



28 maart 2025

Low-impact beton : verre
toekomstmuziek of een kwestie
van durf ?



LIVING LAB
CIRCULAIR BETON



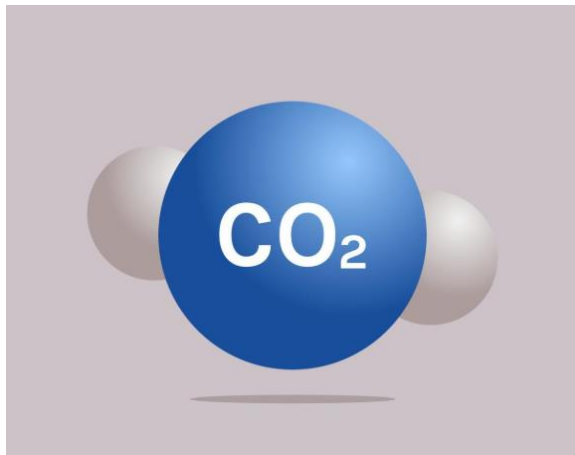
FEDBETON

Johan Baeten
Technisch Adviseur

CO₂

Quick wins

Collectieve dataverzameling



Quick wins

Wat doen we goed ?

- CEM III/A is voor “onze sector” standaard cement
Gemiddeld klinkergehalte
 - sector (2023): 44 %
 - België (2023): 62 %
 - Europees gemiddelde (2020) : 77 %
- Naast druksterkte ook focus op duurzaamheid (durability)
- Tabel F (EN206 – NBN B15-001) “deemed to satisfy”



B2 Omgevingsklassen



Klasse	Omschrijving	Standaard ASR-blootstellingscategorie	OB = ONGEWAPEND BETON				GB = GEWAPEND BETON of VB = VOORGESPANNEN BETON				
			Beton type	Minimale sterkteklasse	Minimum kg cement	Max. water/cement verh.	Beton type	Minimale sterkteklasse	Minimum kg cement	Max. water/cement verh.	
E0	Niet agressieve omgeving	AR1	T(1,50) T(1,00)	C 8/10 C 12/15	- -	1,50 1,00	Niet van toepassing				
E1	Droge binnenomgeving	AR1	T(1,00)	C 12/15	-	1,00	T(0,65)	C 16/20	260	0,65	
EE1	Vochtige binnenomgeving of buitenomgeving Geen vorst	AR2	T(1,00)	C 12/15	-	1,00	T(0,60)	C 20/25	280	0,60	
EE2	Vorst, geen contact met regen of opspattend water	AR2	T(0,55)	C 25/30	300	0,55	T(0,55)	C 25/30	300	0,55	
EE3	Vorst, contact met regen of opspattend water	AR2									
EE4	Vorst en dooizouten	AR3	Zonder lucht	T(0,50)	C 30/37	320	0,50	T(0,50)	C 30/37	320	0,50
			Met lucht ⁽⁴⁾	T(0,55)A	C 20/25 ⁽²⁾	300	0,55	T(0,50)A	C 25/30 ⁽³⁾	320	0,50
ES1	Zeeomgeving - Geen Contact met zeewater, wel contact met zeelucht (tot 3 km van de kust) en/of brak water Geen vorst										
ES2	Vorst										
ES3	Zeeomgeving Ondergedeelte										
ES4	Getijden-omgeving										
EA1	Chemisch agressieve omgeving ⁽¹⁾ Zwak chemisch agressieve omgeving	AR2	T(0,55)	C 25/30	300	0,55	T(0,55)	C 25/30	300	0,55	
EA2	Middelmatig chemisch agressieve omgeving	AR2	T(0,50)	C 30/37	320	0,50	T(0,50)	C 30/37	320	0,50	
EA3	Sterk chemisch agressieve omgeving	AR2	T(0,45)	C 35/45	340	0,45	T(0,45)	C 35/45	340	0,45	

Maximale water-cement factor – controle door brandingen.

Minimum cement gehalte

Quick wins

- Gevolg : in België ligt het gemiddelde cementgehalte per omgevingsklasse hoger dan wat de norm voorschrijft...

