en halen anderzijds signalen van de markt en mede-overheden op.

Gewenst resultaat

Een continue externe spiegel, waarmee marktpartijen, mede-overheden en andere initiatieven worden meegenomen in de ambitie en de interne organisatie wordt meegenomen in de perspectieven van externen.

Voorbeeld interventie: experiment ondersteunen

Praktijkexperimenten maken mogelijkheden duidelijk. Ook creëert dit energie en innovatief vermogen bij marktpartijen en mede-overheden. Initiatieven om de markt te activeren versterken de beweging naar 'hergebruik, tenzij'.

Voorbeeld: met de SBIR Circulaire Viaducten heeft RWS de markt uitgedaagd om circulaire oplossingen voor viaducten te ontwikkelen en valideren. Vanuit dit traject zijn drie concepten daadwerkelijk gerealiseerd.

Innovatieve projectmanagers

Uiteindelijk is het cruciaal om geleerde lessen met betrekking tot hergebruik organisatiebreed in de praktijk op te doen. Daarmee ontstaan de meeste leerervaringen, die de basis zijn voor aanpassing van werkprocessen, richtlijnen, eisen en normen.

Het opdoen van praktijkervaring vraagt om innovatieve projectmanager(s) die daadwerkelijk met hergebruik aan de slag gaan. Dat kan zowel binnen GPO als PPO, zolang er in een project experimenteer ruimte is. Door de geleerde lessen terug te koppelen naar de organisatie kunnen aanpassingen gedaan worden in reguliere werkprocessen. Daarmee kunnen deze vervolgens worden opgeschaald in volgende projecten.

Gewenst resultaat

Verankering van geleerde lessen in reguliere werkprocessen, afspraken en ontwerprijlijnen, waarmee ontwerpen voor hergebruik op alle projectniveaus bevorderd wordt.

Voorbeeld interventie: hergebruik in 'regulier' project

Identificeren van projecten om ervaring op te doen met nieuwe werkprocessen, afspraken en ontwerprijlijnen die hergebruik stimuleren.

Voorbeeld: hergebruik van portalen is de afgelopen 15 jaar aan de markt gelaten. Op basis van ervaringen uit projecten wordt nu vanuit RWS een leidraad opgesteld met uitgangspunten voor hergebruik van portalen.

Objectspecifieke adviezen

Naast de drie organisatiebrede adviezen zijn er ook adviezen voor het stimuleren van hergebruik van specifieke objecttypen. Bij het doen van die adviezen bouwen we voort op de hergebruikpotentie (**Hoofdstuk 2**), de fase van markttransformatie (**Hoofdstuk 3**) en de organisatievormen (**Hoofdstuk 6**).

Stalen bruggen

Hergebruik van stalen bruggen bevindt zich in fase I, waarbij er tot 2030 naar verwachting zo'n 20 bruggen vrijkomen vanuit het RWS-areaal. Hergebruik lijkt het meest kansrijk te organiseren samen met mede-overheden, omdat hergebruik in hun wegennet plaats zal moeten vinden. Door het beperkte aantal, de hoge complexiteit en de specifieke technische eigenschappen is hergebruik van onderdelen kansrijker dan hergebruik van hele bruggen.

Adviezen

- Onderzoek de haalbaarheid van hergebruik in een vroeg stadium, onder meer vanuit de vermoeiing en de technische eigenschappen (locatie, afmeting, verkeerscapaciteit).
- Inventariseer bij mede-overheden de kansen voor hergebruik van bruggen op objectniveau. Wanneer dit niet mogelijk is, kijk dan naar de kansen van elementen en onderdelen. Zorg bij eventueel hergebruik voor tijdige inpassing in de planvorming.
- Creëer de randvoorwaarden bij mogelijk hergebruik van bruggen, waaronder ruimte voor opslag en bewerking.

Stootplaten

Hergebruik van stootplaten bevindt zich in fase I, waarbij er naar verwachting zo'n 4700 strekkende meter stootplaat vrijkomt tot 2030. Hergebruik van stootplaten lijkt het best te organiseren door RWS zelf, vanwege de benodigde schaal en beperkte ervaring. Voor de komende periode ligt de nadruk op het uitvoeren van pilots om praktijkervaring op te doen.

