



Sustainable Concrete Centre



ROLE OF SLAG IN THE SUSTAINABLE CONCRETE ROADMAP 2015-2020 FROM A CONCRETE PRODUCER'S PERSPECTIVE

Sustainable Concrete Centre
Oosterhout (NB), The Netherlands
Director: Mantijn van Leeuwen
m.vanleeuwen@crh-scc.nl
+31 6 2275 4364



1. Recent market developments
2. The Dutch system, short introduction
3. An example, a residential building



SCC

Sustainability criteria enter our practice

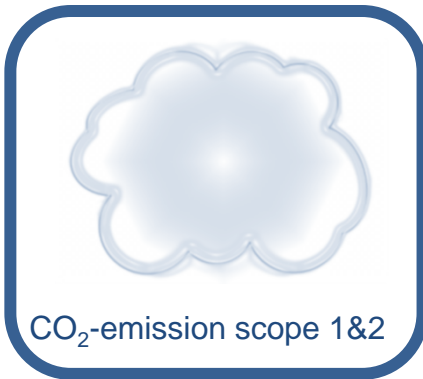
Non residential buildings

Residential buildings

Infrastructural objects

Additional performance is demanded by the market
And rewarded in new contract formats

Minimum requirements are given in our hEN's
conformity is demanded through the CPR
and provided by producer in the DOP



- Defined at product level
- To produce a company dashboard summarizing or averaging over all products is possible
- Environmental Impact Indicator calculated from cradle to grave LCA data
- Recycling definition includes use of secondary materials from outside our own material chain (e.g. fly ash, slags, other industrial minerals)



SCC

The Dutch system



scc

EPD as central building block of our system

ISO 14040

ISO 14025 EPD type III

EN 15804

NEN 8006

LCA

Life Cycle Analysis

+

PCR

Product Category Rules

= EPD (in Dutch MRPI®)

Environmental Product Declaration

- Basis is EPD type III conform ISO 14025
- Dutch format is MRPI®, conform NEN 8006
- For Building and Infra works we have national framework, Dutch equivalent of EN 15978:2011

**Bepalingsmethode
Milieuprestatie
Gebouwen en GWW-werken**



Berekeningswijze voor het bepalen van de milieuprestatie van gebouwen en GWW-werken gedurende hun gehele levensduur, gebaseerd op de levenscyclusanalysemethode (LCA-CML2).



Stichting BouwKwaliteit
Visseringlaan 22b
2288 ER Rijswijk
Telefoon: 070-3072929
Website: www.bouwkwaliiteit.nl
www.milieudatabase.nl

Definitief
dd. 01.07.2011



ERH

SCC

MRPI® = Dutch EPD format

MRPI

milieu relevante product informatie

BEDRIJFSINFORMATIE

VOBN

Postbus 383
3600 AJ VEENENDAAL
Vandelaar 85-II
3605 PD VEENENGAAL

Tel.: 0316 55 74 74
Fax: 0316 55 74 70

www.vobn.nl
info@vobn.nl

ONDERDEEL UIT PRODUCTEENHEID

Betonsortel (Bouwstoffen)



VOOR

Betonsortel

MRPI code

20.1.0023.004

DATUM AFGIFTE

21 augustus 2012

EINDDATUM GELDIGHEID

21 augustus 2017

PRODUCTEENHEDEN

1 m³ betonsortel [variant...] geproduceerd door de leden van de VOBN en geleverd in Nederland

De volgende varianten zijn beschouwd:

C 20/25 XC1 S3

C 30/37 XC1 S3

C 20/25 XC1 S3 met betongruiszaal (20% van de grove laag)

C 20/25 XC1 S3 met betongruiszaal (50% van de grove laag)

C 30/37 XC1 S3 met betongruiszaal (50% van de grove laag)

C 30/37 XC1 S3 met betongruiszaal (100% van de grove laag)

PRODUCTIEMESCHURING

Betonsortel wordt als halffabriekat geleverd op de bouwplaats waar het verder wordt verwerkt in de toepassing. De gegevens die hieronder zijn weergegeven zijn 'af-fabriek'.

Streekklasse	C 20/25 XC1 S3	C 30/37 XC1 S3	C 20/25 XC1 S3	C 30/37 XC1 S3	C 20/25 XC1 S3	C 30/37 XC1 S3	C 20/25 XC1 S3	C 30/37 XC1 S3
Milieuclassen								
Consistentieklasse								
Percentage Betongruiszaal			20%	20%	50%	50%	100%	100%
Hoogovenement CEM II	280	330	285	335	290	340	300	350
Riviergrint	1080	1075	860	855	530	530		
Rivierzand	600	750	800	750	795	738	840	800
Betongruiszaal			200	200	510	510	810	800
Water	175	175	178	178	180	180	180	180

