

# Van Roadmap naar wegebouw

InfraTech 2025 | Rotterdam | Van Roadmap naar  
weginfrastructuur | Marcel Bruin

16.01.2025

Heidelberg Materials

evoBUILD

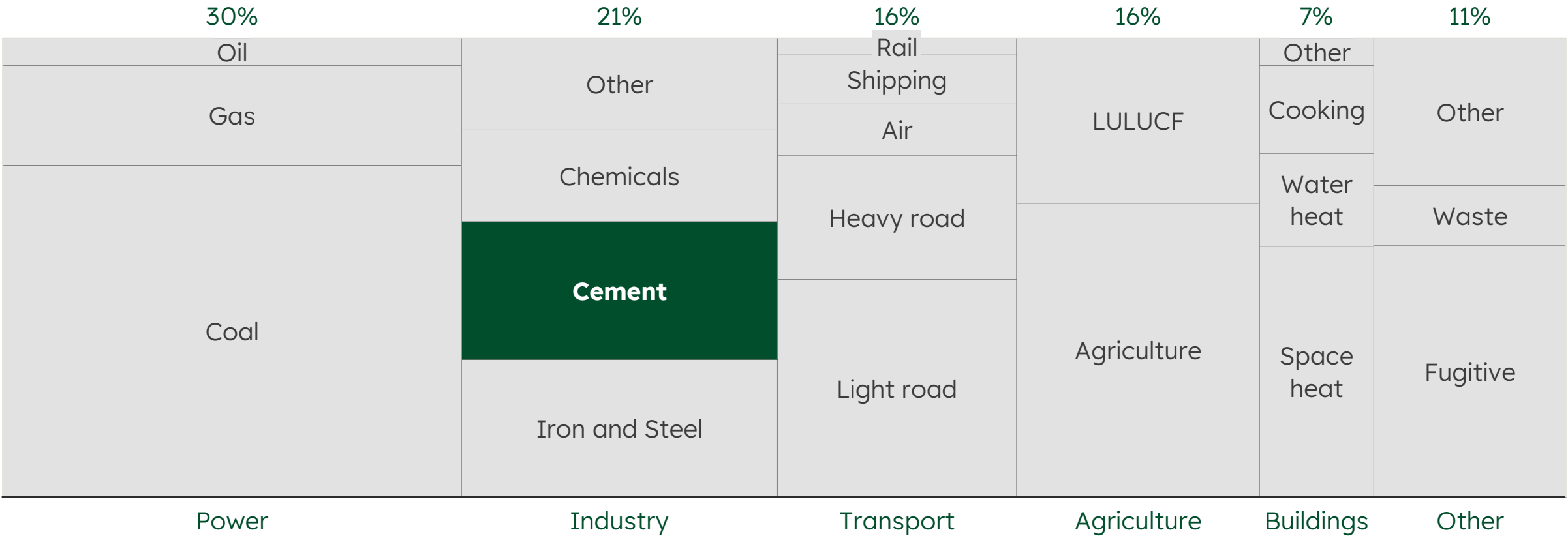


# Van Roadmap naar wegenbouw



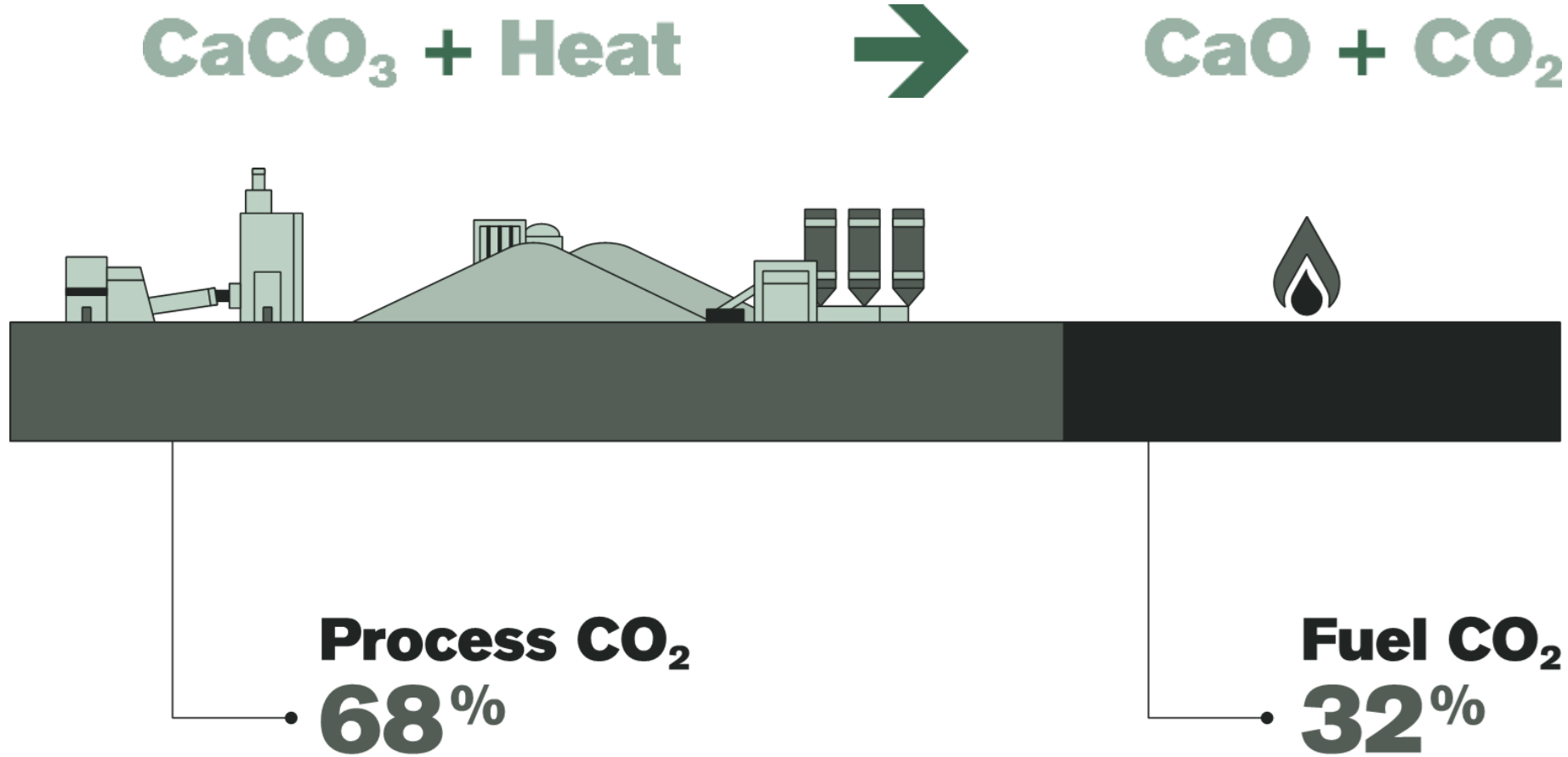
# Cement verantwoordelijk voor 7% van de wereldwijde CO<sub>2</sub>-emissies

