# $CO_2$-Prestatieladder

## Voortgangsrapportage ketenanalyse

**Directie Witteveen+Bos**

22 september 2025

| | |
|---|---|
| **Project** | $CO_2$-Prestatieladder |
| **Opdrachtgever** | Directie Witteveen+Bos |
| **Document** | Voortgangsrapportage ketenanalyse |
| **Status** | Definitief |
| **Datum** | 22 september 2025 |
| **Referentie** | 108103-11/25-014.866 |
| **Projectcode** | 108103-11 |
| **Projectleider** | Ir. R.P. Herrema |
| **Projectdirecteur** | Dr. ir. L.S.W. Koops |
| **Auteur(s)** | Ir. drs. J.C.L.M. van Daelen, ir. R.P. Herrema |
| **Gecontroleerd door** | Ing. G.W.J. Leerkes |
| **Goedgekeurd door** | Dr.ir. L.S.W. Koops |
| **Paraaf** | |


**Adres**

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE  Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751



Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Tekst- en datamining van (delen van) dit document, evenals enige verwerking of reproductie ervan door middel van kunstmatige intelligentie technologieën is uitdrukkelijk niet toegestaan, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Dit document (of delen ervan) mag niet worden verveelvoudigd en/of anderszins worden gebruikt op enigerlei wijze voor het trainen van kunstmatige intelligentie technologieën, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

# INHOUDSOPGAVE


1 VERDUURZAMING VAN DE GWW-SECTOR 5

1.1 Inleiding 5
1.2 Klimaatbeleid 5
1.3 Bijdragen in de keten 5
1.4 Communicatie over onze bijdrage aan verduurzaming in de keten 6
1.5 Leeswijzer 7

2 IMPACT MAKEN 8

2.1 Kernproducten portfolio 8
2.2 Handelingsperspectieven 9
2.3 Resultaten 2025 10
2.3.1 Sturen op impact in ketens beton en staal 10
2.3.2 Handelingsperspectieven 11
2.3.3 (alternatieve) Materialen en hergebruik 11

3 KETENANALYSE BETON 13

3.1 Beschrijf de keten en de partners in de keten 13
3.2 Relevante scope 3 categorieën en kwantificering emissies 14
3.3 Duurzame ontwerptool voor verkeersbruggen (ANT) 15
3.4 Vervolgacties 17

4 KETENANALYSE STAAL 20

4.1 Inleiding 20
4.2 De keten en de partners in de keten 20
4.3 Relevante scope 3 categorieën en kwantificering emissies 22
4.4 Vervolgacties 24

Laatste pagina 25

| Bijlage(n) | Aantal pagina's |
| --- | --- |
| - | |

# 1

# VERDUURZAMING VAN DE GWW-SECTOR

## 1.1 Inleiding

Het is inmiddels algemeen aanvaard dat het klimaat verandert en ook dat menselijk handelen hieraan ten grondslag ligt. Het in 2021 gepubliceerde IPCC-rapport van de Verenigde Naties concludeert dat de uitstoot van broeikasgassen sterk, snel en duurzaam moeten worden verminderd en netto nul $CO_2$-uitstoot moet worden bereikt om het klimaat te stabiliseren. Ook als we onder de 2 graden opwarming blijven, zijn er nog steeds klimaatveranderingen als gevolg van de opwarming. Naast alle inspanningen om tot een netto nul samenleving te komen, zullen er maatregelen getroffen moeten worden om gebieden met extremere weersomstandigheden en een hogere zeespiegel te beschermen tegen klimaat-gerelateerde rampen.

Conform onze missie, visie en bedrijfscode hebben Witteveen+Bos'ers een gezamenlijke en individuele verantwoordelijkheid tegenover onze stakeholders: de samenleving, opdrachtgevers en zakenrelaties, ons bedrijf als geheel en de collega's, om met de beschikbare kennis en kunde een bijdrage te leveren aan maatschappelijke uitdagingen.

Als advies- en ingenieursbureau willen wij bijdragen aan sociale, ecologische en economische vooruitgang en duurzame ontwikkeling wereldwijd bevorderen. Hierbij hanteren we de SDG's als leidraad. In onze projecten leveren wij duurzame oplossingen, met oog voor de effecten voor mens, milieu en maatschappij.

## 1.2 Klimaatbeleid

Een van de uitingen van ons beleid is onze ambitie op de $CO_2$-Prestatieladder. Witteveen+Bos is sinds 2012 gecertificeerd op niveau 5 van de $CO_2$-Prestatieladder en is daar trots op. Om te voldoen aan deze normering, dient onder meer een ketenanalyse te worden opgesteld en gepubliceerd via de website van de Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden en Ondernemen (SKAO). Onderdeel hiervan is uitvoeren van 2 ketenanalyses van ketens waar we als bedrijf de meeste impact hebben op reductie van $CO_2$-emissie. Ieder jaar dient deze rangorde te worden gecontroleerd: is deze nog actueel, zijn de acties van de eerdere ketenanalyse opgevolgd en kunnen we de ketenanalyses verder verbeteren?

Omdat in 2022 het klimaatbeleid van Witteveen+Bos verder uitgekristalliseerd is, is in 2023 een rangordelijst opgesteld (ref. 5.4.9.8 INF 02 in het QHSEI managementsysteem) welk jaarlijks wordt geüpdatet. Deze rapportage heeft betrekking op de verdere operationalisering van downstream scope 3, emissiecategorieën 10, 11 en 12.

## 1.3 Bijdragen in de keten

### Ondersteuning opdrachtgevers

In ons werkveld zijn Rijk (Rijkswaterstaat, ProRail), provincies en waterschappen belangrijke stakeholders. Het Rijk werkt sinds 2019 met de strategie 'Naar Klimaatneutrale en Circulaire rijksinfrastructuurprojecten (KCI)', om uiterlijk 2030 klimaatneutraal en circulair te werken. Hiertoe zijn transitiepaden benoemd, te weten Weg, dijk en spoormaterieel (WDSM), kunstwerken, kustlijnzorg en vaargeulonderhoud, wegverharding,

bovenbouw spoor, energievoorziening spoor. Provincies en waterschappen zijn aangesloten met PKCI en waterschappen hebben de Klimaat neutrale en Circulaire Assetmanagement en Opdrachtgeverschap (KCAO). Witteveen+Bos is actief betrokken bij het KCAO-traject en heeft voor meerdere waterschappen afgelopen jaar bijgedragen aan het opstellen van bijvoorbeeld roadmaps om voor waterschappen inzichtelijk te maken waar hun impact zit en hoe zij deze kunnen verlagen.

### Inzetten op reduce en repair

Vaste en beweegbare bruggen, tunnels, sluizen en (vaar)wegen zijn toe aan grondige renovatie om de komende decennia veilig en betrouwbaar te blijven functioneren (bron: landelijk prognoserapport 'vernieuwingsopgave infrastructuur'). Het Rijk heeft in 2023 financiële middelen vrijgemaakt om hiermee aan de slag te gaan. Witteveen+Bos heeft zich de afgelopen jaren steeds verder bekwaamd in het herberekenen van bestaande infrastructurele constructies en het adviseren over instandhouding van objecten met behoud van veilige functionaliteit. Behoud door herberekenen en renovatie van betonnen en stalen kunstwerken levert een grote bijdrage aan het beperken van de productie van nieuwe (delen van) kunstwerken en verlengd daarmee de levensduur van bestaande assets. Witteveen+Bos is één van de deelnemers aan het Convenant Bureau Herberekeningen, een bijzondere samenwerking waarin krachten worden gebundeld. Lees hierover meer in het bericht van RWS.

### Inzetten op circulariteit

Eind 2023 heeft minister De Jonge de Tweede Kamer geïnformeerd over Nationale Aanpak Biobased Bouwen. Deze aanpak heeft als doel een markt voor biobased bouwen te ontwikkelen. Het ondersteunt de verdere verduurzaming van de landbouw, industrie en gebouwde omgeving en draagt bij aan een meer circulaire bouweconomie. Afgelopen jaar is de Nationale Aanpak Biobased Bouwen vertaald naar een uitvoeringsorganisatie 'Building Balance'. Building Balance heeft een doelstelling voor het opschalen van biobased innovaties om als alternatief te worden ingezet voor traditionele materialen waardoor klimaatdoelen en de circulaire doelen kunnen worden gehaald. Witteveen+Bos levert een actieve bijdrage in het GWW-team van Building Balance om bij te dragen aan de stimulatie van de toepassing van vezels in de GWW.

Het framework Het Nieuwe Normaal geeft een overzicht met allemaal verschillende middelen en tools om bij de vertaling van circulaire ambities naar concrete maatregelen en op verschillende manieren te kwantificeren. Witteveen+Bos is (mede)opsteller van 'Het Nieuwe Normaal Infra' en heeft recentelijk opdrachtgevers geholpen het framework toe te passen. Dit kan door het beoordelen van de losmaakbaarheid, toepassen van IFD (Industrieel, Flexibel en Demontabel) bouwen, het uitvoeren van Milieu Kosten Indicator (MKI) berekeningen of het inzichtelijk maken van Material Flow Analyses (MFA).

Ook diverse andere Leading Professionals zijn actief in de keten met als doel om de gerealiseerde impact in de keten zo hoog mogelijk te krijgen, bijvoorbeeld bij de bouwcampus, VN-constructeurs, TKI Bouw en Techniek, NLingenieurs, de begeleidingscommissie Ketendoorbraakproject bouwen met staal.

