



Stortklaar beton Van de betoncentrale tot op de werf

Studiedag BBG 26.10.2023

Bert De Schrijver
FEDBETON vzw

We mogen best fier zijn op beton !



DUURZAAM & CIRCULAIR

kan **100 jaar** meegaan met zeer beperkt onderhoud

BESCHIKBAAR & BETAALBAAR

wordt **lokaal** geproduceerd en heeft een uitstekende prijs / kwaliteit verhouding

LAGE ECOLOGISCHE VOETAFDruk

vanuit het perspectief van de hele **levenscyclus** door zijn lange levensduur, zijn recycleerbaarheid en de **carbonisatie** van cementgebonden materialen

BIJZONDERE PRESTATIES

oplossingen op basis van beton kunnen een hoge thermische massacapaciteit, **brandveiligheid**, akoestische isolatie, waterdicht als het moet, **waterdoorlatend** als het kan,



Impact

- ❑ Meest gebruikte bouw materiaal ter wereld
 - 30 miljard ton beton per jaar (2020)
- ❑ Belangrijke impact op het klimaat
 - 8% GWP
- ❑ “*The carbon costs of global wood harvests*”
 - 10% GWP

- ❑ Roadmap Febelcem naar CO₂-neutraliteit is gekend

❑ Wat kunnen **WIJ NU** al doen?

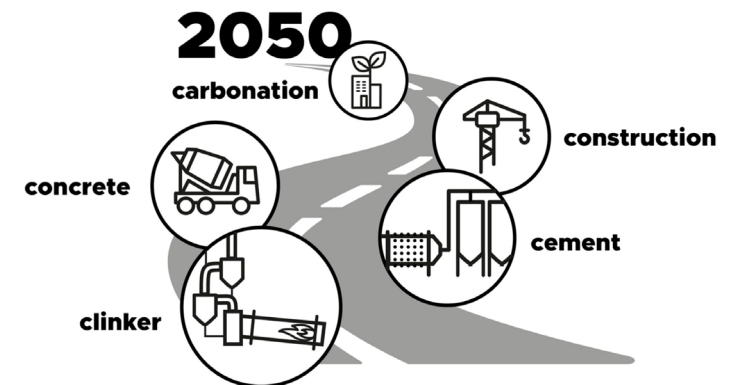
Harvesting Wood Has Overlooked Carbon Costs

July 5, 2023 By **Tim Searchinger, Liqing Peng, Richard Waite** and Jessica Zionts
Cover Image by: ma li/iStock

nature



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE



Restbeton

- ❑ Beton die besteld wordt, naar de werf gaat maar niet verwerkt wordt
- ❑ Leden Fedbeton ramen de hoeveelheid restbeton op **2 à 4% (8%)**
- ❑ 10 miljoen m³ RMC op jaarbasis
 - 200.000 à 400.000 m³ beton ‘verspild’
 - 70.000 à 140.000 ton cement ‘verspild’



Impact onmiddellijk verkleinen

- ❑ Beperk restbeton
- ❑ Juiste beton op de juiste plaats
 - Geen overdimensionering C- en EE-klasse



Reële bindmiddelgehaltes

1 – Bindmiddelgehalte en -type

Theoretisch cementgehalte i.f.v. T-klasse

Aantal monsternames 2020 = 1058

T-klasse	Minimaal bindmiddelgehalte volgens NBN EN 206 + NBN B 15-001 [kg/m³]	Gemiddeld bindmiddelgehalte [kg/m³]			StdDev bindmiddelgehalte [kg/m³]	Min bindmiddelgehalte [kg/m³]	Max bindmiddelgehalte [kg/m³]
		2018	2019	2020			
T(0,45)	340	392	391 +	393	20	359	458
T(0,45)A	340	372	376 +	386	12	375	400
T(0,50)	320	359	360	360	22	320	445
T(0,50)A	320	371	370 +	375			
T(0,55)	300	332	331 -	330			
T(0,60)	280	316	316 +	319	26	282	400
T(0,65)	260	307	299 -	297	19	270	340
T(1,00)	-	248	234 +	246	65	160	350
TOTAAL		344	342 +	346			