~ 53Gt CO<sub>2</sub>e of global GHG emissions by sector, 2019

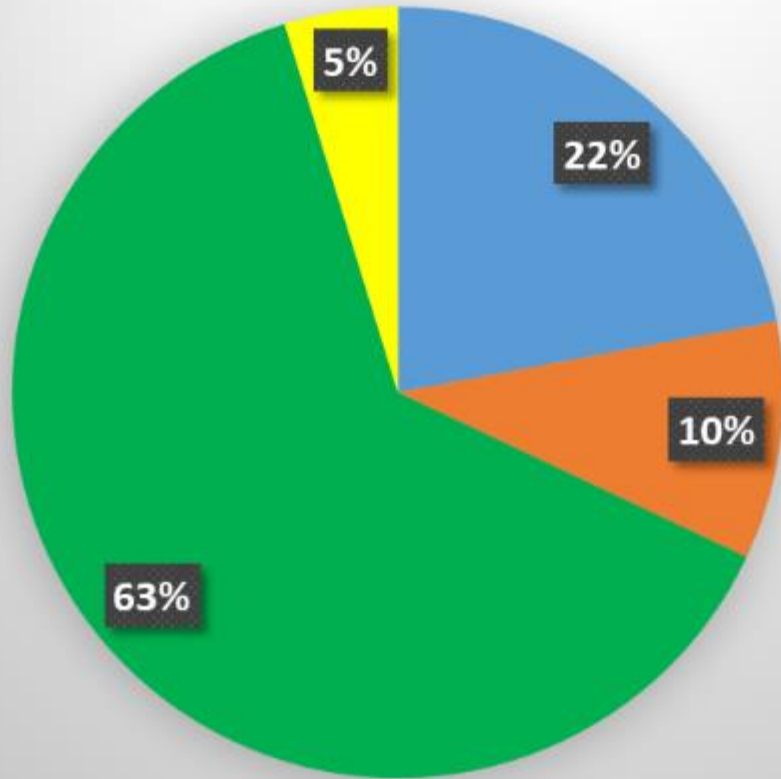




## Portlandcementklinker levert grootste bijdrage aan CO<sub>2</sub> emissies (700kg/ton)



## Portlandcementklinker aandeel in HM-BeNe product-mix ongeveer 50% - uitdagingen



# HM BeNe onderzoekt alternatieve grondstoffen voor cement productie



**Kalksteen**



**Natuurlijke Puzzolanen**



**Gecalcineerde Klei**



**Gerecyclede Betonfines**



**Future Slag**



**COSMOCEM**

**Komende jaren klinkeraandeel verlagen ....**

**evoBUILD**

**CEM I → CEM II**

**....., daarna naar gedeeltelijke vervanging van slak**

**CEM III → CEM V / VI**





# Sustainability niet ten koste van “technische duurzaamheid”

Beton is een **zeer duurzaam bouw materiaal**

**Lange levensduur** is een belangrijke eigenschap

Verduurzaming mag niet ten koste gaan van de levensduur

**Nieuwe cementen** moeten aan **dezelfde prestatie-eisen** voldoen





# Cementen voor de betonwegenbouw

## Traditioneel:

- **Portlandcement** (CEM I)
- **Portlandvliegascement** (CEM II/B-V)