T-klasse	Minimaal bindmiddelgehalte volgens NBN EN 206 + NBN B 15-001 [kg/m ³]	Gemiddeld bindmiddelgehalte [kg/m ³]			StdDev bindmiddelgehalte [kg/m ³]
		2021	2022	2023	
T(0,45)	340	390	388 $\xrightarrow{+}$	391	21
T(0,45)A	340	372	380 $\xrightarrow{+}$	386	10
T(0,50)	320	359	359 $\xrightarrow{+}$	361	21
T(0,50)A	320	377	370 $\xrightarrow{+}$	375	-
T(0,55)	300	329	330 $\xrightarrow{+}$	330	18
T(0,60)	280	318	317 $\xrightarrow{+}$	319	25
T(0,65)	260	301	289 $\xrightarrow{+}$	301	16
T(1,00)	-	266	249 $\xrightarrow{+}$	252	32
TOTAAL		348	345 $\xrightarrow{+}$	347	

EE3 -> +40 kg/m³

Waarom ?

Een voorbeeld C30/37 EE3 Dmax 20 S4

- Min cementgehalte: 320 kg/m³ - Maximale water/cement factor: 0,50
- Waterbehoefte Slump 21 cm: 200 l/m³ & w - waarde: 10 l/m³
- Efficiëntie hulpstof: waterreductie per liter: 10 l/m³

Cementgehalte: 320 kg

Water: 160 liter

Hulpstof: 4 liter

S1-> S4

Cement

Water

Hulpst

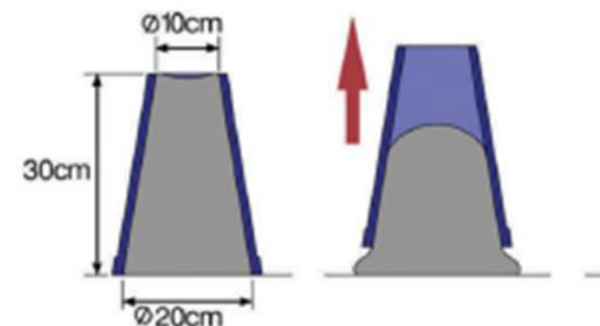
C Consistentieklassen

Zetmaat met de
Abramskegel (Slump)

S1 10 - 40 mm
S2 50 - 90 mm
S3 100 - 150 mm
S4 160 - 210 mm
S5 ≥ 220 mm

Schudmaat met de
schoktafel (Flow)

F1 ≤ 340 mm
F2 350 - 410 mm
F3 420 - 480 mm
F4 490 - 550 mm
F5 560 - 620 mm
F6 ≥ 630 mm



Waarom ?

Een voorbeeld C30/37 EE3 Dmax 20 S4

$$f_{cm(j)} = \alpha \times N_j + \frac{b}{wcf} - c \text{ N/mm}^2$$

Hierin is:

- $f_{cm(j)}$ is de gemiddelde kubusdruksterkte na n dagen verharding;
- N_j is de normsterkte van het gebruikte cement na n dagen (zie CB1 Basiskennis beton, tabellenbijlage);
- wcf is de water-cementfactor;
- a, b, en c zijn de coëfficiënten waarvan de grootte bepaald wordt door de gebruikte grondstoffen in het beton.

<u>Normsterkte cement:</u>	<u>Druksterkte beton</u>
55 N/mm ²	→ 49 N/mm ²
60 N/mm ²	→ 53 N/mm ²

Waarom ?

Een voorbeeld C25/30 EE2 Dmax 20 S4

- ❑ Min cementgehalte: 300 kg/m³ - Maximale wa
- ❑ Waterbehoefte Slump 21 cm: 200 l/m³ & w - v
- ❑ Efficiëntie hulpstof: waterreductie per liter: 10

<u>Normsterkte cement:</u>	<u>Druksterkte beton</u>
55 N/mm ²	→ 44,5 N/mm ²
60 N/mm ²	→ 48,5 N/mm ²

