

Ketenanalyse staal en verwerken staal TBI Infra

CO2 prestatieladder 4.A.1

Auteur(s)

mevrouw M.E. Kloos, Marjan -> Mobilis B.V.

Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Activiteiten TBI Infra	3
1.2	Wat is een ketenanalyse	3
1.3	Doel van de ketenanalyse	3
1.4	Verklaring ambitieniveau	4
1.5	Leeswijzer	4
2	Scope 3 & keuze ketenanalyses	5
2.1	Selectie ketens voor analyse	5
2.2	Primaire & Secundaire data	5
2.3	Allocatie data	5
3	Identificeren van schakels in de keten	6
3.1	Beschrijving van de keten	6
3.2	Ketenpartners	6
4	Kwantificeren van emissies	7
4.1	Productie	7
4.2	Transport wapeningsstaal	7
4.3	Realisatie	7
4.4	Gebruiksfasen	7
4.5	Sloop	8
4.6	Transport	8
4.7	Afvalstromen	8
4.8	Overzicht CO ₂ -uitstoot in de keten	8
4.9	Overzicht MKI in de keten	9
5	Maatregelen	10
5.1	Gebruiken van gerecycled staal	10
5.2	Elektrificeren materieel	10
5.3	Milieubewust leveranciers kiezen	10
6	Conclusie	11
6.1	Vervolgstappen	11
6.2	Onzekerheden en verbetermogelijkheden in informatie	11

1 Inleiding

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO₂-Prestatieladder voert TBI Infra een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse van staal en de verwerking hiervan.

1.1 Activiteiten TBI Infra

TBI Infra is een onderdeel van TBI Holdings. TBI Infra is een vooraanstaand concern in vastgoed, bouw en techniek met een rijke historie. Haar bijzondere eigendomsstructuur met indirect een onafhankelijke stichting als enig aandeelhouder onderscheidt zich van andere concerns in Nederland. TBI vormt een herkenbaar netwerk van ondernemingen met een eigen identiteit en legt het ondernemerschap zo laag mogelijk in de organisatie. Het besturingsmodel van TBI Infra is ingericht op het principe van 'vrijheid in verbondenheid'. TBI Infra realiseerde in 2024 een omzet van meer dan € 300 miljoen met ±450 medewerkers.

Vier zelfstandige werkmaatschappijen vormen de kern van TBI Infra: de infrabedrijven Mobilis, Struijk, Voorbij Funderingstechniek en Voton.

TBI Infra is een bouwonderneming die vanuit haar maatschappelijke betrokkenheid bewust omgaat met het leefmilieu. Grondstoffen en energiebronnen zijn eindig en moeten spaarzaam en bedacht gebruikt worden. TBI Infra streeft naar gebruik van energie en grondstoffen in plaats van verbruik. Wij zien duurzaam bouwen als het beperken van gezondheids- en milieuschade in alle fasen van een bouwwerk, vanaf winning van de grondstof, via het ontwerp, de bouw en het gebruik, tot en met de sloop van het bouwwerk. Duurzaamheid maakt deel van Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen (MVO).

De werkzaamheden van TBI Infra kunnen worden opgedeeld in vijf categorieën en drie verschillende markten. Hieronder is een tabel gepresenteerd waarin de product-marktcombinaties zijn opgedeeld op basis van omzetverdeling.

Tabel 1: Scope 3 analyse uitstoot TBI Infra 2024

Producten en markten:	Overheid	Semioverheid	Private partijen	% van de totale omzet
Opdrachtgevers:	<i>Gemeenten</i>		<i>Aannemers</i>	
	<i>Provincies</i>		<i>Installateurs</i>	
	<i>Waterschappen</i>			
Infra	30%	18%	0%	48%
Industrie en Energie	5%	6%	8%	19%
BRAVO	1%	1%	2%	4%
Fundatie	0%	0%	21%	21%
Palen/producten	0%	0%	8%	8%
% van de totale omzet	36%	25%	39%	100%

1.2 Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO₂-uitstoot wordt berekend van de gehele keten. Met de gehele keten wordt de gehele levenscyclus van het product bedoeld: van winning van de grondstof tot en met de verwerking aan het einde van de levensduur.

