

BUtgb vzw - **UBAtc** asbl



BESTANDDELEN VOOR BETON

HYDRAULISCHE BINDMIDDELEN EN TOEVOEGSELS

LMA: ECO2CEM

Geldig van 15-03-2025 tot 14-03-2030

Goedkeuringshouder:

Ecocem Benelux B.V.
Plaza 22
4782 SK Moerdijk – Nederland
Tel.: +31 (0) 168 745 040
Fax: +31 (0) 168 382 331
Website: www.ecocem.nl
E-mail: info@ecocem.nl



Een technische goedkeuring betreft een gunstige beoordeling door een door de BUTgb aangeduide competente, onafhankelijke en onpartijdige goedkeuringsoperator van een bouwproduct voor een welbepaalde toepassing.

De technische goedkeuring legt de resultaten van het goedkeuringsonderzoek vast. Dit onderzoek bestaat uit:

- de identificatie van de relevante eigenschappen van het product in functie van de beoogde toepassing en de plaatsings- of verwerkingswijze ervan,
- het ontwerp van het product,
- de betrouwbaarheid van de productie.

De technische goedkeuring heeft een hoog betrouwbaarheidsniveau door de statistische interpretatie van de controleresultaten, de periodieke opvolging, de aanpassing aan de stand van zaken en techniek en de kwaliteitsbewaking van de goedkeuringshouder.

Het behouden van de technische goedkeuring vereist dat de goedkeuringshouder te allen tijde kan bewijzen dat hij het nodige doet opdat de gebruiksgeschiktheid van het product aangetoond blijft. De opvolging van de overeenstemming van het product met de technische goedkeuring is daarbij essentieel. Deze opvolging wordt door de BUTgb toevertrouwd aan een competente, onafhankelijke en onpartijdige certificatieoperator.

De technische goedkeuring, evenals de certificatie van de overeenstemming van het product met de technische goedkeuring, staan los van individueel uitgevoerde werken. De aannemer en/of architect blijven onverminderd verantwoordelijk voor de overeenstemming van de uitgevoerde werken met de bepalingen van het bestek.

De technische goedkeuring behandelt, met uitzondering van specifiek opgenomen bepalingen, niet de veiligheid op de bouwplaats, gezondheidsaspecten en duurzaam gebruik van grondstoffen. Bijgevolg is de BUTgb niet verantwoordelijk voor enige schade die zou worden veroorzaakt door het niet naleven door de Goedkeuringshouder of de aannemer(s) en/of de architect van de bepalingen m.b.t. veiligheid op de bouwplaats, gezondheidsaspecten en duurzaam gebruik van grondstoffen.

Goedkeuringsoperatoren



Buildwise

Kleine Kloosterstraat 23 1932 Sint-Stevens-Woluwe
info@buildwise.be - www.buildwise.be



SECO Belgium

Hoofdzetel: Kantersteen 47 1000 Brussel
Kantoren: Hermeslaan 9 1831 Diegem
mail@seco.be - www.groupseco.be

Certificatieoperator*



PROCERTUS

Jules Bordetlaan 11 1140 Brussel
info@procertus.be- www.procertus.be

* De door de BUTgb vzw aangeduide certificatieoperator werkt volgens een door BELAC (www.belac.be) accrediteerbaar systeem.



VOORWOORD

Dit document betreft een aanpassing van de goedkeuringstekst ATG 2609, geldig vanaf 28/07/2023 tot 27/07/2028. De wijzigingen t.o.v. voorgaande versie worden hieronder opgesomd:

Aanpassingen t.o.v. de voorgaande versie
– Actualisatie van de datum van de normen en de technische goedkeuringsleidraad; – Afschaffing van de doorlopende actualisatie en driemaandelijks publicatie van de bijlagen; – Toevoeging van Portlandkalksteencementen CEM II/A-LL; – Samenvoeging van de ATG-tekst met de bijlagen; – Aanpassing van bijlagen: de tabellen in de bijlagen 1 en 2 van de vorige versie zijn in de tabellen in de bijlage 1 van de nieuwe tekst samengevoegd; – Aanpassing van bijlagen: vermindering van het aantal grenswaardetabellen (groepering per sterktegroep) en splitsing naar milieuklassen en omgevingsklassen (waarden voor gewapend en voorgespannen beton en ongewapend beton) ; – Redactionele aanpassingen (nieuwe template ATG); – Milieuklasse XF3 in plaats van XF1 voor omgevingsklassen EE3 en ES2 van CEM I cementen; – Aanpassing van de Blaine-fijnheid criterium (Tabel 1) en verwijdering van de vermelding van de opgegeven Blaine-fijnheid waarde (Bijlage 1); – Toevoeging van een fijnheid criterium (Tabel 1 en Bijlage 1); – Verwijdering van Tabel 2 – Beoordelingscriteria.

Technische goedkeuringen worden regelmatig geactualiseerd. Het wordt aanbevolen steeds gebruik te maken van de versie die op de BUTgb-website (www.butgb-ubatc.be) gepubliceerd werd.

De meest recente versie van de technische goedkeuring kan geraadpleegd worden door de QR-code op de voorpagina te scannen.



De intellectuele eigendomsrechten betreffende de technische goedkeuring, waaronder de auteursrechten, behoren exclusief toe aan de BUTgb.



NORMEN EN ANDERE REFERENTIES

AGCR-RGAC	2022-06-30	BUtgb Algemeen Goedkeurings- en Certificatiereglement
NBN EN 206:2013 + A2:2021	2021	Beton - Specificatie, prestaties, productie en conformiteit
NBN B 15-001	2024	Beton – Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit – Nationale aanvulling bij NBN EN 206:2013+A2:2021
NBN B 15-100	2018	Beton - Methodologie voor de evaluatie en attestering van de gebruiksgeschiktheid van cementen en van toevoegsels bestemd voor beton
NBN EN 197-1	2011	Cement - Deel 1 : Samenstelling, specificatie en overeenkomstigheidscriteria voor gewone cementsoorten
NBN EN 13670	2010	Uitvoering van betonconstructies
NBN EN 13369	2023	Gemeenschappelijke regels voor geprefabriceerde betonproducten

1 Materialen

1.1 Inleiding

Deze goedkeuring werd opgesteld op basis van de technische goedkeuringsleidraad “Gemalen hoogovenslakken LMA¹” van 16 december 2024.

De LMA eco₂cem is een gemalen gegraneleerde hoogovenslak LMA (LMA = Laitier Moulu Agréé) waaraan tijdens het vermalen eventueel calciumsulfaat werd toegevoegd.

