

FEBELCEM Net Zero Roadmap



© A. Tandt

Dit document onderstreept de essentiële rol van de cementindustrie in de transformatie van onze samenleving.

Deze update van onze Roadmap bevestigt de ambitieuze doelstellingen van de sector en beschrijft in meer detail de hefboomen die worden geïmplementeerd, samen met een reeks gerelateerde uitdagingen.

De Belgische cementproducenten bevestigen hun voortdurend engagement in de transitie naar circulair en klimaatneutraal bouwen.

In 2021 bracht FEBELCEM de 'Cement & Beton Roadmap 2050' uit. Die Roadmap 2050 kwam er als het antwoord op de Green Deal waarmee de Europese Unie er zich toe verbond om tegen 2050 het eerste klimaatneutrale continent te worden. De focus lag op beton en hoe er in de hele bouwketen CO₂ bespaard kan worden.

De Roadmap werd opgebouwd rond vijf actierreinen, afgekort tot '5 C's': Clinker (klinker, het actieve bestanddeel in cement), Cement, Concrete (beton), Constructie en (her)Carbonatatie. Deze werden gesymboliseerd in het beeld van de Roadmap, een weg die langs deze vijf C's naar 2050 leidt.

Vandaag komt de Belgische cementnijverheid met haar 'Net Zero Roadmap', een nieuwe versie van haar roadmap. Er zijn een aantal redenen waarom een update zich opdrong.

Waarom deze update?

Het landschap is sinds 2021 grondig veranderd. Ten eerste is de situatie op het niveau van de bouwwaardeketen veranderd. Sinds de publicatie van de vorige versie zijn verschillende partners in de bouwwaardeketen in actie geschoten en eind 2022 zag het 'Circulair Betonakkoord Vlaanderen' het licht. FEBELCEM is een van de ondertekenaars. Alle partners uit de bouw die met beton werken, schreeven hierbij hun ambities op. Andere initiatieven zoals de 'Belgian Alliance for Sustainable Construction' of de toepassing van de CO₂-prestatieladder in openbare bestekken zijn duidelijke signalen van de lopende transitie in de hele bouwwaardeketen.

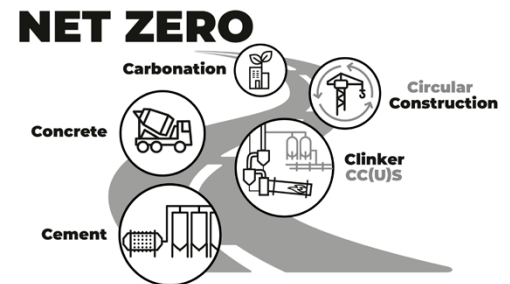
De Belgische cementfederatie zag haar ledenaantal toenemen van drie naar vijf leden, waardoor ze nu zo goed als de volledige cementproductie in België vertegenwoordigt. De leden van FEBELCEM zijn CCB, Cemminerals, Heidelberg Materials, Holcim en VVM. Hierdoor konden de Belgische cijfers nog beter in kaart gebracht worden, zowel wat referentiecijfers als toekomstige ambities betreft.

Het laatste en belangrijkste aspect is de transitie die sinds 2021 in een ware stroomversnelling is geraakt bij onze leden. Er staan momenteel twee grootschalige projecten voor de bouw van CO₂-afvanginstallaties startensklaar. Beide moeten operationeel zijn tegen 2029 - 2030 en het mogelijk maken Net-Zero cement te kunnen produceren op voorwaarde van een operationele CO₂-transportnetwerk. Door de snellere implementatie van CCS, carbon capture and storage, zal vroeger dan aangenomen, een aanzienlijk deel van de CO₂-uitstoot gereduceerd zal kunnen worden. CCS brengt echter nieuwe uitdagingen met zich mee, meer bepaald de ontwikkeling van een volledige waardeketen met nieuwe stakeholders.

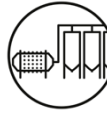
Tot slot, deze nieuwe versie heet doelbewust 'Net Zero Roadmap', onze blik is immers gericht op het halen van 'Net Zero', en we zullen dit punt tegen uiterlijk 2050 bereiken, maar waarschijnlijk vroeger.

