



Hergebruik betonskelet: nut en noodzaak

Niet slopen zonder door te vragen

Beton is een prachtig materiaal dat lang meegaat. Veel bestaande betonnen constructies kunnen nog eeuwenlang worden gebruikt. Toch worden er veel gebouwen gesloopt. Hoe komt dit? En waarom laten we zo veel duurzame kansen liggen? Negen vragen over het nut en de noodzaak van het hergebruik van bestaande casco's.

We kunnen niet door blijven gaan met het maken van nieuwe betonnen gebouwen op de manier zoals we gewend zijn. Klimaatverandering door CO₂-uitstoot dwingt tot aanpassing.

De uitstoot van CO₂ in de bouwfase wordt voor een groot deel bepaald door constructiemateriaal en daarin is beton een grootgebruiker. De betonbranche werkt weliswaar hard aan het verduurzamen, maar nog steeds is beton een grote uitstoter van CO₂, met name door het cement.

Verder geldt dat er een grote opgave ligt om nieuwe woningen te realiseren terwijl er veel gebouwen leeg staan. Toch zien we dat nog veel te veel gebouwen worden gesloopt. Aan de hand van negen vragen wordt ingegaan op nut en noodzaak van het hergebruik van gebouwcasco's.

auteur



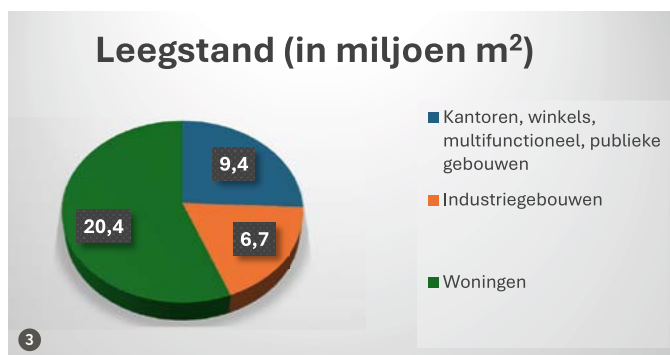
IR. ROB DOOMEN RO

Partner / Adviseur
Constructies
Pieters

1. Hoeveel staat er leeg?

Volgens het CBS was de leegstand begin 2024 in aantal panden 229.710 (verblijfsobjecten). Dit gaat om ruim 36,5 miljoen m² vloeroppervlakte. Alhoewel niet al deze gebouwen een-op-een te gebruiken zijn, zou dit in potentie toch al snel honderdduizenden woningen kunnen opleveren.

Het grootste deel van de leegstand wordt veroorzaakt door leegstaande woningen (fig. 3). Een nieuwe bestemming als woning ligt voor de hand. Maar door andere gebouwen te transformeren kunnen ook deze worden ingezet voor woningbouw. Het gaat dan met name om kantoren, winkels, multifunctionele en publieke gebouwen (bijvoorbeeld gezondheidszorg, onderwijs, cultuur). Hiervan staat in totaal circa 9,4 miljoen m² leeg. In potentie genoeg voor zo'n honderdduizend woningen. →



2. Hoeveel wordt er gesloopt?

In 2024 werden 11.800 woningen gesloopt. Cijfers van andere bouwtypes zijn niet goed terug te vinden, maar uit praktijkervaring weet ik dat veel niet-woongebouwen maar moeilijk overleefd blijven als transformatie duurder blijkt dan nieuwbouw. Veel transformaties betreffen monumenten die simpelweg niet gesloopt mogen worden vanwege de monumentale waarde. Voor niet-monumenten ligt dit anders. Als daar onzekerheid is over de kwaliteit van het betonskelet en hoe goed dat herbruikbaar is, dan wordt snel de nieuwbouwkaart getrokken. Constructeurs zijn hier de sleutel. Wij kunnen de klant uitleggen dat hergebruik technisch goed mogelijk is en wij kunnen berekenen hoeveel duurzamer dit is en daarmee de klant overtuigen. Bijvoorbeeld aan de hand van CO₂-berekeningen.