De LMA eco₂cem kan worden gebruikt als toevoegsel type II in ongewapend beton, gewapend beton en voorgespannen beton zonder hechting overeenkomstig de norm NBN EN 206:2013 + A2:2021 en zijn nationale aanvulling NBN B 15-001:2024 mits toepassing van de regels vervat in die normen.

De LMA eco₂cem kan ook buiten het strikte toepassingsgebied van die normen in beton worden gebruikt op basis van de gebruiksvoorzorgen vermeld in deze goedkeuring en haar bijlagen. Hoofdstuk 5 van de norm NBN EN 206:2013 + A2:2021 en de norm NBN B 15-100:2018 dienen als kader voor die gebruiksuitbreiding.

De LMA eco₂cem moet altijd en uitsluitend worden gecombineerd met een cement type CEM I (Portlandcement) of CEM II/A (Portlandcomposiet cement) ² gecertificeerd overeenkomstig NBN EN 197-1.

Bijlage 1 bevat de lijst met Portlandcementen CEM I en de lijst van Portlandcomposiet cementen CEM II/A waarvan de overeenstemming met alle eisen gesteld in de goedkeuringsleidraad “Gemalen hoogovenslakken LMA” van 16 december 2024 beoordeeld werd. Deze lijst bevat, voor elk van de voornoemde cementen, de verhoudingen eco₂cem en cement (uitgedrukt in % ten opzichte van (LMA + cement)) waarvoor de overeenstemming werd beoordeeld.

Bijlage 2 bevat de lijst met omgevingsklassen en milieuklassen die gelden voor de soorten beton met toevoegsel waarin eco₂cem wordt gebruikt en waarvan de specifieke geschiktheid is aangetoond.

Deze bijlagen worden wanneer nodig geactualiseerd en verwijst naar de relevante tabel met omgevings- en milieuklassen voor het gebruik van beton (bijlage 2).

Wanneer in dit document wordt verwezen naar een (LMA + cement) mengsel, dan betekent dit een mengsel van (LMA + CEM I) of een mengsel van (LMA + CEM II/A-LL).

1.2 Productie en commercialisatie

De LMA eco₂cem wordt vervaardigd en gecommmercialiseerd door Ecocem Benelux B.V., Plaza 22, 4782 SK Moerdijk, Nederland.

1.3 Samenstelling

De chemische samenstelling van eco₂cem beantwoordt aan de eisen gesteld in de hiervoor vermelde technische goedkeuringsleidraad “Gemalen hoogovenslakken LMA” van 16 december 2024.

In onderstaande tabel staat “slak alleen” op het product zoals geleverd door de fabrikant aan Ecocem Benelux B.V. “LMA” staat voor het na vermaling verkregen product, m.n. eco₂cem.

¹ De volledige titel van de goedkeuringsleidraad is: Gemalen gegraneleerde hoogovenslak (LMA) en de toepassing ervan volgens het concept van de gelijkwaardige prestatie van combinaties voor beton volgens NBN EN 206:2013+A2:2021 & NBN B15-001:2024.

² De bijlagen vermelden welke CEM I- en CEM II/A-cementen onder de ATG-tekst vallen.

Tabel 1 – Eigenschappen van de slak

Eigenschap	Proeven verricht op:	Beproevingsmethode	Criterium
(CaO + MgO + SiO ₂)-gehalte	Slak alleen	NBN EN 196-2:2013	> 66 %
(CaO + MgO)/SiO ₂	Slak alleen	NBN EN 196-2:2013	> 1,0
Sulfidegehalte	LMA	NBN EN 196-2: 2013	≤ 2,0 %
Onoplosbare rest	LMA	NBN EN 196-2: 2013	≤ 5,0 %
Chloride	LMA	NBN EN 196-2: 2013	≤ 0,10 % (of opgave van de maximale waarde)
Na ₂ O-equivalent	LMA	NBN EN 196-2: 2013	≤ 1,2 % (of opgave van de maximale waarde)
Mn ₂ O ₃ -gehalte	LMA	NBN EN 196-2: 2013	≤ 2,0 %
MgO-gehalte	LMA	NBN EN 196-2: 2013	≤ 18,0 %
Gloeiverlies	LMA	NBN EN 196-2: 2013	≤ 3,0 %
Vochtgehalte	LMA	NBN EN 15167-1:2007	≤ 1,0 %
Glasgehalte	Slak alleen	zie § 4.1.10 van de leidraad*	> 66 %
SO ₃ -gehalte	LMA	NBN EN 196-2:2013	Opgegeven gehalte ± 0,5 % en kleiner dan 4,0%
Fijnheid	LMA	Interne methode	streefwaarde ± 2%
Blaine-fijnheid	LMA	NBN-EN 196-6	≥ 275 m ² /kg
leidraad* = Technische goedkeuringsleidraad “Gemalen hoogovenslakken LMA” – versie van 16 december 2024.			
De opgegeven waarde van chloride, SO ₃ en Na ₂ O-equivalent is vermeld in bijlage 1 van deze technische goedkeuring.			

2 Uitvoering

De gebruikers worden erop gewezen dat de fabrikant tijdens het vermalen eventueel calciumsulfaat aan de gemalen slak kan toevoegen. Het sulfaatgehalte in de eco₂cem is door Ecocem Benelux B.V. opgegeven in bijlage 1 van de technische goedkeuring.

De verhouding eco₂cem ten opzichte van (LMA + cement) moet ook rekening houden met de grenswaarden waarvoor de specifieke geschiktheid voor een omgevingsklasse of een milieuklasse aangetoond is. Die grenswaarden staan vermeld in bijlage 2 van deze goedkeuring.

Het is toegestaan toevoegsels van het type I toe te voegen, zolang deze geen deel van het cement vervangen. Het is niet toegestaan om toevoegsels type II toe te voegen.

De LMA eco₂cem wordt met het cement in de betonmixer gegoten. De water/cement-factor die doorgaans wordt gebruikt om aan te geven hoeveel water aan het betonmengsel moet worden toegevoegd, wordt vervangen door een water/bindmiddel-factor. In deze formule is het bindmiddel gelijk aan de som van de massa cement en de massa eco₂cem voor betonsamenstellingen die overeenstemmen met de eisen van bijlage 2 van deze technische goedkeuring. Voor andere betonsamenstellingen is het bindmiddel gelijk aan de som van de massa cement en de massa eco₂cem vermenigvuldigd met een factor k overeenkomstig § 5.2.5.2 van de nationale aanvulling NBN B 15-001:2024 van de norm NBN EN 206:2013 + A2:2021.

Overeenkomstig de normatieve bijlage A van de norm NBN EN 206:2013 + A2:2021 moet elke betonsamenstelling aan initiële proeven onderworpen worden.

