

**MAX BÖGL**

Progress is built on ideas.

# Ketenanalyse beton

## Max Bögl Nederland B.V.



Titel	Ketenanalyse Beton Max Bögl Nederland B.V.
Status	Concept
Versie	1.0
Datum	03-05-2013
Auteurs	Duko Jonker, YnzePieksma, Thijs Lindhout



# Inhoudsopgave

1	Inleiding	3	
1.1.	Wat is een ketenanalyse		3
1.2.	Activiteiten Max Bögl		3
1.3.	Opbouw		3
	Stap 1: Globale berekening van scope 3 emissies	4	
	Stap 2: Keuze van ketenanalyses	5	
	Stap 3: Identificeren van schakels in de keten	6	
	Stap 4: CO <sub>2</sub> uitstoot per schakel in de keten	7	
	Stap 5: Reductiemaatregelen	11	
	Reductiemaatregelen		12
	Colofon	13	



## 1 Inleiding

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder voert Max Bögl twee analyses uit van GHG (Green House Gas) genererende ketens. Dit document beschrijft de ketenanalyse van beton. Deze ketenanalyse is opgesteld door Max Bögl onder begeleiding van CO<sub>2</sub> seminar.nl.

### 1.1. Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO<sub>2</sub> uitstoot wordt berekend van de gehele keten. Met *de gehele keten* wordt de gehele levenscyclus van het product bedoeld: van inwinning van de grondstof tot en met verwerking van afval (of recycling).

### 1.2. Activiteiten Max Bögl

Max Bögl Nederland B.V. is de Nederlandse vestiging van de Duitse Max Bögl Groep. Met meer dan 6.000 medewerkers is dit bedrijf uitgegroeid van een bouwonderneming tot een internationaal opererend en innovatief bouw-, technologie- en dienstenbedrijf. Al sinds 1929 werkt Max Bögl aan de meest complexe projecten: gebouwen, infrastructuur, civiele projecten, bruggen- en tunnelbouw, staalbouw, systeembouw, utiliteitsbouw en energie. Max Bögl kan hierin end-to-end opereren: van bouwplan en bouw tot beheer. Inclusief de aan- en afvoer van bouwmaterialen. Duurzaamheid is één van de pijlers onder het bedrijf.

Max Bögl combineert internationale ervaring en expertise met lokale kennis en competenties en levert zo maatwerk voor toonaangevende opdrachtgevers. Max Bögl is een betrouwbare partner binnen projecten wereldwijd. Het bedrijf werkt vanuit 35 vestigingen conform DIN EN ISO 9001:2008 en SCC aan projecten in Europa, China en de Emiraten. In Nederland is Max Bögl gevestigd in Amsterdam, aan de Design Strip op IJburg. Onze 25 medewerkers in Nederland werken aan toonaangevende projecten door het hele land.

### 1.3. Opbouw

In dit rapport presenteert Max Bögl de ketenanalyse van beton. De opbouw van het rapport is als volgt:

- Stap 1: Globale berekening van scope 3 emissies
- Stap 2: Keuze van ketenanalyse
- Stap 3: Identificeren van schakels in de keten
- Stap 4: CO<sub>2</sub> uitstoot per schakel in de keten
- Stap 5: Reductiemaatregelen



## Stap 1: Globale berekening van scope 3 emissies

Voordat wordt bepaald welke ketenanalyse uitgevoerd wordt, maakt een berekening overzichtelijk wat de meest significante scope 3 emissiebronnen zijn. Onderstaand overzicht geeft dat overzicht weer.