Adviezen

- Richt op korte termijn een eerste pilot in waarin stootplaten worden hergebruikt. Daarmee wordt duidelijk of de hergebruikpotentie daadwerkelijk gerealiseerd kan worden.
- Ontwikkel een methode voor kwaliteitstoetsing van vrijkomende stootplaten, om te bepalen of deze opnieuw ingezet kunnen worden en schaal gecreëerd kan worden.
- Neem in demontage-eisen van projecten op dat vrijkomende stootplaten als geheel gedemonteerd dienen te worden. Neem voor een eerste pilot zelf het eigendom van deze stootplaten.
- Stimuleer op projectniveau toepassing van hergebruikte stootplaten door aannemers hierop uit te dagen – en mogelijk hergebruikte, vrijkomende stootplaten aan te bieden.

Geleiderails

Hergebruik van geleiderails bevindt zich in fase II: met het toepassen van hergebruikte geleiderails zijn eerste ervaringen. De potentiële hergebruikpotentie is met 4.700 km geleiderails groot. Daarbij lijkt organisatie

door de markt het meest voor de hand te liggen, omdat geleiderails voor hergebruik terug moeten naar de fabriek voor het ontzinken en verzinken.

Adviezen

- Inspecteer geleiderails voorafgaand aan een project om de hergebruikpotentie te bepalen, op basis van de eigenschappen en kwaliteit;
- Creëer ruimte in planning en budget voor nette demontage om het renoveren van de rail in de fabriek mogelijk te maken – en neem deze demontage vervolgens mee in de vraagspecificatie;
- Versoepel de (inkoop)eisen van RWS, om door acceptabele afwijkingen van de NPR-5191 hergebruik mogelijk te maken.

Betonnen prefab liggers

Hergebruik van betonnen liggers bevindt zich in fase II: hier worden momenteel eerste ervaringen mee opgedaan. De *SBIR Circulaire Viaducten*, de pilot met hergebruik van liggers uit de A9 en de *Buyer Group Circulaire Bruggen & Viaducten* illustreren deze fase. De hergebruikpotentie is groot. Gezien de beperkte ervaringen en benodigde inpassing in de planfase ligt organisatie door RWS voor de hand.

Adviezen

- Borg het kunnen demonteren van betonnen liggers in nieuwe kunstwerken door aanpassing

- van de *Richtlijn Ontwerp Kunstwerken (ROK)* en *Richtlijn Bestaande Kunstwerken (RBK)*;
- Ontwikkel een methode voor kwaliteitstoetsing van vrijkomende liggers, bijvoorbeeld door op basis van een steekproef kwaliteitsonderzoek te doen en zwakke plekken te bepalen;
 - Neem vrijkomende liggers mee in het ontwerp en fasering van nieuwe projecten (planfase), wanneer duidelijk is dat deze voldoende op tijd en in voldoende volume beschikbaar komen.

Damwanden

Hergebruik van damwanden bevindt zich in fase III: vrijwel alle marktpartijen actief met hergebruik waar dat kan. Dit komt mede omdat hergebruik economisch vaak aantrekkelijk is. Het streven is echter om hergebruik te realiseren op basis van de technische potentie, die groter is dan de economische potentie.

Binnen Rijkswaterstaat zijn er tot 2030 maar vier grote projecten waar damwanden worden toegepast – daar komt zo'n 20 strekkende kilometer aan damwanden vrij. Wel zijn er veel projecten bij mede-overheden, waaronder provincies en waterschappen. Daarmee ligt organisatie door marktpartijen voor de hand.

Adviezen

- Vergroot de mogelijkheden voor hergebruik in het eigen areaal, bijvoorbeeld door inkorten, omgekeerd terugplaatsen of aan elkaar lassen van reststukken toe te staan;

- Maak hergebruik van damwanden mogelijk door een aparte paragraaf met technische eisen voor hergebruikte damwanden op te nemen in de *Richtlijn Ontwerp Kunstwerken (ROK)*, de *CUR Damwanden*, de toetsingsprotocollen en toetsingscriteria.

Portalen

Hergebruik van portalen bevindt zich in fase III: dit is technisch goed mogelijk en vindt al plaats wanneer dit is toegestaan vanuit de projecteisen van RWS. Ondanks deze volwassen fase is RWS vrijwel de enige Nederlandse opdrachtgever, waarmee zij het beste in staat is om hoogwaardig hergebruik te organiseren.

