

# Materialen Expeditie

EDITIE 2022

Geleerde lessen rondom hergebruik  
tussen projecten en organisaties

Uitvoering  Copper

Opdrachtgever



Initiatiefnemers



# Samenvatting

**De ambitie van de Rijksoverheid is helder: in 2050 heeft Nederland een 'volledig' circulaire economie.** Die ambitie geldt ook voor de bouw, die verantwoordelijk is voor zo'n 40% van het materiaalverbruik. Hergebruik van producten en materialen is daarom een belangrijk aandachtspunt om de circulaire ambitie in de praktijk te brengen. Op dit moment komt grootschalig hergebruik nog niet van de grond.

**In deze Materialen Expeditie halen we praktijkervaringen op rondom toepassing van hergebruikte producten en materialen op bouw- en infraprojecten in Nederland.** Daarbij definiëren we 'hergebruik' als het opnieuw gebruiken van producten of materialen op minimaal hetzelfde toepassingsniveau. In deze Expeditie vatten we de lessen van 10 projecten. Het doel is om vanuit de geleerde lessen hergebruik op te schalen.

**Het bepalen van een circulaire ambitie op projectniveau is een belangrijke eerste stap.** Het geformuleerde abstractieniveau verschilt flink tussen projecten. Een concretere ambitie geeft meer richting aan uitvoerende partijen, waarmee de juiste kennis en expertise op tijd aan tafel komt.

**Het bij elkaar brengen van vraag en aanbod vindt vooral plaats binnen eigen organisaties.** Dit is organisatorisch eenvoudiger, financieel voordeliger, qua logistiek en opslag praktischer. Ook is de kwaliteit van producten (en daarmee

de risico's) beter in te schatten. Hierbij wordt veel gebruik gemaakt van interne platforms; het gebruik van openbare, digitale platforms is beperkt. Dit limiteert de toepassingsmogelijkheden voor materialen en producten.

**Uniforme en goede afspraken over kwaliteitsstandaarden van hergebruikt materiaal zijn essentieel.** Vanuit opdrachtgevers worden kwaliteitseisen 'als nieuw' gehanteerd, waarmee risico's ontstaan voor uitvoerende partijen indien zij hergebruikte producten en materialen aanbieden. Om deze risico's te voorkomen, kiezen zij nu vaak voor inzet van eigen materialen en vindt overdimensionering plaats. Inzet op hergebruik vraagt er om meer risico's te dragen voor zowel opdrachtgevers als uitvoerende partijen, of het meer faciliteren van partijen in het kwalificeren en beheersen van de risico's onder andere door richtlijnen aan te passen met specifieke kennis over circulair bouwen.

**Het realiseren van hergebruik vraagt een andere samenwerkingsdynamiek binnen de bouwketen.** Een sterk gevoel van vertrouwen en gedeeld eigenaarschap zijn hierin belangrijke succesfactoren. Daarbij vraagt een hergebruikambitie om breed intern draagvlak bij de opdrachtgevende organisatie en het vroeg betrekken van uitvoerende partijen. Werken in een bouwteam, waarbij opdrachtgever en opdrachtnemer gelijkwaardig samenwerken, is hier een mogelijkheid voor.

**Hergebruik brengt financiële onzekerheid met zich mee voor zowel opdrachtgevers als uitvoerende partijen.** Hergebruik raakt immers vaak de begroting van meerdere projecten, wat de financiële complexiteit verhoogt. Ook is er vaak pas in een laat stadium zekerheid over de beschikbaarheid van het materiaal en zijn aanvullende werkzaamheden nodig als opslag en logistiek.

**Om hergebruik sectorbreed op te schalen, is aanvullende inzet nodig.** Bij circulair bouwen leidt de specificatie van een secundair materiaal tot een ontwerp, in plaats van andersom, terwijl er vaak pas in een laat stadium zekerheid is over de daadwerkelijke beschikbaarheid van het materiaal. Daarbij is het allereerst van belang om beter in kaart te brengen welke producten en materialen nu en in de toekomst beschikbaar zijn. Dat vraagt een sectorbreed afsprakenstelsel over het registreren van productinformatie.

**Tegelijkertijd liggen er op projectniveau kansen om hergebruik te stimuleren.** Daarvoor is het belangrijk dat opdrachtgevers circulaire ambities meenemen in aanbestedingstrajecten. Uitvoerende partijen kunnen zich dan onderscheiden door de inzet op hergebruikt materiaal. Voor ontwerp- en ingenieurspartijen is het belangrijk om te ontwerpen vanuit hergebruikt materiaal en toekomstig hergebruik te borgen met standaardisatie, losmaakbaarheid, adaptiviteit en vastlegging van informatie.

# Inhoud

<b>1. Introductie</b>	<b>4</b>
<b>2. Ambitiebepaling</b>	<b>5</b>
<b>3. Vraag &amp; Aanbod</b>	<b>7</b>
<b>4. Kwaliteitsstandaarden</b>	<b>10</b>
<b>5. Samenwerkingsdynamiek</b>	<b>12</b>
<b>6. Financiële haalbaarheid</b>	<b>14</b>
<b>7. Conclusie &amp; Adviezen</b>	<b>16</b>
<b>Nawoord</b>	<b>19</b>
<b>Totstandkoming</b>	<b>20</b>
<b>Bronnen</b>	<b>20</b>
<b>Bijlage I: Projecten</b>	<b>21</b>

# Voorwoord

Om te werken aan een circulaire bouweconomie en tegelijk de emissies fors te verlagen zijn onder andere de volgende punten belangrijk om op in te zetten:

1. Materialen gebruiken met een zo laag mogelijke CO<sub>2</sub>-impact (zoals hernieuwbare materialen)
2. Industrieel en conceptueel bouwen
3. Hergebruikte materialen toepassen

Deze Materialen Expeditie 2022 was geheel gericht op punt 3. Over alle drie de punten is al veel geschreven. Vaak door partijen die niet zelf direct betrokken zijn bij bouwprojecten. Vaak met een focus op beleid.

Bouwend Nederland vindt het positief dat er vanuit de praktijk gekeken wordt wat er nodig is om meer hergebruikte materialen in te zetten. Daarom heeft Bouwend Nederland gevraagd de 'Lessons Learned' op te schrijven. De conclusies en aanbevelingen uit dit rapport zullen wij delen met onze achterban en gebruiken in de (vele) overleggen rond circulair bouwen, zowel regionaal als nationaal.

Namens Bouwend Nederland,

Helen Visser

# 1

## Introductie

**De ambitie van de Rijksoverheid is helder: in 2050 heeft Nederland een 'volledig' circulaire economie. De bouwsector heeft aangegeven in 2030 halverwege het realiseren van deze ambitie te willen zijn. Hergebruik van producten en materialen levert daar een belangrijke bijdrage aan. In hoeverre is de sector al in staat om secundaire materialen opnieuw toe te passen in projecten?**

Om praktijkervaringen op te halen is een Materialen Expeditie georganiseerd. Hierin ligt de nadruk op het sluiten van kringlopen in bouw- en infraprojecten. In de praktijk lijkt een 'kip-ei'-situatie te ontstaan: er is zowel vraag naar als aanbod van secundaire materialen, maar deze weten elkaar nog beperkt te vinden. Als gevolg daarvan ontbreekt de gewenste schaalgrootte en komt sectorbreed hergebruik beperkt van de grond.

### Einddoel 2050

Het einddoel in 2050 – een bouweconomie die volledig circulair is – betekent dat we er dan in slagen om te voorzien in de sociaal-economische behoeften aan huisvesting en infrastructuur zonder daarbij de draagkracht van de aarde te overschrijden in de vorm van uitputting, CO<sub>2</sub>-uitstoot, vervuiling, biodiversiteitsverlies en andere milieuschade. Hierbij is er geen sprake van afwenteling in de tijd, naar andere landen of verlies van andere sociaaleconomische waarden, zoals leveringsrisico's, ten gevolge van de circulaire bouweconomie.

Deze Materialen Expeditie 2022 is een initiatief van Dura Vermeer, BAM en VolkerWessels. Bouwend Nederland heeft Copper8 opdracht gegeven de geleerde lessen op te tekenen vanuit de bijeenkomsten en aanvullende interviews met de deelnemers. In totaal zijn via interviews vanuit 10 projecten de lessen en inzichten opgehaald, met projecten vanuit zowel de B&U als GWW. Daarbij hebben projectbetrokkenen vanuit zowel opdrachtgevers als opdrachtnemers in drie intervisiebijeenkomsten hun onderlinge ervaringen gedeeld.

### Centrale vraag

Tijdens deze Expeditie staat de volgende vraag centraal:

*Hoe bevorderen we de uitwisseling van (gebruikte) producten en materialen tussen projecten en/of organisaties?*

### Definitie 'hergebruik'

Er zijn veel definities van 'circulaire economie', en ook verschillende definities van 'hergebruik'. Vanuit deze Materialen Expeditie definiëren we 'hergebruik' als het opnieuw gebruiken van producten of materialen op minimaal hetzelfde toepassingsniveau. Op productniveau wordt een balk dus hergebruikt als balk, een deur als deur en een stoeptegels als stoeptegels. Op materiaalniveau wordt betongranulaat dus gebruikt om nieuw beton te maken of staal omgesmolten tot nieuw staal.