Voor ter plaatse gestort beton wordt het beton uitgevoerd volgens de regels van goede praktijk vermeld in de norm NBN EN 13670:2010 “Uitvoering van betonconstructies” en zijn Belgische nationale bijlage. Bovendien moet ook de nabehandeling overeenkomstig die norm worden uitgevoerd.

In geval van geprefabriceerde elementen zijn de normen NBN EN 13369:2023 “Gemeenschappelijke regels voor geprefabriceerde betonproducten” van toepassing.

2.1 LMA + CEM I

De verhouding eco_2cem is beperkt tot 80 % ten opzichte van (LMA + CEM I). Het mengsel met de maximale verhouding eco_2cem die met een CEM I mag worden gebruikt, zoals vermeld in bijlage 1, moet minstens voldoen aan klasse 32,5 L in overeenstemming met tabel 4 van de technische goedkeuringsleidraad. De druksterkte van de combinaties die drie verhoudingen eco_2cem bevatten (30 %, 50 % en 70 % ten opzichte van (LMA + CEM I)) worden maandelijks met elke CEM I vermeld in bijlage 1 gemeten. Op basis van die metingen kan de sterkteklasse van elke combinatie LMA + CEM I voor 30 %, 50 % en 70 % eco_2cem worden bepaald. Die gegevens worden vastgelegd in de bijlage 1.

2.2 LMA + CEM II/A-LL

De verhouding eco_2cem is beperkt tot 64 % ten opzichte van (LMA + CEM II/A-LL). Het mengsel met de maximale verhouding eco_2cem die met een CEM II/A-LL mag worden gebruikt, zoals vermeld in bijlage 1, moet minstens voldoen aan klasse 32,5 L in overeenstemming met tabel 4 van de technische goedkeuringsleidraad. De druksterkte van de combinaties die drie verhoudingen eco_2cem bevatten (30 %, 50 % en 64 % ten opzichte van (LMA + CEM II/A-LL)) worden maandelijks met elke CEM II/A-LL vermeld in bijlage 1 gemeten. Op basis van die metingen kan de sterkteklasse van elke combinatie LMA + CEM II/A-LL voor 30 %, 50 % en 64 % eco_2cem worden bepaald. Die gegevens worden vastgelegd in de bijlage 1.

3 Prestaties

De chemische, fysisch-chemische, minerale (glasgehalte) en fysische (fijnheid) karakterisering van de LMA en de druksterkte worden in aanmerking genomen door deze technische goedkeuring die tot doel heeft de algemene gebruiksgeschiktheid van de combinaties van LMA en cementen aan te tonen, overeenkomstig § 5.1.2 van de nationale aanvulling NBN B 15-001:2024 van de norm NBN EN 206:2013 + A2:2021. De specifieke geschiktheid van de combinatie voor een welbepaalde omgevingsklasse of milieuklasse is aangetoond:

- voor zover het concept van de k-waarde is nageleefd, overeenkomstig § 5.2.5.2 van de nationale aanvulling NBN B 15-001:2024 van de norm NBN EN 206:2013 + A2:2021;
- voor betonsamenstellingen overeenkomstig de eisen van bijlage 2 van deze technische goedkeuring, waarvan de specifieke geschiktheid is aangetoond door de procedure beschreven in de norm NBN B 15-100:2018 die steunt op het concept van gelijkwaardige betonprestatie (ECPC) voorgesteld in hoofdstuk 5 van de norm NBN EN 206:2013 + A2:2021.

Voor CEM I, worden de kwaliteit en de gelijkmatigheid van de gemalen slak beoordeeld op combinaties van 70 % eco_2cem en 30 % referentiecement, waarbij deze proeven worden uitgevoerd voor twee (één per sterkteklasse) afzonderlijke referentiecementen: daartoe worden twee keer per week druksterkteproeven uitgevoerd op die combinaties van 70% eco_2cem en 30% referentiecement.

Voor CEM II/A-LL, worden de kwaliteit en de gelijkmatigheid van de gemalen slak beoordeeld op combinaties van 64 % eco_2cem en 36 % referentiecement, waarbij deze proeven worden uitgevoerd voor twee (één per sterkteklasse) afzonderlijke referentiecementen: daartoe worden twee keer per week druksterkteproeven uitgevoerd op die combinaties van 64 % eco_2cem en 36 % referentiecement.

4 Combinatie cement/LMA ter voorkoming van de alkali-silicareactie

Als een producent van beton dat eco_2cem bevat de bestandheid van dat beton tegen de alkali-silicareactie moet aantonen, kan hij dat doen op basis van een alkalibalans van het beton. De reken waarde voor het alkaligehalte van het LMA is de opgegeven waarde in bijlage 1. De grenswaarde voor de alkalibalans is deze opgenomen in tabel Tabel I.10-ANB van NBN B 15-001.

5 Verpakking

eco_2cem wordt in bulk verkocht. De leveringsbon stemt overeen met de eisen van de hiervoor vermelde technische goedkeuringsleidraad. Volgende elementen staan op de leveringsbon of de begeleidende documenten vermeld.

- de vermelding “LMA eco_2cem ”;
- het technische goedkeuringsnummer en het ATG-logo;
- de vermelding “Toevoegsel type II voor beton dat uitsluitend CEM I- of CEM II/A-cementen bevat”;
- een verwijzing naar bijlage 1 van de technische goedkeuring met daarin de lijst van de cement/LMA-combinaties, de naam van de leveranciers van die cementen en hun CE-certificaatnummer;
- een verwijzing naar bijlage 2 van de technische goedkeuring voor de informatie over de omgevingsklassen of milieuklassen;
- de naam en het adres van de fabrikant of de productie-eenheid (maalcentrum);
- de leveringsdatum;
- het opgegeven sulfaatgehalte;
- de opgegeven Blaine-fijnheid;
- desgevallend het maximale chloridegehalte;
- desgevallend het maximale alkaligehalte.

6 Verduidelijking bij de technische goedkeuringsleidraad voor wat betreft de externe controle

6.1 Voor de LMA

Alle chemische kenmerken (met uitzondering van het glasgehalte) worden tijdens de initiële periode één keer per maand gecontroleerd. Vervolgens wordt de frequentie gehalveerd. Het glasgehalte van de LMA wordt om de twee jaar gecontroleerd.

6.2 Voor de combinaties (LMA + Cement)

Certificatieoperator neemt maandelijks monsters van een selectie van cementen die vermeld staan in bijlage 1. Die cementen worden gecombineerd met eco_2cem in de drie vastgestelde verhoudingen. De druksterkte, de stabiliteit en de begintijd van de binding worden tijdens de initiële periode iedere maand gemeten. Vervolgens wordt de frequentie gehalveerd.