	Relevant	Scope 1 / 2	Omvang	Beïnvloedbaar	Ranking
<b>Upstream Scope 3 Emissions</b>					
1. Purchased Goods & Services	Ja	Nee	42.796	Ja	<b>1</b>
2. Capital Goods	Nee	-	-	-	-
3. Fuel- and Energy-Related Activities Not Included in Scope 1 or 2	Nee	-	-	-	-
4. Transportation & Distribution (Upstream)	Ja	Nee	0	Ja	
5. Waste Generated in Operations	Ja	Nee	3.079	Ja	<b>2</b>
6. Business Travel	Ja	Ja	-	-	-
7. Employee Commuting	Ja	Nee			
8. Leased Assets (Upstream)	Nee	-	-	-	-
9. Investments	Nee	-	-	-	-
<b>Downstream Scope 3 Emissions</b>					
10. Transportation & Distribution (Downstream)	Ja	Nee	219	Ja	<b>3</b>
11. Processing of Sold Products	Ja	Ja	-	-	-
12. Use of Sold Products	Ja	Nee	0	Ja	<b>4</b>
13. End-of-Life Treatment of Sold Products	Ja	Nee	0	Ja	<b>5</b>
14. Leased Assets (Downstream)	Nee	-	-	-	-
15. Franchises	Nee	-	-	-	-

De achterliggende berekening en rapportage zijn te vinden in bijlage 1 & 2.



## Stap 2:Keuze van ketenanalyses

Max Bögl zal conform de voorschriften van de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder 2.1 uit de top 2 een emissiebron moeten kiezen om een ketenanalyse van te doen. De top 2 betreft:

- Gekochte goederen en services;
- Geproduceerd afval tijdens werkzaamheden.

Beide van deze emissiebronnen hebben betrekking op de dezelfde keten, namelijk de keten van de producten van Max Bögl. Meer emissiebronnen uit scope 3 hebben betrekking op deze keten, dit betreft de volgende emissiebronnen:

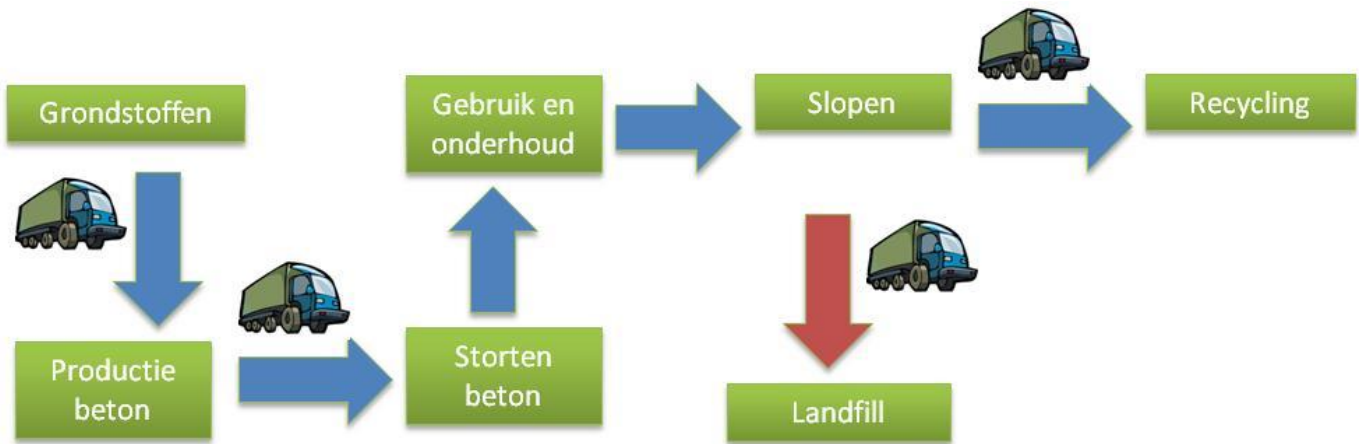
- Transport en distributie upstream (categorie 2);
- Transport en distributie downstream (categorie 10);
- Aanleg van producten (categorie 11);
- Gebruik van producten (categorie 12);
- Recycling / afvalverwerking van producten (categorie 13).

Het feit dat de keten van de gekochte (en geleverde) producten van Max Bögl zo dominant aanwezig is in de scope 3 emissiebronnen van Max Bögl, gecombineerd met het feit dat het leveren van deze producten de corebusiness van Max Bögl is, maakt dat Max Bögl de keuze heeft gemaakt om twee ketenanalyses uit te voeren op de meest dominante producten te weten: staal en beton. Dit rapport presenteert de ketenanalyse van beton.



### Stap 3: Identificeren van schakels in de keten

In dit hoofdstuk worden de schakels in de keten in kaart gebracht. Onderstaand schema presenteert de schakels in de keten van beton.