1.3 Doel van de ketenanalyse

Het doel van deze ketenanalyse is tweeledig. Allereerst moet de ketenanalyse een basis vormen waarop voortgang aangetoond kan worden. Daarnaast wil TBI Infra een impact maken op de berekening van CO₂-footprints in de branche. De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO₂-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang. Met deze analyse en de daaruit volgende maatregelen streeft TBI Infra naar reductie van de CO₂-uitstoot van haar staal. Op basis

van het inzicht in de scope 3 emissies en de ketenanalyse wordt een reductiedoelstelling geformuleerd. Binnen het energiemanagementsysteem dat is ingevoerd wordt actief gestuurd op het reduceren van de scope 3 emissies.

Het verstrekken van informatie aan partners binnen de eigen keten en sectorgenoten die onderdeel zijn van een vergelijkbare keten van activiteiten is hier nadrukkelijk onderdeel van. TBI Infra zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

1.4 Verklaring ambitieniveau

TBI Infra heeft ervoor gekozen om een analyse uit te voeren die veel impact in elk project kan hebben. Het onderwerp komt vaker naar voren in de projectdossiers die worden opgesteld met het CO₂-Projectplan en ook in aanbestedingen zien de tender teams deze vraag vaker terugkomen. Ingekochte goederen en diensten is op afstand de grootste emissiebron in de scope 3 emissies van TBI Infra. Binnen ingekochte goederen en diensten zijn de twee grootste onderwerpen staal en beton.

Tabel 2: Scope 3 emissies over 2024

GHG-categorie		Aandeel CO ₂ -uitstoot (%)
1 (goederen en) diensten		61%
1 goederen (en diensten)	Beton, steen etc.	12%
	Metaal	13%
	Steen, zand, klei en andere mineralen	0%
	Groothandel	2%
2 kapitaalgoederen		0%
4/9 transport		4%
5 afvalstromen		0%
8 upstream geleasete activa		7%

In tabel 2 zijn de scope 3 emissies van TBI Infra van 2024 uiteengezet. Deze tabel toont dat het aandeel staal, dat vertegenwoordigd wordt in de categorie 'Metaal', 13% is van de totale CO₂-uitstoot die door TBI Infra in kaart is gebracht. Inkoop van staalproducten vertegenwoordigt dus 13% van deze footprint.

TBI Infra heeft besloten om een analyse uit te voeren over de uitstoot van staal en in de komende jaren inzichtelijk te maken welke invloed de bewuste keuzes hebben op de scope 3 uitstoot van projecten waarbij staal gebruikt wordt. TBI Infra denkt hierbij een koploper te zijn in het creëren van inzicht.

1.5 Leeswijzer

In dit rapport presenteert TBI Infra de ketenanalyse van staal. De opbouw van het rapport is als volgt:

- Hoofdstuk 2: Scope 3 emissies & keuze ketenanalyse
- Hoofdstuk 3: Identificeren van schakels in de keten
- Hoofdstuk 4: Kwantificeren van de emissies
- Hoofdstuk 5: Reductiemogelijkheden
- Hoofdstuk 6: Conclusie
- Hoofdstuk 7: Bibliografie

2 Scope 3 & keuze ketenanalyses

Het onderwerp van de ketenanalyse is bepaald aan de hand van de kwalitatieve dominantieanalyse. Deze analyse maakt overzichtelijk wat de Product-Markt Combinaties zijn waarop TBI Infra de meeste invloed heeft om de CO₂-uitstoot te beperken. De achterliggende berekeningen zijn terug te vinden in de Kwalitatieve dominantieanalyse.