EE2 vs EE3 : +30 kg/m³

2021: gem. 348 kg/m³
2022: gem. 345 kg/m³



Stats Fedbeton 2022

> T(0,65)	1,5%
T(0,65)	2,5%
T(0,60)	11,9%
T(0,55)	36,9%
T(0,50)	26,7%
T(0,45)	20,1%
T(x,xx)A	0,4%

+250.000 ton cement
« te veel »

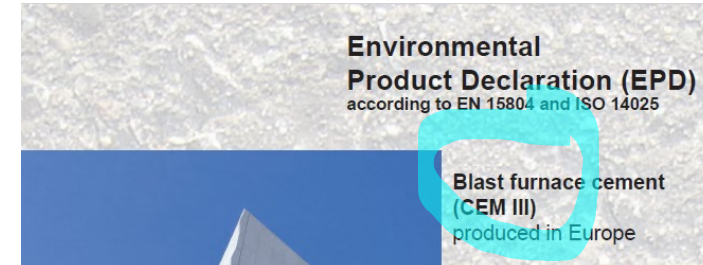
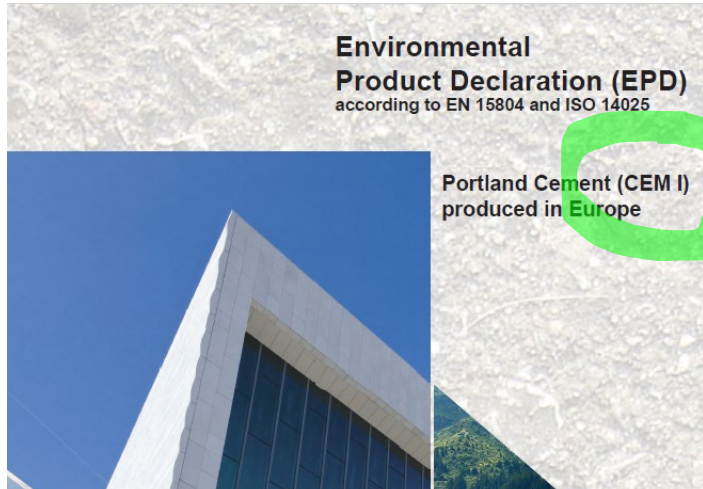
Impact onmiddellijk verkleinen

- ❑ Beperk restbeton

- ❑ Juiste beton op de juiste plaats
 - Geen overdimensionering C- en EE-klasse
 - Geen CEM I indien niet strikt noodzakelijk



CEM I versus CEM III

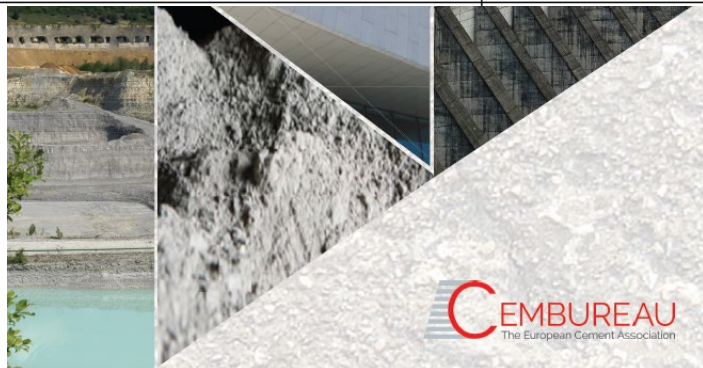


CORE ENVIRONMENTAL IMPACT INDICATORS: 1 tonne Cement CEM I

Parameter	Unit	production A1 - A3
Global warming potential total (GWP total)	kg CO ₂ eq.	803

CORE ENVIRONMENTAL IMPACT INDICATORS: 1 tonne Cement CEM III

Parameter	Unit	production A1 - A3
Global warming potential total (GWP total)	kg CO ₂ eq.	442



Impact onmiddellijk verkleinen

- ❑ Beperk restbeton

- ❑ Juiste beton op de juiste plaats
 - Geen overdimensionering C- en EE-klasse
 - Geen CEM I indien niet strikt noodzakelijk
 - Kleine D-max enkel indien noodzakelijk

- ❑ Circulariteit: gerecycleerde granulaten (A+)
 - Benor: tot 20 of 30% vervanging mogelijk



Consistentieklassen versus Voorkeurrichtwaarden voor de consistentie

Wat is de consistentie van beton ?

