2026

Waardeketenanalyse

2-7-2026

GORTER, DANIËL

Inhoud

1. Inleiding 2
2. Methodologie waardeketenanalyse 2
3. Waardeketen TBI Infra 3
3.1 Omschrijving waardeketen 3
3.2 Emissies in de waardeketen 5
3.3 Waardeketenpartners 6
4. Reductiemogelijkheden 7
4.1 Grondstoffen 7
4.2 Uitvoering 9
5. Aanbevelingen 11

1. Inleiding

TBI Infra is een samenstelling van vier verschillende bedrijven, namelijk Mobilis, Voorbij Funderingstechniek (FT), Voton en Struijk. De bedrijven werken zelfstandig, maar wisselen kennis en tijd uit. Tevens is er veel samenwerking als het gaat om bijvoorbeeld inzet en aankoop van materieel. In essentie bedienen de bedrijven afzonderlijk hun eigen markt met hun eigen specialisme:

- Mobilis is hoofdaannemer en maakt verschillende civiele (kunst)werken in de GWW-sector;
- Voorbij FT en Voton houden zich voornamelijk bezig met fundering, waarbij Voton funderingspalen maakt en Voorbij ze plaatst;
- Struijk houdt zich voornamelijk met sloopwerken en levert daarmee een bijdrage aan de winning van gebruikte grondstoffen.

Om binnen TBI Infra de impact verder te verlagen en te voldoen aan de eisen van de CO2-prestatieladder handboek 4, trede 3, is deze waardeketenanalyse uitgevoerd.

Het doel van deze analyse is om inzicht te krijgen in de keten van TBI Infra, van grondstof tot eindproduct, de (grootste) emissiebronnen en tevens kansen in kaart te brengen. Hierbij wordt rekening gehouden met de uitstoot binnen scope 1, 2 en 3 van de verschillende bedrijven binnen TBI Infra en de mate van invloed om veranderingen door te kunnen voeren. Tevens is middels een spend-analyse bepaald wie de directe relaties zijn, zowel up-als downstream. De vier verschillende bedrijven binnen TBI Infra verschillen van elkaar én kennen ook veel overeenkomsten. Vanwege de overeenkomsten wordt TBI Infra in deze waardeketenanalyse benaderd als één organisatie.

2. Methodologie waardeketenanalyse

Voor het opstellen van de waardeketenanalyse is gebruik gemaakt van de reguliere stappen van een LCA. In deze reguliere stappen wordt de hele keten meegenomen. Om vervolgens een analyse te doen is gebruik gemaakt van zowel de spend-analyse van 2025 en het emissierapport van 2025 gebruikt. In dit emissierapport zijn emissies uit scope 1, 2 en 3 meegenomen. Met behulp van het emissierapport zijn de emissies gealloceerd aan een ketenstap om zo inzicht te geven waar deze emissies plaatsvinden in de waardeketen. De spend-analyse geeft vervolgens een overzicht van de belangrijkste waardeketenpartners. Deze zijn vervolgens gekoppeld aan een stap in de waardeketen.

3. Waardeketen TBI Infra

3.1 Omschrijving waardeketen

De waardeketen van TBI Infra omvat alle fasen vanaf de winning en inkoop van grondstoffen, van ontwerp en productie, tot en met uitvoering, gebruik en einde levensduur van infrastructurele werken. In Figuur 1 is deze waardeketen schematisch weergegeven. Binnen elke fase zijn zowel de huidige werkwijzen als de belangrijkste verduurzamingsopgaven en-oplossingen beschreven.

Ontwerp

In de ontwerpfase wordt vastgelegd hoe het eindproduct eruitziet, welke materialen en constructiemethoden worden toegepast en hoe het project wordt gepland en gerealiseerd. Deze fase wordt gekenmerkt door intensieve afstemming met de opdrachtgever, waarbij functionele eisen, wensen en wet-en regelgeving worden vertaald naar technische specificaties. De ontwerpfase heeft daarmee een bepalende invloed op materiaalkeuzes, uitvoeringsmethoden en de uiteindelijke milieu-impact van het project.