De '5C's'

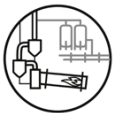
De '5C's' blijven de rol van cement en beton symboliseren in de transitie naar een duurzamere bouwwaardeketen. Die vijf voornaamste hefboomen zijn in handen van de verschillende actoren van de bouwwaardeketen, dus niet elken van de cementproducenten.



 (Circular) Construction: dit betreft het verantwoord gebruik van bouwmaterialen, waaronder beton. Een belangrijk aspect is het toepassen van circulaire bouwpraktijken. Betonstructuren lenen zich perfect tot meerdere levens, van het hergebruik van hele structuren, tot het hergebruik van betongranulaat voor nieuw beton. Er ligt hierbij een rol voornamelijk voor architecten, studie bureaus en private en publieke opdrachtgevers.

 Cement: een traditionele manier om de milieuvoetafdruk van cement te reduceren is het gebruik van zogenoemde SCM's (Supplementary Cementitious Materials) zoals hoogovenslak. Om te anticiperen op het verdwijnen van hoogovenslak op middellange termijn en het klinkergehalte in cement verder te reduceren, leiden de Belgische cementproducenten

sinds 2020 prenormatieve onderzoeksprojecten om de specifieke geschiktheid aan te tonen van cementsoorten met nieuwe bestanddelen, waaronder gecalcineerde klei. Het vermalen van cement verbruikt veel elektriciteit. Daarom behoren tot de hefboom 'cement' alle inspanningen in verband met de reductie van de CO₂-impact van elektriciteit en andere operaties.



Clinker (klinker): die hefboom staat voor alle acties die worden ondernomen op het niveau van de ovens om de impact van klinkerproductie te reduceren. Men maakt hier het verschil tussen de traditionele maatregelen zoals het gebruik van gedecarbonateerde grondstoffen, de co-processing van afval of de verbetering van de energie-efficiëntie en breakthrough technologieën, zoals CO₂-afvang voor opslag of gebruik (CC(U)S).



Concrete (beton): duurzaamheid is niet alleen een kwestie van milieuvoetafdruk maar ook een kwestie van levensduur. De geschikte betonsamenstelling voorschrijven en een correcte uitvoering is de basis voor betonstructuren die lang meegaan. Daarnaast heeft de betonsector nog een aantal hefbomen in handen: elektrificatie van het transport, digitalisatie, gebruik van betongranulaat, enz. De impact van deze maatregelen op de koolstofvoetafdruk is nog beperkt in vergelijking met de impact van cement, maar ze zullen essentieel worden wanneer cement Net Zero wordt. Daarom is het belangrijk om ze nu te implementeren.



(her)Carbonatatie: betonconstructies nemen gedurende hun hele levenscyclus een aanzienlijk deel terug op van de CO₂ die wordt uitgestoten tijdens de productie van klinker. De wereldwijde impact van dit natuurlijke fenomeen werd onlangs gekwantificeerd en erkend in het zesde evaluatierapport van

het IPCC, en bedraagt ongeveer 1 % van de door de mens veroorzaakte broeikasgasemissies. Bepaalde projecten beogen trouwens deze reactie te versnellen door gerecyclede betongranulaten, afkomstig uit sloopwerken, bloot te stellen aan geconcentreerde CO₂-stromen.

De hefbomen voor de decarbonisatie van cement

Om het doel van Net Zero cement te bereiken heeft de cementindustrie een aantal hefbomen in handen, gebaseerd op technieken die enerzijds nog in ontwikkeling zijn, anderzijds volop uitgerold worden. Het is de versnelde toepassing die ervoor zorgt dat de prognoses gunstiger zijn dan enkele jaren geleden. Op dit vlak is België koploper. We beschrijven in deze roadmap de inspanningen die de cementindustrie kan leveren, maar we werken niet binnen een vacuüm. De doelstellingen zijn mogelijk op een aantal voorwaarden waaronder een CO₂-transportnetwerk, een markt voor koolstofarm cement en beton, de beschikbaarheid van groene elektriciteit, en beschikbaarheid van biomassa-afval en alternatieve brandstoffen.