3. Hoeveel CO₂ kun je besparen?

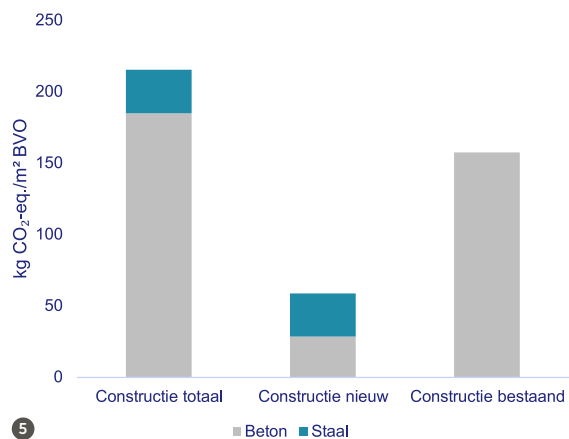
Bij traditionele constructieontwerpen met bijvoorbeeld breedplaatvloeren, betonwanden en een betonnen fundering op palen, wordt de materiaalgebonden CO₂-uitstoot voor de bouwphase voor grofweg 60% door de constructie bepaald. Door hergebruik van een bestaand betonskelet kunnen dus grote hoeveelheden CO₂ worden bespaard.

Een goed voorbeeld is de transformatie Herta Mohr voor de Universiteit Leiden (foto 4). In figuur 5 en figuur 6 is de berekende CO₂-uitstoot van zowel de bestaande als de nieuwe constructies zichtbaar. Daarbij is voor de bestaande constructies berekend wat de CO₂-uitstoot zou zijn als het beton opnieuw zou worden gestort met C30/37 CEMIII/B (een relatief duurzaam mengsel) met gemiddeld 100 kg wapening per m³. De conclusie is dat door het hergebruik van →

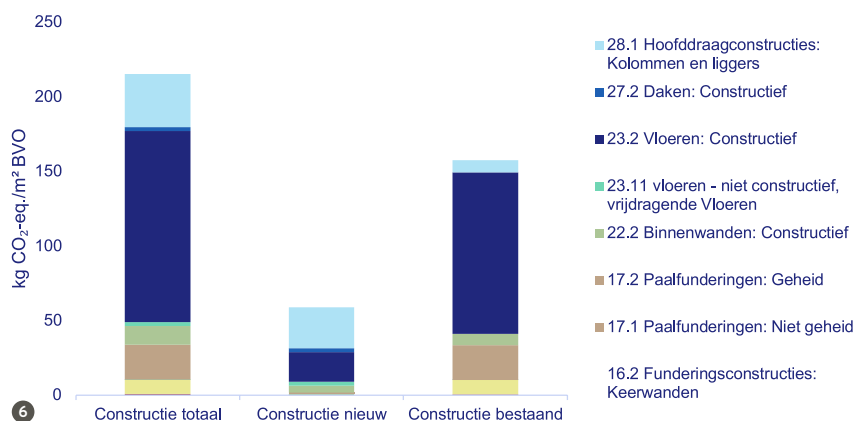
Constructeurs
zijn de sleutel
om de klant te
overtuigen



Uitstoot per materiaal (A1-A5)