Momenteel ontwikkelt RWS een organisatiebreed protocol voor hergebruik, waarmee dit tegen Institutionaliserings (fase IV) aan zit. Met de ontwikkeling van dit protocol zijn er specifiek voor portalen daarom geen aanvullende adviezen.

Installaties

Hergebruik van installaties is niet goed te duiden in het fasenmodel van markttransformatie. Het aantal soorten installaties is groot en divers, met een onderscheid tussen mechanische en elektrische toepassing. Installaties hebben veel verschillende onderdelen en materialen, die worden geleverd door een grote groep leveranciers en producenten.

Omdat Rijkswaterstaat een betrekkelijk kleine opdrachtgever is in deze grote markt, is organisatie van

hergebruik door de markt wenselijk. Uitzondering hierop is het hergebruik van grote installaties, zoals ventilatoren uit tunnels.

Adviezen

- Organiseer tussentijds onderhoud en revisie van installaties om de levensduur te verlengen, en creëer daarvoor ruimte in specifieke eisen wanneer dat nodig is. Denk bijvoorbeeld aan het van toepassing verklaren van oudere eisensets (op het moment van installatie) in plaats van nieuwere eisensets (op het moment van revisie);
- Inventariseer bij grote RWS-specifieke installaties welke mogelijkheden voor hergebruik er zijn binnen het eigen areaal. Kijk hierbij ook naar hergebruik bij buitenlandse infrabeheerders.
- Stimuleer marktpartijen om installaties hoogwaardig her te gebruiken. Denk daarbij zowel aan het creëren van vraag door marktpartijen uit te dagen hergebruikte installaties toe te passen; als het creëren van aanbod door partijen te verplichten vrijkomende installaties terug te nemen.

Tot slot

De ambitie om toe te werken naar een circulaire economie wordt breed gedeeld. Steeds meer mensen en organisaties beseffen dat de aarde 'grenzen' heeft, waar we met elkaar binnen moeten blijven om op lange termijn gezond en veilig te kunnen blijven leven.

Vanuit haar ontstaan – het veilig houden van de Nederlandse 'waterstaat' – zet Rijkswaterstaat zich al in voor het behoud van de veiligheid van Nederland. Inzetten op een circulaire manier van werken is een nieuw hoofdstuk in het bijdragen aan een veilige leefomgeving, alleen op langere termijn en breder dan Nederland alleen.

Vanuit haar rol als grote publieke opdrachtgever – en dominante positie binnen de GWW-sector – heeft Rijkswaterstaat veel invloed op hoe de sector zich ontwikkelt. De richtlijnen die op organisatieniveau worden vastgesteld en keuzes die op projectniveau worden gemaakt bepalen uiteindelijk welke kant de markt zich op ontwikkelt.

De financiële aantrekkelijkheid van hergebruik neemt de komende jaren naar verwachting toe, vooral omdat de kosten van reguliere projecten verder stijgen door dalende CO₂-plafonds en stijgende materiaalkosten. De kans is dus groot dat op korte termijn investeren in hergebruik op langere termijn financieel winst oplevert.