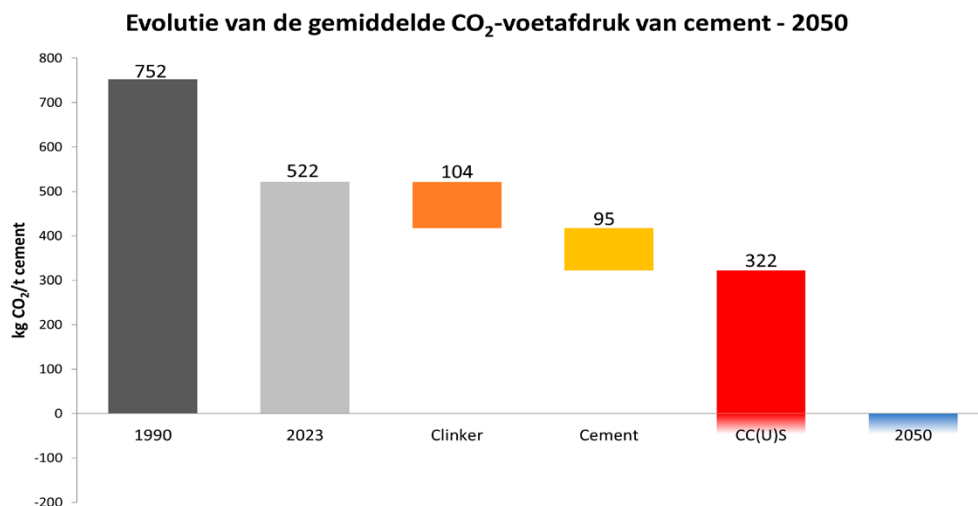
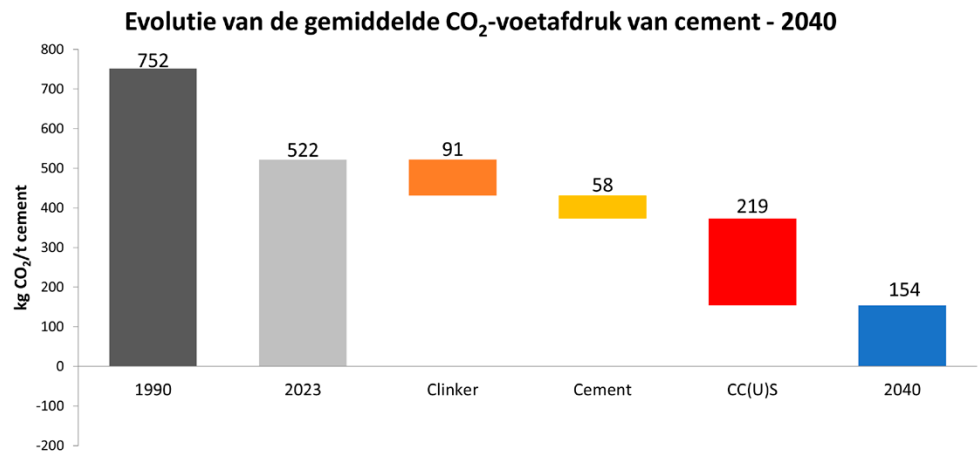
De gepresenteerde cijfers zijn gemiddelde resultaten: de leden van FEBELCEM hebben verschillende industriële en investeringsstrategieën. Enkele leden produceren zelf geen klinker. Ze moet dus ook rekenen op inspanningen bij hun leveranciers.

Alle cijfers zijn gebaseerd op 'gross' emissies (de CO₂-uitstoot van de fossiele fractie van alternatieve brandstoffen wordt meegerekend) en omvatten de scope 1 (directe emissies), de scope 2 (elektriciteit) en relevante scope 3 (aankoop klinker). De grafieken hieronder tonen de af te leggen weg om de Net Zero-doelstellingen te bereiken tegen respectievelijk 2040 en 2050. Meer in detail tonen de twee grafieken eerst de referentiewaarden van de emissies in 1990 en 2023, waarbij