MILIEUPROFIEL

Milieu-effecten	Eenheid	C 20/25 XC1 S3	C 30/37 XC1 S3	C 20/25 XC1 S3, met 20% betongruiszaal	C 30/37 XC1 S3, met 20% betongruiszaal
Atmosferische opwarming, mineralen	kg Sb	3.22E-04	2.88E-04	2.30E-04	2.87E-04
Atmosferische opwarming, brandstof	kg Sb	4.58E-01	5.01 E-01	4.78E-01	5.28E-01
Broeikas-effect	kg CO ₂	1.18E+02	1.31E+02	1.17E+02	1.33E+02
Aantasting ozonlaag	kg CFK11	5.54E-06	5.81 E-06	6.07E-06	6.48E-06
Fotochemische oxydatieformering	kg ethyl	4.72E-02	5.21 E-02	4.85E-02	5.37E-02
Verzuuring	kg SO ₂	5.18E-01	5.68E-01	5.11 E-01	5.62E-01
Vermesting	kg PO ₄ ³⁻	7.48E-02	8.00E-02	7.37E-02	7.92E-02
Mutagen toxiciteit	kg 1,4CDB	2.03E+01	2.17E+01	2.07E+01	2.22E+01
Ecotoxiciteit aquatisch, water	kg 1,4CDB	4.48E-01	4.86E-01	4.68E-01	4.94E-01
Ecotoxiciteit marien, water	kg 1,4CDB	4.28E+03	4.68E+03	4.37E+03	4.81E+03
Ecotoxiciteit terrestrisch	kg 1,4CDB	1.87E-01	2.06E-01	1.91 E-01	2.11 E-01

Milieu-effecten	Eenheid	C 20/25 XC1 S3, met 50 % betongruiszaal	C 30/37 XC1 S3, met 50 % betongruiszaal	C 20/25 XC1 S3, met 100 % betongruiszaal	C 30/37 XC1 S3, met 100 % betongruiszaal
Atmosferische opwarming, mineralen	kg Sb	2.42E-04	2.18E-04	2.58E-04	2.91E-04
Atmosferische opwarming, brandstof	kg Sb	5.12E-01	5.58E-01	5.32E-01	5.78E-01
Broeikas-effect	kg CO ₂	1.19E+02	1.35E+02	1.20E+02	1.36E+02
Aantasting ozonlaag	kg CFK11	6.80E-06	7.23E-06	7.43E-06	7.79E-06
Fotochemische oxydatieformering	kg ethyl	5.05E-02	5.58E-02	5.13E-02	5.62E-02
Verzuuring	kg SO ₂	5.01E-01	5.52E-01	4.77E-01	5.28E-01
Vermesting	kg PO ₄ ³⁻	7.19E-02	7.72E-02	6.88E-02	7.32E-02
Mutagen toxiciteit	kg 1,4CDB	2.12E+01	2.27E+01	2.12E+01	2.27E+01
Ecotoxiciteit aquatisch, water	kg 1,4CDB	5.04E-01	5.39E-01	5.13E-01	5.37E-01
Ecotoxiciteit marien, water	kg 1,4CDB	4.54E+03	4.96E+03	4.66E+03	5.01E+03
Ecotoxiciteit terrestrisch	kg 1,4CDB	1.89E-01	2.17E-01	2.01E-01	2.20E-01

MILIEUMATEN

Milieu-maten	Eenheid	C 20/25 XC1 S3	C 30/37 XC1 S3	C 20/25 XC1 S3, met 20 % betongruiszaal	C 30/37 XC1 S3, met 20 % betongruiszaal
Energie, totaal	MJ	1.42E+03	1.56E+03	1.48E+03	1.68E+03
Energie, vernieuwbaar	MJ	6.84E+01	7.71E+01	6.75E+01	7.83E+01
Energie, niet-vernieuwbaar	MJ	1.35E+03	1.51E+03	1.41E+03	1.67E+03
Afval (gevaarlijk)	kg	3.78E+01	4.12E+01	3.76E+01	4.14E+01
Afval (niet-gevaarlijk)	kg	4.08E+00	4.60E+00	2.83E+01	2.67E+01
Water	m ³	1.87E+01	2.20E+01	1.80E+01	2.24E+01

Milieu-maten	Eenheid	C 20/25 XC1 S3, met 50 % betongruiszaal	C 30/37 XC1 S3, met 50 % betongruiszaal	C 20/25 XC1 S3, met 100 % betongruiszaal	C 30/37 XC1 S3, met 100 % betongruiszaal
Energie, totaal	MJ	1.50E+03	1.73E+03	1.62E+03	1.79E+03
Energie, vernieuwbaar	MJ	6.88E+01	7.95E+01	7.06E+01	8.14E+01
Energie, niet-vernieuwbaar	MJ	1.49E+03	1.65E+03	1.55E+03	1.71E+03
Afval (gevaarlijk)	kg	3.76E+01	4.12E+01	3.68E+01	4.02E+01
Afval (niet-gevaarlijk)	kg	5.74E+01	5.78E+01	8.83E+01	8.77E+01
Water	m ³	1.94E+01	2.27E+01	2.00E+01	2.34E+01

MILIEUPROFIEL EN MILIEUMATEN

Representatief voor:

Betonsortel geproduceerd door de leden van de VOBN voor toepassing in Nederland. Omdat sprake is van een branchegemeenschappelijke kansen voor specifieke productvarianten en/of producten afwijkingen optreden.

LEVENSFASEN

Productie van betonsortel met betongruiszaal vanuit de grondstoffen.

OVERIGE LEVENSFASEN EN BENODIGDE MATERIALEN EN PROCESSEN

Niet inbegrepen zijn:

- transport van betonsortel naar de bouwplaats;
 - aanbrengen in het werk; verwerken van betonsortel;
 - gebruiksfase (gebruik, onderhoud en veranderingen);
 - sloot;
 - afvalverwerking (recycling) van beton aan het einde van de levenscyclus.
- Voor de complete levenscyclus van betonmorteltoepassingen wordt verwezen naar de MRPI-bladen voor wanden, vloeren en fundering.

