



Rapport

Ketenanalyse

Aveco de Bondt BV

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 004 82 12

info@avecodebondt.nl

avecodebondt.nl

Ketenanalyse hergebruik beschoeiing 2024 (update)

project Update Ketenanalyse hergebruik beschoeiing 2024
projectnummer 240966
projectleider Hessel Hulsbos

datum 30 april 2024
referentie 240966_AdB_RAP_0001_v1

opdrachtgever Beens Constructieve Waterbouw B.V.
postadres

contactpersoon

auteur Berend van Hulsdonk en Nora Thierry

paraaf
gecontroleerd Hessel Hulsbos

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	2023 update: Belangrijkste aanpassingen	1
1.2	Vaststellen onderwerpen ketenanalyses	1
1.3	Leeswijzer	2
2	Doelstelling van het opstellen van de ketenanalyse	3
3	Vaststellen van de Scope van de ketenanalyse	4
4	Vaststellen systeemgrenzen en identificeren van ketenpartners	8
4.1	Ketenstappen	8
4.2	Uitsluitingen	9
5	Datacollectie en datakwaliteit	10
6	Allocatie	11
7	Resultaten	12
7.1	Uitvoering zonder hergebruik	12
7.1.1	Winning en productie grondstoffen nieuwe beschoeiing	12
7.1.2	Transport nieuwe beschoeiing naar projectlocatie	12
7.1.3	Afvoer van oude beschoeiing als afval	13
7.1.4	Verwerking van oude beschoeiing als afval	13
7.1.5	Totaal zonder hergebruik	13
7.2	Uitvoering met hergebruik	14
7.2.1	Aanvoer nieuwe hergebruikte beschoeiing	14
7.2.2	Afvoer oude beschoeiing voor hergebruik	15
7.2.3	Totaal hergebruik	15
7.3	Vergelijking	15
8	Onzekerheden	17
8.1	Type bestaande beschoeiing	17
8.2	Transportafstand	17
8.3	Geschiktheid beschoeiing voor hergebruik	17
9	Reductiemogelijkheden	18
9.1	Reductiepotentie	18
9.2	Reductiemogelijkheden	18
9.3	Reductiedoelstellingen	18
9.4	Plan van Aanpak	19
10	Bronvermelding	20

Bijlagen

Bijlage 1 Bijlage 1: Datacollectie en datakwaliteit



1 Inleiding

Beens Groep Holding B.V. (hierna te noemen: Beens Groep) is al 65 jaar actief in de waterbouw. Onderwerpen als Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen (MVO) en duurzaamheid staan hoog op de agenda. We omarmen het initiatief om zo duurzaam mogelijk te produceren, zuinig om te gaan met grondstoffen en energie en daarnaast altijd te zoeken naar de meest duurzame oplossing en uiteindelijk op deze manier het CO₂-verbruik te reduceren. Dit uit zich onder andere in onze certificering op niveau 5 van de CO₂-Prestatieladder.

De afgelopen jaren is Beens Groep langzaam maar zeker gegroeid, met name binnen de baggertak. Daardoor valt Beens Groep inmiddels binnen de categorie 'middelgrote organisatie' in de norm van de CO₂-Prestatieladder. Als middelgrote organisatie zijn de eisen voor de certificering uitgebreider, ook voor de ketenanalyse. Daarnaast is de ketenanalyse inmiddels al een aantal jaren oud. Daarom heeft de rekensheet bij behorende aan de ketenanalyse een update ondergaan in april 2024. De MME dateert van de update van 2019.

1.1 2024 update: Belangrijkste aanpassingen

De ketenanalyse (rekensheet) is geüpdatet naar de recente waarden omtrent emissies en duurzaamheid. Deze waardes zijn verwerkt in de tabellen in dit verslag en de rekensheet.

1.2 2019 update: Belangrijkste aanpassingen

Tijdens de update van deze ketenanalyse in 2019 zijn een aantal belangrijke aanpassingen opgenomen:

Update van de Memo meest materiële emissies

Toepassingen van leveranciersdata voor de emissiegegevens van stalen en betonnen damwanden en geüpdatet kengetallen voor houten damwanden

Update van de analyses en conclusies n.a.v. de nieuwe emissiegegevens

Naar aanleiding van de aanpassingen zijn met name de data van de emissies significant veranderd. Door het toepassen van emissiegegevens van de leveranciers is de hoeveelheid berekende uitstoot per type damwand bijna gehalveerd. Hetzelfde geldt ook voor de hoeveelheid mogelijke besparing door hergebruik van de damwanden. Omdat de emissiegegevens van transport gelijk zijn gebleven is het potentiële besparingspercentage van de verschillende damwanden afgenomen:

Beton: van -67% naar -42%

Staal: van -94% naar -89%

Hout: van -84% naar -56%

Desondanks blijft het hergebruiken van damwanden lonen om de emissies binnen de keten terug te dringen.

1.3 Vaststellen onderwerpen ketenanalyses

Uit de inventarisatie van Scope 3 emissies, volgens de methode zoals beschreven in de Memo meest materiële emissies (volgens de stappen zoals beschreven in de Corporate Value Chain (Scope 3) standaard van het GHG-protocol), is de volgende rangorde van Scope 3 categorieën naar voren gekomen:



Meest materiële emissiebron	PMC	Bijdrage uitstoot
Staal	Waterbouw	71%
Ingehuurd transport	Bagger	7%
Inhuur materieel	Waterbouw	7%
Inhuur materieel	Bagger	6%
Onderaanneming	Waterbouw	5%
Ingehuurd transport	Waterbouw	2%

Samen zijn de bovenstaande zes categorieën verantwoordelijk voor 97% van de CO₂-uitstoot in de keten van Beens Groep. Voor haar ketenanalyses heeft Beens Groep ervoor gekozen om het gebruik van staal te analyseren als onderdeel van damwanden voor beschoeiing. De andere ketenanalyse richt zich op de inhuur van materieel bij de baggerwerkzaamheden.

Ketenanalyse 1: Hergebruik van beschoeiing

Ketenanalyse 2: Aanschaf duwboot/ploegboot

De eerste analyse heeft betrekking op materiaal- en grondstoffengebruik en op het terugdringen van afvalverwerking aan het einde van de levensduur. De tweede ketenanalyse heeft betrekking op een vermindering van in te huren materieel, en daardoor besparing op brandstof. Daarnaast hebben beide onderwerpen betrekking op de projecten van Beens Groep binnen de twee verschillende takken van werkzaamheden.

1.4 Leeswijzer

Dit document beschrijft de ketenanalyse van het hergebruik van beschoeiing. Voor de tweede ketenanalyse zie het document 'Ketenanalyse aanschaf duwboot/ploegboot'. Dit document maakt samen met de ketenanalyses en de memo 'Meest materiële emissies' deel uit van de implementatie van de CO₂-Prestatieladder.

