



Ketenanalyse
Duboton® Beton

Inhoudsopgaven

1	 INLEIDING.....	3
1.1	ACTIVITEITEN REY BEHEER.....	3
1.2	WAT IS EEN KETENANALYSE.....	3
1.3	DOEL VAN DE KETENANALYSE.....	3
1.4	LEESWIJZER.....	4
2	 SCOPE 3 EMISSIES & KEUZE KETENANALYSES	5
2.1	SELECTIE KETENS VOOR ANALYSE.....	5
2.2	SCOPE KETENANALYSE.....	5
2.3	PRIMAIRE & SECUNDAIRE DATA.....	5
2.4	ALLOCATIE DATA.....	6
3	IDENTIFICEREN VAN SCHAKELS IN DE KETEN.....	7
3.1	UITLEG KETENSTAPPEN.....	7
3.2	KETENPARTNERS.....	8
4	DE CO₂-PRESTATIES VAN DUBOTON® IN VERGELIJKING MET TRADITIONEEL BETON.....	9
4.1	OVERIGE SOCIALE ASPECTEN RWA PUT.....	10
4.2	CO ₂ -PRESTATIES VAN DE RWA PER PUT, EEN VOORBEELD.....	10
4.3	VERWERKEN OUDE PUTTEN TOT NIEUW BETONPUIN.....	11
4.4	OVERZICHT CO ₂ - UITSTOOT IN DE KETEN.....	11
5	VERBETERMOGELIJKHEDEN	13
5.1	MOGELIJKHEDEN VOOR CO ₂ REDUCTIE IN DE KETEN.....	13
5.2	ONZEKERHEDEN EN MOGELIJKHEDEN TOT VERBETERING VAN DE INFORMATIE.....	13
6	BRONVERMELDING.....	14

1 | Inleiding

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO₂-Prestatieladder voert Rey beheer een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse van Duboton® Beton. Deze ketenanalyse is opgesteld door Dé CO₂ Adviseurs in opdracht van Rey beheer.

1.1 Activiteiten Rey beheer

Rey beheer verzorgt alle financiële en administratieve handelingen voor de werkmaatschappijen bestaande uit:

- Wegenbouwbedrijf J. Rutte B.V.
- Transportbedrijf J. Rutte B.V.
- Bouwbedrijf J. Rutte B.V.

Wegenbouwbedrijf J. Rutte B.V. houdt zich bezig met de volgende werkzaamheden: het aannemen en uitvoeren van grond-, weg-, waterbouw-, en transportwerkzaamheden, alsmede het leveren, vervaardigen en plaatsen van ondergrondse afvalinzamelingsystemen.

Transportbedrijf J. Rutte B.V. houdt zich bezig met de volgende werkzaamheden: het ondersteunen van grond-, weg-, waterbouw-, en transportwerkzaamheden, alsmede het plaatsen van ondergrondse afvalinzamelingsystemen, groothandel in intern transportmaterieel.

Bouwbedrijf J. Rutte houdt zich bezig met de volgende werkzaamheden: bouw- en aannemerswerkzaamheden.

Daarnaast heeft Rey beheer een financiële zeggenschap over de volgende werkmaatschappijen:

- Monumentenwerf Amsterdam B.V.
- Recycling wegenbouwmaterialen Amsterdam B.V.
- Multi research Amsterdam B.V.

Monumentenwerf Amsterdam B.V. houdt zich bezig met de volgende werkzaamheden: Recycling van en handel in antieke bouwmaterialen.

Recycling wegenbouwmaterialen Amsterdam B.V. houdt zich bezig met de volgende werkzaamheden: Opslag en bewerking van wegenbouwmaterialen teneinde deze materialen weer zonder bewerking toe te passen, geschikt te maken voor hergebruik, of geschikt te maken als grondstof voor het vervaardigen van nieuwe producten ten behoeve van de grond-, weg- en waterbouw.

Multi research Amsterdam B.V. houdt zich bezig met de volgende werkzaamheden:

Het verrichten van ICT- en dienstverlening in de GWW-sector; het verrichten van ondergrondse infra-, landbodem-, waterbodem- en radaronderzoeken in de GWW-sector.

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 het einde van de levensduur.

1.3 Doel van de ketenanalyse

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.