❑ Cementgehalte: 300 kg

❑ Water: 165 liter

❑ Hulpstof: 3,5 liter

S1 -> S4

❑ Cementgehalte: 327 kg

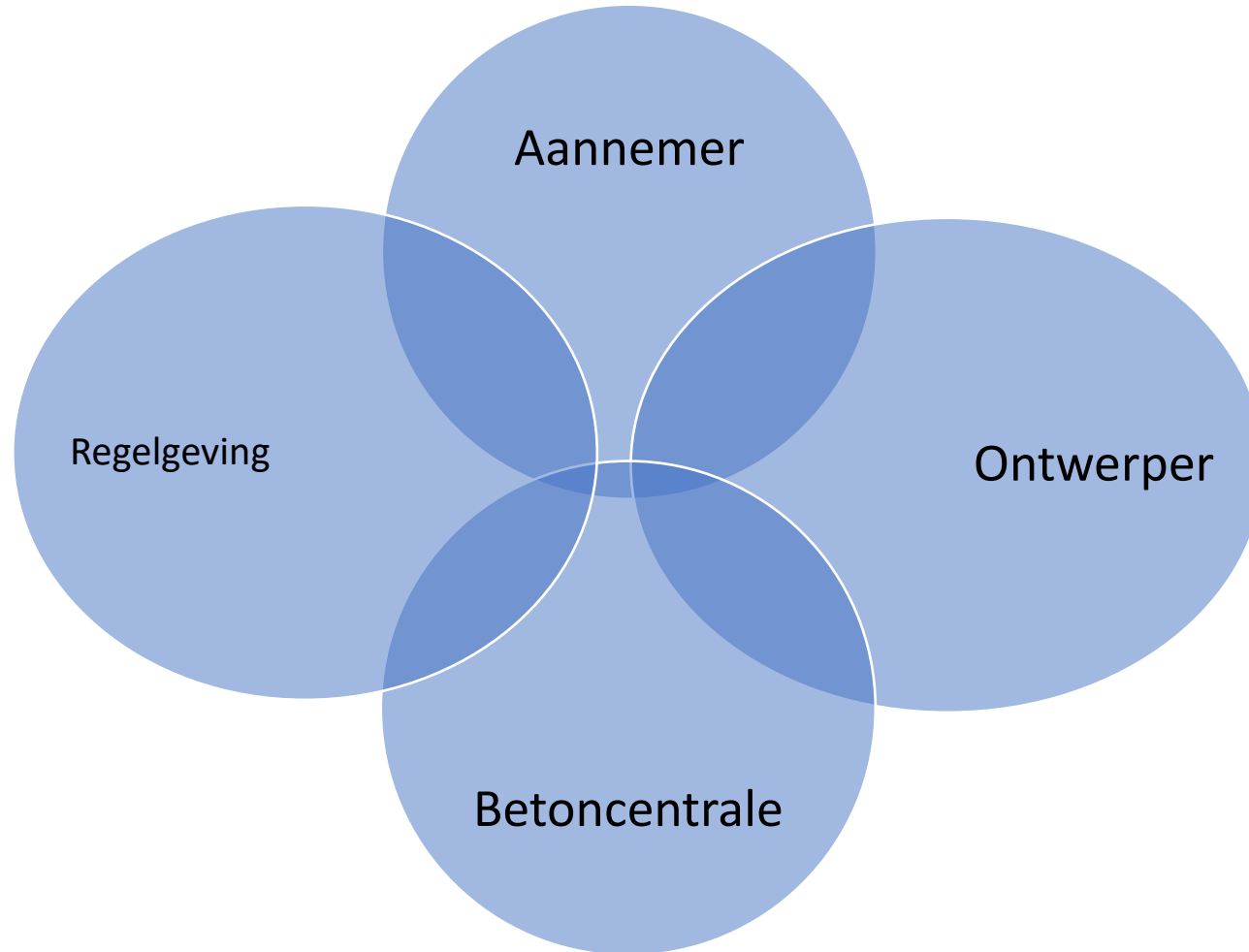
❑ Water: 180 liter

❑ Hulpstof: 2 liter

S2 -> S4

Wat kunnen we doen ?

WIE IS WE ???



Wat kunnen we doen ?

- Ontwerpen laag in de consistentieklasse

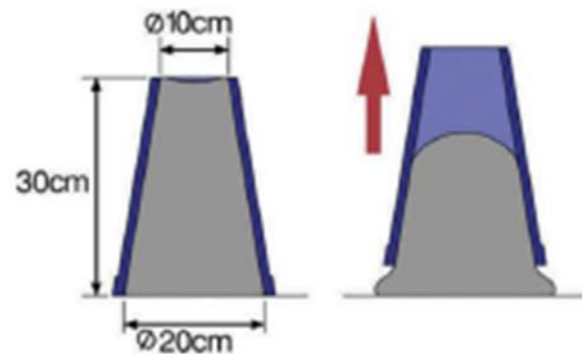
C Consistentieklassen

Zetmaat met de Abramskegel (Slump)

S1 10 - 40 mm
S2 50 - 90 mm
S3 100 - 150 mm
S4 160 - 210 mm
S5 ≥ 220 mm

Schudmaat met de schoktafel (Flow)