Hoofdstuk	Inhoud
2	Doelstellingen
3	Scope
4	Systeemgrenzen
5	Datacollectie
6	Allocatie
7	Resultaten
8	Onzekerheden
9	Reductiemogelijkheden
10	Bronvermelding



2 Doelstelling van het opstellen van de ketenanalyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van GHG-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang.

Op basis van het inzicht in de Scope 3 emissies en de twee ketenanalyses 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. Beens Groep zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

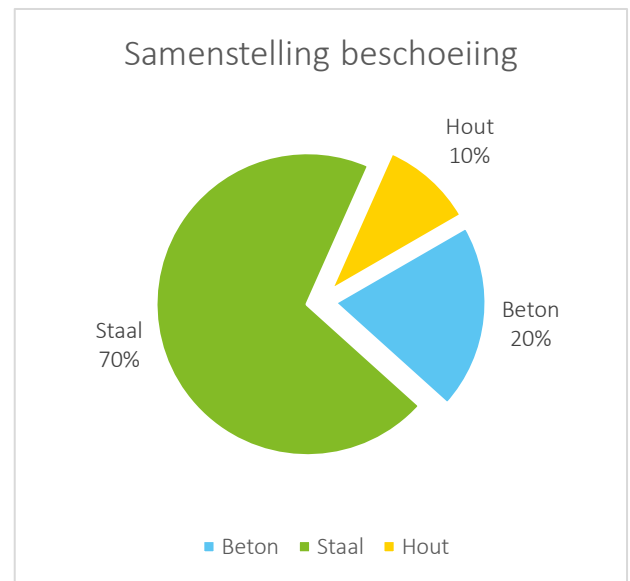


3 Vaststellen van de Scope van de ketenanalyse

Uit de inventarisatie van de Scope 3 emissies van Beens Groep komt naar voren dat materiaalstromen, zowel upstream als downstream, voor verreweg de meeste uitstoot in de keten zorgen. Het gaat daarbij om de winning en productie van de materialen, over de afvalstromen die Beens Groep zelf genereert binnen haar bedrijfsproces, en over de verwerking en afdanking aan het einde van de levensduur van de objecten die Beens Groep realiseert.

Één manier om zowel de inkomende nieuwe materialen als de uitgaande afvalstromen terug te dringen, en daarmee CO₂ te reduceren in de keten, is het vergroten van het hergebruik van materialen binnen Beens Groep. Deze analyse zal zich daarom richten op de mogelijkheden om materiaal direct her te gebruiken in projecten van Beens Groep.

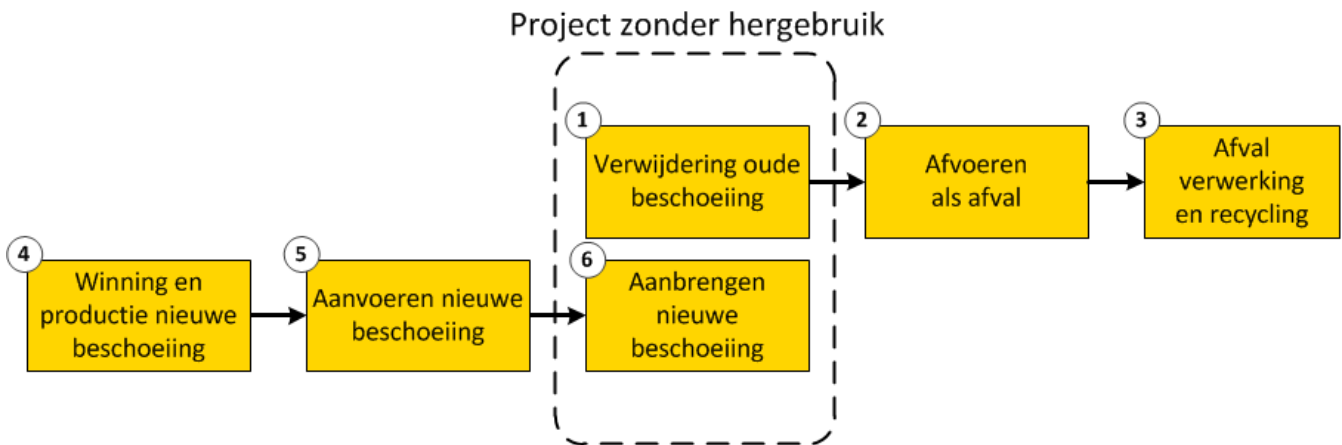
De drie grootste materiaalstromen in de keten van Beens Groep zijn staal, hout en beton. Deze materialen worden met name veel gebruikt in het realiseren van beschoeiing. Staal wordt verreweg het meeste toegepast bij beschoeiing. Ook beton en in mindere mate hout worden gebruikt voor beschoeiing (zie figuur 1). Beens Groep voert regelmatig projecten uit waar een bestaande beschoeiing vervangen moet worden door een nieuwe beschoeiing, al dan niet van hetzelfde materiaal.



Figuur 1: Inschatting toepassing typen materiaal

In een situatie zonder hergebruik wordt een dergelijk project als volgt uitgevoerd (zie Figuur 2):

1. De bestaande oude beschoeiing wordt door Beens Groep verwijderd
2. De vrijkomende oude beschoeiing wordt afgevoerd als afval
3. De afvalverwerker verwerkt de oude beschoeiing
4. De nieuwe beschoeiing wordt geproduceerd door de leverancier
5. De nieuwe beschoeiing wordt aangevoerd naar Beens Groep
6. Beens Groep plaatst de nieuwe beschoeiing



Figuur 2: Werkwijze vervangen beschoeiing zonder hergebruik

In deze situatie zijn er twee losse materiaalstromen: de afvoer van oud materiaal als afval, en de aanvoer van nieuw materiaal. Er is geen relatie met andere projecten.

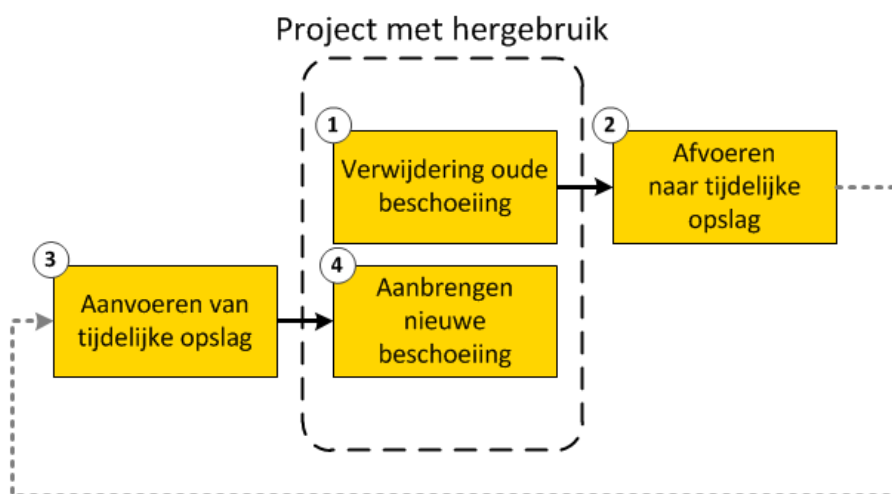
Vaak is de vrijkomende beschoeiing nog van een dergelijke kwaliteit dat deze nog bruikbaar is. In plaats van het afvoeren van de vrijkomende beschoeiing als afval, kan deze hergebruikt worden. Er bestaan verschillende mogelijkheden:

- A. Het direct hergebruiken van vrijkomende beschoeiing in het werk
- B. Het afvoeren van de beschoeiing naar een depot voor tijdelijke opslag in afwachting van toekomstig hergebruik in een ander project
- C. Afvoer naar derden voor hergebruik

Direct hergebruik (A) komt zelden voor. Momenteel wordt veel van de vrijkomende beschoeiing naar derden afgevoerd (C) en wordt beperkt door Beens Groep zelf hergebruikt (B). Beens Groep wil daarom de mogelijkheden onderzoeken om zelf meer hergebruik toe te passen in haar projecten.

