



## Ketenanalyse Beton

### B.V. Aannemersbedrijf B. van Hees en Zonen

Opdrachtgever:	B.V. Aannemersbedrijf B. van Hees en Zonen
Adres:	De Liesbos 1, Nieuwegeijn
Mede opgesteld namens:	Buro Byrr door Arthur Kok
Adres:	Zeggelaan 123
Plaats:	4844SE Terheijden
Datum rapportage:	27-12-2023
Status:	Defenitief

**Buro Byrr**



# Inhoud

1	Inleiding.....	3
1.1	Activiteiten van Hees .....	3
	Wat is een ketenanalyse .....	3
1.2	Doel van de ketenanalyse .....	4
1.3	Verklaring koploper.....	4
1.4	Leeswijzer.....	4
2	Scope 3 emissies & keuze ketenanalyse.....	5
2.1	Selectie keten voor analyse.....	5
2.2	Keuze ketenanalyse .....	6
2.3	Primaire & secundaire data .....	6
2.4	Allocatie data .....	6
3	Waardeketen.....	7
3.1	Beschrijving beton keten .....	7
3.2	Systeemgrenzen.....	8
3.3	Ketenpartners .....	8
4	Kwantificeren van de emissies.....	9
4.1	Berekening CO <sub>2</sub> -emissie per ton beton .....	9
4.1.1	Berekening CO <sub>2</sub> -emissie voor beton in aannemerij.....	9
4.1.2	Berekening CO <sub>2</sub> -emissie voor beton in bestratingsmaterialen .....	9
5	Reductiemogelijkheden en doelstellingen.....	11
5.1.1	Reductiemogelijkheid – Geopolymeerbeton.....	11
5.2	Reductiemogelijkheden Van Dam .....	12
5.3	Acties.....	12
5.4	Reductiedoelen.....	13
6	Samenvatting .....	14
7	Bronnen .....	15
8	Kwaliteitsmanagementplan .....	16

## 1 Inleiding

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder voert *B.V. Aannemersbedrijf B. van Hees en Zonen* (hierna “Van Hees” genoemd) een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Van Hees heeft de indirecte (scope 3) CO<sub>2</sub> emissies in kaart gebracht. Het gaat hierbij om CO<sub>2</sub> emissie die niet bij Van Hees plaatsvindt maar wordt veroorzaakt door activiteiten die in de keten binnen de invloedssfeer van Van Hees liggen.

### 1.1 Activiteiten van Hees

De drie hoofdactiviteiten van Van Hees laten zich als volgt omschrijven:

#### **Aannemer in de waterbouw**

Als aannemer in de waterbouw realiseert van hees infrastructurele (totaal)oplossingen voor nieuwbouw, onderhoud, renovatie en restauratie in én om het water. Dit doen wij met een team van eigen mensen en met eigen materieel. De projecten lopen uiteen van onderhoud aan sluizen, vervanging van beschoeiingen en het realiseren van bruggen.

#### **Aannemers- Handels- en Transportbedrijf van Dam (Van Dam)**

Van Dam handelt in bestratingmaterialen, maar ook in zand, grind, grond, split en dergelijke. daarnaast verzorgt Van Dam het transport van deze materialen.

#### **Ravenswater Nautiek**

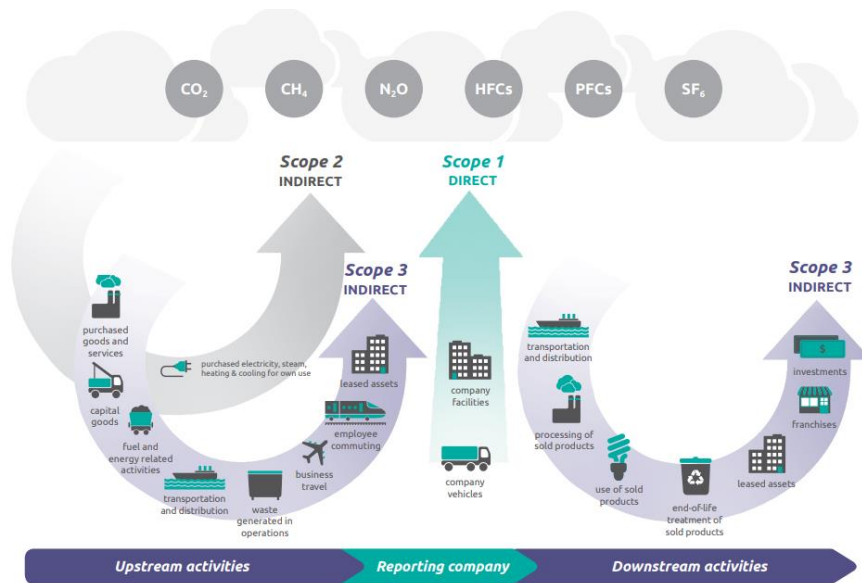
Ravenswater Nautiek exploiteert een recreatiehaven aan de zuidkant van Utrecht.