## 1.4 Communicatie over onze bijdrage aan verduurzaming in de keten

Witteveen+Bos heeft een brede ambitie bij te dragen aan een duurzamer wereld. We vertalen deze ambitie op passende wijze voor de werkvelden in onze vier sectoren (Gebouwde omgeving, Energie, Water en Milieu, Delta's, Kusten en rivieren en Infrastructuur en mobiliteit). Onze doelstellingen en voortgang publiceren we op onze corporate website. In ons jaarverslag 2024 vertellen we over initiatieven en resultaten voor een duurzame bedrijfsvoering, waarbij we naar klimaatneutraal in 2030 toewerken (zie pagina 37 tot en met 40). Het jaarverslag 2024 licht verschillende projecten uit die gericht zijn op het verduurzamen binnen de keten, 'Duurzame ambities verwezenlijken bij renovatie Noordtunnel' Verkeersbrug Dordrecht haalt eeuwviering dankzij renovatie | Witteveen+Bos, en 'Ontwerpen met ANT: meer impact door digitaal werken', maar ook onze werkwijze in projecten in 'Duurzame ontwerpprincipes | Witteveen+Bos' Hierin laten we zien hoe wij kunnen bijdragen aan verbeteringen in de keten, in alle ketens waar we onderdeel van zijn.

## 1.5 Leeswijzer

Wij realiseren ons dat we in het werk dat we doen voortdurend kennis opdoen die bij kan dragen aan het verduurzamen van onze sector. Zoals bovenstaand geïllustreerd delen wij deze kennis al in gremia waarin we samen met andere ketenpartners de kennis en toepassing van de kennis verder ontwikkelen. Daarnaast kijken wij naar de mogelijkheden van het optimaliseren van onze eigen werkzaamheden ten einde duurzamer ontwerpen te maken. In hoofdstuk 2 gaan we hier dieper op in. Vervolgens illustreren wij in hoofdstuk 3 onze bijdrage in de betonketen door de ontwikkeling van een geautomatiseerde verkeersbruggentool voor betonnen kunstwerken waardoor het voor ons mogelijk is geworden ontwerpen te optimaliseren op MKI-waarde. Hoofdstuk 4 laat zien hoe we in onze werkzaamheden hebben gezorgd voor duurzame afweging op het gebied van de mogelijke vervanging van 100 km stalen damwand.

# 2

## IMPACT MAKEN

Op het gebied van duurzame infrastructuur dragen we op dit moment al op verschillende manieren bij aan de verduurzamingsvraag, zoals het verlagen van energiegebruik en het verhogen van toepassing van duurzame energiebronnen, demontabel ontwerpen (waardoor de mogelijkheid van hergebruik vergroot wordt en de milieu-impact verkleind) en het toepassen van de Witteveen+Bos Duurzame Ontwerp Principes (DOP's). We kunnen als advies- en ingenieursbureau een belangrijke rol spelen in het ontwikkelen van (technische) oplossingen voor problemen die ontstaan ten gevolge van klimaatverandering. Bij deze oplossingen hebben we oog voor het voorkomen van nieuwe schade door schadelijke uitstoot en/of een afname van biodiversiteit en zelfs bijdragen aan het stimuleren van positieve effecten (stimuleren van biodiversiteit). Daarbij zijn er nog onvoldoende bevredigende oplossingen beschikbaar, dus we zullen de komende jaren blijven zoeken naar verbeteringen in wat we ontwerpen, hoe we ontwerpen en verbeteringen in welke materialen we ontwerpen. Daarbij dragen we bij aan het verhogen van circulariteit in de sector. Daarbij komen ongetwijfeld verdere mogelijkheden in beeld waar we op in willen en kunnen spelen. In onze businessline plannen geven we vorm aan de verbeteringen die we nu al zien en hebben meerdere nieuwe groepen hiervoor opgericht.

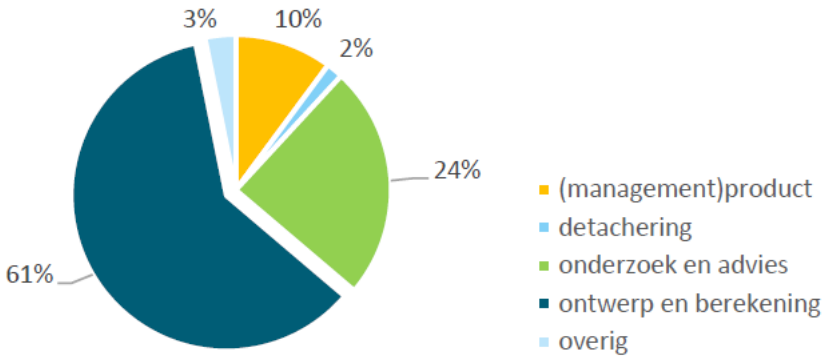
### 2.1 Kernproducten portfolio

Witteveen+Bos heeft significante impact op de ketens van beton en staal (ref. 108103-11/23-017.749 v2, d.d. 9 februari 2024), via de ontwerp- en engineeringkeuzes die we voorstellen en zowel met onze klant als met partners in de keten bespreken. In onze reguliere werkzaamheden kunnen we de grootste impact maken in de ontwerpen die we opstellen en de adviezen die we geven. Ontwerpen waar het gaat om de toepassing van grote hoeveelheden beton en/of staal. Om onze impact in deze ketens beter te doorgronden is eind 2023 een analyse van het opdrachten-portfolio gemaakt. De kernproducten zijn grofweg te verdelen in drie hoofdlijnen (zie afbeelding 2.1):

1 ontwerpen van infrastructuur en kunstwerken, inclusief constructieve berekeningen;
2 onderzoek en (daaruit volgende) adviezen;
3 (management) producten, zoals contractdocumenten, risicodossiers, kostenramingen, et cetera.

De impact van onze producten en adviezen wordt op dit moment met name bepaald door de hoeveelheid en soort van materialen waar we vanuit gaan bij het ontwerpen van objecten, de mate van (mogelijk) hergebruik van delen van objecten, (indien van toepassing) het energiegebruik tijdens de gebruiksfase van de objecten, de milieubelasting (uitstoot en energiegebruik) bij de realisatie van objecten (transport van materiaal, inzet van materieel tijdens de realisatie).

Afbeelding 2.1 Verdeling van de gefactureerde omzet naar kernproducten




## 2.2 Handelingsperspectieven

Om onze impact zo breed mogelijk in toepasbaar te maken, hebben we in het businessline plan 'Businessline plan naar klimaat adaptieve infrastructuur' aandacht besteed aan de handelingsperspectieven voor onze medewerkers. Deze zijn opgebouwd langs de lijn van het 3R-model, waarbij we aandacht hebben voor het beperken van het gebruik dan wel van de uitstoot bij de productie van materialen (reduce), de mogelijkheden om delen van objecten opnieuw te gebruiken (bij sloop of rekening houdend met toekomstige sloop, re-use) en zorgen we dat we oog hebben voor het sluiten van de materialenkringloop (recycle).

Tabel 2.1 Handelingsperspectieven

| **Witteveen+Bos bijdrage/zoekrichting** | **Materialen** (reduce, recyle) | **Hergebruik** (re-use, recylce) | **Energie** (reduce) | **Belasting bij realisatie** |
|---|---|---|---|---|
| ontwerpen van (lijn) infrastructuur en infrastructurele objecten | √ | | √ | √ |
| constructief (berekenen) en ontwerpen van infrastructurele objecten | √ | √ | √ | √ |
| onderzoeken en adviseren over infrastructurele objecten | √ | √ | √ | |
| opstellen van managementproducten zoals contractdocumenten, risicodossiers en kostenramingen | √ | √ | √ | √ |

### Materialen en hergebruik

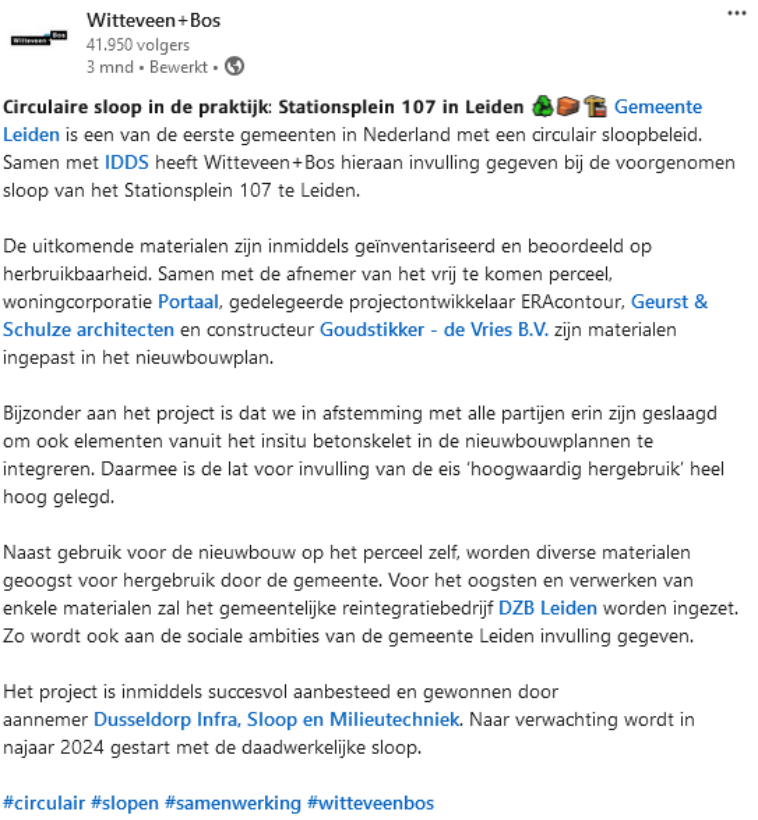
Specifiek voor de betonketen zijn onze activiteiten op het gebied van 3D-betonprinten en losmaakbaarheid (IFD) relevant. Witteveen+Bos is een van de pioniers en kennisdragers op het vlak van 3D-betonprinten, wat een duurzame materialenaanpak is. Minder beton is nodig voor het maken van een object, door alleen materiaal toe te passen op de plekken waar dit nodig is en de realisatie vergt geen hulpconstructies (bekistingen) en minder energie in productie van het materiaal. De eerste toepassingen zijn gerealiseerd, onder andere fietsbruggen, taluds en de eerste woningen. In de ketenanalyse van 2023 is hier expliciet aandacht aan gegeven (ref. 100018/23-017.932).