**Figuur 1 Keten beton**

Per schakel wordt in onderstaande tabel de partner gepresenteerd.

<b>Categorie</b>	<b>Partner</b>	<b>Toelichting</b>
Winning grondstoffen incl. bewerking	ENCI	CEMI / CEMIII
	Dekker Grondstoffen BV	Zand
	Hanson Heidelberg Cement groep	Grind
	ENCI	Vliegias
	Onbekend	Plastificeerder
	Onbekend	Water
Transport	Diverse vervoerders	Downstream
	Mebin	Upstream
Productie beton	Mebin	
Storten beton	Eigen bewerking	
Onderhoud / vervangen	<i>nut</i>	<i>nut</i>
Recycling	<i>nut</i>	<i>nut</i>



## Stap 4: CO<sub>2</sub> uitstoot per schakel in de keten

In dit hoofdstuk wordt per schakel uit de keten (zie figuur 1) de CO<sub>2</sub> uitstoot berekend. Alle *schuin gedrukte* getallen in deze berekening zijn schattingen.

### Grondstof

De eerste schakel van de keten is het inkopen van materialen. Om de CO<sub>2</sub> uitstoot hier van te berekenen worden, voor de verschillende mixen van beton, de grondstoffen op een rij gezet. Onderstaande tabel geeft dit overzichtelijk weer.

Aw B35-2-7	21717	m3**
------------	-------	------

Grondstoffen per m3 beton		Totaal
CEMIII	273 kg*	5929 ton
CEMI	30 kg*	651 ton
Zand	835 kg*	18133 ton
Grind	705 kg*	15310 ton
Vliegas	271 kg*	5885 ton
Plastificeerder	4,393 kg*	95 ton
Water	168 kg*	3648 ton
	2286 kg	49652 ton totaal

Tabel 1 Betonmix B35-2-7

Aw B35-2-7 N8	4159	m3**
---------------	------	------

Grondstoffen per m3 beton		Totaal
CEMIII	280 kg*	1165 ton
CEMI	30 kg*	125 ton
Zand	847 kg*	3523 ton
Grind	689 kg*	2866 ton
Vliegas	263 kg*	1094 ton
Plastificeerder	4,557 kg*	19 ton
Water	171 kg*	711 ton
	2285 kg	9501 ton totaal

Tabel 2 B35-2-7-N8



W B35-2-3	3828 m3**
-----------	-----------

Grondstoffen per m3 beton		Totaal
CEMIII	320 kg*	1225 ton
Zand	779 kg*	2982 ton
Grind	1100 kg*	4211 ton
Water	159 kg*	609 ton
	2358 kg	9026 ton totaal

Tabel 3 B35-2-3

U-B35-2-3	14857 m3**
-----------	------------

Grondstoffen per m3 beton		Totaal
CEMIII	350 kg*	5200 ton
Zand	802 kg*	11915 ton
Grind	998 kg*	14827 ton
Water	176 kg*	2615 ton
	2326 Kg	34557 ton totaal

Tabel 4 B35-2-3

\* Bron: Mebin

\*\* Bron: Max Bögl

Onderstaande tabel bevat de berekening van de CO<sub>2</sub> uitstoot van de verschillende grondstoffen; CEMI, CEMIII, zand, grind, vliegias, plastificeerder en water.

CO <sub>2</sub> uitstoot productie materialen			
CEMI	776 ton	800 kg CO <sub>2</sub> /ton*	621 ton CO <sub>2</sub>
CEMIII	13.518 ton	300 kg CO <sub>2</sub> /ton*	4055 ton CO <sub>2</sub>
Zand	36.553 ton	2,42 kg CO <sub>2</sub> /ton*	88 ton CO <sub>2</sub>
Grind	37.214 ton	3,12 kg CO <sub>2</sub> /ton*	116 ton CO <sub>2</sub>
Vliegias	6.979 ton	0 kg CO <sub>2</sub> /ton*	0 ton CO <sub>2</sub>
Plastificeerder	114 ton	1000 kg CO <sub>2</sub> /ton*	114 ton CO <sub>2</sub>
Water	7.583 ton	0,00026 kg CO <sub>2</sub> /ton*	0 ton CO <sub>2</sub>
	102.738 ton		4.995 ton CO <sub>2</sub>

\* Bron:ketenanalyse beton en afvalverwerking, Schagen Groep Beheer bv

**Transport (upstream)**

De verschillende grondstoffen worden getransporteerd naar Mebin, de producent van het beton. Onderstaande tabel geeft de verschillende elementen weer met daarbij de transportafstanden en de wijze van transporteren; trein, schip of vrachtwagen (af te leiden uit conversiefactoren).