Behalve het aanbieden van ligplaatsen en winterstalling worden er ook boten en toebehoren voor recreatieve doeleinden verkocht.

#### **Wat is een ketenanalyse**

Een ketenanalyse komt tot stand door een beschouwing van het bedrijfsproces en de waardeketen, met als doel om de Scope 3 CO<sub>2</sub>-emissie in het proces in beeld te brengen. Het gaat hierbij om de indirecte CO<sub>2</sub>-emissie die het gevolg is van bijvoorbeeld de ingekochte materialen of de kosten van gebruik van het product door de klant. Kortom emissie die niet direct door het eigen bedrijf veroorzaakt wordt, maar door toeleveranciers of afnemers.

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.



In de afbeelding hierboven zien we de directe emissies (Scope 1 en 2) en de indirecte emissie (Scope 3).

## 1.2 Doel van de ketenanalyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO<sub>2</sub>-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 een onderdeel.

## 1.3 Verklaring koploper

Door certificering op basis van de CO<sub>2</sub> prestatieladder reduceert Van Hees de CO<sub>2</sub> emissie. Het CO<sub>2</sub> certificaat stimuleert energiebesparing, efficiënt gebruik van materialen en toepassing van duurzame energie. Met de CO<sub>2</sub> prestatieladder toont Van Hees innovatiekracht en draagt bij aan een duurzame onderneming. Met een CO<sub>2</sub> certificaat toont een bedrijf aan, te beschikken over ambitieuze reductiedoelstellingen en een werkend CO<sub>2</sub>-managementsysteem.

Van Hees is gecertificeerd op niveau 3 en heeft de ambitie om door te groeien naar niveau 5.

Wij beschouwen Van Hees als een midendemotor voor wat betreft de CO<sub>2</sub>-emissies in onze sector.

## 1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2: Scope 3 emissies & keuze ketenanalyse

Hoofdstuk 3: Waardeketen

Hoofdstuk 4: Kwantificeren van de emissies

Hoofdstuk 5: Reductiemogelijkheden

Hoofdstuk 6: Bronvermelding

## 2 Scope 3 emissies & keuze ketenanalyse

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

### 2.1 Selectie keten voor analyse

Van Hees zal conform de voorschriften van de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder 3.1 uit de verschillende product-markt combinaties 1 ketenanalyse opstellen.

Hieronder zien we de top 5 van categorieën met de grootste CO<sub>2</sub>-emissie, zoals deze in de Dominantieanalyse beschreven zijn.

Top 5 - Scope 3 emissies		
1. Categorie: Aangekochte goederen en diensten		2.491 ton CO <sub>2</sub>
2. Categorie: Productieafval		123 ton CO <sub>2</sub>
3. Categorie: Kapitaal goederen		100 ton CO <sub>2</sub>
4. Categorie: Upstream transport en distributie		46 ton CO <sub>2</sub>
5. Categorie: Woon werk verkeer		24 ton CO <sub>2</sub>

De totale scope 3 CO<sub>2</sub>-emissie bedraagt 2.783 ton CO<sub>2</sub>. Hierbinnen heeft de categorie “Aangekochte goederen en diensten” verreweg de grootste CO<sub>2</sub>-emissie met een totaal van 2.491 ton CO<sub>2</sub>.

Uit een nadere analyse van deze categorieën blijkt dat zowel “Iron and Steel” als “Articles of concrete, stone etc” met respectievelijk 1043 ton CO<sub>2</sub> en 810 ton CO<sub>2</sub> verantwoordelijk zijn voor bijna 67% van de totale scope 3 CO<sub>2</sub>-emissie.