De grootste verduurzamingskansen in deze fase liggen in het integraal meenemen van duurzaamheid als ontwerpparameter. Door vroegtijdig te sturen op materiaalreductie, herbruikbaarheid, levensduurverlenging en adaptief ontwerp kan de milieu-impact aanzienlijk worden verlaagd. Daarnaast draagt het toepassen van circulaire ontwerpprincipes en het maken van expliciete afwegingen op basis van MKI-en CO_2-indicatoren bij aan toekomstbestendige infrastructuur.

Grondstoffen

Voor de realisatie van infrastructurele projecten zijn primaire grondstoffen nodig, zoals zand, grind, cement voor beton en ijzererts voor staal. Deze grondstoffen worden gewonnen uit natuurlijke bronnen, waaronder groeves, mijnen en rivierbeddingen. De winning en verwerking hiervan gaan gepaard met aanzienlijke milieu-impact, waaronder CO_2-uitstoot, landschapsaantasting en verlies van biodiversiteit.

De verduurzaming van deze fase richt zich op het verminderen van de inzet van primaire grondstoffen door het toepassen van secundaire en hernieuwbare materialen. Daarnaast wordt ingezet op ketensamenwerking met leveranciers om transparantie te vergroten, milieuprestaties inzichtelijk te maken en gezamenlijk te werken aan lagere emissies over de hele keten.

Productie

De productie van prefab funderingselementen vindt plaats in gespecialiseerde fabrieken, waar beton wordt geproduceerd, verwerkt en gecombineerd met stalen wapening. Het productieproces bestaat uit mengen, gieten, uitharden en afwerken, en wordt uitgevoerd volgens vooraf vastgestelde kwaliteitseisen en projectspecificaties.

De verduurzaming van deze fase richt zich op het optimaliseren van productieprocessen door energie-efficiëntie, het toepassen van duurzame energiebronnen, het beperken van

faalkosten en het reduceren van materiaalverlies. Door standaardisatie en verdere industrialisatie kan bovendien de milieuprestatie per geproduceerd element worden verbeterd.

Uitvoering

Tijdens de uitvoeringsfase wordt het ontwerp gerealiseerd op de bouwplaats. Dit omvat de levering van materialen, inzet van materieel en coördinatie van bouwactiviteiten. Dagelijks worden operationele beslissingen genomen die invloed hebben op planning, kosten en milieu-impact, waaronder logistieke keuzes en inzet van onderaannemers.

Om de milieu-impact te beperken wordt ingezet op efficiënte bouwlogistiek, het minimaliseren van transportbewegingen en het bewust inzetten van materialen en middelen. Door betere afstemming in de keten en toepassing van emissiearm werken kan de uitvoeringsfase stap voor stap worden verduurzaamd.

Logistiek en transport

Transport is essentieel voor de aanvoer van grondstoffen, prefab elementen en materieel naar de bouwplaats. Traditioneel vindt dit plaats met vrachtwagens, betonmixers en specialistisch transport, wat bijdraagt aan emissies en hinder in de omgeving.

De verduurzaming van transport richt zich op efficiëntere logistieke planning, het bundelen van transportstromen en het inzetten van schonere vervoersmiddelen. Door innovatie en samenwerking binnen de keten wordt toegewerkt naar fossielvrije transportoplossingen die zowel de milieu-impact verminderen als de efficiëntie op de bouwplaats verbeteren.

Gebruikersfase

De gebruiksfase van infrastructurele werken beslaat vaak meerdere decennia en vormt daarmee een belangrijk, maar soms onderschat onderdeel van de totale CO_2-en MKI-impact. Hoewel de jaarlijkse impact relatief beperkt is ten opzichte van de realisatiefase, kan de cumulatieve milieubelasting over de volledige levensduur aanzienlijk zijn. Onderhoudsactiviteiten, vervanging van onderdelen en eventuele aanpassingen dragen hier direct aan bij.