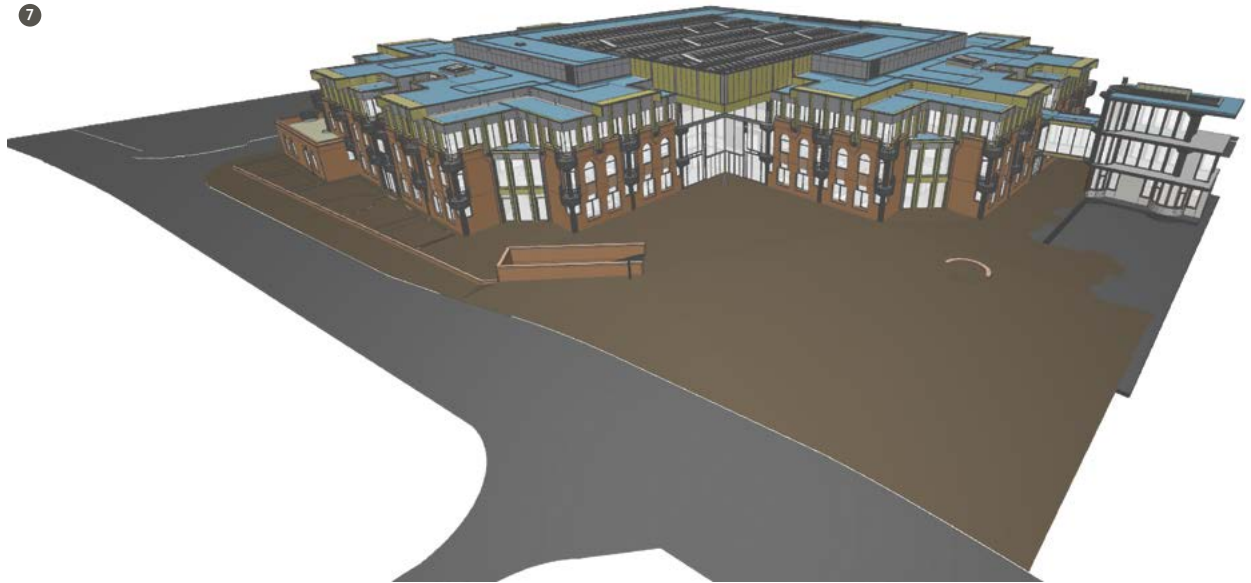


Uitstoot per categorie (A1-A5)

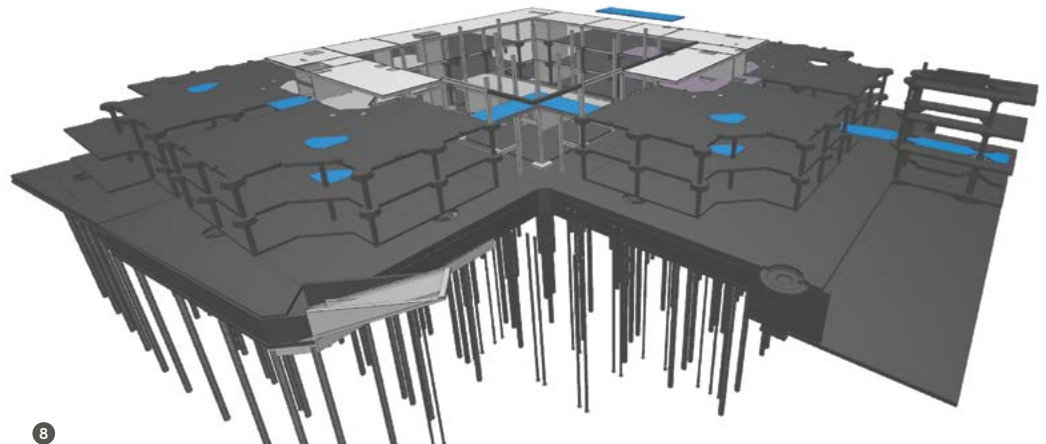


4 Interieur Herta Mohr voor de Universiteit Leiden waarin de bestaande betonconstructie is hergebruikt
5 Uitstoot CO₂-eq bij de verbouwing van Herta Mohr voor de Universiteit Leiden. Links de totale uitstoot door de verbouwing, rechts het aandeel van 70% van de bespaarde CO₂ door hergebruik van het betonskelet
6 Inzicht in de onderverdeling van CO₂-uitstoot per constructie element voor Herta Mohr

7

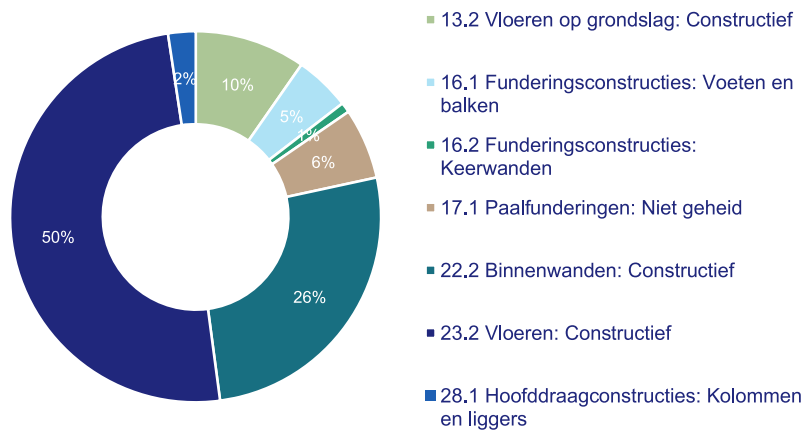


8



9

Uitstoot per onderdeel (A1-A5)*



*Dit is exclusief de CO₂-opslag die in A1 ligt vastgelegd.

het betonskelet 70% CO₂ bespaard is ten opzichte van volledige nieuwbouw. Met de aanname dat 60% van de CO₂-uitstoot in de bouwphase door de constructie kwam, geeft dit in totaal in de bouwphase een reductie van 42% voor het gebouw.