# 2

## Ambitie- bepaling

**Het bepalen van een circulaire ambitie op projectniveau is een belangrijke eerste stap om daadwerkelijk met hergebruik aan de slag te gaan. Als gevolg van die ambitie weten partijen elkaar immers te vinden. Ook kunnen partijen vervolgens intern de juiste personen betrekken.**

Vrijwel alle projecten in de Materialen Expeditie hebben circulaire ambities geformuleerd. Het abstractieniveau van deze ambities wisselt sterk. Enerzijds wordt er gevraagd om een 'zo circulair mogelijk' project, waarbij niet nader bepaald is wat circulariteit hier betekent. Meer specifiek is er een project dat vraagt om 'maximaal hergebruik van vrijkomend materiaal binnen de projectgrenzen', waarmee er een duidelijke richting ligt voor uitvoerende partijen.


### Vragen

Binnen dit thema zijn vanuit de Materialen Expeditie de volgende vragen gesteld:

1. Wat is de ambitie ten aanzien van hergebruik van materialen van het project?
2. Wie heeft die ambitie bepaald: opdrachtgever of opdrachtnemer?

### Inzichten

Vanuit de projecten en intervisiebijeenkomsten zijn de volgende inzichten opgehaald:

- De **Rijksbrede ambities op circulaire economie** leiden tot bewustwording bij zowel opdrachtgevers als opdrachtnemers. De stip op de horizon ('volledig circulair in 2050') activeert partijen om in actie te komen. Zo ook bij de *Case: Steekterbrug* .

- Een **top-down sturing** op meetbare doelstellingen werkt sterk naar projecten, omdat het dan onderdeel is van hun opdracht. Tegelijkertijd is dit niet altijd wenselijk, omdat een harde doelstelling impliciet als maximum werkt: wanneer het doel bereikt is, is een hogere prestatie niet meer nodig. Daarmee wordt innovatiepotentieel beperkt.
- Het **concretiseren van de circulaire ambities** naar projecten vinden veel partijen, zowel opdrachtgever als opdrachtnemer, lastig. Dit is het gevolg van de vele aspecten die horen bij circulair bouwen: denk naast hergebruik aan een lage milieu-impact, losmaakbaarheid en eventueel adaptief vermogen. En soms staan deze aspecten op gespannen voet met elkaar.
- De **inhoudelijke kennis en expertise** van de opdrachtnemer is vaak nodig om de generieke ambitie te concretiseren naar maatregelen in projecten. De uiteindelijke keuzes worden vaak gemaakt in samenwerkingsverbanden binnen het project, waarbij er voldoende ruimte is voor de opdrachtnemer om zijn kennis en ervaring in te brengen. In het project de Oude Vaart (van de *Case: Oude Vaart* ) kwam de opdrachtgever met de abstractere ambitie, waarbij samen met de opdrachtnemer de ambities zijn geconcretiseerd op basis van kennis, ervaring en de project context.
- Bij de *Case: Schiphol Zero Waste*  was er top-down een abstracte ambitie geformuleerd. Inhoudelijke expertise was nodig om de doelstellingen meetbaar te maken. De meetbare doelstellingen geven een duidelijke richting aan het project.

- De **intrinsieke motivatie** van de bij het project betrokken personen is essentieel om de ambities in de praktijk te brengen. Deze is nodig om de verschillende barrières – die er in de praktijk zijn – met het team te willen overwinnen. Denk daarbij bijvoorbeeld aan het ter discussie stellen van standardeisen, al dan niet voortkomend uit onzekerheid door onbekendheid met circulair bouwen, waardoor hergebruik op het eerste oog niet mogelijk lijkt. Ook ‘gezond verstand’ vanuit uitvoerende partijen speelt hier een belangrijke rol, omdat zij het simpelweg zonde vinden om kwalitatief goede producten weg te gooien. Een inspirerend voorbeeld is de *Case: Materialenhub* .

## Case: Schiphol Zero Waste – BAM Bouw en Techniek & Heijmans Utiliteit Schiphol

Schiphol wil in 2030 ‘zero waste’ en in 2050 ‘circulair’ zijn. De uitdaging is om hier concrete KPI’s op te formuleren, die sturing geven aan de ambitie. BAM wil gemiddeld 60% ‘circulaire’ materialen toepassen en gebruikte materialen vastleggen in een materialenpaspoort om toekomstig hergebruik mogelijk te maken. Om deze hoge ambitie te kunnen realiseren, heeft BAM alle ketenpartijen nodig – inclusief Schiphol als opdrachtgever. Bij het maken van afspraken met bijvoorbeeld leveranciers over hergebruik, revisie of terugname van goederen helpen duidelijke doelstellingen.

BAM Bouw en Techniek (Schiphol Services) heeft een eigen materialendatabase ontwikkeld om geogste materialen uit projecten te kunnen registreren. De database is alleen toegankelijk voor BAM-medewerkers, wat het aanbieden van de materialen buiten BAM-projecten lastig maakt.

Heijmans Utiliteit Schiphol heeft materialen uit Schiphol projecten bewaard voor eventueel hergebruik. Echter komen de opgeslagen materialen nauwelijks terug komen in ‘nieuwe’ projecten of in de beheer & onderhoud. Er is een sterke behoefte naar één platform voor alle Main Contractors.

In de utiliteitsprojecten worden defecte installatieonderdelen standaard weggegooid. Door defecte onderdelen te reviseren en opnieuw in te zetten, ontstaat minder afval. Deze aanpak heeft meerdere voordelen: gereviseerde onderdelen zijn goed-



Gebruikte LED armaturen die hergebruikt worden op Schiphol.

koper dan nieuwe onderdelen, zijn vaak sterker, hebben een langere levensduur en garantietermijn en een kortere levertijd. Aantal voorbeelden die Heijmans Utiliteit onderzoekt of heeft laten onderzoeken voor revisie: 1) led verlichtingsarmaturen 2) rolpaden 3) printplaten 4) luchtbehandelingskasten.

De drempel hierbij is de acceptatie van gereviseerde onderdelen vanuit de opdrachtgever. Er heerst een onzekerheid bij dit soort toepassingen. Door dit soort ‘ongevraagde’ onderzoeken en circulaire mogelijkheden in kaart te brengen helpt Heijmans om een invulling te geven aan de duurzame ambities van Schiphol.

[Meer over dit project](#) 

# 3

## Vraag & aanbod

**Om hergebruikte producten en materialen toe te passen is het nodig om vraag en aanbod bij elkaar te brengen. Dat vraagt om zowel het matchen van vrijkomende en benodigde materialen als het bewerken, tussentijds opslaan en transporteren hiervan.**

Het bij elkaar brengen van vraag en aanbod vindt bij partijen binnen deze Expeditie zowel binnen projecten als tussen projecten plaats. Vaak vindt dit hergebruik wel plaats binnen één uitvoerende organisatie, of worden hergebruikte materialen voor het project door de opdrachtgever ter beschikking gesteld. Er is nog maar een beperkt aantal projecten waarbij vrijkomende materialen van een andere partij zijn toegepast.

### Vragen

Binnen dit thema zijn de volgende vragen geformuleerd:

1. Hoe hebben jullie gezocht naar secundaire materialen?
2. Hoe hebben jullie uit het project vrijgekomen materialen opnieuw ingezet?
3. Welke ervaring hebben jullie met digitale platforms voor secundaire bouwmaterialen?
4. Hoe is de logistiek en opslag van hergebruikte materialen geregeld?

### Inzichten

Vanuit de projecten en intervisiebijeenkomsten zijn de volgende inzichten opgehaald:

- Een goede **materiaalinventarisatie** is bij sloop- en renovatieprojecten een vereiste om hergebruik te kunnen organiseren. Dit vraagt om het tijdig opstel-

len van deze inventarisatie. Ook is bij het 'circulair slopen' van een pand (demonteren) meer tijd nodig in de planning en helpt het als een sloopbedrijf vroegtijdig betrokken is.