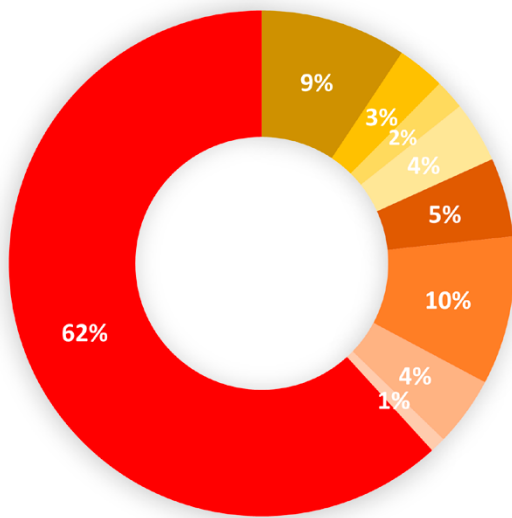
opvalt dat de afgelopen dertig jaar de gemiddelde CO₂-voetafdruk van cementproductie al met 31 % verminderd is. Voorts zien we de winsten die gemaakt zullen worden op het vlak van de traditionele maatregelen om de klinkerproductie te optimaliseren, op het vlak van de cementproductie (vermaling) en -recepten en tenslotte dankzij toepassing van CC(U)S. Tegen 2040 wordt een gemiddelde koolstofvoetafdruk van 154 kg CO₂/ton cement verwacht, hetzij een verdere reductie van 70 % t.o.v. de huidige situatie. Wanneer alle nieuwe installaties volop operationeel zijn, zal het productieproces van cement Net Zero zijn of zelfs koolstofnegatief worden. Hoe kan de productie van cement koolstofnegatief worden?

Klinkerovens worden grotendeels verhit door alternatieve brandstoffen (afval) waaronder biomassa-afval. De CO₂-uitstoot veroorzaakt door het verbranden van dit biomassa-afval is biogenisch en wordt beschouwd als klimaatneutraal. Het resultaat van het afvangen en permanent opslaan van die biogenische CO₂ is dus een negatieve uitstoot.

De volgende figuur (pagina 5) geeft meer details over de negen verschillende hefboomen om over te gaan van het huidige niveau tot klimaatneutraal cement tegen 2050. Het aandeel van CC(U)S, met twee derde van de impact, is groot. Het is dus duidelijk dat het uitrollen van de waardeketen voor CC(U)S een absolute prioriteit is voor de cementsector.



Cement decarbonisatie hefboomen : 2023 → 2050



- Klinker gehalte reduceren: van 62% tot 55% in 2040 en 52% in 2050
- Hernieuwbare energie: 100% groene stroom in 2050. Verbruik bijna verdrievoudigd
- Andere operaties
- Nieuwe bindmiddelen - alternatieven aan klassiek cement
- Alternatieve gedecarbonateerde grondstoffen: co-processing en mineraal afval (bv. sloop)
- Alternatieve brandstoffen waaronder biomassa-afval tot 92% in 2050 dankzij co-processing
- Energie prestatie van de ovens
- Substitutie van aardgas (5% van energieverbruik, start-up fasen) door biogas of groene H2
- CC(U)S met een efficiëntie van 90% een zuiverheid > 95%

De waardeketen bestaat uit 3 elementen:

- **Afvang:** de CO₂ in de rookgassen wordt afgescheiden en geconcentreerd voordat die de schoorsteen verlaat en in de atmosfeer kan terechtkomen. De uitdaging is om een balans te vinden tussen een hoge efficiëntie (>90 %) en een zeer hoge zuiverheid (>95 %) tegen acceptabele kosten en een aanvaardbaar energieverbruik.

- **Transport:** de gezuiverde CO₂ wordt onder druk gezet en in pijpleidingen getransporteerd naar een haventerminal (Antwerpen, Gent of Zeebrugge). In België hebben het Vlaamse en het Waalse Gewest de oproep voor kandidaten CO₂-pijpleidingbeheerder gepubliceerd met een aanwijzing in Q4 2025 en Q1 2026. Het transport van CO₂ via pijpleidingen geniet de voorkeur om redenen van kosten, efficiëntie en veiligheid. De laatste stap is het vervoeren van de vloeibaar gemaakte CO₂ met gespecialiseerde schepen naar de opslaglocaties in de Noordzee.

- **Permanente opslag:** de CO₂ wordt onder druk geïnjecteerd en opgeslagen op grote diepte in uitgeputte off-shore aardgasvelden of diepe zoute aquifers (watervoerende lagen) in de Noordzee.

In België wordt de voorkeur gegeven aan CCS boven CCU (Carbon Capture and Usage). Waarom? Omdat om CO₂ in voldoende grote hoeveelheden te kunnen gebruiken, de belangrijkste piste via de waardeketen van de chemische industrie loopt. Het doel is om CO₂ als koolstofbron te combineren met groene waterstof om materialen of synthetische brandstoffen te produceren. Het produceren van voldoende waterstof lijkt op korte termijn niet realistisch, gezien de grote hoeveelheid elektriciteit die nodig is.

