

# Ketenanalyse Beton 2020



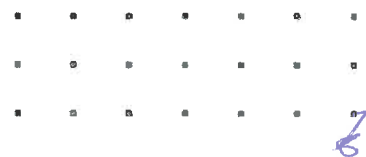
## COLOFON

Kenmerk : Ketenanalyse Beton 2020  
Datum : 16-12-2020  
Versie : 3.0

Auteur(s) : A. Talma  
Commentaar : Advieslab Jeeninga

Gecontroleerd : ~~L. Wiersma~~  
Autorisatie : S. de Haan  
Paraaf : 

  
oosterhof holman



# Inhoudsopgave

<b>1   Inleiding</b> .....	<b>2</b>
1.1 Leeswijzer .....	2
1.2 Versiebeheer .....	2
<b>2   De waardeketen "Beton"</b> .....	<b>3</b>
2.1 Beschrijving van de keten .....	3
2.2 Energie-impact van de keten .....	5
2.3 Relevante scope 3 emissies en partners binnen de waardeketen .....	5
<b>3   Reductiedoelstellingen en -strategieën binnen de betonketen</b> .....	<b>6</b>
3.1 Reductiedoelstellingen .....	6
3.2 Reductiestrategieën .....	6
<b>4   Conclusies en aanbevelingen</b> .....	<b>8</b>
<b>5   Bijlagen</b> .....	<b>9</b>

7

# 1 | Inleiding

Koninklijke Oosterhof Holman Beheer B.V. (hierna Oosterhof Holman) heeft begin 2020 een kwalitatieve portefeuille brede analyse uitgevoerd om inzicht verkregen in de CO<sub>2</sub>-emissies in scope 3. Op grond daarvan is gekozen voor een ketenanalyse van betonproducten.

De ketenanalyse is professioneel becommentarieerd door Jeeninga Advieslab. De adviezen hieruit zijn verwerkt in deze versie van de ketenanalyse. Daarnaast is de lay-out aangepast aan de overige documenten.

Met deze rapportage wordt invulling gegeven aan de eisen 4.A.1, 5.A.1, 5.A.2-2 en 5.A.3 van de CO<sub>2</sub>-prestatieladder, versie 3.1.

## 1.1 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de waardeketen afgebakend.

In hoofdstuk 3 worden de scope 3 emissies van de verschillende fasen in de keten inzichtelijk gemaakt

In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de reductiedoestelling en reductiestrategieën om de doelstelling te behalen

In hoofdstuk 4 zijn de conclusies te vinden.

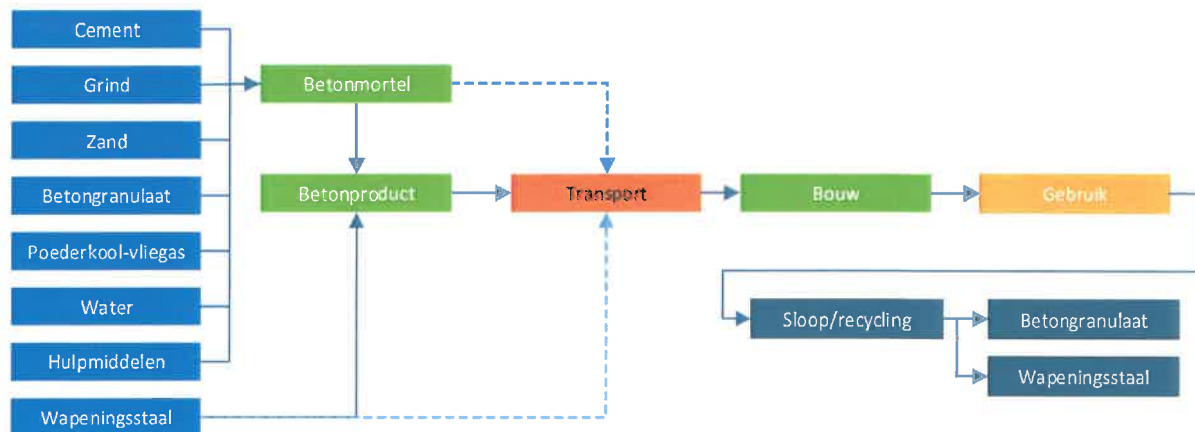
## 1.2 Versiebeheer

- 1.0 Eerste uitgifte
- 2.0 Reductiedoelstelling en specifieke emissiegegevens van leveranciers toegevoegd.
- 3.0 Commentaar Jeeninga Advieslab verwerkt. Update met resultaten 2020, nieuwe lay-out.