- Het **ontwerpen vanuit bestaande materialen** in plaats van ontwerpen vanuit een gewenst toekomstbeeld zorgt dat secundaire materialen makkelijker een plek in het ontwerp krijgen. Dit vraagt om een andere ontwerpaanpak, waarbij de ambities op hergebruik en de specificaties van beschikbaar materiaal al vroeg in het ontwerpproces zijn meegenomen. Deze aanpak vindt plaats in de *Case: Kantoor vol Afval (KaVa)* . Het is veel lastiger om in een reeds afgerond ontwerp nog hergebruikte materialen toe te passen. De *Case: Sloop Tillystraat*  laat dit zien.
- Materialen zijn kansrijk voor hergebruik wanneer de **businesscase sluitend is**. Deze businesscase is eenvoudiger te sluiten wanneer ketens relatief eenvoudig te organiseren zijn (voorbeeld: geleiderails), producten of materialen relatief simpel en standaard zijn (voorbeeld: betonnen damplank) en de materiaalwaarde hoog is (voorbeeld: spoorstaven). Hoe verder de materiaalwaarde stijgt, hoe eenvoudiger de businesscase voor hergebruik te sluiten is. Dat ondervinden partijen ook in de *Case: Kabeldistrict Delft* .
- Hergebruik vindt vaak plaats **binnen de eigen organisatie**. Dit is organisatorisch eenvoudiger, qua logistiek en opslag praktischer en de risico's zijn voor een partij beter in te schatten omdat zij goed zicht en grip hebben op de kwaliteit van de producten of materialen. Er vindt relatief weinig uitwisseling van her te gebruiken

producten of materialen plaats tussen organisaties. Binnen BAM worden materialen zelfs voornamelijk binnen bedrijfsonderdelen hergebruikt. BAM Infra en BAM Bouw & Techniek hebben ieder een eigen intern platform, zie de *Case: Materialenhub*  en *Case: Schiphol Zero Waste* .

- Er wordt **veel gebruik gemaakt van interne platforms**. Die zorgen ervoor dat producten en materialen tussen verschillende projecten kunnen worden uitgewisseld. Veel partijen hebben een eigen (eenvoudig) digitaal platform, maar ook informele netwerken spelen een belangrijke rol in het bij elkaar brengen van vraag en aanbod. Projecten die voornamelijk op deze manier materialen uitwisselen zijn: Schiphol Zero Waste, Materialenhub, Steekterbrug, Duurzame BVV Zeeland, Oude Vaart en KaVa.
- Het gebruik van **openbare digitale platforms** voor secundaire bouwmaterialen is beperkt. Er zijn verschillende openbare platforms (voorbeeld: Insert, DuSpot, Materialen Marktplaats, Matching Materials, Madaster en Excess Material Exchange) maar die worden – vanuit de projecten in deze Expeditie – weinig gebruikt. Dit komt omdat de toegankelijkheid soms matig is en de commerciële intenties achter de platforms in twijfel worden getrokken. Bovendien is de inspanning te hoog voor het verwachte resultaat omdat de gewenste soort producten niet beschikbaar blijken (bij vraag) of omdat

er geen afnemers te vinden zijn (bij aanbod). Het project Eikenstein heeft als enige deelnemende project veelvuldig vrijkomende materialen op het openbare platform Insert aangeboden. Helaas zonder resultaat, waardoor de inspanning niet te verantwoorden is en hun vertrouwen in het platform is afgenomen. Ook is het benodigde volume en vereiste kwaliteit vaak niet aanwezig, zo ook bij de *Case: Steekterbrug* .

- De **wens voor één centraal platform** is sterk aanwezig bij alle deelnemende partijen. Een belangrijke vraag is wie dit platform moet opzetten of beheren, omdat de huidige platforms veelal private initiatieven vanuit individuele partijen zijn geweest. Een andere mogelijkheid zijn eenduidige afspraken over het delen van data, waarmee informatie tussen platforms eenvoudiger kan worden uitgewisseld en platforms op elkaar aan kunnen sluiten.
- De **opslag van producten en materialen** kost geld, waarbij vooral de logistieke bewegingen relatief kostbaar zijn. Opslag vindt in de praktijk vaak plaats op het project of bij een van de betrokken organisaties. Bijvoorbeeld bij het project de Oude Vaart (van de *Case: Oude Vaart* ) daar verzorgt de opdrachtnemer voor tijdelijke opslag op eigen terrein. Een goede timing van het vrijkomen en toepassen zijn belangrijker voor het daadwerkelijk voor elkaar krijgen van hergebruik.



### Case: Sloop Tillystraat - Laudy Bouw & Ontwikkeling

In de Tillystraat (Maastricht) worden bestaande gebouwen gesloopt en komen er nieuwe huurwoningen. Bij het uitvoeren van de materialeninventarisatie van de te slopen objecten is het DO van de vervangende nieuwbouw al nagenoeg gereed en zijn de vergunningsprocessen reeds lopende. Hergebruik van vrijkomende materialen binnen het project is lastiger, omdat in het ontwerp deze vrijkomende materialen niet zijn meegenomen. Er liggen nog mogelijkheden voor relatief 'standaard' materialen als balkhout, vloerplanken voor bergingen en een deel van de metselstenen. Er komen ook materialen vrij die aan derden kunnen worden aangeboden, zoals dakpannen.

[Meer over dit project](#) 



## Case: Kabeldistrict Delft - Kondor Wessels Vastgoed & Amvest

Voor het project Kabeldistrict in Delft is er een uitgebreide materiaalinventarisatie gemaakt. De meest kansrijke materialen uit de inventarisatie zijn de eenvoudige materialen met een hoge materiaalwaarde, zoals stalen balken en spanten. De huidige hoge materiaalprijzen helpen om de businesscase voor hergebruik te sluiten.

[Meer over dit project](#) 



## Case: Kantoor vol Afval (KaVa) – Vink Bouw & Popma Ter Steege Architecten

Het project Kantoor Vol Afval, een circulaire renovatie van een kantoor van Defensie, heeft de ambitie om zoveel mogelijk materialen tijdens de renovatie opnieuw te gebruiken. De ambitie en vraag van de opdrachtgever heeft de architecten van KaVa aangezet om vanuit bestaande materialen te denken. Hierdoor zijn er plannen om onder andere 50% van de deuren en wanden te behouden, bestaande plafonds om te vormen tot vernieuwde plafonds en wanden, verwijderde betonvloeren op een nieuwe manier toe te passen en het te slopen metselwerk deels weer terug te brengen. Het matchen van vraag & aanbod vindt hier plaats binnen het project.

[Meer over dit project](#) 



# 4

## Kwaliteitsstandaarden

**Om te komen tot een goed en toekomstbestendig object of gebouw, gelden er kwaliteitseisen. Deze kwaliteitseisen zijn bij objecten of gebouwen met hergebruikte materialen vaak niet anders dan bij 'nieuwe' objecten of gebouwen. Goede afspraken over kwaliteitsstandaarden zijn dus essentieel.**

Vrijwel alle projecten waar een nieuw object of gebouw moet komen, starten met een kwaliteitseis 'als nieuw'. Daarmee ontstaat een risico voor het toepassen van hergebruikte materialen, omdat de uitvoerende partijen een kwaliteitsgarantie voor deze materialen moeten geven.

### Vragen

Binnen dit thema zijn de volgende vragen geformuleerd:

1. Hoe is de verantwoordelijkheid voor (en garantie van) hergebruikte materialen georganiseerd?
2. Wat is de ervaring met normen & contractbepalingen bij toepassing van hergebruikt materiaal?
3. Wat zijn ervaringen op het gebied van standaardisatie van maatvoering?

### Inzichten

Vanuit de projecten en intervisiebijeenkomsten zijn de volgende inzichten opgehaald:

- Het hanteren van **certificeringen en kwaliteitsstandaarden**, en het toetsen op het behalen daarvan, is voor opdrachtgevers een vereiste bij het laten uitvoeren van een project. Het is daarmee aan de uitvoerende partijen om deze garanties te bieden. In de *Case: Geleiderail-as-a-Service*  is gekozen voor een relatief

eenvoudig product met een korte keten, waardoor het product goed te certificeren is. Producten en materialen die niet eenvoudig kunnen worden getest of die risico's lopen op onzichtbare slijtage worden daarom minder snel toegepast. Wanneer deze wel worden toegepast, wordt vaak gekozen voor overdimensionering (wat leidt tot onnodig veel materiaalgebruik).

- Waar de **verantwoordelijkheid voor de kwaliteit** van hergebruikte producten en materialen ligt, verschilt per project. Vaak ligt deze bij de uitvoerende partij, maar wanneer een opdrachtgever de hergebruikte materialen levert kan het ook zo zijn dat de opdrachtgever deze risico's op zich neemt. Door deze andere risicoverdeling wordt hergebruik vaak toch mogelijk, omdat de aannemer dit risico zelf niet wil lopen vanwege onder meer onbekendheid met het product of materiaal. In de *Case: Eikenstein*  zijn de risico's voor de afnemer. In de *Case: Oude Vaart*  is gekozen gezamenlijk risico te dragen.
- Huidige **ontwerprichtlijnen** zitten hergebruik regelmatig in de weg. Deze zijn vaak ontwikkeld in een tijd dat hergebruik nog niet op de agenda stond waardoor hier ook geen ruimte voor geboden is. Denk hierbij aan de kwaliteitseisen van spoorstaven (voorbeeld: *Case: Duurzame Bovenbouwvernieuwing* ). Doorontwikkeling van normen en ontwerprichtlijnen is van belang om hergebruik breder mogelijk te maken. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het huidige maximumpercentage hergebruikt beton in nieuwe (dragende) betonconstructies of eisen die voortkomen uit esthetica of levensduur en niet direct invloed hebben op de constructieve veiligheid.

