



CO₂-PRESTATIELADDER

Ketenanalyse 2: staal

Eis 2.A.5: De organisatie heeft inzicht in de waardeketens van haar belangrijkste activiteiten

AUTEUR: Lisa Lambrechts

VERSIE: C

DATUM: 08/01/2026

1 Introductie

MBG is een klasse 8 aannemer met decennialange ervaring in Vlaanderen. Als onderdeel van de CFE-groep voert MBG projecten uit in diverse sectoren zoals zorg, onderwijs, industrie en residentiële bouw, zowel in nieuwbouw als renovatie. De organisatie beschikt over interne studiediensten en methodeteams die expertise rond duurzame materialen en technieken toepassen. Kennisdeling en samenwerking binnen de groep worden actief gestimuleerd via interne academies en thematische overlegstructuren.

Duurzaamheid is structureel verankerd in de bedrijfsvoering. MBG volgt de SPARC-strategie van CFE, die inzet op CO₂-reductie, circulair bouwen, innovatie en samenwerking. De duurzaamheidsdoelstellingen zijn afgestemd op de Sustainable Development Goals (SDG's) van de Verenigde Naties, met monitoring via kernindicatoren en een tienjarige doelstellingen set.

Dit reflecteert zich onder meer door de keuze van MBG om zich te laten certificeren voor de CO₂-prestatieladder. In dit kader stelde MBG haar zogenaamde product markt combinatie (PMC) vast: de combinaties van producten en/of diensten en de markten die relevant zijn voor MBG. Vervolgens werd per product-markt-combinatie kwalitatief nagegaan:

wat de relatieve CO₂-belasting is van de PMC in de sector,
wat de relatieve bijdrage van de activiteit van MBG is aan die CO₂-belasting,
wat de relatieve beïnvloeding is van PMC op de uitstoot in de keten.

Op basis van de combinatie van deze drie parameters kunnen de activiteiten worden geordend. Vervolgens kunnen er ketenanalyses worden uitgevoerd om dieper inzicht te krijgen in de scope 3-emissies die de activiteiten in de keten genereren: van de winning van de grondstof tot en met verwerking van afval (of de recycling).

Uit de PMC kwam de **staalketen** naar voren als één van de meest materiële ketens. Deze ketenanalyse kwam tot stand met de ondersteuning van Het Agens, onafhankelijk bureau voor milieu- en duurzaamheidsadvies. Zij stellen onder andere ketenanalyses op, en ondersteunen organisaties bij CO₂-prestatieladder implementatietrajecten.

Inhoud

1	Introductie.....	2
2	Wijzigingen	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3	Organisatorische en operationele grenzen	4
4	De waardeketen	5
4.1	LCA fasen.....	5
4.2	Beschrijving van de waardeketen	6
4.3	Beschrijving van de ketenpartners.....	11
5	Berekening van de scope 3-emissies	22
5.1	Primaire en secundaire databronnen.....	22
5.2	Berekening van de emissies.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.2.1	Aanpak.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.2.2	Berekening wapeningsstaal	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.2.3	Berekening constructiestaal.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.2.4	Berekening restcategorie.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.3	Emissies.....	24
5.3.1	Emissies per materiaaltype, leverancier en levenscyclusfase.....	24
5.3.2	Emissies per levenscyclusfase.....	24
6	Reductiemogelijkheden en punten van zorg.....	25
6.1	Groen staal versus klassiek staal.....	25
6.2	Andere initiatieven	26
7	Referenties.....	29
8	Bijlagen.....	30
8.1	Bijlage 1 - emissiefactoren.....	30

2 Organisatorische en operationele grenzen

Het CO₂-prestatieladdermanagementsysteem is van toepassing op de entiteit MBG n.v. en omvat het ontwikkelen, ontwerpen, realiseren, (bedrijfsvaardig) opleveren, onderhouden en beheren, renoveren en restaureren van publieke, industriële en private bouwwerken en de elektrotechnische en werktuigkundige installatie. (Nace 41.10)

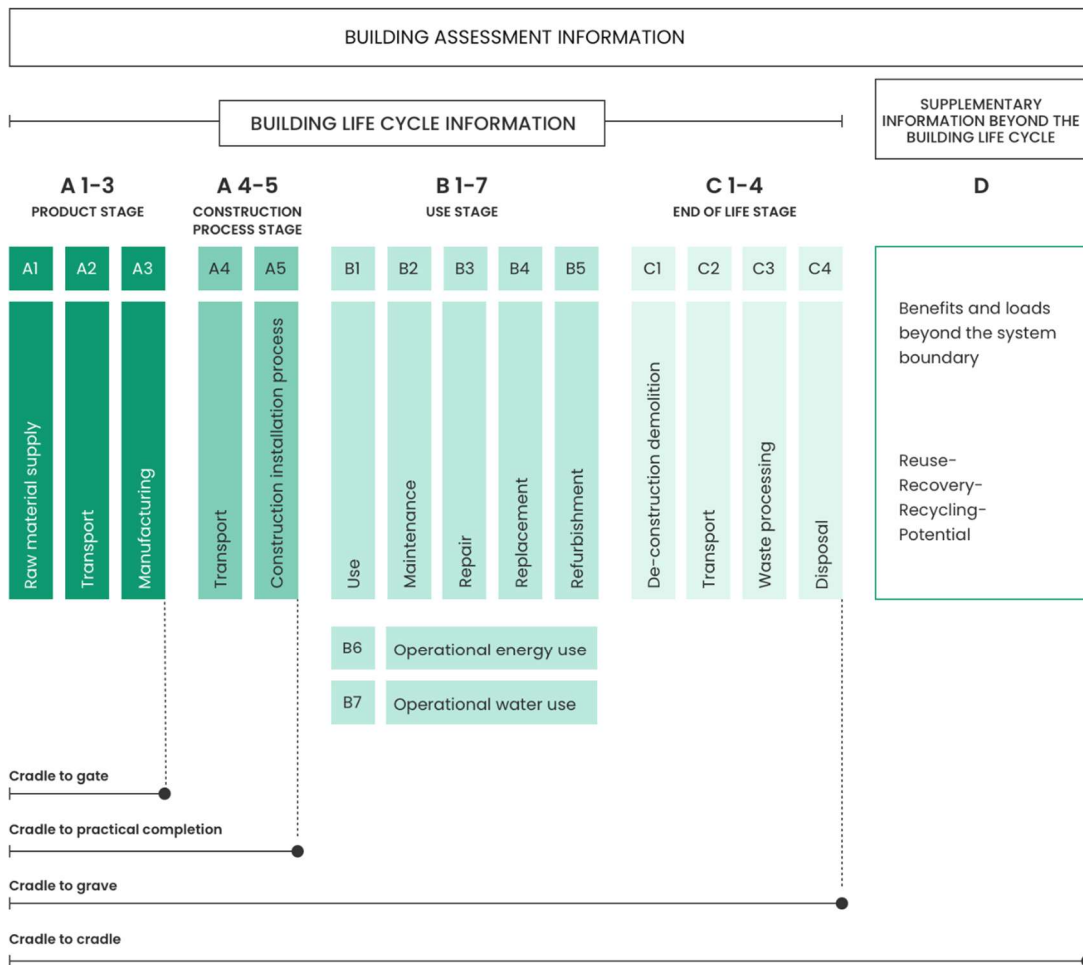
Deze ketenanalyse werd uitgevoerd op basis van CO₂-data van het kalenderjaar 2024.