## Huidig aanbod:

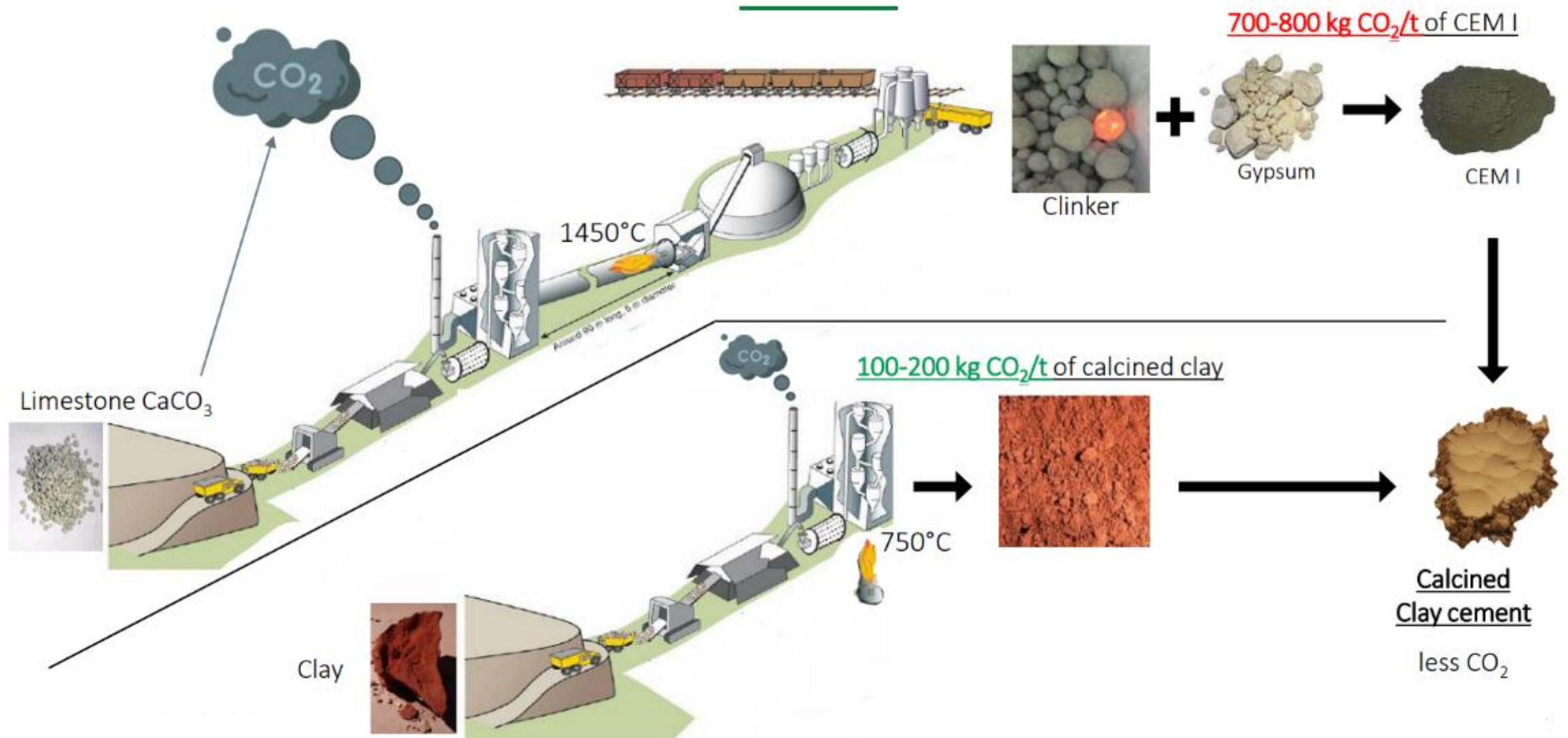
- **Portlandkalksteencement** (CEM II/A-LL)
- **Hoogovencement** (CEM III/A)