- Inzetten op meer hergebruik vraagt **het willen dragen van meer risico's** en het beter kunnen kwalificeren en beheersen van deze risico's, door zowel opdrachtgevers als opdrachtnemers. Wanneer een opdrachtnemer hergebruikte producten inkoopt, loopt hij risico's omdat de kwaliteit daarvan vaak lastiger te controleren is. Toch is het vaak mogelijk om kwaliteitstesten uit te voeren, zoals gedaan is in de *Case: Schiphol Zero Waste* . Wanneer een opdrachtgever hergebruik uitvraagt, zal hij meestal genoeg moeten nemen met een kortere garantietermijn.
- Producten en materialen met **standaard-maatvoering** zijn eenvoudiger her te gebruiken, omdat deze goed in een nieuw ontwerp in te passen zijn. Denk bijvoorbeeld aan damwanden, die na gebruik in een hoofdvaarweg nog goed toe te passen zijn in een nevenvaarweg.
- **Hoge kwaliteitseisen** aan materialen bij hergebruik (voorbeeld: voldoende draagkracht van balkhout of metselstenen) en hoogwaardige recycling (voorbeeld: door vervuiling als metselspecie aan bakstenen) zijn vaak niet haalbaar voor vrijkomende materialen uit de sloop van oude panden, hetgeen resulteert in meer laagwaardige recycling. In de *Case: Sloop Tillystraat*  komt dit naar voren.

## Case: Geleiderail-as-a-Service - Dura Vermeer & Provincie Noord-Holland

Bij het project Geleiderail-as-a-Service is ervoor gekozen om bestaande geleiderails opnieuw te gebruiken. Daarbij zijn de geleiderails gedemonteerd, teruggebracht naar een producent, ontzinkt, opnieuw verzinkt en teruggebracht naar de opdrachtgever. Vanwege de doorlooptijd van de werkzaamheden is dit geen 1-op-1 hergebruik op projectniveau, maar

wel hergebruik binnen het areaal van dezelfde opdrachtgever. Door het ontzinken en verzinken ontstaat in feite een nieuw product, dat ook voldoet aan de kwaliteitseisen van een nieuw product.

[Meer over dit project](#) 

## Case: Oude Vaart – Provincie Overijssel & Beens Speciale Projecten

Bij het project 'oever Oude Vaart' (Provincie Overijssel) worden oude damplanken uit het kanaal Almelo De Haandrik hergebruikt. De partijen geven aan dat ongeveer 4% van de her te gebruiken producten niet in te zetten zijn omdat ze kwalitatief niet voldoen. De opdrachtnemer houdt dus rekening met een aandeel onbruikbare producten, waarmee ze risico's afdekt op product- of materiaaltekorten. De opdrachtnemer is van mening dat de kans op falen, en daarmee het risico, hoger ligt wanneer met hergebruikte producten gewerkt wordt.

De betonnen damplanken uit de jaren '70 hadden bij plaatsing een verwachte levensduur van 80 tot 100 jaar. De opdrachtnemer heeft deze damplanken steekproefsgewijs laten testen, waaruit blijkt dat deze nog 250 jaar mee zouden kunnen. Maar

door de huidige zwaardere normen voldoet het materiaal technisch niet. In het bouwteam is besloten dat opdrachtgever en -nemer gezamenlijk het risico voor hergebruik dragen.

De Provincie Overijssel heeft nog weinig ervaring met circulair bouwen. Het label 'pilot' geeft binnen de Provincie technisch en organisatorisch ruimte om te experimenteren. Als samenwerkingsvorm is voor een bouwteam gekozen, om in een gelijkwaardige en open houding met partners samen te werken. Door de gezamenlijke ambitiebepaling is vertrouwen en gedeeld eigenaarschap ontstaan, waardoor tussentijdse uitdagingen met elkaar besproken kunnen worden.

[Meer over dit project](#) 

# 5

## Samenwerkingsdynamiek

**Verandering teweegbrengen in gevestigde culturen en in traditionele processen is een uitdaging. Het realiseren van hergebruik vergt een andere dynamiek in samenwerking binnen de bouwketen, zowel tussen organisaties als personen.**

Om hergebruik in projecten te verwezenlijken zijn betrokken stakeholders nodig die intensief samenwerken. Vertrouwen en een gevoel van gedeeld eigenaarschap worden unaniem benoemd als succesfactoren in de samenwerkingsdynamiek. Tegelijkertijd is vertrouwen enorm complex gezien de gespannen relaties tussen opdrachtgever en opdrachtnemer(s) in veel bouwprojecten. Gezamenlijke circulaire ambities kunnen een versneller en verbindende factor zijn om meer vertrouwen en gemeenschappelijk belang te creëren.

### Vragen

Binnen dit thema zijn de volgende vragen geformuleerd:

1. Wat zijn succesfactoren voor het creëren van draagvlak voor hergebruik?
2. Wat zijn de belangrijkste uitdagingen, op het gebied van samenwerkingsdynamiek, om hergebruik in de praktijk te brengen?

### Inzichten

Vanuit de projecten en intervisiebijeenkomsten zijn de volgende inzichten opgehaald:

- Een sterk **vertrouwen** tussen betrokken personen (individuen), zowel intern als extern, lijkt de belangrijkste succesfactor in de samenwerkingsdynamiek. Daarbij

gaat het vooral om vertrouwen in de juiste intenties en passende deskundigheid van de andere partij(en). Een open kostenberekening kan hieraan bijdragen.

- Het creëren van een **gevoel van (gedeeld) eigenaarschap** voor de ambities bevordert het hergebruik in projecten. Daarvoor is het belangrijk dat de juiste mensen betrokken zijn, die ook mandaat hebben om binnen het project beslissingen te nemen. Juist omdat hergebruik vaak vraagt om beslissingen die over een projectgrens heen gaan, is een goed netwerk binnen de organisatie van belang. In de *Case: Oude Vaart*  en de *Case: Steekterbrug*  zijn een pilotstatus en een sterk gevoel van gedeeld eigenaarschap van belang geweest om hergebruik te organiseren.
- Het **inrichten van een bouwteam** is een goede manier om hergebruik te organiseren, omdat de verschillende benodigde disciplines hier samen aan tafel zitten. Daarmee kan aan een gezamenlijke ambitie worden gewerkt met ieders expertise, en ontstaat duidelijkheid en openheid over de onderlinge verwachtingen en mogelijkheden. Een RAW-bestek is op dit moment minder geschikt vanwege de hoge mate van detailniveau en daarmee beperkte mogelijkheden om hergebruikt materiaal toe te passen. Een duidelijk voorbeeld is de *Case: Oude Vaart* .
- Het **vroeg betrekken van alle betrokken partijen** is van groot belang om hergebruik mogelijk te maken. Wanneer uitvoerende partijen pas in een relatief late fase worden betrokken is hergebruik nog lastig in te passen in het ontwerp van de nieuwbouw. Voor die uitdaging staat de *Case: Sloop Tillystraat* .

- Een **breed intern draagvlak** bij de opdrachtgevende organisatie – inclusief de beheerders die het object of gebouw overnemen na oplevering – is van belang om hergebruikambities in de praktijk te brengen. Wanneer deze interne stakeholders vragen houden of geen vertrouwen hebben in de kwaliteit van de hergebruikte producten of materialen, kunnen de ambities op het laatste moment sneuvelen. Het publiek uitspreken van ambities door management of directie vergroot dit draagvlak enorm, zoals de directie van ProRail heeft gedaan voor de *Case: Duurzame Bovenbouwvernieuwing*. Ook bij de *Case: Steekterbrug* is dit het geval.
- Wanneer er een **sterke sturing plaatsvindt op budget of planning**, is hergebruik vaak niet haalbaar. Hergebruik leidt immers tot risico's voor het budget – de kosten zijn vooraf niet altijd duidelijk – en het kost vaak extra tijd om hergebruikte producten of materialen toe te passen in een project.
- Om zaken anders aan te pakken is er **ruimte nodig om te experimenteren**. Het stempel 'pilotproject' helpt om deze ruimte te creëren in werkprocessen of besluitvorming. Hierdoor is er vaak meer vrijheid om te experimenteren, zowel technisch, juridisch, financieel en organisatorisch, en daarmee ruimte om hergebruikte producten toe te passen. De projecten Oude Vaart, Duurzame BVV en Geleiderail-as-a-Service hebben om deze redenen de stempel pilot gekregen. De uitdaging is om vanuit de ervaring van pilots verandering te weeg te brengen in procedures en standaarden die hergebruik bij 'reguliere' projecten belemmeren.

## Case: Duurzame Bovenbouwvernieuwing – Volkerrail

Bij vervanging van 20 km spoor wil ProRail materialen uit de hoofdbaan hergebruiken. De sporen op de oude hoofdbanen mogen door kwaliteitsstandaarden niet meer hergebruikt worden, ook niet op minder belaste spoordelen. ProRail heeft het project een pilotstatus gegeven, waarmee er afgeweken kan worden van de standaarden. Hierdoor kunnen oude spoorstaven toch gebruikt worden op sporen die minder hoog belast worden.