## 2 | De waardeketen “Beton”

### 2.1 Beschrijving van de keten

Beton wordt gemaakt van een combinatie van cement (het hoofdbestanddeel), zand en grind, water en eventuele hulpstoffen, alle met een eigen specifieke functie. De waardeketen van beton is te onderscheiden in achtereenvolgens de grondstoffase, productiefase, transportfase, gebruiksfase, sloop-/recyclingfase. In onderstaande figuur is dit globaal schematisch weergegeven (met diverse kleuren).



FIGUUR 1 | SCHEMATISCH OVERZICHT VAN KETENFASES VOOR BETON (BRON CE DELFT)

#### 2.1.1 Grondstoffase

Beton bestaat voor circa 25% uit cement en water, circa 75% zand en granulaten en voor enkele procenten uit hulpstoffen. Het zand en de granulaten worden doorgaans gewonnen in zandputten en steengroeves. Cement wordt gemaakt uit Portlandklinker (cementtype CEM I), maar er worden in Nederland ook op grote schaal cementtypen gebruikt waarbij het CO<sub>2</sub>-intensieve Portlandklinker is vervangen door alternatieve grondstoffen (CEM II, IV en V) of het restproduct hoogovenslak (CEM III).

Onderstaande tabel laat de gemiddelde grondstofsamenstelling van beton in Nederland zien. Voor het bepalen van de conversiefactoren is gebruikt gemaakt van eerder uitgevoerde ketenanalyses door beton-verwerkende bedrijven.

TABEL 1 | CO<sub>2</sub>-EMISSIES GRONDSTOFFASE

Component	CO <sub>2</sub> -emissies (kg/ton)	CO <sub>2</sub> -emissies (% van totaal)
<b>Cement</b>	51,8	71,33%
<b>Staal</b>	19,3	26,54%
<b>Grind</b>	0,9	1,20%
<b>Zand</b>	0,7	0,91%
<b>Betongranulaat</b>	0,0	0,02%
<b>Water</b>	0,0	0,00%
<b>Eindtotaal</b>	<b>72,7</b>	<b>100,00%</b>

#### 2.1.2 Productiefase

Beton wordt geproduceerd in de betoncentrale door de grondstoffen zoals beschreven in de vorige paragraaf te mengen. Bij grote projecten kan een betoncentrale op de bouwlocatie zelf worden geplaatst, of het beton kan via vrachtwagens worden aangevoerd. Oosterhof Holman gebruikt met name gevormde betonproducten zoals

rioolbuizen, betonklinkers en prefab elementen. Dit wordt gemaakt door beton in vormen te gieten waarin het product uit kan harden.

Het energiegebruik van een betoncentrale is vastgesteld op basis van internetonderzoek. Deze is vastgesteld op 330 kW bij een productiecapaciteit van 80 m<sup>3</sup>/u (190 ton). Bij een conversiefactor van 0,475 kg CO<sub>2</sub>/kWh (stroom, herkomst onbekend) levert dit circa 2,0 kg CO<sub>2</sub> uitstoot op per m<sup>3</sup> en 0,82 kg CO<sub>2</sub> uitstoot per ton beton. Aangezien voornamelijk gevormde betonproducten worden gebruikt wordt er niet gerekend met betonpompen, mixwagens, etc.

### 2.1.3 Gebruiksfase

Beton heeft geen onderhoud nodig tijdens de gebruiksfase. Er wordt ook geen CO<sub>2</sub> geproduceerd tijdens de gebruiksfase. De CO<sub>2</sub>-uitstoot van de gebruiksfase is daarom op 0 gezet.