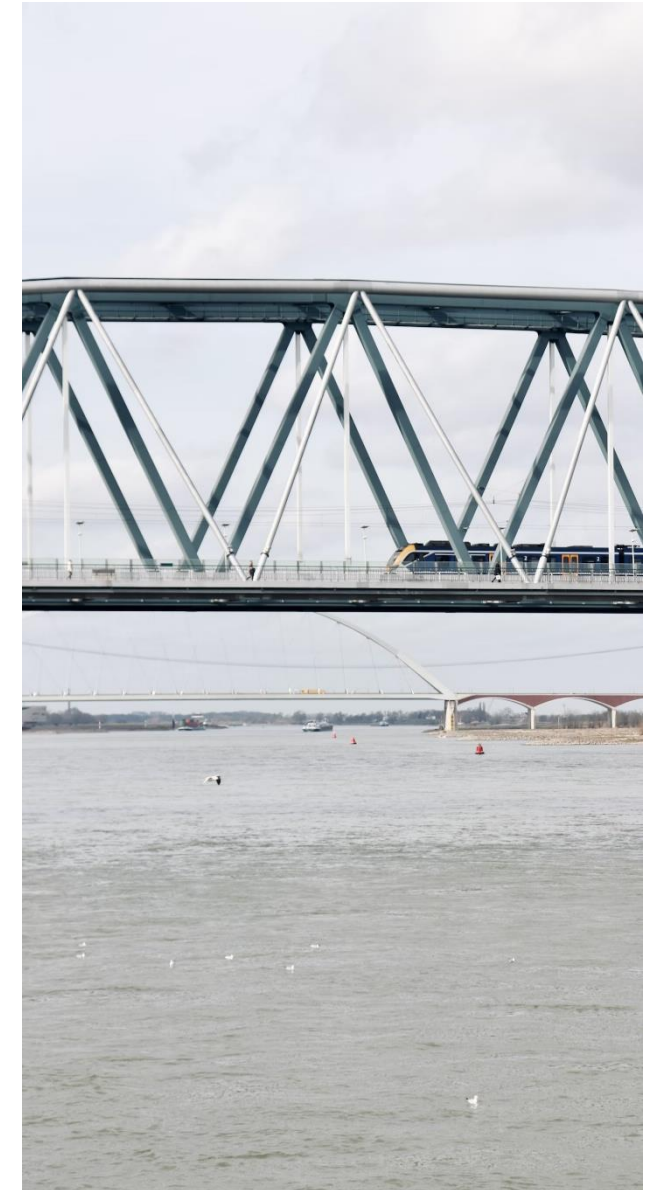
Aan de slag gaan met hergebruik vraagt om ervaringen in de praktijk. Met de *SBIR Circulaire Viaducten*, het pilotproject met hergebruik van liggers op de A9 en de verkenning voor hergebruik van de Keizersveerbruggen zien we dat er steeds meer momentum ontstaat.

Daar komt bij dat ook marktpartijen zich blijven ontwikkelen. Denk aan de opkomst van RenoRail, het scheiden van de ongereageerde cementfractie van beton door NewHorizon en direct hergebruik van portalen en damwanden.

Het momentum voor de inzet op duurzaamheid neemt ieder jaar toe. De eerste mooie ervaringen zijn er, net als de ambitie vanuit steeds meer marktpartijen. De opgave is nu om te gaan doen, daarvan te leren, en die lessen te verwerken in de reguliere werkprocessen en technische ontwerprichtlijnen.

De grootste opgave ligt daarbij binnen jullie eigen organisatie. Het ter discussie stellen van de huidige werkwijzen, organisatiecultuur en aansturing van projecten is niet eenvoudig. Tegelijkertijd is dat heel hard nodig om de doelen op klimaat en circulaire economie met elkaar te gaan halen. Met een cruciale rol voor hergebruik.

We wensen jullie veel succes!



Totstandkoming

Dit Advies Strategie Hergebruik is opgesteld in opdracht van Rijkswaterstaat. Doel van dit advies is om een basis te leggen voor een organisatiebrede Strategie Hergebruik, die bijdraagt aan de ambitie om circulair te werken.

Verdieping

Achter dit overkoepelende advies liggen negen deelrapporten, opgesteld door Witteveen+Bos:

- Hergebruikpotentie Stalen bruggen
- Hergebruikpotentie Portalen
- Hergebruikpotentie Geleiderails
- Hergebruikpotentie Liggers
- Hergebruikpotentie Stootplaten
- Hergebruikpotentie Damwanden
- Hergebruikpotentie Installaties
- Inventarisatie Materialenhubs
- Overzicht Organisatiemodellen

Overige bijdragen

Naast de inhoudelijke verdieping is gebruik gemaakt van inzichten van andere initiatieven en trajecten:

- Het raamwerk *Markttransformatie*, op basis van denkwerk van Lucas Simons en André Nijhof;
- Praktijkervaringen met hergebruik, verzameld in de *Materialenexpeditie 2022* op initiatief van Dura Vermeer, BAM en VolkerWessels.;
- Gesprekken tijdens twee Casuslabs Hergebruik Bruggen & Viaducten.

