

**POSTADRES**  
Postbus 80  
6710 BB Ede

**BEZOEKADRES**  
Oude Kerkweg 100  
6717 JS Ede

**T** 0318-696300  
**E** info@che.nl

**IBAN** NL24INGB0003326397  
**KvK** 41052188  
**WWW.CHE.NL**



## Tussentijdse resultaten onderzoek

### Circulaire betonketen uit vrijkomende agrarische bebouwing Foodvalley

**Aan:** Brechtje van den Beuken (Bosch Beton)

**Van:** Henk Kievit, Sanne v.d. Hoef en Noen Lambers

**CC:** Wicha Benus, Carolien Huisman

**Datum:** 6 februari 2024

**Betreft:** Input position paper Bosch Beton t.b.v. rondetafelgesprek 28 februari in de Tweede Kamer over circulair bouwen (georganiseerd vanuit de vaste commissie voor Infrastructuur en Waterstaat)

**Bronvermelding** Indien in de position paper door Bosch Beton geciteerd wordt uit onderstaande onderzoeksresultaten, graag de volgende bronvermelding weergeven in de literatuurlijst: Kievit, H., Lambers, N. J., & Van der Hoef, S. G. (2024, 6 februari). *Tussentijdse resultaten onderzoek Circulaire betonketen uit vrijkomende agrarische bebouwing Foodvalley*. Christelijke Hogeschool Ede.

In de tekst citeren kan als volgt: (Kievit et al., 2024)

Hergebruik van bewerkt betonpuin als toeslagmateriaal in beton vindt nog maar beperkt plaats in Nederland. De gezamenlijke ambitie om de betonketen verder te verduurzamen, is landelijk vastgelegd in het Betonakkoord. Eén van de daarin gestelde doelen is 100% hoogwaardig hergebruik van vrijkomend beton in 2030 (Van der Wegen et al., 2023). Beton is een bouw materiaal dat is samengesteld uit cement, water en zand, grind en/of steenslag. Zand en grind worden wereldwijd schaarser en mogen over enkele jaren niet meer in Nederland gewonnen worden. Als de politiek geen nieuwe vergunningen verleent voor het winnen van zand en grind in Nederland, stijgen de grondstofprijzen als gevolg van het aflopen van huidige vergunningen (Kamerstukken II, 2022Z06601, 2022). Betonfabrikanten zoeken om deze redenen naar hoogwaardige, gecertificeerde en gerecyclede alternatieven hiervoor. De wettelijke norm schrijft voor dat er 30 procent van het primaire toeslagmateriaal door een grindvervanger vervangen mag worden in betonsamenstellingen (Betonhuis, 2023). Gerekend naar beschikbaarheid sluiten percentages tussen 10 en 20 procent naar schatting aan bij de marktsituatie en huidige praktijk.

In deze position paper worden argumenten benoemd die pleiten voor betonrecycling en hergebruik van vrijkomend beton en de uitdagingen die er zijn om verder op te schalen. Betonfabrikanten hebben dringend oplossingen nodig voor knelpunten die ze nu ervaren. Er worden in deze position paper adviezen gegeven hoe de overheid (Rijksoverheid, provincies en gemeenten) hier een eigen rol en verantwoordelijkheid in kan nemen.

## Waarom betonrecycling en hergebruik vrijkomend beton (doelstellingen Rijksoverheid)

**Betonakkoord:** 30% CO<sub>2</sub>-reductie in 2030 ten opzichte van 1990

*Recycling:* minimaal 5% van het totale volume toeslagmaterialen vervangen door betonreststromen per direct