OPMERKINGEN

De milieuprofielen en milieumaten zijn per levenscyclusfase geappreieerd per m³ betonsortel (dichtheid: 2140 - 2240 kg/m³).

KWALITATIEVE INFORMATIE

Alle bij VOBN aangesloten leden beschikken over een KOMO/BIV-productcertificaat. Sinds januari 2012 wordt het keurmerk Beton Bewust uitgegeven. Houder van het keurmerk dienen te voldoen aan de daarin gestelde eisen en invulling te geven aan de concreet geformuleerde ambities o.a. op het gebied van CO₂-reductie en hergebruik. De eisen aan het keurmerk te voldoen worden in de tijd gezien telkens aangescherpt. Nadere informatie is te vinden op de website www.betonbewust.nl

OVERIGE BEDRIJFSINFORMATIE

Nadere informatie over de Vereniging van Ondernemingen van Betonsortel-fabrikanten in Nederland is te vinden op de website www.vobn.nl

Het MRPI-certificaat is opgesteld zoals is voorgeschreven in de NEN 8005, de Bepalingmethode Milieuprofielen Gebouwen en OVV-Werken versie 1 november 2011 en het MRPI-toetsingsprotocol, versie 2.0 mei 2011. De achterliggende gegevens zijn vastgelegd in het LCA-rapport: SGG INTRON-rapport R20120165, 'LCA van betonsortel', juni 2012.

VERANTWOORDING

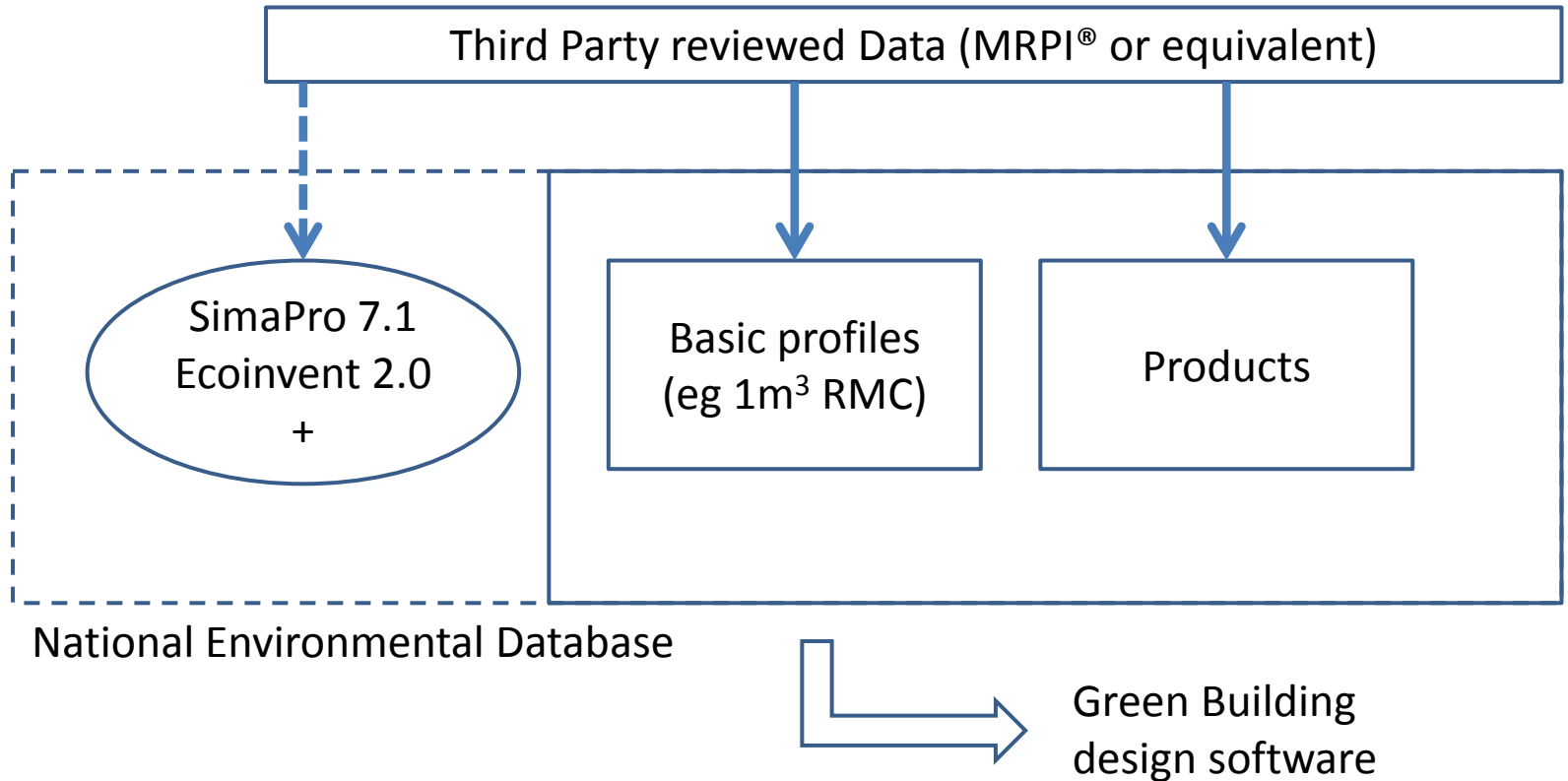
De gegevens op de MRPI®-certificaat zijn opgesteld conform de ISO-bepalingmethode november 2011 en het MRPI®-toetsingsprotocol versie NEN 8005 versie 2.0.