Door in de ontwerpfase al rekening te houden met robuustheid, toekomstbestendigheid en adaptiviteit kan de impact in de gebruiksfase substantieel worden beperkt. Slimme materiaalkeuzes, modulaire opbouw en onderhoudsarme oplossingen leiden tot minder ingrepen, lagere materiaal-en energie-inzet en daarmee tot een gunstiger MKI en lagere CO_2-uitstoot over de gehele levenscyclus van het object.

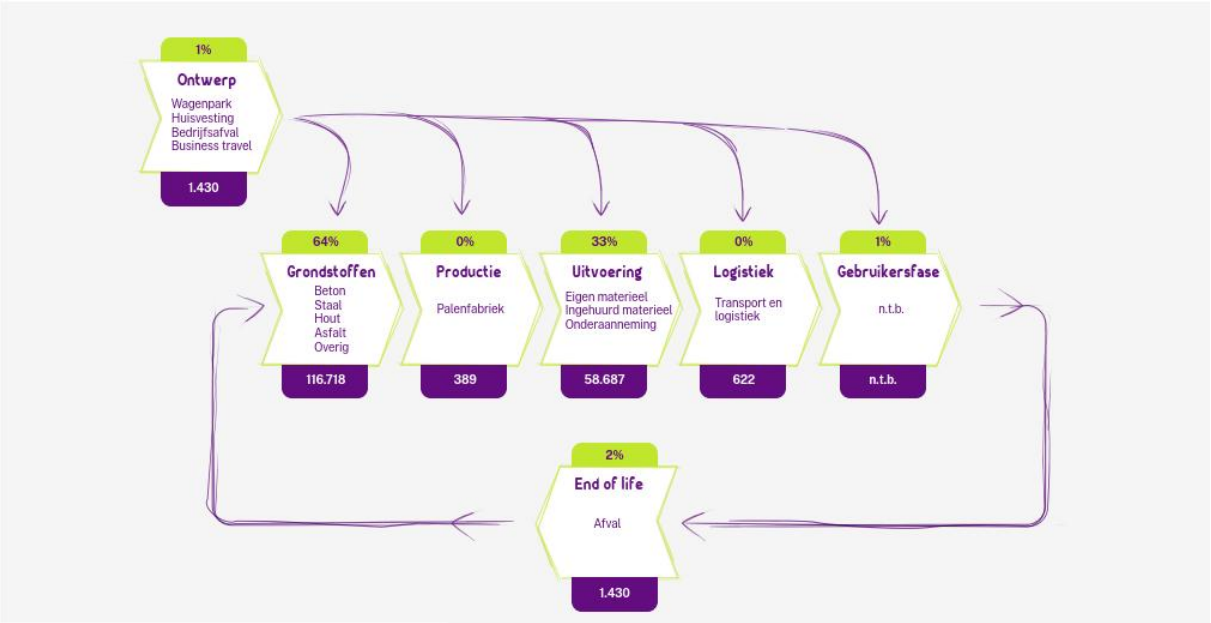
Einde levensduur en afval

Wanneer een (kunst)werk het einde van zijn technische levensduur bereikt, volgt sloop of demontage. Hierbij komen grote hoeveelheden materialen vrij, die momenteel nog niet altijd hoogwaardig worden hergebruikt. Dit komt onder meer door beperkte demontabelheid van bestaande constructies en onvoldoende gescheiden afvalstromen.

De verduurzamingsopgave ligt in het ontwerpen van werken die beter demontabel zijn en het verbeteren van afval-en materiaalbeheer. Door afvalstromen beter te meten, te scheiden en te registreren ontstaat inzicht in hergebruikspotentieel. In samenwerking met ketenpartners wordt gewerkt aan het versterken van circulaire supply chains. Deze aanpak leidt op korte termijn tot een verwachte reductie van circa 10% in afval-en materiaalverliezen en vormt een belangrijke stap richting een circulaire infrastructuursector.