Grootschalige industriële projecten

Er staan twee grootschalige industriële projecten in de steigers die operationeel moeten zijn vóór 2030: GO4ZERO door Holcim in Obourg (Bergen) en Anthemis door Heidelberg Materials in Antoing (Doornik).



GO4ZERO vertaalt zich in een investeringsprogramma dat in 2 fasen zal worden uitgevoerd. De eerste fase richt zich op de vervanging van de twee huidige ovens volgens het 'nat proces' door een nieuwe klinkerproductielijn volgens het 'droog proces', evenals de aanleg van behandelings- en laadfaciliteiten voor treinen met kalksteen uit de Doornikse steengroeven.

Het gebruik van kalksteen als grondstof en de efficiëntie van het nieuwe proces zal het thermische energieverbruik met 40 % verminderen. In combinatie met de geoptimaliseerde selectie van grondstoffen die al (deels) gedecarbonateerd zijn en een brandstofmix rijk aan biomassa, zal dit resulteren in een vermindering van 30 % van de specifieke CO₂-uitstoot per ton klinker. Deze eerste fase, die in januari 2024 is gestart en 36 maanden zal duren, heeft een vergunning bekomen zonder enig bezwaarschrift, hetgeen de wijde gedragenheid van dit project onderstreept. Gelijktijdig worden aanzienlijke investeringen voorzien in zelfopgewekte energie, met name door de constructie van een

drijvend zonnepark en een systeem van warmterecuperatie op de site in Obourg. Verder zal een doorgedreven informatisering gebruikt worden voor de optimalisatie van de prestaties van de fabriek. De productie van het eerste ton klinker is voorzien begin 2027. Deze eerste fase is goed voor een globaal investeringsbedrag van 385 miljoen euro.

De tweede fase van het GO4ZERO-project, waarvan de in gebruikname gepland is voor het laatste kwartaal van 2028, omvat de installatie van bijkomende uitrusting om de omschakeling naar 'oxyfuel' verbranding mogelijk te maken, waarbij zuurstof de omgevingslucht vervangt als het verbrandingsmiddel. Dit innovatieve proces, ontwikkeld in samenwerking met Air Liquide, maakt het mogelijk om de concentratie van CO₂ in de uitlaatgassen tot 80 % te concentreren. Deze transformatie vereist de oprichting van een volledige koolstofwaardeketen met verschillende partners op alle niveaus van de waardeketen.



ANTHEMIS (Antoing Heidelberg Emissions Integrated Solutions) is een grootschalig koolstofafvangproject in de cementfabriek van Antoing.

De fabriek in Antoing is ideaal voor de implementatie van een CCS-project. De klinkeroven is gebouwd in 1986 en werd in 2021 volledig gemoderniseerd. De koolstofafvanginstallatie kan erin worden geïntegreerd zonder andere grote aanpassingen aan de installatie. Door zoveel mogelijk gebruik te maken van de bestaande installatie zal het project de kleinst mogelijke voetafdruk hebben.

De oven in Antoing is een van de meest efficiënte ter wereld wat betreft energieverbruik en het gebruik van alternatieve brandstoffen. De betrouwbaarheidscoëfficiënt is ook hoger dan die van andere klinkerfabrieken.

Bovendien is de fabriek ideaal gelegen omdat de grondstoffenbevoorrading gegarandeerd wordt door de steengroeve van Antoing, die reserves heeft voor ongeveer zeventig jaar.

Heidelberg Materials Benelux is van plan om de fabriek in Antoing uit te rusten met een innovatief hybride koolstofafvangsysteem. Dit innovatieve systeem van de tweede generatie combineert Oxyfuel- en Amine-technologieën.

- Bij oxyfueltechnologie wordt zuivere zuurstof rechtstreeks in de oven geïnjecteerd.
- Amine-technologie is een CO₂-scheidingstechnologie in naverbranding met zeer goede zuiverheidsresultaten.

Deze hybride technologie bereikt een afvangrendement van 97 % en biedt een hoge CO₂-zuiverheid bij een efficiënt energiegebruik (geen externe warmte vereist).

Dit komt neer op een vermindering van de uitstoot in de atmosfeer van meer dan 800.000 ton CO₂ per jaar.