## Nieuwe ontwikkeling (marktintroductie 2025):

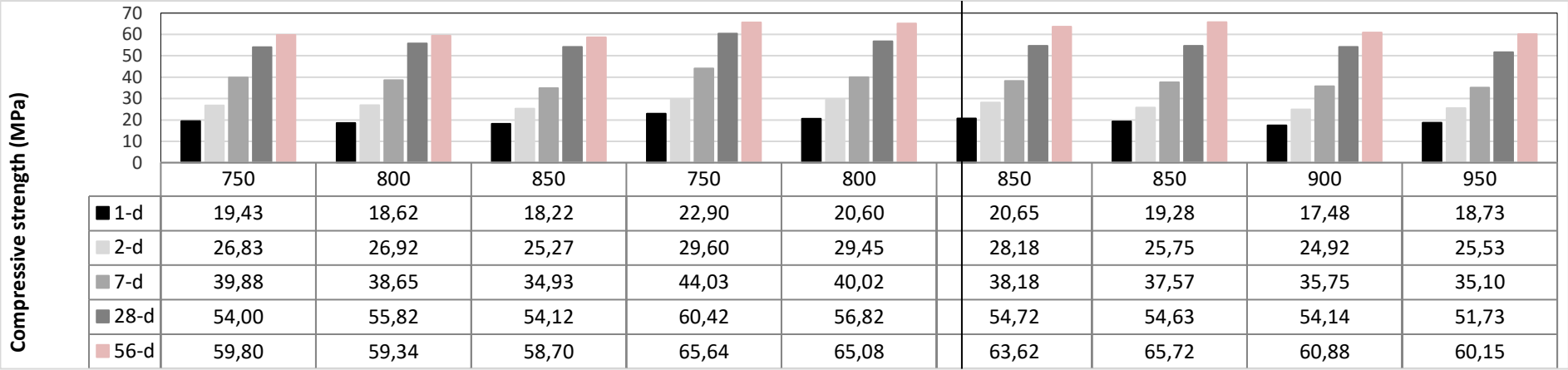
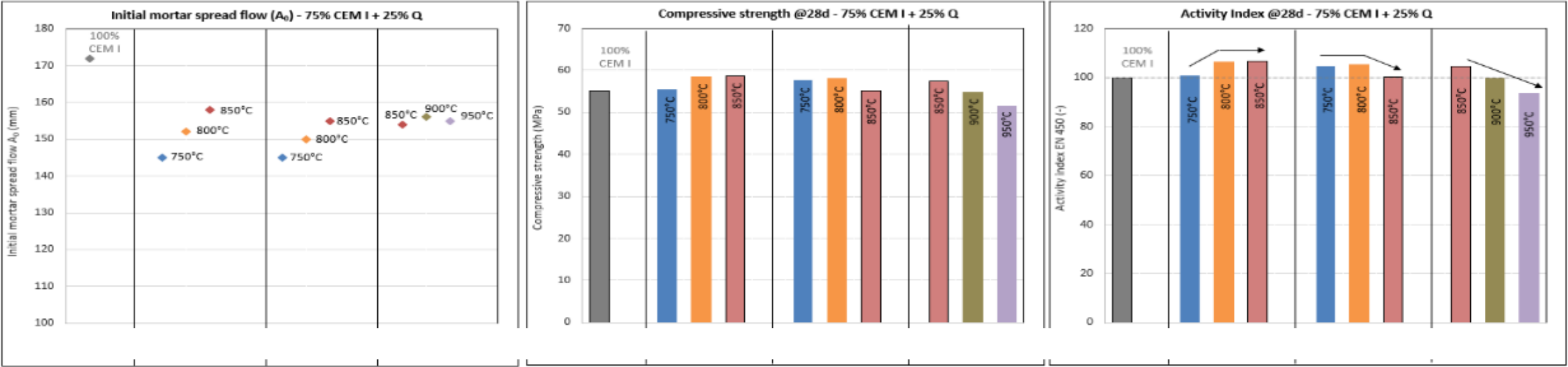
- **Gecalcineerde klei cement** (CEM II/B-M (Q-LL))



# Gecalcineerde Klei



# Cement ontwikkeling op basis van Q gecalcineerde klei





## Van het Lab naar Industriële Testen

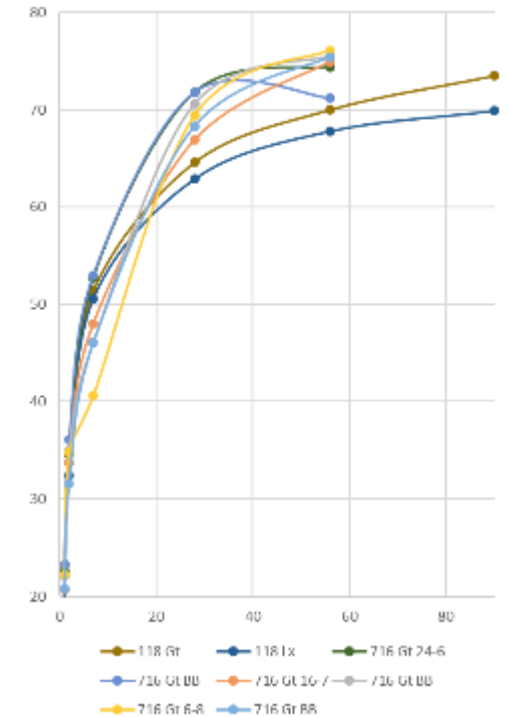
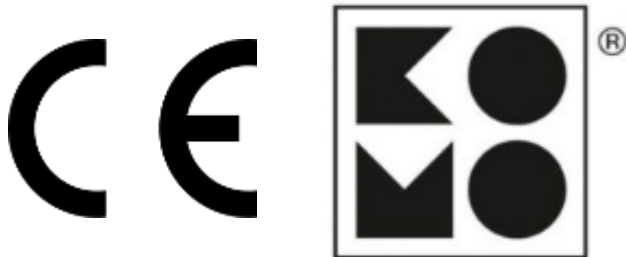
Toelatingsonderzoek toepassing in constructief beton vlgns:

- NEN 8005 / CROW-CUR 48

A. CEM I 52,5 R → CEM II/A-M (Q-LL) 52,5 R [K82 Q12 LL 6]

**B. CEM I 52,5 N → CEM II/B-M (Q-LL) 52,5 N [K70 Q20 LL10]**

- Volgens NEN-EN 197-1 geharmoniseerde norm → CE aanvullend KOMO
- Aanvraag/Onderzoek loopt bij Procertus en KIWA
- KOMO certificaat momenteel laat alleen toepassing toe in milieuklasse X0; niet constructief beton;