MRPI

Stichting MRPI Postbus 1475 3430 BL Nieuwegein info@mrpi.nl



ISO 14025 EPD type III, EN 15804, NEN 8006





Milieueffecten	Eenheid	C 20/25 XC1 S3
Abiotische uitputting, mineralen	kg Sb	2.22E-04
Abiotische uitputting, brandstof	kg Sb	4.55E-01
Broeikaseffect	kg CO ₂	1.16E+02
Aantasting ozonlaag	kg CFK11	5.54E-06
Fotochemische oxydantvorming	kg ethyl	4.72E-02
Verzuring	kg SO ₂	5.16E-01
Vermesting	kg PO ₄ ³⁻	7.49E-02
Humane toxiciteit	kg 1.4DB	2.03E+01
Ecotoxiciteit aquatisch, water	kg 1.4DB	4.46E-01
Ecotoxiciteit marien, water	kg 1.4DB	4.26E+03
Ecotoxiciteit terrestrisch	kg 1.4DB	1.87E-01

X

Schaduwprijs [€ / kg equivalent]
€ 0,16
€ 0,16
€ 0,05
€ 30
€ 2
€ 4
€ 9
€ 0,09
€ 0,03
€ 0,02
€ 0,0001
€ 0,0003
€ 0,06

= EII [€/unit]

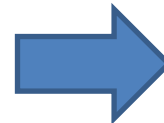
11 environmental impact categories from LCA data in an building product EPD

11 conversion factors provided in ref [3]

Environmental Impact Indicator Of a building product



All EII's feed into Green Building software, Total is calculated and divided by BVO



EII [€/BVO]



1. MANAGEMENT

6. MATERIALEN



2. GEZONDHEID

7. AFVAL



3. ENERGIE

8. LANDGEBRUIK & ECOLOGIE



4. TRANSPORT

9. VERVUILING



5. WATER

BREEAM MAT 1 (MKI € 1,10/m² BVO voor woningbouw)

van	tot	lager MKI	BREEAM
€ 0,00	€ 0,33	70%	8 punten
€ 0,34	€ 0,44	60%	7 punten
€ 0,45	€ 0,55	50%	6 punten
€ 0,56	€ 0,66	40%	5 punten
€ 0,67	€ 0,77	30%	4 punten
€ 0,78	€ 0,88	20%	3 punten
€ 0,89	€ 0,99	10%	2 punten
€ 1,00	€ 1,10	>10%	1 punt
b.v. MKI	€ 1,00	/m² BVO	
BREEAM score			1 punt

* MKI is Dutch for EII (Environmental Impact indicator)

- In BREEAM-NL materials account for 12,5%
- Main credit is MAT 1 on the EII of the used materials
- In our daily practice we now experienced projects that require data for MAT 1



SCC

Example: a residential building



SCC

Our residential building

BLUECASCO®

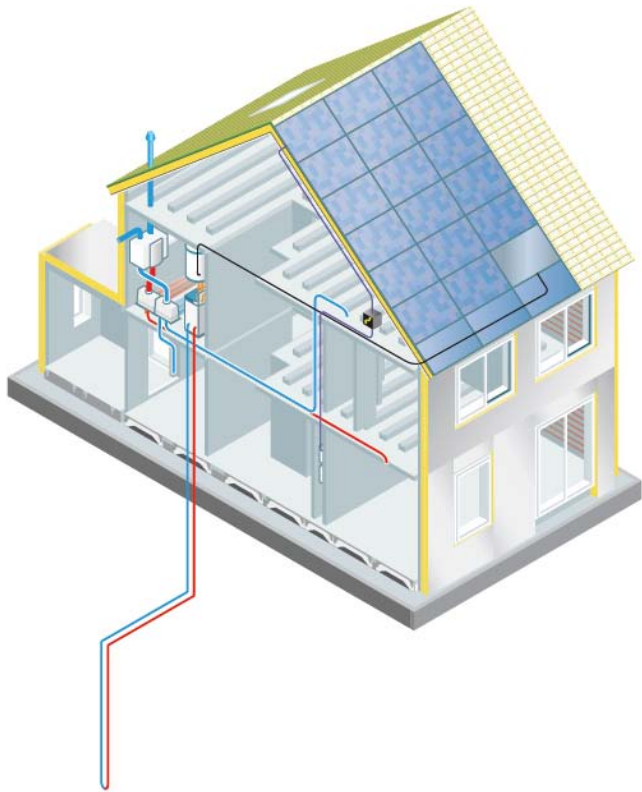




ERA

SCC

Our residential building



BLUECASCO® 





SCC

Green Building Certificate: BREEAM-NL



breeam nl

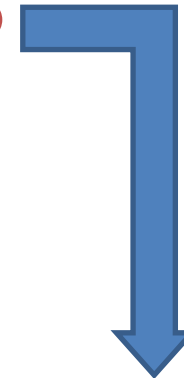
DGBC-Materialentool
GreenCalc+ versie 4.2
MAT 1 Berekening

Resultaten

Schaduwkosten [Gebouw]

Environmental Impact Indicator

	Schaduwkosten per jaar per m ² BVO
Bouwdeel	
Fundering	€ 0,08
Gevels	€ 0,19
Binnenwanden	€ 0,06
Vloeren	€ 0,05
Daken	€ 0,05
Installaties	€ 0,28
Inrichting	€ 0,01
Totaal	€ 0,72



