

Benchmark document:

Meetbare circulariteit in Nederland

BCI Gebouw Paper
V.2024-1219 | december 2024



Inhoudsopgave

01	Voorwoord	3
02	Uitgangspunten (boxplot weergave)	4
03	Resultaten	6
03.01	Milieuprestatie Gebouwen (MPG)	6
03.02	Paris-Proof indicator	8
03.03	Materiaalgebonden CO ₂ opslag	10
03.04	Verantwoorde herkomst van bouwmaterialen.....	11
03.05	Toekomstscenario bouwmaterialen	13
03.06	Material Circularity Index (MCI)	14
03.07	Losmaakbaarheidsindex (LI)	15
03.08	Building Circularity Index (BCI)	16
04	Over BCI Gebouw	18
05	Hulp nodig?	20

01 Voorwoord

In juli van dit jaar publiceerden wij ons eerste benchmark document. Hiermee gaven wij inzicht aan de bouw- en vastgoedsector over de huidige materiaalgebonden prestaties van gebouwen en gaven wij richting aan de veel gestelde vraag vanuit deze sector: **'Hoe hoog ligt de lat op dit moment?'**

Dit benchmark document is een evoluerend document, doordat er steeds meer data in BCI Gebouw beschikbaar komt. Dit betekent dat er meer inzichten komen en het aantal archetypen groeit door een toenemende steekproef.

Voor u ligt ons nieuwe benchmark document, gepubliceerd in december 2024. Dit document geeft inzicht in de prestaties van Nederlandse nieuwbouwwerken die in de periode januari tot en met oktober 2024 met BCI Gebouw zijn berekend (vanzelfsprekend op basis van geanonimiseerde data). Hierin maken wij onderscheid in grondgebonden en gestapelde woningbouw en utiliteitsgebouwen met industrie-, kantoor- en onderwijsfunctie.

BCI Gebouw verversst deze data een aantal keren per jaar en voegt archetypen toe, mits er voldoende data voorhanden zijn.

Team BCI Gebouw

Auteur: Thimo Hillenius
Coauteur: Mike van Vliet, Dennis Dekker, Jim Teunizen

02 Uitgangspunten (boxplot weergave)

In de resultaten zijn alleen **nieuwbouw** gebouwen meegenomen die het afgelopen jaar in BCI Gebouw berekend zijn. Het betreft een analyse van berekeningen met ontwerpfase Definitief Ontwerp of later en slechts 1 berekening per gebouw is meegenomen in de analyse.

De weergegeven typologieën:

- woningen grondgebonden;
- woningen gestapeld;
- kantoren;
- industrie;
- onderwijsfunctie.

De steekproefgrootte (n) waarop de resultaten gebaseerd zijn, zijn:

Typologie	Steekproef (n)
Woningen Grondgebonden	164
Woningen Gestapeld	120
Kantoren	25
Industrie	64
Onderwijs	9

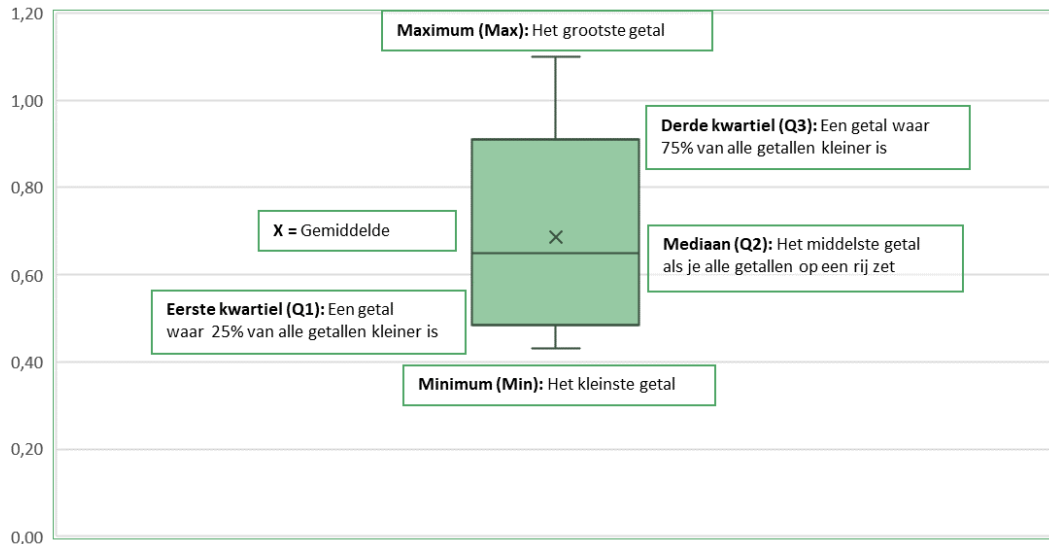
De volgende indicatoren geven wij weer in dit benchmark document:

- Milieuprestatie Gebouwen (MPG);
- Materiaalgebonden CO₂ uitstoot / Paris-Proof Indicator (PPI/MPG-2);
- Materiaalgebonden CO₂ opslag (CSC);
- Verantwoorde herkomst materialen;
- Toekomstscenario materialen;
- Losmaakbaarheid;
- Material Circularity Index (MCI);
- Building Circularity Index (BCI).

In dit rapport geven wij een korte uitleg per indicator. Voor meer informatie verwijzen wij naar de begrippenlijst op bcigebouw.nl

De resultaten worden getoond in boxplots met marktgemiddelden. Deze weergave geeft een duidelijk inzicht in de verdeling van de resultaten. Dit geeft een visueel inzicht in de scores per indicator, per typologie.

Onderstaande figuur biedt uitleg over de boxplot:



De boxplot is verdeeld in kwartielen, waarbij:

- L = het laagste getal in de score (min);
- Q1 = 1e kwartiel: grenswaarde waar 25% van alle waarden onder ligt;
- M = mediaan: de middelste waarde;
- X = gemiddelde: de gemiddelde waarde;
- Q3 = 3e kwartiel: grenswaarde waar 75% van alle waarden onder ligt;
- H = het hoogste getal in de score (max).