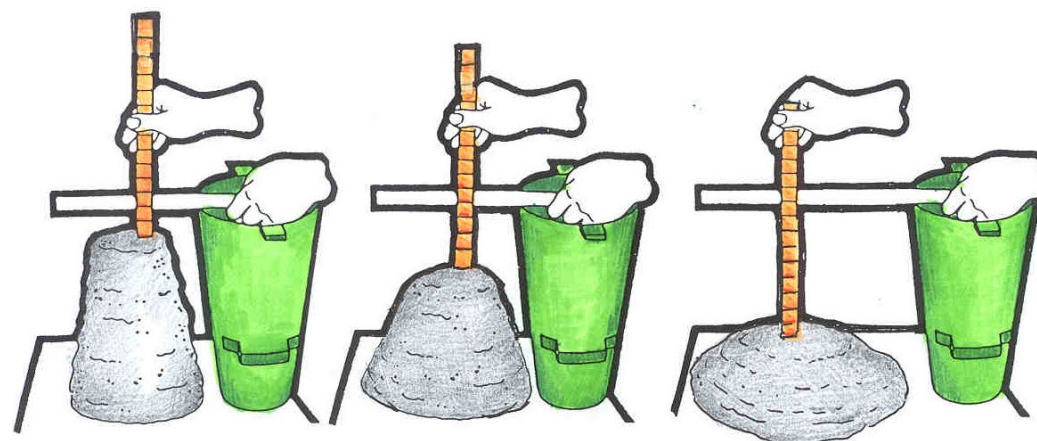
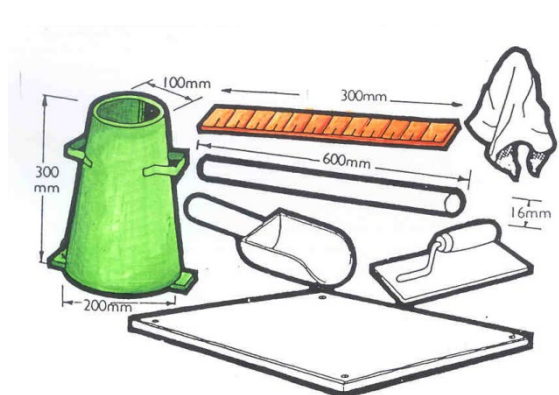
- De consistentie bepaalt de verwerkbaarheid van beton.
- Consistentie beschrijft niet alleen de interne samenhang van vers beton, maar ook belangrijke eigenschappen als vloeigedrag en neiging tot ontmenging.
- De consistentie van het verse beton is van grote invloed op het gemak waarmee het beton kan worden geplaatst en verdicht.



Consistentie meten

Consistentie = ?

- meting van de vloeibaarheid of verwerkbaarheid van beton
- wordt gewoonlijk gemeten door inzakking van de Abrams kegel



Zetmaat : verschil in hoogte tussen de beginhoogte (300 mm) en het ingezakt beton

Consistentieklassen

Consistentieklasse	Slump
S0 (bestaat niet)	< 10 mm
S1	10 t.e.m. 40 mm
S2	50 t.e.m. 90 mm
S3	100 t.e.m. 150 mm
S4	160 t.e.m. 210 mm
S5	≥ 220 mm



Welke S-klasse bestellen ?

De keuze van de consistentieklasse hangt af van het soort element dat moet worden gebetonneerd, de verdichtingsmethode, enz.