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. Rey beheer zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

1.4 Leeswijzer

In dit rapport presenteert Rey beheer de ketenanalyse van het verbruik van de projecten die we uitvoeren. 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: Bronvermelding

2 | Scope 3 emissies & keuze ketenanalyses

De bedrijfsactiviteiten van Rey beheer 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). Voordat wordt bepaald welke ketenanalyse uitgevoerd wordt, maakt onderstaande tabel overzichtelijk wat de Product-Markt Combinaties zijn waarop Rey beheer het meeste invloed heeft om de CO₂-uitstoot te beperken.

Voor het project ‘Verwijderen en aanbrengen ondergrondse afvalinzamelingssystemen’ in de gemeente Amsterdam, bestaande uit de percelen SD Nieuw-West, Oost, West, Zuid en Zuidoost, worden er in totaal 3.033 traditionele betonnen putten geproduceerd door Meteoer. Meteoer past voor de productie van deze putten het traditionele beton toe bestaande uit enkel primaire bestanddelen en CEM I cement.

De toepassing van secundair materieel is in de huidige maatschappij, waar de roep om duurzaamheid alsmaar groter wordt, steeds meer een vast begrip aan het worden. Dit heeft ertoe geleid dat de RWA zelf beton is gaan produceren onder de naam Duboton®.

In dit document worden allereerst de algemene CO₂-prestaties besproken van Duboton®, vervolgens komen de overige sociale aspecten van de RWA put voorbij, daarna worden deze gegevens toegepast in een voorbeeldproject, als laatste worden deze gegevens toegepast op het project ‘Verwijderen en aanbrengen ondergrondse afvalinzamelingssystemen’ in de gemeente Amsterdam om een kwantitatieve analyse te maken van de extra CO₂-uitstoot die wordt gerealiseerd door het niet toepassen van de door de RWA geproduceerde betonnen putten (RWA put).

2.1 Selectie ketens voor analyse

Op basis van de kwalitatieve scope 3 analyse is er gekozen om een ketenanalyse te maken van de productie van betonnen putten. De keuze is gemaakt op basis van de verschillende Product-Markt Combinaties (PMC) van Rutte Groep.

2.2 Scope ketenanalyse

De kwantitatieve scope 3 analyse voor Rutte Groep is terug te vinden in het excel ‘Scope 3 analyse (4.A.1 & 5.A.1)’. Onderstaand is de top 5 PMC van Rutte groep:

- 1 Overig-Productie putten
- 2 Overig-Regulier straatwerk
- 3 Overheid-Plaatsen putten
- 4 Overig-Plaatsen putten
- 5 Semi overheid-Plaatsen putten

De keuze van de Ketenanalyse is gevallen op de Productie van Betonnen Putten.

2.3 Primaire & Secundaire data

In deze ketenanalyse wordt voornamelijk gebruik gemaakt van primaire data aangeleverd door Rey beheer. Er is wel onderzoek gedaan aan de hand van andere Ketenanalyses over productie van Cement en de granulaten die hierbij gebruikt worden. Onderstaand een overzicht van Primaire en Secundaire data.

Primaire data	<ul style="list-style-type: none"> • Hoeveelheden Beton • Productie Procedure en traject • Samenselling van Putten • Transport bewegingen
Secundaire data	<ul style="list-style-type: none"> • Samenstelling van putten van Concullega's • Ketenanalyse Beton van K. Dekker BV • Uitstoot Cement van CE Delft

2.4 Allocatie data

Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

3 Identificeren van schakels in de keten

Hieronder is een schematische weergave van de Ketenstappen voor de Productie van Duboton®. Hierin zijn drie grote stappen weergegeven. Deze worden in de volgende paragraaf uitgelegd.



3.1 Uitleg ketenstappen

De eerste stap binnen deze keten is het inwinnen van betonpuin. De putten worden gemaakt uit gerecycled beton. Dus al het afval van Rutte Groep en andere leveranciers wordt gebruikt voor de productie van de putten.

De tweede stap is het uitsorteren van het puin in bruikbare stukken. Vervolgens wordt dit puin gebroken in de maten: 0 mm – 34 mm voor de productie van beton. Vervolgens wordt hier CEM III aan toe gevoegd om herbruikbaar beton te produceren.

De wapeningstaal wordt uit Italië ingekocht. Dit is 100% gerecycled staal. Dit wordt gebruikt om de putten te produceren. Dit wordt in een mal samen gevoegd voor het uiteindelijke product. Na transport wordt dit product afgeleverd.