Losmaakbaarheid van onderdelen van kunstwerken is een tweede belangrijke sleutel voor onze bijdrage aan verduurzaming in de keten. Aandacht voor losmaakbaarheid in de ontwerpfase is belangrijk om hoogwaardig hergebruik zonder waardeverlies mogelijk te maken (IFD). De principes van IFD-bouwen zijn vastgelegd in de Nederlands Technische Afspraak (NTA) 8085 voor vaste betonnen bruggen, 8086 voor

beweegbare bruggen en 8089 voor IA&E- installaties van beweegbare bruggen van de NEN, waaraan Witteveen+Bos al enkele jaren bijdraagt door een inhoudelijke bijdrage aan het opstellen van de normen en te toetsen in het proces. Maar ook als tijdens de eerdere ontwerpfase geen aandacht is geweest voor het toekomstig hergebruik van delen van de constructie, besteden we aandacht aan het oogsten van bruikbare constructieve delen. Hiervoor hebben we in 2023 al een meetmethode ontwikkeld.

Ook in onze corporate communicatie delen we onze ervaringen met circulaire sloop en de partijen in de keten waarmee we dit mogelijk maken, zie afbeelding 2.2.

Afbeelding 2.2 LinkedIn bericht om ervaringen op het gebied van Circulaire sloop te delen



Witteveen+Bos
41.950 volgers
3 mnd • Bewerkt •

**Circulaire sloop in de praktijk: Stationsplein 107 in Leiden** Gemeente Leiden is een van de eerste gemeenten in Nederland met een circulair sloopbeleid. Samen met IDDS heeft Witteveen+Bos hieraan invulling gegeven bij de voorgenomen sloop van het Stationsplein 107 te Leiden.

De uitkomende materialen zijn inmiddels geïnventariseerd en beoordeeld op herbruikbaarheid. Samen met de afnemer van het vrij te komen perceel, woningcorporatie Portaal, gedelegeerde projectontwikkelaar ERAcontour, Geurst & Schulze architecten en constructeur Goudstikker - de Vries B.V. zijn materialen ingepast in het nieuwbouwplan.

Bijzonder aan het project is dat we in afstemming met alle partijen erin zijn geslaagd om ook elementen vanuit het insitu betonskelet in de nieuwbouwplannen te integreren. Daarmee is de lat voor invulling van de eis 'hoogwaardig hergebruik' heel hoog gelegd.

Naast gebruik voor de nieuwbouw op het perceel zelf, worden diverse materialen geoogst voor hergebruik door de gemeente. Voor het oogsten en verwerken van enkele materialen zal het gemeentelijke reintegratiebedrijf DZB Leiden worden ingezet. Zo wordt ook aan de sociale ambities van de gemeente Leiden invulling gegeven.

Het project is inmiddels succesvol aanbesteed en gewonnen door aannemer Dusseldorp Infra, Sloop en Milieutechniek. Naar verwachting wordt in najaar 2024 gestart met de daadwerkelijke sloop.

#circulair #slopen #samenwerking #witteveenbos

### Operationaliseren

In de volgende hoofdstukken 3 en 4 wordt uitgebreid ingegaan op de wijze waarop dit handelingsperspectief omgezet wordt in concrete actie in onze werkzaamheden in de beton-keten en in de staal-keten, en wat dit oplevert voor de brede GWW-sector.

## 2.3 Resultaten 2025

### 2.3.1 Sturen op impact in ketens beton en staal

In 2025 is het transitiepad beton opgesteld om handelingsperspectief te bieden aan medewerkers in projecten waar veel beton wordt geadviseerd. Hierin staan acties die komende jaren uitgevoerd gaan worden en zijn verantwoordelijke personen aan verbonden binnen de organisatie.

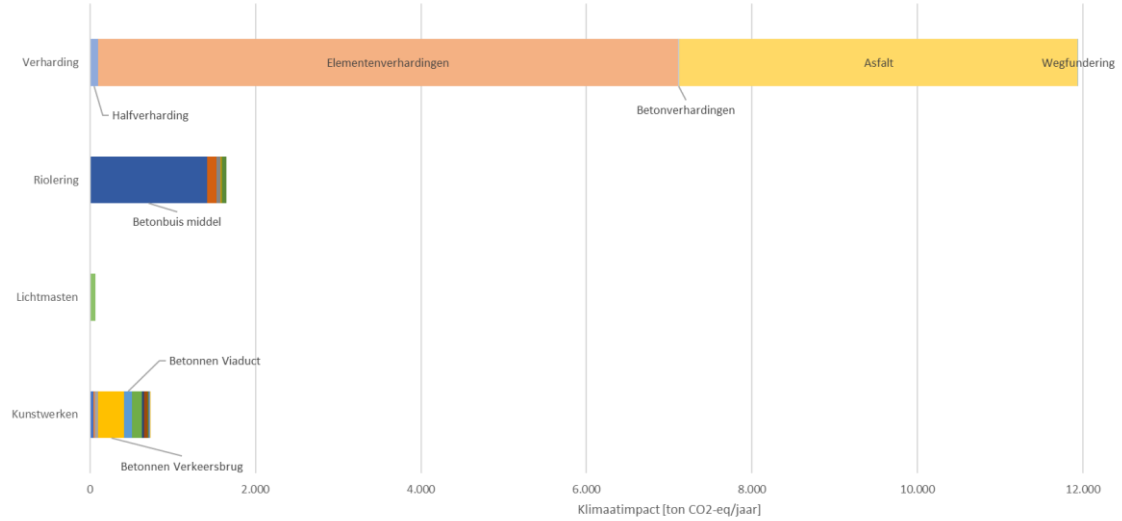
Daarnaast zijn we gestart met het opstellen van het transitiepad staal om op gelijke wijze handelingsperspectief te bieden aan projecten waarin veel staal wordt geadviseerd. Wij verwachten deze begin 2026 af te ronden.

Voor verdere toelichting zie ook hoofdstukken 3 en 4.

### 2.3.2 Handelingsperspectieven

In 2025 hebben we voor meerdere klanten, zowel publiek als privaat, hun reductieopgave inzichtelijk gemaakt. Dit advies gaat gepaard met hoe zij dat vanuit hun beleid naar de praktijk kunnen vertalen. Dit betekent bijvoorbeeld dat we een 0-meting hebben uitgevoerd over het mobiliteitsareaal (verhardingen, rioleringen, lichtmasten en kunstwerken) van de gemeente. Het resultaat is weergegeven in afbeelding 2.3.

Afbeelding 2.3 Resultaat 0-meting van een Nederlandse gemeente



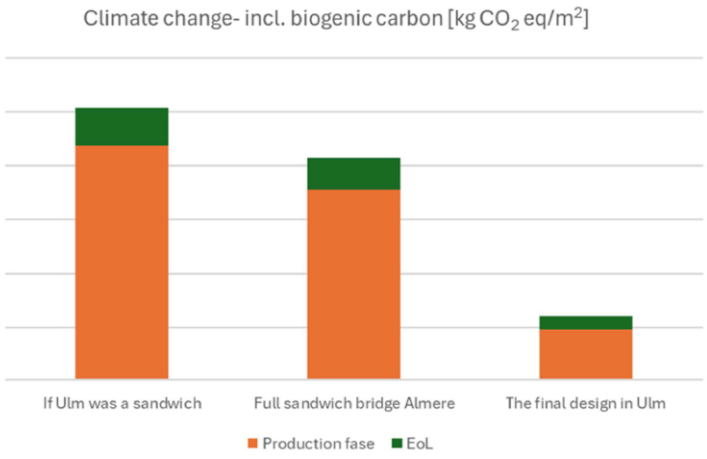

Op basis van deze analyse is te zien dat de meeste impact voor deze gemeente in elementverhardingen en wegfundering zit. Na interviews met gemeenteambtenaren over de huidige werkwijzen hebben wij advies gegeven over hoe zij hun proces kunnen aanpassen om hun projecten te verduurzamen en daarmee hun beleidsreductiedoelstellingen te kunnen verwezenlijken.

### 2.3.3 (alternatieve) Materialen en hergebruik

Het meest aansprekende voorbeeld afgelopen jaar is de realisatie en opening van de biocomposieten fietsbrug in Ulm (Duitsland). Een oude stalen brug in het centrum van Ulm was aan vervanging toe en samen met partners hebben wij het constructieve ontwerp, monitoringsontwerp en productie ondersteunt met advies zodat de nieuwe brug in vlasvezelbiocomposiet uitgevoerd kan worden. Dit betekent dat de vezels 100 % natuurlijk zijn en de hars voor een gedeelte uit biobased materiaal bestaat.

Met het optimaliseren van het ontwerp en samenwerking met producent is de $CO_2$-uitstoot van het originele ontwerp met 75 % gereduceerd, zie onderstaande afbeelding.

