

MEMO

Datum	7 november 2025
Project	Circulariteitsadvies MIHP
Betreft	Circulaire prestatie-eisen
Auteur	Alba Concepts.
Onze referentie	2025-0214.011-V3.0
Bijlage(n)	Bijlage I – Onderbouwing prestatie-eisen

01 INLEIDING

De gemeente Tilburg heeft de ambitie om in 2045 volledig klimaatneutraal te zijn. In het uitvoeringsprogramma 'Tilburg Circulair 2025–2028' zijn de doelstellingen op het gebied van circulariteit concreet gemaakt. Door circulair te (ver)bouwen wordt de milieu-impact geminimaliseerd, het materiaalgebruik geoptimaliseerd en de waarde van gebouwen behouden.

Om deze ambitie te realiseren, is binnen het Meerjaren Integraal Huisvestingsplan voor het voortgezet onderwijs en voortgezet speciaal onderwijs (MIHP VO+) extra budget beschikbaar gesteld voor circulair ontwerpen en (ver)bouwen van onderwijshuisvesting. Hierbij wordt gebruikgemaakt van het raamwerk Het Nieuwe Normaal (HNN) om circulariteit meetbaar en toetsbaar te maken.

Deze memo vormt een uitwerking van de circulaire ambities voor het voortgezet (speciaal) onderwijs in Tilburg, op basis van het raamwerk HNN, waarbij gerichte prestaties en bijbehorende prestatie-eisen zijn geformuleerd. Hierbij wordt nadrukkelijk onderscheid gemaakt tussen **nieuwbouw**, **vernieuwbouw** en **renovatie**, omdat elk projecttype vraagt om een eigen benadering en specifieke prestatie-eisen:

- **Nieuwbouw** betreft het realiseren van volledig nieuwe gebouwen, waarbij vanaf het begin circulaire principes kunnen worden toegepast.
- **Vernieuwbouw** houdt in dat een gebouw zodanig wordt opgewaardeerd dat het voldoet aan de klimaateisen en energie-eisen van een energieneutraal gebouw (ENG), vergelijkbaar met nieuwbouw. Hierdoor wordt de levensduur van het gebouw met 50 jaar verlengd. De richtlijn is dat de bijbehorende investeringen tussen 75-100% van de nieuwbouwnorm mag bedragen.
- **Renovatie** houdt in dat een gebouw wordt opgewaardeerd met een lager ambitieniveau dan (ver)nieuwbouw. Voor deze gebouwen is rekening gehouden met een renovatie voor 25 jaar. De bandbreedte qua investering is 50-75% van de nieuwbouwkosten.

Hoewel de projecttypes zijn gedefinieerd als drie afzonderlijke categorieën (nieuwbouw, vernieuwbouw en renovatie) komt het in de praktijk regelmatig voor dat projecten meerdere categorieën bevat. Denk bijvoorbeeld aan een project waarbij een bestaand gebouw wordt gerenoveerd én er een nieuwe aanbouw wordt gerealiseerd. In dit geval kan er een opsplitsing worden gemaakt waarbij samengestelde projecten worden opgesplitst in afzonderlijke onderdelen, waarbij elk deel wordt getoetst aan de bijbehorende prestatie-eisen van het relevante projecttype. Wanneer opsplitsing in een project geen oplossing biedt, kan er projectafhankelijk met de Gemeente Tilburg worden overlegd of een project volstaat binnen nieuwbouw, vernieuwbouw of renovatie.

Door deze differentiatie wordt het mogelijk om per projecttype passende circulaire prestatie-eisen te formuleren, afgestemd op de aard van de ingrepen. Dit zorgt voor een realistische en effectieve bijdrage aan de circulaire ambities van de gemeente Tilburg.

02 HET NIEUWE NORMAAL

Om invulling te geven aan het begrip circulariteit maken wij gebruik van het raamwerk HNN. Dit raamwerk, ontwikkeld door opdrachtgevers en opdrachtnemers uit de bouwsector, biedt een breed gedragen standaard voor circulair bouwen. HNN richt zich specifiek op de materialentransitie en maakt circulariteit concreet en toetsbaar. Het vormt een gemeenschappelijke taal én een minimale lat, waarin haalbare én ambitieuze prestaties zijn vastgelegd voor gebouwen, infrastructuur en gebiedsontwikkeling.