3.2 Ketenpartners

Onderstaand een lijst van ketenpartners:

- Leveranciers betonpuin,
 - Hoofdleverancier van het is J. Rutte Wegenbouw B.V.
 - Verwerker van het puin is Monumentenwerf Amsterdam B.V.

- Leveranciers wapeningsstaal
 - D. Tol en zonen

- Verwerkers/productie van de putten:
 - RWA B.V.
 - MRA B.V.

- Transport van de putten
 - Van der Meulen BV
 - Transportbedrijf J. Rutte B.V.

- Afnemers
 - Koninklijke Bammens B.V.
 - Gemeente Utrecht
 - Gemeente Amsterdam
 - Gemeente Den Haag
 - Gemeente Rotterdam
 - Diverse overige gemeentes

4 De CO₂-prestaties van Duboton® in vergelijking met traditioneel beton

Het productieproces van betonputten is bij de RWA in de afgelopen 10 jaar ontwikkeld uit onvrede over het reguliere productieproces. Deze onvrede beruiste voornamelijk op het feit dat er goed en schoon betonpuin werd afgeschreven als zijnde afval zonder dat er naar de mogelijkheden werd gekeken dit puin te recyclen. Dit is de drijfveer geweest achter het door de RWA ontwikkeld Duboton®, een beton waarbij al het zand en grind dat men in regulier beton vindt is vervangen door gecertificeerd Dubogranulaat®.

Conform het onderzoek *Ketenanalyse Beton en prefab betonelementen* van Knipscheer zijn grind en zand samen verantwoordelijk voor 6,26% tot 14,71% van de totale CO₂-uitstoot van beton, afhankelijk van de overige bestanddelen in de betonsamenstelling. Deze uitstoot ontstaat voornamelijk door de winning van het materiaal en het transport. Het toegepaste betongranulaat (Dubogranulaat®) in Duboton® is gemaakt van het afgeschreven wegebouw materiaal uit Amsterdam. Op de Monumentenwerf in Amsterdam, onderdeel van de RWA, wordt dit betonpuin gebroken en bewerkt totdat het toepasbaar is als gecertificeerd vervanger van het originele grind en zand. Door het toepassen van dit betongranulaat neemt de uitstoot vanuit deze 2 componenten af tot een niet significante grote.

Gemiddeld genomen leidt de toepassing van cement in beton tot de grootste uitstoot van CO₂. De exacte uitstoot is afhankelijk van de cementkeuze, vanwege gelimiteerde beschikbaarheid van informatie over andere soorten cement wordt er in de betonindustrie voornamelijk gekeken naar Portlandcement (CEM I) en Hoogovencement (CEM III). In de door de RWA geproduceerde betonputten wordt het CO₂ gunstige CEM III ten opzichte van CEM I toegepast. Conform het rapport *Milieu impact van betongebruik in de Nederlandse bouw* van CE Delft uit april 2013 levert dit een reductie op van, bij benadering, 65%. CE Delft gebruikt in dit verslag de gegevens van de CUR-aanbevelingen en de CUR- rekentool.

Gevolg van de toepassing van dit CEM III is dat de betonnen put langzamer op sterkte komt in vergelijking met een put waarbij CEM I is toegepast. Dit staat het proces echter niet in de weg en conform de geldende richtlijnen is de put na 7 dagen voldoende uitgehard om getransporteerd te kunnen worden, na 28 dagen is de put gereed voor plaatsing.

Samengevat in tabel 1 levert de toepassing van het Duboton® en CEM III de volgende besparing op per m³ beton:

Product	Samenstelling per m ³ (KG)	CEM I met zand en grind (CO ₂ /KG)	CO ₂ -uitstoot per m ³ (KG)	CEM III met zand en grind (CO ₂ /KG)	CO ₂ -uitstoot per m ³ (KG)
<i>Grind</i>	1250	0,00926	11,580	0,00926	11,580
<i>Zand</i>	750	0,00560	4,200	0,00560	4,200
<i>Cement</i>	370	0,78700	291,190	0,30543	113,009
<i>Water</i>	150	0,00033	0,050	0,00033	0,050
Totaal	2450				
Totaal na verdamping water	2300		307,020		128,839
Product	Samenstelling per m ³ (KG)	CEM I met Dubogranulaat ® (CO ₂ /KG)	CO ₂ -uitstoot per m ³	CEM III met Dubogranulaat ® (CO ₂ /KG)	CO ₂ -uitstoot per m ³
<i>Dubogranulaat (0-4)</i>	800	0	0	0	0
<i>Dubogranulaat (4-32)</i>	900	0	0	0	0
<i>Cement</i>	370	0,78700	291,19	0,30543	113,0091
<i>Water</i>	120	0,00033	0,0399996	0,00033	0,0399996
Totaal	2190				
Totaal na verdamping water	2070		291,230		113,049