De cultuur binnen ProRail is gefocust op veiligheid en zekerheid. Om de interne organisatie mee te krijgen, heeft Ans Rietstra (COO) een filmpje opgenomen om de circulaire ambities van het project en de organisatie te delen.

[Meer over dit project](#) 



## Case: Steekterbrug – Provincie Zuid-Holland

Bij de vervanging van de Steekterbrug (Provincie Zuid-Holland) wil het projectteam zoveel mogelijk vrijkomende materialen binnen het project hergebruiken. Deze ambitie is geïnspireerd door de Rijksbrede ambities voor een circulaire economie. De interne opdrachtgever en betrokken bestuurders zijn enthousiast en hebben financieel ruimte vrijgemaakt voor deze ambities. Een mogelijke uitwerking van de ambities is het opnieuw inzetten van een vrijkomende fietstunnel op een nieuwe (tijdelijke) locatie.

Voor het project is er gekeken naar hergebruik van betonliggers. De normen en ontwerprichtlijnen belemmeren hergebruik binnen dit project. Bovendien zijn bestaande betonliggers voor deze overspanning niet beschikbaar, omdat de benodigde lengte nog niet in grote mate vrijkomen. De keuze is vervolgens om nieuwe betonliggers toe te passen, maar deze dusdanig aan te passen dat ze bij het eventueel (gedeeltelijk) uit functie nemen van de Steekterbrug op een ander locatie hergebruikt kunnen worden. De dwarsspankabels en hun kanalen worden geïnjecteerd met vet in plaats van cement, waardoor deze beschermd worden tegen corrosie en tegelijkertijd eenvoudig ontkoppeld kunnen worden.

[Meer over dit project](#) 

# 6

## Financiële haalbaarheid

**Projecten moeten financieel haalbaar zijn om tot realisatie over te gaan. Omdat kosten en baten van hergebruik lastig te voorspellen zijn, is het moeilijk om de financiële consequenties vooraf in kaart te brengen. Zorgen voor de juiste inzichten en een adequate scope van de financiële begroting is dus van belang om de financiële haalbaarheid te vergroten.**

De ambitie van hergebruik sneuvelt regelmatig vanwege de perceptie van technische risico's – zoals ook toegelicht in eerdere hoofdstukken. Hierdoor haalt het gesprek over financiële haalbaarheid niet eens de overlegtafel. Daarmee zijn financiën meestal geen initiële belemmering: wanneer de ambitie er is en de producten of materialen er zijn, lukt het in de praktijk vaak om tot een daadwerkelijke toepassing binnen de afgesproken financiële kaders te komen.

### Vragen


Binnen dit thema zijn de volgende vragen geformuleerd:

1. Hoe werkt de financiële risicoverdeling bij toepassing van hergebruikte materialen?
2. Wat zijn successen en uitdagingen in de businesscase?
3. Hoe wordt omgegaan met restwaarde?

### Inzichten

Vanuit de projecten en intervisiebijeenkomsten zijn de volgende inzichten opgehaald:

- **Aanvullende kosten van hergebruik** zitten in de demontage, verwerking, kwaliteitstesten, transport, opslag en extra benodigde tijd voor ontwerp en uitvoeren van de werkzaamheden. Daar houdt de projectleider van

de *Case: Eikenstein*  rekening mee bij het aanbieden van materialen. Daar kunnen besparingen tegenoverstaan, zowel op materiaalkosten als op stort- en logistieke kosten.

- De kosten en baten van hergebruik zijn vaak **project overstijgend**, waardoor deze niet binnen de begroting van één project in kaart zijn te brengen. Dit maakt financiële besluitvorming over hergebruik lastiger. Ook kunnen investeerders – die op projectniveau beoordelen en klassiek naar financiële risico's kijken – hier lastig mee om gaan. De *Case: Materialenhub*  laat zien dat de kosten en baten project overstijgend kunnen zijn.
- Het meenemen van **maatschappelijke kosten en baten** vereenvoudigt de businesscase voor hergebruik, omdat hier vaak minder milieu-impact bij komt kijken. Dit wordt in de praktijk nauwelijks meegenomen. Bij de projecten waar dit wel wordt meegenomen, is dit een kwalitatieve onderbouwing en geen onderdeel van de financiële besluitvorming.
- Partijen houden rekening met een **aandeel onbruikbare producten** bij de inkoop van secundaire materialen door een alternatief achter de hand te hebben, waarmee zij risico's afdekken op product- of materiaaltekorten. In de *Case: Oude Vaart*  is rekening gehouden met 4% onbruikbare producten.
- De **stijgende materiaalprijzen** zorgen ervoor dat de businesscase voor hergebruik rendabeler wordt. Huidige ontwikkelingen in de markt zorgen ervoor dat hergebruik van veel materialen rendabeler wordt, zoals ook in de *Case: Kabeldistrict Delft* .



## Case: Eikenstein – Mining Group

Bij het slooproject Eikenstein is er geen circulaire ambitie, maar werken de betrokken partijen vanuit eigen ambitie aan het zoveel mogelijk herbestemmen van vrijkomende materialen. Kosten voor hergebruik zit vooral in de benodigde tijd voor demontage, waarbij de opbrengsten van producten beperkt zijn. Daarom laat de projectleider de eventuele afnemer zelf de producten demonteren, transporteren, verwerken en eventueel testen. Daarmee ligt het financiële risico bij de nieuwe eigenaar.

## Case: Materialenhub – BAM Infra

BAM Infra heeft een SharePoint opgericht voor de secundaire materialen binnen BAM Infra. Het ontstaan van deze SharePoint gaat twintig jaar terug, wanneer een uitvoerend werknemer van BAM materialen meeneemt en opslaat om te voorkomen dat deze weggegooid worden. Hij groeit uit tot coördinator van een eigen materialenopslag, die materialen aan projecten linkt. Het initiatief is uitgegroeid tot een SharePoint van de materialenopslag met 6000 producten uit 126 categorieën. De huidige uitdaging is om de SharePoint op te schalen en breed gedragen te krijgen binnen de organisatie.

Een uitdaging is de verdeling van de kosten en baten van hergebruik tussen de projecten. Een project kan secundaire ijzeren producten aan de materiaalopslag aanbieden, waarmee een ander project dit gratis op kan halen. Een alternatief is dat de producten als oud ijzer worden afgevoerd, wat geld oplevert voor de projectbegroting. Dit is voordelig voor het project, maar nadelig voor zowel BAM Infra als het afnemende project. De baten van hergebruik zijn daarmee project overstijgend, terwijl de lasten op projectniveau vallen.

[Meer over dit project](#) 

# 7

## Conclusie & adviezen

**Hergebruik is nog lang niet de standaard: er wordt veel over gesproken, maar de daadwerkelijke praktijkervaringen blijven uit. Dit vraagt meer inzet van zowel opdrachtgevers, uitvoerende partijen, ondersteunende advies-, ontwerp- en ingenieursbureaus en de overheid. Op basis van de inzichten in dit rapport zijn een aantal adviezen geformuleerd per stakeholder in de bouwketen.**

### Conclusie

De belangrijkste conclusie van deze Materialen Expeditie is dat daadwerkelijke hergebruik van producten en materialen nog maar nauwelijks voorkomt in de bouwpraktijk van 2022. Er zijn veel ambities gesteld, er is technisch veel mogelijk en de businesscase hoeft geen belemmering te zijn. Tegelijkertijd leidt hergebruik tot hogere risico's en wordt dit beperkt door ontwerprichtlijnen. Op projectniveau wordt daardoor in de praktijk vaak toch voor nieuw

materiaal gekozen; de makkelijkste en bekende weg. De projecten in deze expeditie lijken de uitzondering die de regel bevestigt.

Om structureel meer materialen en producten te hergebruiken is het belangrijk dat vraag en aanbod elkaar kunnen vinden. Het theoretisch potentieel voor hergebruik is groot: zo'n 22% in de B&U en 65% in de GWW. Tegelijkertijd wordt maar een beperkt deel van dat potentieel benut, als we naar ervaringen binnen projecten kijken. Dit is nader toegelicht in het kader<sup>1</sup>.

De potentie van hergebruik is dus groot. Dat vraagt om gezamenlijk optrekken van partijen, meer uitwisseling van product- en materiaal informatie en het beter delen van kennis hoe hoogwaardig hergebruik in de praktijk kan worden gebracht. Iedere partij kan daarbij zelf eerste

### Theoretisch hergebruikpotentieel

De jaarlijkse materiaalvraag binnen de B&U (2019) is in totaal zo'n 22,8 Mton, met beton als dominante materiaalstroom. Het totale volume vrijkomende materialen bedraagt echter slechts 5,0 Mton. De maximale theoretische herbruikbaarheidspotentie in de B&U is daarmee 22%. Dit betekent dat wanneer al het vrijkomende materiaal opnieuw wordt ingezet, nog steeds bijna 80% 'nieuwe' materialen nodig is om de bouwopgave te realiseren.