Categorie	Ton CO <sub>2</sub>	aandeel %
Iron and steel	1.043	42%
Articles of concrete, stone etc	810	33%
Stone, sand and clay, other minerals	236	9%
Other service activities	153	6%
Furniture, other manufactured goods, recycling services	92	4%
Agriculture products <sup>2</sup>	41	2%
Auxiliary financial services	26	1%
Machinery and equipment	24	1%
Electrical machinery	19	1%
Metal products	18	1%
Ancillary transport services	11	0%
Wood and wood products	8	0%
Printing matter and related services	4	0%
Computer services	3	0%
Renting of machinery etc	2	0%
<b>Totaal</b>	<b>2.491</b>	<b>100%</b>

Voor “Iron and steel” gaat het om 38% en voor “Articles of concrete, stone etc.” om 29% van de scope 3 CO<sub>2</sub>-emissie.

## 2.2 Keuze ketenanalyse

De belangrijkste product-marktcombinaties van Van Hees zijn (van groot naar klein);

- Aannemerij
- Handel en Transport
- Nautiek

In tegenstelling tot ijzer en staal speelt beton een grote rol bij de twee grootste productmarktcombinaties (Aannemerij en Handel en Transport). Bovendien is Van Hees van mening dat zij meer invloed kan uitoefenen op de betonketen.

Daarom is de keuze gemaakt om de “*Ketenanalyse Beton*” op te stellen.

Om de CO<sub>2</sub>-emissie in de waardeketen van beton vast te stellen, bepalen we in het volgende hoofdstuk uit welke ketenstappen de waardeketen bestaat en welke van deze stappen onderdeel uitmaken van de analyse.

## 2.3 Primaire & secundaire data

In deze ketenanalyse wordt gebruik gemaakt van zowel primaire data aangeleverd door Van Hees, als secundaire data uit publicaties en studies. De primaire data bestaat voornamelijk uit gegevens die verkregen zijn uit de eigen administratie.

De secundaire data bestaat voornamelijk uit gegevens afkomstig uit externe bronnen, berekeningen en inschattingen.

## 2.4 Allocatie data

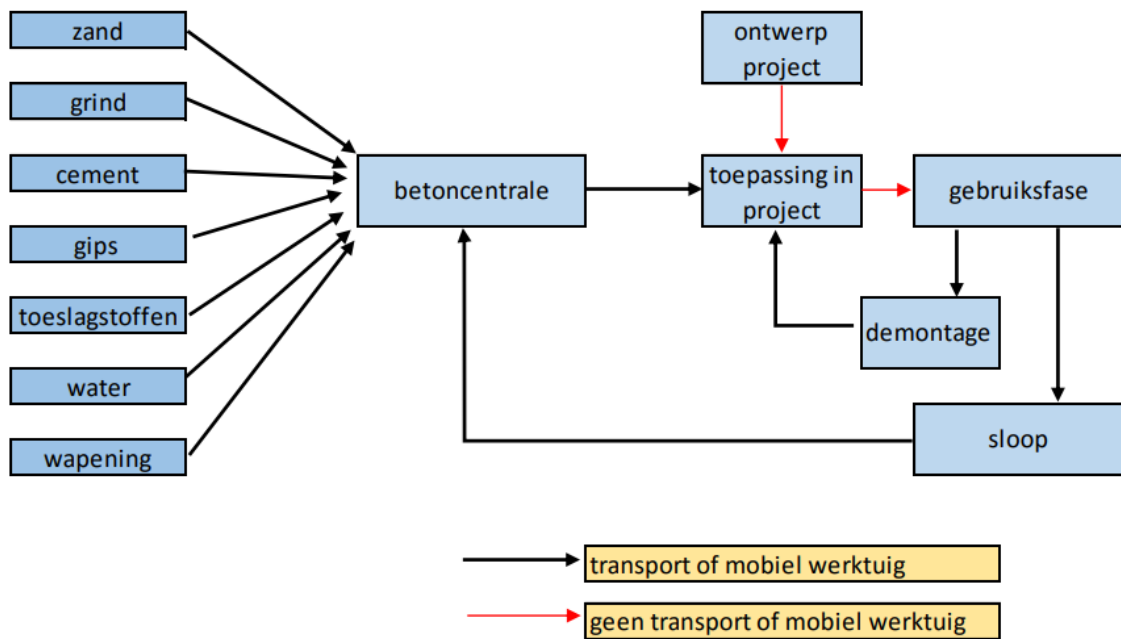
Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

### 3 Waardeketen

De bedrijfsactiviteiten van Van Hees 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 beton keten

De levenscyclus van beton is in hieronder schematisch weergegeven.



