

Betonwegen worden gemaakt met lokale grondstoffen, hebben een lange levensduur en zijn 100 % recycleerbaar



100 % Recyclage

Beton wordt gemaakt van lokale grondstoffen en is 100 % recycleerbaar. Beton dat het einde van zijn levensduur heeft bereikt, kan worden gebroken om granulaten (zand en steenslag) te leveren voor gebruik in nieuw beton of in andere cementgebonden of ongebonden toepassingen zoals wegfunderingen. **In alle gevallen worden natuurlijke grondstoffen gespaard.**

Voor betonsamenstellingen met een toepassing in de wegenbouw kunnen **CO₂-arme cementsoorten** worden toegepast. Hierbij wordt gebruik gemaakt van secundaire materialen (vliegashoudend, slakken) die uit andere industrieën worden gerecycleerd, maar wat resulteert in **gelijkwaardige prestaties** voor de betonverharding.

Door selectief te slopen en te recyclen is het mogelijk om de **hoogwaardige gerecycleerde betongranulaten (GBG)**, bijvoorbeeld afkomstig van een betonverharding, te scheiden van de GBG van normale kwaliteit (bijvoorbeeld afkomstig van funderingen en gebouwen).

Hoogwaardige GBG kunnen worden **hergebruikt in beton voor nieuwe betonverhardingen, kunstwerken of gebouwen**. Dankzij onderzoek en technische ontwikkelingen groeit het aantal toepassingen, zowel voor wegdekken als voor lijnvormige elementen zoals (trottoir)banden, watergreppels en geleideconstructies.

De GBG van normale kwaliteit worden meestal gebruikt voor de productie van **hoogwaardige funderingslagen**, die onmisbaar zijn voor een duurzame wegen met lange levensduur, zowel in asfalt als in beton. Dit voorbeeld van 'open loop'-recycling is vaak de **duurzaamste manier** om deze granulaten te hergebruiken.

GBG kunnen **tot 20 %** van de oorspronkelijk, tijdens cementproductie uitgestoten CO₂ uit de atmosfeer weer opnemen. Dit wordt ook wel hercarbonatatie genoemd. Hercarbonatatie verbetert de kwaliteit van het GBG, waardoor deze nog beter geschikt zijn voor hergebruik in nieuw beton. In het onderzoeksproject 'Fastcarb' wordt onderzocht hoe dit proces kan worden versneld.

Ten slotte zorgen nieuwe breektechnieken zoals **'slim breken'** voor een betere scheiding van granulaten en verharde cementpasta in gebroken beton. Dit resulteert in een **beter kwaliteit van grove granulaten** en maakt **hergebruik van het gerecycleerde cement** mogelijk, hetzij in het cementproductieproces, hetzij rechtstreeks in het betonmengsel.

RECYCLEERBAARHEID

In Europa wordt jaarlijks circa 450 tot 500 miljoen ton bouw- en sloopafval (BSA) geproduceerd, waarvan ten minste een derde uit beton bestaat. Gelukkig is recyclage van beton technisch gezien niet moeilijk. Beton kan na sloop 100 % gerecycleerd worden!

Het recycleren van beton biedt twee belangrijke voordelen: het bespaart primaire grondstoffen en vermindert de hoeveelheid afval die naar de stortplaats wordt gestuurd. Er zijn twee belangrijke manieren waarop gerecycleerd beton wordt hergebruikt:

- Als gerecycleerd granulaat in nieuw beton;
- Als gerecycleerd granulaat in wegfunderingen en grondwerken. De funderingslagen kunnen zowel ongebonden als cementgebonden zijn (cementgebonden steenslag, schraal beton...).

Het is duidelijk dat betonproductie hogere eisen stelt aan de gerecycleerde materialen dan bijvoorbeeld ongebonden funderingslagen. Daarom worden gerecycleerde betongranulaten (GBG) van hoge kwaliteit, bijvoorbeeld afkomstig van oude betonnen wegverhardingen, gebruikt voor het vervangen van natuurlijke granulaten in nieuw beton.

De meeste toepassingen bestonden tot nu toe uit het gebruik van GBG (meestal 60 %, soms tot 100 % van de grove fractie) in de onderste laag van een wegdek met twee lagen 'nat in nat' aangebracht beton.

Autosnelwegen in Oostenrijk en Duitsland worden al sinds 1990 op deze manier aangelegd. Dankzij verder onderzoek en technische ontwikkelingen groeit tegenwoordig ook het aantal toepassingen van betonverhardingen die in één werkgang en in één laag worden aangebracht, maar ook in lijnvormige elementen zoals (trottoir)banden, watergreppels en geleideconstructies.

GBG van standaardkwaliteit, afkomstig van BSA (anders dan een betonverharding) kan mogelijk grotere hoeveelheden baksteen, glas of andere materialen bevatten. Het gebruik ervan is alleen toegestaan voor bepaalde soorten beton met een lagere sterkteklasse. Ze kunnen ook worden gebruikt voor de productie van hoogwaardige ongebonden of cementgebonden funderingslagen die onmisbaar zijn voor een duurzame wegverharding met lange levensduur in zowel asfalt als beton. Dit voorbeeld van 'open loop'-recycling is vaak de duurzaamste manier om deze granulaten te hergebruiken.

Het toont tevens het belang van een goed presterende selectieve sloop- en recyclingstrategie om hoogwaardig GBG te scheiden van de standaardkwaliteit.