Afbeelding 2.4 Impact geoptimaliseerd ontwerp van Ulm

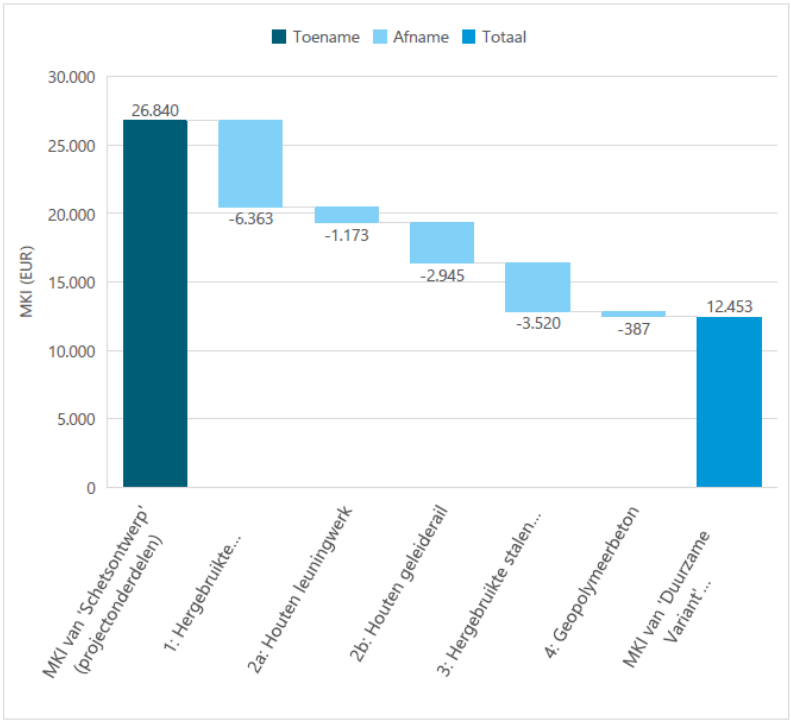



Voor een Nederlandse gemeente hebben wij voor de (gedeeltelijke) vervanging van een brug berekend wat de gerealiseerde reductie is van het doorvoeren van duurzaamheidsmaatregelen. De voorgestelde maatregelen waren:

1 toepassen van hergebruikte betonnen liggers in plaats van nieuwe betonnen liggers;
2 toepassen van hergebruikt hout als (a) leuningen en als (b) geleiderails in plaats van traditionele verzinkte geleiderail;
3 toepassen van hergebruikte stalen liggers als draagconstructie van een fietsbrug met daarop dekplanken van hergebruikt hardhout;
4 landhoofden van geopolymeerbeton in plaats van traditioneel beton.

In totaal zorgen deze maatregelen voor een reductie van MKI-EUR 14.500,-- ten opzichte van de traditioneel voorziene oplossingen, procentueel gezien is dit een reductie van 54 %. Voor duiding per maatregel zie afbeelding 2.5.

Afbeelding 2.5 milieu-impact duurzame maatregelen



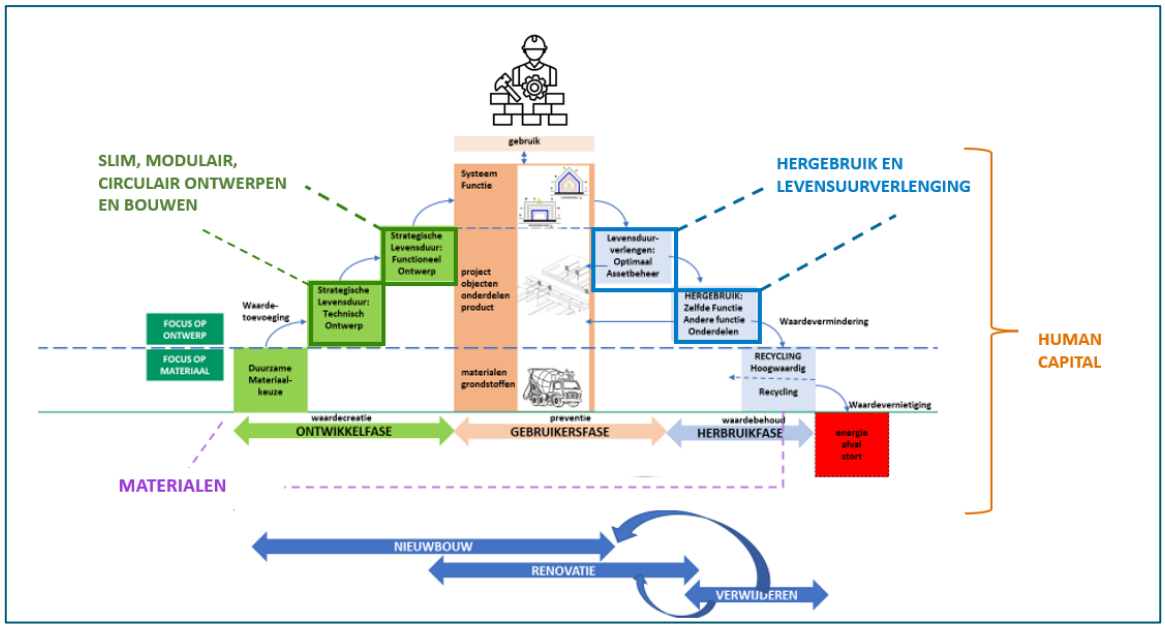
# 3

## KETENANALYSE BETON

### 3.1 Inleiding

De invloed van Witteveen+Bos binnen de bouwsector is het grootst in de initiatieffase. We staan de opdrachtgever bij met ontwerpkeuzes op basis van de functionele eisen. Deze hebben vervolgens invloed op de gehele keten, namelijk de grondstoffenleverancier, de betonproducent, de aannemer en de beheerder/asset owner.

Afbeelding 3.1 Bouwwaardemodel voor beton (bron: betonakkoord/bouwhuis)




De afgelopen jaren hebben we tools ontwikkeld die bijdragen aan:

1 de inhoud van ons werk;
2 het goede gesprek met de klant, want zij beslissen uiteindelijk of ze een advies over bijvoorbeeld een duurzamer ontwerp overnemen;
3 kennisontwikkeling van ons grootste kapitaal, namelijk onze specialisten.

### 3.2 Beschrijf de keten en de partners in de keten

Witteveen+Bos heeft meegeholpen in het (niet-gehonoreerde) nationaal groeifondsvoorstel Beton Reinvented. In dit voorstel is een systeemanalyse gemaakt van de belemmeringen conform de Theory of Change. Uit de analyse blijkt dat 2 dominante cementproducenten ook een groot aandeel in de betoncentrales hebben. De productie is kapitaalintensief en het verdienmodel is dan ook om het volume te

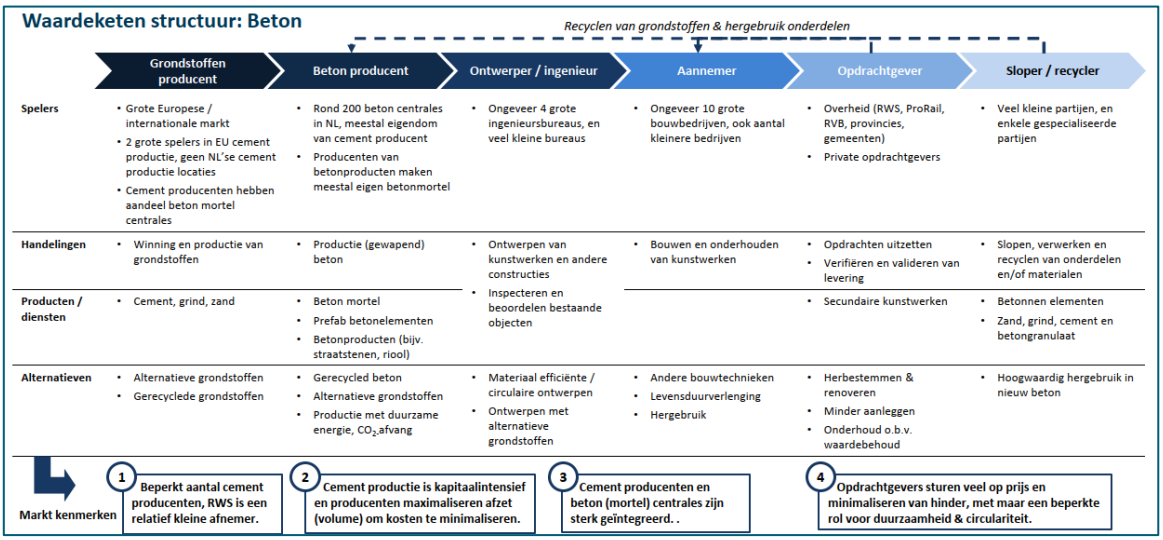
maximaliseren en zo de kosten te verlagen. Prijs en productiesnelheid is vaak het bepalende gunningscriterium bij de inkoop van beton.

De betonsector is daarnaast sterk gereguleerd. De gevestigde partijen hebben in afstemming met de overheid de standaarden, normen en regelgeving geformuleerd. Veranderingen neemt veel jaren in beslag. Normen worden vastgesteld door normcommissies, waarin experts uit de keten zitting hebben.

Tussen producent en afnemer zitten nog diverse schakels, ingenieursbureaus en aannemers. Zij zijn, afhankelijk van de gekozen contractvorm (veel of weinig ontwerpvrijheid) medebepalend in de keuzes die gemaakt worden over duurzaamheid. Daarnaast hebben zij een grote rol in de interpretatie van de normen en de vertaling daarvan in ontwerpen.