<b>CO<sub>2</sub> uitstoot transport materialen naar WBN (Hilversum)</b>				
CEMI &CEMIII	14.294 ton	250 km**	0,07 kg CO <sub>2</sub> /tonkm*	300 ton CO <sub>2</sub>
Zand	36.553 ton	250 km**	0,07 kg CO <sub>2</sub> /tonkm*	230ton CO <sub>2</sub>
Grind	37.214 ton	500 km**	0,07 kg CO <sub>2</sub> /tonkm*	547ton CO <sub>2</sub>
Vliegas	6.979 ton	100 km**	0,07 kg CO <sub>2</sub> /tonkm*	48ton CO <sub>2</sub>
Plastificeerder	114 ton	100 km**	0,07 kg CO <sub>2</sub> /tonkm*	1ton CO <sub>2</sub>
Water	7.583 ton	0		0ton CO <sub>2</sub>
	102.738 ton			1128 ton CO <sub>2</sub>

\* Bron:SKAO CO<sub>2</sub>-conversiefactoren

\*\* KM's uit lijstje Max Bögl, zie bijlage 2

### Verwerken grondstoffen tot beton

Dit deel van de keten bevat de werkzaamheden die Mebin uitvoert om het beton te mixen. Om de CO<sub>2</sub> uitstoot van deze schakel uit de keten te berekenen wordt gekeken naar de uitstoot van het transport op de productielocatie en de benodigde stroom om het beton te mixen.

<b>Productie beton</b>	
Vervoer op productielocatie 1% van vervoer upstream*	11,28 ton CO <sub>2</sub>
Aantal m <sup>3</sup> beton Max Bögl (geproduceerd door Mebin)	44.560 m <sup>3</sup> **
kWh / m <sup>3</sup>	1,9 kWh*
Conversiefactor groene stroom	0,08 kg CO <sub>2</sub> /kWh***
<b>CO<sub>2</sub>productiebeton Max Bögl</b>	<b>26,9ton CO<sub>2</sub></b>

\* ketenanalyse beton en afvalverwerking, Schagen Groep Beheer bv

\*\* Bron: Max Bögl

\*\*\* Bron: SKAO CO<sub>2</sub>-conversiefactoren

### Transport (downstream)

Het beton wordt getransporteerd van Mebin naar de verschillende projectlocaties. Onderstaande tabel geeft de CO<sub>2</sub> uitstoot weer van dit transport. De productielocatie van Mebin is op korte afstand van de verschillende projectlocaties. Om te compenseren voor de geringe afstand en het leeg terugrijden van de vrachtwagen wordt er gerekend met een volle vracht heen-en-weer.

<b>CO<sub>2</sub> uitstoot transport wissel naar projectlocatie</b>				
Station Ceintuurbaan	3.828 ton*	10 km	0,11 kg CO <sub>2</sub> /tonkm**	4,21 ton CO <sub>2</sub>
Station Vijzelgracht	16.546 ton*	14 km	0,11 kg CO <sub>2</sub> /tonkm**	25,48 ton CO <sub>2</sub>
Station Rokin	17.809 ton*	20 km	0,11 kg CO <sub>2</sub> /tonkm**	39,18 ton CO <sub>2</sub>
Bouwplaats Nijmegen	64.400 ton*	50 km	0,11 kg CO <sub>2</sub> /tonkm**	354 ton CO <sub>2</sub>

\* Bron: Max Bögl

\*\* Bron: SKAO CO<sub>2</sub>-conversiefactoren



### Verwerken beton op de bouwplaats

Op de projectlocatie wordt het beton verwerkt. Het beton is gestort met behulp van een betonpomp. De CO<sub>2</sub>-uitstoot van het verpompen is berekend met behulp van de kengetallen uit de ketenanalyse van Schagen Groep Beheer bv.