Een andere essentiële parameter is de transportafstand. Door het grote aandeel van grove granulaten in beton worden LCA-resultaten relatief sterk beïnvloed door veranderingen in de transportafstand van deze granulaten. Lokale beschikbaarheid is dan ook van groot belang.

Geconcludeerd kan worden dat de keuze van de toepassing gebaseerd moet zijn op de optimale balans tussen duurzaamheid, lokale beschikbaarheid en technische prestaties gedurende de levensduur.

*Aanleg van autosnelweg in tweelaags platenbeton in Oostenrijk
© Smart Minerals GmbH*



*Coverfoto:
Recyclage van
betongranulaat –
autosnelweg E17,
De Pinte, België
© L. Rens / FEBELCEM*

HERCARBONATATIE

Hercarbonatatie van cement verwijst naar het proces waarbij CO₂ opnieuw wordt geabsorbeerd door het reeds verharde beton. Carbonatatie is een langzaam proces dat in beton plaatsvindt waarbij kalk (calciumhydroxide) in de cementpasta reageert met kooldioxide uit de lucht en calciumcarbonaat vormt. Voor een betonverharding is dit een zeer traag proces gedurende de levensduur vanwege de hoge kwaliteit van het toegepaste beton. De hoeveelheid geabsorbeerde CO₂ is slechts zo'n 0,5 tot 1 kg/m² wegdek.

Aan het einde van hun levensduur worden gebouwen en infrastructuur (betonverhardingen, kunstwerken van gewapend beton) gesloopt. Door het breken van het beton neemt het blootgestelde oppervlak toe, en daarmee ook de snelheid van hercarbonatatie. De mate van hercarbonatatie is zelfs nog groter als gebroken betongranulaat aan de lucht wordt blootgesteld voordat het wordt hergebruikt. Om optimaal te profiteren van het CO₂-opvangpotentieel, dient gebroken beton voor een periode van enkele maanden te worden blootgesteld aan atmosferische CO₂, voordat het wordt hergebruikt. Hiermee dient rekening te worden gehouden bij de wijze waarop met betongranulaat wordt omgegaan. Tot 20 % van de oorspronkelijk uitgestoten CO₂ tijdens de cementproductie kan opnieuw worden geabsorbeerd wanneer recyclage van beton op bovenstaande wijze wordt uitgevoerd.

Het FastCarb-onderzoeksproject heeft als doel het carbonatatieproces te versnellen door CO₂ te gebruiken bij een hogere temperatuur en druk (www.fast-carb.fr, 2018-2020). Het onderzoek bestaat uit een experimentele aanpak in het laboratorium en een implementatie op industriële schaal.

Verder heeft carbonatatie nog een ander voordeel: het verbetert de kwaliteit van de behandelde granulaten door de porositeit te dichten, waardoor ze nog geschikter zijn voor hergebruik in nieuw beton.

SLIM BREKEN (« smart crushing »)

Er zijn recyclagemethoden onderzocht die het mogelijk maken om de verharde cementpasta te scheiden van de oorspronkelijke grove granulaten. Door de verharde cementpasta te verwijderen, krijgt GBG dezelfde eigenschappen als natuurlijke stenen met een gelijkaardige impact op de betoneigenschappen zoals sterkte, E-modulus, krimpenkruip.

Een van de methoden om de cementpasta te scheiden is ontwikkeld in Nederland. Het is een 'slimme breker' met bekken die in twee richtingen bewegen. Op deze manier wordt het gebroken beton gescheiden in verschillende fracties van poeder, zand en steenslag. De op deze wijze verkregen nieuwe granulaten zijn veel zuiverder en kunnen hierdoor perfect worden hergebruikt in nieuw beton.

Bovendien kan de verkregen fijne fractie worden gebruikt als secundaire grondstof bij de productie van klinker, als grondstof voor samengestelde cementen of als vulstof direct in de betonsamenstelling.



*Blootstelling van betongranulaten aan de lucht bevordert de CO₂-opname
© BBRI-CSTC-WTCB*

*Foto volgende pagina:
Breek- en zeefinstallatie bij de N49, Zwijndrecht, België
© AWW, Vlaams Agentschap Wegen & Verkeer*



Factsheet gepubliceerd door

FEBELCEM
Federatie van de Belgische
Cementnijverheid
Vorstlaan 68 b11
1170 Brussel
tel. 02 645 52 11
www.febelcem.be
info@febelcem.be

Auteur: ir. L. Rens

BIBLIOGRAFIE

<https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/good-practices/cement-recarbonation>

<https://fastcarb.fr/en/home/>

Lagerblad, B. (2005). Carbon dioxide uptake during concrete life cycle – State of the art. Swedish Cement and Concrete Institute. CBI Report2:2005, Stockholm

Müller, C.; Palm, S.; Reiners, J. (2015). Closing the loop: what type of concrete re-use is the most sustainable option? European Cement Research Academy, Technical Report A-2015/1860, Düsseldorf

Recarbonation. The view of the cement sector. (2020)
CEMBUREAU, Doc 17540/JR/SL

Rens, L. (2009). Concrete roads: a smart and sustainable choice.
EUPAVE

Un béton “vert” est-il possible ? (2020) IFSTTAR
In BETON[S] le Magazine nr. 86, jan.-feb. 2020

van der Wegen, G. (2020). Een overzicht van innovatieve recyclingsmethoden.
In BETONIEK-Vakblad 1/2020 (NL)

**Nog meer milieuvordelen van betonwegen zijn te vinden op de websites van
FEBELCEM (www.febelcem.be) en van EUPAVE (www.eupave.eu)**

V. u. : H. Camerlynck

Juni 2021