De ingenieur/ontwerper is dus een centrale spil in de waardeketen tussen de grondstofproducent en de uiteindelijke sloper. Om beweging te krijgen in het gehele systeem is kennisdeling en samenwerking in de keten essentieel. De gehele keten en de rol van ingenieur/ontwerp is weergegeven in afbeelding 3.2.

Afbeelding 3.2 Waardeketen beton (Bron: Roadmap Transitiepad Duurzame kunstwerken, ministerie I&W Newforesight)




De rol van de ontwerper/ingenieurs hebben we in het transitie pad beton voor Witteveen+Bos verder uitgediept om het handelingsperspectief van onze medewerkers concreter te kunnen maken. Naast ontwerpen en adviseren kunnen we regelgeving en normering beïnvloeden en de verbinding en samenwerking binnen de keten stimuleren. Het transitie pad beton wordt in 2025 besproken in het discipline overleg voor constructeurs om acties te formuleren in onze projecten voor 2026.

## 3.3 Relevante scope 3 categorieën en kwantificering emissies

Binnen de bepaling van de scope 3 downstream emissies hebben we beschouwd dat er overall 2 soorten diensten zijn die wij leveren, namelijk advies en ontwerp diensten. Van een ontwerp zijn vaak hoeveelheden, fasering en/of materialisatie bekend. Daarvan kan de uitstoot van (een referentie) bepaald worden. Het is echter niet zeker dat in een vervolg geen wijzigingen optreden en/of Witteveen+Bos invloed heeft op het te realiseren resultaat.

Adviesdiensten zijn vaak abstracter van aard, zonder concrete resultaten over de impact downstream, maar met mogelijk wel een groot effect. Zoals de notitie 'Dwingende MKI in de GWW' die samen met Copper8 en CE Delft is opgesteld en door de Tweede Kamer is aangenomen om te zorgen dat ieder GWW-project dat in de toekomst wordt aanbesteed verplicht is om MKI als gunningscriterium mee te wegen. Dit advies heeft

een zeer grote maatschappelijke impact, maar is (voor nu) niet te kwantificeren in absoluut gereduceerde emissies in de toekomst.

Om emissies in kaart te brengen en het pad naar verlaging in te zetten is een schema opgesteld die de KCI-kunstwerken en het betonakkoord vertaald naar de Witteveen+Bos praktijk. Hierin wordt de complexiteit van de objecten en de verduurzamingsopgave en tijd die nodig is om de impact van de objecten te verlagen in kaart gebracht. De verschillende toepassingen van beton verduurzamen op een verschillend tempo. Wij formuleren doelen in lijn met die volgordelijkheid, en delen dat met onze opdrachtgevers. Zij hebben dezelfde klimaatambities, voortkomend uit de klimaatwet, en moeten daarin mee. We hebben vooral te maken met de volgende categorie toepassingen van beton:

- bestrating;
- fiets- en verkeersbruggen;
- gebouwen;
- kades, keringen en sluizen;
- parkeergarages;
- tunnels.

Dit laat ruimte voor de onzekerheden in de transitieopgave. Van bestrating weten we nu al hoe die duurzamer moet, maar van tunnels is dat nog onzeker. Iedere categorie heeft een eigen pad en daarmee snelheid in de verduurzamingsopgave. Dat zal dichter naar 2040, in samenhang met de rest van de keten, duidelijk worden.

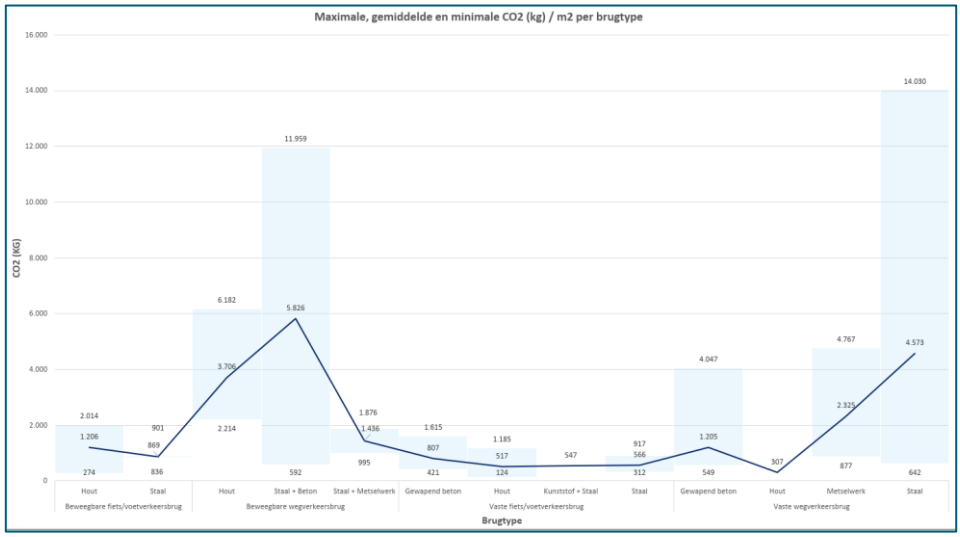
## 3.4 Duurzame ontwerptool voor verkeersbruggen (ANT)

**Uitgevoerde acties**

Rijkswaterstaat is één van de grootste opdrachtgevers voor Witteveen+Bos op het gebied van vervanging en renovatie van constructies. Eén van de opgaves waar Witteveen+Bos aan werkt is het in kaart brengen van alternatieven voor bruggen en viaducten die aan het einde van hun levensduur zijn. We doen op eigen initiatief onderzoek naar verduurzaming binnen deze projecten. Op dit moment worden effecten in een vroeg stadium veelal kwalitatief bepaald. Effecten kunnen pas kwantificeerbaar worden gemaakt in een later ontwerpstadium (definitief ontwerp), waarbij de belangrijkste basisprincipes met de grootste invloed op MKI en $CO_2$-emissies veelal in een eerder stadium zijn bepaald.

Voor verkeersbruggen kunnen we een verdiepingsslag maken voor functionaliteit, type brug en combinaties van materialen. De kwantificering van type bruggen is onderzocht door Witteveen+Bos en leidt tot kennis over de $CO_2$-emissie per $m^2$ brugtype.

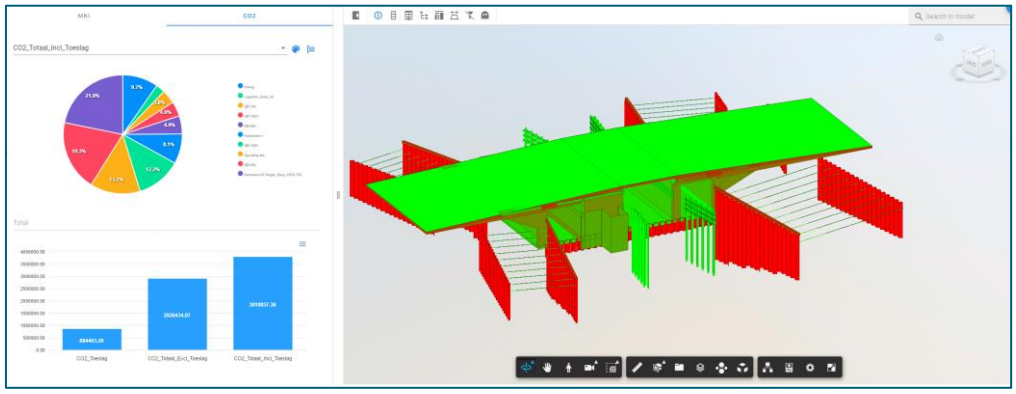
Afbeelding 3.3 $CO_2$-emissie per $m^2$ per brugtype




In 2023, 2024 en 2025 is door Witteveen+Bos geïnvesteerd in het opstellen van een geautomatiseerde workflow voor het modelleren, berekeningen en valideren van een verkeersbrug op VO/DO niveau conform Eurocode/ROK. [Ontwerpen met ANT: meer impact door digitaal werken | Witteveen+Bos]

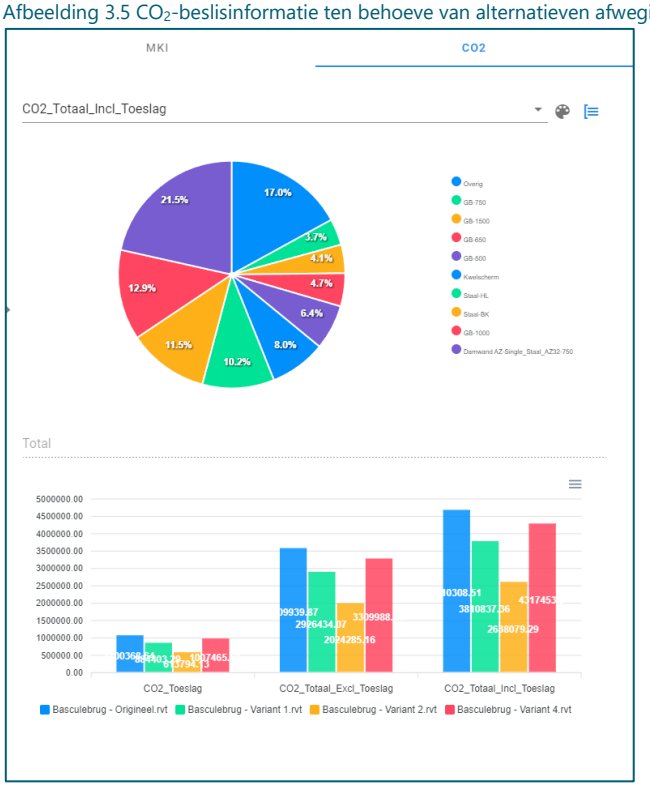
We hebben ervoor gekozen om in deze tool het mogelijk te maken om geautomatiseerd een MKI en $CO_2$-berekening te genereren. Ofwel voor elk ontwerp wordt een MKI en $CO_2$-berekening gemaakt, gevisualiseerd in beslisinformatie en geleverd aan de klant.