Tabel 1, bron: *Ketenanalyse beton en prefab betonelementen*

Hieruit is op de te maken dat door de RWA toegepaste beton een reductie van 63% heeft ten opzichte van de mix welke door de grootste betonproducenten het vaakst worden toegepast. Zie hiervoor tabel 2.

Betonsamenstelling	CO2 per m ³ (KG)	Percentage t.o.v. CEM I met zand en grind
<i>CEM I met zand en grind</i>	307,02	100%
<i>CEM III met zand en grind</i>	128,84	42%
<i>CEM I met Dubogranulaat ®</i>	291,24	95%
<i>CEM III met Dubogranulaat ®</i>	113,06	37%

Tabel 2, CO₂-prestaties van de diverse betonsamenstellingen.

Het toegepaste Dubogranulaat® heeft een lagere dichtheid dan het grind en zand dat wordt toegepast in regulier beton. Doordat de dichtheid van dit beton lager is worden er minder 'tonnen' over de weg getransporteerd, ook dit heeft een gunstige uitwerking op de CO₂-prestaties. Conform het handboek CO₂-prestatieladder 3.0 dienen voor het berekenen van CO₂-uitstoot van transport de conversiefactoren van www.co2emissiefactoren.nl aangehouden te worden. Uit deze conversiefactoren kan worden herleidt dat er 0.100 kilogram CO₂ wordt uitgestoten per ton die een kilometer wordt getransporteerd (indien er gebruik wordt gemaakt van een dieplader). Aangezien de betonputten van de RWA een lager soortelijk gewicht hebben dan de reguliere betonputten is ook hier de CO₂-uitstoot aanzienlijk lager. Per getransporteerde kilometer wordt het volgende resultaat geboekt per m³ beton:

Betonsamenstelling	Gewicht (KG)	Emissiefactor (CO ₂ /Ton/KM)	CO ₂ -emissie	Percentage t.o.v. regulier beton
<i>Regulier</i>	2450,00	0,100	0,245	100,0%
<i>RWA</i>	2190,00	0,100	0,219	89,4%

Tabel 3, reductie vanwege lagere dichtheid Duboton®

Kortom, de CO₂-prestaties van de van de RWA put zijn aanzienlijk beter dan de CO₂-prestaties van een traditionele put. In de productie van het beton zelf wordt er 63% gereduceerd en in het transport van de putten nogmaals 10,6%!

4.1 Overige sociale aspecten RWA put

Naast het belang dat de RWA hecht aan de CO₂-prestaties, hechten de organisatie ook veel waarde aan de herkomst van het wapeningsstaal dat wordt toegepast in de put. Om aan de sluiten bij de CO₂-prestaties wordt er daarom enkel volledig (99,9%) gerecycled metaal toegepast. Dit metaal is gecertificeerd als gerecycled metaal om de oorsprong te garanderen.

Daarnaast is het sociaal ondernemen door de RWA geïntegreerd in het proces. Op de monumentenwerf, waar het Dubogranulaat® wordt geproduceerd, zijn een divers aantal jongeren aan het werk welke onder de regeling 'social return' vallen. Deze jongeren zijn actief betrokken bij het proces dat op de Monumentenwerf wordt doorlopen. Onder andere de scheiding tussen betonpuin en overige puin, het onderhouden van de stroom puin dat wordt gebroken als basis voor het Dubogranulaat® en het waar mogelijk volledig hergebruiken van bestratingmateriaal zijn taken die worden uitgevoerd door deze jongeren.