Het raamwerk van HNN bestaat uit drie hoofdthema's: milieu-impact, materiaalgebruik en waardebehoud. Elk van deze thema's is uitgewerkt in een aantal indicatoren waarmee de circulariteit van een project kan worden vastgesteld. Voor woningbouw is, op basis van evaluaties en aanvullende databronnen zoals BCI Gebouw, een minimale ondergrens voor circulariteit vastgesteld. Voor onderwijsgebouwen ontbreekt deze minimale lat momenteel binnen HNN. Daarom zijn, op basis van een benchmark (bijlage I), prestatie-eisen voor onderwijsgebouwen binnen de gemeente Tilburg geformuleerd.

De indicatoren en de bijbehorende toetsingsmethoden verschillen tussen nieuwbouw en bestaande bouw, zodat per projecttype maatwerk geleverd kan worden. In Figuur 1 en Figuur 2 zijn de thema's en indicatoren voor nieuwbouw en bestaande bouw overzichtelijk weergegeven.












In het HNN zijn drie typen indicatoren opgenomen:

- Bij **Standaard (S)** is een prestatieniveau vastgesteld waarbij de meet- of bepalingsmethode duidelijk en breed geaccepteerd is en voldoende data uit de praktijk beschikbaar is.
- Bij **Indicatie (I)** is een indicatief prestatieniveau vastgesteld waarbij de meet- of bepalingsmethode nog niet breed geaccepteerd is (of nog in ontwikkeling is) en niet voldoende data uit de praktijk beschikbaar is.
- Bij **Begrip (B)** gaat het om kwantitatieve of kwalitatieve inzichten in de prestatie waarbij nog geen gedragen meet- of bepalingsmethode is. Hierbij staat het leren en vertrouwd raken met het onderwerp.

1.1

Indicator	Categorie	Prestatieniveaus: HNN Gebouw 1.1 Nieuwbouw					Eenheid	Methode
		Woningbouw grondgebonden	Woningbouw gestapeld	Utiliteitsbouw kantoren	Utiliteitsbouw Onderwijs	Utiliteitsbouw Zorg		
Milieu-impact								
Milieuprestatie Gebouw (MPG) ^{1,2}	Standaard	≤0,45	≤0,50	≤0,70	-	-	€MKI / m² BVO / jaar	Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken
Materiaalgebonden CO ₂ -uitstoot ³	Standaard	≤200	≤240	-	-	-	kg CO ₂ -eq / m² BVO	Rekenmethodiek <i>Paris Proof</i>
Materiaalgebonden CO ₂ -opslag	Begrip	-	-	-	-	-	ton CO ₂ -eq	Bepalingsmethode <i>koolstofvastlegging biobased materialen</i>
Materiaalgebruik								
Herkomst materialen	Standaard	≥25%	≥20%	≥25%	-	-	%massa biobased, hergebruikt, gerecycled	<i>Material Circularity Indicator (MCI)</i> . EllenMacArthur Foundation
Gezonde materialen	Begrip	-	-	-	-	-	Aantal gecertificeerde producten	Certificaten (o.a. <i>Material Health Certificate</i> , <i>Natureplus</i>)
Omgang restmateriaal bouw	Begrip	-	-	-	-	-	-	Inventarisatie materiaalstromen & aantoonbare afspraken
Waardebehoud								
Adaptief vermogen	Indicatie	-	-	≥40%	-	-	%	<i>Methode Adaptief Vermogen Gebouwen 2.0</i>
Losmaakbaarheid	Standaard	≥55%	≥50%	≥55%	-	-	%	<i>Circular Buildings - een meetmethodiek voor losmaakbaarheid (v2.0)</i>
Hergebruikpotentie	Indicatie	-	-	-	-	-	% massa recycling, hergebruik	Verwerkingsscenario einde levensduur (EPD, fase C3 - C4)
<div>1. Let op: MPG-prestaties op basis van EN-15804-A1. Vanaf januari 2026 wijzigt deze naar EN-15804-A2.</div> <div>2. Voor kleinere woningen (< 80 m² BVO) is het lastiger om de MPG-prestatie uit HNN raamwerk te halen. Voor deze woningen geldt een indicatief prestatieniveau van ≤0,55.</div> <div>3. Voor Materiaalgebonden CO₂-uitstoot is de methodiek 'Rekenmethodiek Paris Proof'. De HNN prestaties zijn gebaseerd op leerervaringen uit evaluaties en aanvullende databronnen ('Wat is er op dit moment haalbaar én ambitieus?'). De daadwerkelijk benodigde CO₂-grenswaarde conform Paris Proof ligt lager. Het doel is dat deze waarde en het prestatieniveau HNN steeds dichter naar elkaar toe komen.</div>								