Er werd data in rekening gebracht van de analytische soort "metaalwerken" en "wapening". Buiten- en binnenschrijnwerk werden niet in deze ketenanalyse onderzocht.

3 De waardeketen

3.1 LCA fasen

In deze ketenanalyse wordt de waardeketen onderzocht op basis van de levenscyclusfasen volgens NBN EN 15804 'Duurzaamheid van bouwwerken - Milieuproductverklaringen - Basisregels voor de productcategorie van bouwproducten' (NBN EN, 2012), zoals weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1. Levensfasen van materialen volgens EN-normen (One Click LCA, 2025)

3.2 Beschrijving van de waardeketen

Staalproducten worden veelvuldig toegepast in de bouwsector. Hieronder volgt een overzicht van de verschillende levenscyclusfasen:

3.2.1 Productiefase (A1-A3)

- **A1: Grondstofwinning**

Staalproductie vereist grote hoeveelheden ijzererts, steenkool en kalksteen. België heeft zelf geen ijzerertsminen of actieve steenkoolminen. Het ijzererts wordt voornamelijk ontgonnen in o.a. Australië, Brazilië, China, India, Rusland en Oekraïne, en vervolgens gewassen, gebroken en verscheept naar staalfabrieken.

Ijzerertsen werden in 2022 voor 71% in hoogovens (Blast Furnace-Basic Oxygen Furnace of BF BOF) verwerkt tot ruw ijzer of pig ore (ca. 1,37 ton ijzererts en 0,78 ton cokes). Er worden daarbij kleinere hoeveelheden legeringselementen (bijv. mangaan) ingezet om de gewenste staalsoort te verkrijgen. 29% van de staalproductie werd in 2022 in elektrische vlamboogovens (Electric Arc Furnace EAF) geproduceerd. Hierin wordt hoofdzakelijk gerecycleerd staal (schroot) gesmolten, waardoor het verbruik van nieuwe erts aanzienlijk lager ligt (ca. 0,59 ton ijzererts en ca. 0,15 ton cokes per ton staal, aangevuld met ca. 0,71 ton schroot). (World Steel Association, 2024); (World Steel Association, 2023)

- **A2: Transport van grondstoffen**

De gewonnen grondstoffen leggen grote afstanden af naar België. Ijzererts en steenkool worden hoofdzakelijk via zeeschepen aangevoerd naar havens als Gent (North Sea Port) en Antwerpen. Zo haalt ArcelorMittal Gent zijn ijzererts uit mijnen tot 6.200 km ver (o.a. Kazachstan, Oekraïne, Canada). Jaarlijks wordt in de Gentse haven meer dan 10 miljoen ton ijzererts gelost en intern via transportbanden naar de hoogovens vervoerd.

Steenkool legt vergelijkbare afstanden af (gemiddeld 6.000 km) om België te bereiken. Binnen België wordt voor verdeling van grondstoffen en halffabricaten gebruikgemaakt van spoorwegen en binnenvaart waar mogelijk naast wegtransport. Het transportmiddel en de afstand bepalen de CO₂-uitstoot van deze fase.

– **A3: Productie (van staal)**

In België vindt staalproductie plaats in hoogovens (BF-BOF) op basis van voornamelijk ijzererts en cokes. In de elektrische vlamboogovens (EAF) is dit op basis van voornamelijk schroot. Het BF-BOF-proces is zeer energie-intensief door het verbranden van kolen in cokesovens en de hoge warmtevraag. Dit traditioneel proces stond in Europa in 2023 in voor ca. 57% van de staalproductie.

In Gent staat de ArcelorMittal-site, met twee hoogovens en staalconverters, in voor ca. 5 miljoen ton ruwstaal per jaar. Dit proces vergt veel energie en veroorzaakt de meeste CO₂-emissies in de staalketen. Tegelijk wordt in Charleroi (Thy-Marcinelle, Riva-groep) een EAF-staalfabriek uitgebaut die voornamelijk schroot uit België, Frankrijk, Nederland en Duitsland verwerkt. Deze produceert jaarlijks rond 0,8 miljoen ton lange staalproducten (wapeningsstaal in staven/coils en draadrollen, waaruit ook bouwstaalmatten worden gemaakt). Het EAF proces heeft een veel lagere energiebehoefte (ca. 75% minder energie per ton staal dan het hoogoven proces) en wordt aangedreven door elektriciteit in plaats van fossiele brandstof. In 2023 bestond ca. 43% van het Europees ruwstaal dat via EAF werd geproduceerd uit gerecycleerd staal (schroot).

Het energieverbruik in de productiefase is hoog. Naast het verbranden van kolen (BF-route) vergt ook een elektro-oven veel stroom (hoewel de CO₂-intensiteit daarvan afhangt van de elektriciteitsmix). Belgische fabrieken werken aan efficiëntie en verduurzaming. Zo investeert ArcelorMittal Gent in technieken als DRI (direct reduced iron) en een nieuwe EAF om in de toekomst met groene waterstof en hernieuwbare energie staal te kunnen maken (waardoor de afhankelijkheid van cokes afneemt).

Belgische producenten leveren een breed scala aan staalproducten voor de bouw: wapeningsstaal en bouwstaalmatten komen grotendeels uit schrootstaalproductie (bv. via Thy-Marcinelle's walsdraad en netten), terwijl constructiestaal (profielen, balken, platen) deels uit de Gentse productie (platen/coils) en deels uit import van gespecialiseerde walserijen komt. Stalen damwandprofielen (sheet piles) worden niet in België gewalst, maar doorgaans geïmporteerd van nabijgelegen ArcelorMittal-fabrieken (bv. in Luxemburg). ArcelorMittal's fabriek in Belval, Luxemburg is een van 's werelds belangrijkste sites voor warmgewalste damwanden

3.2.2 Constructiefase (A4-A5)

- **A4: Transport naar bouwplaats**

Nadat de staalproducten (bijv. wapeningsstaven, staalmatten, profielen of damwandplanken) zijn geproduceerd en eventueel op maat gemaakt, worden ze naar de bouwplaats vervoerd. In de Belgische context zijn de transportafstanden relatief beperkt door de dichtheid van het land en de centrale ligging van staalverwerkers.

Typisch transport vindt plaats per vrachtwagen over de weg, vaak over afstanden van enkele tientallen kilometers. Bij grote projecten of zwaardere ladingen wordt soms gekozen voor transport via binnenvaart of spoor indien de bouwplaats hierop aangesloten is om de CO₂-uitstoot per ton-km te verlagen. Transport in deze fase draagt bij aan emissies (brandstofverbruik door vrachtauto's) maar is doorgaans slechts een fractie van de emissie die bij de staalproductie zelf vrijkwamen. Desalniettemin loont het om logistiek te optimaliseren: bundelen van leveringen, volle beladingen en dichtbij gelegen leveranciers verkleinen de milieu-impact en kost. In de praktijk bedraagt de afstand van fabriek of opslag naar werf vaak 50 tot 100 km.

- **A5: Bouwfase**

Op de bouwplaats worden de staalproducten verwerkt en geïnstalleerd. Bouwstaalmatten en wapeningsstaven worden op maat gesneden/geboord en in bekistingen geplaatst ter wapening van betonconstructies. Dit gebeurt met elektrische slijpers, staalknippers en buigmachines, die ook stroom verbruiken.