De boxplot geeft zowel inzicht in het gemiddelde (X) als de mediaan (M). De mediaan is in vele gevallen een betere indicator om de eigen prestaties aan af te meten dan het gemiddelde. Dit komt doordat extreem hoge of lage scores (zogenaamde uitschieters) het gemiddelde sterk kunnen veranderen, waardoor een afwijkend beeld kan ontstaan. De mediaan wordt niet beïnvloed door deze extreme scores en geeft een beter beeld van het midden van alle scores.

Bij het opstellen van dit rapport is alleen gekeken naar geanonimiseerde scores van gebouwen op de indicatoren. Dit rapport geeft geen verklaring over hoe gebouwscores behaald zijn en met welke materialisatie. BCI Gebouw doet geen uitspraak over de haalbaarheid van behaalde scores.

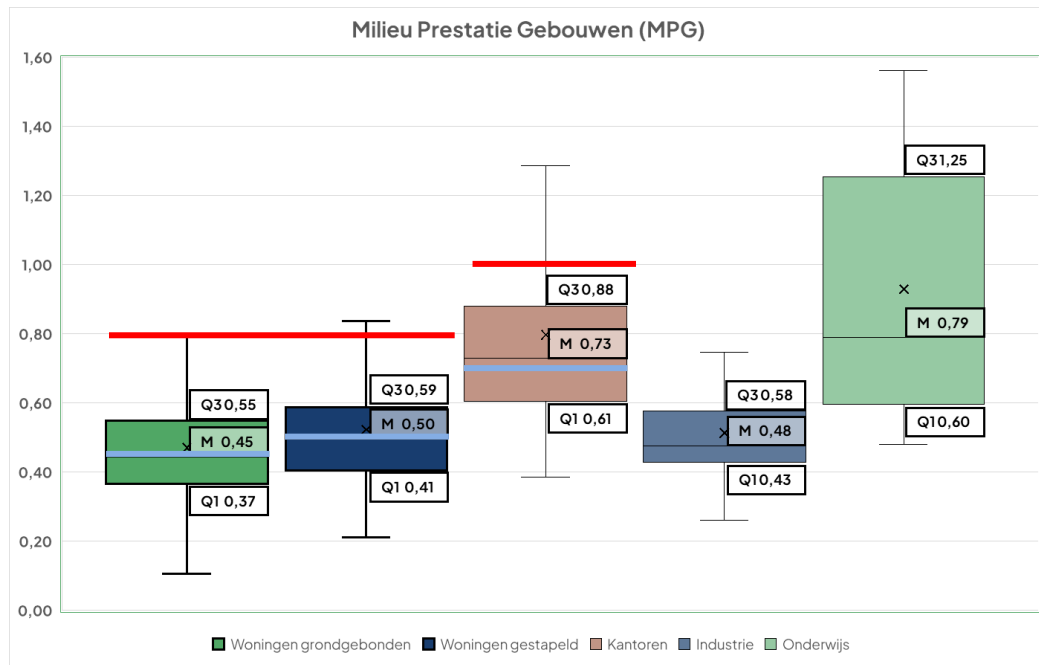
03 Resultaten

03.01 Milieuprestatie Gebouwen (MPG)

Uitleg:

Ieder gebouw bestaat uit bouwproducten. Voor ieder product wordt onderzoek gedaan naar de effecten die dit product heeft op het milieu, van het delven van de grondstoffen tot aan de sloop van een gebouw, oftewel *from cradle to grave*. Deze effecten worden weergegeven in de Lifecycle Assessment (LCA) van een product.

Om de producten in een gebouw te kunnen vergelijken, worden deze milieueffecten gewogen en bij elkaar opgeteld tot een schaduwprijs. Dit is de Milieukosten Indicator (MKI): een theoretische kostenpost die nodig is om de milieuschade te verhelpen. De schaduwrijzen van alle producten in een gebouw worden bij elkaar opgeteld en gedeeld door het bruto vloeroppervlak van het gebouw. Dit is de Milieuprestatie Gebouwen (MPG) van het gebouw. Hoe lager de MPG score, hoe minder effect het gebouw op het milieu heeft. De MPG waarde maakt onderdeel uit van het bouwbesluit voor nieuwbouw. Voor meer informatie: <https://milieudatabase.nl/nl/milieuprestatie/bepalingsmethode/>



Max MPG kantoren
(in rood)

Max MPG woningen
(in rood)

Streefwaarden
HNN (in blauw)

Milieu Prestatie Gebouwen (MPG)					
Categorie	Woningen grondgebonden	Woningen gestapeld	Kantoren	Industrie	Onderwijs
Maximum	0,80	0,84	1,29	0,75	1,56
Derde kwartiel	0,55	0,59	0,88	0,58	1,25
Mediaan	0,45	0,50	0,73	0,48	0,79
Eerste kwartiel	0,37	0,41	0,61	0,43	0,60
Minimum	0,11	0,21	0,39	0,26	0,48
Gemiddelde	0,47	0,52	0,80	0,51	0,93

De Rijksoverheid heeft de wettelijke maximale MPG eis vastgesteld op 0,8 voor woningen en 1,0 voor kantoren. De overheid scherpt deze stapsgewijs aan.

Raamwerk Het Nieuwe Normaal hanteert ambitieuzere streefwaarden voor de Milieuprestatie Gebouwen (de blauwe lijnen):

- Woningen grondgebonden $\leq 0,45$;
- Woningen gestapeld $\leq 0,50$;
- Kantoren $\leq 0,70$.