In een specifiek project betekent dit dat de aangevoerde beschoeiing niet nieuw wordt aangeleverd door de leverancier, maar dat deze uit een ander project afkomstig is. De in het project verwijderde beschoeiing wordt daarnaast niet afgevoerd naar de afvalverwerker, maar naar een ander project van Beens Groep. In deze situatie ziet het project er als volgt uit (zie Figuur 3):

- 1. De bestaande oude beschoeiing wordt door Beens Groep verwijderd
- 2. De vrijkomende oude beschoeiing naar een ander project of de opslaglocatie van Beens Groep
- 3. Er wordt vrijgekomen beschoeiing aangevoerd vanaf een ander project of de opslaglocatie van Beens Groep
- 4. Beens Groep plaatst de hergebruikte beschoeiing



Figuur 3: Werkwijze vervanging beschoeiing met hergebruik

In deze situatie is er één doorlopende materiaalstroom (afvoer = aanvoer) in plaats van twee gescheiden materiaalstromen (afvoer + aanvoer). Verschillende projecten staan met elkaar in verbinding. Daarnaast worden er in deze situatie geen nieuwe grondstoffen verbruikt voor het realiseren van de beschoeiing.

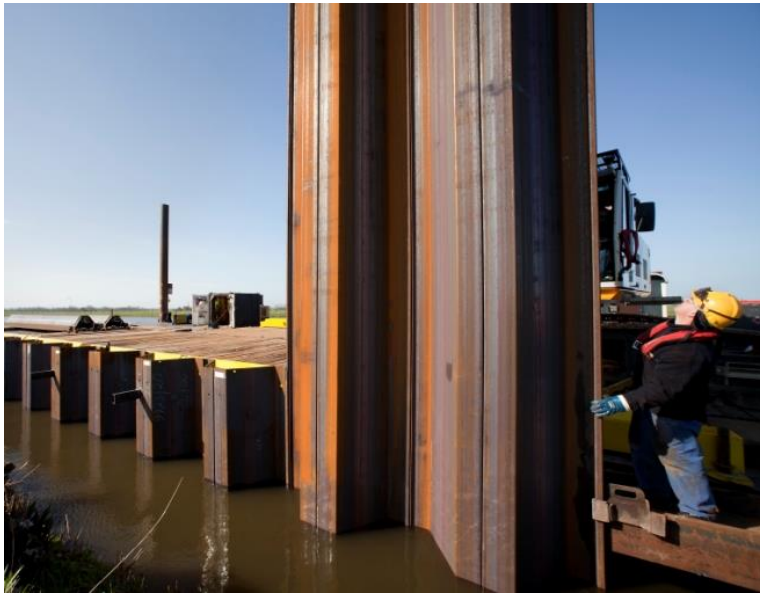
Deze ketenanalyse zal zich richten op de CO₂-uitstoot die in beide van de hierboven beschreven situaties veroorzaakt wordt, om te identificeren wat de reductiepotentie van het hergebruik van beschoeiing is. De analyse gaat uit van een project waarbij al een bestaande beschoeiing aanwezig is die vervangen moet worden.

De analyse zal uitgevoerd worden voor drie typen beschoeiing, welke zijn weergegeven in Tabel 1.

Materiaal	Afmeting per plank in m (l x b x h)	Gewicht (kg/m ²)
Beton	4,5 x 0,5 x 0,12	296
Staal	8/10 x 1,2 x 0,006	47
Hout	4 x 0,2 x 0,05	53

Tabel 1. Afmetingen en gewicht van drie typen beschoeiing

De materialen worden in de analyse per vierkante meter met elkaar vergeleken. Voor meer informatie over deze typen beschoeiing.



Figuur 4: Stalen damwand



4 Vaststellen systeemgrenzen en identificeren van ketenpartners

4.1 Ketenstappen

In de analyse worden de volgende ketenstappen onderscheiden:

Winning en productie van grondstoffen (Scope 3)

De nieuwe beschoeiing moet eerst worden geproduceerd en de benodigde grondstoffen moeten worden gewonnen. De leverancier vervaardigt de betonnen, stalen of houten beschoeiing op haar productielocatie.

Transport van nieuwe beschoeiing (Scope 3)

De nieuwe beschoeiing wordt door de leverancier of transporteur vanaf de fabriek naar de projectlocatie of de opslaglocatie van Beens Groep vervoerd.

Verwijderen oude en plaatsen nieuwe beschoeiing (Scope 1/2)

De nieuwe beschoeiing wordt door Beens Groep geplaatst volgens de wensen van de opdrachtgever. De bestaande beschoeiing moet eerst worden verwijderd. Beens Groep verzorgt ook het verwijderen van de beschoeiing.

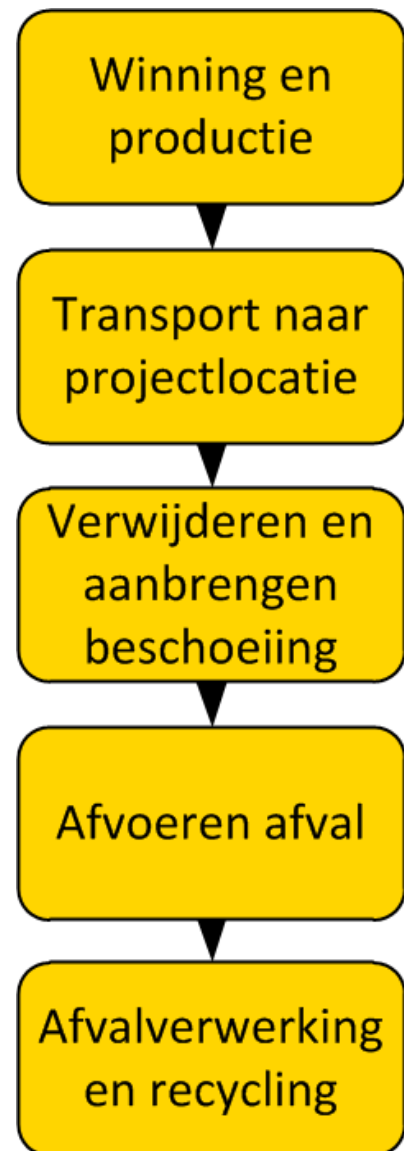
Afvoer oude beschoeiing (Scope 1/2 of 3)

De verwijderde beschoeiing wordt door Beens Groep of door een transportbedrijf afgevoerd van de projectlocatie naar de afvalverwerker of naar de tijdelijke opslagplaats.