4.2 CO₂-prestaties van de RWA per put, een voorbeeld

Dit artikel bestaat voornamelijk uit kengetallen betreffende de productie van 1 m³ beton, dit terwijl de voorgeschreven betonputten gemiddeld genomen uit ongeveer 2,5 m³ beton bestaan. Daarnaast wordt een put niet voor slechts 1 kilometer getransporteerd maar vaak over een langere afstand. Om een kwantitatieve vergelijking te maken hebben een gemiddelde transportafstand nodig. Deze afstand staat niet in de reeds gebruikte bronnen vanwaar wij de kentallen uit eigen ervaring hebben bepaald. Als er enkel naar Nederland wordt gekeken is de gemiddelde afstand ongeveer 70 kilometer.

Deze gegevens leiden tot de volgende kengetallen per betonput:

Betonsamenstelling	CO2 uitstoot productie putten 2,5 m ³ (KG)	Uitstoot transport (70 KM)	Uitstoot totaal (KG)	Percentage t.o.v. CEM I met zand en grind	Reductie absoluut (KG)
<i>CEM I met zand en grind</i>	767,55	44,28	811,82	100,0%	-
<i>CEM III met zand en grind</i>	322,10	44,28	366,37	45,1%	445,45
<i>CEM I met Dubogranulaat ®</i>	728,07	39,73	767,80	94,6%	44,02
<i>CEM III met Dubogranulaat ®</i>	282,62	39,73	322,35	39,7%	489,48

Tabel 4, reductie per put (Zie voor de overige kentallen tabel 1)

Op een project waar 250 betonputten geplaatst worden realiseert een opdrachtgever door het aanschaffen van de RWA putten ten opzichte van de reguliere betonputten de volgende CO₂-reductie (Zie tabel 5):

Betonsamenstelling	Uitstoot per productie 1 put (KG)	Aantal putten	CO2-uitstoot totaal (Ton0)	Reductie CO2 (Ton) t.o.v. traditioneel
<i>CEM I met zand en grind</i>	811,82	250,00	202,96	0,00
<i>CEM III met zand en grind</i>	366,37	250,00	91,59	111,36
<i>CEM I met Dubogranulaat ®</i>	767,80	250,00	191,95	11,01
<i>CEM III met Dubogranulaat ®</i>	322,35	250,00	80,59	122,37

Tabel 5, reductie voorbeeldproject met 250 putten

Indien er in dit project gekozen zou worden voor een RWA put, dan zou er 122,37 ton CO₂ minder uitgestoten worden in vergelijking met een traditionele put.

4.3 Verwerken oude putten tot nieuw betonpuin

De laatste fase van de levensloop van de betonput is de verwerking wanneer deze is afgeschreven. Uitgangspunt bij het in kaart brengen van de uitstoot van de verwerking van de betonput is het verwerkingsproces zoals deze bij de RWA aanwezig is. Concurrenten zouden uiteraard eventueel een ander verwerkingsproces kunnen aanhouden maar ten behoeven van de calculatie van de eigen ketenuitstoot wordt het proces van de RWA aangehouden.

Wanneer een opdrachtgever besluit dat de technische levensduur van een put verlopen is, doordat deze niet meer in goede staat verkeerd of er gekozen wordt voor een alternatief, zal deze afgevoerd moeten worden naar een erkend verwerker. Binnen de Rutte groep is de erkende verwerker Monumentenwerf Amsterdam aanwezig. Op de monumentenwerf worden de oude putten verwerkt tot nieuw betonpuin zoals reeds omschreven. Dit verwerkingsproces is reeds opgenomen in de eerste fase van het proces, vanwaar de enige 'extra uitstoot' het transport van de oude locatie naar de Monumentenwerf is.

Wanneer de put van Rutte wordt getransporteerd stoot deze zoals bekend 10,6% minder CO₂ uit dan een vergelijkbare put van een concurrent. Totaal omvat deze uitstoot (uitgaande van hetzelfde voorbeeld project als omschreven in hoofdstuk 4.2) 39,73 ton CO₂ ten opzicht van 44,28 ton wanneer er een traditionele put getransporteerd wordt.

4.4 Overzicht CO₂- uitstoot in de keten

In onderstaande overzicht wordt er van het voorbeeldproject uit hoofdstuk 4.2.