Afbeelding 3.4 $CO_2$-berekening voor een alternatief



In ons advies is de mate van $CO_2$-belasting en MKI-belasting meegenomen in de besliscriteria. Daarbij is al in een vroeg stadium inzichtelijk wat voor invloed $CO_2$-emissie en MKI heeft op basisprincipes van een ontwerp.

Afbeelding 3.5 $CO_2$-beslisinformatie ten behoeve van alternatieven afweging




Op deze wijze kunnen onze opdrachtgevers gekwantificeerd vroegtijdig $CO_2$-emissies meenemen als beslisinformatie bij een verkenning of een planstudie. Daarnaast neemt de kennis over MKI en $CO_2$-emissies bij onze medewerkers toe, omdat we de systematiek frequent toepassen en meenemen in de afweging naast de reguliere aspecten als tijd en geld.

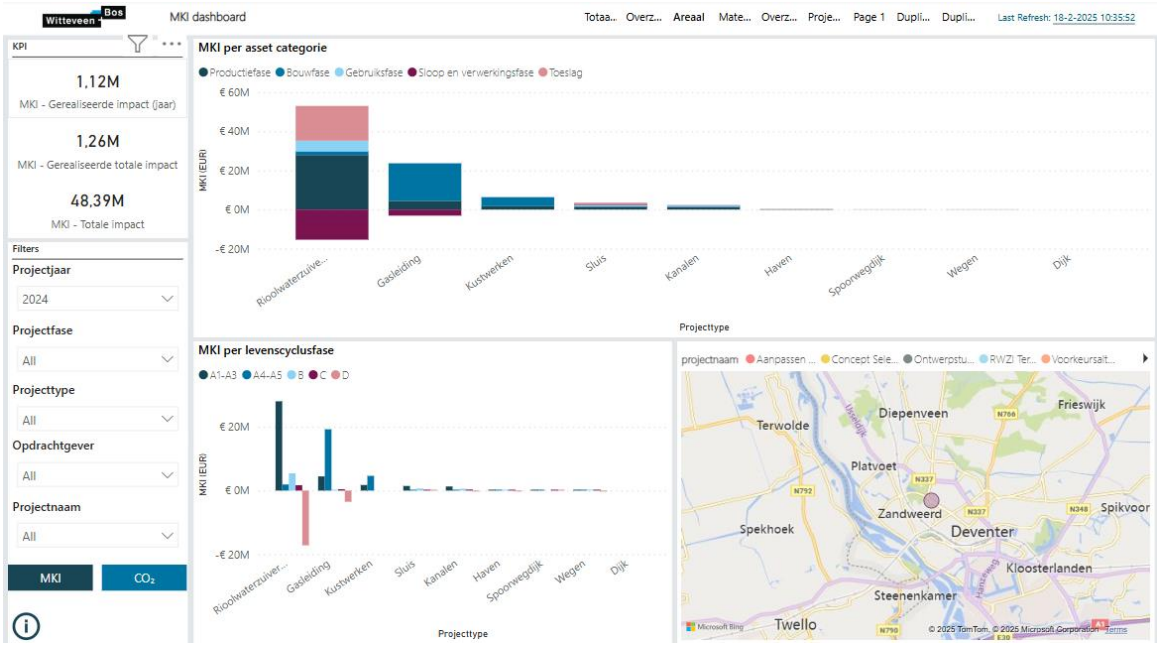
## 3.5 Vervolgacties

Op basis van bovenstaande gaan we onze aanpak aanscherpen om onze impact verder te vergroten. De ambitie is om de duurzame ontwerptool toe te passen in alle relevante projecten.

**+CDtool**

In 2026 continueren we de scope 3 downstream bepalingen van ontwerpprojecten. Om op deze wijze voor ieder objecttype binnen de kernactiviteiten van Witteveen+Bos de impact te bepalen wordt de +CDtool database +Circular Design Tool | Witteveen+Bos gevuld met referentiewaarden, zie impressie van de tool weergegeven in afbeelding 3.6. Op langere termijn dient deze database als basis voor kerngetallen en het mogelijk vaststellen van ambities van opdrachtgevers. Hierbij kunnen wij aangeven welke bandbreedte aan emissies wij kunnen voorkomen door duurzamere of minder duurzamere varianten te adviseren.

Afbeelding 3.6 Invulling van de +cd-tool database




## Diepwanden

We zijn gestart naar een onderzoek naar het gebruik van beton met lagere sterkte in diepwanden om de $CO_2$-uitstoot te verminderen. In het project Oosterweel (Antwerpen) worden de komende jaren een aantal kilometers diepwand gerealiseerd. Er wordt gekeken of er minder cement zou kunnen worden toegepast in de diepere delen (die minder belast worden) en of er minder wapening kan worden toegepast. We gaan met de ketenpartners in gesprek om te kijken of dit idee uitvoerbaar is.

## Innovatieve projecten in 2025

In 2025 zijn we gestart met een aantal innovatieve projecten waarin we $CO_2$ kunnen besparen door ofwel levensduurverlening, of minder gebruik van materialen door efficiënter ontwerp of het toe passen van nieuwe materialen met een lagere of neutrale $CO_2$-footprint.

Tabel 3.1 Innovatieve projecten in 2025

| Projectnaam | Omschrijving innovatie |
|---|---|
| levensverlengend onderhoud bestaande spuimiddelen afsluitdijk | We werken o.a. aan versterking van de bestaande schuiven Den Oever o.b.v. probabilistische analyse en aan het ontwerp van nieuwe en bestaande droogzetmiddelen, og RWS, Bouwteam tot aan uitvoering. |
| Exitlussen Brussel | We onderzoeken of het mogelijk is om een brug met kunststof dek toe te passen met het oog op hergebruik en het kunnen funderen op staal, OG BAC, VO en DO. |
| Cruquisbrug | Dit project is circulair aanbesteed. In de bouwteam fase is er door ons gekeken of er geopolymeerbeton kan worden toegepast. Dit is afgestemd met beton innovatie loket. Dit beton wordt toegepast in stootplaten, landhoofden, fietstunnel elementen, schampkanten. We kunnen nu onderzoeken hoe dit geopolymeerberton zich gedraagt in zware milieuomstandigheden. |
| Fietsbrug Rotterdam | Marktconsultatie: Informatie verleend over mogelijkheden voor toepassen van geopolymeerbeton. Kijken of de contracteisen haalbaar zijn in de markt om het meest duurzame constructiebeton voor Rotterdam mogelijk te maken. |
| A9BaHo | Binnen de keten hebben we partijen bij elkaar gebracht om een pilot uit te voeren om te kijken naar hergebruik van grind en zand. Hierbij onderzoeken we of het percentages hergebruik kan worden verhoogd ten opzichte van wat nu is toegestaan in de richtlijnen |

| Projectnaam | Omschrijving innovatie |
|---|---|
| | (CUR 127 en Eurocode). We gaan een advies richting de CROW opstellen samen met RWS.<br>Duurzaam beton gestort bij zowel bij brug over de Amstel als de Bullewijk - Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat |
| Brussel Airport Besteksfase: kijken naar haalbaarheid om de toepassing van duurzaam beton uit te vragen in België. Waterzuivering Ede | Ontwerpfase: Verkenning toepassing geopolymeer beton. Vraag is of de gehele RWZI uitgevoerd kan worden in geopolymeerbeton. Bijv. grote voorgespannen bezinktanks. We hebben een analyse gemaakt en geadviseerd op welke onderdelen en op welke wijze geopolymeerbeton kan worden toegepast. |
| Digideal materialenpaspoort beton | Ontwikkelen van een materialenpaspoort voor beton in de infrasector. Zodat we hoogwaardig hergebruiken van onderdelen kunnen bewerkstellingen. Doel is dat alle partijen in de betonketen beschikken op het juiste moment over het juiste moment zodat de betonsector voor infra kan toewerken naar een circulaire economie in 2050. |

# 4

# KETENANALYSE STAAL

## 4.1 Inleiding

Traditioneel is de invloed van Witteveen+Bos binnen de bouwsector het grootst in de initiatieffase. Dit is voor staal niet anders dan voor andere materialen. Wel is Nederland voor constructies een typisch 'Betonland'. Staal wordt in gebouwen en civiele kunstwerken alleen toegepast als het grote voordelen oplevert ten opzichte van beton. Het is illustrerend dat Nederland maar één grote staalbouwer kent die grote stalen bruggen kan produceren.

Wij staan de opdrachtgever bij met het opstellen van functionele eisen die leiden tot ontwerpen van gebouwen en (gedeeltelijk) stalen kunstwerken en andere staalconstructies. In de ketenanalyse staal beschrijven wij alleen kunstwerken en constructies waar staal als basismateriaal een functie vervult. Wapeningsstaal dat gebruikt wordt in beton is onderdeel van de betonketen en wordt daarom in de ketenanalyse staal niet behandeld.

### Type staalconstructies

Binnen Witteveen+Bos komen wij in de infrastructuur met name het volgende gebruik van staal in constructies tegen:

- damwanden (in tijdelijke bouwkuipen maar ook in definitieve ondergrondse (kerende)constructies) en langs vaarwegen als beschoeiing;
- bruggen met relatief grote overspanningen;
- beweegbare delen (vallen) van beweegbare bruggen.

