

REFERENTIE BETONMORTELS

Aan: Daaf de Kok (De betonketen)

Van: 16-maart- 2016

Betreft: Referentie betonmortels

1. Inleiding

In opdracht van het Netwerk Betonketen zijn er referentiebetonmengsels voor het diverse toepassingen opgesteld. Het uitgangspunt zijn betonmengsels zoals die in het jaar 1990 (referentiejaar Kyoto verdrag) gangbaar waren. Om de referentiemengsels van de verschillende betonproducten uit 1990 te achterhalen zijn diverse experts benaderd. Uiteindelijk is ervoor gekozen om voor de mengsel samenstelling van het betonmengsel niet af te wijken van de nu gangbare verdeling in gebruik toeslagmaterialen en hoeveelheid bindmiddel, omdat hier geen betrouwbare informatie over beschikbaar was. De aandacht is uitgegaan naar de gebruikte cementsoorten en daarbij is de keus gemaakt om een conservatieve inschatting te hanteren dat in 1990 alle cementen van het type CEM I zullen zijn geweest. Hiervoor is een uitzondering voor het type cement van de stampbeton, bij stampbeton is er uitgegaan van cement type: CEM III, omdat het aannemelijk werd bevonden dat hier in 1990 om technische reden al gebruik van werd gemaakt.

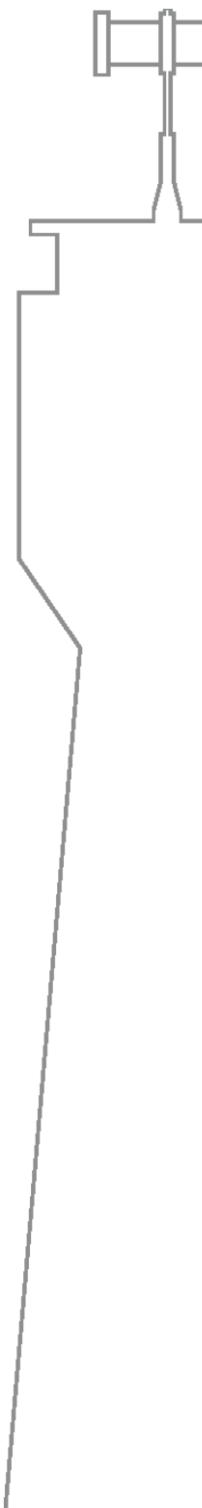
Deze beton referenties zijn toegepast voor de LCA berekening gemaakt met de eerste versie van de BRL Bouwprojecten met duurzaam beton v1.

2. De studie

2.1 Inleiding

Voor het bepalen van de milieu-profielen van de betonmengsels is er in principe gebruik gemaakt van processen uit de NMD. Deze zijn gebaseerd op de EcolInvent database 2.2. De berekening is gemaakt met Simapro 7.3.3. De NMD database versie is 1.6. Berekeningen zijn gemaakt volgens de meest recente Bepalingsmethode namelijk versie 2.0 uit 2014 (SBK Bepalingsmethode Gebouwen en GWW werken versie 2.0 november 2014.).

In de LCA berekening zijn alle LCA fases meegenomen (A t/m D).



2.2 Productbeschrijving

2.3 Life cycle inventory

2.3.1 Betonnen bestratingssteen

Grondstoffen en transportafstanden van de grondstoffen:

Straatstenen	Kg/m3	Km transport	Soort transport
Industriezand (rivier)	441	175	Binnenvaart
Industriezand (regionaal)	441	175	Binnenvaart
Zeezand (zee)	98	175	Binnenvaart
Riviergrind	870	242	Binnenvaart
Cement (type: CEM I)	290	178	Binnenvaart
Vulstof	70	242	Binnenvaart
Secundair toeslagmateriaal (Betongranulaat)	130	50	Vrachtwagen
Water	50	-	NVT
Kleurstof	10	400	Vrachtwagen
Plastificeerder	10	400	Vrachtwagen
Totaal gewicht mengsel kg/m3	2410		

Energieverbruik tijdens de productie:

Energiebron	Steen (per m3)
Elektriciteit (kWh)	24,1
Aardgas (MJ)	33,2
Diesel productie (kg)	0
Diesel intern transport (kg)	0,52

Transport naar bouwplaats en bouwafval:

Transport naar bouwplaats	50 km (vrachtwagen)
Bouwafval	1%

Afvalscenario:

Materiaal	Afvalscenario	Transport afstand
Betonnen bestratingsstenen	90% recycling	50 km
	5% hergebruik	0 km
	5% stort	100 km