Consistentieklasse						
S0	S1	S2	S3	S4	S5	Zelfverdichtend Beton
Energie voor het verdichten						
Aandammen, walsen	Sterke interne trilling nuttig	Normale interne trilling		Lichte verdichting		Zonder verdichting
Stabilisés	Slipform	Trappen, hellingsbetons		Muren	Vloeren	Elementen met veel wapening





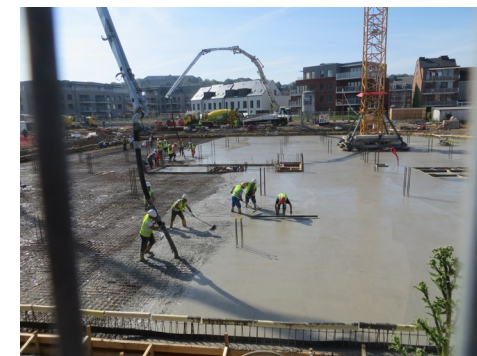
Voorbeeld : welke S-klasse bestellen ?

→ Bestelling van beton in S4 voor een vloer
S4 = 160 tot 210 mm

Op de werf :

« grote » S4 gewenst (220 mm of meer), dus S5 !

Resultaat ?



Voorbeeld : welke S-klasse bestellen ?

- Toevoeging van *superplastificeerder*
 - Werf tevreden
 - Discussie bij de facturatie

- Toevoeging *water*
 - Werf tevreden
 - Kwaliteitsdienst niet tevreden



Lading niet conform



Lading « niet-conform »

Indien toevoegingen aan beton op de werf : « niet-conform » te vermelden op de leveringsbon – Schrappen BENOR-merk is niet voldoende

NBN B 15-001 : 2022



7.5 Aanpassingen aan het mengsel na het hoofdmengproces en voorafgaand aan het lossen

(Aanvulling bij 7.5 (4))

Indien er zonder toestemming/toezicht van de kwaliteitsmanagementmedewerkers van de producent hulpstoffen, pigmenten, vezels of water worden toegevoegd aan de betonspecie in de truckmixer op de bouwplaats of indien dit meer is dan in de specificatie is toegelaten, behoort de menghoeveelheid of lading betonspecie op de leveringsbon te worden aangeduid als “niet-conform”. De partij die toestemming gaf voor de toevoeging is verantwoordelijk voor de gevolgen en behoort op de leveringsbon te worden vermeld

Voorbeeld : welke S-klasse bestellen ?

- Toevoeging van *superplastificeerder*
 - Werf tevreden
 - Discussie bij de facturatie

- Toevoeging *water*
 - Werf tevreden
 - Kwaliteitsdienst niet tevreden

- Vaak leidt dit tot *discussies en agressie*



Watertoevoegingen

Watertoevoegingen te vermijden

TRA 550 v5.0

- toevoeging van water wordt fysiek moeilijker gemaakt
- geen directe verbinding meer tussen het watervat en de kuip
- (snelkoppeling toegelaten, maar misbruik wordt streng gesanctioneerd)

Oplossing

- correcte vloeibaarheid te bestellen (en te leveren)
- **voorkeurrichtwaarden** consistentie kunnen hierbij helpen



Voorkeurrichtwaarden voor de consistentie

NBN B 15-001 : 2022

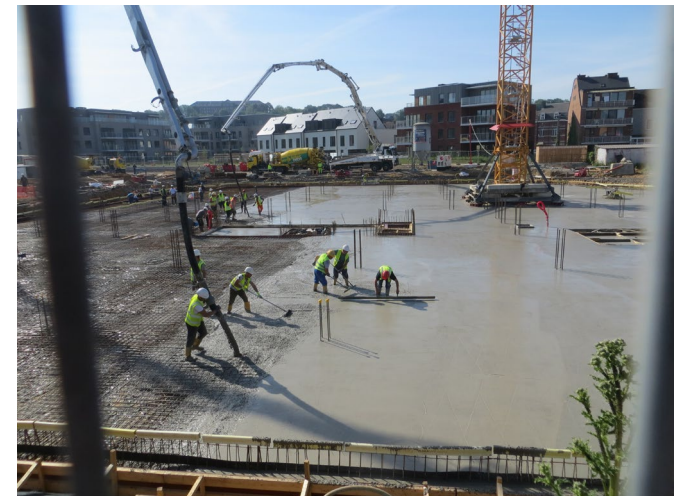
4.2.1 Consistentieklassen

(Aanvulling)