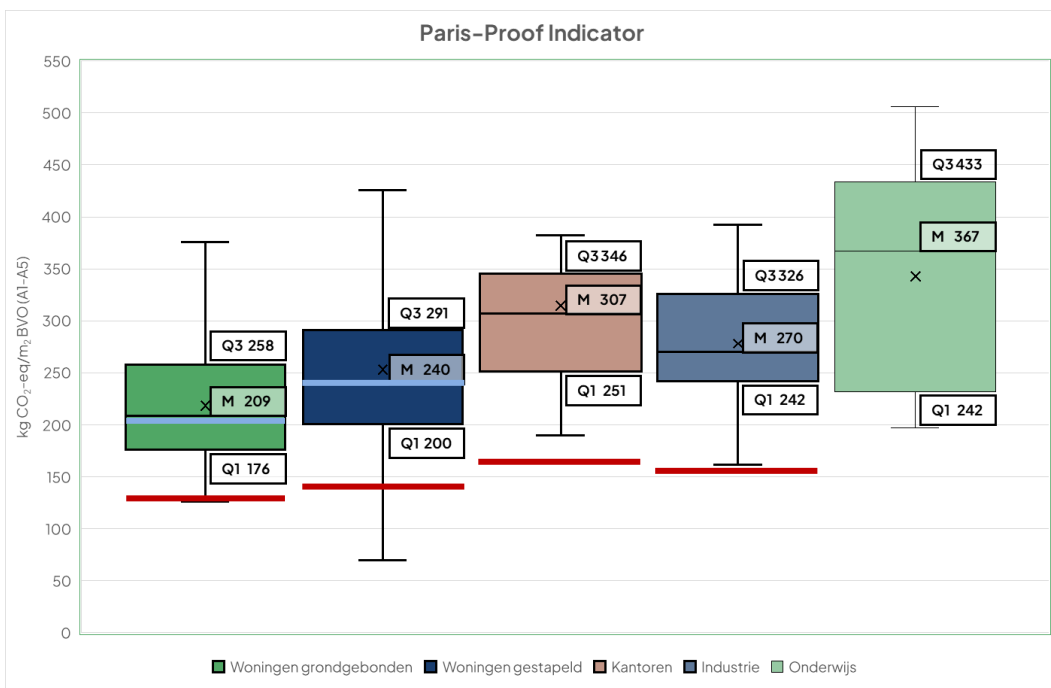
Voor gebouwen met industrie- en onderwijsfunctie biedt Het Nieuwe Normaal nog geen streefwaarde. Voor kleinere woningen ($< 80 \text{ m}^2 \text{ BVO}$) geldt een indicatieve streefwaarde van $\leq 0,55$.

Uit de analyse blijkt dat de HNN-streefwaarden voor de MPG haalbaar zijn voor woningen en kantoren. Toch voldoen niet alle gebouwen hier automatisch aan. Een aanzienlijk deel van de berekeningen scoort nog boven de HNN-streefwaarden.

03.02 Paris-Proof indicator

Uitleg:

De Paris-Proof Indicator geeft de CO₂-uitstoot van een gebouw weer tijdens de productie- en bouwfase (A1-A5), uitgedrukt in CO₂-equivalenten. De uitstoot in de gebruiksfase (B), sloopfase (C) en 'lasten en baten buiten de systeemgrens' (D) is niet inbegrepen. De Paris-Proof grenswaarden bepalen het resterende CO₂-budget om binnen de opwarmingslimieten van het Klimaatakkoord van Parijs (2016) te blijven. Meer informatie is te vinden in het [DGBC Rekenprotocol Paris Proof](#).



Streefwaarden
HNN (in blauw)

Grenswaarden PPI
2030 (in rood)

Paris-Proof Indicator					
Categorie	Woningen grondgebonden	Woningen gestapeld	Kantoren	Industrie	Onderwijs
Maximum	376	426	383	393	506
Derde kwartiel	258	291	346	326	433
Mediaan	209	240	307	270	367
Eerste kwartiel	176	200	251	242	231
Minimum	126	70	190	161	197
Gemiddelde	218	253	315	278	343

De CO₂-grenswaarden conform Paris Proof zijn in een tijdsperiode bepaald en worden in de tijd steeds scherper. In dit overzicht geven de rode lijnen de grenswaarden in 2030 weer.

In 2030 zijn deze CO₂-grenswaarden gesteld op (kg/m²BVO) conform de publicatie van de DGBC: Rekenprotocol Paris Proof Materiaalgebonden V1.1:

- Woningen grondgebonden: 126;
- Woningen gestapeld: 139;
- Kantoren: 158;
- Industrie: 151.

Hierbij valt direct op dat de gestelde grenswaarden voor 2030 in alle archetypen ruimschoots worden overschreden. Ontwikkeling op CO₂-arm materiaalgebruik is noodzakelijk.

Het Nieuwe Normaal hanteert voor zowel grondgebonden als gestapelde woningen streefwaarden die de haalbaarheid en de ambitie op dit moment weergeven (de blauwe lijnen):

- Woningen grondgebonden ≤ 200 ;
- Woningen gestapeld ≤ 240 .

Voor industrie en kantoren zijn er (nog) geen streefwaarden in Het Nieuwe Normaal benoemd. Het realisme in haalbaarheid van de streefwaarden in Het Nieuwe Normaal komt tot uiting in de prestaties binnen dit benchmark document.