In de GWW is de totale materiaalvraag (2019) – exclusief ophoogzand, klei en grond – 21,6 Mton. Het aandeel vrijkomende materialen is daar relatief groter: 14,6 Mton, waarbij de theoretische hergebruikpotentie op zo'n 65% komt. In de GWW kan daarmee een veel groter deel van de opgave met hergebruikte materialen of onderdelen worden ingevuld. Tegelijkertijd blijven ook daar nieuwe materialen nodig.





stappen zetten om hergebruik van ambitie naar praktijk te brengen en de gezamenlijke ambities en doelen van de sector te realiseren. Omdat een project realiseren met nieuwe grondstoffen nog steeds de standaard is, vraagt dit intrinsieke motivatie van de betrokkenen.

### Adviezen: sectoraal

Het opschalen van hergebruik is een opgave voor de hele sector, die niet alleen vanuit het projectniveau van individuele projecten of partijen kan worden gerealiseerd. Om hergebruik mogelijk te maken, is voldoende informatie nodig over zowel de kwantiteit als de kwaliteit van de materialen als de beschikbaarheid van materialen voor hergebruik. Dit

vraagt verdere digitalisering van de bouwsector, niet alleen in het ontwerp en de bouw van nieuwe projecten, maar ook in het maken van materiaalinventarisaties van bestaande bouwwerken. Daarnaast is het belangrijk om de beschikbare technische kennis beter te gebruiken.

Daarbij komen we tot twee sectorbrede aanbevelingen:

1. Ontwikkel een nationaal afsprakenstelsel voor datadelen, waarbij eenduidige afspraken worden gemaakt over op welke manier informatie over producten en materialen wordt opgeslagen en uitgewisseld, inclusief de kwaliteitsbepaling op het moment van hergebruik. DigiGO zou het opstellen van zo'n afsprakenstelsel kunnen

begeleiden, in opdracht van het Ministerie van BZK. -> Deze aanbeveling is het centrale advies in het eindrapport van de *Materialen Expeditie GWW (2021)* , waar de nadruk ligt op praktijkervaringen rondom materiaalpaspoorten.

2. Maak – in voorbereiding op ontwikkeling van het afsprakenstelsel – eenduidige afspraken over welke gegevens beschikbaar moeten zijn om te komen tot daadwerkelijke, project- en organisatie-overstijgende uitwisseling van producten en materialen. Daarmee wordt het mogelijk om informatie van verschillende platforms digitaal met elkaar te combineren, waarmee de hergebruikpotentie toeneemt.

## Adviezen: projectspecifiek

Naast de twee centrale, sectorbrede aanbevelingen blijft het belangrijk om op projectniveau te werken aan hergebruik. Daar moeten immers de daadwerkelijke keuzes worden gemaakt om hergebruikt materiaal toe te passen.

### Opdrachtgevers (publiek & privaat)

- Formuleer ambities voor hergebruik zo vroeg mogelijk in het ontwerpproces en wees daarbij zo concreet mogelijk. Daarmee kunnen deze principes vanaf het begin meegenomen worden in het ontwerp, bijvoorbeeld door te werken vanuit (beschikbare) in te zetten onderdelen. Wanneer er al een ontwerp is gemaakt, en vervolgens een hergebruikambitie wordt geformuleerd, is het vaak lastig daar hergebruikte producten en materialen in toe te passen.
- Neem hergebruikambities mee in inkoop- en aanbestedingstrajecten. Daag op die manier ontwerpers en uitvoerende partijen uit om deze ambities mee te nemen in hun ontwerp en aanbieding. Ondanks de hoge ambities speelt duurzaamheid (waaronder circulariteit, met hergebruik als deelonderwerp) slechts in 43% van de publieke aanbestedingen in 2021 een rol<sup>2</sup>.
- Kies voor samenwerkingsvormen op basis van gelijkwaardigheid. Dit is een belangrijke voorwaarde om onderling vertrouwen te creëren, wat nodig is voor het integreren van nieuwe aspecten als hergebruikambities. Denk daarbij bijvoorbeeld aan een bouwteam, wat als samenwerkingsvorm in deze Expeditie vaak naar voren is gekomen. Bepaal daarin gezamenlijk de risico's en hoe verminderd en gedragen zullen worden.

- Stuur op een bredere businesscase dan uitsluitend investeringskosten. In zo'n bredere businesscase worden ook de kosten en baten op lange termijn (Total Cost of Ownership) meegenomen, net als de milieu-impact (uitgedrukt in milieukosten). Dit principe wordt vaak benoemd, maar nog vrijwel niet toegepast bij daadwerkelijke besluitvorming.

### Ontwerp- en ingenieursbureaus

- Inventariseer vrijkomende materialen bij een slooproject. Daardoor is duidelijk welke materialen beschikbaar komen voor uitvoerende partijen. Die kunnen op basis van die inventarisatie hun plan maken, waaronder een reële planning voor demontage van deze bestaande (vrijkomende) materialen. Ook kunnen partijen dan vroegtijdig aan de slag met het vinden van nieuwe, passende bestemmingen voor deze vrijkomende materialen.
- Ontwerp voor toekomstige levenscycli. Daarmee wordt toekomstig hergebruik mogelijk gemaakt. Daarbij gaat het onder meer om de losmaakbaarheid van producten en materialen onderling als om adaptiviteit voor toekomstige functies. Bij een hoge mate van adaptief vermogen – bijvoorbeeld het verplaatsen van binnenwanden of leidingen – is hoogwaardig hergebruik binnen het project in de toekomst mogelijk.
- Standaardiseer maatvoeringen waar mogelijk. Door standaardisatie van maatvoeringen en producten wordt toekomstig hergebruik eenvoudiger. Daarbij werken we idealiter toe naar sectorbrede standaardisatie van een aantal veelgebruikte producten, zoals

geleiderails of binnendeuren. Ook dit vereenvoudigt toekomstig hergebruik in zowel het bestaande project als toekomstig nieuwe projecten.

### Uitvoerende partijen

- Start met hergebruik van 'eenvoudige' producten. Denk daarbij aan producten met een relatief eenvoudige keten, een hoge restwaarde (product- of materiaalniveau) of een hoge mate van standaardisatie. Creëer ruimte om te experimenteren en pas de lessen vervolgens in zo veel mogelijk projecten toe.
- Maak afspraken met huidige leveranciers van producten over prestaties en eventuele retourname. Het doel is dat partijen de kwaliteit van hun producten verhogen en na gaan denken over toekomstig hergebruik. Bij prestatieafspraken zijn er veel mogelijkheden, die wel vragen om andere contractvoorwaarden en afspraken<sup>3</sup>. Bij retourname gaat het vooral om retourname aan het einde van de levensduur.
- Spreek ambities rondom hergebruik publiekelijk uit. Laat dit bij voorkeur doen door het management of bestuur. Dit leidt ertoe dat meer personen en projecten het mandaat voelen om hiermee aan de slag te gaan. Ook kan het helpen om belemmeringen ter discussie te stellen en draagvlak voor ambities van intrinsiek gemotiveerde personen te verhogen.
- Stel een materiaalpaspoort op voor ieder nieuw project. Onderdeel van dat materialenpaspoort is zowel een overzicht van de toegepaste producten en materialen als een overzicht hoe deze aan het einde van de levensduur gedemonteerd kunnen worden.

---

# Nawoord

Begint het uitwisselen van materialen niet met het uitwisselen van kennis? Met dat idee startten we een jaar geleden een werkgroep van verschillende bouwbedrijven én opdrachtgevers. Aan deelnemen was slechts één vereiste: het inbrengen van een project waarin hergebruikte materialen worden toegepast en het delen van de kennis daarover. De wil en het enthousiasme van de deelnemers bleek daarbij gelukkig een positief tegenwicht voor het beperkte daadwerkelijke hergebruik van materialen: waar we hoopten op een paar tot de verbeelding sprekende voorbeeldprojecten bleken we vaak tegen juridische, organisatorische en andere beperkingen aan te lopen en was het zoeken naar werkelijke toepassingen van gebruikte materialen. Het signaleren en adresseren van die beperkingen is dan ook een belangrijke bijdrage van deze Expeditie.

De lessen uit deze materialenexpeditie bieden gezamenlijk een goed overzicht van de kansen en moeilijkheden van materialenhergebruik. Tegelijkertijd bevinden ze zich door alle beperkingen op een hoger abstractieniveau dan we vooraf hadden gehoopt. Door de discussie over deze beperkingen te blijven voeren zullen we als initiatiefnemers en deelnemers een bijdrage blijven leveren aan hergebruik van materialen.




Namens de initiatiefnemers,

Wendeline Besier (Dura Vermeer)

Susanne IJsenbrandt (BAM)

Lars van der Meulen (VolkerWessels)

# Bronnen

- 1 Metabolic & EIB. (2021). Materiaalstromen in de bouw en infra. 
- 2 Bouwend Nederland. (2021). Duurzaamheid in openbare aanbestedingen - Analyse 2021. 
- 3 Copper8. (2020). Circulaire Verdienmodellen in de Bouw. 