Figuur 1: Prestatieniveaus Het Nieuwe Normaal Gebouw 1.1 Nieuwbouw

	Indicator	Categorie	Gebouwlagen ^{1,2}				Eenheid	Methode	
			Constructie ³ Structure	Gebouwschil Skin	Installaties Services	Inbouwpakket Space plan			
Milieu-impact									
1.1	 Milieuprestatie Gebouw (MPG)	Begrip	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	In ontwikkeling	In ontwikkeling	
1.2	 Materiaalgebonden CO ₂ -uitstoot	Indicatie	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	kg CO ₂ -eq / m ² BVO	Rekenprotocol Paris Proof Materiaalgebonden Emissies	
1.3	 Materiaalgebonden CO ₂ -opslag	Begrip	●●●●	●●●●	○●●●	●●●●	ton CO ₂ -eq	Bepalingsmethode koolstofvast- legging biobased bouwmaterialen	
Materiaalgebruik									
1.4	 Materiaalbehoud	Begrip	●●●●	●●●●	○●●●	○●●●	Percentage (%) gebouwmassa	In ontwikkeling	
1.5	 Herkomst materialen	Indicatie	●●●●	●●●●	○●●●	●●●●	Percentage (%) massa biobased, her- gebruikt, gerecycled	Material Circularity Indicator (MCI). EllenMacArthur Foundation	
1.6	 Gezonde materialen	Begrip	○●●●	○●●●	○●●●	●●●●	Aantal producten	Aantal producten met certificaten o.b.v. diverse methoden	
1.7	 Vrijkomend- en rest- materiaal ingreep	Begrip	●●●●	●●●●	○●●●	●●●●	In ontwikkeling	In ontwikkeling	
Waardebehoud									
1.8	 Adaptief vermogen	Begrip	○●●●	○●●●	●●●●	●●●●	Percentage (%)	Methode Adaptief Vermogen Gebouwen (versie 2.0)	
1.9	 Losmaakbaarheid	Indicatie	○●●●	●●●●	●●●●	●●●●	Percentage (%)	Circular Buildings – een meetmetho- diek voor losmaakbaarheid (versie 2.0)	
1.10	 Hergebruikpotentie	Indicatie	○●●●	○●●●	○●●●	○●●●	Percentage (%)	Verwerkingscenario's einde levensduur (EPD, fase C3 - C4)	
<div>1. Wanneer er in een vervolg van HNN Bestaande Bouw prestatieniveaus beschikbaar zijn, zullen deze aan de verschillende gebouwlagen worden gekoppeld en zal er onderscheid gemaakt worden tussen verschillende gebouwtypen. Voor kleinere woningen (< 80 m² BVO) is het lastiger om de MPG-prestatie uit HNN raamwerk te halen. Voor deze woningen geldt een indicatief prestatieniveau van ≤0,55.</div> <div>2. Gebouwlagen omgeving/perceel en inrichting nu buiten de scope van HNN Bestaande Bouw, worden mogelijk in een vervolg van HNN toegevoegd.</div> <div>3. Gebouwlaag constructie kan bij transformatie (uitbreiding/optopping) worden aangepast, bij renovaties zal er doorgaans geen aanpassing aan de constructie plaatsvinden. Bij renovatie kan inzicht in de gebouwlaag constructie, met uitzondering van de indicatoren MPG en Materiaalbehoud, buiten beschouwing worden gelaten.</div>									
<div>Legenda</div> <div>●●●● Sterk relevant</div> <div>○●●● Relevant</div> <div>●●●● Minder relevant</div> <div>○●●● Buiten scope</div>									

Legenda	
●●●●	Sterk relevant
●●●●	Relevant
○●●●	Minder relevant
○●●●	Buiten scope

Figuur 2: Prestatieniveaus Het Nieuwe Normaal Gebouw 0.5 Bestaande Bouw

03 CIRCULAIRE PRESTATIES

Bij het vaststellen van de meest relevante circulaire prestatie-indicatoren is enerzijds gekeken naar de input uit de werksessie op 23 september, georganiseerd in samenwerking met de gemeente Tilburg en diverse schoolbesturen. Tijdens deze sessie is uitgebreid stilgestaan bij de verschillende circulaire prestaties uit Het Nieuwe Normaal. Daaruit kwam duidelijk naar voren dat **meetbaarheid** een essentieel aspect is voor het borgen van circulariteit binnen projecten. Tegelijkertijd benadrukten de deelnemers het belang van **flexibiliteit**, zodat prestatie-eisen kunnen worden afgestemd op de specifieke context en mogelijkheden van elk project.