De eerste stap in de keten is de ontwerpfase. Omdat de hiermee gepaard gaande CO<sub>2</sub>-emissie in scope 1 en 2 wordt meegenomen, valt deze fase niet binnen de scope.

De volgende ketenstappen vallen wel binnen de scope, voor zover onderdelen niet worden uitgesloten:

#### Winning van grondstoffen

Beton bestaat voornamelijk uit grind, zand, cement en soms wapeningsstaal. Daarnaast kunnen er nog diverse toeslagstoffen worden toegevoegd.

Voor wapeningsstaal is ijzererts en koolstof nodig.

Al deze grondstoffen moeten allereerst gewonnen worden.

#### Transport van grondstoffen naar productielocatie

De grondstoffen worden getransporteerd naar de productielocatie.

Het transport kan per schip, trein of vrachtwagen gebeuren.

#### Productie

Van de primaire grondstoffen worden basis- of eindproducten gemaakt. Eindproducten zijn bijvoorbeeld prefab betonnen elementen.

#### Transport van basis- of eindproducten naar projectlocatie

Het transport naar de projectlocatie gebeurt doorgaans per vrachtwagen.

### **Toepassing in het project**

In het geval van prefab elementen wordt het product op de projectlocatie geassembleerd. In andere gevallen zal het eindproduct op locatie geproduceerd worden uit basisproducten.

### **Gebruik**

Tijdens de gebruiksfase is weinig tot geen onderhoud nodig. De levensduur van beton is doorgaans 50 jaar of langer.

### **Demontage en sloop**

Aan het eind van de levensduur van het betonnen object wordt het object gedemonteerd. Het beton kan als granulaat gebruikt worden in diverse toepassingen. Wapeningsstaal wordt volledig gerecycled.

## **3.2 Systeemgrenzen**

Emissies die meegenomen worden in de ketenanalyse zijn hieronder weergegeven.

### **Binnen de systeemgrenzen:**

- Leveranciers
- Realiseren van het project
- Betonmortel met alle componenten, maar zonder wapeningsstaal
- Aan en afvoer van materiaal en materieel

### **Buiten de systeemgrenzen:**

- Productie van kapitaalgoederen (vrachtwagens, kranen etc.)
- Transport met eigen materieel
- Verwerking op locatie door eigen medewerkers en/of materieel

## **3.3 Ketenpartners**

De belangrijkste ketenpartners in de betonketen zijn:

- Leveranciers
- Opdrachtgevers



## 4 Kwantificeren van de emissies

### 4.1 Berekening CO<sub>2</sub>-emissie per ton beton

Zoals eerder beschreven speelt beton zowel een rol binnen de aannemerij als bij Van Dam. Binnen de aannemerij gaat het doorgaans om projecten waarbij beton verwerkt wordt. Bij Van Dam gaat het vooral om de handel in bestratingsmaterialen,

We zullen voor beide activiteiten de CO<sub>2</sub>-emissie berekenen.

#### 4.1.1 Berekening CO<sub>2</sub>-emissie voor beton in aannemerij

Voor de meeste opdrachten wordt gebruik gemaakt van CEM III betonmortels. In het rapport “*LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase - Hoofdstuk 42 Betonconstructies*”<sup>7)</sup> vinden we de CO<sub>2</sub>-emissie voor verschillende CEM III betonmortels.

Type betonmortel	Kg CO <sub>2</sub> eq / m <sup>3</sup>
C55/67 CEM III/A	427
C70/85 CEM III/A	474
C90/105 CEM III/A	499
Gemiddeld CEM III/A	467

Gemiddeld hebben de CEM III betonmortels een CO<sub>2</sub>-emissie van 467 kg CO<sub>2</sub> per m<sup>3</sup> beton. (zie “*Van Hees – Berekeningen reducties*” Excel met berekeningen bij ketenanalyse)<sup>2)</sup>

In 2022 werd 386 m<sup>3</sup> beton verwerkt in de aannemerij. Zoals gesteld kunnen we aannemen dat dit steeds CEM III betonmortels waren, dan komt dit neer op een totale CO<sub>2</sub>-emissie van 386 x 467 = 180,262 kg CO<sub>2</sub> (180,3 ton CO<sub>2</sub>).

#### 4.1.2 Berekening CO<sub>2</sub>-emissie voor beton in bestratingsmaterialen

Van Dam handelt in nieuw en gebruikt bestratingsmateriaal. Gebruikt bestratingsmateriaal wordt vooral gebruikt als tijdelijke bestrating. Binnen deze ketenanalyse zullen we ons richten op nieuw bestratingsmateriaal.