Afvalverwerking oude beschoeiing (Scope 3)

Bij de afvalverwerker wordt de oude beschoeiing verwerkt en eventueel gerecycled. Het schroot van de stalen beschoeiing wordt omgesmolten en toegepast in de productie van nieuw staal. Het hout wordt gereinigd, versnipperd en toegepast in de spaanplaatindustrie. Beton wordt gebroken tot granulaat en toegepast in de productie van nieuw beton of als funderingsmateriaal.

In het geval van hergebruik vervallen de afvalverwerking en winning en productie van de beschoeiing. Het transport, zowel aan- als afvoer, vindt nog wel plaats, alleen zal het transport in dit geval van de opslaglocatie naar de projectlocatie of tussen projectlocaties plaatsvinden.



Figuur 5: Ketenstappen



4.2 Uitsluitingen

De analyse richt zich alleen op die ketenstappen die direct beïnvloed worden door het wel of niet hergebruiken van de beschoeiing. De levenscyclus van de bestaande beschoeiing wordt dus alleen meegenomen vanaf het moment van verwijdering, tot en met het recyclen van het materiaal. Buiten de analyse valt de uitstoot die vrijkomt bij het maken van een nieuw product van de gerecyclede grondstof, zoals het maken van pellets van houtsnippers (zie hoofdstuk 6 voor meer informatie over het recyclingproces).

De levenscyclus van de nieuwe beschoeiing wordt meegenomen tot het moment van aanbrengen. De overige ketenstappen zijn uitgesloten van de analyse, omdat de CO₂-uitstoot in deze stappen niet beïnvloed wordt door het hergebruiken van de beschoeiing en dus geen waarde toevoegen aan de vergelijking tussen wel en niet hergebruiken. Bovendien heeft Beens Groep weinig invloed op deze ketenstappen, omdat ze zeer ver afstaan van het project dat door Beens Groep wordt uitgevoerd.

De ketenstappen die zorgen voor uitstoot in Scope 1 en 2 (het plaatsen en verwijderen van de beschoeiing) worden niet gekwantificeerd in deze analyse. De benodigde inspanning voor het plaatsen en verwijderen is hetzelfde, ongeacht of er hergebruik wordt toegepast. Bovendien maakt deze uitstoot al onderdeel van de CO₂-footprint die Beens Groep periodiek opstelt en draagt het kwantificeren hiervan niet bij aan het identificeren van reductiekansen in Scope 3.



5 Datacollectie en datakwaliteit

Voor het uitvoeren van de analyse is gebruik gemaakt van informatie van Beens Groep over de toepassing van verschillende typen beschoeiing. Daarnaast is de volgende literatuur geraadpleegd:

- Beelen, Ketenganalyse verwerking van gerecyclede grondstoffen, 2012

Verder hebben een aantal ketenpartners emissiegegevens aangeleverd:

- ArcelorMittal Commercial RPS S.à r.l.: *Environmental product declaration - Cold formed steel sheet piles*, Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2019
- Betonfabriek Nigtevecht: *Ontwerptool Groen beton - milieuimpact voor Betonnen Damwand BD120-4500*, Betonhuis, 2018

Voor het bepalen van de CO₂-uitstoot van de houten damwanden, was de leveranciersdata van onvoldoende kwaliteit en is er daarom gebruik gemaakt van Dubocalc: *'Damwand, tropisch loofhout Afrikaans, Azobe, bewerkt, duurzaam bosbeheer'* (achterliggende data van NMD versie 1.8 – 5.01.14052018). Voor transport zijn de conversiefactoren van de CO₂-Prestatieladder aangehouden. Voor meer informatie over datakwaliteit en het gebruik van databases, zie bijlage 1.



6 Allocatie

In deze ketenanalyse wordt gekeken naar het einde van de levensduur van een product (in dit geval beschoeiing). Daarbij worden twee opties onderzocht:

het product wordt hergebruikt zoals het is
het product wordt afgedankt en als afval afgevoerd

Alle drie de materialen die in deze analyse bekeken worden, worden met huidige technieken in meer of mindere mate gerecycled tijdens het afvalverwerkingsproces. Omdat materialen bij recycling in feite een nieuwe, tweede levenscyclus ingaan, is het belangrijk om vast te stellen hoe de CO₂-uitstoot van het recyclingproces over deze verschillende levenscycli wordt verdeeld.

De uitstoot die binnen de analyse meegenomen wordt en toegerekend wordt aan het afvalverwerkingsproces, is dat deel van het recyclingproces dat de afvalstof tot een nieuwe grondstof maakt (inclusief het benodigde transport). In alle gevallen is uitgegaan van de meest gunstige situatie (namelijk volledige recycling). Dit betekent concreet:

Materiaal	Recyclingproces	Meegenomen uitstoot
Betonaafval	Verwerken tot puingranulaat	Breken van betonnen damwand met een puinbreker
Staalafval	Verwerken tot nieuw ruw staal	Verschroten en omsmelten van staal in vlamboogoven ¹
Houtafval	Verwerken tot houtsnippers	Sorteren van hout, ontijzering en ontstopping, versnippering

Buiten de analyse valt de uitstoot die vrijkomt bij het maken van een nieuw product van de gerecyclede grondstof, zoals het maken van pellets van houtsnippers of het verwerken van granulaat in betonmortel. Er zijn veel verschillende toepassingen mogelijk voor het gerecyclede staal, hout en beton. Het is niet bekend welke van deze toepassingen de gerecyclede beschoeiing krijgt. Aangezien Beens Groep geen invloed heeft op de keuze voor een bepaalde toepassing en het zwaartepunt van de analyse ligt op de voordelen van hergebruik, en niet de mogelijkheden voor nieuwe toepassing van gerecyclede grondstoffen, draagt het verder uitdiepen van dit deel van de keten niet bij aan de doelstelling van deze ketenanalyse.

¹ De waarden die in deze analyse worden gebruikt voor staalrecycling zijn afkomstig uit het MPRI productblad voor middelzwaar constructiestaal. Het productblad vermeldt niet hoe de verschillende levenscyclusfasen zijn gedefinieerd en welke processen hieraan toegekend zijn. Er is daarom een aanname gedaan over de processen die onder 'end of life' verwerking zijn meegenomen, op basis van het gemiddelde staalproces in Europa.