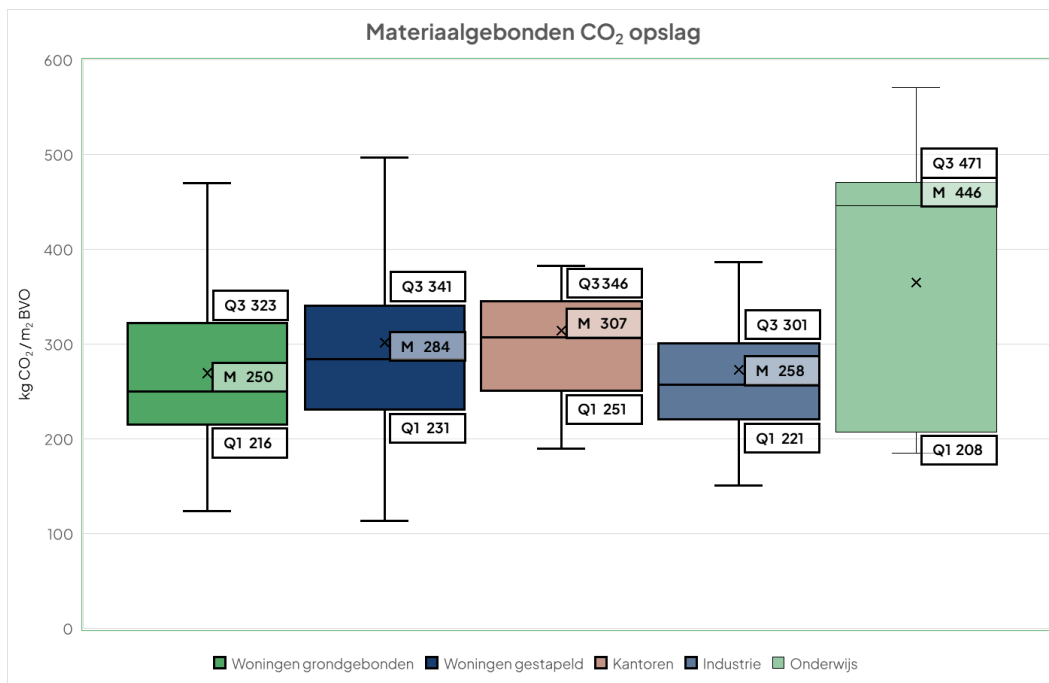
De DGBC heeft op 22 oktober 2024 een verduidelijking gepubliceerd voor het Paris Proof Protocol: [Aanpassing Paris Proof Materiaalgebonden Emissies Protocol](#). Naar aanleiding hiervan heeft BCI Gebouw op 28 oktober een aangepaste berekeningsmethode geïntroduceerd. Hierbij krijgen categorie 3-producten een toeslag van 30% op de Paris Proof-score. Dit leidt tot afwijkende benchmarkresultaten in vergelijking met de eerdere publicatie.

03.03 Materiaalgebonden CO₂ opslag

Uitleg:

De meeste biobased materialen bevatten de eigenschap om CO₂ op te slaan en hebben hiermee een positieve invloed op het milieu. De indicatieve materiaalgebonden CO₂ opslag in gebruikte biobased producten is hieronder weergegeven. Deze CO₂ is middels de opslag tijdelijk aan de atmosfeer onttrokken. Voor meer informatie:

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/07/29/onderzoek-berekeningsmethodiek-koolstofvastlegging-in-biobased-bouwmaterialen>.



Materiaalgebonden CO ₂ opslag					
Categorie	Woningen grondgebonden	Woningen gestapeld	Kantoren	Industrie	Onderwijs
Maximum	470	497	383	387	571
Derde kwartiel	323	341	346	301	471
Mediaan	250	284	307	258	446
Eerste kwartiel	216	231	251	221	208
Minimum	124	114	190	151	185
Gemiddelde	270	302	314	273	365

De verschillen zichtbaar in bovenstaande figuur komen voort uit het gebruik van hout als constructietypologie, in vergelijking tot beton of staal. Woningen bevatten over het algemeen meer hout dan gebouwen in industrie en scoren daardoor beter qua CO₂ opslag.

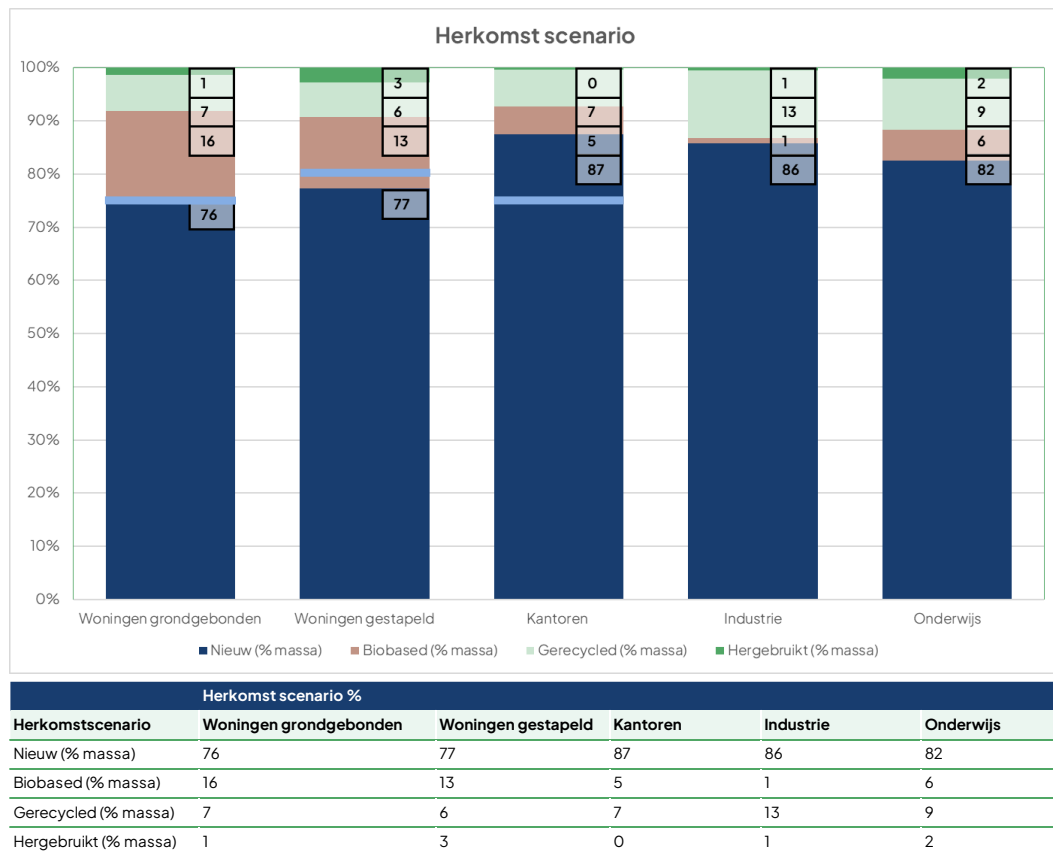
Hoewel materiaalgebonden CO₂ opslag wel is opgenomen in de leidraad van in Het Nieuwe Normaal, wordt deze voornamelijk als indicatief weergegeven zonder concrete streefwaarden.