Constructiestaal (zoals stalen kolommen, liggers of vakwerk) wordt met kranen gepositioneerd en verbonden door bouten of laswerk. Laswerkzaamheden en elektrisch gereedschap verbruiken energie (elektriciteit of brandstof voor generatoren), maar dit verbruik is klein in vergelijking met de energie van de productiefase van het staal. Tijdens de montage kunnen kleine staalresten of snijverlies ontstaan. Dankzij de hoge waarde van staal worden deze afvalstukken vrijwel altijd ingezameld voor recycling

Op de werf wordt schroot in aparte containers verzameld en afgevoerd naar recyclage bedrijven. Het afvalbeheer in deze fase is meestal vrij efficiënt. Er blijft nagenoeg geen staal als onbruikbaar bouwafval achter. Eventuele verpakkingsmaterialen (zoals stalen band of houten stelbokken) worden ook verwijderd en gescheiden afgevoerd.

Het energieverbruik beperkt zich tot bouwmaterieel (hijskranen, heistellingen voor damwanden, lasapparatuur) en is project specifiek. Bij bijvoorbeeld het intrillen van stalen damwanden wordt een trilblok gebruikt dat hydraulisch of dieselelektrisch aangedreven is. Bij het plaatsen van wapening in een tunnel wordt mogelijks verlichtings- en ventilatiematerieel ingezet. Over het algemeen geldt dat de bouwfase qua CO₂-impact relatief klein is ten opzichte van de materiaalproductie van het staal, mede doordat de staalcomponenten in de fabriek al grotendeels op maat zijn gemaakt en de bouw vooral assemblage inhoudt.

3.2.3 Gebruiksfase (B1-B7)

Staalproducten hebben tijdens de gebruiksfase doorgaans een lange levensduur en vergen relatief weinig onderhoud, mits ze goed worden beschermd tegen corrosie. Constructiestaal in de open lucht wordt meestal behandeld met verf of thermisch verzinkt om roest tegen te gaan. Thermisch verzinkt staal kan afhankelijk van de zinklaagdikte en de omgeving tot 50 jaar meegaan zonder doorroesten met minimaal onderhoud gedurende die periode. Regelmatige inspecties (bijvoorbeeld elke 5-10 jaar) zijn gebruikelijk om de toestand van de coating en verbindingen te controleren. Bij geschilderde staalconstructies kan na enkele decennia een nieuwe verflaag nodig zijn (B2 – onderhoud), vooral in corrosieve omgevingen.

Wapeningsstaal is tijdens gebruik ingekapseld in beton en dus beschermd door de betondekking. Zolang het beton voldoende dekkingsdikte en kwaliteit heeft (bv. geen doordringing van chloriden of carbonatie tot bij de wapening), blijft de wapening roestvrij en is geen onderhoud nodig gedurende de levensduur van het bouwwerk. Mocht toch corrosie optreden (bijv. door beschadigd beton of extreme blootstelling), kan herstel nodig zijn (B3 – reparatie van beton en behandeling/vervanging van aangetaste staven).

Stalen damwand constructies (bv. gebruikt als kade- of kaaimuur) zijn direct blootgesteld aan grond en water. Deze kunnen ontworpen worden voor permanente toepassing met voldoende dikte en eventueel coatings of kathodische bescherming (opofferingsanodes) om corrosie te vertragen. Gedurende het gebruik vergen damwanden weinig aandacht. Soms wordt de waterstand of corrosiesnelheid gemonitord, en bij langdurig gebruik (decennia) kan een onderhoudsbeurt nodig zijn (bv. het bijplaatsen van anodes of verstevigen van aangetaste delen).

Operationeel energie- en waterverbruik (B6, B7) is in deze fase niet direct gerelateerd aan de staalproducten zelf. Staalconstructies verbruiken geen energie tijdens hun aanwezigheid. Indirect kunnen stalen elementen, afhankelijk van het ontwerp, wel invloed hebben op het energiegebruik van het gebouw (bv. thermische bruggen als staal door isolatie loopt, of lichte staalconstructies die minder thermische massa hebben).

Vervanging van staalcomponenten (B4) gebeurt zelden, enkel als een onderdeel faalt of de gebruiksfunctie verandert. In de gebouwensector worden stalen kolommen en balken normaliter niet vervangen binnen de levensduur van het gebouw. In de infrasector kan een stalen brugleuning of damwandsegment na tientallen jaren vervangen worden indien sterk gecorrodeerd. Over het algemeen is staal zeer duurzaam. Met periodieke inspectie en schilderbeurten behouden staalconstructies hun sterkte en functioneren ze probleemloos meerdere decennia. De lange levensduur en de mogelijkheid om staal eventueel te hergebruiken of te recyclen na gebruik, maakt staal tot een circulair materiaal bij uitstek.

3.2.4 Einde-levensfase (C1-C4)

- **C1: Sloop**
Sloop of demontage met machines en speciale tools om het staal te scheiden.
- **C2: Transport afval**
Staalafval (schroot) gaat per vrachtwagen of binnenvaart naar recyclagebedrijven.
- **C3: Recycling/verwerking**
Staal wordt bijna volledig gerecycled (EAF- of BOF-route). Schroot is een waardevolle grondstof.
- **C4: Afvalverwerking**
Bijna geen staal belandt op de stort, aangezien het economisch rendabel is om staal te hergebruiken of om te smelten.

3.2.5 Module D: Buiten systeemgrenzen

Het hoge recycling- en hergebruikspotentieel van staal levert aanzienlijke milieuvoordelen, zoals vermeden primaire productie en minder CO₂-uitstoot in toekomstige cycli.

3.3 Beschrijving van de ketenpartners

In Tabel 1 wordt per LCA-fase een overzicht van betrokken ketenpartners gegeven met vermeldingen van de beïnvloedingsmogelijkheden van de ketenpartners.

Het bedrijf kan overwegen om een selectie van beïnvloedingsmogelijkheden te kiezen die ze wensen aan te grijpen, en per mogelijkheid de praktische maatregelen te definiëren.

Tabel 1. Ketenpartners in de staalketen per LCA-fase, en beïnvloedingsmogelijkheden.

LCA fase	LCA Sub	LCA Sub-fase omschrijving	Ketenpartner	Beïnvloedingsmogelijkheden
Productie	A1	Grondstoffen voor productie	<ul style="list-style-type: none"> Mijnbouwbedrijven Staalproducenten Verhandelaars, traders 	<ul style="list-style-type: none"> (Contractuele) afspraken m.b.t. CO₂ en/of duurzaamheid van staalproducten. (Contractuele) afspraken m.b.t. het vrijwillig of verplicht delen van CO₂- en/of duurzaamheidsinformatie van de handelaar / leverancier / producent m.b.t. de staalproducten (bv. EPD, Product Carbon Footprints, verbruiken, ...).
			<ul style="list-style-type: none"> Opdrachtgever en/of studie bureau en/of aannemer die beslissen over ontwerp van nieuw te bouwen project. 	<ul style="list-style-type: none"> Optimaliseren van het ontwerp zodat er rekening wordt gehouden met minimaal verbruik van materialen. Beschikken over actuele, accurate informatie over CO₂-prestaties van mogelijke CO₂-arme staalproducten (en hun prijs) om gefundeerde duurzaamheidsclaims te maken: bv. een actuele set aan EPD's van staalproducten.