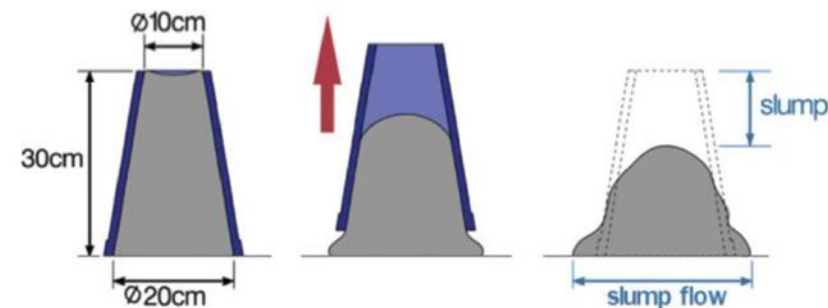
F1 ≤ 340 mm
F2 350 - 410 mm
F3 420 - 480 mm
F4 490 - 550 mm
F5 560 - 620 mm
F6 ≥ 630 mm



C Consistentie : Voorkeurrichwaarden voor de zetmaat^(*)

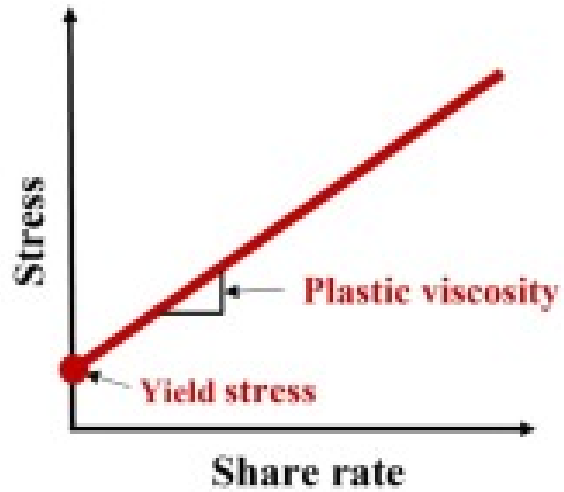
Voorkeurrichwaarde	Zetmaat(Abramskegel)	Toepassingen (voorbeelden)
S20	20 mm	Plaatsing met slipformpaver
S70	70 mm	Plaatsing met trilbalk
S120	120 mm	Trappen, beton in helling
S150	150 mm	Balken
S180	180 mm	Vloeren (laserscreed), wanden, kolommen, balken
S210	210 mm	Vloeren, druklagen, funderingsseuven

^(*) De consistentie van zelfverdichtend beton wordt bepaald door de vloeimaat (slumpflow)



Wat kunnen we doen ?

- ❑ Watergehalte verlagen



Wat kunnen we doen ?

☐ Tabel F herbekijken

Tabel F.1-ANB — Betontypes

Aanduiding	T(1,50)	T(1,00)	T(0,65)	T(0,60)	T(0,55)	T(0,55)A	T(0,50)	T(0,50)A	T(0,45)	T(0,45)A
Maximale water-cementfactor	1,50	1,00	0,65	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,45
Minimaal cementgehalte	-	-	260	280	300	300	320	320	340	340
Minimale druksterkteklasse ^(a) / _(b)	C8/10	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C20/25	C30/37	C25/30	C35/45	C30/37
Minimum/maximum luchtgehalte van vers beton in % voor D_{max}										
20 mm $\leq D_{max} \leq$ 31,5 mm						4,0/8,0		4,0/8,0		4,0/8,0
14 mm $\leq D_{max} \leq$ 16 mm						5,0/9,0		5,0/9,0		5,0/9,0
5,6 mm $\leq D_{max} \leq$ 12 mm						6,0/10,0		6,0/10,0		6,0/10,0
^(a) Deze eis geldt op 28 dagen tenzij voor betonsamenstellingen met zeer trage sterkteontwikkeling (7.2 (2)), waarvoor in overeenstemming met de voorschrijver een hogere ouderdom kan vastgelegd worden. ^(b) Niet van toepassing op licht beton.										

Wat kunnen we doen ?