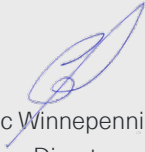
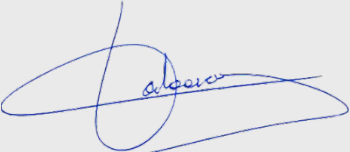
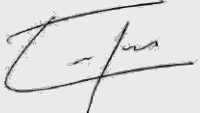
VOORWAARDEN VOOR HET GEBRUIK EN BEHOUD VAN DE ATG

- A.** Deze technische goedkeuring heeft uitsluitend betrekking op de bouwproducten vermeld op de voorpagina van dit document.
- B.** Voor productbeoordelingen die niet in overeenstemming zijn met de technische goedkeuring, noch voor producten (alook voor de eigenschappen of kenmerken ervan) die niet het voorwerp uitmaken van de technische goedkeuring mogen de goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler geen gebruik maken van de naam en het logo van de BUTgb, het ATG-merk, de technische goedkeuring of het goedkeuringsnummer.
- C.** De technische goedkeuring kwam tot stand op basis van de beschikbare technische en wetenschappelijke kennis en informatie, aangevuld door informatie ter beschikking gesteld door de aanvrager en vervolledigd door een goedkeuringsonderzoek dat rekening houdt met het specifieke karakter van het product. Niettemin blijven de gebruikers verantwoordelijk voor de selectie van het product, zoals beschreven in de technische goedkeuring, voor de specifieke door de gebruiker beoogde toepassing.
- D.** Enkel de goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler kunnen aanspraak maken op de technische goedkeuring.
- E.** Verwijzingen naar de technische goedkeuring dienen te gebeuren aan de hand van het identificatienummer ATG 2609 en de geldigheidstermijn.
- F.** De goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler moeten de onderzoeksresultaten, opgenomen in de technische goedkeuring, in acht te nemen bij het ter beschikking stellen van informatie aan een partij. De BUTgb of de certificatieoperator kunnen de nodige initiatieven ondernemen indien de goedkeuringshouder [of de verdeler] dit niet of niet voldoende uit eigen beweging doet.
- G.** Informatie die door de goedkeuringshouder, de verdeler of een erkende aannemer, of hun vertegenwoordigers, op welke wijze dan ook, ter beschikking wordt gesteld van (potentiële) gebruikers (bv. bouwheren, aannemers, architecten, voorschrijvers, ontwerpers, ...) van het product, die het voorwerp zijn van de technische goedkeuring, mag niet onvolledig of in strijd zijn met de inhoud van de technische goedkeuring, noch met informatie waarnaar in de technische goedkeuring wordt verwezen.
- H.** De BUTgb, de goedkeuringsoperator en de certificatieoperator kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor enige schade of nadelig gevolg veroorzaakt aan derden ingevolge het niet nakomen door de goedkeuringshouder of de verdeler van de bepalingen van dit document.
- I.** De technische goedkeuring blijft geldig, gesteld dat de producten, de vervaardiging ervan en alle daarmee verband houdende relevante processen:
- onderhouden worden, zodat minstens de onderzoeksresultaten bereikt worden zoals bepaald in deze technische goedkeuring;
 - doorlopend aan de controle door de certificatieoperator onderworpen worden en deze bevestigt dat de certificatie geldig blijft.
- Wanneer niet langer wordt voldaan aan deze voorwaarden, zal de Technische Goedkeuring worden opgeschort of ingetrokken en de Technische Goedkeuring van de BUTgb website worden verwijderd.
- J.** De goedkeuringshouder is steeds verplicht tijdig eventuele aanpassingen aan de grondstoffen en producten, de verwerkingsrichtlijnen, het productie- en verwerkingsproces en/of de uitrusting, voorafgaandelijk aan de BUTgb, de Goedkeurings- en de certificatieoperator bekend te maken. Afhankelijk van de meegedeelde informatie kunnen de BUTgb, de goedkeurings- en de certificatieoperator oordelen dat de Technische Goedkeuring al dan niet moet worden aangepast.

Deze technische goedkeuring is gepubliceerd door de BUtgb, onder verantwoordelijkheid van de goedkeuringsoperator, SECO/Buildwise, en op basis van het gunstig advies van de gespecialiseerde groep "BESTANDDELEN VOOR BETON - BINDMIDDELEN EN TOEVOEGSELS VOOR BETON ", verleend op 2 december 2011.

Daarnaast bevestigde de certificatieoperator, PROCERTUS, dat de productie aan de certificatievoorwaarden voldoet en dat met de goedkeuringshouder een certificatieovereenkomst ondertekend werd.

Datum van deze uitgave: 15 maart 2025.

Voor de BUtgb , als geldigverklaring van het goedkeuringsproces	 Eric Winnepenninckx Directeur	 Frederic De Meyer Directeur
Voor de operatoren		
Buildwise	 Olivier Vandooren Directeur	
SECO Belgium	 Bernard Heiderscheidt Directeur	
PROCERTUS	 Caroline Ladang Directeur	

BUTgb vzw - UBAtc asbl

Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw vzw

Union belge pour l'Agrément technique de la construction asbl

Maatschappelijke zetel en kantoren:

Kleine Kloosterstraat 23
1932 Sint-Stevens-Woluwe

Tel.: +32 (0)2 716 44 12
info@butgb-ubatc.be
www.butgb-ubatc.be

BTW: BE 0820.344.539
RPR Brussel

De BUTgb vzw werd aangemeld door de FOD Economie in het kader van Verordening (EU) n°305/2011.

De BUTgb vzw is een goedkeuringsinstituut dat lid is van:





BIJLAGEN

BIJLAGE 1

Actualisatie van de bijlagen sinds 15/03/2025 :

19/05/2025	Tabel 2.1.1 : toevoeging van de milieuklassen XA2 en XA3; Tabel 2.2.1 : toevoeging van de omgevingsklassen EA1,EA2 en EA3; Tabel 2.4 : toevoeging van de omgevingsklassen EE4 en ES2 (voor ongewapend (OB) beton).
10/07/2025	Tabel 2.3 : toevoeging van de milieuklassen XD1/XD2/XD3 en XS1/XS2/XS3; Tabel 2.4: toevoeging van de omgevingsklassen EE4 en ES2 (voor gewapend (GB) en voorgespannen (VB) beton) en ES1, ES3 en ES4.
15/07/2025	Tabel 1.2: toevoeging van 2 cementen: Holcim Obourg CEM II/A-LL 52,5 N (ng) en Holcim Obourg CEM II/A-LL 52,5 R (ng)
30/09/2025	Tabel 2.3 : toevoeging van de milieuklassen XA1, XA2 en XA3; Tabel 2.4: toevoeging van de omgevingsklassen EA1, EA2 en EA3.