BVO=202 m²

Fundering

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
S00266	Gewapend beton; gewap. / stampbeton werkvloer (€ 0,36/ m) [fundering op staal (balken en stroken)]	38,0	m		7,86
P10005	Bg-vloer boven kruipr.(Ribbenvloer / EPS / zandcement) [samengestelde begane grondvloer]	64,1	m ²		7,41
S00114	Zand (€ 0,03/ m ²) [bodemafluiters]	38,0	m ²	100 mm	0,30



1. Environmental Impact Indicator [€ /BVP]: $\text{€ } 146/202 = 0,72 \text{ €/m}^2$
2. BREEAM-NL credit MAT 1: 0,72 is 35% lower then reference value 1,1 €/m² and thus provides us with 4 points (out of 8) for this credit
3. What do we need to do to get 1 extra point?

BREEAM MAT 1 (MKI € 1,10/m ² BVO voor woningbouw)			
van	tot	lager MKI	BREEAM
€ 0,00	€ 0,33	70%	8 punten
€ 0,34	€ 0,44	60%	7 punten
€ 0,45	€ 0,55	50%	6 punten
€ 0,56	€ 0,66	40%	5 punten
€ 0,67	€ 0,77	30%	4 punten
€ 0,78	€ 0,88	20%	3 punten
€ 0,89	€ 0,99	10%	2 punten
€ 1,00	€ 1,10	>10%	1 punt
b.v. MKI	€ 1,00	/m² BVO	
BREEAM score		1 punt	

BREEAM-NL has total 95 points for this type of building

We obtain 58% of the points and get certificate VERY GOOD 



Materialen gebouw

Fundering

Code	Product	Aantal	Einheid	Info	Schaduwkosten
S00266	Gewapend beton; gewap. / stampbeton werkvloer (€ 0,36/ m) [fundering op staal (balken en stroken)]	38,0	m		7,86
P10005	Bg-vloer boven krulpr.(Ribbenvloer / EPS / zandcement) [samengestelde begane grondvloer]	64,1	m²		7,41
S00114	Zand (€ 0,03/ m²) [bodemafluiters]	38,0	m²	100 mm	0,30

Gevels

Code	Product	Aantal	Einheid	Info	Schaduwkosten
P10001	Spouwconstr.(bakst 100 / PIR 107 / beton200) [samengestelde buitenwand]	122,0	m²		31,65
P10002	Raam (kunststof kozijn / triple-glas) [samengestelde buitenwandopening (raam)]	24,8	m²		5,93
P10003	Deur (kunststof frame en kunststof kozijn) [samengestelde buitenwandopening (deur)]	4,8	m²		1,21
S00593	EPDM aluminium versterkt (€ 0,02/ m) [slabben]	12,0	m		0,18

Binnenwanden

Code	Product	Aantal	Einheid	Info	Schaduwkosten
S00062	Beton, 0% puingranulaat; gewapend (€ 0,16/ m²) [dragende binnenwanden]	76,1	m²	100 mm	3,17
S00167	Cellenbeton llimblokken (€ 0,10/ m²) [massief niet dragende binnenwanden]	62,0	m²	70 mm	4,89
S00813	Hardboard; honingraatvulling; standaard bosbouw (€ 0,20/ m²) [binnendeur]	19,2	m²	40 mm	3,27
S00191	Enkel glas; 4 mm (€ 0,03/ m²) [beglazing (binnen)]	4,0	m²	4 mm	0,06
S00240	Keramische tegels; geglaazuurd / geglmd (€ 0,05/ m²) [wandtegels]	32,0	m²	11 mm	0,93
S00232	Sputpleister - natuurgips (€ 0,07/ m²) [wandafwerking (binnen)]	40,0	m²	2 mm	0,51

Vloeren

Code	Product	Aantal	Einheid	Info	Schaduwkosten
P10004	Verdiepingsvloer (kanaalpl. incl sputpleister / zandcement dekvloer) [samengestelde verdiepingsvloer]	117,8	m²		9,10
S00260	Keramische tegels; geglaazuurd / cement (€ 0,04/ m²) [vloerregelwerk]	7,5	m²	13 mm	0,30

Daken

Code	Product	Aantal	Einheid	Info	Schaduwkosten
P10005	Hellend dak (pannen / latten / vuren (duurzame bosbouw) / PIR / spaanplaat) [samengesteld hellend dak]	69,5	m²		7,68
P10007	Plat dak (kanaalplaat / EPS / Bitumen) [samengesteld plat dak]	4,0	m²		0,81
S00317	Zink; bakgoot (€ 0,11/ m) [dakgoten]	13,0	m		1,29
S00325	PVC; 80 mm (€ 0,01/ m) [hemelwaterafvoer]	14,0	m	80 mm	0,12