☐ Prestatie-eisen ook voor duurzaamheid “ERC – principe”



johan.baeten@fedbeton.be - 2025-03-17 14:36:35

CEN/TC 104/SC 1 N 1362

CEN/TC 104/SC 1 “Concrete - Specification, performance, production and conformity”
Secretariat: SN
Secretary: Solnørdal Anna Mrs



Working Draft 10 EN 206 Part 100 Exposure Resistance Classes

Document type	Related content	Document date	Expected action
Project / Draft		2022-06-17	COMMENT/REPLY by 2022-06-29

Description

This is the latest draft of EN 206 Part 100 Exposure Resistance Classes prepared by WG 1. This draft will be discussed at the upcoming meeting of SC 1 in Zürich/Virtual.

Table 2 — ITT criteria for the XRC classes based on the EN 12390-10 chamber

XRC class	test	Maximum mean carbonation rate, mm/√years
XRC0,5		0,3
XRC1		0,6
XRC2		1,1
XRC3		1,7
XRC4		2,2
XRC5		2,8
XRC6		3,4
XRC7		4,0

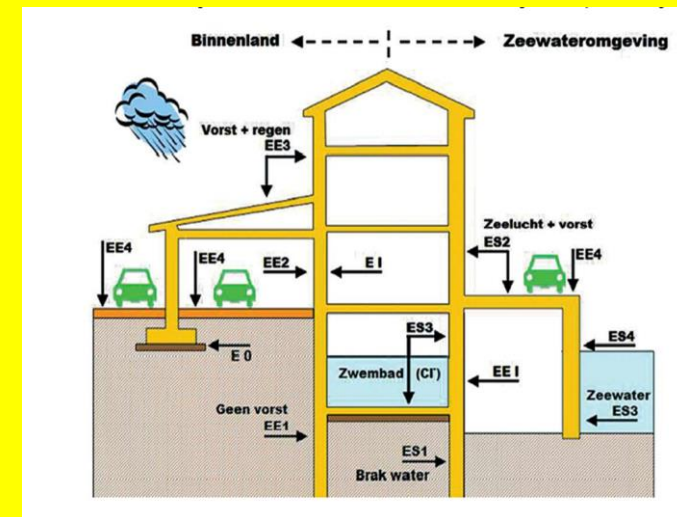
☐ Gebruik van fillers met k-waarde

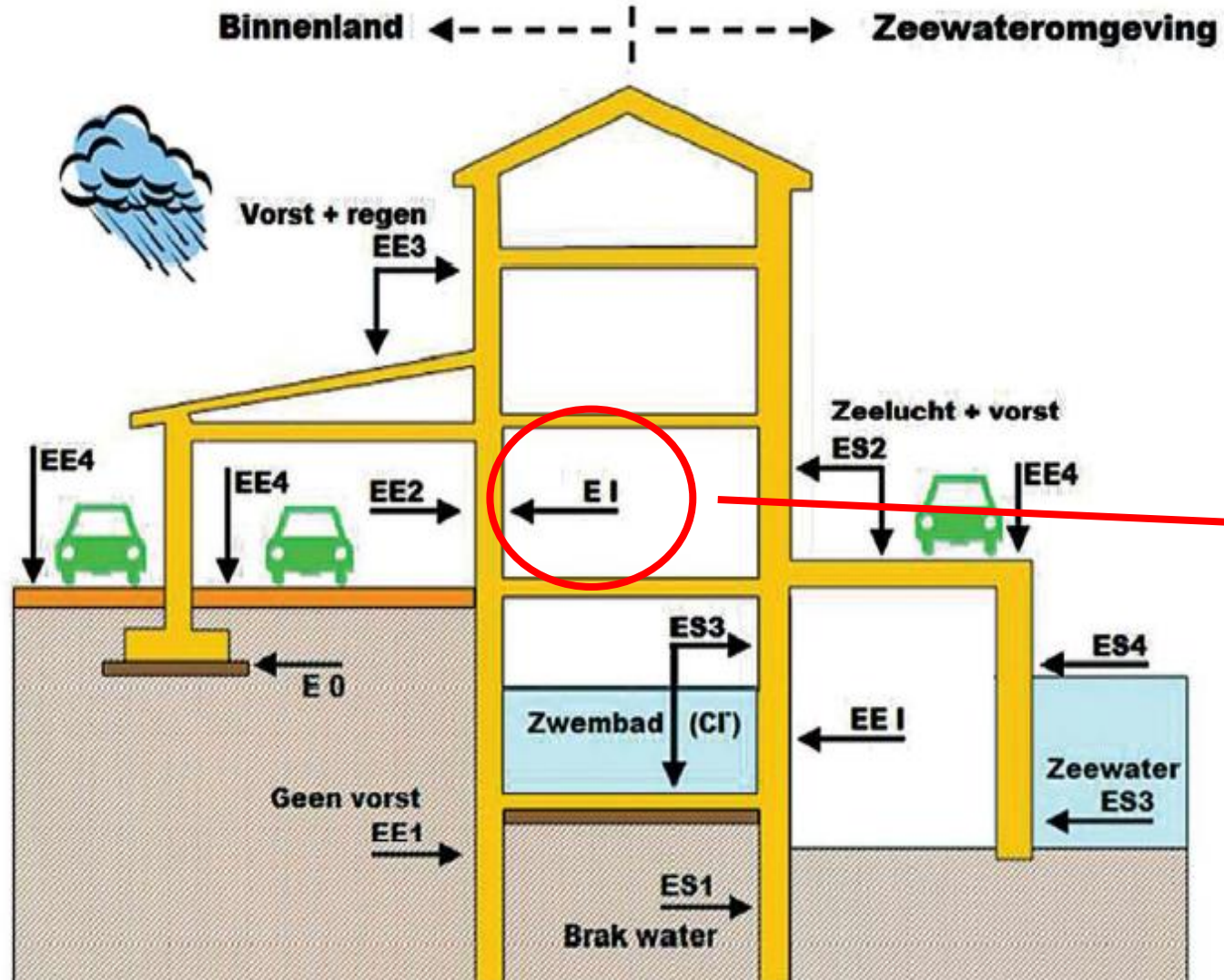
Wat kunnen we doen ?