7 Resultaten

De CO₂-uitstoot van de verschillende ketenstappen zoals beschreven in Hoofdstuk 4 is bepaald aan de hand van de gegevens over de toegepaste typen beschoeiing (beton, staal en hout). Daarbij zijn de twee verschillende opties (geen hergebruik en wel hergebruik) apart uitgewerkt en is uitgegaan van een vergelijking van de drie materialen per vierkante meter. De onderliggende berekeningen zijn terug te vinden in het Excel-bestand “Rekensheet ketenanalyse hergebruik beschoeiing”. De uitstoot is gecorrigeerd voor de levensduur van de damwand zoals algemeen opgevoerd in projecten (voor betonnen en stalen damwanden 100 jaar, voor houten damwanden 30 jaar).

7.1 Uitvoering zonder hergebruik

In de uitvoering van een beschoeiing-project wordt nieuwe beschoeiing aangevoerd en vervolgens aangebracht, en oude beschoeiing verwijderd en afgevoerd als afval.

7.1.1 Winning en productie grondstoffen nieuwe beschoeiing

Voor het bepalen van de CO₂-uitstoot tijdens de winning en productie van de beschoeiing is uitgegaan van het type materiaal en het gewicht per vierkante meter. De CO₂-uitstoot voor productie is gebaseerd op de aangeleverde emissiegegevens van de leveranciers en data uit DuboCalc.

Materiaal	Gewicht per m2 in kg	CO2-uitstoot in kg CO2
Beton	296	67,1
Staal	47	35,8
Hout (Azobé)	53	10,3

Vanwege de relatief zeer CO₂-intensieve productieprocessen komen staal en beton een stuk hoger uit dan hout.

7.1.2 Transport nieuwe beschoeiing naar projectlocatie

De geproduceerde beschoeiing moet van de leverancier naar de projectlocatie worden vervoerd. Dit gebeurt per vrachtwagen. Aangezien er diverse leveranciers zijn en de precieze transportafstand ook afhankelijk is van de concrete projectlocatie, is hier uitgegaan van een gemiddelde transportafstand van 100 kilometer van leverancier tot aan project.

Materiaal	Gemiddelde afstand in km	CO2-uitstoot per m2 beschoeiing in kg CO2
Beton	100	5,3
Staal		0,9
Hout		3,2

Vanwege het feit dat de betonnen beschoeiing het zwaarste is, veroorzaakt dit materiaal de meeste transport tijdens de aanvoer. Het relatief lichte hout en staal is verantwoordelijk voor een kleinere uitstoot.



7.1.3 Afvoer van oude beschoeiing als afval

De in het project door Beens Groep verwijderde beschoeiing wordt in containers per vrachtwagen afgevoerd naar de afvalverwerker. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen de drie verschillende materiaaltypen. Er is een aanname gedaan over het gewicht van de vrijkomende beschoeiing op basis van het gewicht van de nieuw aan te brengen beschoeiing (zie 7.1.1 hierboven). Welke afvalverwerker er ingeschakeld wordt, hangt onder andere af van de projectlocatie. Als gemiddelde afstand is uitgegaan van 25 kilometer, gebaseerd op een regionaal gesitueerde afvalverwerker.

Materiaal	Afstand in km	CO ₂ -uitstoot per m ² beschoeiing in kg CO ₂
Beton	25	1,3
Staal		0,2
Hout		0,8

Ook hier geldt dat het beton vanwege het gewicht de meeste uitstoot veroorzaakt, en hout en staal het minste.

7.1.4 Verwerking van oude beschoeiing als afval

De betonnen beschoeiing wordt met een puinbreker gebroken tot puingranulaat. De stalen beschoeiing wordt omgesmolten en wordt gebruikt in het maken van nieuw staal. Het hout wordt schoongemaakt en versnipperd tot houtsnippers.

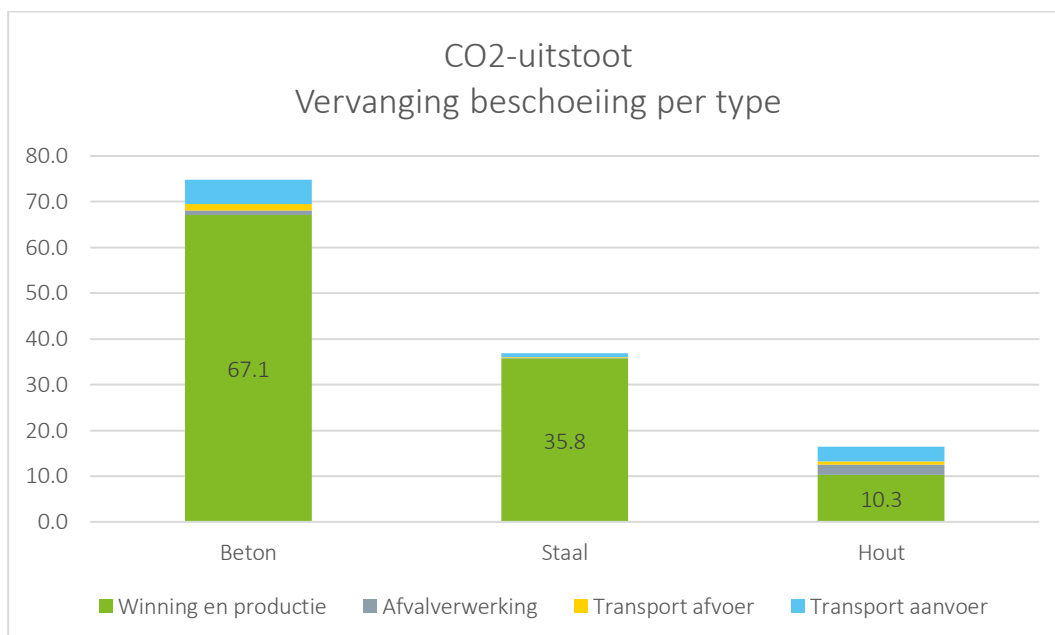
Afvalmateriaal	Gerecycled tot	CO ₂ -uitstoot in kg CO ₂ per meter
Beton	Puingranulaat	1,0
Staal	'Nieuw' staal	0,1 ²
Hout	Houtsnippers	2,2

De recyclingprocessen binnen deze analyse zijn niet zeer intensief en leiden daarom slechts tot een geringe CO₂-uitstoot.

7.1.5 Totaal zonder hergebruik

Over het gehele project bekeken, van de winning en productie van de nieuwe beschoeiing tot aan de afvalverwerking en recycling van oude beschoeiing, is duidelijk zichtbaar dat de ketenstap 'winning en productie' verreweg het meeste bijdraagt aan CO₂-uitstoot in dit deel van de keten. In Figuur 6 is dit inzichtelijk gemaakt voor de situatie waar de beschoeiing wordt vervangen door beschoeiing van hetzelfde materiaal (beton voor beton etc.).