In 2022 heeft van Dam 569,93 ton nieuw bestratingsmateriaal van beton verkocht. Verdicht beton heeft een Soortelijk Gewicht van 2,4 ton per m<sup>3</sup>. Het volume beton over 2022 is daarmee 569,93/2,4 = 237,5 m<sup>3</sup> beton.

Uit een LCA van betonsteen<sup>5)</sup> blijkt dat 1m<sup>2</sup> straatwerk een CO<sub>2</sub>-uitstoot heeft van 9,87 kg CO<sub>2</sub>.

### Straatwerk, Betonsteen

Dit product bestaat volledig uit beton. Aangenomen is dat straatwerk doorgaans na 25 jaar opnieuw gelegd wordt en dat een groot gedeelte van de stenen opnieuw gebruikt kunnen worden. Dat verklaart de hoge score in module D.

#### Straatwerk, betonsteen

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 m2 Elementverhardingen, Straatwerk, Betonsteen (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW data)
Method:	SBK Bepalingsmethode, 25 oktober 2018 (na NMD 2.2) V3.04 / MKI-SBK single-score
Indicator:	Characterisation
Skip categories:	Never
Exclude infrastructure processes:	No
Exclude long-term emissions:	Yes
Sorted on item:	Impact category
Sort order:	Ascending

Impact category	Unit	Total	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	9,30E-06	1,71E-05	3,02E-06	2,95E-06	0,00E+00	2,51E-07	1,02E-06	6,32E-09	3,66E-13	-1,50E-05	€ 0,95
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	6,52E-02	4,48E-02	1,19E-02	4,10E-02	0,00E+00	3,67E-03	4,01E-03	7,10E-05	4,75E-09	-4,02E-02	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	9,87E+00	1,25E+01	1,58E+00	6,01E+00	0,00E+00	5,37E-01	5,30E-01	9,90E-03	3,25E-07	-1,13E+01	€ 0,01

Wanneer we uit gaan van een dikte van 8 cm is dat per m<sup>3</sup> 123,4 kg CO<sub>2</sub>.

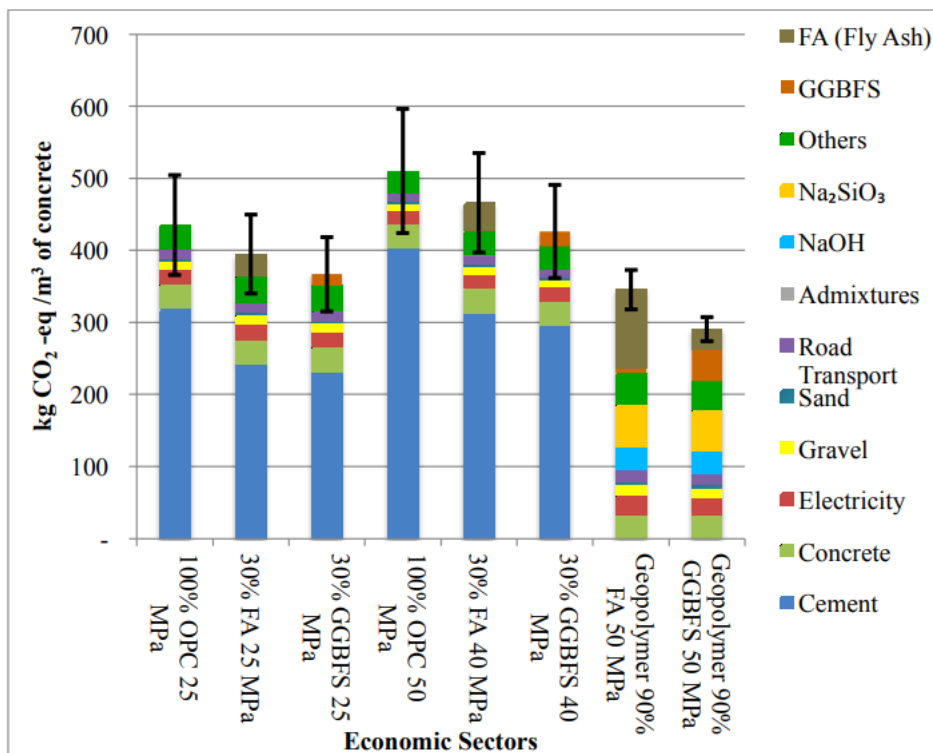
De waarde voor betonsteen lijkt laag, maar dat komt omdat er vanuit wordt gegaan dat een groot deel van de stenen na 25 jaar weer hergebruikt kunnen worden.