*Circulair:* 100% hoogwaardig hergebruik van vrijkomend beton in 2030

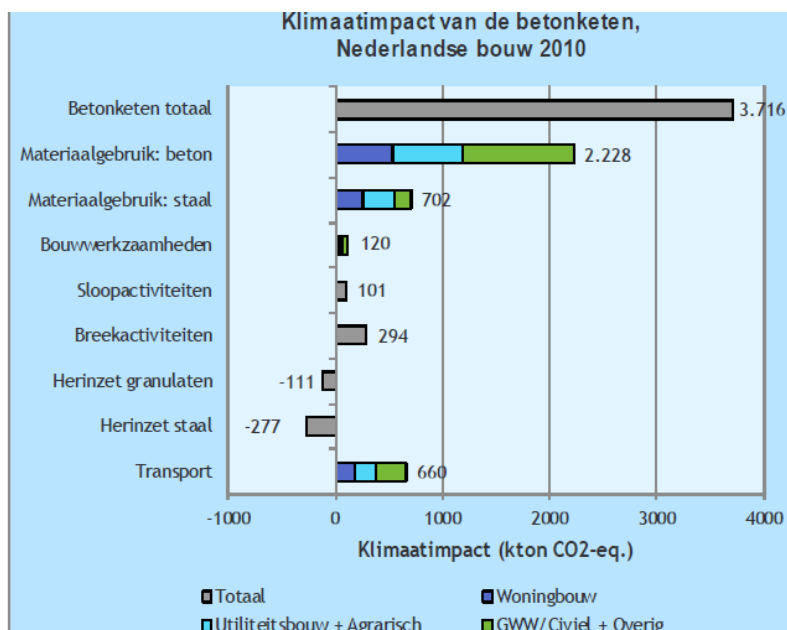
**Klimaatakkoord:** CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2030 met 49% verminderen vergeleken met 1990.  
CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2050 met 95% verminderen vergeleken met 1990.

**Nederland Circulair:** 50% minder primaire grondstoffenverbruik in 2030.  
100% circulaire economie in 2050.

**Wettelijke norm (Nederland):** De wettelijke norm schrijft voor dat er 30% van het primaire toeslagmateriaal door een grindvervanger vervangen mag worden in betonsamenstellingen. Onder bepaalde voorwaarden mag dit zelfs verhoogd worden tot wel 100%. Door het toepassen van circulair grind (zoals betongranulaat, spoorbasalt of thermisch gereinigd asfalt) kan de CO<sub>2</sub>-footprint van beton omlaag.

## Waarom betonrecycling en hergebruik vrijkomend beton (feiten en cijfers)

- Het betongebruik in Nederland is gemiddeld 14 miljoen m<sup>3</sup> per jaar, dit leidt tot een CO<sub>2</sub>-emissie van 3,5 Mt per jaar (1,7% van totale jaarlijkse uitstoot in Nederland);
- Beton zorgt voor 5% van de CO<sub>2</sub> uitstoot wereldwijd. Een ton cement zorgt voor emissie van 750 kg –1000 kg CO<sub>2</sub>;
- Na water is beton het meest gebruikte materiaal per inwoner (5 miljard m<sup>3</sup> per jaar);
- In 2050 wordt wereldwijd 2x zoveel beton gebruikt als in 2000 (5 miljard m<sup>3</sup>) (Kerkhoven, 2021).



POSTADRES  
Postbus 80  
6710 BB Ede

BEZOEKADRES  
Oude Kerkweg 100  
6717 JS Ede

T 0318-696300  
E info@che.nl

IBAN NL24INGB0003326397  
KvK 41052188  
WWW.CHE.NL



## **Knelpunten en oplossingen betonrecycling en hergebruik vrijkomend beton en de rol van de overheid**

### *1. Beloningsstructuur voor circulair slopen en schoon lineair slopen ontbreekt*

#### Knelpunt

Circulair slopen is waar mogelijk de betonstructuur laten staan en hergebruiken of eventueel demonteren en onderdelen hergebruiken. Lineair slopen is zo schoon mogelijk het beton selecteren en als granulaat inzetten in nieuwe betonmortel. Beide zijn concurrerend aan elkaar als het hoogwaardig hergebruik en tot waarde brengen van producten afkomstig van sloop worden meegerekend. Circulair slopen is op dit moment vaak duurder dan lineair slopen: voorzichtig demonteren, het vervoer van materialen naar aparte loodsen en de opslag kost meer tijd en geld. De rol van sloopbedrijven verandert, ze worden steeds meer handelaar in gedemonteerde gebouwen en leverancier van bouwmaterialen. Daarmee lopen ze ook risico dat ze de gedemonteerde onderdelen niet kunnen verkopen. Niet alle sloopbedrijven hebben hun netwerk, kennis en focus al gericht op producthergebruik. Denk bijvoorbeeld aan een eigen marktplaats, depot en track-and-trace systeem (Albers et al., 2019). Er wordt volop geëxperimenteerd met efficiëntere ontmantelingstechnieken, maar die moeten zich de komende jaren nog verder ontwikkelen. Circulair slopen vergt van slopers extra tijd en investeringen en meer materieel (Oerlemans, 2023). De term duurzaam slopen lijkt een tegenstrijdigheid maar is dit niet. Het gaat vooral om selectief slopen. Voor beton is dit met name bij de sloop het gebroken beton vrijhouden van andere materialen (BetonInfra, 2019). Hoe schoner er gewerkt moet worden, hoe meer tijd dat kost en daardoor extra geld. De beloningsstructuur voor circulair slopen en duurzaam slopen ontbreekt op dit moment, waardoor de keten van betonrecycling en hergebruik van vrijkomend beton onvoldoende op gang komt en er onvoldoende betongranulaat beschikbaar komt. De standaard is nu dat gebouwen zo goedkoop mogelijk worden gesloopt en betonpuin laagwaardig hergebruikt wordt als funderingsmateriaal onder wegen.