Literatuur

Voor het opstellen van dit advies zijn de inzichten uit een vijftal publicaties gebruikt:

1. Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat (2020) *Naar Klimaatneutrale en Circulaire Rijksinfrastructuurprojecten*
2. DuboCalc (2022), o.b.v. MKI module A1 – C4 (productie + bouw) – (i) Kolomligger beton, prefab; en (ii) Nieuwe, stalen geleiderails
3. CE Delft (2020) *Milieuprijzen als weegfactor in de Bepalingsmethode Milieuprestatie*
4. Simons & Nijhof (2020) *Changing the Game. Sustainable Market Transformation Strategies*
5. Copper8 (2022) *Materialenexpeditie 2022: Geleerde lessen rondom hergebruik tussen projecten en organisaties*
6. Rijkswaterstaat (2022) *Casuslab Hergebruik Bruggen & Viaducten: verslag*
7. Gideon (2022) *Effectiever sturen op milieu-impact in de bouw*
8. Copper8 (2021) *Materialenexpeditie: Actieonderzoek naar praktijkervaringen met materialenpaspoorten in de GWW*
9. Het Groene Brein (2022) *Houvast voor duurzame vernieuwers: vier perspectieven op transitiedenken en -doen*
10. PBL (2023) *Integrale Circulaire Economie Rapportage*

Dit rapport is samengesteld door Copper8, in samenwerking met Witteveen+Bos. Tijdens het traject is intensief afgestemd met een kernteam vanuit Rijkswaterstaat.

Copper8

Eline van Terwisga
Sybren Bosch

Witteveen+Bos

Rob Dijcker
Stephanie Lamerichs

Rijkswaterstaat

Barbara Kuipers
Anneke van Leeuwen
Wilma Middel

Vormgeving

Eline van Terwisga

Fotomateriaal

Rijkswaterstaat / Unsplash

Publicatie

Februari 2023





Bijlage I: Markttransformatiemodel (fasen en interventies)

Iedere systeemverandering vraagt om een **markttransformatie**. Het markttransformatie-perspectief is een manier om de systeemverandering te onderscheiden in fasen. Iedere fase heeft zijn eigen kenmerken, en vraagt om zijn eigen inzet van verschillende partijen – waaronder Rijkswaterstaat.

De markttransformatie doorloopt vier verschillende fasen, waarbij iedere fase gekenmerkt wordt door een bepaalde centrale ontwikkeling. In ieder van deze vier fasen zijn er bepaalde interventies, die in die fase effectief zijn om de systeemverandering vorm te geven. Acties die horen bij een andere fase, zijn dan minder effectief. Dit helpt om te duiden welke interventies in een bepaalde fase zinvol zijn. Per fase zijn er daarbij vijf stakeholders die van belang zijn: niet alleen overheid en bedrijfsleven, maar óók wetenschap, financiële sector en NGO's (zie tabel 1).

Het aanjagen van de markttransformatie naar meer hergebruik vraagt ook een rol van Rijkswaterstaat. Als grootste opdrachtgever binnen de sector is de inzet van Rijkswaterstaat sturend in ontwikkelingen en daarmee sturend op de sector als geheel. Op basis van het 'markttransitie denken' zijn fase-specifieke acties, die passen bij de rol van Rijkswaterstaat, om een sector te ondersteunen. Op de volgende pagina worden deze fase-specifieke acties toegelicht.

Tabel 1 | Effectieve interventies in de verschillende fasen van systeemverandering, o.b.v. vertaling door Het Groene Brein⁹