LCA fase	LCA Sub	LCA Sub-fase omschrijving	Ketenpartner	Beïnvloedingsmogelijkheden
				<ul style="list-style-type: none"> • Implementeren van standaarden voor duurzame inkoop op organisatieniveau en/of projectniveau. • Van bij de eerste besprekingen de klant informeren over de CO₂- en duurzaamheidswinsten van bepaalde innovatieve keuzes tegen meerkosten en er niet automatisch van uit gaan dat er geen <i>'willingness to pay'</i> of <i>'willingness to take risk'</i> aanwezig zal zijn.
			<ul style="list-style-type: none"> • Overheid (wetgever) 	<ul style="list-style-type: none"> • Lobby. • Opvolgen van wetgevende initiatieven.
	A2	Transport	<ul style="list-style-type: none"> • Transporteurs 	<ul style="list-style-type: none"> • (Contractuele) afspraken m.b.t. CO₂ en/of duurzaamheid van transport. • (Contractuele) afspraken m.b.t. het vrijwillig of verplicht delen van CO₂- en/of duurzaamheidsinformatie van de transporten. • Inzetten op transport over water en spoor.
			<ul style="list-style-type: none"> • Overheid (wetgever) 	<ul style="list-style-type: none"> • Lobby. • Opvolgen van wetgevende initiatieven.
	A3	Productie	<ul style="list-style-type: none"> • Producent van staalproducten 	<ul style="list-style-type: none"> • (Contractuele) afspraken m.b.t. CO₂ en/of duurzaamheid. • (Contractuele) afspraken m.b.t. het vrijwillig of verplicht delen van CO₂- en/of duurzaamheidsinformatie van de handelaar / leverancier / producent m.b.t. de geleverd producten (bv. EPD, Product Carbon Footprints, verbruiken, ...).

LCA fase	LCA Sub	LCA Sub-fase omschrijving	Ketenpartner	Beïnvloedingsmogelijkheden
			<ul style="list-style-type: none"> Opdrachtgever en/of studiebureau en/of aannemer die beslissen over ontwerp van te bouwen project 	<ul style="list-style-type: none"> Optimaliseren van het ontwerp zodat er rekening wordt gehouden met minimaal verbruik van materialen. Beschikken over actuele, accurate informatie over CO₂-prestaties van mogelijke CO₂-arme staalproducten (en hun prijs) om gefundeerde duurzaamheidsclaims te maken: bv. een actuele set aan EPD's van staalproducten. Implementeren van standaarden voor duurzame inkoop op organisatieniveau en/of projectniveau. Van bij de eerste besprekingen de klant informeren over de CO₂- en duurzaamheidswinsten van bepaalde innovatieve keuzes tegen meerkosten en er niet automatisch van uit gaan dat er geen <i>'willingness to pay'</i> of <i>'willingness to take risk'</i> aanwezig zal zijn.
Constructie	A4	Transport	<ul style="list-style-type: none"> Transporteurs/reders 	<ul style="list-style-type: none"> (Contractuele) afspraken m.b.t. CO₂ en/of duurzaamheid van transport. (Contractuele) afspraken m.b.t. het vrijwillig of verplicht delen van CO₂- en/of duurzaamheidsinformatie van de transporten. Inzetten op transport over water en spoor.
			<ul style="list-style-type: none"> Waterweg- en wegbeheerder 	<ul style="list-style-type: none"> Informeren en afspraken maken/vergunningen aanvragen over opties voor aanleg van (tijdelijke) kade.

LCA fase	LCA Sub	LCA Sub-fase omschrijving	Ketenpartner	Beïnvloedingsmogelijkheden
				<ul style="list-style-type: none"> • Informeren en afspraken maken/vergunningen aanvragen voor veilige overslag van materiaal van waterkade naar werf, over een weg of jaagpad.
			<ul style="list-style-type: none"> • Opdrachtgever en/of studiebureau en/of aannemer die beslissen over ontwerp van te bouwen project 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimaliseren van het ontwerp zodat er rekening wordt gehouden met minimaal verbruik van materialen. • Van bij de eerste besprekingen de klant informeren over de CO₂- en duurzaamheidswinsten van bepaalde innovatieve keuzes tegen meerkost en er niet automatisch van uit gaan dat er geen <i>'willingness to pay'</i> of <i>'willingness to take risk'</i> aanwezig zal zijn. • Implementeren van standaarden voor duurzame inkoop op organisatieniveau en/of projectniveau.
			<ul style="list-style-type: none"> • Overheid (wetgever) 	<ul style="list-style-type: none"> • Lobby. • Opvolgen van wetgevende initiatieven.
	A5	Constructie	<ul style="list-style-type: none"> • Opdrachtgever en/of studiebureau en/of aannemer die beslissen over ontwerp van te bouwen project 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimaliseren van het ontwerp zodat er rekening wordt gehouden met minimaal verbruik van materialen. • Van bij de eerste besprekingen de klant informeren over de CO₂- en duurzaamheidswinsten van bepaalde innovatieve keuzes tegen meerkost en er niet automatisch van uit gaan dat er geen

LCA fase	LCA Sub	LCA Sub-fase omschrijving	Ketenpartner	Beïnvloedingsmogelijkheden
				<i>'willingness to pay'</i> of <i>'willingness to take risk'</i> aanwezig zal zijn.
			<ul style="list-style-type: none"> Aannemers en/of onderaannemers 	<ul style="list-style-type: none"> (Contractuele) afspraken m.b.t. CO₂ en/of duurzaamheid van de uitvoering. (Contractuele) afspraken m.b.t. het vrijwillig of verplicht delen van CO₂- en/of duurzaamheidsinformatie van de uitvoering. Implementeren van standaarden voor duurzame inkoop op organisatieniveau en/of projectniveau. Een selectie van maatregelen voor (onder)aannemers vaststellen die de aannemers vrijwillige of verplicht moeten kunnen uitvoeren (HVO geschikte machines; geëlektrificeerd materieel; gescheiden afvalstoffen inzameling; ...).
			<ul style="list-style-type: none"> Overheid (wetgever) 	<ul style="list-style-type: none"> Lobby. Opvolgen van wetgevende initiatieven.
Gebruik	BI	Gebruik	<ul style="list-style-type: none"> Gebruiker van het bouwwerk 	<ul style="list-style-type: none"> Bij DB(F)M projecten zo ontwerpen dat CO₂ tijdens gebruik niet of weinig afhangt van het gebruik of de gebruiker. Vb. vermijden van koudebruggen.
			<ul style="list-style-type: none"> Eigenaar (overheid of privaat) en DBFM-aannemer 	<ul style="list-style-type: none"> Bij DB(F)M projecten zo ontwerpen dat CO₂ tijdens gebruik niet of weinig afhangt van de eigenaar.
			<ul style="list-style-type: none"> Overheid (wetgever) 	<ul style="list-style-type: none"> Lobby. Opvolgen van wetgevende initiatieven.