- gecertificeerd maximaal chloridegehalte van eco₂cem = 0,05 %
- opgegeven sulfaatgehalte van eco₂cem = 0,20 %
- gecertificeerd maximaal alkaligehalte van eco₂cem = 0,90 %
- percentage doorval door 32 µm: streefwaarde ± 2%

Van de combinaties **30% CEM I + 70% eco₂cem** en **36% CEM II/A-LL + 64% eco₂cem** opgenomen in Bijlage 1 van deze ATG werd de hoge bestandheid tegen sulfaten aangetoond voor gebruik in beton overeenkomstig de voorschriften opgenomen in Bijlage F van NBN B 15-001.

De ATG geldt voor combinaties van LMA met één gecertificeerd cement of met een mengsel van meerdere gecertificeerde cement(en) waarvan de tabellen in bijlage van de ATG identiek zijn.

Tabel 1.1 – Sterkteklasse volgens BUTgb-leidraad ⁽¹⁾ – CEM I

Combinatie eco ₂ cem / CEM I waarvan de specifieke gebruiksgeschiktheid werd aangetoond										
Samenstelling		Mengverhouding								
	eco ₂ cem (massa%)	30	50	70						
	CEM I (massa%)	70	50	30						
Cementproducent / - kwaliteit	Identificatienummer cement volgens prestatieverklaring producent	Sterkteklasse			Sterkte groep	Relevante tabel milieuklassen	Relevante tabel omgevingsklassen	Van toepassing sinds	Gewijzigd op	Vervallen op
Volledige bewijsvoering										
Spanner Erwitte CEM I 42,5 R (gebruik niet meer toegelaten sinds 31-03-2015)	0840-CPR-3510-130000-01	52,5L	42,5N	42,5L	H	n.v.t.	n.v.t.	01/04/2013	-	01/04/2015
Gedeeltelijke bewijsvoering										
Holcim Obourg CEM I 52,5 N	0965-CPR-CEP/4470/0152	52,5L	42,5N	42,5L	A	2.1.1	2.2.1	01/04/2013	20/12/2022	-
CBR Lixhe CEM I 52,5 R	0965-CPR-CEP/4417/0095	52,5L	42,5N	42,5L	B	2.1.1	2.2.1	01/04/2013	20/12/2022	-
CCB Gaurain CEM I 52,5 R	0965-CPR-CEP/4117/0142	52,5N	42,5N	42,5L	E	2.1.1	2.2.1	01/04/2013	20/12/2022	-

Cementen waarvoor de combinatie eco₂cem / CEM I als equivalent wordt beschouwd

		Mengverhouding								
Samenstelling	eco ₂ cem (massa%)	30	50	70						
	CEM I (massa%)	70	50	30						
Cementproducent / - kwaliteit	Identificatienummer cement volgens prestatieverklaring producent	Sterkteklasse			Sterkte groep	Relevante tabel milieuklassen	Relevante tabel omgevingsklassen	Van toepassing sinds	Gewijzigd op	Vervallen op
Aalborg white CEM I 52,5 R	0615-CPR-9806	52,5L	42,5N	42,5L	B	2.1.1	2.2.1	01/03/2014	20/12/2022	-
CCB Gaurain CEM I 52,5 N	0965-CPR-CEP/4117/0141	52,5L	42,5N	42,5L	A	2.1.1	2.2.1	01/04/2013	20/12/2022	-
CCB Gaurain CEM I 52,5 R	0965-CPR-CEP/4117/0142	52,5N	42,5N	42,5L	E	2.1.1	2.2.1	01/04/2013	20/12/2022	-
CCB Gaurain CEM I 52,5 R SR 3	0965-CPR-CEP/4117/0222	52,5L	42,5N	42,5L	B	2.1.1	2.2.1	01/07/2014	20/12/2022	-
Cemminerals CEM I 52,5 N	0965-CPR-CEP/4163/0473	52,5L	42,5N	42,5L	A	2.1.1	2.2.1	01/07/2020	20/12/2022	-
Cemminerals CEM I 52,5 R	0965-CPR-CEP/4163/00515	52,5N	52,5L	42,5L	D	2.1.1	2.2.1	01/01/2023	-	-
Dyckerhoff Geseke CEM I 52,5 R	0840-CPR-1240-110000-01	52,5N	52,5L	42,5L	D	2.1.1	2.2.1	01/04/2013	20/12/2022	-
Dyckerhoff Lengerich CEM I 42,5 R	0840-CPR-1270-130000-01	52,5L	42,5N	32,5N	F	n.v.t.	n.v.t.	01/04/2013	20/12/2022	01/03/2025
Ecocem Benelux BV N4S CEM I 52,5 N	0063-CPR-1109.1020	52,5N	42,5N	42,5L	I	2.1.1	2.2.1	01/03/2025	-	-
Espabel CEM I 52,5 R	0965-CPR-386	-	-	-	-	n.v.t.	n.v.t.	-	-	01/07/2014
Heidelberg Materials Elsa Geseke CEM I 52,5 R (ft)	0840-CPR-240-110010-08	52,5N	52,5L	42,5L	D	2.1.1	2.2.1	01/07/2018	20/12/2022	-
Heidelberg Materials Gent I CEM I 52,5 N	0965-CPR-CEP/4414/0026	52,5L	42,5N	42,5L	A	2.1.1	2.2.1	01/07/2013	20/12/2022	-
Heidelberg Materials Gent I CEM I 52,5 R	0965-CPR-CEP/4414/0075	52,5N	42,5N	42,5L	E	2.1.1	2.2.1	01/04/2013	20/12/2022	-
Heidelberg Materials Gent II CEM I 52,5 N	0965-CPR-CEP/4415/0474	52,5L	42,5N	42,5L	A	2.1.1	2.2.1	01/10/2020	20/12/2022	-
Heidelberg Materials Gent II CEM I 52,5 R	0965-CPR-CEP/4415/0484	52,5L	42,5N	42,5L	B	2.1.1	2.2.1	01/07/2022	20/12/2022	-
Heidelberg Materials Lixhe CEM I 52,5 N	0965-CPR-CEP/4417/0019	52,5L	42,5N	42,5L	A	2.1.1	2.2.1	01/01/2014	20/12/2022	-
Heidelberg Materials Lixhe CEM I 52,5 N	0965-CPR-C0318	52,5N	42,5N	42,5L	I	n.v.t.	n.v.t.	01/04/2016	-	01/10/2023
Heidelberg Materials Lixhe CEM I 52,5 R	0965-CPR-CEP/4417/0095	52,5L	42,5N	42,5L	B	2.1.1	2.2.1	01/04/2013	20/12/2022	-
Heidelberg Materials Milke Geseke CEM I 52,5 R (ft)	0840-CPR-270-110010-04	52,5N	52,5L	42,5L	D	2.1.1	2.2.1	01/07/2018	20/12/2022	-