# Totstandkoming

Deze publicatie is het eindresultaat van de Materialen Expeditie 2022: een leertraject van een jaar, waarbij 10 projecten hun geleerde lessen op het gebied van hergebruik hebben gedeeld.

## Opbouw Expeditie

De expeditie heeft bestaan uit drie intervisiebijeenkomsten:

- Een eerste bijeenkomst (14 maart), waar partijen hun projecten hebben toegelicht.
- Een tweede bijeenkomst (20 juni), waar de verdieping is gezocht op het bij elkaar brengen van vraag & aanbod en de benodigde kwaliteitsstandaarden.
- Een derde bijeenkomst (26 september), waar gesproken is over de financiële haalbaarheid en de benodigde samenwerkingsdynamiek.

## Publicatie

Deze publicatie is in opdracht van Bouwend Nederland opgesteld door Copper8 op basis van inzichten uit de drie intervisiebijeenkomsten en individuele interviews met de verschillende projecten. Het projectenoverzicht is te vinden in Bijlage I.

## Initiatiefnemers

Wendeline Besier (Dura Vermeer Divisie Infra)  
Lars van der Meulen (VolkerWessels)  
Susanne IJsenbrandt (BAM Bouw en Techniek)

## Opdrachtgever

Helen Visser (Bouwend Nederland)

## Auteurs

Sybren Bosch (Copper8)  
Moja Reus (Copper8)



## Ontwerp en opmaak

Studio de Marcas, Arnhem

## Datum

12 december 2022

# Bijlage I: Projecten

In deze Materialen Expeditie hebben deelnemers onderling kennis en ervaringen uitgewisseld rondom het hergebruik van materialen. Iedere deelnemende organisatie heeft daarvoor een project ingediend. Deze bijlage biedt een overzicht van die projecten.

## Project **Vervanging Steekterbrug**

Opdrachtgever	Provincie Zuid-Holland
Opdrachtnemer	<i>Nog niet van toepassing</i>
Projectbeschrijving	Steekterburg is een bascule brug die geamoveerd wordt. Een nieuwe vaste brug wordt gebouwd welke geschikt is voor de toekomst en rekening houdt met een mogelijke centrumring van Alphen aan den Rijn. De oeververbinding is gelegen binnen de Gemeente Alphen aan den Rijn in de provinciale weg N207 tussen Gouda en Hillegom. De brug vormt een kruising tussen de Oude Rijn en de N207.
Hergebruik-ambitie	Zoveel mogelijk vrijkomende materialen binnen het project of in de directe nabijheid hergebruiken en de eventuele nieuwe materialen ook voor de toekomst herbruikbaar maken.
Resultaat	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hergebruik fietstunnel op een nieuwe locatie.</li><li>• Oude installaties beschikbaar houden voor hergebruik bij storingen van andere basculebruggen.</li><li>• Bij benodigde nieuwe materialen zorgen dat ze in de toekomst hergebruikt kunnen worden.</li></ul>
Opgedaan inzicht tijdens de expeditie	Vertrouw in de keten en zoek samen naar mogelijkheden vanaf de eerste planfase en betrek de belanghebbende erbij.

# Project Sloop Tillystraat

Opdrachtgever	Servatius Wonen & Vastgoed – woningcoöperatie
Opdrachtnemers	Laudy Bouw & Ontwikkeling – aannemer Re Use Materials – materialen inventarisatie M. Heezen – sloopwerken
Projectbeschrijving	Sloop van 16 grondgebonden sociale huurwoningen en bijbehorende buitenbergingen gelegen aan de Tillystraat in de wijk Wittevrouwen- veld te Maastricht ten behoeve van nieuwbouw.
Hergebruik-ambitie	Inzicht krijgen in de toegepaste materialen, producten en elementen en de mogelijkheden om circulair te kunnen slopen. Met dit inzicht de vrijkomende materialen, producten en elementen her te gebruiken of zo hoogwaardig mogelijk te recyclen bij voorkeur in de vervangende nieuwbouw.
Resultaat	Project is nog niet gerealiseerd. Uit de inventarisatie en de huidige plannen lijken de volgende hergebruikresultaten haalbaar: <ul style="list-style-type: none"><li>• 4% producthergebruik (balken, gordingen, spanten en vloerplanken deels t.b.v. nieuwe bergingen en mogelijk een klein deel van de bak- stenen t.b.v. verfraaien gevel (esthetisch) in de vervangende nieuwbouw).</li><li>• 5% hoogwaardige recycling (metalen, dakpannen).</li><li>• 90% laagwaardige recycling (beton, baksteen, keramisch sanitair, kozijnhout en glas met niet-asbesthoudende kit).</li><li>• 1% stort (kozijnen en glas met asbesthoudende kit, asbesthoudend plaatmateriaal).</li></ul>
Opgedaan inzicht tijdens de expeditie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Het vertrouwen dat nodig is om de volledige keten hierbij te betrekken laat soms te wensen over. Het is zoeken naar een goede volgorde om partijen te betrekken versus het aanbestedingsbeleid van de opdrachtgever.</li><li>• Hoge kwaliteitseisen aan materialen bij hergebruik en hoogwaardige recycling zijn vaak niet haalbaar voor de vrijkomende materialen uit sloop van oude panden, hetgeen resulteert in meer laagwaardige recycling.</li></ul>

# Project Duurzame Bovenbouwvernieuwing Zeeland

Opdrachtgever	ProRail
Opdrachtnemer	VolkerRail
Projectbeschrijving	<p>Een vernieuwingsproject waar het net even anders gaat dan normaal. Bij vernieuwing van het spoor worden zoveel mogelijk herbruikbare materialen toegepast. Er wordt naar volledig circulaire en klimaatneutrale projecten toegewerkt. Om hieraan bij te dragen, zijn de eerste stappen gezet met het pilotproject duurzaamheid in Zeeland. Het project betreft het realiseren van Bovenbouwvernieuwing (BBV) in de provincies Zeeland en Noord-Brabant op de locaties Terneuzen, Sloe, Moerdijk en Roosendaal.</p>
Hergebruik-ambitie	<p>Pilotproject met de ambitie om de meest duurzame BBV te realiseren door middel van circulaire maatregelen en om toekomstige projecten in de spoorbranche te inspireren om verder te verduurzamen.</p>
Resultaat	<p>De meest impactvolle maatregelen op CO<sub>2</sub> en milieu zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hergebruik Duo of NS90 dwarsliggers vanuit andere projecten.</li><li>• Hergebruik van NP46 en UIC54 spoorstaven.</li><li>• IJzerwerk wissels laten liggen (ook NP46) en alleen nieuwe wisselliggers monteren.</li></ul> <p>De totale te verwachten impact van heel BBV Zeeland is een totale milieuwinst van 66%<sup>1</sup> en 4.316.228 kg CO<sub>2</sub> winst ten opzichte van een reguliere BBV. Naast deze resultaten voor het project BBV Zeeland zelf is er een groot potentieel voor de toekomst: gemiddeld worden 20 BBV's per jaar gedaan.</p>
Opgedaan inzicht tijdens de expeditie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Doorleef (opdrachtgever met de aannemer) het contract en de ambitie, werk samen, ook in de stuurgroep en in de uitvoering, zorg voor creatieve maatregelen en een zorgvuldige prioritering, maak keuzes, borg datgene wat niet kan worden gerealiseerd in het project en blijf transparant.</li><li>• Zorg voor goede kwaliteitsborging, houd korte lijnen met Asset Management en betrek tijdig leveranciers van tweedehands materiaal.</li></ul>

# Project Oever Oude Vaart bij Hasselt

Opdrachtgever	Provincie Overijssel
Opdrachtnemer	Beens Speciale Projecten
Projectbeschrijving	Vervanging van 1450 m houten oeverbeschoeiing door een damwand van circulaire betonnen elementen. Door gebruik van de innoverende techniek 'zandsproeien' is afvoer en stort van aanwezig slib niet nodig, waarmee een aanvullende duurzaamheidswinst wordt bereikt.
Hergebruik-ambitie	<p>Overijssel conformeert zich aan de (landelijke) doelstelling en heeft zich tot doel gesteld: -50% gebruik primaire grondstoffen in 2030, -100% primaire grondstoffen in 2050. Binnen de organisatie is nog niet alle kennis aanwezig om deze doelen te bereiken. Dit project heeft een pilotstatus gekregen om de volgende (aanvullende) redenen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Icoonproject met hoogwaardige herinzet van 'eigen' circulair materiaal (gevolg geven aan bovenstaande doelstelling, verminderen 'eigen' afvalstroom, maar vooral ook: ervaring opdoen – mede om circulariteit beter in eigen voorbereidingen te implementeren –, inspireren en kennis delen).</li><li>• Onafhankelijkheid van materialen (geen kosten- en planningseffecten door schaarste van bouwstoffen).</li><li>• Gunstige kosten en condities.</li></ul>
Resultaat	<p>Deze cijfers gaan alleen over de damwand. Ze bevat dus niet de duurzaamheidswinst uit het zandsproeien:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 2900 hergebruikte damplanken (productie midden jaren '70 met levensverwachting van 80-100 jaar; uit recent materiaalonderzoek blijkt – theoretische – restlevensduur nu nog 250 jaar).</li><li>• 1900 ton beton bespaard.</li><li>• 1287 ton CO<sub>2</sub> (t.o.v. nieuwe stalen damwanden – meest voor de hand liggende materiaal) of 237 ton CO<sub>2</sub> (t.o.v. nieuwe betonnen damwanden) bespaard.</li><li>• MKI-waarde circa 1/3 van bouw met nieuw materiaal.</li><li>• Circa 50% initiële (bouw-)kostenbesparing.</li></ul>
Opgedaan inzicht tijdens de expeditie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Circulair bouwen vraagt een 'omgekeerd ontwerpproces' (toe te passen materiaal bepaalt nu de constructie i.p.v. ontwerp leidt naar specs van het materiaal). Vooraf is er dus kennis nodig welke materialen met welke specs er beschikbaar zijn;</li><li>• Circulair materiaal voldoet per saldo niet aan de laatste eisen omdat dat is geproduceerd op basis van oudere richtlijnen etc. Bijstelling of aanvulling van huidige richtlijnen is nodig om circulair bouwen mogelijk te maken.</li></ul>