LCA fase	LCA Sub	LCA Sub-fase omschrijving	Ketenpartner	Beïnvloedingsmogelijkheden
	B2	Onderhoud	<ul style="list-style-type: none"> Eigenaar (overheid of privaat) en DBFM-aannemer Overheid (wetgever) 	<ul style="list-style-type: none"> Bij DB(F)M projecten zo ontwerpen dat CO₂-arm onderhoud mogelijk is. Lobby. Opvolgen van wetgevende initiatieven.
	B3	Herstellingen	<ul style="list-style-type: none"> Aannemer herstelling Eigenaar (overheid of privaat) en DBFM-aannemer Overheid (wetgever) 	<p>Voor zover herstelling inbegrepen in DBFM project:</p> <ul style="list-style-type: none"> (Contractuele) afspraken m.b.t. CO₂ en/of duurzaamheid van de uitvoering. (Contractuele) afspraken m.b.t. het vrijwillig of verplicht delen van CO₂- en/of duurzaamheidsinformatie van de uitvoering. Implementeren van standaarden voor duurzame inkoop op organisatieniveau en/of projectniveau. Een selectie van maatregelen voor (onder)aannemers vaststellen die de aannemers vrijwillige of verplicht moeten kunnen uitvoeren (HVO geschikte machines; geëlektrificeerd materieel; gescheiden afvalstoffen inzameling; ...). Bij DB(F)M projecten zo ontwerpen dat defecten en herstellingen worden vermeden, bv. door preventief onderhoud. Lobby. Opvolgen van wetgevende initiatieven.
	B4	Vervangingen	<ul style="list-style-type: none"> Aannemer vervanging 	<ul style="list-style-type: none"> Geen invloed, buiten scope.

LCA fase	LCA Sub	LCA Sub-fase omschrijving	Ketenpartner	Beïnvloedingsmogelijkheden
			<ul style="list-style-type: none"> Eigenaar (overheid of privaat) en DBFM-aannemer Overheid (wetgever) 	<ul style="list-style-type: none"> Bij DB(F)M projecten zo ontwerpen dat bij vervanging eenvoudige ontmanteling en hergebruik van onderdelen mogelijk is. Lobby. Opvolgen van wetgevende initiatieven.
	B5	Vernieuwingen	<ul style="list-style-type: none"> Aannemers vernieuwing Eigenaar (overheid of privaat) Overheid (wetgever) 	<ul style="list-style-type: none"> Geen invloed, buiten scope Bij DB(F)M projecten zo ontwerpen dat bij vernieuwing eenvoudige ontmanteling en hergebruik van onderdelen mogelijk is Lobby. Opvolgen van wetgevende initiatieven.
	B6	Operationeel energieverbruik	<ul style="list-style-type: none"> Energieproducenten/leverancier Eigenaar (overheid of privaat) en DBFM-aannemer Overheid (wetgever) 	<p><i>Vanuit staalketen weinig impact. In tweede orde van belang:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Lokale energieproducent betrekken bij een project. <p><i>Vanuit staalketen weinig impact. In tweede orde van belang:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> DB(F)M projecten zelf voorzien van energieproductie; Contractuele afspraken over strengere energieprestaties dan wettelijk vereist. <p><i>Vanuit staalketen weinig impact. In tweede orde van belang:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Lobby. Opvolgen van wetgevende initiatieven.
	B7	Operationeel watergebruik	<ul style="list-style-type: none"> Waterproducenten/leverancier 	<p><i>Vanuit staalketen weinig impact. In tweede orde van belang:</i></p>

LCA fase	LCA Sub	LCA Sub-fase omschrijving	Ketenpartner	Beïnvloedingsmogelijkheden
				<ul style="list-style-type: none"> Rol van staalproducten in de waterhuishouding: minder beroep op waterproducenten door maximaal gebruik van hemelwater (afwatering daken, goten, water naar putten, wadi's, ...).
			<ul style="list-style-type: none"> Rioleringsbeheerder en WZI 	<p><i>Vanuit staalketen weinig impact. In tweede orde van belang:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Rol van staalproducten in de waterhuishouding: minder beroep op bestaande rioleringen en WZI door maximaal gescheiden rioleringsstelsel en minder riolering nodig door Individuele Behandeling van Afvalwater (IBA).
			<ul style="list-style-type: none"> Eigenaar (overheid of privaat) en DBFM-aannemer 	<p>Vanuit staalketen weinig impact. In tweede orde van belang:</p> <ul style="list-style-type: none"> een doordachte waterhuishouding op de site met elementen al dan niet op basis van staal (daken, goten, kanalisering, ...), dat past in de visie van de oppervlaktebeheerder (ontharding). Nullozer statuut van bij ontwerp zodat de eigenaar lagere waterheffingen moeten betalen.
			<ul style="list-style-type: none"> Oppervlaktewaterbeheerder 	<p>Vanuit staalketen weinig impact. In tweede orde van belang:</p> <ul style="list-style-type: none"> een doordachte waterhuishouding op de site met elementen al dan niet op basis van staal (daken, goten, kanalisering, ...), in samenwerking met de oppervlaktebeheerder van nabijgelegen oppervlaktewater
			<ul style="list-style-type: none"> Overheid (wetgever) 	<ul style="list-style-type: none"> Lobby. Opvolgen van wetgevende.

LCA fase	LCA Sub	LCA Sub-fase omschrijving	Ketenpartner	Beïnvloedingsmogelijkheden
Einde leven	CI	Deconstructie en afbraak	<ul style="list-style-type: none"> Klant / eigenaar van het bouwwerk 	<ul style="list-style-type: none"> Van bij de eerste besprekingen de klant informeren over de CO₂- en duurzaamheidswinsten van bepaalde innovatieve uitvoeringskeuzes (en mogelijke meerkost) zonder er van uit gaan dat er geen 'willingness to pay' of 'willingness to take risk' is. bv. (gedeeltelijk) behoud van bestaande structuur.
			<ul style="list-style-type: none"> Aannemers (sloop) 	<ul style="list-style-type: none"> (Contractuele) afspraken m.b.t. CO₂ en/of duurzaamheid van de uitvoering. (Contractuele) afspraken m.b.t. het vrijwillig of verplicht delen van CO₂- en/of duurzaamheidsinformatie van de uitvoering. Contractuele afspraken m.b.t. scheiding van afvalstoffen aan de bron en wettelijk verplichte afvalstoffenregistraties (afvalstoffenproducenteregister). Implementeren van standaarden voor duurzame inkoop op organisatieniveau en/of projectniveau. Een selectie van maatregelen voor (onder)aannemers vaststellen die de aannemers vrijwillige of verplicht moeten kunnen uitvoeren (HVO geschikte machines; geëlektrificeerd materieel; gescheiden afvalstoffen inzameling; ...).
			<ul style="list-style-type: none"> Overheid (wetgever i.v.m. afval en materialen) 	<ul style="list-style-type: none"> Lobby. Opvolgen van wetgevende initiatieven.