### 2.1.4 Sloop-/Recyclingfase

Na het gebruik van de betonnen producten worden ze verwijderd. Tijdens het verwijderen of slopen wordt er doorgaans gebruikgemaakt van machines die diesel gebruiken. Deze zijn hier niet meegenomen in de scope, omdat dit te divers van aard is. Transport is meegenomen in een andere fase.

Wat hier wel wordt meegenomen is CO<sub>2</sub>-emissies ten gevolge van puinbreken. Op basis van analyses van gegevens van onze recyclinglocaties Gruno (Groningen) en Weboma (Kootstertille) wordt een gemiddelde gehanteerd van 1 kg CO<sub>2</sub> per ton verwerkt puin tot granulaat. Het granulaat kan fungeren als nieuw toe-slagmateriaal voor funderingsmateriaal, waarmee het primair materiaal vervangt.

Dit is de fase waarin wij als Oosterhof Holman primair invloed hebben. Vanuit deze invalshoek zitten we ook in de

### 2.1.5 Transportfase

Tijdens de grondstoffase en transport van betoncentrale naar projectlocatie zijn er transportmomenten. In onderstaande tabel is een inschatting gemaakt van de hoeveelheid vrijkomende CO<sub>2</sub>-emissies tijdens de diverse transportmomenten. Hierbij is uitgegaan van gemiddelde transportafstanden en -middelen.

TABEL 2 | CO<sub>2</sub>-EMISSIONS TRANSPORTFASEN

Component	Transportmethode	ton	Transport-afstand (km)	Conversie-factor (kg CO <sub>2</sub> /ton)	CO <sub>2</sub> -emissies (kg CO <sub>2</sub> /ton)
<b>Cement</b>	Bulk- en stukgoederen: Vrachtwagen Groot (> 20 ton) + aanhanger	0,131	300	0,11	4,3
<b>Zand</b>	Bulk- en stukgoederen: Binnenvaart Klein, 300 - 600 ton	0,331	150	0,041	2,0
<b>Grind</b>	Bulk- en stukgoederen: Binnenvaart Klein, 300 - 600 ton	0,435	300	0,041	5,4
<b>Betonggranulaat</b>	Bulk- en stukgoederen: Vrachtwagen Groot (> 20 ton) + aanhanger	0,017	35	0,11	0,1
<b>Staal</b>	Bulk- en stukgoederen: Vrachtwagen Groot (> 20 ton) + aanhanger	0,015	15	0,11	0,0
<b>Transport naar bouwplaats</b>	Bulk- en stukgoederen: Vrachtwagen Groot (> 20 ton) + aanhanger	1	25	0,11	2,8
<b>Transport naar bouwplaats</b>	Bulk- en stukgoederen: Vrachtwagen Groot (> 20 ton) + aanhanger	1	25	0,11	2,8
					<b>17,3</b>

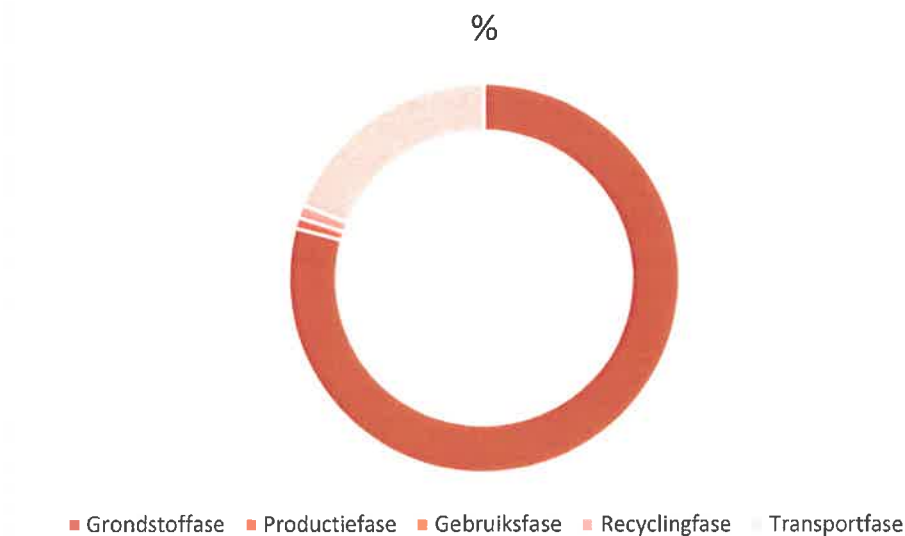
## 2.2 Energie-impact van de keten

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de CO<sub>2</sub>-impact van het gebruik van betonproducten.