#### Oplossing

- Er is een ketennetwerk nodig van bijvoorbeeld architecten, ontwikkelaars en aannemers, zodat er snel een financieel aantrekkelijke bestemming gevonden kan worden voor de geogste materialen en grondstoffen, zodat er een goed verdienmodel ontstaat voor circulair slopen.
- Voor schoner werken bij duurzaam slopen zou een passende beloning geregeld moeten worden.
- Opdrachtgevers kunnen een fictieve korting op een aanbesteding geven als het ontwerp circulair is of bouwbedrijven extra punten geven bij een aanbesteding als ze circulair bouwen en circulair of duurzaam slopen.

#### Rol overheid

Wanneer de overheid opdracht geeft tot bouwen en hoogwaardig hergebruik niet of onvoldoende wordt gehonoreerd in aanbestedingen, omdat prijs en uitvoeringstijd het belangrijkste zijn, ontstaat het risico van een traditionele sloopwijze waarbij materialen ongesorteerd en in het gunstigste geval voor recycling worden afgevoerd (Albers et al., 2019). Aanbestedingen worden op verschillende manieren gegund. Vroeger werden de meeste aanbestedingen toegekend aan de laagst biedende partij, tegenwoordig wordt een methode gehanteerd waarbij wordt gegund op de beste prijs-kwaliteitverhouding. De opdrachtgever geeft met EMVI-scores aan hoe hij bepaalde criteria waardeert en kan EMVI-punten toekennen voor de meest duurzame oplossingen bij aanbesteding.

De aanbestedingspraktijk in de regio kan vanuit de lokale overheid nog verbeterd worden. Te vaak worden er opdrachten gegund aan uitvoerende partijen die zich buiten de regio bevinden. Dit brengt veel

**POSTADRES**  
Postbus 80  
6710 BB Ede

**BEZOEKADRES**  
Oude Kerkweg 100  
6717 JS Ede

**T** 0318-696300  
**E** info@che.nl

**IBAN** NL24INGB0003326397  
**KvK** 41052188  
**WWW.CHE.NL**



transportbewegingen met zich mee en dat is niet goed voor het milieu. Als gunningscriterium in aanbestedingen zou de afstand van waar uitvoerende partijen gevestigd zijn tot de plek waar het project moet worden uitgevoerd, moeten worden meegewogen. Waarbij geldt dat uitvoerende partijen met de minste transportbewegingen/partijen uit de regio in het voordeel zijn ten opzichte van partijen buiten de regio.

Er zou nog meer circulair kunnen worden uitgevraagd in aanbestedingen vanuit de overheid. Vanuit de aanbestedingsregelgeving gelden er geen dwingende verplichtingen voor het behalen van circulaire doelen met de overheidsinkoop. Net zoals het Rijk dit doet met de Rijksinkoopstrategie Inkopen met impact, is het aan de lokale overheden om hier zelf invulling aan te geven. Zonder prikkel gaat er niks veranderen. Een prikkel kan zijn dat opdrachtgevers een fictieve korting of extra punten geven bij een aanbesteding als bouwbedrijven circulair bouwen en duurzaam slopen.

De aanbestedingstijd voor sloop zou verlengd moeten worden om circulaire kansen beter te benutten. Door als opdrachtgever slopers meer tijd te geven voor het slopen en vinden van circulaire afzet, lopen ze minder risico lopen op het niet kunnen verkopen van gedemonteerde materialen (BOOT, 2023).

Circulair slopen en demonteren is wettelijk niet verplicht. Voor slopen is geen vergunning nodig, een sloopmelding moet worden ingediend als er meer dan 10 m<sup>3</sup> sloopafval vrijkomt of als men asbest gaat verwijderen (Informatiepunt Leefomgeving, z.d.). Gemeenten zouden bij het accepteren van een sloopmelding als voorwaarde kunnen opnemen dat er circulair wordt gesloopt.