03.04 Verantwoorde herkomst van bouwmaterialen

Uitleg:

De fabricage van producten vereist grondstoffen en energie. Om een circulaire bouweconomie te bereiken, dient het gebruik van nieuwe (*virgin*) grondstoffen zoveel mogelijk te worden beperkt. Dit kan worden bereikt door enerzijds producten te recycleren of te hergebruiken en anderzijds door natuurlijke en teruggroeiende (*biobased*) grondstoffen te gebruiken.

Onderstaande tabel geeft weer hoe de verantwoorde herkomst van de bouwproducten verdeeld is.



Het Nieuwe Normaal hanteert streefwaarden voor het percentage massa uit hernieuwbare, gerecyclede en hergebruikte bronnen gezamenlijk. Deze zijn:

- Woningen grondgebonden: $\geq 25\%$;
- Woningen gestapeld: $\geq 20\%$;
- Kantoren: $\geq 25\%$.

Volgens de streefwaarden van Het Nieuwe Normaal liggen woningen grondgebonden en woningen gestapeld op koers, voor kantoren is nog een extra optimalisatie noodzakelijk.

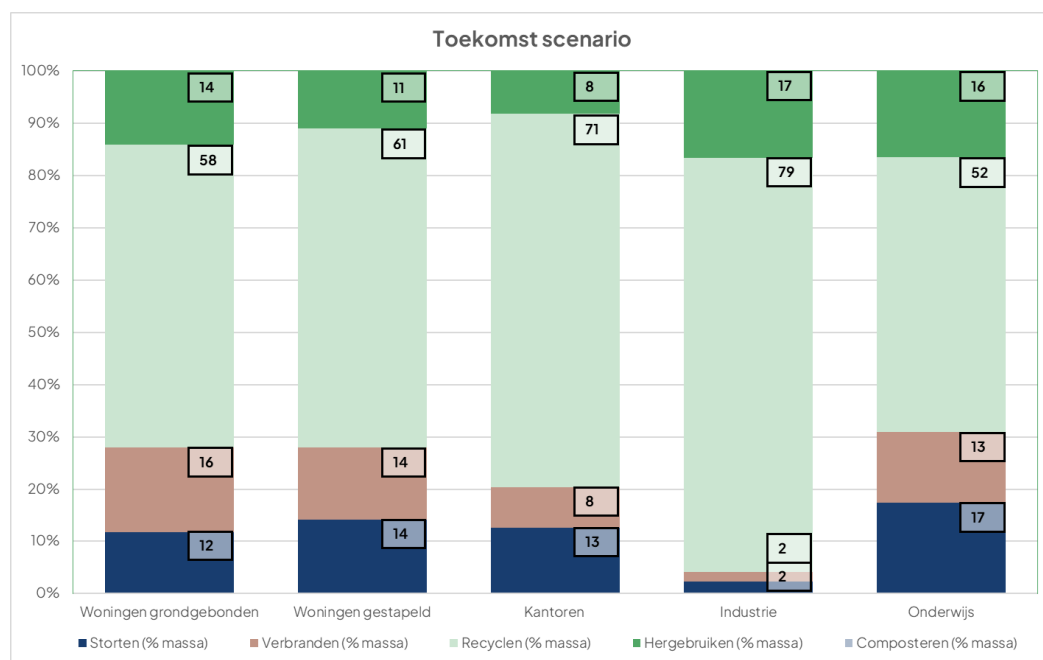
Voor gebouwen met een industrie- en onderwijsfunctie zijn er nog geen streefwaarden geformuleerd.

03.05 Toekomstscenario bouwmaterialen

Uitleg:

Naast de verantwoorde herkomst is ook het toekomstscenario van onze bouwmaterialen vooraf bepaald. Bij de bepaling van het toekomstscenario wordt er uitgegaan van het forfaitaire scenario welke landelijk is bepaald door de Nationale Milieudatabase (NMD). Op dit moment is landelijk bepaald dat het toekomstscenario van houtproducten aan het eind van de levenscyclusfase verbranden is. BCI Gebouw biedt de mogelijkheid om af te wijken van het forfaitaire toekomstscenario, mits daar voldoende bewijs voor geleverd kan worden, zoals terugnamegaranties met leveranciers en passende losmaakbaarheid.

Onderstaand schema laat zien hoe het toekomstscenario van de gebouwen verdeeld is.