²Staal is een materiaal dat volledig wordt gerecycled tot nieuw staal, waarbij het gebruik van afvalstaal (schroot) leidt tot een positieve in plaats van een negatieve bijdrage aan de CO₂-uitstoot. In het kwantificeren van de uitstoot van de winning en productie van de nieuwe stalen beschoeiing is deze per saldo positieve bijdrage van de toepassing van gerecycled staal reeds meegenomen en verrekend. Daarom worden deze emissie voordelen in deze fase niet toegekend.



Figuur 6: Overzicht uitstoot per ketenstap (uitgaande van vervanging door hetzelfde materiaal)

De totale absolute CO₂-uitstoot is bij beton verreweg het grootst. Dit wordt met name veroorzaakt door het CO₂-intensieve productieproces van staal. Hout komt er het gunstigst uit, doordat het productieproces een stuk minder intensief is dan bij staal en beton.

7.2 Uitvoering met hergebruik

Als er hergebruik wordt toegepast in een beschoeiing-project, wordt er geen nieuw materiaal aangevoerd maar wordt vrijkomende beschoeiing hergebruikt. Voor de analyse is uitgegaan van een project waar de bestaande vrijkomende beschoeiing afgevoerd wordt voor hergebruik in een ander project, en ook de nieuw te plaatsen beschoeiing afkomstig is uit een ander project. Er wordt dus zowel in de aanvoer als in de afvoer hergebruik toegepast.

7.2.1 Aanvoer nieuwe hergebruikte beschoeiing

De nieuw te plaatsen beschoeiing is beschoeiing die elders is vrijgekomen uit een project. In de analyse er ervan uitgegaan dat deze beschoeiing eerst tijdelijk opgeslagen is, bijvoorbeeld in een depot van de opdrachtgever of op één van de locaties van Beens Groep (zie 7.2.2. hieronder). Vanaf dit depot wordt de beschoeiing per as aangevoerd naar de projectlocatie. Uitgaande van de opslag bij Beens Groep in Genemuiden of Lelystad is een gemiddelde afstand van 100 kilometer tot aan het project aangehouden.

Material	Gemiddelde afstand in km	CO ₂ -uitstoot in kg CO ₂ per meter
Beton	100	6,0
Staal		1,0
Hout		3,6

Net als bij de aanvoer van nieuw beschoeiingsmateriaal is bij de aanvoer van hergebruikt beschoeiingsmateriaal het gewicht bepalend: het relatief zware beton veroorzaakt de meeste uitstoot.



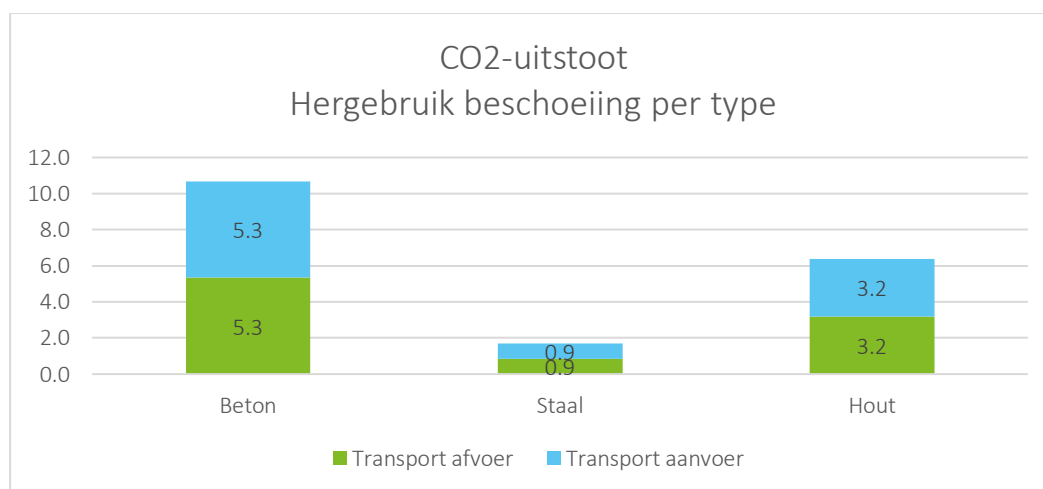
7.2.2 Afvoer oude beschoeiing voor hergebruik

De vrijkomende beschoeiing krijgt ook een nieuwe bestemming door hergebruik. Hiervoor wordt deze per as afgevoerd naar een tijdelijke opslag. Ook hier is uitgegaan van opslag bij Beens Groep in Genemuiden of Lelystad. De uitstoot is daardoor gelijk aan de aanvoer.

Materiaal	Gemiddelde afstand in km	CO2-uitstoot in kg CO2 per meter
Beton	100	6,0
Staal		1,0
Hout		3,6

7.2.3 Totaal hergebruik

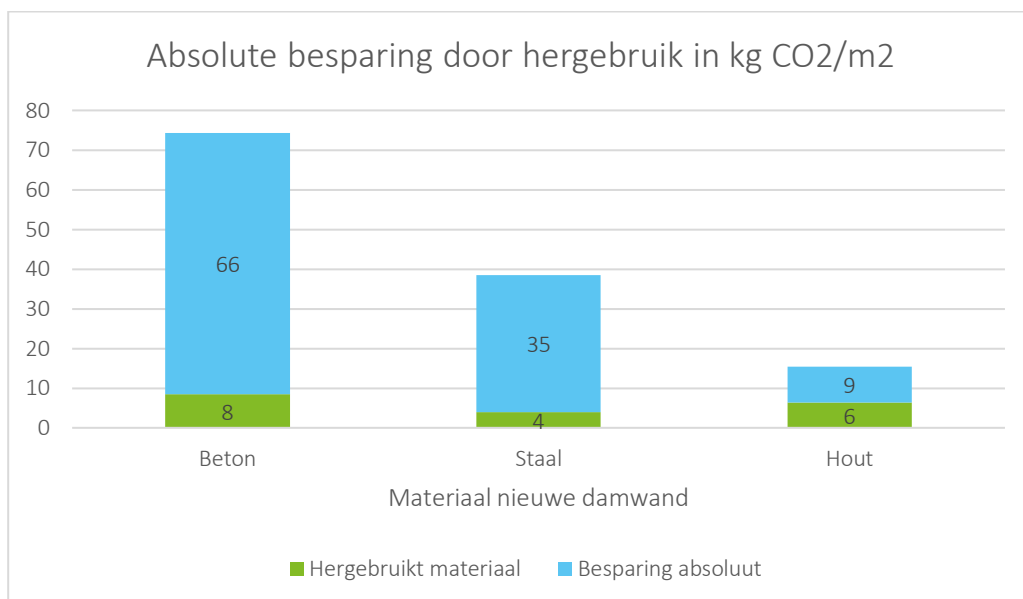
In de situatie waar hergebruik volledig wordt toegepast, zowel in de aanvoer als in de afvoer, is het gewicht van het te vervoeren materiaal samen met de vervoersafstand bepalend voor de CO₂-uitstoot. Doordat beton per meter het hoogste gewicht heeft, is de uitstoot als gevolg van transport hier het hoogst (bij gelijke transportafstand).