LCA fase	LCA Sub	LCA Sub-fase omschrijving	Ketenpartner	Beïnvloedingsmogelijkheden
	C2	Transport	<ul style="list-style-type: none"> Aannemers (sloop) / projectleiding 	<ul style="list-style-type: none"> Toezien op naleving van (contractuele) afspraken m.b.t. duurzaamheid en CO₂.
			<ul style="list-style-type: none"> IHM / Afvaltransporteurs / afval verwerker / verwijderingsinrichting 	<ul style="list-style-type: none"> (Contractuele) afspraken m.b.t. CO₂ en/of duurzaamheid van zowel transport, verwerking als eindverwerking. (Contractuele) afspraken m.b.t. het vrijwillig of verplicht delen van CO₂- en/of duurzaamheidsinformatie.
			<ul style="list-style-type: none"> Overheid (wetgever i.v.m. afval en materialen) 	<ul style="list-style-type: none"> Lobby. Opvolgen van wetgevende.
	C3	Afval-behandeling	<ul style="list-style-type: none"> Aannemers (sloop) / projectleiding 	<ul style="list-style-type: none"> Toezien op naleving van (contractuele) afspraken m.b.t. duurzaamheid en CO₂.
			<ul style="list-style-type: none"> IHM / Afvaltransporteurs / afval verwerker / verwijderingsinrichting 	<ul style="list-style-type: none"> (Contractuele) afspraken m.b.t. CO₂ en/of duurzaamheid van zowel transport, verwerking als eindverwerking. (Contractuele) afspraken m.b.t. het vrijwillig of verplicht delen van CO₂- en/of duurzaamheidsinformatie.
			<ul style="list-style-type: none"> Overheid (wetgever i.v.m. afval en materialen) 	<ul style="list-style-type: none"> Lobby. Opvolgen van wetgevende initiatieven.
	C4	Verwijdering	<ul style="list-style-type: none"> Aannemers (sloop) / projectleiding 	<ul style="list-style-type: none"> Toezien op naleving van (contractuele) afspraken m.b.t. duurzaamheid en CO₂.
			<ul style="list-style-type: none"> IHM / Afvaltransporteurs / afval verwerker / verwijderingsinrichting 	<ul style="list-style-type: none"> (Contractuele) afspraken m.b.t. CO₂ en/of duurzaamheid van zowel transport, verwerking als eindverwerking.

LCA fase	LCA Sub	LCA Sub-fase omschrijving	Ketenpartner	Beïnvloedingsmogelijkheden
			<ul style="list-style-type: none"> Overheid (wetgever i.v.m. afval en materialen) 	<ul style="list-style-type: none"> (Contractuele) afspraken m.b.t. het vrijwillig of verplicht delen van CO₂- en/of duurzaamheidsinformatie. Lobby Opvolgen van wetgevende initiatieven.
Buiten systeemgrenzen	D	Het hergebruiks-, recuperatie-, Recyclage-potentieel	<ul style="list-style-type: none"> Aannemers (sloop) / projectleiding 	<ul style="list-style-type: none"> Toezien op naleving van (contractuele) afspraken m.b.t. duurzaamheid en CO₂.
			<ul style="list-style-type: none"> IHM / Afvaltransporteurs / afval verwerker / verwijderingsinrichting 	<ul style="list-style-type: none"> (Contractuele) afspraken m.b.t. CO₂ en/of duurzaamheid van zowel transport, verwerking als eindverwerking. (Contractuele) afspraken m.b.t. het vrijwillig of verplicht delen van CO₂- en/of duurzaamheidsinformatie.
			<ul style="list-style-type: none"> Staalproducenten 	<ul style="list-style-type: none"> (Contractuele) afspraken m.b.t. gebruik, CO₂ en/of duurzaamheid van transport, verwerking. (Contractuele) afspraken m.b.t. het vrijwillig of verplicht delen van CO₂- en/of duurzaamheidsinformatie.
			<ul style="list-style-type: none"> Gebruiker van gerecycleerd staal in een volgende levenscyclus. 	<ul style="list-style-type: none"> Weinig invloed, buiten scope.
			<ul style="list-style-type: none"> Overheid (wetgever i.v.m. afval en materialen) 	<ul style="list-style-type: none"> Lobby. Opvolgen van wetgevende initiatieven.

4 Berekening van de scope 3-emissies

4.1 Primaire en secundaire databronnen

Voor het tot stand komen van deze ketenanalyse werden primaire gegevens van aangekochte hoeveelheden staal gebruikt. Tabel 2 geeft een overzicht van primaire en secundaire bronnen gebruikt in de verdere berekeningen.

Tabel 2. Databronnen en emissiefactoren

Nr	Bron	Primaire data	Secundaire data
[1]	Aankoopbedragen staal	x	
[2]	Aangekochte tonnages staal van een selectie van staalleveranciers	x	
[3]	Ecological footprint declaration leverancier 1: <ul style="list-style-type: none">• The emission value of the inbound raw material produced by rolling mill varies between 471 and 1070 kg/ton• Inbound transport raw material: 18.5 kg/ton• In-house production wire drawing/cutting and bending/welding : 4.9 kg/ton• Outbound transport finished product: 25.6 kg/ton	x	
[4]	Handboek CO ₂ prestatieladder 3.1 (SKAO, 2020) Handboek CO ₂ prestatieladder 4.0 (SKAO, 2025)		x
[5]	Emissiefactoren constructiestaal en wapeningsstaal zoals berekend door Buildwise (Buildwise, 2025)		x

Op vraag van de Belgian Alliance for Sustainable Construction¹ voerde Buildwise een studie uit naar emissiefactoren van verschillende bouwmaterialen voor de Belgische markt, waaronder constructiestaal en wapeningsstaal.

¹ De alliantie is een initiatief van de VBA-ADEB en vormt een netwerk voor partners doorheen de waardeketen van de bouwsector in België. De alliantie bestaat uit verschillende werkgroepen, waaronder de werkgroep 'CO₂-Prestatieladder'. Binnen deze werkgroep wordt gewerkt rond de kwalitatieve scope 3 dataverzameling van de aannemers, met een focus op de emissiefactoren voor de verschillende types beton en staal. Hiervoor kwamen sector (InfoStaal, FebelCem, FedBeton, ...), overheden (TOTEM-tool) en Buildwise als kenniscentrum samen. Buildwise maakte een lijst met CO₂-emissiefactoren voor courante bouwmaterialen op.

Voor elk van deze types werden voor verschillende levensfasen emissiefactoren bepaald. Voor volgende levensfasen werden er emissiefactoren teruggevonden in de studie:

- A1-A3: Production
- A4: Transport to construction site
- A5: Construction and installation
- C1: Demolition, deconstruction
- C2: Waste transport
- C3: Waste treatment
- C4: Waste elimination

4.2 Emissies

4.2.1 Emissies per materiaaltype, leverancier en levenscyclusfase

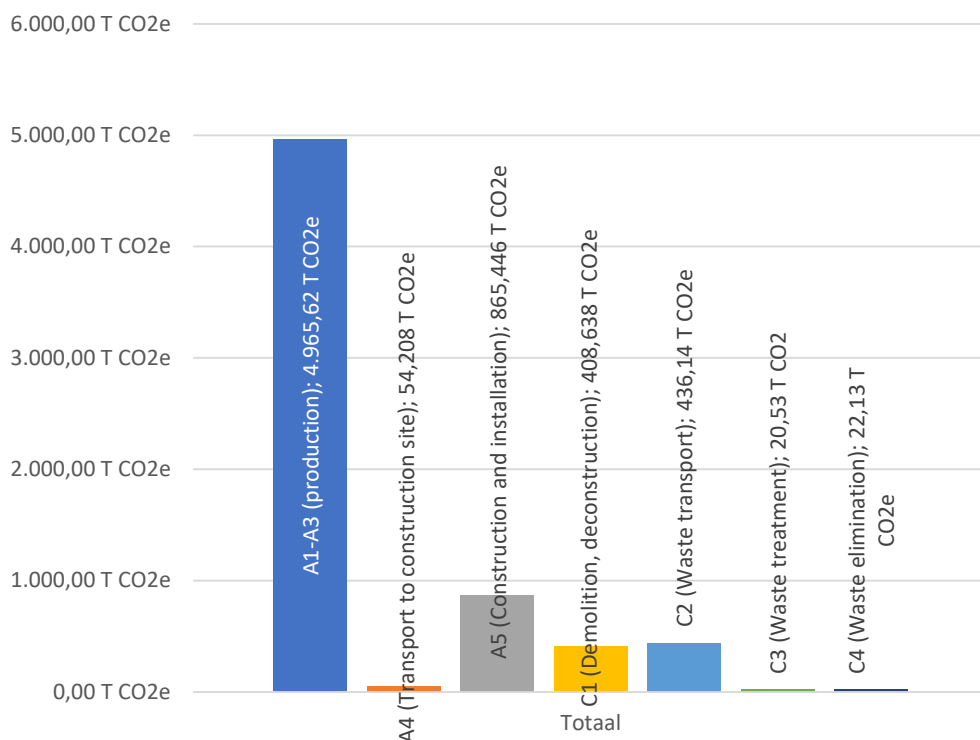
In Tabel 10 worden de staalemissies per materiaaltype, leverancier en levenscyclusfase weergegeven.