2.3.2 Betonnen trottoirtegel

Grondstoffen en transportafstanden van de grondstoffen:

Beton tegel	Kg/m ³	Km transport	Soort transport
Industriezand (rivier)	459	175	Binnenvaart
Industriezand (regionaal)	459	175	Binnenvaart
Zeezand (zee)	102	175	Binnenvaart
Riviergrind	660	242	Binnenvaart
Cement (type: CEM I)	300	178	Binnenvaart
Vulstof	30	150	Vrachtwagen
toeslagmateriaal voor deklaag	120	350	Binnenvaart
Secundair toeslagmateriaal (Betongranulaat)	80	50	Vrachtwagen
Water	70	-	NVT
Plastificeerder	10	400	Vrachtwagen
Totaal gewicht mengsel kg/m³	2290		

Energieverbruik tijdens de productie:

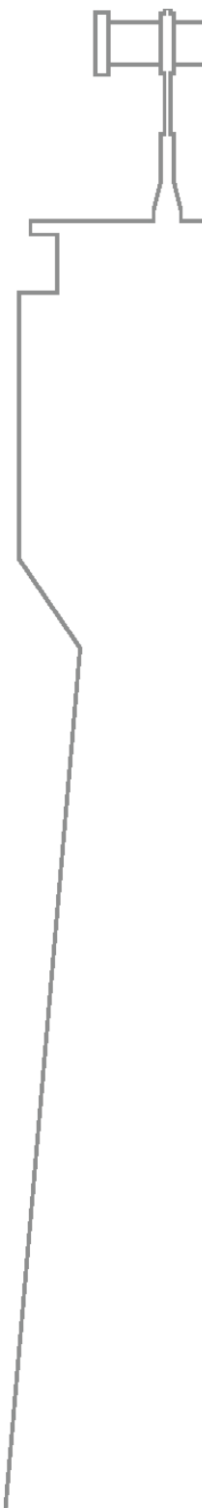
Energiebron	Tegel:(per m ³)
Elektriciteit (kWh)	25,9
Aardgas (MJ)	23,3
Diesel productie (kg)	1,27
Diesel intern transport (kg)	0,2

Transport naar bouwplaats en bouwafval:

Transport naar bouwplaats	50 km (vrachtwagen)
Bouwafval	1%

Afvalscenario:

Materiaal	Afvalscenario	Transport afstand
Betonnen trottoirtegel	90% recycling	50 km
	5% hergebruik	0 km
	5% stort	100 km



2.3.3 Betonnen trottoirband

Grondstoffen en transportafstanden van de grondstoffen:

Betonband	Kg/m3	Km transport	Soort transport
Industriezand (rivier)	482	175	Binnenvaart
Industriezand (regionaal)	482	175	Binnenvaart
Zeezand (zee)	107	175	Binnenvaart
Riviergrind	780	242	Binnenvaart
Cement (type: CEM I)	290	178	Binnenvaart
toeslagmateriaal voor deklaag	30	350	Binnenvaart
Water	70	-	NVT
Vulstof	30	150	Vrachtwagen
Kleurstof	10	400	Vrachtwagen
Plastificeerder	10	400	Vrachtwagen
Totaal gewicht mengsel kg/m3	2290		

Energieverbruik tijdens de productie:

Energiebron	Band (per m3)
Elektriciteit (kWh)	17,9
Aardgas (MJ)	50,7
Diesel productie (kg)	0,45
Diesel intern transport (kg)	0,4

Transport naar bouwplaats en bouwafval:

Transport naar bouwplaats	50 km (vrachtwagen)
Bouwafval	1%

Afvalscenario:

Materiaal	Afvalscenario	Transport afstand
Betonnen trottoirband	90% recycling	50 km
	5% hergebruik	0 km
	5% stort	100 km



2.3.4 Stampbeton

Grondstoffen en transportafstanden van de grondstoffen:

Stampbeton	Kg/ m3	Km transport	Soort transport	Km transport	Soort transport	Km transport	Soort transport
Industriezand (rivier)	360	4	vrachtwagen	159	Binnenvaart	38	Zeeschip
Industriezand (regionaal)	360	4	vrachtwagen	159	Binnenvaart	38	Zeeschip
Zeezand (zee)	80	4	vrachtwagen	159	Binnenvaart	38	Zeeschip
Riviergrind	950	10	vrachtwagen	239	Binnenvaart	51	Zeeschip
Cement (type: CEM III)	180	186	vrachtwagen	-	-	-	-
Water	100	-	NVT	-	-	-	-
Totaal gewicht mengsel kg/m3	2030						

Energieverbruik tijdens de productie:

Energiebron	Stampbeton (per m3)
Elektriciteit (kWh)	4,36
Diesel productie (kg)	1,12

Transport naar bouwplaats en bouwafval:

Transport naar bouwplaats	50 km (vrachtwagen)
Bouwafval	1%

Afvalscenario:

Materiaal	Afvalscenario	Transport afstand
Stampbeton	99% recycling	50 km
	1% stort	100 km

2.3.5 Zandcement

Grondstoffen en transportafstanden van de grondstoffen:

Zandcement	Kg/m3	Km transport	Soort transport	Km transport	Soort transport	Km transport	Soort transport
Industriezand (rivier)	576	4	vrachtwagen	159	Binnenvaart	38	Zeeschip
Industriezand (regionaal)	576	4	vrachtwagen	159	Binnenvaart	38	Zeeschip
Zeezand (zee)	128	4	vrachtwagen	159	Binnenvaart	38	Zeeschip
Cement (type CEM I)	400	186	vrachtwagen	-	-	-	-
Water	100	-	NVT	-	-	-	-
Totaal gewicht mengsel kg/m3	1780						

Energieverbruik tijdens de productie:

Energiebron	Zandcement (per m3)
Elektriciteit (kWh)	4,36
Diesel productie (kg)	1,12

Transport naar bouwplaats en bouwafval:

Transport naar bouwplaats	50 km (vrachtwagen)
Bouwafval	1%

Afvalscenario:

Materiaal	Afvalscenario	Transport afstand
Stampbeton	99% recycling	50 km
	1% stort	100 km

3. Resultaat

De gegevens zijn berekend met de SBK Bepalingsmethode, 4 oktober 2012 [VLCA] 2.07. Alle gegevens zijn per m³ betonmengsel, tenzij anders vermeld.

3.1 Milieuprofielen

Hieronder de milieu-profielen van de vijf betonmengsels:

Impact category	Unit	A-B-C-D - Beton straatstenen - steen	A-B-C-D - Beton straatstenen - tegel	A-B-C-D - Beton straatstenen - band	A-B-C-D - Referentie Stampbeton	A-B-C-D - Referentie zandcement
abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	2,77E-04	2,56E-04	2,66E-04	2,32E-04	1,69E-04
abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,24E+00	1,22E+00	1,19E+00	5,99E-01	1,05E+00
global warming (GWP)	kg CO2 eq	3,44E+02	3,46E+02	3,36E+02	1,19E+02	3,93E+02
ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,84E-05	1,77E-05	1,77E-05	9,55E-06	1,76E-05
photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	9,30E-02	9,05E-02	9,02E-02	5,97E-02	8,78E-02
acidification (AP)	kg SO2 eq	8,37E-01	8,28E-01	8,17E-01	5,66E-01	8,13E-01
eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,64E-01	1,62E-01	1,60E-01	1,03E-01	1,52E-01
human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	5,85E+01	5,60E+01	5,64E+01	2,58E+01	4,15E+01
Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	1,50E+00	1,44E+00	1,44E+00	7,69E-01	1,35E+00
Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	7,70E+03	7,54E+03	7,30E+03	5,11E+03	6,05E+03
Ecotoxicity, terrestic (TETP)	kg 1,4-DB eq	9,60E-01	9,19E-01	9,27E-01	3,07E-01	8,38E-01
Milieukostenindicator (MKI)	Euro	€ 28,54	€ 28,36	€ 27,79	€ 12,22	€ 29,06

Tabel – Milieuprofielen van de vijf beton referenties



4. Indicies en reducties

- De MKI index en reductie worden bepaald op de Milieukostenindicator (MKI) in euro's.
- De CO2 index en reductie worden bepaald op het milieueffect Global Warming (GWP) in kg CO2 eq.
- De secundaire grondstof index en reductie worden bepaald op het volume secundaire toeslagmaterialen groter dan 2 mm. Indien er geen toeslagmaterialen groter dan 2mm worden toegepast voldoet het product automatisch aan dit onderdeel.

4.1 Indicies

De indicies (voor CO2, MKI en secundaire grondstoffen worden bepaald doormiddel van de volgende formule: $\left(\frac{\text{referentie betonmortel}}{\text{getoets betonmortel}} * 100 \right)$. Als waardes boven de 100 liggen, betekent dat hierop beter gescoord wordt dan de referentie betonmortel.

4.2 Reducties

De reductie voor de verschillende op wordt bepaald doormiddel van de volgende formule: $\frac{\text{getoets betonmortel}}{\text{referentie betonmortel}}$. Waarbij voor het secundaire grondstof wordt vergeleken per m2.