3.2 Emissies in de waardeketen

Om inzicht te geven in waar veel of weinig uitstoot wordt gegenereerd binnen de waardeketen van TBI Infra, is berekend voor hoeveel uitstoot elke stap verantwoordelijk is. Hierbij is het emissierapport over 2025 gebruikt, waarbij categorieën zijn gealloceerd in aan een stap.



Figuur 1: schematische weergave van de waardeketen

3.3 Waardeketenpartners

Op basis van de spend-analyse is een overzicht gemaakt van de belangrijkste waardeketenpartners voor TBI Infra.

In Tabel 1 zijn de belangrijkste leveranciers weergegeven. Tevens is aangegeven in welke stap van de waardeketen deze leverancier een bijdrage levert.

#	Leveranciers	Waardeketenstap
1	Hollandia Infra BV	Grondstoffen
2	Magnit Global Netherlands B.V.	Onderaanneming
3	Buiting Machinebouw & Staalconstructie	Grondstoffen
4	Swietelsky Rail Benelux B.V.	Onderaanneming
5	Iemants NV	Onderaanneming
6	Kandt Aannemings-en Funderingsbedrijf B.V.	Materieel
7	Diepstraten Wapeningstaal B.V.	Grondstoffen
8	De Gilde Groep B.V.	Onderaanneming
9	Road Maintenance Support B.V.	Onderaanneming
10	Aannemingsbedrijf Gebr. de Koning B.V.	Onderaanneming
11	Buig Centrale Steenbergen B.V.	Grondstoffen
12	UCM Holland B.V.	Materieel
13	Henk van Tongeren Water & Techniek Projecten B.V.	Onderaanneming
14	H. van Steenwijk B.V. Bouw-en Waterwerken	Onderaanneming
15	Van Dijk Beton BV	Grondstoffen

Tabel 1: Overzicht belangrijkste leveranciers binnen de waardeketen

In Tabel 2 zijn de belangrijkste klanten weergegeven voor TBI Infra.

#	Klanten
1	Rijkswaterstaat
2	Tennet
3	Beheersmaatschappij Antwerpen Mobiel NV van publiek recht (BAM)
4	Provincie Noord-Holland
5	Prorail
6	Reddyn B.V.

Tabel 2: Overzicht belangrijkste klanten binnen de waardeketen

4. Reductiemogelijkheden

In hoofdstuk 3.2 wordt toegelicht waar de meeste uitstoot binnen de waardeketen van TBI Infra wordt gerealiseerd, namelijk grondstoffen en uitvoering. Deze onderdelen worden in dit hoofdstuk verder geanalyseerd waarbij wordt gekeken naar hoe deze emissies worden gerealiseerd, welke maatregelen mogelijk zijn om deze te reduceren, welke invloed TBI Infra heeft en welke uitdagingen dit met zich meebrengt.

4.1 Grondstoffen

TBI Infra koopt verschillende grondstoffen in. Vier grondstoffen worden ook daadwerkelijk opgevraagd en berekend, namelijk beton, staal, hout en asfalt. Wanneer wordt gekeken naar emissierapporten over de laatste drie jaar, is ruim 95% van de uitstoot door beton en staal. Om deze reden worden deze twee hierna nader toegelicht.

Beton

Oorsprong van emissies

Beton heeft een aanzienlijke milieu-impact, voornamelijk door de productie van cement en de winning van zand en grind, die gepaard gaan met een hoge CO_2-uitstoot en ecologische effecten. Emissies rondom beton vinden in de waardeketen plaats aan het begin van de keten en vallen bij TBI Infra binnen scope 3.