Figuur 7: Overzicht uitstoot per ketenstap (uitgaande van vervanging door hetzelfde materiaal)

7.3 Vergelijking

Als beide situaties, met en zonder hergebruik, met elkaar vergeleken worden, is duidelijk zichtbaar dat hergebruik een grote invloed heeft op de CO₂-uitstoot. Doordat er hergebruik wordt toegepast, wordt de productie van nieuwe materialen vermeden. Het is juist deze productie waar verreweg de meeste CO₂-uitstoot in de keten door wordt veroorzaakt. Door deze te vermijden wordt veel CO₂ bespaard (zie figuur 7).



Figuur 8: Overzicht vermeden uitstoot door hergebruik (uitgaande van vervanging door hetzelfde materiaal)

Er is tot nu toe vanuit gegaan dat de bestaande verwijderde beschoeiing en de nieuw aan te brengen beschoeiing uit hetzelfde materiaal bestaan. Dit is in de praktijk lang niet altijd het geval. In onderstaande tabel is de absolute besparing in kg CO₂ weergegeven voor de diverse combinaties tussen aan- en afgevoerd materiaal, inclusief tussen haakjes het percentage ten opzichte van de totale keten zoals uitgewerkt in de analyse.

Besparing in kg CO ₂		Nieuw aangebracht materiaal		
		Beton	Staal	Hout
Vrijgekomen materiaal	Beton	-84%	-82%	-42%
	Staal	-91%	-95%	-68%
	Hout	-87%	-89%	-58%
Gemiddeld		-87%	-89%	-56%

Het hergebruiken van de beschoeiing bespaart gemiddeld 77% van de CO₂-uitstoot, uitgaande van alle bovenstaande combinatiemogelijkheden. Bij het hergebruiken van beton ligt de besparing gemiddeld op 87%. Voor hout is de besparing gemiddeld 56%, en voor staal 89%. De CO₂-reductie kan oplopen tot 95% in de gevallen waarin hergebruikt staal in plaats van nieuw staal wordt gebruikt.

De transportafstanden hebben een belangrijke invloed op de CO₂-uitstoot. Door transportafstanden bij hergebruik verder te verminderen, kan de vergelijking tussen hergebruik en nieuw materiaal nog positiever uitvallen in het voordeel van hergebruik. Dit loont met name bij het transport van beton.



8 Onzekerheden

De belangrijkste onzekerheden in de analyse zijn:

8.1 Type bestaande beschoeiing

De soort bestaande beschoeiing die verwijderd wordt voor hergebruik kan verschillen. In deze analyse is uitgegaan van een doorsnee type beschoeiing per materiaal. Daadwerkelijke aanwezige beschoeiing kan een andere afmeting of samenstelling hebben dan dit doorsnee type. Dit kan een effect hebben op het gewicht van de beschoeiing en daardoor op de CO₂-uitstoot. Schommelingen in het gewicht van de daadwerkelijk hergebruikte beschoeiing doet echter niet af aan het feit dat hergebruik over het algemeen een CO₂-besparing realiseert.

8.2 Transportafstand

De afstand waarover de beschoeiing moet worden aan- en afgevoerd is per project verschillend, afhankelijk van de projectlocatie, de locatie van de afvalverwerker, en de locatie van een eventuele tijdelijke opslagplaats. In de analyse is uitgegaan van een gemiddelde transportafstand van 25 km (afvalverwerker) respectievelijk 100 km (overig transport). In individuele gevallen kan de transportafstand langer of korter zijn, wat invloed heeft op de daadwerkelijk gerealiseerde CO₂-uitstoot en eventuele besparing.

8.3 Geschiktheid beschoeiing voor hergebruik

Het kan voorkomen dat de vrijkomende beschoeiing in een project (deels) niet langer van zodanige kwaliteit is dat deze hergebruikt kan worden, of om een andere reden ongeschikt is voor hergebruik. In een dergelijk geval zal de beschoeiing alsnog moeten worden afgevoerd naar de afvalverwerker.

De precieze CO₂-reductie die te behalen is in een concreet project door hergebruik is afhankelijk van bovenstaande factoren.



9 Reductiemogelijkheden

9.1 Reductiepotentie

De grootste besparing in CO₂-uitstoot is te realiseren door het hergebruiken van staal. Staal is het materiaal voor circa 70% van de beschoeiing die Beens Groep plaatst. Ook het hergebruiken van beton en hout leidt tot besparing.

De gemiddelde reductie van alle combinatiemogelijkheden is 77%. Elke keer als beschoeiing dus hergebruikt wordt, wordt voor dat project gemiddeld 77% van de uitstoot als gevolg van winning en productie en afvalverwerking vermeden. Deze reductie is het gevolg van een lagere CO₂-uitstoot in de volgende meest materiële Scope 3 emissiecategorieën:

1. Extractie en productie van materialen
2. Behandeling aan het einde van de levensduur van verkochte producten

9.2 Reductiemogelijkheden

Het hergebruiken beschoeiingsmaterialen zorgt duidelijk voor een significante reductie in de keten. Deze reductie kan worden bereikt door:

- het afvoeren van vrijkomende beschoeiing naar een tijdelijke opslagplaats voor hergebruik in plaats van naar de afvalverwerker
- het aanvoeren van hergebruikte beschoeiing in plaats van nieuwe beschoeiing
- het terugdringen van de transportafstanden door het selecteren van een lokale of regionale opslaglocatie voor herbruikbare beschoeiing
- het waar mogelijk kiezen voor vervoer per schip in plaats van per as, aangezien transport per schip minder CO₂-uitstoot per tonkm veroorzaakt³
- het zoeken naar andere toepassingen van vrijkomend beschoeiingsmateriaal dat niet langer bruikbaar is als beschoeiing, zoals het verzagen tot wrijfstijlen

9.3 Reductiedoelstellingen

In projecten waarin hergebruik van beschoeiing mogelijk is en hergebruik wordt toegestaan door de opdrachtgever zal Beens Groep proberen zoveel mogelijk hergebruikte beschoeiing toe te passen. Op basis van de analyse is de volgende Scope 3 reductiedoelstelling vastgesteld:

Doelstelling 2021: Het verlagen van de CO₂-uitstoot als gevolg van beschoeiing met 11% ten opzichte van het scenario 100% nieuwe beschoeiing in het basisjaar 2018.

Daarnaast zal Beens Groep zich inspannen om opdrachtgevers te informeren over de voordelen van hergebruik in projecten waar dit een mogelijke optie is.

Bovenstaande doelstelling wordt als volgt gemonitord:

1. Er wordt bijgehouden in hoeveel projecten Beens Groep hergebruik van beschoeiing toepast
2. Er wordt voor elk van deze projecten vastgelegd welk materiaal wordt verwijderd en welk materiaal wordt aangebracht (bijvoorbeeld: beton verwijderd, hergebruikt staal toegepast)

³ Gemiddeld binnenvaartschip: 58 gram CO₂/tonkm, gemiddelde vrachtauto: 203 gram/tonkm. Bron conversiefactoren: Handboek CO₂-Prestatieladder, versie 2.1.