Tabel 3. Emissies per materiaaltype, leverancier en levenscyclusfase

leverancier	A1-A3 production	A4 Transport to site	A5 Constr. and installation	C1 Demolition, deconstr.	C2 Waste transport	C3 Waste treatment	C4 Waste elimination
Wapeningsstaal	4545,88	50,75	844,46	408,64	417,58	20,04	21,20
Leverancier 1	305,83	9,86	46,23	0,83	15,64	0,00	0,45
Leverancier 2	1466,90	9,93	283,08	158,53	147,20	7,81	7,81
leverancier 3-7	2773,15	30,96	515,15	249,28	254,74	12,22	12,93
Constructiestaal	264,15	2,18	13,21	0,00	11,68	0,31	0,58
Leverancier 8	44,79	0,37	2,24	0,00	1,98	0,05	0,10
Leverancier 9	6,27	0,05	0,31	0,00	0,28	0,01	0,01
Leverancier 10	14,86	0,12	0,74	0,00	0,66	0,02	0,03
Leverancier 11-22	198,23	1,63	9,91	0,00	8,76	0,23	0,44
Restgroep	155,60	1,28	7,78	0,00	6,88	0,18	0,34
Leverancier 23-34	155,60	1,28	7,78	0,00	6,88	0,18	0,34
Eindtotaal	4965,62	54,21	865,45	408,64	436,14	20,53	22,13

4.2.2 Emissies per levenscyclusfase

Figuur 2 geeft een overzicht van de CO₂-emissies per levenscyclusfase.



Figuur 2. Emissies per levenscyclusfase staal

5 Reductiemogelijkheden en punten van zorg

5.1 Groen staal versus klassiek staal

Een belangrijk reductiepotentieel bestaat erin meer zogenaamd groen staal te gebruiken en dit gebruik ook als dusdanig in de carbon footprint te registreren met een aangepast emissiefactor.

De vergelijking van 2 EPD's van damwanden geven inzicht in de mogelijks vermeden emissies in fase A1-A3.

Tabel 4. Uittreksel uit EPD van EcosheetPiles Plus (Arcelor Mittal, 2023)

Results per one metric tonne of EcoSheetPile™ Plus – Steel Sheet Piles							
Indicator	Unit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO ₂ eq.	4,09E+02	4,30E+01	2,63E+01	1,34E+00	2,23E+00	4,08E+02
GWP-fossil	kg CO ₂ eq.	4,09E+02	4,26E+01	2,61E+01	1,34E+00	2,22E+00	4,08E+02

Tabel 5. Uittreksel uit EPD van klassieke Steel Sheet Piles (Arcelor Mittal, 2024)

Results per one metric tonne of GU steel sheet piles							
Indicator	Unit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO ₂ eq.	2.47E+03	4.35E+01	2.13E+01	1.53E+00	2.18E+00	-1.56E+03
GWP-fossil	kg CO ₂ eq.	2.46E+03	4.32E+01	2.11E+01	1.53E+00	2.24E+00	-1.56E+03

Tabel 6. Vergelijking EPD EcosheetPiles en klassiek Steel Sheet Piles

Indicator	Unit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP-fossiel ecosheet	kg CO ₂ e / Ton staal	409	42,6	26,1	1,34	2,22	408
GWP-fossiel steel sheet	kg CO ₂ e / Ton staal	2460	43,2	21,1	1,53	2,24	-1560
Vermeden emissie	kg CO ₂ e / Ton staal	-2051	-0,6	5	-0,19	-0,02	1968
Vermeden emissie	%	-83%	-1%	24%	-12%	-1%	-126%

Een belangrijk nadeel van groen staal is wel nog steeds de meerprijs ingeschat op tiental euro's/ton. Bij een kleiner project kan die meerprijs nog aanvaardbaar lijken maar bij een groter project van meerdere duizenden ton staal kan dit leiden tot een moeilijk te verantwoorden meerkost. Tenzij er een bijzondere 'willingness to pay' of 'willingness to take risk' is.

5.2 Andere initiatieven

In Tabel 1 worden mogelijke beïnvloedingen van ketenpartners opgenomen.

In Tabel 7 hieronder worden deze invloeden gegroepeerd in een 5-tal mogelijke gebundelde maatregelen en wordt een inschatting gemaakt welke CO₂-emissiereducties en CO₂-vermeden emissies hierdoor zouden kunnen worden bekomen.

Tabel 7. Inschatting van reductiemogelijkheden.

Emissies Scope 3 zoals in deze ketenanalyse berekend in Ton CO ₂ e	4.966	54,21	865,45	408,64	436,14	20,53	22,13	
	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	
	Productie fase	Upstream Transport	Constructie	Deconstructie en afbraak	Downstream Transport	Afvalbehandeling	Verwijdering	
(1) (Contractuele) afspraken m.b.t. CO₂-reducerende maatregelen bij <ul style="list-style-type: none"> • Grondstof producenten • Staal producenten • Staalproduct producenten • Transport bedrijven • Onderaannemers (uitvoering, herstel, onderhoud, sloop); • Inzamelaars, handelaars en/of makelaars van afvalstoffen. Bv. door uitwerken van een maatregelenlijst of een set van (minimale) eisen.	15% (10-30%) reductie	744,8	8,13	129,8	61,30	65,42	3,08	3,32
(2) Contractuele afspraken maken om CO₂ data te delen met: <ul style="list-style-type: none"> • Staal producenten • Transporteurs • Staalproduct producenten • Onderaannemers (constructie, herstelling, sloop) • Afvalstoffeninzamelaars, -handelaar en/of -makelaars 	0%	organisatorische maatregel	organisatorische maatregel	organisatorische maatregel	organisatorische maatregel	organisatorische maatregel	organisatorische maatregel	organisatorische maatregel
(3) Optimalisatie van ontwerp voor minimaal materiaalverbruik met invloed op (vermeden) emissies in:	15% (10-30%)	744,8	8,13	129,8	61,30	65,42	3,08	3,32