2.1 Selectie ketens voor analyse

TBI Infra heeft volgens de voorschriften van de CO₂-Prestatieladder 3.0 van twee van de top zes emissiebronnen al een ketenanalyse opgesteld. Deze betreffen:

- Infra voor overheidspartijen: ingekochte goederen en diensten (transport)
- Infra voor overheidspartijen: ingekochte goederen en diensten (beton)

TBI Infra doet volgens de voorschriften van de CO₂-Prestatieladder 3.0 een ketenanalyse van een derde categorie uit haar top zes van emissiebronnen. Deze categorie betreft:

- Infra voor overheidspartijen: Ingekochte goederen en diensten (staal)

De top zes wordt gecompleteerd door de volgende categorieën:

- Fundatie - Privaat: Transport
- Infra voor overheidspartijen: Ingekochte goederen en diensten (onderaannemers)
- Infra voor overheidspartijen: inhuur materieel

Door TBI Infra is gekozen om de derde ketenanalyse te maken van een product uit de categorie infra voor overheidspartijen: Ingekochte goederen en diensten (staal). Ook deze keuze komt uit de top 6, waaruit na een kort onderzoek is gebleken er veel te behalen valt op het gebied van inzicht en reductie.

2.2 Primaire & Secundaire data

In deze ketenanalyse wordt gebruik gemaakt van primaire data aangeleverd door TBI Infra voor de toegepaste grondstoffen. Verder wordt er gezien de grote variatie in projecten en toepassingen voor gekozen om secundaire data toe te passen voor het verder opstellen van de ketenanalyse. Hierbij komen de datakaarten voor de verschillende processen en de conversiefactoren uit DuboCalc, NMD en Ecolnvent.

Tabel 4: Verdeling primaire en secundaire data

Verdeling Primaire en Secundaire data	
Primaire data	Gebruik van de verschillende grondstoffen.
Secundaire data	Conversiefactoren van zowel productie van grondstoffen en verbruik van materieel, daarnaast conversiefactoren van afvalverwerking.

2.3 Allocatie data

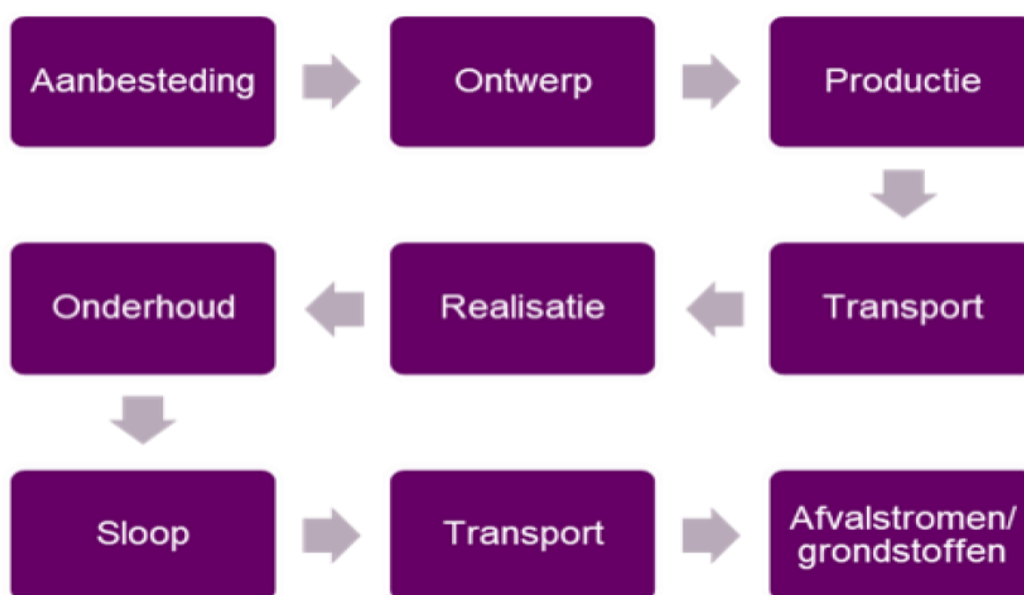
Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

3 Identificeren van schakels in de keten

De bedrijfsactiviteiten van TBI Infra zijn onderdeel van een keten van activiteiten. Zo moeten materialen die worden ingekocht eerst geproduceerd worden (upstream) en gaat het transporteren, gebruik en verwerken van opgeleverde “producten” of “werken” ook gepaard met energiegebruik en emissies (downstream).