Installaties

Code	Product	Aantal	Einheid	Info	Schaduwkosten
S01004	Comb-warmtepomp (€ 0,04/ m³BVO) [opwekkingstoestellen verwarming W-bouw]	202,2	m³BVO		7,35
S10026	Mechanische ventilatie met warmterugwinning [ventilatie W-bouw (samengesteld)]	202,2	m³BVO		2,02
S01018	Vloerverwarming; kunststof (PE) leidingen (€ 0,00/ m³BVO) [warme afgiftesystemen W-bouw]	202,2	m³BVO		0,35
S02061	Koudeopslag; boring 150m (€ 14,00/ stuk) [koeling U-bouw]	1,0	stuk		13,34
S01039	PVC; woningbouw (€ 0,00/ m³BVO) [binnenroering]	202,2	m³BVO		0,15
S01040	Koper met vinylisoliatie (in PVC buis) (€ 0,02/ m³BVO) [electraleiding W-bouw]	202,2	m³BVO		3,28
S01035	Koper; 15mm; koudwater (€ 0,01/ m³BVO) [waterleiding W-bouw]	202,2	m³BVO		2,92
S02048	Inverter voor PV-paneel (€ 6,51/ stuk) [energieopwekking zonneenergie]	1,0	stuk		6,58
S02053	PV-paneel multi Si (€ 0,71/ m²) [energieopwekking zonneenergie]	14,0	m²		9,37
S02049	Elektricitetsinstallatie voor PV-paneel (€ 5,51/ stuk) [energieopwekking zonneenergie]	1,0	stuk		5,41
S02052	Schuin dakconstructie voor PV-paneel (€ 0,48/ m²) [energieopwekking zonneenergie]	14,0	m²		6,59

Inrichting

Code	Product	Aantal	Einheid	Info	Schaduwkosten
S00545	Europees vuren; duurzame bosbouw (€ 0,07/ stuk) [trappen woningbouw]	2,0	stuk		0,09
S00313	Europees zacht hout; trapleuning, rond 60 mm; standaard bosbouw (€ 0,02/ m) [ballustrades]	12,0	m	60 mm	0,18
S00348	Multiplex vuren; 5% UF; standaard bouw (€ 1,78/ stuk) [keukenblokken]	1,0	stuk		1,75
S00358	roletcombinatie; porselein (€ 0,12/ stuk) [toiletcombinaties]	2,0	stuk		0,22
S00361	Wastafelcombinatie; porselein (€ 0,13/ stuk) [wastafelcombinaties]	2,0	stuk		0,24

- We add all concrete products from the materials list and we get a total EII of 32,43 €
- This accounts for 0,16 €/m²
- To get one extra point in BREEAM-NL we need to reduce this with 0,06 €/m²
- This means that the EII of our concrete in this building needs to be reduced with 38%



- The CUR B88 committee developed a software tool to assist concrete engineers to assess the environmental performance of 1 m³ of concrete
- Input is the concrete mix design
- Output is the EII of 1 m³ of this concrete mix



SCC

User defined input

A		B	C	D	E	F	G	H	I
1	Specificeer de betonsamenstelling		Bewaar als referentie	Nieuwe berekening			Default afstanden		
2									
3									
4									
5	Grondstofcategorie	Eigen naam toegepaste grondstof	Identificatie toegepaste grondstof	Hoeveelheid (kg/m³ beton) <small>(Indien van toepassing, vul een hoeveelheid in)</small>	Bron data <small>(Bijv. MRPI, Ecoinvent 2.2, ...)</small>	Status data <small>(Cat.1, cat.2, cat.3)</small>	Transportafstand [km]		
6	<i>Bindmiddelen</i>	<small>(Bijv. CEM142,5N)</small>	<small>(Indien van toepassing, maak een keuze uit de lijst)</small>	<small>(Indien van toepassing, vul een hoeveelheid in)</small>			Zee-transport	Binnenvaartschip	Yrchtwagen
7	Bindmiddel 1	cement	CEM I NL gemiddelde	130	MRPI	Cat. 2			300
8	Bindmiddel 2	slak	Gemalen gegranuleerde hoogovenslak	180	Betondatabase	Cat. 3			
9	Bindmiddel 3								
10	Alternatief	Voeg toe							
11	<i>Primaire toeslagmaterialen</i>								
12	<i>Fijn</i>								
13	Toeslagstof 1	zand 0-4	Betonzand (Nederland)	885	Cat. 3	Betondatabase		225	
14	Toeslagstof 2								
15	Alternatief	Voeg toe							
16	<i>Grof</i>								
17	Toeslagstof 1	kalksteen	Kalksteen (BE)	700	Ecoinvent	Cat. 3		340	
18	Toeslagstof 2								
19	Toeslagstof 3								
20	Alternatief	Voeg toe							
21	<i>Secundaire toeslagmaterialen</i>								
22	<i>Fijn</i>								
23	Toeslagstof 1	kalkkorrel 0-2	Brekerzand (secundair)	100	Betondatabase	Cat. 3			65
24	Toeslagstof 2								
25	Alternatief	Voeg toe							
26	<i>Grof</i>								
27	Toeslagstof 1	betongranulaat	Betongranulaat	90	Betondatabase	Cat. 3			0
28	Toeslagstof 2								
29	Toeslagstof 3								
30	Alternatief	Voeg toe							
31	<i>Vulstoffen</i>								
32	Vulstof 1	vliegas	Poederkoolvliegas	170	Betondatabase	Cat. 3			195
33	Vulstof 2								
34	Alternatief	Voeg toe							
35	<i>Hulpstoffen</i>								
36	Hulpstof 1	superplast	Superplastificeerder	2,6	Betondatabase	Cat. 3			520
37	Hulpstof 2								
38	Alternatief	Voeg toe							
39	<i>Overig</i>								
40	Kleurstoffen								
41	Alternatief	Voeg toe							
42	<i>Water</i>								
43	Water	water	Leidingwater	105	Ecoinvent	Cat. 3			
44	Alternatief	Voeg toe							
45	<i>Wapeningmateriaal</i>								
46	Wapening 1								
47	Wapening 2								
48	Alternatief	Voeg toe							
49	Energiegebruik betoncentrale of betonfabriek		Kies uit de lijst						
50		Aardgas	Niet van toepassing						
51		Electriciteit	Energie - Electriciteit (1kWh)	Vul links het aantal kWh elektr. in dat per m³ beton wordt verbruikt					
52		Diesel	Kies uit de lijst						