Cementen waarvoor de combinatie eco₂cem / CEM I als equivalent wordt beschouwd

		Mengverhouding								
Samenstelling	eco ₂ cem (massa%)	30	50	70						
	CEM I (massa%)	70	50	30						
Cementproducent / - kwaliteit	Identificatienummer cement volgens prestatieverklaring producent	Sterkteklasse			Sterkte groep	Relevante tabel milieuklassen	Relevante tabel omgevingsklassen	Van toepassing sinds	Gewijzigd op	Vervallen op
Holcim Hacourt CEM I 52,5 N	0965-CPR-C180	52,5L	42,5N	42,5L	A	n.v.t.	n.v.t.	01/07/2013	-	01/07/2014
Holcim Obourg CEM I 52,5 N (ng)	0965-CPR-CEP/4470/0413	52,5L	42,5N	42,5L	A	2.1.1	2.2.1	01/07/2020	20/12/2022	-
Holcim Obourg CEM I 52,5 R	0965-CPR-CEP/4470/0115	52,5L	42,5N	42,5L	B	2.1.1	2.2.1	01/04/2013	20/12/2022	-
Holcim Obourg CEM I 52,5 R (ng) HES	0965-CPR-CEP/4470/0409	52,5L	42,5N	42,5L	B	2.1.1	2.2.1	01/01/2015	20/12/2022	-
Lagan CEM I 42,5 R	050-CPR-012	52,5L	42,5N	42,5L	H	n.v.t.	n.v.t.	01/04/2013	-	01/10/2017
Lagan CEM I 52,5 R	050-CPR-103	52,5L	42,5N	42,5L	B	n.v.t.	n.v.t.	01/04/2013	-	01/10/2017
Schwenk CEM I 42,5 R	0840-CPR-3020-130000-01	52,5L	42,5N	42,5L	H	n.v.t.	n.v.t.	01/10/2013	-	01/04/2020
Schwenk CEM I 52,5 N	0840-CPR-3020-120000-19	52,5L	42,5N	42,5L	A	2.1.1	2.2.1	01/04/2020	20/12/2022	-
Secil CEM I 42,5 R	0856-CPR-0118	52,5L	42,5N	42,5L	B	2.1.1	2.2.1	01/04/2017	20/12/2022	-
Secil CEM I 52,5 R	0856-CPR-0189	52,5N	42,5N	42,5L	E	2.1.1	2.2.1	01/01/2017	20/12/2022	-
Spenner CEM I 42,5 R	0840-CPR-3510-130000-01	52,5L	42,5N	42,5L	H	n.v.t.	n.v.t.	01/04/2013	-	01/04/2015
Spenner Erwitte CEM I 52,5 N	0840-CPR-3510-120033-02	52,5L	42,5N	42,5L	A	2.1.1	2.2.1	01/04/2013	20/12/2022	-
Spenner Erwitte CEM I 52,5 R	0840-CPR-3510-110000-01	52,5N	52,5L	42,5L	D	2.1.1	2.2.1	01/04/2013	20/12/2022	-
Thomas Zement CEM I 52,5 N	0992-CPR-01-01-03.502 DE	52,5L	52,5L	42,5L	G	2.1.1	2.2.1	01/04/2013	20/12/2022	-
Thomas Zement CEM I 52,5 R	0992-CPR-01-01-03.515 DE	52,5N	42,5N	42,5L	C	2.1.1	2.2.1	01/04/2013	20/12/2022	-
VVM Antwerpen CEM I 52,5 N	0965-CPR-CEP/4843/0414	52,5L	42,5N	42,5L	A	2.1.1	2.2.1	01/07/2014	20/12/2022	-
VVM Rieme CEM I 52,5 N	0965-CPR-CEP/4844/0411	52,5L	42,5N	42,5L	A	2.1.1	2.2.1	01/03/2014	20/12/2022	-
VVM Rieme CEM I 52,5 R	0965-CPR-CEP/4844/0389	52,5N	42,5N	42,5L	E	2.1.1	2.2.1	01/04/2020	20/12/2022	-
Wittekind CEM I 52,5 N	0840-CPR-4210-120000-01	52,5L	42,5N	42,5L	A	2.1.1	2.2.1	01/01/2017	20/12/2022	-

Cementen waarvoor de combinatie eco ₂ cem / CEM I als equivalent wordt beschouwd										
		Mengverhouding								
Samenstelling	eco ₂ cem (massa%)	30	50	70						
	CEM I (massa%)	70	50	30						
Cementproducent / - kwaliteit	Identificatienummer cement volgens prestatieverklaring producent	Sterkteklasse			Sterkte groep	Relevante tabel milieuklassen	Relevante tabel omgevingsklassen	Van toepassing sinds	Gewijzigd op	Vervallen op
Wittekind CEM I 52,5 R	0840-CPR-4210-110000-01	52,5N	52,5L	42,5L	D	2.1.1	2.2.1	01/04/2020	20/12/2022	-
Wotan CEM I 42,5 R	0840-CPR-4310-130000-01	52,5L	42,5N	42,5L	B	2.1.1	2.2.1	01/10/2017	20/12/2022	-
Wotan CEM I 52,5 R	0840-CPR-4310-110000-11	52,5N	42,5N	42,5L	E	n.v.t.	n.v.t.	01/10/2017	-	01/04/2020

Tabel 1.2 – Sterkteklasse volgens BUTgb-leidraad ⁽¹⁾ – CEM II/A-LL

Combinatie eco ₂ cem / CEM II/A-LL waarvan de specifieke gebruiksgeschiktheid werd aangetoond										
Samenstelling		Mengverhouding								
	eco ₂ cem (massa%)	30	50	64						
	CEM II/A-LL I (massa%)	70	50	36						
Cementproducent / - kwaliteit	Identificatienummer cement volgens prestatieverklaring producent	Sterkteklasse			Sterkte groep	Relevante tabel milieuklassen	Relevante tabel omgevingsklassen	Van toepassing sinds	Gewijzigd op	Vervallen op
Volledige bewijsvoering										
Holcim Obourg CEM II/A-LL 42,5 N	0965-CPR-CEP/4470/0217	52,5L	42,5L	42,5L	J	2.3	2.4	15/03/2025	-	-