De totale CO<sub>2</sub>-emissie van het verkochte nieuwe bestratingsmateriaal komt in 2022 uit op 237,5 m<sup>3</sup> x 123,4 kg CO<sub>2</sub> = 29.308 kg CO<sub>2</sub> ( 29,3 ton CO<sub>2</sub>).

## 5 Reductiemogelijkheden en doelstellingen

### 5.1.1 Reductiemogelijkheid – Geopolymeerbeton

Het Havenbedrijf Rotterdam doet een proef met geopolymeerbeton in een maritieme omgeving. In een artikel over deze proef<sup>6)</sup> is te lezen dat de CO<sub>2</sub>-emissie van geopolymeerbeton 50% lager is dan de CO<sub>2</sub>-emissie van traditioneel beton. In een Australische studie<sup>11)</sup> wordt de CO<sub>2eq</sub> van geopolymeerbeton vergeleken met die van traditioneel beton.



**Figure 5: Carbon footprint intensities of the eight types of concrete investigated in this study demonstrating GPC has lowest embodied emissions**

We zien in bovenstaande afbeelding dat in traditioneel beton (TB) cement de belangrijkste bijdrage levert aan de CO<sub>2</sub>-emissie. Geopolymeerbeton bevat geen cement. Het bindmiddel hierin is vervangen door andere stoffen, zoals vliegash, natriumsilicaat en natriumhydroxide.

Uit de studie blijkt dat de CO<sub>2</sub>-emissie van geopolymeerbeton ongeveer 290-350 kg CO<sub>2</sub> per m<sup>3</sup> beton is. Gemiddeld is dat 320 Kg CO<sub>2</sub> per m<sup>3</sup>.

Voor de verschillende soorten traditioneel beton is dat 370-510 kg CO<sub>2</sub> per m<sup>3</sup> beton.

Zoals we eerder schreven heeft traditioneel betonmortel een CO<sub>2</sub>-emissie van 467 kg per m<sup>3</sup> betonmortel. Dit komt redelijk overeen met het gemiddelde van de betonsoorten uit boven genoemde studie.

Geopolymeerbeton zal volgens de studie een reductie in CO<sub>2</sub> opleveren van 467-320 = 147 Kg CO<sub>2</sub>. Dat is een reductie van 31,5%

Omdat geopolymeerbetonmortel een hogere prijs heeft dan CEM III betonmortels ziet Van Hees slechts beperkte mogelijkheden om hier de komende jaren gebruik van te maken. Daarom is van Hees voorzichtig met het stellen van een doel voor CO<sub>2</sub>-reductie door het toepassen van geopolymeerbeton.

Wel ziet Van Hees mogelijkheden om dit met opdrachtgevers te bespreken. Ook zullen de toekomstige ontwikkelingen nauwlettend worden gevolgd.

Voor 2024/2025 ziet van Hees nog geen mogelijkheid om hier een CO<sub>2</sub>-reductie aan te koppelen, maar de verwachting is dat dit tijdens de duur van deze ketenanalyse zal gaan veranderen.

Binnen enkel jaren ziet van Hees wellicht wel mogelijkheden om een klein deel van de opdrachten uit te voeren met geopolymeerbeton.

## 5.2 Reductiemogelijkheden Van Dam

Diverse leveranciers van bestratingsmateriaal leveren inmiddels producten van cementvrij beton. Vaak zijn deze producten geproduceerd van geopolymeerbeton.

In geopolymeerbeton is het traditionele bindmiddel cement vervangen door andere aardachtige materialen die alkalisch geactiveerd worden. Dit levert in verharde vorm een gel op die vergelijkbare eigenschappen heeft als cementsteen.

Het voordeel van bestratingsmateriaal gemaakt met geopolymeerbeton is dat de CO<sub>2</sub>-emissie aanzienlijk lager is dan de CO<sub>2</sub>-emissie van bestratingsmateriaal gemaakt op basis van cement.

Om een schatting te maken van de potentiële CO<sub>2</sub>-reductie van bestratingsmateriaal op basis van geopolymeerbeton bekijken we de informatie van een drietal leveranciers.