3.1 Beschrijving van de keten

De ketenanalyse betreft zoals aangegeven ‘de specificatie van conversiefactoren voor de inkoop van staal’. De totale beschrijving van de keten kan als volgt worden weergegeven:



Figuur 1: Procesboom keten

3.2 Ketenpartners

Er wordt gekeken naar alle onderdelen van de keten die hierboven zijn genoemd. Hierbij zal er een focus worden gelegd op de productie en de realisatiefase van staal. Vanwege de lange levensduur van het product wordt het onderhoud van dit product buiten beschouwing gelaten. Het einde van de levensduur wordt meegenomen in de berekeningen, maar hier zal in mindere mate gekeken worden naar alternatieven, gezien de kleinere invloed die TBI Infra hierop heeft.

Bij de werkzaamheden van dit project zijn verschillende ketenpartners gemoeid. Deze kunnen worden opgedeeld in twee categorieën.

Voor staal zijn de volgende ketenpartners geïdentificeerd:

- Vereniging Wapeningsstaal Nederland
- Diepstraten Wapeningstaal B.V.
- MVM Betonstaal B.V.
- Tycsa Global Special Steel
- Gooimeer B.V.
- Nedri Spanstaal B.V.
- BetonijzerBuigCentrale Handelmaatschappij B.V.

De volgende algemene ketenpartners zijn van toepassing op dergelijke projecten:

- Opdrachtgevers
- Transporteurs

4 Kwantificeren van emissies

Op basis van de beschrijving van de keten zoals weergegeven in hoofdstuk 3 is per ketenstap bepaald hoeveel CO₂ wordt uitgestoten tijdens de diverse fasen van de keten. Elke paragraaf beschrijft een onderdeel van de keten en de bijbehorende CO₂-uitstoot. Gezien de variatie in projecten wordt ervoor gekozen om in de ketenanalyse gebruik te maken van standaard datakaart voor wapeningsstaal. Verder specificaties is onbekend, maar er wordt verwacht dat dit een goede eerste indruk geeft van de opbouw in uitstoot. Bij elke datakaart en conversiefactor is vermeld waar deze vandaan komt om de referentie na te kunnen lopen. Verder worden de processen 'Aanbesteding' en 'Ontwerp' niet meegenomen in de opgestelde ketenanalyse.

4.1 Productie

De productie van het wapeningsstaal is gebaseerd op de EPD van VWN wapeningsstaal.

Tabel 5: Uitstoot van de productie van wapeningsstaal

Materiaal	Referentie	Type bron	CO ₂ -emissie (kg/ton)	MKI (€/ton)
Wapeningsstaal	Wapeningsstaal voor toepassing in gewapende betonconstructies	EPD	992	142

4.2 Transport wapeningsstaal

De volgende fase in de keten is het transport van het staal vanaf de productielocatie naar de projectlocatie. De productielocatie van het staal en de projectlocatie zijn projectspecifiek. Volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie bouwwerken versie 3.0 wordt er gerekend met een forfaitaire afstand van 50 kilometer voor het transport van staal. Voor de CO₂-uitstoot en de MKI van dit proces wordt er gekeken naar 'Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for | Cut-off, U' uit Ecolinvent. De uiteindelijke waarden zijn weergegeven in tabel 6.