Provincies zouden terughoudend moeten zijn om betonpuin laagwaardig her te gebruiken als funderingsmateriaal onder wegen. Het is namelijk volgens het Betonakkoord de bedoeling dat er meer betongranulaat beschikbaar komt voor hoogwaardig hergebruik.

## *2. Slechte kwaliteit betongranulaat*

### Knelpunt

Beton wordt te weinig hergebruikt, omdat het betonpuin vaak niet schoon genoeg is. De verduurzaming van de betonketen mag niet ten koste gaan van de kwaliteit van het beton, want een kortere levensduur komt de duurzaamheid van het beton niet ten goede (Van der Wegen et al., 2023). De certificering voor recyclinggranulaat in beton (BRL 2506) heeft een te grote bandbreedte waardoor deze norm teveel ruimte laat voor verschillende kwaliteiten van recyclinggranulaat (BetonInfra, 2019). Er is een aandeel vervuiling toegestaan wat naar gewicht wordt beoordeeld. Veel van de vervuiling is hout of plastic en deze vervuilende materialen wegen bijna niets in verhouding tot het puin. Met betrekking tot het na-isoleren van vloeren aan de onderzijde is het in-situ sprayen van polyurethaanschuim een gebruikelijke methode. Een probleem is het aan elkaar geperste gasbeton en gips, PUR en schuim, beton en polystyreen. Bij het slopen is het lastig om beton te scheiden van PUR en schuim en daardoor kan het gebroken puin niet zuiver en schoon worden gehouden. Betonfabrikanten zien het liefst dat er schoon gesloopt wordt en het gebroken beton vrijgehouden wordt van vermenging met andere materialen uit het sloopproces (Bovenlander, 2012).



**Foto: Betongranulaat (gradatie 4-16 mm) vervuild met hout en plastic**

#### Oplossing

Beton moet makkelijker gesloopt kunnen worden. Door bouwwerken en gebouwen circulair te ontwerpen en te realiseren met losmaakbare materialen, producten en elementen is het mogelijk om deze bij einde levensduur hoogwaardig her te gebruiken (Van den Broek, 2021). Er zouden nieuwe normen en materiaalspecificaties van recyclinggranulaten voor beton moeten worden gehanteerd, waardoor er minder ruimte is voor slechte kwaliteit van recyclinggranulaat (BetonInfra, 2019).

#### Rol overheid

Indien de overheid opdrachtgever is van een bouwproject, zouden ze architecten moeten inzetten die ontwerpen met losmaakbare materialen, zodat gebouwen makkelijk zijn te slopen en het afval goed kan worden gescheiden (Bovenlander, 2012).

### *3. Betonfabrikanten hebben te weinig ruimte voor opslag betongranulaat*

#### Knelpunt

Betonfabrikanten hebben voor een goede verwerkbaarheid behoefte aan een hoge mate van leveringszekerheid van betongranulaat door een betrouwbare, continue stroom van vrijkomend beton uit sloopprojecten. Het moment waarop betonpuin uit een sloopproduct vrijkomt, is vaak een ander moment dan dat de betonfabrikant het nodig heeft. Veel betonfabrikanten zouden daarom moeten investeren in extra opslag om het betongranulaat te kunnen opslaan. Er is bij betonfabrikanten behoefte om op een centrale plek in te kunnen kopen op een tussenstation voor vraag en aanbod van betongranulaat. Deze plek moet in de regio zijn, zodat transportbewegingen beperkt blijven. De wens is om de transportafstanden tussen sloop, breken en hergebruik in nieuw beton kort te houden. Het moet worden gebroken en getransporteerd en qua milieubelasting worden afgezet tegenover minder winnen en transporteren van primaire grondstoffen (BetonInfra, 2016a). Traditioneel betongranulaat wat betonfabrikanten nu gebruiken is bijvoorbeeld graniet. Dat wordt o.a. geïmporteerd uit Noorwegen en Schotland. Het transport met schepen naar de Amsterdamse haven en vervolgens met vrachtwagens naar de regio heeft veel impact op de Milieukostenindicator (MKI).