GWW-bouw claimt in het artikel "[https://www.gww-bouw.nl/artikel/17-miljoen-kilogram-CO<sub>2</sub>-reductie-dankzij-cementloze-bestrating/](https://www.gww-bouw.nl/artikel/17-miljoen-kilogram-CO2-reductie-dankzij-cementloze-bestrating/)" <sup>10)</sup> een CO<sub>2</sub>-reductie tot wel 75% CO<sub>2</sub> bij het gebruik van bestratingsmateriaal op basis van geopolymeerbeton.

In een ander artikel "<https://www.broekemawegenbouw.nl/bestrating-2/duurzame-bestrating/>" <sup>11)</sup> claimt Broekema Wegenbouw een CO<sub>2</sub> reductie tot wel 60%.

In een derde artikel "<https://www.struykverwoinfra.nl/nieuws.html/seocode/N/nieuwsbericht/393>" <sup>12)</sup> noemt Struyk Verwo Infra 35 tot 70% minder CO<sub>2</sub> ten opzichte van cementhoudende bestrating.

Hoewel de leveranciers allemaal andere reductie-percentages beloven, lijkt een CO<sub>2</sub>-reductie van 50% ten opzichte van cement houdend bestratingsmateriaal haalbaar.

Per m<sup>3</sup> bestratingsmateriaal op basis van geopolymeerbeton is dat een CO<sub>2</sub>-reductie van 61,7 kg CO<sub>2</sub>.

## 5.3 Acties

Van Hees zal het gesprek aangaan met leveranciers en afnemers in de aannemerij. De inzet is om een deel van de projecten uit te voeren met betonmortels op basis van geopolymeerbeton.

Van Dam zal het gesprek aan gaan met haar leveranciers en afnemers van bestratingsmateriaal. De inzet is om een deel van de bestratingsprojecten uit te voeren met bestratingsmateriaal dat is gebaseerd op geopolymeerbeton.

Voor de afnemers van gebruikt bestratingsmateriaal ziet Van Dam nog geen reductiemogelijkheden, omdat er nog nauwelijks gebruikt bestratingsmateriaal van geopolymeerbeton op de markt is.

Hergebruik van bestratingsmateriaal is een reeds gerealiseerde reductie van de scope 3 CO<sub>2</sub>-emissie die door Van Dam zal worden gecontinueerd.

## 5.4 Reductiedoelen

### Doel 1:

Van Hees stelt zich ten doel dat in 2030 tenminste 5% van de verwerkte betonmortels uit geopolymeerbeton zal bestaan.

Per m<sup>3</sup> beton levert dit een CO<sub>2</sub>-reductie op van  $5\% \times 147 \text{ Kg CO}_2 = 7,35 \text{ kg CO}_2$ .

Bij gelijkblijvend volume van het in 2022 verwerkte beton zal dit een CO<sub>2</sub>-reductie opleveren van  $386 \text{ m}^3 \text{ betonmortel} \times 7,35 \text{ kg CO}_2 = 2.837 \text{ kg CO}_2$  (2,8 ton CO<sub>2</sub>).

De verwachting is dat deze doelstelling pas vanaf 2026 effect zal hebben.

### Doel 2:

Van Hees en Zonen stelt zich ten doel dat in 2030 tenminste 20% van het nieuw verkochte bestratingsmateriaal zal bestaan uit bestratingsmateriaal, op basis van geopolymeerbeton.

Zoals we eerder zagen heeft traditioneel bestratingsmateriaal een CO<sub>2</sub>-emissie van 123,4 kg CO<sub>2</sub> per m<sup>3</sup>.

Voor bestratingsmateriaal op basis van geopolymeerbeton stelden wij de CO<sub>2</sub>-emissie op de helft, dus 61,7 kg CO<sub>2</sub> per m<sup>3</sup>.

Per m<sup>3</sup> bestratingsmateriaal levert dit een CO<sub>2</sub>-reductie op van  $20\% \times 61,7 \text{ Kg CO}_2 = 12,34 \text{ kg CO}_2$ .

Bij gelijkblijvend volume van het in 2022 nieuw verkocht bestratingsmateriaal zal dit een CO<sub>2</sub>-reductie opleveren van  $237,5 \text{ m}^3 \text{ bestratingsmateriaal} \times 12,34 \text{ kg CO}_2 = 2931 \text{ kg CO}_2$  (2,9 ton).

## 6 Samenvatting

In 2022 was de berekende CO<sub>2</sub>-emissie voor beton binnen de aannemerij 180,3 ton CO<sub>2</sub>.