Tabel 6: CO₂-uitstoot en MKI Transport wapeningsstaal naar bouwplaats

Materiaal	Gewicht (ton)	Afstand (km)	CO ₂ -emissie (kg/tonkm)	CO ₂ -emissie (kg)	MKI (€/tonkm)	MKI (€/ton)
Wapeningsstaal voor toepassing in gewapende betonconstructies	1	50	0,1306	6,529	0,01556	0,778

4.3 Realisatie

Het verwerken van het wapeningsstaal op de projectlocatie is de volgende fase. Gezien elk project uniek is wordt er gerekend met de processen die genoemd worden in DuboCalc. Bij al deze processen is een bijpassende proceskaart toegepast vanuit de Nationale Milieu Database. Bij de realisatie van wapeningsstaal wordt alleen het profiel van de telekraan gebruikt. Om rekening te houden met de variatie van het verwerken van het wapeningsstaal op de projectlocatie, is er een toeslag van 30% op deze waarde toegepast. Dit is gebaseerd op de Bepalingsmethode Milieuprestatie bouwwerken versie 3.0, welke voor de opstelling van een LCA deze regelt hanteert. De uiteindelijk weergegeven CO₂-uitstoot en MKI in onderstaande tabel zijn inclusief deze toeslag.

Tabel 7: CO₂-uitstoot en MKI Realisatie wapeningsstaal

Proces	Hoeveelheid	Referentie	CO ₂ -emissie (kg)	MKI (€)
Telekraan (diesel)	0,25 uur	Graafmachine, categorie IIIB, diesel, per liter, c2	55,89	5,179

4.4 Gebruiksfase

Er wordt aangenomen dat er binnen de levensduur van het wapeningsstaal van 100 jaar er geen CO₂-uitstoot is door het gebruik of onderhoud. Er wordt aangenomen dat er geen vervangingen, reparaties of verbouwingen nodig zijn. Er is geen sprake van operationeel energie- of watergebruik, omdat het niet opereert.

4.5 Sloop

Wanneer het einde van de levensduur van een kunstwerk is bereikt wordt ervan uitgegaan dat het project wordt gesloopt en de materialen verwerkt. De processen die bij het slopen van een gewapend kunstwerk verwacht kunnen worden en betrekking hebben op het wapeningsstaal specifiek, zijn in tabel 8 weergegeven en zijn gebaseerd op de sloopfase van DuboCalc. Gezien de onzekerheid in de sloop is bij deze processen ook een toeslag van 30% toegepast, met dezelfde gedachtegang als bij de vorige fase van deze ketenanalyse nader is toegelicht. De uiteindelijke waarde voor CO₂-uitstoot en MKI is inclusief deze toeslag.

Tabel 8: CO₂-uitstoot en MKI van sloop wapeningsstaal

Proces	Hoeveelheid	Referentie	CO ₂ -emissie (kg)	MKI (€)
Graafmachine	0,12 uur	Graafmachine, categorie IIIB, diesel, per liter, c2	7,265	0,6732
Sloophamer	0,102 uur	0131-pro&Sloophamer, hydr.aanb., 600-1900 kg, per uur (o.b.v. 1800 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for Cut-off, U)	14,28	1,323

4.6 Transport

Volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie bouwwerken versie 3.0 wordt er gerekend met een afstand van 50 kilometer voor het transport van staal naar de afvalverwerkingsinstallatie. Voor de CO₂-uitstoot en de MKI van het proces wordt er gekeken naar 'Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market for | Cut-off, U' uit Ecolnvent. Deze waarden zijn weergegeven in tabel 9.

Tabel 9: CO₂-uitstoot en MKI Transport wapeningsstaal naar afvalverwerking

Materiaal	Gewicht (ton)	Afstand (km)	CO ₂ -emissie (kg/tonkm)	CO ₂ -emissie (kg)	MKI (€/tonkm)	MKI (€/ton)
Wapeningsstaal voor toepassing in gewapende betonconstructies	1	50	0,1306	6,529	0,01556	0,778

4.7 Afvalstromen

Voor de verwerking van het vrijgekomen afval van staal is gerekend met het standaard scenario uit de SBK bepalingmethode en de bijbehorende processen uit de Nationale Milieu Database. Staal uit de GWW wordt volgens de bepalingmethode voor 95% gerecycled en voor 5% gestort. Het proces '0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill | Cut-off, U)' includeert zowel de stort als het recycleren van het staal.