## 4.2 De keten en de partners in de keten

### Staalketen

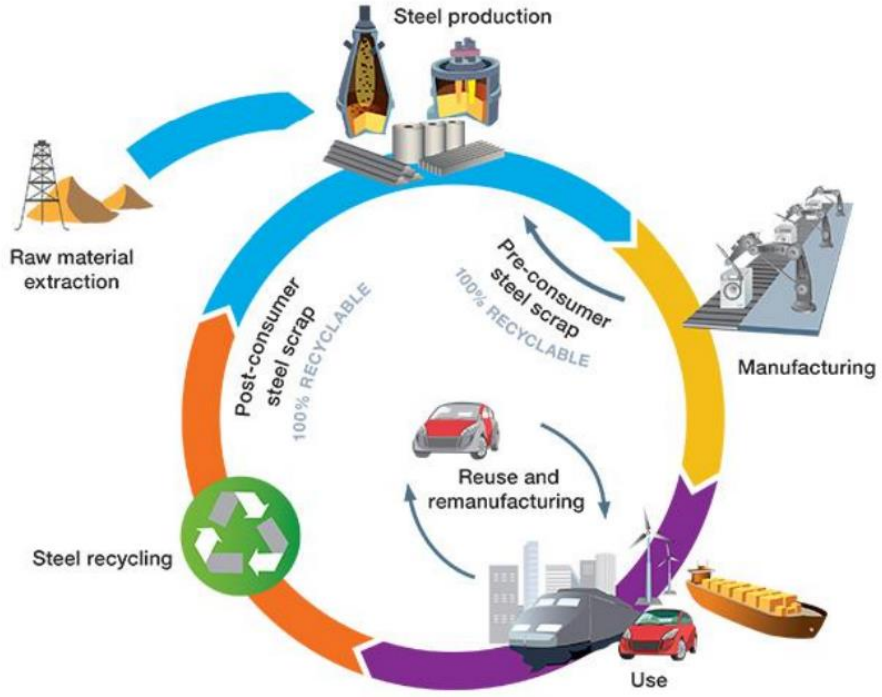
De staalketen bestaat uit de mijnindustrie (voor ijzererts en andere primaire grondstoffen) buiten de cirkel en vervolgens de staalproducenten, staalfabrikanten en staalbouwers en vervolgens de gebruikers en de recyclingindustrie.

Staal heeft de positieve eigenschap dat al het staal dat als schroot vrijkomt als afval bij productie of na gebruik uit sloop, voor 100 % gerecycled kan worden (zie afbeelding 4.1). Wel komt er $CO_2$ vrij bij het vervoeren van schroot en het weer verwerken van schroot in nieuw staal en natuurlijk bij het nieuwe productieproces. Daarnaast kan niet al het constructiestaal worden gemaakt van (100 %) gerecycled staal.

### Partners in de keten

Voor Witteveen+Bos zijn onze opdrachtgevers (vertegenwoordigers van gebruikers) en bouwers partners in de keten. Witteveen+Bos werkt voor beide partners maar is ook als onderdeel van de opdrachtgever medeverantwoordelijk voor de eisen die worden voorgeschreven aan de staalbouwers.

Afbeelding 4.1 Staalketen (World Steel Association 2017)




### Invloed bouwfase

De ontwerpfase is onderdeel van de bouwfase. Voor infrastructuur constructies is de materiaalkeuze vaak een afgeleide van inpassingskeuzes die weer samenhangen met de beschikbare ruimte.

- zo wordt bijvoorbeeld de keuze voor een beweegbare brug bepaald door de wens om een vrije doorvaarthoogte te hebben of een beperkte doorvaarthoogte die met een vaste brug niet haalbaar is. Indien wordt gekozen voor een beweegbare brug is staal een eis (voor het hoofdwegennet) of een vertrouwde keuze (voor provinciale en lokale wegen);
- voor een stalen vaste brug wordt gekozen als er een beperkte constructiehoogte is. Bij een stalen brug is het mogelijk de constructie boven de weg uit te laten steken (Boogbrug, tuibrug, vakwerkbrug of trogbrug) of wel onder de weg te bouwen maar dan nog steeds circa 2x zo slank als bij een betonconstructie (kokerbruggen). Dergelijke bruggen komen eigenlijk alleen maar voor bij het passeren van rivieren of de grotere kanalen. RWS heeft in totaal een areaal van 160 vaste stalen bruggen tegenover duizenden betonnen bruggen en viaducten;
- stalen damwanden voor tijdelijke constructies kunnen een aantal maal worden hergebruikt en indien zij dusdanig beschadigd zijn dat dit niet meer kan worden ze 100 % gerecycled. Damwanden kunnen worden gemaakt van 100 % gerecycled staal;
- stalen damwanden als onderdeel van permanente constructies (bijvoorbeeld de oevers van het Amsterdam Rijnkanaal of de Hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl) blijken vaak veel langer mee te gaan dan oorspronkelijk bedacht.

### Invloed gebruiksfase

Het gebruik van de hierboven genoemde objecten levert na realisatie geen emissie op. Wat wel reductie van emissie oplevert is aantonen dat bestaande staalconstructies een langere levensduur hebben, al dan niet met versterkingen.

Witteveen+Bos is sinds 2024 onderdeel van 'Bureau Herberekeningen' van Rijkswaterstaat. Binnen Bureau Herberekeningen worden onder andere stalen bruggen herberekend wat betekent dat het niveau van de constructieve veiligheid wordt onderzocht en dat wordt aangetoond hoe lang de restlevensduur op basis van vermoeiingsberekeningen is. Deze herberekening liggen aan de basis voor de opdrachtgever bij de afweging tussen het renoveren of vervangen van deze bruggen.

## 4.3 Relevante scope 3 categorieën en kwantificering emissies

Binnen de bepaling van de scope 3 downstream emissies hebben we beschouwd dat er overall 2 soorten diensten zijn die wij leveren, namelijk advies en ontwerp diensten. Van een ontwerp zijn vaak hoeveelheden, fasering en/of materialisatie bekend. Daarvan kan de uitstoot van (een referentie) bepaald worden. Het is echter niet zeker dat in een vervolg geen wijzigingen optreden en/of Witteveen+Bos invloed heeft op het te realiseren resultaat.

Adviesdiensten zijn vaak abstracter van aard, zonder concrete resultaten over de impact downstream, maar met mogelijk wel een groot effect. Zoals de notitie 'Dwingende MKI in de GWW' die samen met Copper8 en CE Delft is opgesteld en door de Tweede Kamer is aangenomen om te zorgen dat ieder GWW-project dat in de toekomst wordt aanbesteed verplicht is om MKI als gunningscriterium mee te wegen. Dit advies heeft een zeer grote maatschappelijke impact, maar is (voor nu) niet te kwantificeren in absoluut gereduceerde emissies in de toekomst.

### Ketendoorbraak project Bouwakkoord Staal

Centraal in het ketendoorbraak-project Bouwakkoord Staal staat het ontwikkelen van een circulair ecosysteem. Dit systeem maakt het mogelijk om het waardebehoud van staal op een zo hoog mogelijk niveau van circulariteit te realiseren. Op basis van de in voorjaar 2023 vastgestelde roadmap spitst dit ketendoorbraak-project zich toe op vier speerpunten:

1 hergebruik van staal uit bestaande bouwwerken (B&U en GWW);
2 optimalisering van de toepassing van gerecycled staal;
3 minder staalgebruik per eenheid product in staalconstructies door inzet van hoge-sterktestaal;
4 circulair ontwerpen van toekomstige bouwwerken en GWW-kunstwerken.

### Vertaling naar lopende projecten Witteveen+Bos

Witteveen+Bos is bezig met de voorbereiding van een aantal projecten die invulling geven aan het waardebehoud van staal. Als voorbeeld noemen wij 2 projecten in ons portfolio met een grote staalcomponent die de komende 2 jaar op de markt komen, verkeersbrug Dordrecht en Hoofdvaarweg Lemmer - Delfzijl.

### Verkeersbrug Dordrecht

Verkeersbrug Dordrecht is een in 1939 gereedgekomen brug over de Oude Maas die oorspronkelijk in de A16 lag. Na gereedkomen van de Drechttunnel is deze brug onderdeel geworden van het lokale wegennet. De brug is nog steeds eigendom van Rijkswaterstaat. De brug bestaat uit een groot aantal overspanningen waaronder 2 stalen beweegbare dekken, 2 stalen vakwerkbruggen en 2 stalen plaatliggerbruggen als aanbrug aan Zwijndrechtzijde. De toeritten aan beide zijden zijn van beton. In de periode 2022-2024 is door Witteveen+Bos de planfase Vervanging en Renovatie voor deze brug uitgevoerd.

Afbeelding 4.2 Beweegbaar deel en vakwerkbrug Verkeersbrug Dordrecht

Als onderdeel van de Planfase is door Witteveen+Bos een notitie opgesteld om kansen op het gebied van duurzaamheid van de verkeersbrug Dordrecht in kaart te brengen en om beslisinformatie te genereren voor de uit te voeren variantenanalyse. Onderdeel hiervan is een overzicht met kansrijke maatregelen op het gebied van reductie van energiebesparing en $CO_2$-uitstoot (thema Energie), en op het gebied van reduceren van het gebruik van primaire grondstoffen, hergebruiken van bestaande materialen en benutten van vrijkomende materialen in de omgeving van de verkeersbrug Dordrecht (thema Circulaire Economie).