(3) Een andere mogelijkheid bestaat erin om de consistentie voor te schrijven met een voorkeurrichtwaarde voor de zetmaat in functie van de toepassing, zoals hieronder vermeld. De in tabel 23 vermelde toleranties zijn hier eveneens van toepassing. De voorkeurrichtwaarde wordt aangegeven met de letter S gevolgd door een getal dat overeenkomt met de zetmaat, uitgedrukt in mm

- **S20** komt overeen met een voorkeurrichtwaarde voor de zetmaat van 20 mm, voorbeeld: het plaatsen van betonmet behulp van een **slipformpaver**;
- **S70** komt overeen met een voorkeurrichtwaarde voor de zetmaat van 70 mm, voorbeeld: betonverharding geplaatst met **trilbalk**;
- **S120** komt overeen met een voorkeurrichtwaarde voor de zetmaat van 120 mm, voorbeeld: beton voor **trappen**, voor beton aangebracht in **helling...**;
- **S150** komt overeen met een voorkeurrichtwaarde voor de zetmaat van 150 mm, voorbeeld: **balken**;
- **S180** komt overeen met een voorkeurrichtwaarde voor de zetmaat van 180 mm, voorbeeld: beton voor vloeren (**laserscreed**), **wanden**, **kolommen**, **balken**;
- **S210** komt overeen met een voorkeurrichtwaarde voor de zetmaat van 210 mm, voorbeeld: beton voor vloeren, **druklagen**, **funderingssleuven**.



Voorkeurrichtwaarden voor de consistentie

Toepassing	Richtwaarde Slump	Aanduiding
Plaatsing met slipformpaver	20 mm	S20
Plaatsing met trilbalk	70 mm	S70
Trappen, hellingen	120 mm	S120
Balken	150 mm	S150
Laserscreed vloeren, wanden, kolommen, balken	180 mm	S180
Vloeren, druklagen, sleuffunderingen	210 mm	S210






AVANT DE JETER

OBSERVEZ



KIJK

SENTEZ



RUIK

GOÛTEZ



PROEF

VOOR JE VERSPILT

Gegarandeerde verwerkingstijd

→ Definitie volgens de norm NBN B 15-001 en het BENOR-reglement TRA 550

« Tijdsperiode na het eerste contact tussen het cement en het water gedurende dewelke de betonspecie in geen geval in binding gaat.»

De producent vermeldt de gegarandeerde verwerkingstijd, uitgedrukt in minuten, op de leveringsbon.
Indien de producent een langere gegarandeerde verwerkingstijd dan XXX minuten wenst te vermelden, dan dient hij dit aan te tonen (ITT).

XXX =

- **100 min. voor betons op basis van CEM I en CEM II**
- **120 min. voor betons op basis van CEM III en CEM V**

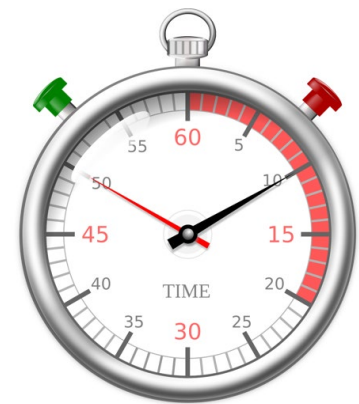


Gegarandeerde verwerkingstijd

- 120 minuten de tijd om
 - Vertrek centrale: 10'
 - Rijtijd naar de werf: 30' - ...
 - Aanmelden werf; nazicht leveringsbon: 5'
 - Inmengen hulpstoffen: 10'

- Lossen en plaatsen van beton

} 45 ' - ...