Cementen waarvoor de combinatie eco ₂ cem / CEM II/A-LL als equivalent wordt beschouwd										
Samenstelling		Mengverhouding								
		eco ₂ cem (massa%)	30	50	64					
		CEM II/A-LL I (massa%)	70	50	36					
Cementproducent / - kwaliteit	Identificatienummer cement volgens prestatieverklaring producent	Sterkteklasse			Sterkte groep	Relevante tabel milieuklassen	Relevante tabel omgevingsklassen	Van toepassing sinds	Gewijzigd op	Vervallen op
Holcim Obourg CEM II/A-LL 42,5 N	0965-CPR-CEP/4470/0217	52,5L	42,5L	42,5L	J	2.3	2.4	15/03/2025	-	-
Holcim Obourg CEM II/A-LL 52,5 N (ng)	0965-CPR-CEP/4470/0517	52,5L	42,5L	42,5L	K	2.3	2.4	15/07/2025	-	-
Holcim Obourg CEM II/A-LL 52,5 R (ng)	0965-CPR-CEP/4470/0523	52,5L	42,5L	42,5L	L	2.3	2.4	15/07/2025	-	-

(1)

In overeenstemming met de eisen van de technische goedkeuringsleidraad “Gemalen gegraneleerde hoogovenslak (LMA) en de toepassing ervan volgens het concept van de gelijkwaardige prestatie van combinaties voor beton volgens NBN EN 206:2013+A2:2021 & NBN B 15 001:2024” van 16 december 2024.

De sterkteklassen worden in paragraaf 6.3 van bovenstaande leidraad opgenomen.

n.v.t.

Niet van toepassing

BIJLAGE 2

In de tabellen in de onderstaande bijlagen staan, voor de betrokken omgevingsklassen en milieuklassen, de grenswaarden van betonsamenstellingen bestaande uit de combinatie cement en eco_2cem (gemalen gegranuleerde hoogovenslak) waarvoor de specifieke gebruiksgeschiktheid werd aangetoond overeenkomstig NBN B 15-100:2018. Deze bijlage is onlosmakelijk verbonden met Bijlage 1. De cementen met hun identificatienummer cement volgens prestatieverklaring producent waarvoor het gebruik overeenkomstig Bijlage 1 aangetoond is, staan uitdrukkelijk vermeld in Bijlage 1 – tabel 1.1 en tabel 1.2, evenals de als equivalent beschouwde cementen. De specifieke gebruiksgeschiktheid is voor geen enkel ander cement aangetoond.

Voor het aantonen van de specifieke gebruiksgeschiktheid wordt uitgegaan van het concept van equivalente betonperformantie (ECPC) zoals bepaald in punt 5.2.5.3 van de norm NBN EN 206:2013+A2:2021. De equivalente performantie wordt aangetoond op het vlak van duurzaamheid in een specifieke omgeving of milieu in vergelijking met een referentiebeton dat voldoet aan de samenstellingseisen voor de bedoelde omgevingsklasse of milieuklasse.

De criteria waaraan een betonsamenstelling moet voldoen om zijn specifieke gebruiksgeschiktheid voor een bedoelde omgevings- of milieuklasse aan te tonen, zijn vermeld onderstaande tabellen. Het is niet toegestaan om andere toevoegsels type II dan eco_2cem toe te voegen. De betonfabrikant moet aantonen dat zijn betonsamenstelling die criteria naleeft. De criteria inzake minimaal gehalte aan (cement + eco_2cem) en inzake maximale factor water/(cement + eco_2cem), vermeld in onderstaande tabellen, vervangen de overeenstemmende waarden van bijlage F van de norm NBN B 15-001 voor de overeenstemmende omgevings- of milieuklasse. Het loutere feit dat de criteria vermeld in die tabellen worden nageleefd, ontslaat de fabrikant echter geenszins van de verplichting om initiële type-proeven (ITT) uit te voeren teneinde aan te tonen dat de betonsamenstelling voldoet aan alle gestelde eisen.

De geldigheid van de gebruiksgeschiktheid is gebaseerd op een regelmatige verificatie. Indien een betonproducent zich baseert op de demonstratie van de gebruiksgeschiktheid volgens de onderstaande tabellen, dient hij systematisch te verifiëren of het gebruikte cement nog steeds is opgenomen in de lijst van cementen in de meest recente versie van de ATG.

BIJLAGE 2.1 – Milieuklassen voor CEM I

van toepassing sinds 19/05/2025

Tabel 2.1.1: Grenswaarden van de combinaties van CEM I en eco₂cem voor milieuklassen

Milieuklasse	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF2 (A) (3)	XF3	XF4	XF4 (A) (3)	XS1	XS2	XS3	XA1	XA2	XA3
Water/(cement+eco ₂ cem)-factor (Max.)	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,45
(Min.) Cement+ eco ₂ cem [kg/m ³]	260	280	300	320	340 ⁽²⁾	340 ⁽²⁾	360 ⁽²⁾	320 ⁽²⁾	340 ⁽²⁾	320 ⁽²⁾	340 ⁽²⁾	360 ⁽²⁾	360 ⁽²⁾	320	340	360 ⁽²⁾	300	320	360 ⁽²⁾
(Min.-Max.) eco ₂ cem-percentages [%]	0 – 70	0 – 70	0 – 70	0 – 70	0-70	0-70	0-70	0-70	0-50	0-50	0-70	0-50	0-50	35-70	35-70	55-70	66-70	66-70	66-70
Overige eisen																			
D _{max} ⁽¹⁾ / groep	1-2	1-2	1-2	1-2	1	1	1	1-2	1	1	1-2	1	1	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Consistentieklasse	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S4/F4	≤ S4/F4	≤ S4/F4	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5
Doorval van het inert skelet door de zeef van 2 mm [m%]	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45

(1): Groep 1: 20 mm ≤ D_{max} ≤ 31,5 mm
Groep 2: 11,2 mm ≤ D_{max} < 20 mm
Groep 1-2 : 11,2 mm ≤ D_{max} ≤ 31,5 mm

(2): De som cement + eco₂cem wijkt af van de door NBN B 15-001 vereiste minimale waarden.