	1. Inception	2. Competitive advantage	3. Pre-competitive collaboration	4. Institutionalization
Bedrijfsleven	 <ul style="list-style-type: none"> / Stop met ontkennen / Partnerschap met NGO's / Pilots, MVO- projecten / Bepaal oplossingen 	 <ul style="list-style-type: none"> / Business modellen / Gebruik keurmerken / Betrek waardeketen / Rankings en benchmarks 	 <ul style="list-style-type: none"> / Gemeenschappelijke agenda / Neem deel aan platformen / Wees inclusief / Bepaal sectorstrategie 	 <ul style="list-style-type: none"> / Lobby voor het nieuwe normaal / Erken politici / Hou je aan wetgeving / Richt je op volgende issue
Overheid	<ul style="list-style-type: none"> / Omarm de crisis / Lange termijn visie / Experimenteer en subsidieer projecten / Ga na wat werkt 	<ul style="list-style-type: none"> / Lange termijn visie / Daag bedrijven uit / Treed op als launching customer / Erken leiders 	<ul style="list-style-type: none"> / Ontwikkel maatregelen / Steun platformen / Beïnvloed gedrag consumenten / Geef belasting impulsen 	<ul style="list-style-type: none"> / Toon politiek leiderschap / Voer wetgeving in / Bepaal het nieuwe normaal / Verwijder partijen die achterblijven
NGO's	<ul style="list-style-type: none"> / Creëer bewustwording / Neem deel aan projecten / Voer actie tegen achterblijvers / Onderneem vervolgstappen 	<ul style="list-style-type: none"> / Beloon first movers / Steun koplopers / Name and shame / Pak door 	<ul style="list-style-type: none"> / Betrek koplopers / Neem deel aan platformen / Be a watchdog / Wees transparant over gewenste toekomst 	<ul style="list-style-type: none"> / Lobby voor het nieuwe normaal / Ontwikkel beleid / Monitor vooruitgang / Richt aandacht op nieuwe issues
Financiële Instellingen	<ul style="list-style-type: none"> / Doneer aan liefdadigheid / Financier projecten / Pas negatieve screening toe / Geef aan waar je voor staat 	<ul style="list-style-type: none"> / Stel financiering ter beschikking / Geef financiële voordelen / Betrek alle klanten / Kies voor best-in-class screening 	<ul style="list-style-type: none"> / Neem deel aan platformen / Werk samen / Creëer financiële oplossingen voor opschaling / Investeer in de lange termijn 	<ul style="list-style-type: none"> / Lobby voor het nieuwe normaal / Investeringscriteria / Sluit klanten uit / Benoem potentiële risico's van nieuwe issues
Kennis instellingen	<ul style="list-style-type: none"> / Prioriteer issues / Bestudeer system loops / Doe onderzoek naar projecten / Bepaal good practices 	<ul style="list-style-type: none"> / Presenteer showcase good practices / Onderzoek mislukkingen / Ontwikkel benchmarks / Komt met een onderzoek-sagenda 	<ul style="list-style-type: none"> / Beïnvloed de agenda / Wees objectief / Bereken potentiële impact / Presenteer wetenschappelijk bewijs 	<ul style="list-style-type: none"> / Geef overzicht / Schep kaders voor beleid / Monitor impact / Identificeer nieuwe issues

Fase I: Beginfase

In deze fase ontstaan er alternatieven, die de status quo kunnen vervangen. In de beginfase wordt er een gezamenlijk probleem erkent, de urgentie rondom hergebruik. Vervolgens is het belangrijk om vanuit Rijkswaterstaat ruimte te geven aan het experimenteren en het uitvoeren van pilots rondom hergebruik met als doel om te leren wat er werkt en waar een mogelijke oplossing aan moet voldoen. Om vervolgens de geleerde lessen uit deze projecten actief op te halen en communiceren.

Fase II: Competitiefase

Dit is de fase waarin partijen zich gaan onderscheiden van elkaar, bijvoorbeeld in aanbestedingstrajecten. In deze fase is het belangrijk dat Rijkswaterstaat bedrijven uitdaagt om na te denken over hergebruik door op te treden als launching customer. Neem hergebruik als belangrijke pijler mee in verschillende visies en marktdialogen, stel ambities op hergebruik in de aanbesteding van infraprojecten. Maar ook het sluiten van innovatiepartnerschappen en actief te communiceren over goede voorbeelden van hergebruik stimuleert een grotere groep bedrijven om ervaring op te doen met hergebruik.

Fase III: Kritische massa

In deze fase richten actoren zich op de ontwikkeling van een sectorstrategie om een faciliterende omgeving – voor bijvoorbeeld hergebruik – te creëren. Dit is de fase waarin partijen gaan samenwerken en platformen ontstaan.

Van Rijkswaterstaat vraagt dit een actieve rol rondom het ontwikkelen van maatregelen en is het belangrijk om na te denken over de wenselijke rol van de overheid ten opzichte van het bedrijfsleven.