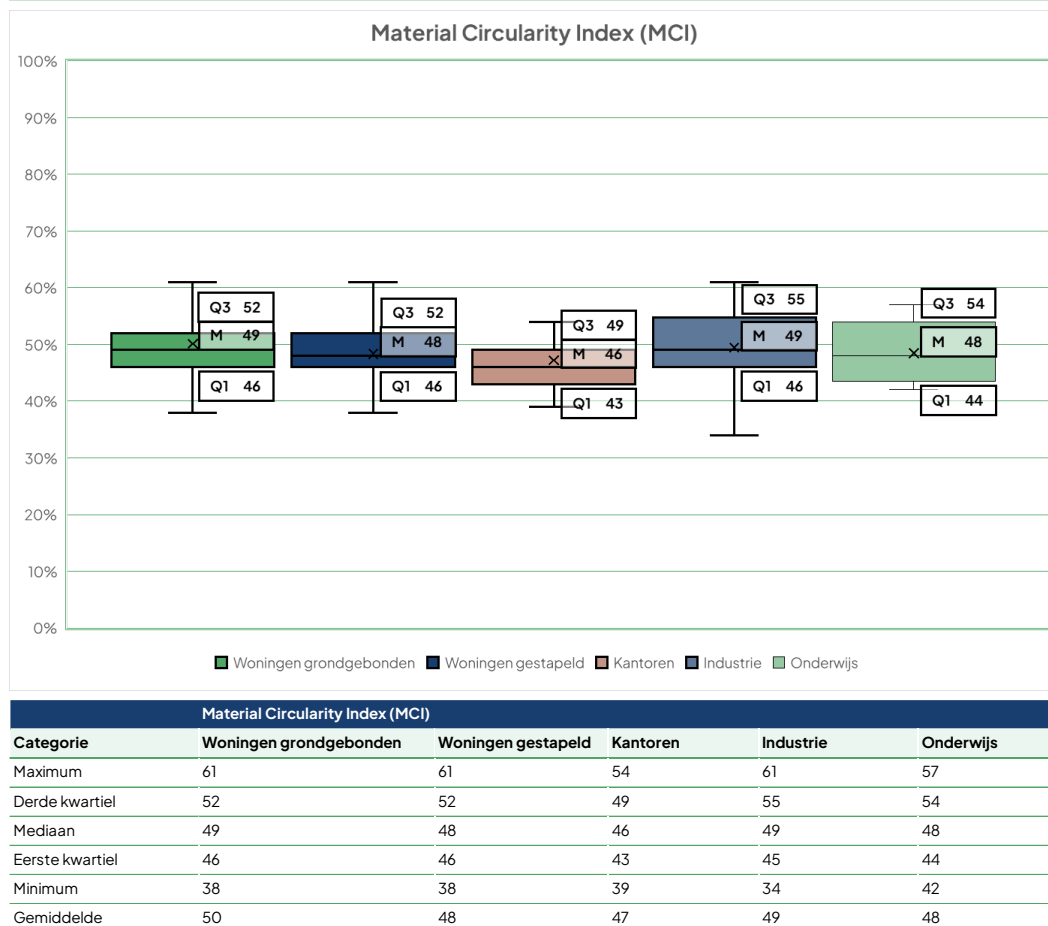
Forfaitair toekomst scenario %					
Toekomstscenario	Woningen grondgebonden	Woningen gestapeld	Kantoren	Industrie	Onderwijs
Storten (% massa)	12	14	13	2	17
Verbranden (% massa)	16	14	8	2	13
Recyclen (% massa)	58	61	71	79	52
Hergebruiken (% massa)	14	11	8	17	16
Composteren (% massa)	0	0	0	0	0

Het massapercentage recycling en hergebruik zijn in Het Nieuwe Normaal meegenomen als indicatie, maar hiervoor zijn geen grenswaarden opgesteld.

03.06 Material Circularity Index (MCI)

Uitleg:

De gemiddelde waarde van de verantwoorde herkomst en het toekomstscenario van materialen wordt tezamen met de levensduur uitgedrukt in de **Material Circularity Index (MCI)**. De basis van deze index vindt zijn oorsprong in de wijze waarop de Ellen McArthur Foundation circulariteit beoordeelt. De MCI score vormt een onderdeel van de Building Circularity Index.



De range van de MCI binnen alle gebouwtypen is klein. Dit komt doordat de herkomst en het toekomstscenario van materialen elkaar compenseren. Houtproducten scoren goed op herkomst (biobased), maar slecht op toekomstscenario (verbranding). Beton scoort daarentegen goed op toekomstscenario (recycling), maar slecht op herkomst (nieuw materiaal). De nuance in de herkomst- of toekomstscenario van materiaalgebruik geeft hierbij meer inzicht in waar het zwaartepunt ligt. Ook voor de indicatie om aan te geven hoe

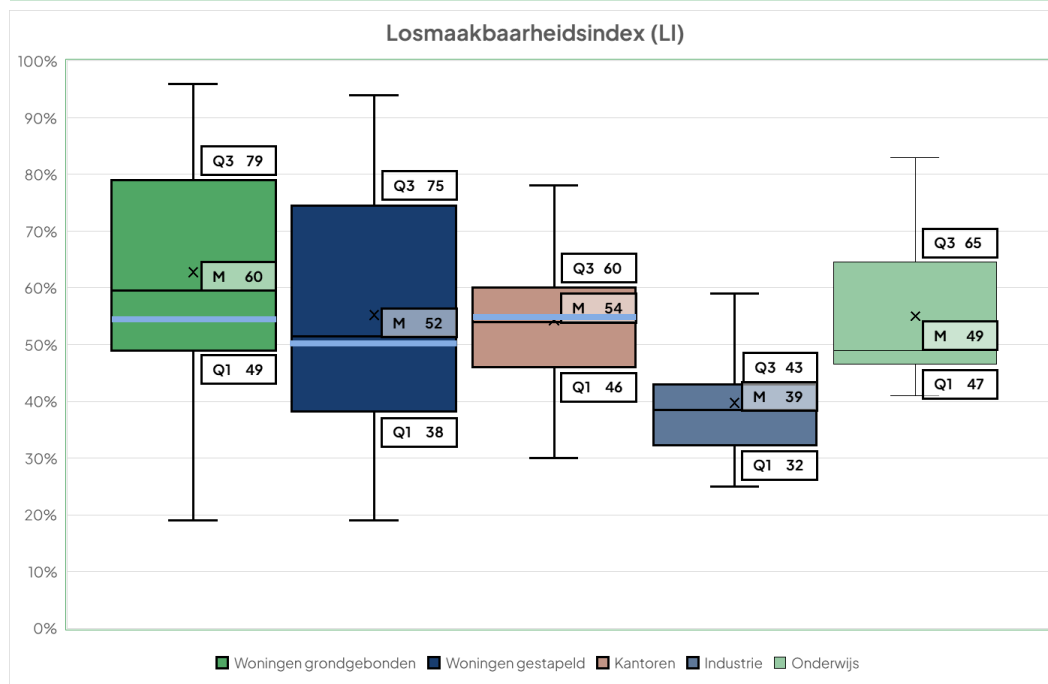
circulair een gebouw is, is de MCI alleen te summier. Hiervoor dient deze te worden aangevuld met de losmaakbaarheidsindex tot de BCI score.