TABEL 3 | CO<sub>2</sub>-EMISSIONS PER KETENFASE

Fase	CO <sub>2</sub> -uitstoot (kg/ton)	% van totaal
<b>Grondstoffase</b>	<b>72,7</b>	<b>79%</b>
<b>Productiefase</b>	<b>0,82</b>	<b>1%</b>
<b>Gebruiksfase</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>
<b>Recyclingfase</b>	<b>1</b>	<b>1%</b>
<b>Transportfase</b>	<b>17,3</b>	<b>19%</b>
<b>Totaal</b>	<b>91,81</b>	<b>100%</b>

Dit is nog verder geïllustreerd met onderstaande ringgrafiek.



FIGUUR 2 | SCHEMATISCH OVERZICHT PROCENTUELE BIJDRAGE VAN DE KETENFASEN

Uit bovenstaande tabel en grafiek wordt duidelijk dat de grondstoffase de (aller)grootste impact heeft op de totale CO<sub>2</sub>-footprint. Dit wordt met name veroorzaakt door het gebruik van cement en staal. Daarna volgt transport en in veel mindere mate de overige fasen.

## 2.3 Relevante scope 3 emissies en partners binnen de waardeketen

In voorgaande paragrafen zijn de relevante scope 3 emissies bepaald. De partners voor Oosterhof Holman binnen de waardeketen beton zijn primair:

- Opdrachtgevers (Overheden)
- Betoncentrales (Bosch Beton, VBI)
- Transporteurs
- (Onder)aannemers

## 3 | Reductiedoelstellingen en -strategieën binnen de betonketen

### 3.1 Reductiedoelstellingen

- Ontwerpen maken waarbij zo weinig mogelijk nieuw beton nodig is, en als beton nodig is met een zo laag mogelijke MKI-waarde.
- Transport zo efficiënt mogelijk plannen om onnodige transportkilometers te voorkomen.
- Het mogelijk maken dat zoveel mogelijke vrijkomende betonnen materialen als product zijn te hergebruiken door ze na recycling als grondstof weer toe te passen bij de productie van beton.
- Een elektrische puinbreker inzetten in plaats van een diesel aangedreven machine.

### 3.2 Reductiestrategieën

#### 3.2.1 Reductie in de grondstof-fase

Beperken van de vraag naar primaire grondstoffen door ontwerpkeuzes; plus toepassen van “CO<sub>2</sub>-vriendelijke” betonproducten.

##### Ketentafel Beton

Oosterhof Holman Beton- en Waterbouw is lid van de kletstafel Beton Fryslân van de Vereniging Noorden Duurzaam. De Ketentafel Beton Drenthe en de Ketentafel Beton Fryslân hebben als doel het verduurzamen van de betonketen. Ze willen de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de betonketen verlagen en de keten zoveel mogelijk circulair maken. De leden van de tafels werpen zich op als ambassadeurs voor het hergebruik van beton.



De deelnemers werken gezamenlijk aan:

- Stimuleren van hergebruik en hoogwaardige recycling van beton en reductie van de
- CO<sub>2</sub> emissie;
- Stimuleren van duurzame innovaties voor productie, recycling van beton en
- hergebruik die gericht zijn op kwaliteit en verlaging van milieubelasting;
- Optimale ketensluiting voor betonnen materialen door verbeterde samenwerking tussen alle schakels in de keten.