CO <sub>2</sub> uitstoot installatie wissel				
Verpompen beton	44.560 m <sup>3</sup>	0,399 ltr diesel/m <sup>3</sup> **	3,135 kg CO <sub>2</sub> /liter diesel*	55,8 ton CO <sub>2</sub>
transport mankracht bus 2 man	4 busjes	200m <sup>3</sup> /dag, 200 km	0,215 kg CO <sub>2</sub> /voertuigkm*	38,3 ton CO <sub>2</sub>

\* Bron: SKAO CO<sub>2</sub>-conversiefactoren

\*\* Bron: ketenanalyse beton en afvalverwerking, Schagen Groep Beheer bv

### Gebruik

Tijdens het gebruik van de gerealiseerde werken zal het beton geen CO<sub>2</sub> uitstoot veroorzaken. Hiervoor is dus geen berekening gemaakt.

### Sloop & Recycling

De werken die zijn gerealiseerd (ondergrondse stations en een brug) zijn dermate permanent dat het niet aannemelijk is dat deze ooit gesloopt zullen worden. In het geval dat de stations niet meer gebruikt worden zal het beton hoogstwaarschijnlijk niet uit de grond gehaald worden. De meest aannemelijke keus is dan het dempen van het station. Voor de gerealiseerde brug wordt aangenomen dat bij eventuele vervanging van de stalen overspanning, de betonnen landhoofden worden aangepast en niet gesloopt. Alle werken zijn gerealiseerd met een verwachte gebruiksduur van tenminste 100 jaar.



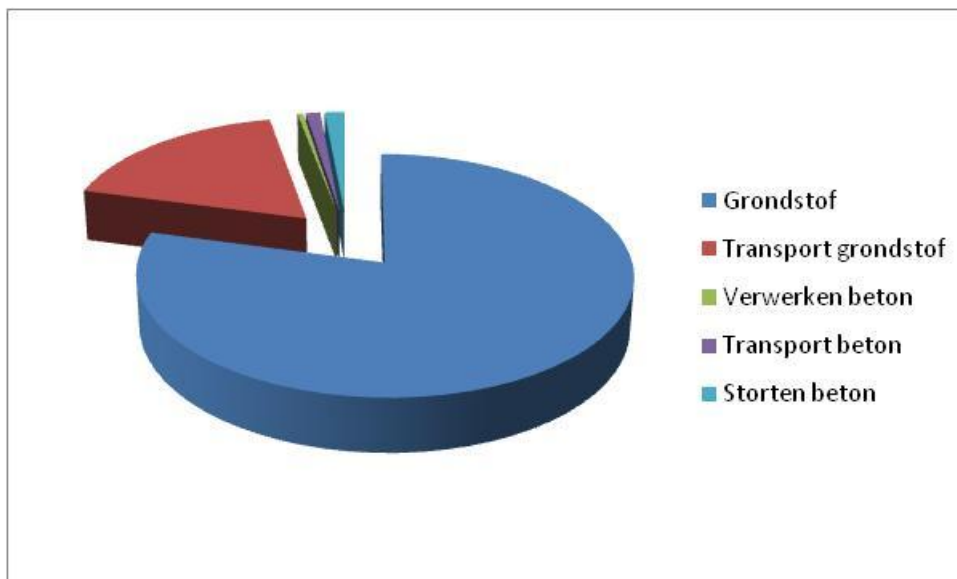
## Stap 5: Reductiemaatregelen

Om een overzicht te geven van de totale CO<sub>2</sub> uitstoot van de keten wordt onderstaand een tabel en een taartdiagram gepresenteerd. Nu de CO<sub>2</sub> uitstoot over de gehele keten bekend is worden reductiedoelstellingen opgesteld om deze CO<sub>2</sub> uitstoot te reduceren.