POSTADRES  
Postbus 80  
6710 BB Ede

BEZOEKADRES  
Oude Kerkweg 100  
6717 JS Ede

T 0318-696300  
E info@che.nl

IBAN NL24INGB0003326397  
KvK 41052188  
WWW.CHE.NL



### Oplossing

Het betongranulaat dient zo dicht mogelijk bij de productielocatie te worden verwerkt. Transport over grotere afstanden zou de milieubelasting negatief beïnvloeden ten opzichte van primair grind en waarschijnlijk tot een slechter resultaat leiden op het onderdeel CO<sub>2</sub>-emissie (BetonInfra, 2016b). Door het tijdelijk opslaan van herbruikbare producten en/of toekomstige grondstoffen afkomstig van meerdere projectlocaties op één centrale locatie in de regio kan er een grote winst worden behaald voor zowel de duurzaamheid (CO<sub>2</sub> uitstoot, grondstoffenbesparing) als de kosten. Een zogenaamde HUB-locatie kan bijdragen om circulariteit, korte en sluitende ketens en samenwerking in de regio te ondersteunen.

### Rol overheid

Voor de realisatie van een HUB-locatie zou een gemeente bereid moeten zijn om mee te werken aan het juridische traject, zoals rondom het verkrijgen van ontheffingen en vergunningverlening. Er is regelgeving nodig omtrent afvoeren van afvalstoffen en verwerking beton op locatie. Bij ieder nieuw bedrijventerrein zou zo'n HUB-locatie gerealiseerd moeten worden, zodat er ruimte is waar circulair gewerkt kan worden en waar circulaire materialen kunnen worden opgeslagen en verhandeld.

## *4. Onvoldoende compliance*

### Knelpunt

Met het moederbestek kan de opdrachtgever concretiseren wat de eisen zijn met betrekking tot duurzaamheid, zoals circulariteit en CO<sub>2</sub>-reductie en de eis van circulair of duurzaam slopen. In de praktijk is het zo dat eisen soms niet helder zijn geformuleerd of dat het voor de markt nog moeilijk of juist heel makkelijk is om aan bepaalde eisen te voldoen. Het gaat hier bijvoorbeeld om bewijslast dat gesloopte materialen uit een gebouw ook weer circulair worden gebruikt. Of dat je als aannemer kunt aantonen dat de producten die je aangekocht hebt circulair zijn (Recyclepro, 2023). Er vindt tevens onvoldoende handhaving plaats op circulaire sloopprojecten. Bestekteksten en protocollen zijn onvoldoende gericht op circulair ontwerp en slopen en er is onvoldoende toezicht op naleving.

### Oplossing

Oprachtgevers schrijven bestekken en maken sloopplannen. Als je enerzijds circulair bouwen en slopen gaat voorschrijven als opdrachtgever, moet je anderzijds ook gaan handhaven. Als verbeterpunt van het aanbestedingsproces is een boetesysteem een mogelijke oplossing. Dit voorkomt mooie beloftes bij inschrijving die in de uitvoering niet worden waargemaakt. Er is geen eenduidige verificatiemethode die je iedere sloper kunt opleggen om aan te tonen waar de bouwstofstromen van de te gebruiken producten heen gaan. Bij inschrijving zal de sloper zelf moeten aangeven hoe hij deze bewijslast gaat aanleveren en hoe hierop te controleren is. De betrouwbaarheid van de methode zou wellicht gewaardeerd kunnen worden in de aanbesteding (Recyclepro, 2023).

### Rol overheid

Omgevingsdiensten van een gemeente kunnen een belangrijke rol spelen in het handhaven op circulair bouwen en slopen.

### **Tot slot**

Circulaire klimaatmaatregelen, zoals circulair en duurzaam slopen, moeten decentraal in de regio geregeld worden. Regio Foodvalley vervult hierin een voortrekkersrol, waardoor de regio zich klaar maakt om de

**POSTADRES**  
Postbus 80  
6710 BB Ede

**BEZOEKADRES**  
Oude Kerkweg 100  
6717 JS Ede

**T** 0318-696300  
**E** info@che.nl

IBAN NL24INGB0003326397  
KvK 41052188  
**WWW.CHE.NL**



transitie naar opschaling van betonrecycling en hergebruik van vrijkomend beton succesvol te kunnen maken. De overheid speelt een belangrijke rol in het versnellen van deze transitie.

### **Bij publicatie**

Bij publicatie is het verplicht om NWO te noemen als financier van het onderzoek. Dat kan door het opnemen van onderstaande figuur.