Maatregelen korte termijn

- Volgen van betonakkoord
    - Plafondwaarde de standaard
    - Streven naar koploperwaarde
- Inzetten van betere duurzamere mengsels
    - Hoogovenslak (CEM III) i.p.v. portland (CEM I)
    - Inzetten van toekomstigbestendige mengsels, zoals CEMV
    - Meer circulair granulaat en daardoor een lagere MKI
- Procesoptimalisatie
    - Minder verspilling
    - Langere uithardingstijd aanhouden
    - Herbruikbare bekisting
- Elektrisch of hybride pompen (specifiek voor in-situ beton)
- Elektrificeren van fabrieken

Maatregelen middellange termijn

- Inzetten van klinkervrije cementen
    - Zoals geopolymeren
- Alternatieve bindmiddelen
- Meer lokale en circulaire grondstoffen
- Materiaalreductie door:
    - Ontwerpoptimalisatie
    - Krimpreductie

    - Scheurreductie

Maatregelen lange termijn

- Klimaatneutrale bindmiddelen
- 100% circulaire grondstoffen
- CO2-opslag
    - Carbon Capture and Utilisation (CCU): afvangen van CO_2 en binden aan een mineraal materiaal (olivijn, staalslak of betonfines)
    - Carbon Capture and Storage (CCS): afvangen van CO_2 en injecteren in de aarde, bijvoorbeeld in oude gasvelden

Beïnvloedbaar

TBI Infra heeft in zekere mate invloed in de reductie van beton door te sturen op bijvoorbeeld betonakkoord in het ontwerp, eisen te stellen aan de inkoop en afspraken te maken met leveranciers. Tegelijkertijd is TBI Infra afhankelijk van beschikbare technieken en eisen van opdrachtgevers.

Uitdagingen

De toepassing van nieuwe en alternatieve grondstoffen voor beton kent ook uitdagingen. Alternatieve bindmiddelen kunnen leiden tot afwijkende technische eigenschappen, zoals langere uithardingstijden of lagere vroege sterkte. Daarnaast is de beschikbaarheid van secundaire grondstoffen beperkt en kan dit leiden tot leveringsrisico's en prijsstijgingen. Ook kan een sterke focus op CO_2-reductie leiden tot verschuivingen in andere milieueffecten binnen de MKI.

Staal

Oorsprong van emissies

Staal heeft een aanzienlijke milieu-impact, voornamelijk door de primaire productie via de hoogovenroute, waarbij ijzererts met behulp van fossiele brandstoffen wordt omgezet in staal. Dit proces is zeer energie-intensief en gaat gepaard met hoge CO_2-uitstoot. Emissies rondom staal vinden hoofdzakelijk plaats aan het begin van de waardeketen en vallen bij TBI Infra grotendeels binnen scope 3.

Maatregelen korte termijn

- Toepassen van staal uit elektrische ovens (EAF) in plaats van hoogovenproductie
- Bij wapening: Maximaliseren van schroot
- Bij constructie: donorstaal toepassen – zonder omsmelting
- Hergebruiken staal
- Toepassen wat nodig is voor gevraagde sterkte
- Pilots met alternatieve wapening
    - Zoals basalt of glasvezel
- Optimaliseren van ontwerp – zodat minder staal nodig is
- Gebruik van sterker staal – zodat minder staal nodig is

Maatregelen middellange termijn

- Toepassen van innovatieve productietechnieken, zoals waterstof (H-DRI) gebaseerde staalproductie
- EAF-staal met groene stroom
- Maximaliseren secundair staal, binnen totaal verbruik
- Hergebruik van bestaande staalconstructies
- Minimaliseren van (snij)verspilling
- Reduceren staal door optimaliseren berekeningen
- Reduceren constructiestaal en gebruik maken van alternatieven
- 100% gebruik maken van <S355 voor constructiestaal

Maatregelen lange termijn

- Maximaliseren secundair staal, binnen eigen verbruik
- Productie op 100% hernieuwbare energie
- Volledig gesloten materiaalkringloop
    - Elk restproduct wordt teruggevoerd naar de keten

Beïnvloedbaar

TBI Infra kan sturen op reductie door ontwerpoptimalisatie, het stellen van eisen aan de CO_2-prestatie van staal en het stimuleren van hergebruik. Daarnaast kan via Inkoop en samenwerking met leveranciers invloed worden uitgeoefend op de verduurzaming van de keten. Tegelijkertijd is TBI Infra afhankelijk van de beschikbaarheid van duurzamer staal en marktonwikkelingen.