4. Welke elementen zijn het belangrijkst?

De paalfundering, eventuele kelders, funderingen en de vloeren van het gebouw zijn de grootste uitstoters (fig. 9). Hierin zit namelijk het meeste beton. Gevolg hiervan is dat de meeste impact gemaakt wordt als deze onderdelen van het betonskelet worden hergebruikt. Dat komt goed uit, want het behouden van de dakvloer zonder fundering is lastiger dan andersom. Het geeft aan dat het interessant kan zijn om gebouwen van bovenaf af te pellen.

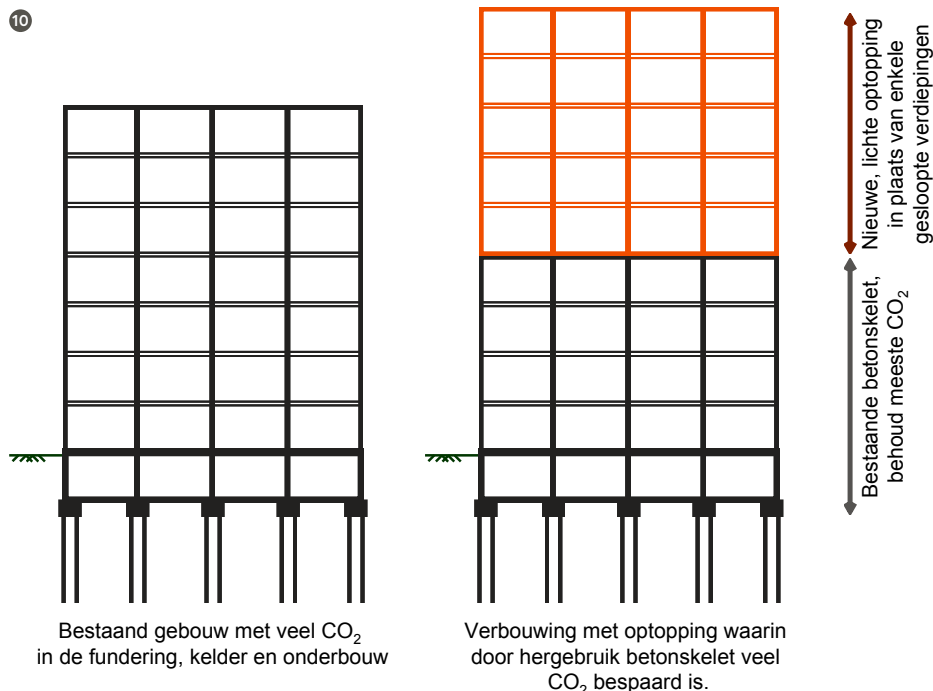
Concrete oplossingen voor hergebruik kunnen dan ook worden gevonden door de bovenste verdiepingen van een bestaand pand te verwijderen om draagkrachtcapaciteit te winnen en in plaats hiervan een aantal lichte verdiepingen te maken (fig. 10). Op die wijze worden de meeste CO₂-besparende bestaande constructies, zoals de fundering en kelder, hergebruikt en kunnen er m² aan het gebouw toegevoegd worden.

5. Is slopen en slim recyclen niet beter?

Tegenwoordig worden constructies vaak zo ontworpen dat losse elementen zonder kwaliteitsverlies kunnen worden gedemonteerd en hergebruikt. Er zijn echter nog niet veel panden in de gebouwvoorraad waar dit bij mogelijk is. Momenteel is dit in onderzoek voor prefab betonelementen bij het Europese project ReCreate. Vooralsnog is hergebruik van elementen in andere gebouwen bij de meeste bestaande panden echter nog geen reële optie.