SCC

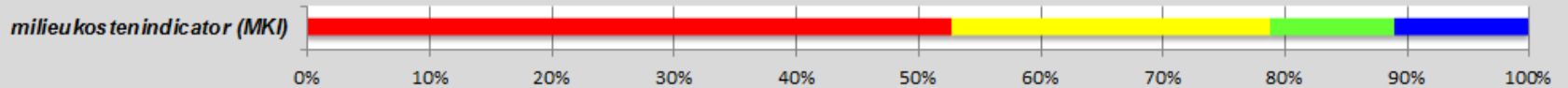
The mix design and status of used data

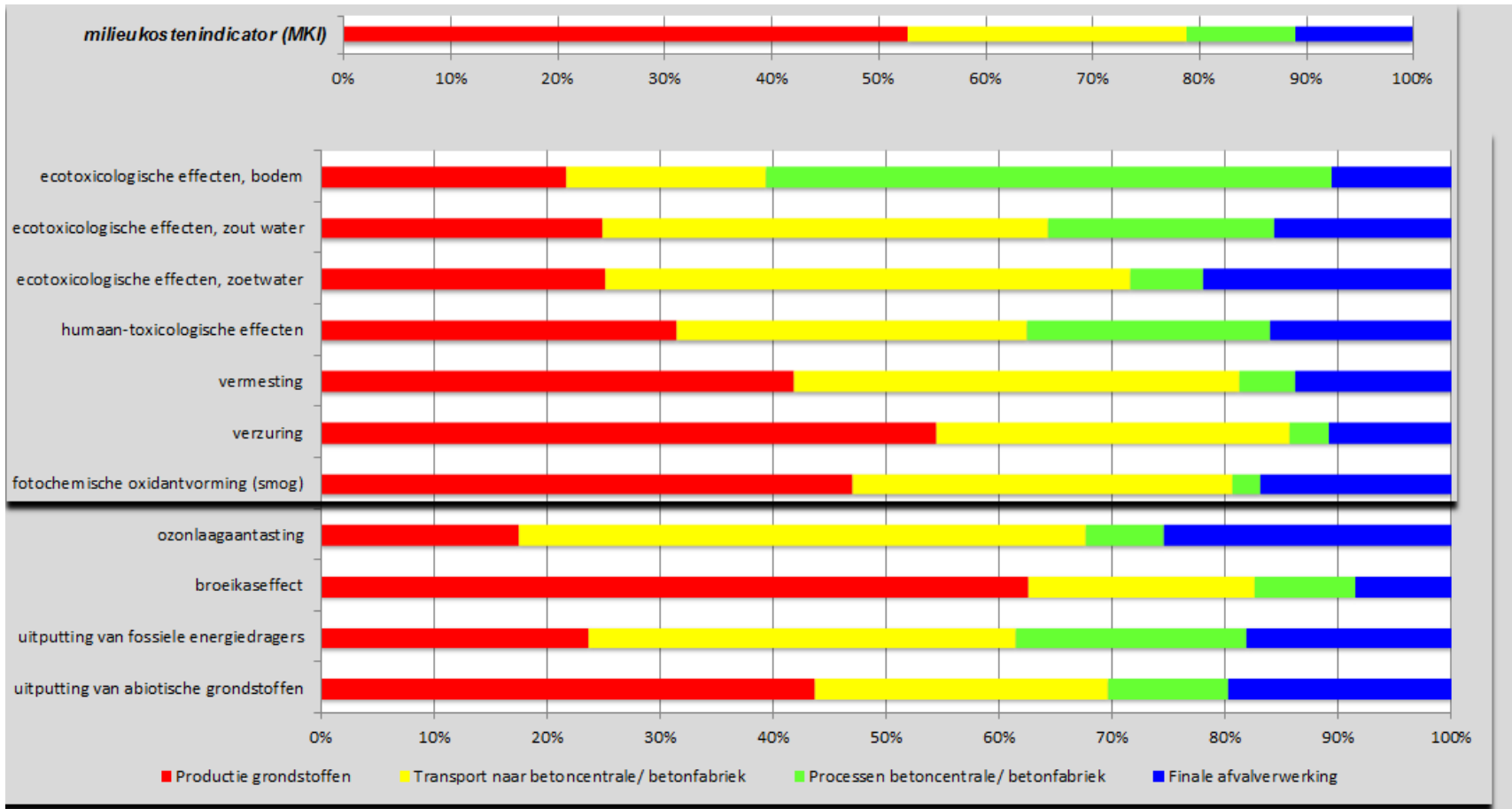
	A	B	C	D	E	F
1	Productspecificatie					
2						
3						
4	<i>Mengselgevens van 1 m³ beton</i>					
5	Grondstofcategorie	Identificatie toegepaste grondstof	Databron	Hoeveelheid [kg/m³]	Aandeel [%]	Data kwaliteit
6						
7	Bindmiddel 1	cement	MRPI	130	5,5	Cat. 2
8	Bindmiddel 2	slak	Betondatabase	180	7,6	Cat. 3
11	Toeslagstof 1 (primair fijn)	zand 0-4	Cat. 3	885	37,5	Betondatabase
12	Toeslagstof 2 (primair fijn)		Betondatabase	100	4,2	Betondatabase
14	Toeslagstof 1 (primair grof)	kalksteen	Ecoinvent	700	29,7	Cat. 3
18	Toeslagstof 1 (secundair fijn)		Betondatabase	100	4,2	Cat. 3
21	Toeslagstof 1 (secundair grof)	betongranulaat	Betondatabase	90	3,8	Cat. 3
25	Vulstof 1	vliegas		170	7,2	
28	Hulpstof 1	superplast	Betondatabase	2,6	0,1	Cat. 3
37		Totaal		2.358		
38						
39						
40		Betontechnologische gegevens				
41		Waterbindmiddelfactor	Vul zelf de wbf in			
42		Cementgehalte (kg/m ³)	310			
43		Milieuklasse				
44						
45						
46						