Fase IV: Institutionalisering

In deze fase worden maatregelen genomen waardoor partijen gevolgen ondervinden als ze nog steeds geen duurzaam gedrag vertonen. Dit is de fase waarin de nieuwe standaard – in dit geval hergebruik – wordt ingeregeld in wetgeving, standaarden en werkprocessen.



Bijlage II: Doelstellingen circulaire economie

In de nationale transitie naar een circulaire economie heeft de Rijksoverheid in 2015 een stip op de horizon gezet: een 'volledig' circulaire economie in 2050 en 50% minder primair grondstofverbruik in 2030. Deze ambities zijn echter richtinggevend en lastig te monitoren.

Sinds het uitspreken van de circulaire ambitie heeft het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) gewerkt aan het concretiseren van de circulaire economie-doelstellingen. Dit is uitdagend, omdat het inzicht in veel materiaal- en grondstofstromen beperkt is¹⁰.

Het PBL stelt dat de circulaire economie in de kern gaat om het zo efficiënt mogelijk omgaan met grondstoffen. In het concretiseren van doelen vraagt dit zowel om doelen gericht op de circulariteit van grondstoffen als doelen op het effect van grondstofverbruik. Daarbij zijn er acht aangrijpingspunten: vier voor de circulariteit van grondstoffen en vier voor de effecten van grondstofverbruik (zie figuur 10).

Omdat een circulaire economie een middel is om bij te dragen aan een duurzame samenleving, is het sturen op de effecten van grondstofverbruik het meest belangrijk. Vervolgens kan sturing op de circulariteit van grondstoffen een manier zijn om binnen projecten tot goede monitoring te komen.

Aangrijpingspunten:

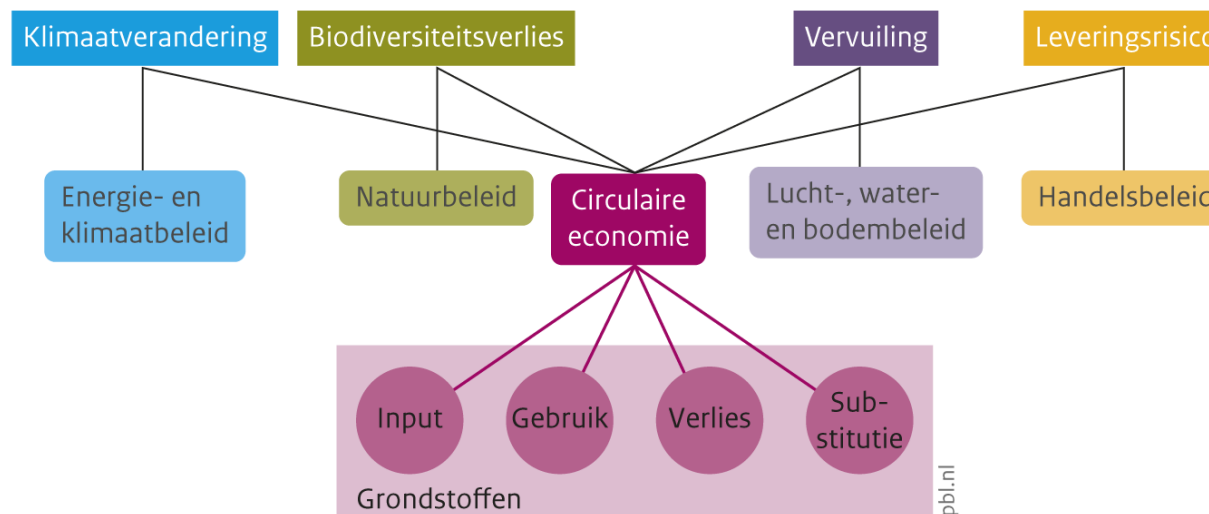
Circulariteit grondstoffen

1. De input van grondstoffen;
2. Het gebruik van grondstoffen;
3. Het verlies van grondstoffen;
4. De substitutie van grondstoffen.

Aangrijpingspunten:

Effecten grondstofverbruik

1. Klimaatverandering tegengaan;
2. Biodiversiteitsverlies verminderen;
3. Vervuiling lucht, water en bodem tegengaan;
4. Leveringsrisico's verminderen



Figuur 10 | Positionering van circulaire economie ten opzichte van maatschappelijke opgaves (bron: PBL)