Er zijn veelbelovende innovaties in de betonsector, onder andere op het gebied van recycling. Zo kan met slimme brekers beton worden gesloopt en compleet tot aan fijne cementfractie worden teruggewonnen. De praktijk leert echter dat de betonmengsels met gerecyclede grondstoffen nog niet op grote schaal toepasbaar zijn. Recycling van toeslagmateriaal zoals granulaat en zand is geen probleem en verstandig, maar de werkelijke verduurzaming zit in het gebruiken van minder cement, cementvervangers of vervanging door gerecyclede cement. Momenteel is dit laatste nog nauwelijks gecertificeerd leverbaar. Naar verwachting wel aan het einde van het jaar, waarbij gedacht moet worden aan maximaal 25% cementvervanging. Al met al een goede ontwikkeling die we als →

Het is belangrijk vroegtijdig betononderzoek te doen waarbij kennis van constructeur en betononderhoudskundige wordt samengebracht



We kunnen vrijwel elk betonskelet behoeden voor de sloop

maatschappij vol moeten ondersteunen, maar het is nu nog geen radicale verbetering.

6. Is optopping een kans of noodzaak?

Een ontwikkeling die recent aan populariteit wint, is het optoppen van gebouwen. Met een optopping wordt beoogd zonder grote constructieve ingrepen extra m² te maken. De basisgedachte hierachter is dat het bestaande skelet wordt gehandhaafd en dus optimaal gebruik wordt gemaakt van de betonconstructie. Er sneuvelen echter meerdere herontwikkelingen in het ontwerp, omdat voor de optopping dermate veel versterkingen in de constructie nodig zijn dat het project onhaalbaar wordt. De grens van het betonskelet kan liggen in de draagkracht van de fundering (vaak lastig te versterken), de draagkracht van de kolommen (zeker met verhoging brandwerendheid) en opneembare (trek)krachten in de stabiliteitsvoorzieningen.

Aan de andere kant biedt optoppen de opdrachtgever de kans meer m² te maken met een efficiënte (nieuwe) plattegrond en vaak zijn deze bovenwoningen (of kantoren) gewild. Vaak is dit zelfs een noodzaak om het project voor de ontwikkelaar haalbaar te maken en daarmee dus het bestaande betonskelet te kunnen handhaven. Zolang er dus geen grootschalige constructieve ingrepen aan de onderbouw nodig zijn, is elke optopping absoluut een kans. Voor de constructeur een mooie puzzel om uit te zoeken tot welke hoogte en op welke wijze de optopping mogelijk is zonder deze grootschalige versterkingen.

7. Wat moet je weten over een bestaande constructie?

Bij hergebruik is het van belang om de (rest) draagkracht van de bestaande constructie te kennen en om de kwaliteit van de constructie te controleren. Voor de bepaling van de draagkracht is een visuele inspectie en archiefonderzoek het startpunt. Als alles bekend is kan elke betonconstructie op nieuw worden doorgerekend. NEN 8700 geeft duidelijke eisen voor de beoordeling van bestaande constructies. Moeilijker wordt het als archiefgegevens (deels) ontbreken. In dat geval moet worden begonnen

met analyse van het voormalig gebruik; hoeveel belasting stond er vroeger op?

Als het nodig is, kan de betonsterkte worden gemeten door kernen te boren en te drukken, kan de wapening worden gescand, en kunnen diktes en dekkingen worden gemeten. Voor het scannen van wapening is goede aansturing van constructeurs nodig om de juiste resultaten te bereiken. Uiteindelijk kan het verstandig of zelfs nodig zijn om proefbelastingen op vloeren of onderdelen uit te voeren.

Het mooie van beton is dat het relatief lang goed en sterk blijft. Toch kan ook beton op diverse manieren zijn aangetast. Het meest voorkomend zijn carbonatatie en chloride-indringing. Dit leidt lang niet altijd tot het onbruikbaar worden van de constructie. In de meeste gevallen is aantasting van buitenaf goed visueel waar te nemen en kan op basis van een inspectie worden vastgesteld of nader onderzoek naar het beton nodig is. Het is belangrijk vroegtijdig een betononderzoek te doen, waarbij de kennis van constructeur en betononderhoudsdeskundige wordt samengebracht. Trek hierin samen op om tot een passend onderzoeksplan te komen.