# Eisen aan wegenbouwbeton

## 4 Functional requirements for concrete pavements

- 4.1 General
- 4.2 Strength of concrete pavements
- 4.3 Thickness of concrete pavements
- 4.4 Freeze–thaw resistance
- 4.5 Wear resistance of concrete pavements to studded tyres
- 4.6 Bond strength between two concrete layers
- 4.7 Dowels and tie bars
- 4.8 Resistance against fuel and oil penetration

Cate- gorie	Gewichtsverlies na 28 dagen ( $m_{28}$ )	Gewichtsverlies na 56 dagen ( $m_{56}$ )	Verhouding gewichtsverlies ( $m_{56}/m_{28}$ )
FT0	Geen eis	Geen eis	Geen eis
FT1	Gemiddeld $\leq 1,0$ kg per $m^2$ , waar- bij geldt voor alle individuele meetwaarde $\leq 1,5$ kg per $m^2$	Geen eis	Geen eis
FT2	Gemiddeld $\leq 0,5$ kg per $m^2$	Gemiddeld $\leq 1,0$ kg per $m^2$ , waarbij geldt voor alle individu- ele meetwaarde $\leq 1,5$ kg per $m^2$	2 *)

✓ NEN-EN 13877-1:2023 en Nederlandse norm

Betonverhardingen - Deel 1: Materialen

Als Nederlandse norm is aanvaard:

- EN 13877-1:2023

Symbool	Staat voor	Eigenschap	Indeling
CC	Compressive strength on cores	Druksterkte	CC8 tot CC100
SC	Splitting strength on cores	Splijttreksterkte	SC1,3 tot SC6,0
T	Thickness	Diktetolerantie	T1 tot T5
FT	Frost Thaw resistance	Vorst-dooizoutbestandheid	FT0 tot FT2
WR	Wear resistance	Slijtvastheid tegen spijker- banden	WR0 tot WR4

Tabel 1: Eigenschappen, nieuwe indelingen en symbolen volgens NEN-EN 13877-2

✓ NEN-EN 13877-2:2023 en Nederlandse norm [Meer informatie](#)

Betonverhardingen - Deel 2: Functionele eisen voor betonverhardingen

Als Nederlandse norm is aanvaard:

- EN 13877-2:2023



### Normen voor betonverhardingen

Aan bouwwerken van beton worden vaak functionele eisen gesteld. Voorbeelden zijn: "Een betonconstructie moet 100 jaar mee gaan." Of: "Een kelder moet waterdicht zijn." Bij betonverhardingen zijn de functionele eisen vastgelegd in een Europese norm (NEN-EN 13877). Deze norm stelt eisen die verder gaan en soms afwijken van de voor ons vertrouwde betonnormen. Belangrijk genoeg om nader met deze norm kennis te maken. In deze Betoniëk bespreken we hoe de functionele eisen aan een betonverharding zijn beschreven en proberen we de weg te wijzen hoe we deze eisen moeten vertalen naar het materiaal beton.



# Test Methode Vorst Dooizout Bestandheid

## 5 Slab test (reference method)

### 5.1 Principle

Slab specimens, sawn from concrete test specimens (Figure 1), are subjected to freeze-thaw attack in presence of a 3 mm deep layer of de-ionized water or 3 % sodium chloride (NaCl) solution. The freeze-thaw resistance is evaluated by the measurement of mass scaled from the testing surface after 56 freeze-thaw cycles.

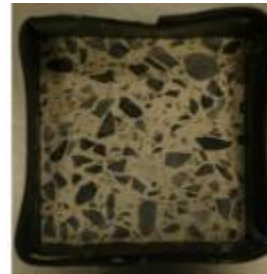
## 7 CF/CDF-test (alternative method)

### 7.1 Principle

CF/CDF specimens, obtained by splitting a 150 mm cube mould with a centralized PTFE plate, are subjected to freeze-thaw attack in presence of de-ionized water (CF-test) or 3 % sodium chloride (NaCl) solution (CDF-test). The freeze-thaw scaling resistance is evaluated by the measurement of mass scaled from specimens after 28 freeze-thaw cycles (CDF test using 3 % sodium chloride (NaCl) solution) or after 56 freeze-thaw cycles (CF test using de-ionized water).

CROW

CROW-CUR Aanbeveling 46:2022  
Procedures, criteria en  
beproevingsmethoden voor de toetsing  
van de specifieke geschiktheid van  
nieuwe cementen voor toepassing in  
beton en voor de gelijkwaardige  
prestatie van beton met vulstoffen  
Dreda, bestaand uit vulstoffen