(3): Minimum luchtgehalte conform NBN B 15-001 tabel F.1 - ANB – Betontypes

* Gelijkwaardigheid niet aangetoond

** Deze klasse is niet van toepassing volgens NBN B 15-001:2024 tabel 1-ANB

BIJLAGE 2.2 – Omgevingsklasse voor CEM I

van toepassing sinds 19/05/2025

Tabel 2.2.1: Grenswaarden van de combinaties van CEM I en eco₂cem voor omgevingsklasse

Omgevingsklasse	EI	EE1	EE2	EE3	EE4		ES1	ES2	ES3	ES4	EA1	EA2	EA3
Gewapend (GB) en voorgespannen (VB) beton													
Water/(cement+eco ₂ cem)-factor (Max.)	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,45
(Min.) Cement+ eco ₂ cem [kg/m ³]	260	280	300	320	340	360 ⁽²⁾	320	320	360 ⁽²⁾	360 ⁽²⁾	300	320	360 ⁽²⁾
Milieuklasse	XC1	XC2	XC3, XF1	XC4, XF3	XC4, XD3, XF4	XC4, XD3, XF4	XC2, XS2, XA1	XC4, XS1, XF3	XC1, XS2, XA1	XC4, XS3, XF4, XA1	XA1	XA2	XA3
(Min.-Max.) eco ₂ cem-percentage [%]	0-70	0-70	0-70	0-70	0-50	0-50	35-70	35-70	55-70	55-70	66-70	66-70	66-70
Ongewapend (OB) beton													
Water/(cement+eco ₂ cem)-factor (Max.)	1,00	1,00	0,55	0,50	0,45	0,45	0,60	0,50	0,55	0,45	0,55	0,50	0,45
(Min.) Cement+ eco ₂ cem [kg/m ³]	-	-	300	320	340	360 ⁽²⁾	280	320	300	360 ⁽²⁾	300	320	360 ⁽²⁾
Milieuklasse	X0	X0	XF1	XF3	XF4	XF4	XA1	XF3	XA1	XF4, XA1	XA1	XA2	XA3
(Min.-Max.) eco ₂ cem-percentage [%]	0-70	0-70	0-70	0-70	0-50	0-50	35-70	35-70	55-70	55-70	66-70	66-70	66-70
Overige eisen													
D _{max} ⁽¹⁾ / groep	1-2	1-2	1-2	1-2	1	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Consistentieklasse	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S4/F4	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5	≤ S5/F5
Doorval van het inert skelet door de zeef van 2 mm [m%]	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 45

(1):

Groep 1: 20 mm ≤ D_{max} ≤ 31,5 mm
Groep 2: 11,2 mm ≤ D_{max} < 20 mm
Groep 1-2 : 11,2 mm ≤ D_{max} ≤ 31,5 mm

(2):

De som cement + eco₂cem wijkt af van de door NBN B 15-001 vereiste minimale waarden.

*

Gelijkwaardigheid niet aangetoond

**

Deze klasse is niet van toepassing volgens NBN B 15-001:2024 tabel 1-ANB

BIJLAGE 2.3 – Milieuklassen voor CEM II/A-LL

van toepassing sinds 30/09/2025

Tabel 2.3: Grenswaarden van de combinaties van CEM II/A-LL en eco₂cem voor milieuklassen

Milieuklasse	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF2 (A) (2)	XF3	XF4	XF4 (A) (2)	XS1	XS2	XS3	XA1	XA2	XA3
Water/(cement+eco ₂ cem)-factor (Max.)	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,45
(Min.) Cement+ eco ₂ cem [kg/m ³]	260	280	300	320	320	320	340	300	320	300	320	340	320	320	340	340	300	320	340
(Min.-Max.) eco ₂ cem-percentage [%]	0-64	0-64	0-64	0-64	0-50	0-50	0-50	0-64	0-64	0-64	0-64	0-64	0-64	55-64	55-64	55-64	66-70	66-70	66-70
Overige eisen																			
D _{max} ⁽¹⁾	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Consistentieklasse	≤ S5/F4	≤ S5/F4	≤ S5/F5	≤ S5/F4	≤ S5/F4	≤ S5/F5	≤ S5/F4	≤ S5/F5	≤ S5/F4	≤ S5/F4	≤ S5/F4	≤ S5/F4	≤ S5/F4	≤ S5/F4	≤ S5/F4	≤ S5/F4	≤ S5/F5	≤ S5/F4	≤ S5/F4
Doorval van het inert skelet door de zeef van 2 mm [m%]	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44

(1): Groep 1: 20 mm ≤ D_{max} ≤ 31,5 mm

(2): Minimum luchtgehalte conform NBN B 15-001 tabel F.1 - ANB – Betontypes

* Gelijkwaardigheid niet aangetoond

** Deze klasse is niet van toepassing volgens NBN B 15-001:2024 tabel 1-ANB

BIJLAGE 2.4 – Omgevingsklasse voor CEM II/A-LL

van toepassing sinds 30/09/2025

Tabel 2.4: Grenswaarden van de combinaties van **CEM II/A-LL** en **eco₂cem** voor **omgevingsklasse**

Omgevingsklasse	EI	EE1	EE2	EE3	EE4	ES1	ES2	ES3	ES4	EA1	EA2	EA3
Gewapend (GB) en voorgespannen (VB) beton												
Water/(cement+eco ₂ cem)-factor (Max.)	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,45
(Min.) Cement+ eco ₂ cem [kg/m ³]	260	280	300	320	340	320	320	340	340	300	320	340
Milieuklasse	XC1	XC2	XC3, XF1	XC4, XF3	XC4, XD3, XF4	XC2, XS2, XA1	XC4, XS1, XF3	XC1, XS2, XA1	XC4, XS3, XF4, XA1	XA1	XA2	XA3
(Min.-Max.) eco ₂ cem-percentage [%]	0-64	0-64	0-64	0-64	0-64	0-64	0-64	0-64	0-64	66-70	66-70	66-70
Ongewapend (OB) beton												
Water/(cement+eco ₂ cem)-factor (Max.)	1,00	1,00	0,55	0,50	0,45	0,60	0,50	0,55	0,45	0,55	0,50	0,45
(Min.) Cement+ eco ₂ cem [kg/m ³]	-	-	300	320	340	280	320	300	340	300	320	340
Milieuklasse	X0	X0	XF1	XF3	XF4	XA1	XF3	XA1	XF4, XA1	XA1	XA2	XA3
(Min.-Max.) eco ₂ cem-percentage [%]	0-64	0-64	0-64	0-64	0-64	0-64	0-64	0-64	0-64	66-70	66-70	66-70
Overige eisen												
D _{max} ⁽¹⁾	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Consistentieklasse	≤ S5/F4	≤ S5/F4	≤ S5/F5	≤ S5/F4-F5	≤ S5/F4	≤ S5/F4	≤ S5/F4	≤ S5/F4	≤ S5/F4	≤ S5/F5	≤ S5/F4	≤ S5/F4
Doorval van het inert skelet door de zeef van 2 mm [m%]	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 44

⁽¹⁾: Groep 1: 20 mm ≤ D_{max} ≤ 31,5 mm

* Gelijkwaardigheid niet aangetoond

** Deze klasse is niet van toepassing volgens NBN B 15-001:2024 tabel 1-ANB