Tabel 10: CO₂-uitstoot en MKI Realisatie wapeningsstaal

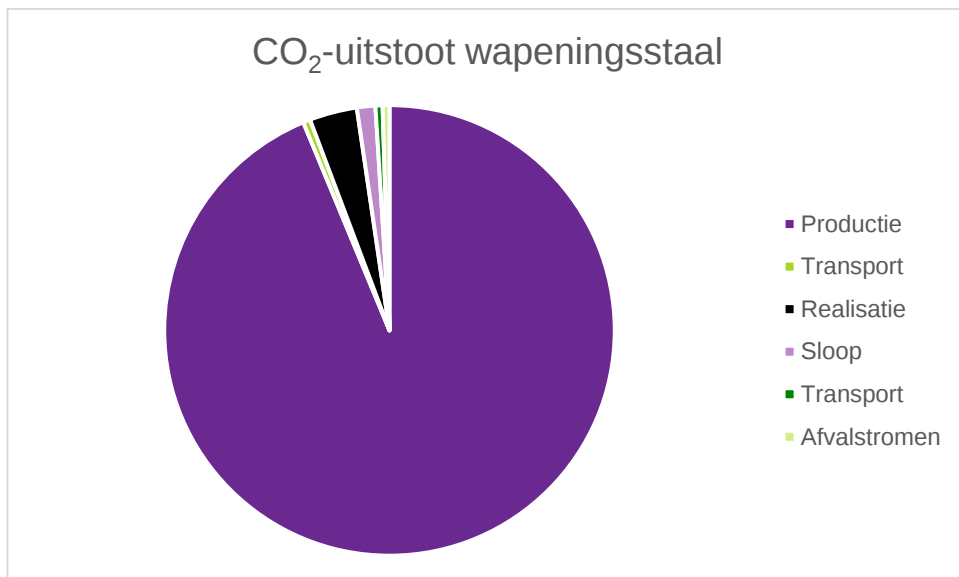
Proces	Hoeveelheid	Referentie	CO ₂ -emissie (kg)	MKI (€)
0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	1000 kg	Graafmachine, categorie IIIB, diesel, per liter, c2	5,28	0,74

4.8 Overzicht CO₂-uitstoot in de keten

Om een overzicht te geven van de totale CO₂-uitstoot in de keten wordt onderstaand een tabel gepresenteerd met de waarden per ton staal.

Tabel 11: CO₂-uitstoot in kg en percentage van de gehele uitstoot

Proces	CO ₂ -emissies	%
Productie	992	91%
Transport	6,529	1%
Realisatie	55,89	5%
Sloop	21,454	2%
Transport	6,529	1%
Afvalstromen	5,28	0%
Totaal	1087,682	100%



Figuur 2: CO₂-uitstoot verdeling van wapeningsstaal

4.9 Overzicht MKI in de keten

Om een overzicht te geven van de totale CO₂-uitstoot in de keten wordt onderstaand een tabel gepresenteerd met de waardes per ton staal.

Tabel 12: CO₂-uitstoot in kg en percentage van de gehele uitstoot

Proces	MKI	%
Productie	142	94%
Transport	0,778	1%
Realisatie	5,179	3%
Sloop	1,9962	1%
Transport	0,778	1%
Afvalstromen	0,74	0%
Totaal	151,4712	100%



Figuur 3: MKI-verdeling van wapeningsstaal

5 Maatregelen

In het vorige hoofdstuk is de uitstoot van de keten in verschillende situaties berekend. Het verkregen inzicht laat zien dat de grootste winst in de winning van de grondstoffen te behalen valt. Door tijdens het ontwerpproces rekening te houden met de milieu-impact van het staal kan hierop gestuurd worden.

De doelstelling van TBI Infra richt zich op het verminderen van de CO₂-uitstoot door het bedrijf gecreëerd. Daar valt ook de keuze van soorten grondstoffen en de bewerking van deze grondstoffen die bij projecten worden toegepast. Onderstaand wordt samengevat wat de verschillende mogelijkheden zijn om tot CO₂-reductie en milieukostenreductie te komen. Daarna worden de vervolgstappen en doelstellingen geformuleerd.