Van Hees stelt zich tot doel de CO<sub>2</sub>-emissie binnen de aannemerij bij gelijkblijvend volume beton in 2030 te reduceren met 2,8 ton CO<sub>2</sub>.

Dit is een reductiepercentage van 1,6% in 2030 ten opzichte van 2022.

Deze doelstelling zal na verwachting pas in of na 2026 resulteren in een reductie van CO<sub>2</sub>.

In 2022 was de CO<sub>2</sub>-emissie voor beton voor Van Dam 2022 29,3 ton CO<sub>2</sub>.

Van Hees stelt zich tot doel de CO<sub>2</sub>-emissie voor van Dam bij gelijkblijvend volume beton in 2030 te reduceren met 2,9 ton CO<sub>2</sub>.

Dit is een reductiepercentage van 9,9% in 2030 ten opzichte van 2022.

De CO<sub>2</sub>-reductiedoelen zullen voor de aannemerij en Van Dam afzonderlijk gewogen worden naar de volumes beton per jaar (in m<sup>3</sup>).

Vanwege het projectmatige karakter van de activiteiten van Van Hees zal de realisatie van de reductiedoelen naar verwachting niet lineair zijn in de tijd.

## 7 Bronnen

- 1) *Handboek CO<sub>2</sub>-Prestatieladder 3.1 uitgegeven door SKAO d.d. 22-06-2020*
- 2) *“Van Hees – Berekeningen reducties”  
Excel met berekeningen bij ketenanalyse*
- 3) *Dominantie analyse scope 3 van Hees en Zonen – 2022*
- 4) *LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase - Hoofdstuk 83 Elementverhardingen*
- 5) *Moederbestek\_beton\_productblad\_betonstraatstenen\_2021*
- 6) *Artikel - Havenbedrijf Rotterdam beproeft gebruik cementloos beton in maritieme omgeving*
- 7) *LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase - Hoofdstuk 42 Betonconstructies*
- 8) [https://www.gww-bouw.nl/artikel/17-miljoen-kilogram-CO<sub>2</sub>-reductie-dankzij-cementloze-bestrating/](https://www.gww-bouw.nl/artikel/17-miljoen-kilogram-CO2-reductie-dankzij-cementloze-bestrating/)
- 9) <https://www.broekemawegenbouw.nl/bestrating-2/duurzame-bestrating/>
- 10) <https://www.struykverwoinfra.nl/nieuws.html/seocode/N/nieuwsbericht/393>
- 11) *Hybrid life cycle assessment of greenhouse gas emissions from cement, concrete and geopolymer concrete in Australia. (Teh, S. H., Wiedmann, T., Castel, A. and de Burgh, J. (2017))  
Journal of Cleaner Production, 152, 312-320.*

## 8 Kwaliteitsmanagementplan

Conform GHG Protocol Scope 3 Standard (App C)

### **Stel een emissie-inventaris kwaliteitspersoon/- team vast.**

Team bestaat uit vertegenwoordiger van de directie van Van Hees, ondersteund door externe adviseur.

### **Ontwikkel een datakwaliteitsmanagementplan.**

Data kwaliteitsmanagementplan is opgenomen in het CO<sub>2</sub> energiemangement actieplant.

### **Voer generieke data kwaliteitscontroles uit op basis van het datakwaliteit management plan.**

Uitgevoerd door externe adviseur bij het opstellen van de Scope 3 dominantie analyse.

### **Voer specifieke datakwaliteitscontroles uit.**

Jaarlijks wordt top 80% inkoop verwerkt tot een scope 3 emissie, middels projectregistraties worden verbruiken van onderaannemers geregistreerd.

### **Review de emissie-inventaris en rapportage.**

Review van de emissie-inventarisatie en rapportage vindt plaats tijdens de voortgangsrapportages en de jaarlijkse directiebeoordeling.

### **Stel formele feedback processen vast om de dataverzameling, beheer en documentatie te verbeteren.**

Jaarlijks opstellen van Scope 3 dominantie analyse op basis van top 80% inkoop financiële inkoopwaarde wordt gekoppeld aan CO<sub>2</sub>-uitstoot DEFRA

## **7. Stel rapportage, documentatie en archiveringsprocedures vast.**

Scope 3 emissie rapportage jaarlijks, voortgang op de ketenanalyse jaarlijks, opgenomen in het CO<sub>2</sub> energiemangement actieplan.