Quick wins ?



Omgevingsklasse(n) correcter toepassen





> T(0,65)	2,2	%
T(0,65)	2,3	%
T(0,60)	12,5	%
T(0,55)	33,2	%
T(0,50)	28,2	%
T(0,45)	20,1	%
T(x,xx)A	1,5	%

Waarom ?

Een voorbeeld C25/30 EI Dmax 20 S4

- Min cementgehalte: 260 kg/m³ - Maximale water/cement factor: 0,65
- Waterbehoefte Slump 21 cm: 200 l/m³ & w - waarde: 10 l/m³
- Efficiëntie hulpstof: waterreductie per liter: 10 l/m³

Normsterkte 55 N/mm²
Druksterkte beton: 37,5 N/mm²

- Cementgehalte: 260 kg
- Water: 169 liter



- Cementgehalte: 270 kg
- Water: 175 liter



C25/30 EE2 : 300 - 327 kg/m³

-> S4

- H C25/30 EI : 260 - 270 kg/m³



Impact op CO₂ ?

Quickstart guide



Overview of worksheets

List of materials

CO₂ emission factors for list of construction materials



Context

This list of CO₂ emission factors for construction materials has been developed to support the Belgian construction sector in calculating their Scope 3 emissions in accordance with the GHG Protocol. Reporting these emissions is mandatory for all companies subject to the CSRD and for which Scope 3 is deemed material to their activities. Additionally, companies seeking certification at Levels 4 and 5 (= new Step 2) of the CO₂ Performance Ladder must also account for their Scope 3 emissions.

This list complements the TOTEM-building tool (www.totem-building.be), which provides an environmental analysis of construction materials and building elements from a Life Cycle Assessment (LCA) perspective. While TOTEM considers both the overall environmental impacts and individual impact indicators such as the Global Warming Potential (GWP), this list offers a specific estimation of GHG emissions for the most commonly used materials by construction companies (based on inputs from ADEB-VBA members). It thus facilitates the calculation of your carbon reporting according to the GHG Protocol requirements and regulatory obligations related to Scope 3.

[Corporate Value Chain \(Scope 3\) Standard | GHG Protocol](#)

Learn more by clicking on each logo



Methodology

Author

SCOPE

LCIA: EN 15804+A2:2019, Normalisation and weighting EF3.0 11/2019

Ecoinvent v3.6 and v3.8 + Belgian gate-to-grave scenario's (according to TOTEM, update 2023)

Cradle to grave, excluding module D

GWP Biogenic has only been reported when relevant

Emission factors were calculated using the same methodology as TOTEM

<https://www.totem-building.be/>

Version

Buildwise, Unit Sustainable Construction and Processes

1.0

Date

20/02/2025

Acknowledgment

This list was created as part of the COOCK+ MI²B project, subsidised by VLAIO

[Milieu-Impact als Motor voor duurzame Innovatie bij Bouwbedrijven - MI²B](#)

The different compositions for concrete and the associated CO₂ emission factors were developed in collaboration with the sector during the project Living Lab Circulair Beton

[Living Lab Circulair Beton - Circular Concrete](#)

Impact op CO2 ?