De procentuele reducties vermeld in de tabellen zijn op basis van specifieke referenties welke genoemd zijn bij de verschillende maatregelen.

5.1 Gebruiken van gerecycled staal

Het gebruik van wapeningsstaal dat afkomstig is van een leverancier die aangesloten is bij VWN, resulteert in een reductie van 19% ten opzichte van het branchegemiddelde. Dit staal is voor 83% gewonnen uit secundair staal en slechts voor 17% uit primair staal. Het gebruik van meer secundair materieel resulteert in een hogere reductie in CO₂-emissies.

Tabel 13: Reductie in CO₂-uitstoot door secundair materiaal

Materiaal	Standaard DBC	VWN	Vermindering
Wapeningsstaal	1.226	992	-19%

5.2 Elektrificeren materieel

Tijdens de realisatie van het project wordt 56 kg CO₂e uitgestoten per ton staal. Hierbij moet wel genoemd worden dat er een toeslag van 30% is toegepast met de gegeven onderbouwing. Door in deze elektrisch materieel te gebruiken kan de CO₂-uitstoot aanzienlijk verlaagd worden. Hoeveel dit is afhankelijk van de brandstofmix van de stroom. In het geval van lokale groene stroom kan de CO₂-uitstoot gedurende deze fase geëlimineerd worden.

5.3 Milieubewust leveranciers kiezen

De ketenanalyse laat zien dat het transport, naast de productie van het materiaal, een aandeel heeft in de totale uitstoot van staal. Gezien TBI Infra veel invloed heeft op welke transportbewegingen plaatsvinden is deze meegenomen als maatregel.

Er is in deze ketenanalyse gerekend met een afstand van 50 kilometer gerekend. Door actief te zoeken naar een leverancier van het materiaal die zich dicht bij de projectlocatie bevindt kan deze uitstoot verminderd worden. De CO₂-emissiereductie en MKI-reductie die te behalen is per tonkm onderstaand weergegeven. Hiervoor wordt er gekeken naar het milieuprofiel van 'Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}} market for | Cut-off, U' uit Ecolnvent.

Tabel 15: Uitstoot per kilometer

Materiaal	CO ₂ -uitstoot (kg)	MKI (€)
Per tonkm	0,1306	0,01556

6 Conclusie

6.1 Vervolgstappen

Bij het opstellen van de analyse zijn er leerpunten naar voren gekomen waar TBI Infra BV meer tijd in wil steken.

- Minimumeis voor 80% gerecycled staal vragen van leveranciers
- Vragen van EPD's van de leveranciers die niet aangesloten zijn bij VWN

6.2 Onzekerheden en verbetermogelijkheden in informatie

Bij het maken van deze ketenanalyse zijn een aantal aannames gedaan. Zo zijn de processen gebaseerd op waarden uit DuboCalc, EcoInvent en de Nationale Milieu Database. Hierbij is momenteel onbekend wat de exacte achtergrond van het staal is. Voor de onzekerheid tijdens realisatie is hier een toeslag van 30% toegepast. De andere processen zullen een benadering zijn van de werkelijkheid, maar deze kunnen afwijken.

Een van de doelen bij deze ketenanalyse is om het inzicht in deze keten in de komende jaren te verbeteren en hier gemiddeldes voor te berekenen. De grootste uitstoot wordt veroorzaakt door de productie van het materiaal, maar hier zit ook de grootste onzekerheid in wat betreft de achtergrond van het materiaal.

Daarnaast wil TBI Infra in gesprek met de ketenpartners, zowel leveranciers als transporteurs, voor gedetailleerde kennis en mogelijke optimalisatie van de logistieke stromen. Momenteel is op dit vlak nog geen inzicht, dus kan er nog geen concrete doelstelling aan worden gekoppeld.