- Vloeren, funderingen, gebruik pomp : meestal geen probleem
- Wanden, kolommen, lossen met kraanbak : soms wel een probleem

Gegarandeerde verwerkingstijd

In de praktijk

- Langere rijtijd dan voorzien
- Werf niet klaar
- Vrachtwagens volgen te snel na elkaar
- Plaatsing beton gaat trager dan ingeschat
- Panne op de werf
-

Oplossing voor onvoorziene omstandigheden

- Communicatie
- Vertrager (binnen 60' na aanmaak)
- Yoghurt



Nieuw in TRA 550 v5.0: « yoghurt » principe

Bij het overschrijden van de gegarandeerde verwerkingstijd met maximaal 30 minuten mag het resterende beton nog onder het BENOR-merk geleverd worden mits gunstige beoordeling door de chauffeur (visueel, manometer ...) van de overeenstemming van de consistentie met de gespecificeerde klasse of waarde en mits aanvaarding door de klant. De chauffeur registreert de beoordeling op de leveringsbon en informeert de afnemer over het verstrijken van de gegarandeerde verwerkingstijd en de uitgevoerde beoordeling.

Bij het overschrijden van de gegarandeerde verwerkingstijd met meer dan 30 minuten, mag het beton niet meer geleverd worden onder het BENOR-merk. De chauffeur zal op dat moment een inschatting maken van de resterende hoeveelheid beton in de vrachtwagen en deze vermelden op de leveringsbon.

Elke toevoeging na het verstrijken van de gegarandeerde verwerkingstijd geeft aanleiding tot het verlies van het BENOR-merk. In dit geval dient het BENOR-merkteken duidelijk geschrapt te worden op de leveringsbon.



Behoud van consistentie

TRA 550 (v5.0)

Mogelijkheid om een behoud van consistentie langer van 30 minuten te verklaren, aangeduid als TcXXX (met XXX het aantal minuten)

NBN B 15-400 (2015)

BENOR

Gegarandeerde verwerkingstijd

Tijdspanne na het eerste contact tussen het cement en het water gedurende welke de betonspecie in geen geval in binding gaat.

NOOT Gedurende deze tijdspanne kan het beton verwerkt worden (gestort, verdicht en nabehandeld) zonder nadelige gevolgen voor de druksterkte en duurzaamheid van het beton. De producent vermeldt de gegarandeerde verwerkingstijd uitgedrukt in minuten op de leveringsbon rekening houdend met de samenstelling van het beton en met de betonspecietemperatuur. De gegarandeerde verwerkingstijd doet geen uitspraak over het verloop van de consistentie van het beton in de tijd. In ieder geval, moet de consistentieklasse vermeld op de leveringsbon minstens 30 minuten na aankomst op de bouwplaats (of desgevallend na toevoeging van de superplastificeerder in de vrachtwagen) behouden blijven, en dit rekening houdend met de samenstelling en met de betonspecietemperatuur.

In een notendop

- Beperk restbeton
- Stop de overdimensionering in C- en EE-klasse
- Vermijd CEM I

- Juiste consistentie
- Stop watertoevoeging aan beton
- Voorkeurrichtwaarden
- Het « yoghurt » principe
- Langer behoud van consistentie



Any questions ?

Beton. Voor generaties.

De tijd om vers beton te verwerken, is kort; het resultaat ervan nog generaties voelbaar. Beton gaat eeuwenlang mee en alleen al daarom is het duurzamer dan je denkt, in iedere betekenis van het woord. Dankzij het CSC-certificaat zetten we stappen in de richting van verantwoorde productie van stortklaar beton. Gecertificeerde CSC-betoncentrales met CO₂-module kunnen zelfs beton produceren met 60% CO₂-reductie of meer.

In amper 120 minuten de basis leggen voor toepassingen waar je op kan rekenen, nu en voor de generaties die komen. Faut le faire, toch?

Vind je duurzame **betonpartner** op fedbeton.be



Meer info over
de CO₂-module?