Voor een Vervangings- en Renovatieproject is de ladder van Lansink leidend: preventie van materiaalgebruik is altijd de beste maatregel. In de praktijk betekent dit dat het niet vervangen van een stalen constructie altijd veel beter is dan het (gedeeltelijk) vervangen.

Afbeelding 4.3 Ladder van Lansink

In de variantenstudie is duurzaamheid, ondanks een hoog wegingspercentage, niet doorslaggevend geweest. Dit komt omdat de V&R-varianten gelijk scoorden, zij gingen allebei uit van Renovatie en niet van Vervanging. Alle stalen onderdelen van de hoofddraagconstructie worden gerenoveerd, inclusief het val van de beweegbare brug. De komende 30 jaar komt er geen nieuwe staalconstructie om de bestaande constructie te vervangen. Dit was mogelijk omdat de herberekening van de bestaande brug aantoonde dat (met geringe verstevigingen) de restlevensduur nog minimaal 30 jaar is.

### Hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl

De Hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl (HLD) is een belangrijke pijler voor de Noord-Nederlandse economie. De Hoofdvaarweg ontsluit Groningen en Fryslân voor de binnenvaart en verbindt Noord-Duitsland met de voor de beroepsvaart belangrijke havens Amsterdam en Rotterdam. De Hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl betreft het areaal vanaf de zeesluis bij Farmsum tot aan het sluishoofd bij Lemmer.

De hoofdvaarweg kent drie delen (Prinses Margrietkanaal, Van Starkenborghkanaal en Eemskanaal) en heeft een totale vaarweglengte van 118 kilometer. Langs deze delen liggen verschillende oevers, remming- en geleidewerken en andere scheepvaartvoorzieningen die er onder ander voor zorgen dat de hoofdvaarweg haar functies kan uitvoeren.

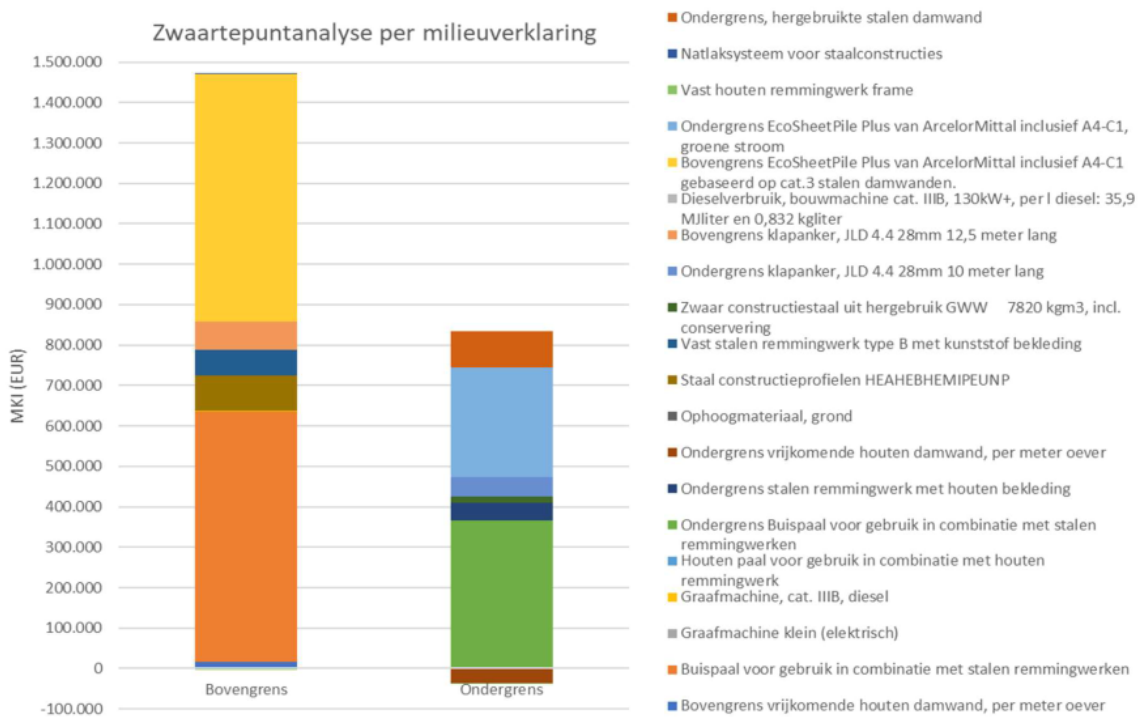
Op dit moment voldoen verschillende voorzieningen en oevers niet aan de gewenste technische en functionele wensen van de vaarweg. Meerdere oevers hebben nagenoeg het einde van hun technische levensduur bereikt en dienen vervangen te worden, geleidewerken ontbreken of afmeervoorzieningen zijn functioneel niet op orde. Om nu én in de toekomst deze economische hoofdvaarwegverbinding te kunnen (blijven) vervullen, is het functioneel op orde maken van deze vaarweg voor het maatgevende schip (klasse CEMT Va) en het inlopen van uitgesteld groot onderhoud aan oevers en scheepvaartvoorzieningen noodzakelijk. Daarom is Rijkswaterstaat in het kader van het vervanging en renovatie (V&R) programma gestart met een onderzoek voor de gehele vaarweg dat leidt tot een langjarig uitvoeringsprogramma.

De beschoeiing van de HLD bestaat voor circa 50 km van de 118 km uit stalen damwand. Het eerste deel van de HLD dat gerenoveerd wordt bestaat uit 6 km stalen oeverbescherming. Bij de aanbesteding van de 1e fase is de MKI-waarde van de renovatie van de 6 km oevers onderdeel geweest van de EMVI-beoordeling.

Voorafgaand aan de gunning zijn 2 MKI scenario's berekend, namelijk een berekening op basis van:
- business-as-usual ontwerp, uitvoeringmethode en conservatieve ontwerphoeveelheden;
- een verhoogde focus op duurzame materiaal en materieel inzet met gunstige ontwerphoeveelheden.

De berekeningen vormen een boven- en ondergrens voor de milieu-impact en kunnen worden geïnterpreteerd als de realistische bandbreedte waarbinnen inschrijvende aannemers een aanbieding kunnen doen.

Afbeelding 4.4 Zwaartepuntanalyse per milieuverklaring




Voor 2026 zal gestart worden met de voorbereidingen van de 2e fase van de vervanging van oevers. Daarin zullen we voortborduren op de huidige systematiek. We promoten daarin het hergebruik. Uit de aanbesteding van fase 1 is ook gebleken dat er fors wordt hergebruikt door de inschrijvende partijen. In het ontwerp zetten we in op zo min mogelijk gebruik van damwanden, maar inzet van talud oevers. De houten damwanden die vrijkomen, worden door RWS herbestemd. In het contract is verder voorgeschreven dat het materieel full-elektrisch dient te zijn. Dit wordt in fase 2 wederom ingezet.

## 4.4 Vervolgacties

Op basis van bovenstaande gaan wij komende jaren verder met het verduurzamen van onze projecten en adviezen. In 2025 continueren we de scope 3 downstream bepalingen van ontwerpprojecten. Om op deze wijze voor ieder objecttype binnen de kernactiviteiten van Witteveen+Bos de impact te bepalen wordt de +CDtool database +Circular Design Tool | Witteveen+Bos gevuld met referentiewaarden. Op langere termijn dient deze database als basis voor kerngetallen en het mogelijk vaststellen van ambities van opdrachtgevers. Hierbij kunnen wij aangeven welke bandbreedte aan emissies wij kunnen voorkomen door duurzamere of minder duurzamere varianten te adviseren.

De staalbouwers zijn momenteel voornamelijk bezig met schommelingen in grondstoffen en energieprijzen, geopolitieke invloeden en wisselende leveringszekerheid, dit blijft de markt sterk beheersen is onze verwachting. Tegelijk groeit de aandacht voor lagere $CO_2$-uitstoot, circulariteit en demontabele constructies, wat kansen biedt voor IFD (Industrieel, Flexibel, Demontabel). Digitalisering en data-gedreven ontwerp- en onderhoudsprocessen worden belangrijker, en standaardisatie en open data tussen ontwerpers, producenten en onderhoudspartners kunnen helpen bij het beter kwantificeren van $CO_2$-impact.

Voor komend jaar richten wij ons op de volgende acties:

- verdere focus op levensduur velenging in onze adviezen. Concreet: doorgaan met de leerpunten uit de HLD toe passen in andere projecten;
- we gaan kijken naar de zogenaamde 'Bewezen sterkte', waarbij je kijkt naar een bestaande constructie die niet voldoet aan de richtlijn voor nieuwe constructies, maar wel al bijv. 40 jaar bewezen sterk genoeg is geweest. Op die wijze hopen we minder zware constructies te hoeven ontwerpen voor nieuwe oevers;
- we worden sponsor van Sublime met een in-kind bijdrage in het onderzoeksprogramma over levensduurverlenging van grote staalconstructies;
- we gaan in dialoog met onze belangrijkste OG's en kennisinstellingen om ontwerpbarrières in kaart te brengen in het kader van de ROK 2.0 om een gezamenlijk onderzoeks- en implementatieagenda op te zetten; Dit doen we volgend jaar met name in de planfases. We werken samen met RWS aan een gemeenschappelijke overdraagbare werkwijze;
- voor een project kijken we naar de constructieve samenwerking van HSB met staal, met als doel of we de dekconstructie langer kunnen gebruiken;
- we gaan onderzoek doen naar de naar inzet van magnetische opnemers om te kijken of je iets kunt zeggen over het ontstaan van scheuren in verbindingen. Dit leidt wellicht tot levensduurverlenging van stalen constructies.