### Totalen

	Ton CO <sub>2</sub>	%
Grondstof	4995	79,1
Transport grondstof	1128	17,9
Verwerken beton	26,9	0,4
Transport downstream	68,8	1,1
Storten beton	94,1	1,5
Gebruik	nvt	0
Onderhoud	nvt	0
Recycling / verwerken	nvt	0
<b>Totaal</b>	<b>6313</b>	<b>100</b>

Tabel: Overzicht CO<sub>2</sub> uitstoot per schakel uit de keten (in ton CO<sub>2</sub>).



Grafiek: Resultaat ketenanalyse beton

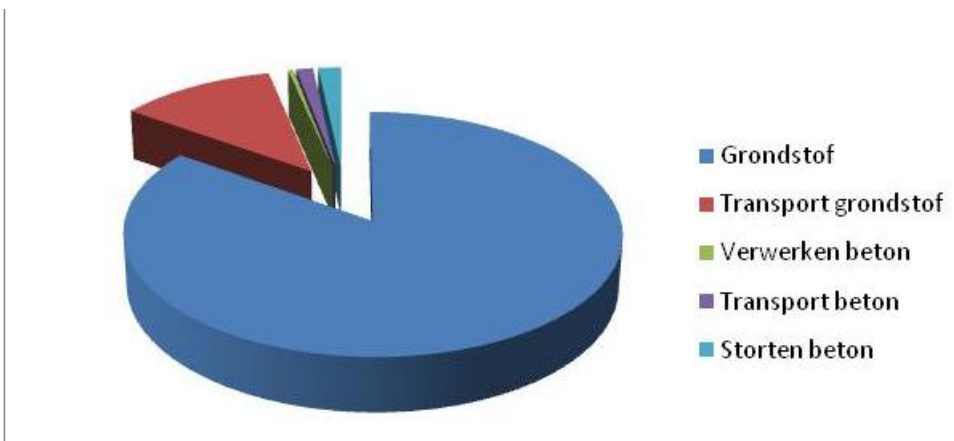


## Reductiemaatregelen

- Door de grondstoffen voor het beton over kortere afstand te transporteren wordt minder CO<sub>2</sub> uitgestoten. Het halveren van de transportafstand leidt tot een reductie van 487 ton CO<sub>2</sub>. Op de totale CO<sub>2</sub>footprint is dit een besparing van 7,7%.
- Op dit moment wordt in verschillende betonmixen CEMI gebruikt. Door CEMI te vervangen door CEMIII wordt een reductie van 388 ton CO<sub>2</sub> gerealiseerd. Op de totale CO<sub>2</sub>footprint is dit een besparing van 6,1%.
- Een derde reductiemaatregel kan het gebruiken van zuinigere vervoersmiddelen betreffen. Deze reductiemaatregel is niet doorgerekend omdat niet bekend is hoeveel zuiniger de transportmiddelen kunnen worden. Hiervoor zal verder onderzoek gedaan moeten worden in samenwerking met de ketenpartners.

Het doorrekenen van deze maatregelen heeft als gevolg dat de footprint beton er als volgt uit komt te zien:

	Ton CO <sub>2</sub>	%
<b>Grondstof</b>	<b>4607</b>	<b>84,8</b>
<b>Transport grondstof</b>	<b>640</b>	<b>11,8</b>
<b>Verwerken beton</b>	<b>26,1</b>	<b>0,4</b>
<b>Transport downstream</b>	<b>68,8</b>	<b>1,3</b>
<b>Storten beton</b>	<b>94,1</b>	<b>1,7</b>
<b>Gebruik</b>	<b>nvt</b>	<b>0</b>
<b>Onderhoud</b>	<b>nvt</b>	<b>0</b>
<b>Recycling / verwerken</b>	<b>nvt</b>	<b>0</b>
<b>Totaal</b>	<b>5437</b>	<b>100</b>



Met het succesvol doorvoeren van de hierboven geschetste reductiemaatregelen kan in de keten beton een reductie bewerkstelligd worden van bijna 14%. Het valt echter niet te verwachten dat het volledige reductiepotentiaal in 2020 kan worden behaald. Max Bögl Nederland stelt zich ten doel de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de keten beton met 5% te reduceren.



**MAX BÖGL**

Progress is built on ideas.

## Colofon

auteur(s) Thijs Lindhout  
kenmerk Ketenanalyse beton  
datum 15 mei 2013  
versie 1.1  
status Definitief