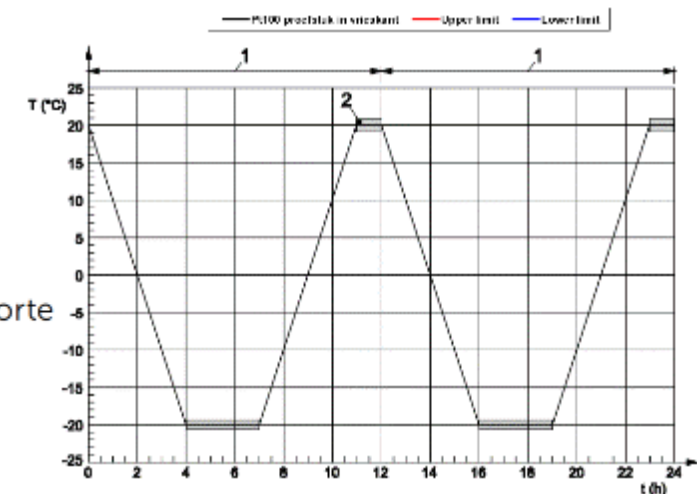
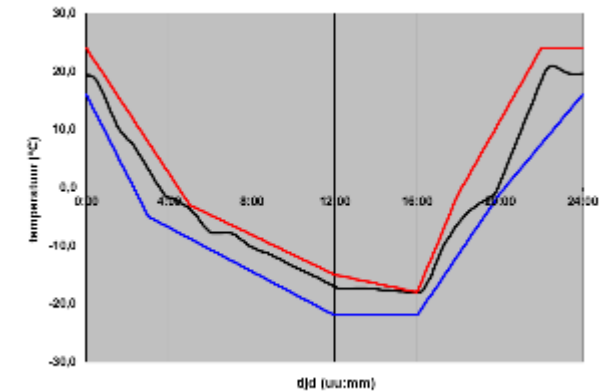
### 7.4.3 Proefuitvoering

De vorstdooizoutbestandheid moet worden bepaald volgens de tot 14 vorstdooicycli ingekorte CDF-test, danwel de 'slab-methode', beschreven in NVN-CEN/TS 12390-9.

English Version

## Testing hardened concrete - Part 9: Freeze-thaw resistance with de-icing salts - Scaling

Temperatuurverloop proefstuk vrieskast  
(volgens CEN/TS 12390-9:2006)



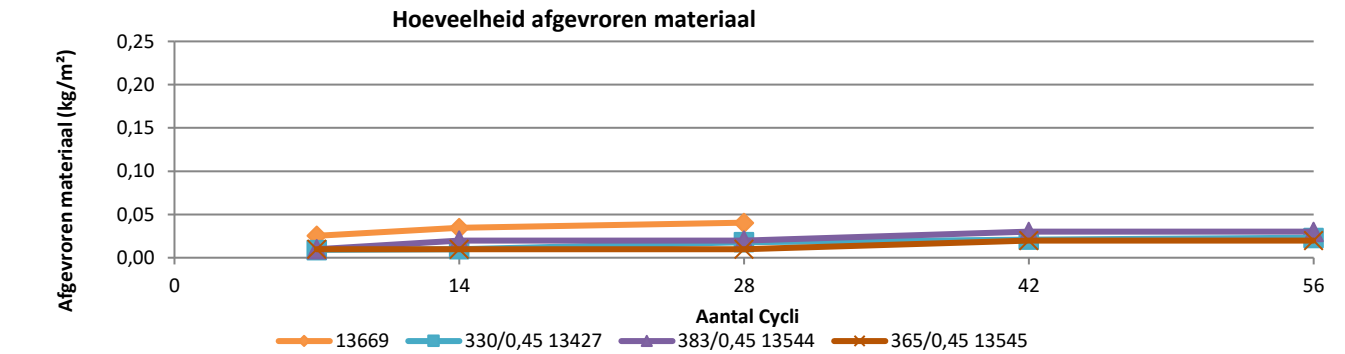


# Portlandkalksteencement – CEM II/A-LL 52,5 N

Waar is CEM II/A-LL toegepast, Ervaringen HM-NL RMC

- Projecten 2024: Rotonde Vlijmen, HM Beton Maastricht, HM Beton Breda, HM Beton Den Bosch

Periode	Klant	Werk	Onderzoekslab	Samenstelling	VDZB 56 Cycli SST	Lucht
6-12- 2023	Den Ouden 13427	Rotonde Den Bosch (Vlijmen)	ENCI	C35/45-XF4-S332G lbv Grind	0,02 kg/m2	4,5%
15-5-2024	Den Ouden 13544	Born	ENCI	C35/45-XS3/F4-S332G lbv Steenslag	0,03 kg/m2	5,0%
03-06-2024	Heymans 13545	Vliegbasis Gilze	ENCI	C35/45-XF4-S332G lbv Basalt	0,02 kg/m2	3,9%
17-06-2024	Den Ouden	Station Beek	KIWA	C35/45-XF4-S332G lbv Grind		4,0%
29-10-2024	Esch 13669	Tilburg fietspad	ENCI	C35/45-XF4-S332G lbv Grind	bekend tot 28 cycli 0,04 kg/m2	4,6%



# Hoogovencement – CEM III/A 42,5 N

- Ruime ervaring in België
- **CEM III/A 42,5 N** meest toegepast in betonwegen



**Conclusie**

- Hoogovencement met een slakgehalte rond de 50 % [CEM III/A 42,5 N] is uitermate geschikt voor betonverhardingen
- De sterkteontwikkeling is minder snel maar de "eindsterkte" is vergelijkbaar met die van beton met CEM II/B-V 42,5 N
- De massaverlies na de vorst beproeving mede de CDF-Test is vergelijkbaar met die van beton op basis van CEM II/B-V