03.07 Losmaakbaarheidsindex (LI)

Uitleg:

De belangrijkste randvoorwaarde om materialen opnieuw te kunnen gebruiken is de manier waarop deze materialen met elkaar verbonden zijn. De mate waarin deze verbindingen te verbreken zijn én het materiaal zijn functie/ waarde kan behouden, wordt uitgedrukt in de **losmaakbaarheidsindex (LI)**. Hoewel er geen wettelijke bepaling is voor het uitdrukken van losmaakbaarheid, volgt de markt de bepaling zoals omschreven in *Meetmethodiek Losmaakbaarheid V2.0* van Circular Buildings:

<https://www.dgbc.nl/publicaties/circular-buildings-een-meetmethodiek-voor-losmaakbaarheid-v20-41>



Streefwaarden
HNN (in blauw)

Losmaakbaarheidsindex (LI)					
Categorie	Woningen grondgebonden	Woningen gestapeld	Kantoren	Industrie	Onderwijs
Maximum	96	94	78	59	83
Derde kwartiel	79	75	60	43	65
Mediaan	60	52	54	39	49
Eerste kwartiel	49	38	46	32	47
Minimum	19	19	30	25	41
Gemiddelde	63	55	54	40	55

Het Nieuwe Normaal hanteert de volgende streefwaarden voor losmaakbaarheid:

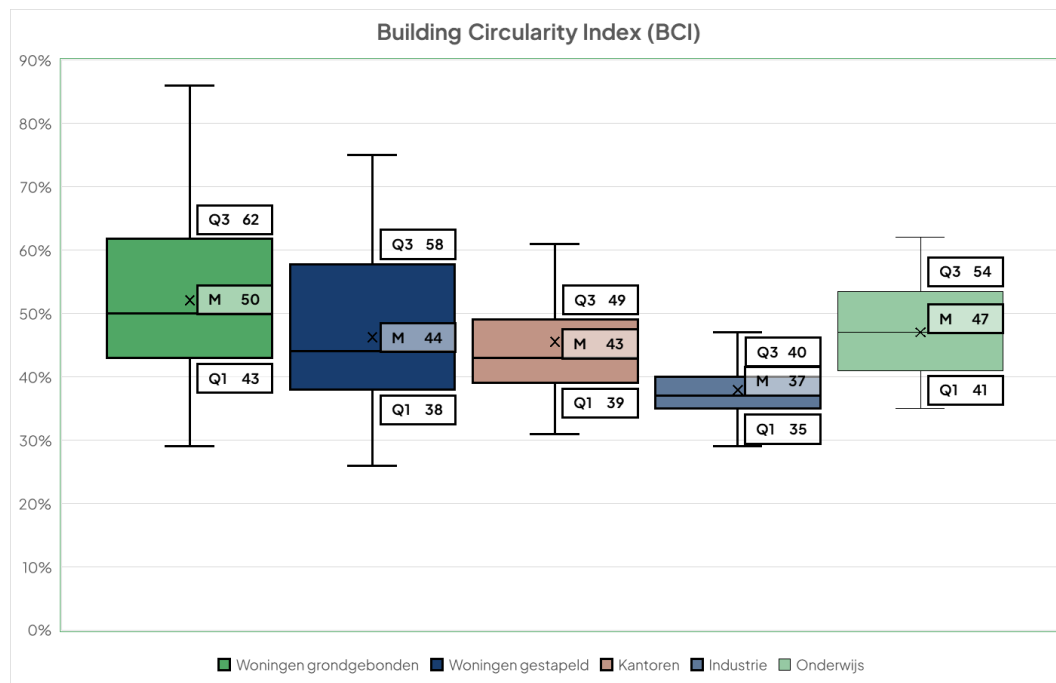
- Woningen grondgebonden: $\geq 55\%$;
- Woningen gestapeld: $\geq 50\%$;
- Kantoren: $\geq 55\%$.

Uit de resultaten blijkt dat het zeer goed mogelijk is losmaakbaar te bouwen en dit is terug te zien in de resultaten voor woningbouw. Kantoren blijven hierin achter. Ook liggen de grenswaarden bij kantoren dicht bij elkaar. Bij de ontwikkeling van kantoren liggen kansen voor verdere optimalisatie.

03.08 Building Circularity Index (BCI)

Uitleg:

De circulariteit van alle materialen (MCI) en de losmaakbaarheid (LI) samen in een gebouw maakt de circulariteitscore van het gebouw zelf, waarbij de Milieukosten Indicator (MKI) als wegingsfactor geldt. De circulariteitscore van het gebouw zelf wordt uitgedrukt in de **Building Circularity Index (BCI)**.