<ul style="list-style-type: none"> • Grondstoffen • Productie • Transport • Constructie • Afbraak 	reductie								
(4) Implementeren van standaarden voor duurzaam inkopen waar rekening gehouden wordt met:	15% (10-30%)	744,8	8,13	129,8	61,30	65,42	3,08	3,32	
<ul style="list-style-type: none"> • Actuele, accurate informatie over CO₂-prestaties van mogelijke CO₂-arme staalproducten (en hun prijs). • Communicatiemiddelen om in vroeg stadium met opdrachtgevers of partners CO₂-reducties voor te kunnen stellen (bv. reductiemaatregelenlijst op maat; info-brochure, een set van actuele EPD's) zodat er kan worden ingespeeld op elke eventuele 'willingness to pay' of 'willingness to take risk'. • Standaard documenten en werkwijze waarbij in tenderfasen/calculatiefase van het project opties voor transport over water en spoor worden overwogen. • Standaarden m.b.t. controle op de naleving van gemaakte (contractuele) afspraken. 	reductie								
(5) Specifieke maatregelenlijst hanteren voor DBFM projecten in de designfase, die rekening houdt met	per DBFM project	per DBFM project	per DBFM project	per DBFM project	per DBFM project	per DBFM project	per DBFM project	per DBFM project	per DBFM project
<ul style="list-style-type: none"> • Gebruiksfase • Onderhoudsfase • (voorkomen van) herstellingen • Emissies in de eindelevensfase 	t te bepalen	t te bepalen	t te bepalen	t te bepalen	t te bepalen	t te bepalen	t te bepalen	t te bepalen	t te bepalen

Om het reductiepotentieel te realiseren en correct te kunnen berekenen kunnen een aantal flankerende initiatieven worden overwogen:

- De optie 'groen staal' en de positieve impact op CO₂-reducties duidelijk en vroeg in het proces voorstellen aan klanten zodat er een juist beeld is van de 'willingness to pay' of 'willingness to take risk'.
- De optie 'groen staal' uitdrukkelijk inschrijven in de bedrijfsprocessen, bijvoorbeeld in de commerciële processen (ppt's, klantenfolders, marketing materiaal, vermelden op website), in de ontwikkelingsprocessen (designprotocollen, checklists, ...).

- Opleiding voor marketingteams, ontwikkelingsteams, calculatiediensten, ... voorzien over CO₂-intensiviteit van staal, de rekenmethodes (EPD's), zodat binnen de eigen teams kennis en bewustzijn wordt verzekerd. De vereiste competenties kunnen worden opgedeeld als enerzijds technische competenties (bv.. welke staalproduct kan ik inzetten) en datacompetenties (bv.. Hoe maken we de datacollectie en dataflow over het gebruikt staal robuust zodat die accuraat en traceerbaar in de carbon footprint kan worden opgenomen).
- Gedetailleerde uitstoot van transport op basis van ton.kms bijhouden. Er kan worden overwogen om ton.km in CFP op te nemen wat meer kwalitatieve data oplevert voor de analyse van de staalketen
- Gedetailleerde uitstoot van transport op basis van de werkelijk gebruikte transportmodus (spoor/water) waardoor CO₂-bewuste keuzes van de organisatie effectief kunnen worden verrekend in de carbon footprint
- Als MBG het initiatief neemt om samen met een staal(product)leverancier één of meerdere EPD's op te stellen, dan is dat een sectorbreed initiatief. Indien MBG bovendien zijn eigen metingen verricht in de keten voor het bekomen van nuttige data, dan levert dit kwalitatieve primaire data op. MBG kan bijvoorbeeld ontbrekende data in bestaande EPD's over de constructiefase aanleveren op basis van de eigen CO₂-data.
- Hoewel transport van staal op vlak van CO₂-uitstoot (en potentieel voor reducties) schijnbaar minder materieel is - 1 à 8 % (zie bijlage 1) - , is het ook vanuit andere domeinen (duurzaamheid, milieupact van wegvervoer, goed operationeel beheer) te overwegen om hiervoor maatregelen te nemen, bv. aanvoer van staalproducten over spoor of water; alternatieve aandrijvingen (waterstof, HVO, ...).

6 Referenties


- Arcelor Mittal. (2023). *EPD EcoSheetPile™ Plus*.
- Arcelor Mittal. (2024). *EPD Steel Sheet Piles (GU Type)*. S-P-12973.
- ArcelorMittal Hamburg. (2023). *BREG EN EPD No.: 000127 - issue 05*. ArcelorMittal Hamburg GmbH (member of Cares).
- Buildwise. (2025). *CO2 emissions factors for list of materials*. Buildwise, Unit Sustainable Construction and Processes. Opgeroepen op 03 02, 2025
- NBN EN. (2012). *Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products*. NBN EN.
- One Click LCA. (2025). *Life Cycle Stages*. Helsinki: One Click LCA Ltd.
- RYVA Thy Marcinelle. (2023). *Environmental Product Declaration - Wire rod*. RYVA Thy Marcinelle S.A. Opgeroepen op Augustus 19, 2025, van EPD-RIVA Thy Marcinelle-298-EN
- SKAO. (2020). *Handboek CO2 Prestatieladder vs 3.1*. Utrecht: SKAO.
- World Steel Association. (2023). *Fact Sheet: Steel and raw materials*. World Steel Association. Opgehaald van <https://worldsteel.org/wp-content/uploads/Fact-sheet-raw-materials-2023-1.pdf>
- World Steel Association. (2024). *2024, Worl Steel in Figures*. Belgium Brussels: World Steel Association. Opgeroepen op 03 09, 2025, van <https://worldsteel.org/wp-content/uploads/World-Steel-in-Figures-2024.pdf>

7 Bijlagen

7.1 Bijlage 1 – emissiefactoren

In Tabel 8 wordt een overzicht gegeven van een selectie emissiefactoren uit de lijst “Emissiefactoren voor een selectie van constructiematerialen” samengesteld door Buildwise. (Buildwise, 2025)

Tabel 8. Emissiefactoren voor een selectie van constructiematerialen (Buildwise, 2025)



Quickstart guide link			A1-A3 (production) kg CO2 eq	A4 (Transport to construction site) kg CO2 eq	A5 (Constructio n and installation) kg CO2 eq	C1 (Demolition, deconstruction) kg CO2 eq	C2 (Waste transport) kg CO2 eq	C3 (Waste treatment) kg CO2 eq	C4 (Waste elimination) kg CO2 eq
Materials	Un	Comment	GWP Fossil	GWP Fossil	GWP Fossil	GWP Fossil	GWP Fossil	GWP Fossil	GWP Fossil
Reinforcing steel	kg		2,06	0,19	0,12	0,07	0,06	0,00	0,00
Steel (untreated)	kg		2,04	0,02	0,10	0,00	0,09	0,00	0,00
Aluminium	kg	Aluminium Alloy	1,10	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabel 9. Relatieve verhouding van de emissies in de verschillende levensfasen per type.

Materials	Unit	Comment	A1-A3 (production)	A4 (Transport to construction site)	A5 (Constructio n and installation)	C1 (Demolition, deconstruction)	C2 (Waste transport)	C3 (Waste treatment)	C4 (Waste elimination)
			kg CO2 eq	kg CO2 eq	kg CO2 eq	kg CO2 eq	kg CO2 eq	kg CO2 eq	kg CO2 eq
			GWP Fossil	GWP Fossil	GWP Fossil	GWP Fossil	GWP Fossil	GWP Fossil	GWP Fossil
Reinforcing steel	kg		82%	8%	5%	3%	2%	0%	0%
Steel (untreated)	kg		90%	1%	5%	0%	4%	0%	0%
Aluminium	kg	Aluminium Alloy	95%	0%	5%	0%	0%	0%	0%