Milieuprofiel NL (Conform NMD)

	<i>Eenheid</i>	<i>Totaal</i>	<i>Productie grondstoffen</i>	<i>Transport naar betoncentrale/ betonfabriek</i>	<i>Processen betoncentrale/ betonfabriek</i>	<i>Finale afvalverwerking</i>
uitputting van abiotische grondstoffen	kg Sb eq	2,1E-04	9,0E-05	5,3E-05	2,2E-05	4,1E-05
uitputting van fossiele energiedragers	kg Sb eq	6,6E-01	1,6E-01	2,5E-01	1,3E-01	1,2E-01
broeikaseffect	kg CO ₂ eq	1,9E+02	1,2E+02	3,7E+01	1,7E+01	1,6E+01
ozonlaagaantasting	kg CFC-11 eq	9,8E-06	1,7E-06	4,9E-06	6,7E-07	2,5E-06
fotochemische oxidantvorming (smog)	kg C ₂ H ₄	7,7E-02	3,6E-02	2,6E-02	1,9E-03	1,3E-02
verzuring	kg SO ₂ eq	7,6E-01	4,1E-01	2,4E-01	2,6E-02	8,2E-02
vermesting	kg PO ₄ ⁻³ eq	1,4E-01	5,7E-02	5,3E-02	6,7E-03	1,9E-02
humaan-toxicologische effecten	kg 1,4-DB eq	3,2E+01	1,0E+01	9,8E+00	6,8E+00	5,1E+00
ecotoxicologische effecten, zoetwater	kg 1,4-DB eq	9,0E-01	2,3E-01	4,2E-01	5,8E-02	2,0E-01
ecotoxicologische effecten, zout water	kg 1,4-DB eq	5,3E+03	1,3E+03	2,1E+03	1,1E+03	8,4E+02
ecotoxicologische effecten, bodem	kg 1,4-DB eq	4,5E-01	9,8E-02	8,0E-02	2,2E-01	4,8E-02
milieukostenindicator (MKI)	EUR	€ 17,23	€ 9,11	€ 4,48	€ 1,75	€ 1,89





**Table 3:** Effect of replacement of CEM I with GGBS on the EII of 1 m³ concrete mix

Kg CEM I replaced with GGBS	EII [EUR/m ³]
0	29.08
20	27.76
40	26.44
60	25.13
180	17.23

- Replacement of 180 kg (out of 310 kg) of cement with GGBS provides me with the needed reduction in EII
- Replacement of the CEM I with CEM III would do the same

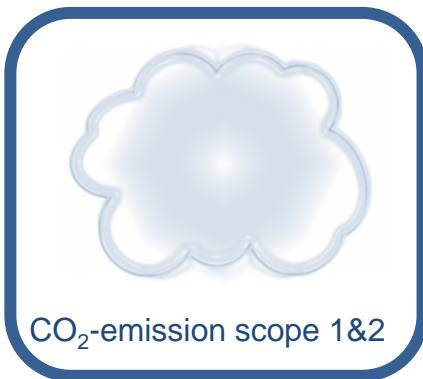


SCC

Future developments



- CRH Sustainable Concrete Centre is making a roadmap for sustainable concrete 2015-2020 for CRH Netherlands
- Option based scenario planning
- Supplementary Cementitious Materials play an important role in the roadmap
- The roadmap is aimed at value creation (in use)





- PUMA has taken the initiative to report for the first time ever their P&L statement, including environmental costs

	Water use	GHGs	Land use	Air pollution	Waste	TOTAL	
	€ million	€ million	€ million	€ million	€ million	€ million	% of total
	33%	32%	26%	7%	2%	100%	
TOTAL	47	47	37	11	3	145	100%
PUMA operations	<1	7	<1	1	<1	8	6%
Tier 1	1	9	<1	1	2	13	9%
Tier 2	4	7	<1	2	1	14	10%
Tier 3	17	7	<1	3	<1	27	19%
Tier 4	25	17	37	4	<1	83	57%
EMEA	4	8	1	1	<1	14	10%
Americas	2	10	20	3	<1	35	24%
Asia/Pacific	41	29	16	7	3	96	66%
Footwear	25	28	34	7	2	96	66%
Apparel	18	14	3	3	1	39	27%
Accessories	4	5	<1	1	<1	10	7%