## Literatuurlijst

- Albers, G. G. H., Luijten, C. J. L. M., & Van Dinther, B. L. P. (2019, 5 juli). *Op weg naar circulair slopen*. Cirkelstad. Geraadpleegd op 10 januari 2024, van <https://www.cirkelstad.nl/op-weg-naar-circulair-slopen/>
- Betonhuis. (2023, 24 maart). *Circulaire innovaties: hoe Rouwmaat het beton van de Bolksbeekbrug recyclede*. Geraadpleegd op 11 januari 2024, van <https://betonhuis.nl/betonmortel/circulaire-innovaties-hoe-rouwmaat-het-beton-van-de-bolksbeekbrug-recyclede>
- BetonInfra. (2016a, maart). *Grenzen aan betongranulaat*. Geraadpleegd op 11 januari 2024, van <https://www.betoninfra.nl/toepassingen/duurzaamheid/grenzen-aan-betongranulaat#:~:text=Milieuvoordeel,en%20transporteren%20van%20primaire%20grondstoffen>
- BetonInfra. (2016b, december). *Optimaal hergebruik beton beter dan maximaal*. Geraadpleegd op 18 januari 2024, van <https://www.betoninfra.nl/toepassingen/duurzaamheid/optimaal-hergebruik-beton-beter-dan-maximaal>
- BetonInfra. (2019, december). *Specificaties recyclinggranulaten beton*. Geraadpleegd op 18 januari 2024, van <https://www.betoninfra.nl/toepassingen/duurzaamheid/specificaties-recyclinggranulaten-beton>
- BOOT. (2023, 5 december). *Voortgangspresentatie VAB: Spoor Circulair slopen en bouwen Vrijkomende Agrarische Bebouwing Regio Foodvalley*.
- Bovenlander, J. P. (2012, juli). *Maatschappelijke overwegingen bij het in-situ aanbrengen van PUR-isolatie aan de onderzijde van vloeren*. GRID Consult. Geraadpleegd op 10 januari 2024, van <http://www.grid-consult.nl/rapporten/120513-PUR-kruipruimte.pdf>
- Informatiepunt Leefomgeving. (z.d.). *Meldingsplicht sloopactiviteit*. Geraadpleegd op 10 januari 2024, van <https://iplo.nl/regelgeving/regels-voor-activiteiten/sloopactiviteit/meldingsplicht-sloopactiviteit/>
- Kamerstukken II, 2022Z06601. (2022, 28 april). Geraadpleegd op 10 januari 2024, van <https://open.overheid.nl/repository/ronl-ddb9f52a0fe191c47b5e61fa226cb79d5704efa9/1/pdf/beantwoording-kamervragen-over-de-berichtgeving-dat-de-woningbouw-in-gevaar-komt-door-te-weinig-grind-en-zand.pdf>
- Kerkhoven, R. (2021, 3 juni). *Presentaties webinars aan de slag met het Betonakkoord*. Geraadpleegd op 18 januari 2024, van <https://betonhuis.nl/betonhuis/presentaties-webinars-aan-de-slag-met-het-betonakkoord>
- Oerlemans, A. (2023, 21 juli). *Trend is gezet: bij 4 op de 10 gebouwen wordt bouw materiaal hergebruikt na sloop*. Change inc. Geraadpleegd op 18 januari 2024, van <https://www.change.inc/circulaire-economie/trend-is-gezet-bij-4-op-de-10-gebouwen-wordt-bouw-materiaal-hergebruikt-na-sloop-40228>
- Recyclepro. (2023, 20 juli). *Circulair bouwen met het Moederbestek*. Geraadpleegd op 18 januari 2024, van <https://www.recyclepro.eu/artikel/circulair-bouwen-met-het-moederbestek-2/>
- Van den Broek, T. (2021, 1 februari). *Losmaakbaarheid is de sleutel voor circulariteit*. Betonhuis. Geraadpleegd op 10 januari 2024, van <https://betonhuis.nl/constructief-prefab/losmaakbaarheid-de-sleutel-voor-circulariteit>
- Van der Wegen, G., Verbaten, M., & Van Leest, A. (2023). *Circulair beton met grof én fijn betongranulaat: nieuwe regelgeving om hoogwaardiger hergebruik toe te staan*. InfraTech - CROW. Geraadpleegd op 10 januari 2024, van [https://www.crow.nl/getmedia/e3f82066-682a-4a84-9137-a45704490d6a/Betongranulaten\\_GertvdWegen\\_SGS.aspx](https://www.crow.nl/getmedia/e3f82066-682a-4a84-9137-a45704490d6a/Betongranulaten_GertvdWegen_SGS.aspx)