Uitdagingen

De beschikbaarheid van staal met een lage CO_2-voetafdruk is momenteel beperkt en vaak duurder. Hergebruik van staal vraagt aanvullende engineering, certificering en logistiek. Daarnaast kunnen eisen aan duurzaamheid leiden tot langere doorlooptijden en hogere kosten, en is niet in alle toepassingen dezelfde kwaliteit of specificatie beschikbaar.

4.2 Uitvoering

TBI Infra is een projectenorganisatie, en daarmee gebeurt het werk en ontstaat dus veel van de uitstoot op het project. De uitvoering wordt door TBI Infra in eigen beheer gedaan of uitbesteed aan onderaannemers.

Oorsprong van emissies

De uitvoering van projecten en het gebruik van materieel veroorzaken directe CO_2-emissies, voornamelijk door dieselverbruik in mobiele werktuigen. Deze emissies ontstaan op de bouwplaats en vallen grotendeels onder scope 1 en deels onder scope 2 (bij elektriciteitsgebruik).

Het grootste deel van de uitstoot binnen projecten is dan ook gerelateerd aan de inzet van mobiele werktuigen, zowel in eigen beheer als ingehuurd.

Daarnaast leveren onderaannemers een aanzienlijke bijdrage aan de projectemissies, met name via materieelinzet, transport en specialistische werkzaamheden. Voor TBI Infra vallen deze emissies voornamelijk onder scope 3, maar ze zijn wel in belangrijke mate beïnvloedbaar.

Verder besteden onderaannemers werkzaamheden uit waarbij zij eigen of ingehuurd materieel inzetten en materialen zoals beton en staal aanvoeren, evenals andere stromen zoals transport en afval.

Maatregelen korte termijn

- Klein materieel vervangen voor elektrisch
- >25% zwaar materieel draaiuren emissieloos
- Gebruik maken van HVO100 in de gehele keten
    - Als tijdelijke oplossing
- Elektrisch materieel inzetten waar mogelijk
    - Of Hybride oplossingen waar elektrisch nog niet kan
- Voldoende laad-en energievoorziening op de bouwplaats

Maatregelen middellange termijn

- Alle klassen 100% draaiuren emissieloos
    - Middels batterijen, waterstof of een andere oplossing
- Snelladen faciliteren op de bouwplaats
- Ketensamenwerking
    - Pooling van elektrisch zwaar materieel
- Inzet en en planning volledig geoptimaliseerd op energieverbruik
- Bouwplaats klaarmaken voor off-grid oplossingen
    - Lokale opwek, opslag en verbruik

Maatregelen lange termijn

- 100% emissieloos materieel
- Opschalen laadinfrastructuur en capaciteit
- Minimale energievraag door efficiënt ontwerp en gebruik

Beïnvloedbaar

TBI Infra heeft directe invloed op emissies door keuzes in eigen materieel en indirect via eisen aan onderaannemers. Door te sturen op emissieloos materieel, brandstofgebruik en bouwplaatsinrichting kan de uitstoot aanzienlijk worden gereduceerd. Ook kan worden geïnvesteerd in energievoorzieningen en laadinfrastructuur.

TBI Infra kan sturen op emissies via aanbesteding, contractvoorwaarden en samenwerking met onderaannemers. Door duidelijke eisen te stellen en prestaties te monitoren, kan de organisatie invloed uitoefenen op emissiereductie in de keten.

Uitdagingen

Strengere eisen kunnen leiden tot hogere kosten en beperkte beschikbaarheid van geschikte onderaannemers. Daarnaast kan sturing complex zijn door verschillen in contractvormen en verantwoordelijkheden. Monitoring en rapportage brengen extra administratieve lasten met zich mee.

5. Aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de aanbevelingen van de waardeketenanalyse gepresenteerd. Deze zijn geformuleerd op basis van de hotspots uit de waardeketen en de reductiemogelijkheden binnen deze hotspots. De aanbevelingen zijn, in lijn met de indeling van het klimaattransitieplan, verdeeld in korte, middellange en lange termijn.

Kort termijn

Op korte termijn is als eerst de aanbeveling om de geïnventariseerde reductiemogelijkheden in te voeren. Daarnaast zijn er nog een aantal aanbevelingen die indirect reductie opleveren, namelijk:

- Identificeer interne aanjagers die helpen bij het invoeren van nieuwe maatregelen; op deze manier blijft verduurzaming niet alleen bij de afdeling duurzaamheid.
- Zorg voor een duidelijke borging van het proces; wie is verantwoordelijk voor welke maatregel? Op deze manier is het makkelijker om voortgang aan te tonen.
- Stel een duurzaam Inkoopbeleid vast en maak duurzaamheid een criterium binnen Inkoop; bijvoorbeeld vraag altijd een duurzame optie uit
- Zorg voor een continue verbetering in inzicht met behulp van data; dit kan bijvoorbeeld aan de voorkant worden geregeld in combinatie met Inkoop en contractmanagement.
- Breng de ketenemissies verder in kaart: welke leveranciers zorgen voor welke emissies. Op dit moment worden nog veel emissies spend-based berekent en gaat het dus om een schatting. Prioriteiten stellen en voortgang aan tonen is op basis van deze data lastig.
- Start met het inzichtelijk maken van de waardeketenstap ‘gebruiksfase’: dergelijke data is nu nog niet inzichtelijk en daardoor zijn er nog geen maatregelen op te nemen.
- Richt ketensamenwerkingen op: ga samen met de keten een samenwerking aan, bijvoorbeeld op het gebied van elektrisch materieel – de aanschaf is ontzettend hoog, maar iedereen heeft er profijt van. Datzelfde geldt voor het draaien van pilots van bijvoorbeeld duurzaam beton.

Middellange termijn

Net zoals op korte termijn, geldt ook voor de middellange termijn dat de geïnventariseerde reductiemaatregelen kunnen worden aangehouden. Daarnaast zijn er nog andere aanbevelingen, namelijk:

- Optimaliseer aan de voorkant: zorg dat duurzame keuzes al zijn vastgelegd in de tenderfase. Uit de waardeketenenalyse blijkt dat ontwerp bovenaan de waardeketen staat, dat wil zeggen dat alle keuzes daar worden gemaakt.
- Stel duurzaamheidsdoelen met samenwerkingspartners: TBI Infra heeft doelen opgesteld, maar die zijn alleen haalbaar met partners en dat geldt voor die partners net zo. Wanneer projecten gezamenlijk worden gestart is het een logische volgende stap om gezamenlijke duurzaamheidsdoelen vast te stellen waar alle partners verantwoordelijk voor zijn – ook in de keten.

- Verdiep in modulair en circulair ontwerp: grondstoffenschaarste is een groot risico en circulair ontwerpen biedt daarin en oplossing. Een onderdeel daarvan is de losmaakbaarheid van constructies, om zo grondstoffen makkelijker te oogsten. Dergelijke manier van ontwerpen kan in veel gevallen iets compleets nieuws zijn en dat vraagt tijd en kennis om dat goed te doen.

Lange termijn

De ambitie naar volledig klimaatneutraal is uitdagend en misschien wel niet mogelijk. Compensatie is volgens SBTi onvermijdelijk, maar alleen als zoveel als mogelijk is gereduceerd. Dit betekent klimaatneutraal materieel en transport, geen afval meer en een klimaatneutraal productieproces.

- Experimenteer en leer van compensatie: wat is er allemaal mogelijk, welke technieken bestaan al en welke kosten zijn daarmee gemoeid. Door hier in een vroeg stadium op voor te bereiden komt TBI Infra niet voor verrassingen te staan.