##### Deelname Green Deal GWW

Doel van de Green Deal Grond- weg- en waterbouw (GWW) 2.0 is het borgen van duurzaamheid in de hele aanbestedingsprocedure én het ontwikkelen van een duurzame aanpak aan de hand van projecten en praktijkervaringen. (<https://www.greendeals.nl/green-deals/duurzaam-gww-20>)

##### Circulair bouwen

In het verlengde van keuzes in het ontwerp is er ook de mogelijkheid van circulair bouwen. Hergebruik van beton of betongranulaat vermindert de behoefte aan nieuwe grondstoffen. Hiermee wordt dus emissies vermeden. Ook de keuze voor meer hergebruik zal in overleg moeten gaan met onze opdrachtgever.

#### 3.2.2 Productiefase

Op de productiefase heeft Oosterhof Holman weinig invloed. Hier hebben we dus geen reductiestrategie.

#### 3.2.3 Sloop-/recyclingfase

We zorgen ervoor dat betonproducenten afgekeurde betonproducten kunnen hergebruiken, door deze te upgraden op onze recyclinglocaties. Een bijgestelde doelstelling is de scheiding en recycling van ten minste 2.500 ton afgekeurde betonproducten per jaar.

Recycling omvat scheiden van afgekeurd beton (van isolatiematerialen bijv.) en daarna verwerken in een puinbreker. Op deze verwerkingsfase willen wij tenminste 10% reductie bereiken door inzet elektrische of schonere puinbreker. Hiervoor zullen we ook samen moeten werken met verhuurder van deze machines.

### 3.2.4 Transport-fase

Door transportkilometers te beperken en verduurzamen waardoor er tenminste 10% CO<sub>2</sub>-reductie in 3 jaar is t.o.v. 2020 door efficiënter transport. Maatregelen zijn:

- Door betonproducten te betrekken van dichtbij een project gesitueerde betoncentrale, zuiniger rijden e.d., kan hierop worden bespaard.
- Zoveel mogelijk hergebruik op locatie
- Transport/leveringen zo efficiënt mogelijk plannen
- Energiezuinige transportmiddelen (laten) inzetten.



## 4 | Conclusies en aanbevelingen

De ketenanalyse heeft tot nieuwe inzichten geleid waar in de keten CO<sub>2</sub>-emissies optreden. De fase waar Oosterhof Holman de meeste invloed op heeft is de grondstoffase (beperken van de vraag), de sloop-/recyclingfase (efficiënter recyclen) en de transportfase (keuze leveranciers). Voor de overige fasen zullen we betonproducenten moeten contacteren.

Bij zekere projecten (randvoorwaarden nader vast te stellen) zou standaard een duurzaamheidsplan opgesteld moeten worden. Hierin kan dan aandacht zijn voor beperken van CO<sub>2</sub> (en andere) emissies, milieukostenindicatoren (MKI-scores) van gebruikte materialen, (lokale) leveranciersselectie, en ontwerpkeuzes zoals hergebruik van materialen op locatie.

Opdrachtgevers dienen te worden betrokken bij keuzes met betrekking tot CO<sub>2</sub>-reductie. Dit is in lijn met de Green Deal "Duurzaam GWW". Een opdrachtgever moet bijvoorbeeld toestemming geven om andere materialen te gebruiken of toestemming geven op een ontwerp.

Oosterhof Holman neemt actief deel aan de BouwCirculair (<https://bouwcirculair.nl>), meer specifiek de Betonketen Fryslân. Dit is een initiatief binnen de green Deal GWW. Het doel is het verduurzamen van de betonketen. De leden van de tafels werpen zich op als ambassadeurs voor het hergebruik van beton en wisselen hier onze expertise op het gebied van betonrecycling (bij Gruno en Weboma) in.

Ons ingenieurs- en adviesbureau OHPEN is van plan regelmatig (na afloop van de Corona-pandemie) weer kenniscafés te organiseren waar alle ketenpartners (opdrachtgevers, ontwerpers, uitvoerders, adviseurs, leveranciers etc.) bij elkaar komen om kennis en ideeën uit te wisselen.

## 5 | Bijlagen

[1] Adviesrapport Jeeninga Advieslab, d.d. 16 juni 2020

[2] Uitvoeringsprogramma Betonketen Fryslân, d.d. 08 juni 2020



aanbevelingen  
ketenmaatregelen bet



ondertekendocument  
Uitvoeringsprogramr