3. Op basis van de bekerende percentages in paragraaf 7.3 van deze analyse wordt bepaald hoeveel besparing er in elk project is behaald (vervanging van beton door staal resulteert volgens de tabel in een besparing van 83%)

9.4 Plan van Aanpak

Om bovenstaande doelstelling te realiseren worden in ieder geval de volgende acties uitgevoerd:

<i>Actie</i>	<i>Verantwoordelijke</i>	<i>Deadline</i>
Instrueren van werkvoorbereiders en commerciële medewerkers over aanpak hergebruik	KAM-coördinator	H2 2019
Inventariseren en controleren van projecten op mogelijkheden hergebruik	Werkvoorbereiders	H2 2019
Communiceren met opdrachtgevers over mogelijkheden hergebruik in projecten	Projectleiders	Doorlopend
Registreren van toepassing hergebruik in projecten en voortgang op de doelstelling	KAM-coördinator	Doorlopend



10 Bronvermelding

<i>Documentatie</i>	
Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen	Handboek CO2-prestatieladder 3.0, 10 juni 2015
GHG-protocol	Corporate Accounting & Reporting standard
	Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard
	Product Accounting & Reporting Standard
NEN-EN-ISO 14044	Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines
Ecoinvent v2	www.ecoinvent.org
BAM PPC-tool	www.bamco2desk.nl

De opbouw van dit document is gebaseerd op de Corporate Value Chain (Scope 3) Standaard. Daarnaast is, waar nodig, de methodiek van de Product Accounting & Reporting Standard aangehouden (zie de onderstaande koppelingstabel).

<i>Corporate Value Chain (Scope 3) Standard</i>	<i>Product Accounting & Reporting Standard</i>	<i>Ketenanalyse</i>
H3. Business goals & Inventory design	H3. Business Goals	Hoofdstuk 2
H4. Overview of Scope 3 emissions	-	Zie 'Memo meest materiële emissies'
H5. Setting the Boundary	H7. Boundary Setting	Hoofdstuk 3 & Hoofdstuk 4
H6. Collecting Data	H9. Collecting Data & Assessing Data Quality	Hoofdstuk 5
H7. Allocating Emissions	H8. Allocation	Hoofdstuk 6
H8. Accounting for Supplier Emissions	-	n.v.t.
H9. Setting a reduction target [...]	-	Hoofdstuk 9



Bijlage 1 Bijlage 1: Datacollectie en datakwaliteit

De sterke voorkeur bij de datacollectie ligt bij het gebruik van primaire data. Secundaire (proxy) data wordt alleen gebruikt als er geen andere gegevens aanwezig zijn. De volgorde waarin de datacollectie is uitgevoerd staat in de volgende lijst weergegeven:

1. Primaire data op basis van gemeten CO₂-uitstoot gegevens.
2. Primaire data op basis van gebruikte brandstoffen/energieverbruik. CO₂-uitstoot wordt berekend met een CO₂-conversiefactor.
3. Secundaire data op basis van gemeten CO₂-uitstoot gegevens.
4. Secundaire data op basis van brandstof/energieverbruik. CO₂-uitstoot wordt berekend met een CO₂-conversiefactor.
5. Secundaire data over CO₂-uitstoot uit algemene (sector)databases.

Een uitgangspunt bij elke ketenanalyse is dat de CO₂-uitstoot, binnen de ketenstappen die uitgevoerd zijn door het bedrijf dat de ketenanalyse maakt, gebaseerd moet zijn op primaire data. Aangezien alle ketenstappen niet uitgevoerd zijn door Beens Groep zelf was het binnen deze analyse lastig om primaire data te verzamelen. Om deze reden is vaak gebruik gemaakt van secundaire data in de vorm van brandstof/energieverbruik van vergelijkbaar materieel en/of (sector)databases.

Binnen deze ketenanalyse is gebruik gemaakt van de EcolInvent 3.0 database. Deze database bevat veel CO₂-uitstoot gegevens, voornamelijk over de winning van grondstoffen, productie en transport naar de gebruikslocatie van vele materiaalsoorten. Om een beeld te krijgen van de onzekerheid door het gebruik van deze database is deze getoetst op de criteria zoals genoemd in het GHG-protocol Product Accounting and Reporting Standard:

1. Technologisch representatief; De EcolInvent database bevat gegevens over veel verschillende productiemethodes, waardoor meestal gegevens te vinden zijn die technologisch representatief zijn.
2. Temporaal representatief; De EcolInvent database maakt gebruik van gegevens van meestal minder dan 10 jaar oud.
3. Geografisch representatief; Waar mogelijk is gekozen voor productiemethodes representatief voor West-Europa.
4. Compleetheid; De CO₂-uitstoot gegevens in de database zijn zeer compleet in het aantal processen dat is meegenomen.
5. Precisie; De CO₂-uitstoot gegevens in de database zijn gebaseerd op literatuur met veelal een onzekerheid van <5%.

Daarnaast wordt gebruik gemaakt van de Nationale Milieudatabase. De gegevens worden uit het programma DuBoCalc v4.01.1 (Bibliotheek 4.03) gehaald. De Nationale Milieudatabase wordt beheerd door de Stichting Bouwkwiteit.

1. Technologisch representatief; De Nationale Milieudatabase is opgebouwd uit gegevens die afkomstig zijn uit LCA's. Deze LCA's worden opgesteld in opdracht van de bedrijven en/of brancheverenigingen die de betreffende producten produceren.
2. Temporaal representatief; De Nationale Milieudatabase is in oktober 2012 getest door de SBK op toepassing voor het bouwbesluit 2012. Tevens wordt in Artikel 5.9 van het Bouwbesluit 2012 de 'Bepalingsmethode Milieu-prestatie Gebouwen en GWW-werken' voorgeschreven, welke de basis vormt voor de Nationale Milieudatabase.



3. Geografisch representatief; De LCA's die ten grondslag liggen aan de Nationale Milieudatabase zijn uitgevoerd voor de bedrijven en/of branches die in Nederland producten verkopen.
4. Compleetheid; Naast de CO₂-uitstoot van de producten worden ook andere milieu-indicatoren beschikbaar gesteld.
5. Precisie; De LCA's zijn opgesteld door professionele bureaus, wat een zekere precisie garandeert. Een afwijkingspercentage is niet beschikbaar. Geografisch representatief; De LCA's die ten grondslag liggen aan de Nationale Milieudatabase zijn uitgevoerd voor de bedrijven en/of branches die in Nederland producten verkopen.
6. Compleetheid; Naast de CO₂-uitstoot van de producten worden ook andere milieu-indicatoren beschikbaar gesteld.
7. Precisie; De LCA's zijn opgesteld door professionele bureaus, wat een zekere precisie garandeert. Een afwijkingspercentage is niet beschikbaar.