# Project KaVA - Kantoor Vol Afval

Opdrachtgever	Rijksvastgoedbedrijf
Opdrachtnemers	Vink Bouw (als contractant van Rijksvastgoedbedrijf), in samenwerking met Popma Ter Steege architecten, BNNext, IMd, Deerns, Putman, Schoonderbeek, Vense, Fiction Factory en Raw Color.
Projectbeschrijving	Het Kantoor Vol Afval (KaVA) is een renovatieproject met hoge circulaire ambities op het gebied van hergebruik. Opdrachtgever is het Rijksvastgoedbedrijf. De omvang van het project is ca. 2.100 m <sup>2</sup> BVO, en kent een taakstellend budget € 2,1 mio. KaVA betreft de 3e, en laatste, fase van de renovatie van Gebouw 356 op voormalig vliegveld Valkenburg in Katwijk. Het doel van KaVA is het realiseren van een comfortabele en aantrekkelijke (rijks-)kantooromgeving in een bestaand gebouw door middel van het toevoegen van licht, lucht en ruimte en het maximaliseren van hergebruik van materialen. Ook dienen de gekozen oplossingen schaalbaar te zijn naar toekomstige (renovatie) opgaven.
Hergebruik-ambitie	<p>Voor KaVA heeft het Rijksvastgoed een productbenadering gekozen en zogenaamde 'KaVA-principes' ten aanzien van hergebruik geformuleerd, waarbij het halen van het hoogst mogelijke doel (met 1 als hoogste doel) voor elk product het uitgangspunt is:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Behoud.</li><li>2. Hergebruik van aanwezige materialen.</li><li>3. Hergebruikte materialen toepassen van elders.</li><li>4. Toepassen hernieuwbare grondstoffen.</li><li>5. Toepassen primaire grondstoffen met gerecyclede content.</li></ol> <p>Ten behoeve van het navolgbaar maken en het kunnen leren van de opgave, wordt door het ontwerpteam bijgehouden welke overwegingen ten grondslag liggen aan de keuzes bij de uitwerking van het ontwerp en de producten.</p>
Resultaat	Verwacht najaar 2023
Opgedaan inzicht tijdens de expeditie	Deelname was beperkt tot interview

# Project Schiphol MC2019

Opdrachtgever	Schiphol Projects
Opdrachtnemers	BAM Bouw en Techniek – Schiphol Services Heijmans Utiliteit Schiphol
Projectbeschrijving	In het 9-jarig MC2019 contract tussen Schiphol en de main contractors BAM, Heijmans en VolkerWessels worden diverse projecten gerealiseerd. Voor ieder project wordt een specifieke eisenset en scope bepaald maar de algemene uitgangspunten voor de projecten zijn gelijk. In dit voorbeeld lichten we voorbeelden toe die voorkomen in verschillende projecten die op Schiphol door BAM en Heijmans gerealiseerd worden.
Hergebruik-ambitie	De ambitie van Schiphol is om een 'Zero waste' luchthaven te worden in 2030, toewerkend naar circulaire gebouwen in 2050.
Resultaat	Tijdens verbouwingen worden diverse materialen 'geogst' voor hergebruik in hetzelfde of andere projecten op Schiphol. Voorbeelden van de 65 (proof of concept) materialen zijn onder meer deuren, glazen balustrade delen, pellets (onderdelen van rolpaden), plafondelementen, omroepinstallaties, branddetectie apparaten, brandblussers, metalen wandpanelen, LED armaturen, kabelgoten, systeemplafond platen en gerenoveerde printplaten en verdeelkasten.
Opgedaan inzicht tijdens de expeditie	Om vraag en aanbod van her te gebruiken materialen goed op elkaar aan te laten sluiten zijn een paar zaken nodig: <ul style="list-style-type: none"><li>• Een centrale database waar de informatie over beschikbare of vrij te komen materialen in terug te vinden zijn.</li><li>• Een locatie waar de materialen, indien nodig, ontmanteld of schoongemaakt kunnen worden om vervolgens te kunnen worden 'gekeurd' (conditie) en opgeslagen voor hergebruik.</li><li>• Het (financieel) waarden van materialen.</li></ul>

# Project Geleiderail-as-a-Service

Opdrachtgever	Provincie Noord-Holland
Opdrachtnemer	Dura Vermeer
Projectbeschrijving	In de DCW pilot stelt Noord-Holland as-a-service voor het eerst op de proef als contractvorm die circulaire innovaties een extra impuls kan geven. Dura Vermeer is verantwoordelijk voor het onderhoud van de provinciale infrastructuur in de Kop van Noord-Holland. In de pilot wordt onderzocht of een as-a-service contract voor geleiderails de juiste prikkels geeft voor verlenging van de levensduur en hergebruik van het meubilair. Het project omvat 3 kilometer geleiderails langs de N250.
Hergebruik-ambitie	Er wordt op dit moment gekeken naar een variant waarbij bestaande geleiderails worden gedemonteerd, gerenoveerd (herzinken) en teruggeplaatst.
Resultaat	Project staat gepland voor uitvoering begin 2023.
Opgedaan inzicht tijdens de expeditie	Het waarmaken van de circulaire ambities van beide partijen begint bij een goede samenwerking en gezamenlijke doelen.

# Project Kabeldistrict, Delft

Opdrachtgevers	KondorWessels Vastgoed & Amvest
Opdrachtnemer	<i>Nog niet bekend</i>
Projectbeschrijving	Op het terrein van de voormalige Nederlandse Kabelfabriek verrijst de komende jaren een levendige Delftse stadswijk aan de Schie, met een optimale combinatie van werken en wonen. In totaal worden er 3.200 tot 3.500 woningen en 70.000 m <sup>2</sup> bedrijfsruimte, commerciële en maatschappelijke voorzieningen en een nieuw stadspark aan het water gerealiseerd.
Hergebruik-ambitie	De oude Kabelfabriek is een identiteitsdrager voor het gebied. Bestaande elementen die het karakter van het gebied bepalen willen we zoveel mogelijk behouden. Dit soort elementen zijn bijvoorbeeld een oud olievat, betonnen schoorsteen, stalen spanten en bakstenen muren.
Resultaat	Start van de gebiedsontwikkeling (DO Stedenbouw is opgeleverd en bestemmingsplan is vastgesteld).
Opgedaan inzicht tijdens de expeditie	Samenwerking en kennisdelen zijn belangrijk. Meestal is er al veel uitgeprobeerd op het gebied van circulariteit. Door met elkaar in gesprek te gaan en ook te blijven kom je verder dan alleen.

# Project Materialenhub Bam Infra Rail

Opdrachtgevers	Bam Infra Rail
Opdrachtnemers	Bam Infra Rail Projecten, Bam Infra Rail Maintenance
Projectbeschrijving	Door het in kaart brengen, tijdelijk opslaan en keuren van vrijkomende herbruikbare materialen, wil Bam Infra Rail het gebruik van primaire grondstoffen reduceren. De Hub slaat de vrijkomende materialen op en keurt deze indien nodig. Door het binnen de organisatie op een SharePoint te delen weet de gehele organisatie wat er vrijgekomen is en waar men de vrijgekomen materialen kan toepassen. Zo worden vraag en aanbod aan elkaar gekoppeld.
Hergebruik-ambitie	Bam infra Rail wil met deze pilot een start maken om in 2030 50% minder primaire grondstoffen te gebruiken.
Resultaat	In de eerste 3 maanden zijn meer dan 6000 artikelen uit de HUB in andere projecten gebruikt van kleinijzerwerk tot spoor dwarsliggers.
Opgedaan inzicht tijdens de expeditie	ProRail is onze grootste opdrachtgever die strakke regelgeving hanteert. De expeditie heeft ons doen inzien dat wij ProRail actief in het gesprek tot herbruik moeten betrekken om regelgeving aan te passen waardoor herbruik wordt gestimuleerd.