## XF: CDF test results

Sample	Cement	Cement ty	F-T Cycles	Surface scaling	Std. dev.
4	CEM I 52,5 N IJmuiden	Reference	14	0,4	0,10
5	CEM III/A 52,5 L Viacem Rotterdam	Reference	14	1,2	0,16
1	CEM III/B 42,5 N IJmuiden	Reference	14	2,6	0,10
6	CEM II/B-V 42,5 N [HCM]	Reference	14	2,8	0,22

Concrete composition:

Cement content	340	kg/m <sup>3</sup>
Dmax	22	mm
w/c	0,45	
Slump class	S3	



# CEM II/B-M (Q-LL) 52,5 N: Resultaten van onderzoek

CROW CUR 48 Onderzoek CDF methode zonder LBV 14 cycli

Concrete composition:

Cement content	340	kg/m <sup>3</sup>
Dmax	22	mm
w/c	0,45	
Slump class	S3	



## XF: CDF test results

Sample	Cement	Cement type	F-T Cycles	Surface scaling	Std. dev.
4	CEM I 52,5 N	Reference	14	0,4	0,10
6	CEM II/B-V 42,5 N	Reference	14	2,8	0,22
7	CEM II/B-M (Q-LL)+ 42,5 N	Calcined clay	14	2,5	0,19
D	CEM II/B-M (Q-LL) 52,5 N	Calcined clay	14	2,5	0,18
M1	CEM II/B-M (Q-LL) 52,5 N	Calcined clay	14	2,2	0,14
M2	CEM II/B-M (Q-LL) 52,5 N	Calcined clay	14	2,5	0,06





# CEM II/B-M (Q-LL) 52,5 N: Praktijkproef HM Beton Alkmaar nov 2024

	24R-0553
	04-11-24
Samenstelling	05-12-24
Mengsel	C35/45, XF4,S3 met Luchtbelvormer
Bindmiddel	CEM II/B-M (Q-LL) 52,5 N
Riviergrind	Dmax 32 mm

Mengselsamenstelling		iLes-Code
		Aanmaakdatum
		Inzetdatum
CEM II/B-M (Q-L) 52,5 N	HM-Belgie	kg/m³
Rivierzand 0/2	Kaliwaal 41	kg/m³
Rivierzand 0/4	Kaliwaal 41	
Riviergrind 4/32	Maasgrind BV	kg/m³
LR-9800 Con. 30%	Cugla	% t.o.v. cement
LBV 02 Con. 2%	Cugla	% t.o.v. cement
MMV Con. 25%	Cugla	% t.o.v. cement
Water (Effectief)		kg/m³
Water (Totaal)		kg/m³
Wcf		-



### Betonproducent Heidelberg Materials pioniert met cement dat 25% minder CO<sub>2</sub> uitstoot

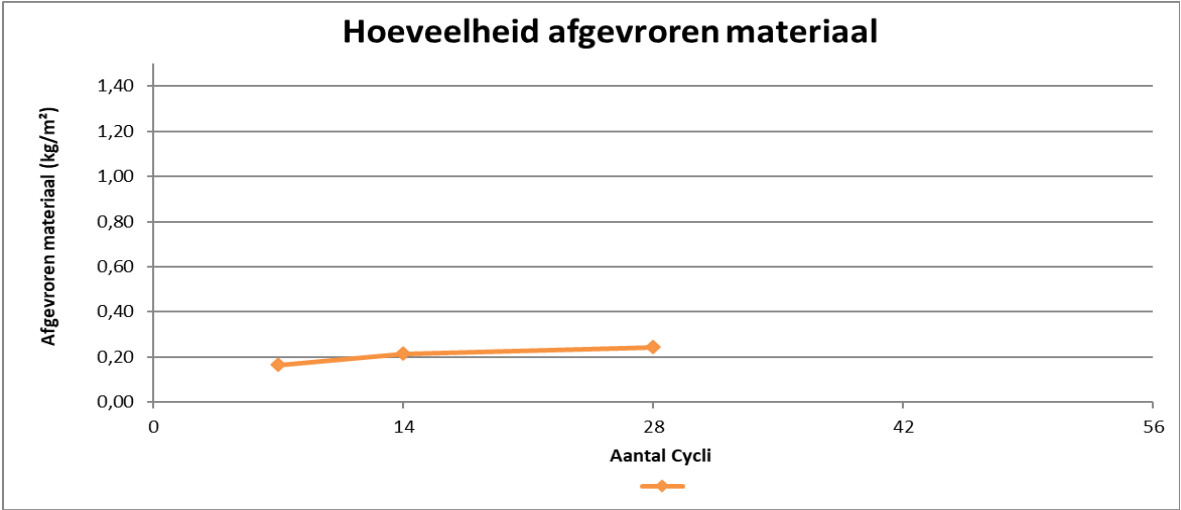
TOEGEGAVEN 2024

- Klei en kalksteen als nieuwe bestanddelen met daardoor minder impact op het milieu
- 25% minder CO<sub>2</sub>-uitstoot in vergelijking met huidige cement (CEM I 52,5 N)
- Succesvol proefproject in Alkmaar met duurzaam beton

Heidelberg Materials Benelux pioniert in Nederland en België met een nieuw soort cement waardoor er tijdens het productieproces tot een lower minder CO<sub>2</sub> wordt uitgestoten. Het bedrijf is erin geslaagd een deel van de Portlandcementklinker te vervangen door geactiveerde klei en kalksteen. Een proefproject in Alkmaar toont aan dat het beton op basis van dat cement over dezelfde kwaliteiten als klassiek beton beschikt én tegelijk een beduidend lagere impact heeft op het milieu.