Buildwise				A1-A3 (production)	
Quickstart guide link				kg CO2 eq	
Materials	Unit	Comment	GWP	GWP	
			Fossil	Biogenic	
Concrete cast in situ (C16/20, E0, CEM I)	m ³	270 kg cement/m ³ concrete	262,46	-	
Concrete cast in situ (C16/20, E0, CEM IIIA)	m ³	270 kg cement/m ³ concrete	176,02	-	
Concrete cast in situ (C16/20, E0, CEM IIIB)	m ³	270 kg cement/m ³ concrete	132,21	-	
Concrete cast in situ (C20/25, E1, CEM I)	m ³	300 kg cement/m ³ concrete	289,27	-	
Concrete cast in situ (C20/25, E1, CEM IIA)	m ³	300 kg cement/m ³ concrete	268,79	-	
Concrete cast in situ (C20/25, E1, CEM IIIA)	m ³	300 kg cement/m ³ concrete	193,22	-	
Concrete cast in situ (C20/25, E1, CEM IIIB)	m ³	300 kg cement/m ³ concrete	144,54	-	
Concrete cast in situ (C25/30, EE2, CEM I)	m ³	330 kg cement/m ³ concrete	317,24	-	
Concrete cast in situ (C25/30, EE2, CEM IIA)	m ³	330 kg cement/m ³ concrete	294,72	-	
Concrete cast in situ (C25/30, EE2, CEM IIB)	m ³	330 kg cement/m ³ concrete	251,93	-	
Concrete cast in situ (C25/30, EE2, CEM IIIA)	m ³	330 kg cement/m ³ concrete	211,59	-	
Concrete cast in situ (C25/30, EE2, CEM IIIB)	m ³	330 kg cement/m ³ concrete	158,05	-	
Concrete cast in situ (C30/37, EE3, CEM I)	m ³	360 kg cement/m ³ concrete	344,14	-	
Concrete cast in situ (C30/37, EE3, CEM IIIA)	m ³	360 kg cement/m ³ concrete	228,88	-	
Concrete cast in situ (C30/37, EE3, CEM IIIB)	m ³	360 kg cement/m ³ concrete	170,47	-	
Concrete cast in situ (C30/37, EE3, CEM V/A)	m ³	360 kg cement/m ³ concrete	221,53	-	
Concrete cast in situ (C35/45, EE4, CEM I)	m ³	390 kg cement/m ³ concrete	371,09	-	

Impact op CO2 ?

9 miljoen m³/jaar

Omgevingsklasse	Cementgehalte (kg/m ³)	kg CO2 equivalent	
		CEM III/A	CEM III/B
EI	270	176	132
EE1	300	193	145
EE2	330	212	158
EE3	360	229	170

Omgevingsklasse	Huidige situatie CEM III/A	Indien... CEM III/A	Indien .. Én ... CEM III/B
EI	2%	15%	15%
EE1	12%	20%	20%
EE2	33%	20%	20%
EE3	28%	20%	20%
Ton CO2 equivalent	1.445.554	1.378.255	1.030.009
		-5%	-29%

Omgevingsklasse	Cementgehalte (kg/m ³)	kg CO2 equivalent	
		CEM III/A	CEM III/B
EI	270	176	132
EE1	300	193	145
EE2	330	212	158
EE3	360	229	170

Omgevingsklasse	Huidige situatie CEM III/A	Indien... CEM III/A	Indien .. Én ... CEM III/B
EI	2%	20%	20%
EE1	12%	20%	20%
EE2	33%	10%	10%
EE3	28%	22%	22%
Ton CO2 equivalent	1.445.554	1.308.230	977.944
		-9%	-32%

Collectieve dataverzameling



EU taxonomy for sustainable activities

What the EU is doing to create an EU-wide classification system for sustainable activities.