Uitdagingen en essentieel beleidskader

Zoals aangegeven in de inleiding is decarbonisatie een collectieve uitdaging. De eerste hefboom voor het verminderen van de koolstofvoetafdruk van de bouw is efficiënter en meer verantwoord

bouwen, van het toepassen van de juiste betonsamenstellingen tot het kiezen van de meest economische en duurzame betonconstructies. Dit vereist soms diepgaande transformaties in de manier waarop de bouw waardeketen functioneert.

Het verdwijnen van hoogovenslak op middellange termijn en de wens om het gemiddelde klinkergehalte in cement verder te verlagen, vormen een bijzonder complexe uitdaging. Door de introductie van nieuwe materialen (SCM) wordt de kennis van het gedrag op lange termijn van cement en beton soms grondig in vraag gesteld. Nauwe samenwerking tussen cementfabrikanten, onderzoekscentra (OCCN, OCW, BuildWise, VITO), experts van normcommissies en certificatie-instellingen is daarom essentieel en vereist ongekende menselijke en technische inzet.

Ook de politiek speelt een belangrijke rol. Onze Roadmap laat zien wat de cementindustrie kan bereiken op het gebied van decarbonisatie in 2040 en 2050. Deze ambitie kan echter alleen worden verwezenlijkt als de industrie wordt ondersteund door een solide regelgevingskader en door een groter concurrentievermogen. In dit opzicht is het garanderen van een gelijk speelveld op het gebied van CO₂ door de operationele implementatie van de CBAM in 2026 absoluut essentieel om de lopende beslissingen voor investeringen te ondersteunen.

De regionale en federale overheden moeten doortastende politieke stappen zetten om deze overgang te bevorderen. Het hoofddoel moet uiteindelijk zijn om projecten minder risicovol te maken tijdens de opstartperiode, zodat ze kunnen worden uitgevoerd.

Onze belangrijkste prioriteiten zijn de volgende:

1. Ondernemingen rechtstreeks ondersteunen bij hun investeringsprojecten door de toegang tot Europese fondsen voor het koolstofvrij maken van industrieën te versnellen/vergemakkelijken en door snel regionale fondsen op te richten om “hard to abate” ondernemingen te ondersteunen via CCfD-mechanismen (Carbon Contract for Difference);
2. De ontwikkeling van het regelgevingskader voor de implementatie van het CO₂-transportnetwerk en de aanstelling van de netwerkbeheerder versnellen;
3. Het gebruik aan te moedigen van nieuwe ‘koolstofarme’ cement- en betonsamenstellingen in bestekken, op basis van het normenkader;
4. Door te gaan met de ontwikkeling van koolstofarme elektriciteitsopwekkings- en transportinfrastructuren om in de elektrificatiebehoeften te voorzien, met behoud van het concurrentievermogen van belangrijke energieverbruikers.
5. De vergunningsaanvraagprocedure ondersteunen om de procedures te versnellen voor door de industrie geleide projecten, die als ‘Fast-Track’ moeten worden behandeld om de overheid positief te mobiliseren rond deze projecten;
6. Co-processing blijven erkennen door middel van een coherente aanpak van milieuheffing, en zorgen voor een pragmatische uitvoering van duurzaamheids- en broeikasgasemissiereductiecriteria voor biomassa-afval.



De Belgische cementsector is duidelijk een pionier in de implementatie van de CCS-waardeketen. Onze projecten moeten worden gesteund, omdat ze een unieke kans vormen voor de bouwsector en een essentieel onderdeel vormen in de ontwikkeling van een koolstofvrij en competitief industrieel weefsel in zowel Wallonië als Vlaanderen.

Een Roadmap gepubliceerd door FEBELCEM

Federatie van de Belgische Cementnijverheid
Kunstlaan 20
1000 Brussel
tel. 02 645 52 11
www.febelcem.be

Auteurs:
H. Camerlynck / A. Tandt
Ver. uitgever: H. Camerlynck
Februari 2025

Referenties

[Cement en beton - Roadmap 2050](#)
[GO4ZERO - De sleutelstappen](#)
[ANTHEMIS - carbon capture project reaches a new milestone](#)
[Factsheet - Hoogovenslak](#)
[Factsheet - Carbon Capture and Storage \(CCS\)](#)
[Circulair Betonakkoord Vlaanderen](#)