Beton is – na water – het meest gebruikte product ter wereld. De productie ervan veroorzaakt CO<sub>2</sub>. Daarom is Heidelberg Materials al geruime tijd hard bezig om de uitstoot te verlagen. Het bedrijf is daarin een voorloper in zijn sector. De ontwikkeling van dit nieuwe cement (CEM II met geactiveerde klei en kalksteen) is dan ook een erg belangrijke stap in de omweg die het bedrijf aan het maken is.

% Lucht gemeten: 4,3  
42 cycli 16-1-2025  
56 cycli 30-1-2025



# CO<sub>2</sub> index van wegenbouwcement; evoBUILD classificatie



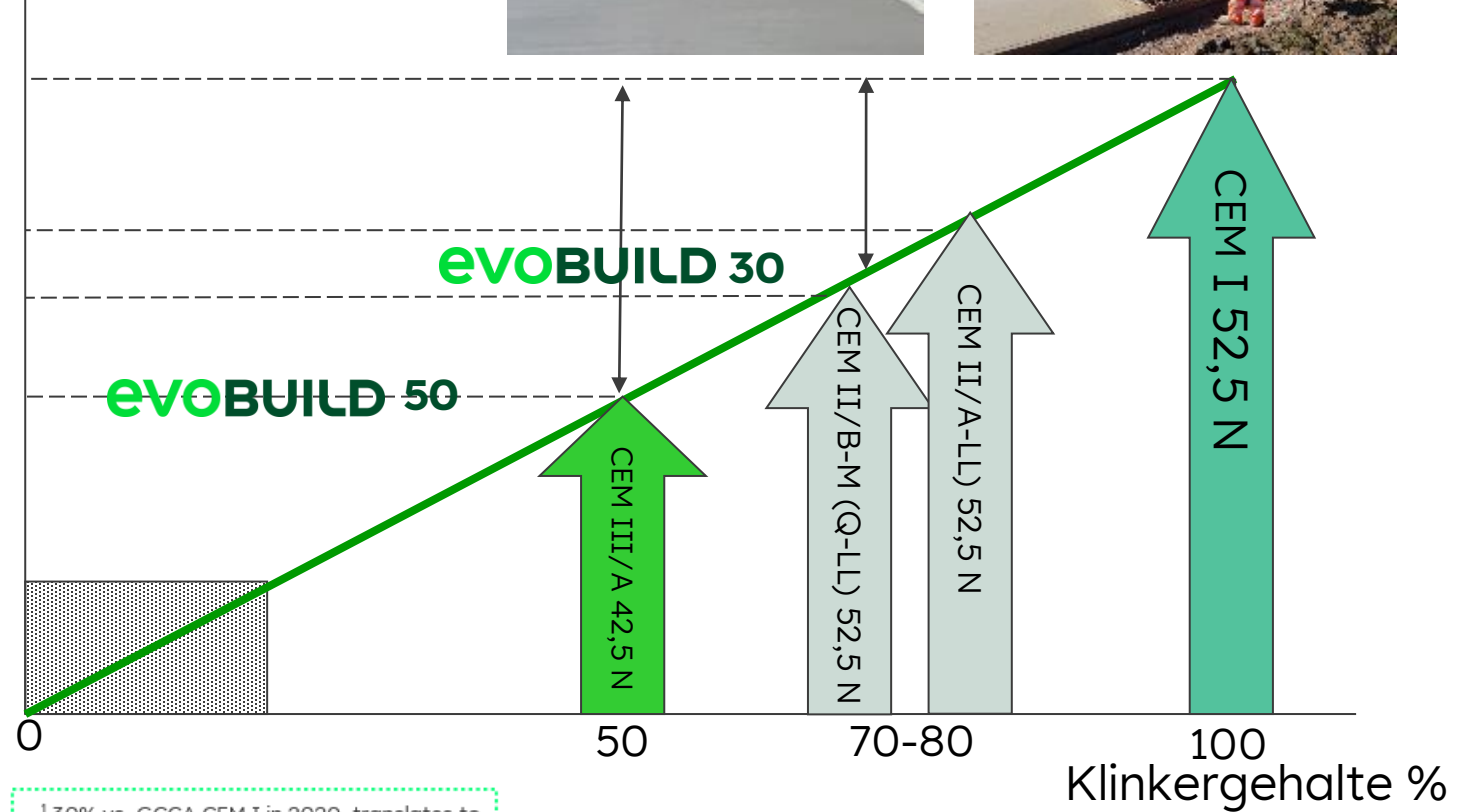
Transparant duurzaam



**30%** Low carbon cement  
30% less CO<sub>2</sub> vs. CEM I in 2020<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 30% vs. GCCA CEM I in 2020, translates to  
≤ 552 kg CO<sub>2</sub>/t cementitious and  
≤ 5.5 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>/MPa

CO<sub>2</sub> [kg/t]



## Samenvatting

**Cementindustrie  
ontwikkelt  
milieuvriendelijker  
cementen voor de  
wegenbouw met behoud  
van technische  
duurzaamheid.**





# Dank U wel!





Heidelberg  
Materials