Collectieve dataverzameling

Duurzaamheidsrapport



9.6. OVERZICHTSTABEL MET DE CIJFERS VOOR HET JAAR 2023

Indicator	Eenheid	Relevantie	#Respondenten	Waarde
volume	m ³	Totaal	26	5.474.452
elektriciteitsverbruik	kWh/m ³	Gemiddeld	17	2,9
elektriciteit van hernieuwbare bronnen	%	Gemiddeld	13	17,3
eigen productie van hernieuwbare elektriciteit	MWh	Totaal	6	5.935
brandstofverbruik productie	Liter/m ³	Gemiddeld	13	0,4
brandstofverbruik transport	Liter/m ³	Gemiddeld	14	2,4
totaal waterverbruik	Liter/m ³	Gemiddeld	10	126
gebruik van secundaire grondstoffen	%	Gemiddeld	12	5,9
aandeel klinker in het totale bindmiddelgehalte	%	Gemiddeld	14	44,4
hoeveelheid restbeton	%	Gemiddeld	17	2,6
ernstgraad		Gemiddeld	25	1,3
frequentiegraad		Gemiddeld	25	37,0

Collectieve dataverzameling

□ CSC CO2 module

2. CO₂-klassen

Definitie

Classificatie met betrekking tot de broeikasgasemissies gelinkt aan de productie van beton, uitgedrukt via het aardopwarmingsvermogen (GWP, Global Warming Potential) in kg CO₂-equivalenten per m³ beton.

CO ₂ -klasse	Omschrijving
Niveau 1 (↓≥30%)	(Dit niveau is niet van toepassing in de Belgische context)
Niveau 2 (↓≥40%)	Reductie van minstens 40% van de uitstoot van broeikasgassen ten opzichte van de nationale referentie
Niveau 3 (↓≥50%)	Reductie van minstens 50% van de uitstoot van broeikasgassen ten opzichte van de nationale referentie
Niveau 4 (↓≥60%)	Reductie van minstens 60% van de uitstoot van broeikasgassen ten opzichte van de nationale referentie



Collectieve dataverzameling

CSC CO2 module

Referentie betonsamenstellingen							
Kg/m ³	C12/15 E0	C16/20 E0	C20/25 EI	C25/30 EE2	C30/37 EE3	C35/45 EE4	C40/50 EE4
CEM I	250	270	300	330	360	390	410
Kalksteen	975	1010	1025	1030	1025	1020	1020
Zand	900	860	820	810	800	795	790
Superplastificeerder	0	0	0,5	1,5	2,0	2,5	3,0
Water	195	190	190	180	175	170	165

Collectieve dataverzameling

CSC CO₂ module

REFERENTIE voor BELGIE							
CO ₂ -klasse	C12/15 E0	C16/20 E1	C20/25 E1	C25/30 EE2	C30/37 EE3	C35/45 EE4	C40/50 EE4
Maximale uitstoot van broeikasgassen per reductie niveau [net kg CO ₂ -eq. / m ³]							
Referentie waarden	228	244	269	294	319	344	361
Niveau 1 (↓ ≥ 30%)	(Dit niveau is niet van toepassing in de Belgische context)						
Niveau 2 (↓ ≥ 40%)	137	146	161	176	194	206	217
Niveau 3 (↓ ≥ 50%)	114	122	135	147	162	172	181
Niveau 4 (↓ ≥ 60%)	91	98	108	118	129	138	144

Collectieve dataverzameling

□ Toekomstige EN 206-1

5.4 Classes regarding CO₂ emissions

5.4.1 Principle of classification

Collectieve dataverzameling

Sectorspecifieke EPD

B-EPD ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

FEDBETON
TYPICAL BELGIAN READY-MIXED
CONCRETE

m³ of ready-mixed concrete of strength class C30/37, environmental class EE2, consistency-class S4, produced using cement CEM III/A 42,5 N LA and with a (standard) maximum grain size of 22mm, used in various construction works with a reference service life of 100 years

Issued 31.03.2021
 Valid until 31.03.2026

Third party verified
 Conform to EN 15804+A2 and NBN/DTD B08-001
 EN16757:2017 and ISO 14025

Cradle to gate with options
 Modules declared

A123	A4	A5	B2 B4 B6	C	D
•	•	•	•	•	•

Toekomst ?

- Hoe omgaan met negatieve CO2 emissies ?
- Rol - EPD
 - Hoe groeperen
 - Focus op CO2, wat met.. Circulariteit, watergebruik...
- Impact verplichte rapportering
- Labotools – gevalideerde (toegankelijke) databank
- Berekeningstools
 - Communicatie met TOTEM
 - beheer ?
- Groene Benor ?

“De weg naar een duurzamere betonsector is ingezet, maar onzekerheden vragen om flexibiliteit en innovatie. Samen maken we de toekomst van beton groener.”

BEDANKT VOOR JULLIE AANDACHT