Building Circularity Index (BCI)					
Categorie	Woningen grondgebonden	Woningen gestapeld	Kantoren	Industrie	Onderwijs
Maximum	86	75	61	47	62
Derde kwartiel	62	58	49	40	54
Mediaan	50	44	43	37	47
Eerste kwartiel	43	38	39	35	41
Minimum	29	26	31	29	35
Gemiddelde	52	46	46	38	47

De Building Circularity Index (BCI) voor verschillende bouwtypen is hierboven weergegeven. De mate van spreiding laat zien wat op dit moment in de markt gangbaar is, en hoeveel er verbeterd kan worden. In de woningbouw, met name grondgebonden woningen, worden grote sprongen gemaakt op het gebied van circulariteit. Dit levert een grote spreiding op tussen de best scorende en de laagst scorende projecten. De hoogst scorende projecten vormen een goede benchmark voor nieuwe projecten.

04 Over BCI Gebouw

Dat ons klimaat verandert, is inmiddels geen geheim meer. Hoofdoorzaak hiervan zijn CO₂-emissies. De bouwsector is een heel grote vervuiler. Toch blijft de vraag naar vastgoed onverminderd hoog. Dat betekent dat wij in Nederland verplicht zijn op een verantwoorde manier met onze bouw om te gaan. De Nederlandse overheid stuurt in het bouwbesluit op deze impact.

Naast de wettelijk bepaalde MPG-norm (Milieuprestatie Gebouwen), wordt de bouw- en vastgoedsector gedreven door meerdere relevante indicatoren. Initiatieven zoals BREEAM en Cirkelstad laten zien dat actief sturen op CO₂-uitstoot, CO₂-opslag en circulaire prestaties als verantwoorde herkomst en losmaakbaarheid een integraal onderdeel vormen van het verduurzamingsvraagstuk in Nederland (en daarbuiten). Circulaire KPI's zijn dus cruciaal voor het behalen van duurzame doelen binnen de sector.

Met het sturen op circulaire KPI's zorgt de bouw- en vastgoedsector niet alleen voor een schoner bouwmilieu met minder uitstoot. Ook staat de sector hiermee aan de vooravond van een nieuw economisch model, waarvan schaarste van grondstoffen, demontage, hergebruik, een nieuwe marktwerking, terugname-afspraken met leveranciers en een op restwaarde gebaseerd financieringsmodel onderdeel uitmaken.

Iedere transitie ontwikkelt zich stapsgewijs. Het meten van de milieu-, CO₂- en circulariteitsprestaties van bouw materiaal geeft inzicht in de huidige status quo van onze vastgoedportefeuille op deze indicatoren én de haalbaarheid van ons ambitieniveau, die tot uiting komt in circulaire strategieontwikkeling en aanbestedingen.

BCI Gebouw is een veelgebruikt instrument om deze milieu-, CO₂- en circulariteitsprestatie van gebouwen te meten, te optimaliseren en te rapporteren vanaf ontwerpfase tot aan demontage.

BCI Gebouw omvat alle wettelijke en door de sector erkende rekenmethodieken en databases, zoals de Nationale Milieudatabase (NMD), Nibe en de unieke losmaakbaarheidsdatabase van Alba Concepts. Hiermee voldoet BCI Gebouw aan alle kwantitatieve inzichten die nodig zijn om te matchen aan CB'23, Het Nieuwe Normaal en om BREEAM-NL credits te onderbouwen.

BCI Gebouw wordt in verschillende fasen van het gebouw gebruikt.

Ontwerp- Ontwikkel- Bouwfase

- Toets en bewijs dat het gebouw voldoet aan bouwbesluit/ eisen opdrachtgever
- Als ontwerpinstrument bij tender uitvraag
- Als bewijs bij tender indiening
- Als bewijs bij subsidie-aanvraag (MIA/Vamil)
- Als hulpinstrument bij conceptoptimalisatie
- Als materialenpaspoort bij oplevering

Gebruikersfase

- Als gebouwdossier (het bijhouden van alle materiaalstromen binnen jouw gebouw)
- Als onderlegger voor circulair MJOP
- Als instrument voor verantwoord materiaalgebruik bij renovatie en transformatie
- Als rapportage-instrument (bijv. voor deel van CSRD)
- Als instrument voor circulair portefeuillebeheer

Demontagefase

- Als recent materialen en hoeveelheden overzicht
- Als overzicht van typen en toegankelijkheden verbindingen
- Als overzicht van doorkruisingen en randopsluitingen

Voor dit paper hebben wij louter resultaten van berekeningen in de ontwerp-, ontwikkel- en bouwfase gebruikt.

05 Hulp nodig?

BCI Gebouw is ontworpen om de bouw- en vastgoedsector te helpen bewuste keuzes te maken in onze bouwmaterialen en de manier waarop wij deze aan elkaar bevestigen. Niet alleen geeft het instrument inzicht in de huidige prestaties, ook biedt BCI Gebouw alternatieve materialen.

Zelf aan de slag met BCI Gebouw? Dat kan. BCI Gebouw biedt iedere maand een online trainingsprogramma, waarin zowel alle indicatoren worden behandeld als de trainees wegwijs worden gemaakt binnen het instrument zelf. Deze training duurt vier uur. Na afloop is iedere deelnemer wegwijs binnen BCI Gebouw. Voor kosten en aanmelden voor de [BCI Gebouw Training](#) verwijzen wij naar bcigebouw.nl.

Is er hulp gewenst bij het calculeren en optimaliseren van gebouwprestaties, bij het stellen van het juiste ambitieniveau voor uitvraag of rapportage of bij het interpreteren van de prestatiegegevens? Dan kan een BCI Gebouw Expert helpen. BCI Gebouw Experts zijn opgeleid om te helpen bij calculatie, optimalisatie en interpretatie en hebben bewezen te kunnen adviseren op volledigheid, realisme en ambitie. Check bcigebouw.nl voor een overzicht van alle [BCI Gebouw Experts](#).

Nog niet in het bezit van een BCI Gebouw licentie? Informatie over de BCI Gebouw [Licentiebundels](#) staat beschreven op onze site of neem contact op met onze verkoopadviseurs via info@bcigebouw.nl.