8. Is er een goede business case te maken van het gebruik van bestaande casco's?

Veel bestaande betonconstructies zijn ontworpen als kantoren, winkels, scholen of andere niet-woonfuncties. Deze functies kennen een andere ideale indeling dan woningen, met vaak ruime, centrale kernen, gangen en hallen. Bovendien is de diepte van de plattegrond niet altijd ideaal en kunnen dragende wanden beperkend zijn voor de nieuwe indeling. Bij de transformatie tot woningen is het dan lastig om er efficiënt woningen in te plaatsen die voldoen aan de bouwbesluiten voor daglicht en vluchtveiligheid. Het resultaat is dat er minder woningen in het gebouw passen, dan wanneer een nieuw gebouw met optimale plattegronden wordt gemaakt. Dit wordt vaak uitgedrukt in BVO/VVO-verhoudingen (bruto vloeroppervlak versus verhuurbaar vloeroppervlak). In nieuwbouw is dit circa 1,3 tot 1,4. Door de minder efficiënte indeling bij transformatie ligt dit vaak veel hoger, in een



ongunstig geval tot wel 1,6 of 1,8. Het resultaat hiervan is dat er voor elke m² gebouw die gemaakt wordt (BVO), 20% minder m² woning verkocht of verhuurd kan worden (VVO) dan bij nieuwbouw. Oftewel het gebouw wordt in dit ongunstige geval 25% duurder bij hetzelfde aantal m² VVO.

Daarnaast moeten er nog extra kosten worden gemaakt om aanpassingen in de constructie door te voeren. Denk aan nieuwe doorgangen, deuropeningen, installatiesparingen etc.

Rekenvoorbeeld Bovenstaande wordt toegelicht met een rekenvoorbeeld. Een nieuw woongebouw kost momenteel grofweg € 2.300,- per m² aan bouwkosten. Een efficiënt betonskelet inclusief fundering heeft hierin een aandeel van € 400,- tot € 500,-. Dat wil zeggen dat het hergebruik van het betonskelet slechts 20% van bouwkosten bespaart voor de ontwikkelaar, terwijl het gebouw 25% duurder wordt door een minder efficiënte BVO/VVO-verhouding. Dit is een van de belangrijkste redenen waarom veel transformatie business cases niet of lastig haalbaar zijn.

9. Wat is de oplossing?

Mijn stelling is dat geen gebouw mag worden gesloopt zonder eerst door te vragen of de bestaande constructie kan worden hergebruikt. Maar hoe laten we ons door bovenstaand rekenvoorbeeld dan niet ontmoedigen? Door kennis van hergebruik te benutten en de genoemde aandachtspunten met betrekking tot efficiëntie en haalbaar-

heid tijdig mee te nemen in het ontwerp, is hergebruik wel degelijk haalbaar.

Mijn oproep aan iedereen is om hier een actieve rol in te nemen, zeker vanuit een constructeursrol. Vrees niet voor gebrekkige betonkwaliteit. In de meeste gevallen is eventuele schade slechts beperkt en goed oplosbaar. Maak gebruik van de juiste specialisten en breng constructeurs en betononderhoudskundigen tijdig in het ontwerp bij elkaar. Maak op basis van een visuele inspectie een onderzoeksplan.

Besteed daarnaast tijdig in het ontwerp aandacht aan de efficiëntie van indeling van het plan. Indien de indeling niet efficiënt kan worden gemaakt, probeer dan alsnog kelders en funderingen te handhaven, omdat daar het meeste beton in zit. Vaak kan op de onderbouw een efficiëntere nieuwbouw worden gemaakt. En maak waar mogelijk een optopping op het gebouw, waarmee nieuwe en optimale vloeren worden toegevoegd.

Behoeden voor sloop

We hoeven ons niet als activisten aan de betonskeletten vast te ketenen om de sloop van panden te voorkomen. Door in een vroeg stadium proactief aan opdrachtgever en architect te laten zien hoeveel CO₂ er bespaard kan worden bij hergebruik, hoe efficiënt het pand opnieuw ingedeeld kan worden, dat betonherstel geen reden tot zorg is, dat een optopping mogelijk is én hoe het mooie beton juist een plek kan krijgen in het ontwerp, kunnen we vrijwel elk betonskelet behoeden voor de sloop. ●