Procesonderdeel	Uitstoot CO₂ (Ton)
Productie putten	70,65
Transport putten naar locatie	9,93
Transport putten naar erkend verwerker	9,93
Totaal	90,51

5 Verbetermogelijkheden

5.1 Mogelijkheden voor CO₂ reductie in de keten

Zoals opgemaakt kan worden uit de voorgaande hoofdstukken is het proces van de reductie van CO₂ in de keten al aanzienlijk geoptimaliseerd. Daarom is het nog verder optimaliseren van het proces een uitdaging waar het aantal kansen beperkt is. Momenteel loopt er een onderzoek, welke als volgt samengevat kan worden:

Toepassen van een nieuwe breektechniek welke een nog duurzamer resultaat laat zien dan het huidige proces. Op jaarbasis worden ongeveer 2.000 betonputten geproduceerd zoals omschreven in de ketenanalyse. Op dit moment wordt daar het CO₂ gunstige CEM III in toegepast wat al een reductie van ruim 60% scope 3 emissies oplevert. Op dit moment wordt een nog duurzamer alternatief onderzocht waarbij de reductie nog verder kan zakken. Doelstelling is om dit onderzoek in 2017 af te ronden en voor een deel toe te passen in de betonputten. Door het toepassen van deze vervanger kan de reductie ten opzichte van een traditionele betonput gaan groeien naar 90%.

Mocht dit lukken dan gaat de uitstoot zoals omschreven in hoofdstuk 4.4 op de post naar 19,2 ton CO₂. Per put is dat een extra reductie van ruim 200 kilo CO₂. Probleem hiervan is dat de onderzochte techniek nog niet toepasbaar is in de praktijk maar dat deze momenteel nog wordt uitgewerkt. Daarom is de reductiedoelstelling voor de ketenanalyse 0%, wanneer in praktijk blijkt dat de onderzochte techniek werkt dan zal deze worden herzien.

De doelstellingen voor het reduceren van de scope 3 emissies in het algemeen zijn verder uitgewerkt in hoofdstuk 5 van het document Voortgang reductiemaatregelen en -doelstellingen 2015 Plan van aanpak en voortgangsanalyses scope 1, -2 en -3. CO₂-prestatieladder. Verdere monitoring van de voortgang zal geschiede conform ID5B van het handboek CO₂-prestatieladder van Rey beheer.

5.2 Onzekerheden en mogelijkheden tot verbetering van de informatie

Onderstaand een overzicht van onzekerheden en potentiële verbeteringen:

- Op dit moment is de aanname nog dat de uitstoot van het produceren van de granulaten niet significant is. Er kan niet met volledige zekerheid gezegd worden dat dit ook daadwerkelijk het geval is. Daarom zal dit moet verder onderzocht worden.
- Er wordt nog altijd veel onderzoek gedaan naar de uitstoot van de betonindustrie. Momenteel is deze analyse gebaseerd op vrij recent onderzoek maar dit betekent niet dat dit onderzoek daarom per definitie volledig betrouwbaar is. Wanneer zich nieuw onderzoek voordat at afwijkt van de in deze ketenanalyse vermelde gegevens zullen de cijfers opnieuw onderzocht worden en wanneer nodig aangepast.

6 Bronvermelding

Bron / Document	Kenmerk
Handboek CO ₂ -prestatieladder 3.0, 10 juni 2015	Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen
Corporate Accounting & Reporting standard	GHG-protocol, 2004
Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard	GHG-protocol, 2010a
Product Accounting & Reporting Standard	GHG-protocol, 2010b
Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines	NEN-EN-ISO 14044
http://www.co2emissiefactoren.nl	CO2 emissiefactoren
Ketenanalyse beton en prefab betonelementen - http://duurzaam.knipscheer.com	Ketenanalyse beton en prefab betonelementen

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 tabel).

Corporate Value Chain (Scope 3) Standard	Product Accounting & Reporting Standard	Ketenanalyse:
H3. Business goals & Inventory design	H3. Business Goals	Hoofdstuk 1
H4. Overview of Scope 3 emissions	-	Hoofdstuk 2
H5. Setting the Boundary	H7. Boundary Setting	Hoofdstuk 3
H6. Collecting Data	H9. Collecting Data & Assessing Data Quality	Hoofdstuk 4
H7. Allocating Emissions	H8. Allocation	Hoofdstuk 2
H8. Accounting for Supplier Emissions	-	Onderdeel van implementatie van CO ₂ -Prestatieladder niveau 5
H9. Setting a reduction target	-	Hoofdstuk 4