Anderzijds baseren wij ons advies op onze eigen expertise en praktijkervaring met circulair bouwen. Om de meetbaarheid te waarborgen adviseren wij om vooral in te zetten op de standaarden van Het Nieuwe Normaal, in lijn met de verplichting vanuit het MIHP VO+. Door te werken met gestandaardiseerde indicatoren ontstaat een gemeenschappelijke taal tussen opdrachtgevers en opdrachtnemers, wat de vergelijkbaarheid en toetsbaarheid van circulaire prestaties vergroot.

Hoewel adaptiviteit op dit moment nog geen standaardindicator is binnen Het Nieuwe Normaal, is deze toch opgenomen in het advies. Dit komt voort uit het feit dat adaptiviteit als een belangrijk aspect wordt gezien binnen het onderwijs, waar veranderende behoeften en toekomstbestendige gebouwen centraal staan.

Op basis van zowel de input uit de werksessie als onze eigen inzichten adviseren wij om de volgende indicatoren als uitgangspunt te nemen voor de circulaire prestatie-eisen:

- Milieuprestatiegebouw (MPG);
- Materiaalgebonden CO₂-uitstoot;
- Herkomst materialen;
- Losmaakbaarheid;
- Adaptiviteit.

Deze set indicatoren biedt een solide basis om circulariteit meetbaar, vergelijkbaar en praktisch toepasbaar te maken binnen de projecten van de gemeente Tilburg, terwijl er voldoende ruimte blijft voor maatwerk en innovatie.

Met de keuze voor de genoemde indicatoren vallen de overige indicatoren buiten beschouwing. De indicator CO₂-opslag is niet gekozen vanwege het ontbreken van een uniforme meetmethodiek en het risico op een ongewenste stimulans om meer materiaal toe te passen dan noodzakelijk. De indicatoren 'Gezonde materialen', 'Omgang met restmaterialen in de bouw' en 'Hergebruikpotentie' zijn niet meegenomen omdat deze vooral begrippen of indicaties zijn en minder goed meetbaar. Bij hergebruikpotentie speelt bovendien dat het gebaseerd is op forfaitaire waarden, waardoor het lastig is om hier effectief op te sturen.

03.01 Milieuprestatiegebouw (MPG)

De milieuprestatie van een gebouw geeft een indicatie van de milieubelasting die is gekoppeld aan de levenscyclus van een gebouw. Dit wordt uitgedrukt in een 'fictieve' geldwaarde, de zogenaamde schaduwkosten. Het behalen van lagere schaduwkosten relateert aan meer duurzame prestaties.

Bij het bepalen van de milieubelasting van gebouwen wordt er gekeken naar 11 verschillende milieu-impactcategorieën, waaronder klimaatverandering, ozonlaagaantasting en verzuring¹. De impactcategorie klimaatverandering wordt gemeten met de indicator Global Warming Potential (GWP). Hier wordt specifiek op in gegaan bij de prestatie 'materiaalgebonden CO₂-uitstoot' (zie 03.02).

Meetmethode

De MPG wordt uitgedrukt in schaduwkosten op basis van de eenheid euro per m² BVO per jaar. De MPG is per 1 juli 2018 voor woningen en kantoren bij elke nieuwbouwaanvraag van een omgevingsvergunning verplicht. Dit is vastgelegd in een Bouwbesluit-eis. Er geldt voor deze functies dan ook een maximale MPG-score van € 0,80 per m² BVO per jaar.

03.02 Materiaalgebonden CO₂ uitstoot

Bij materiaalgebonden CO₂-uitstoot ligt de focus op het eerste deel van de levenscyclus: de productie- en bouwphase. Daarmee ontstaat inzicht in de CO₂-uitstoot, van grondstofwinning tot en met realisatie. Deze materiaalgebonden CO₂-uitstoot in de productie- en bouwphase wordt ook de embodied carbon genoemd. Dit is onderdeel van de totale milieuprestatie van een gebouw.

Meetmethode

De meetmethode om dit te bepalen is het rekenprotocol *Paris Proof Materiaalgebonden Emissies*, uitgedrukt in kg CO₂-eq/ m² BVO.

03.03 Herkomst materialen

De (pre)fabricatie van bouwproducten en -materialen vereist grondstoffen en energie. Om een circulaire (bouw)economie te bereiken moeten zo min mogelijk nieuwe grondstoffen worden toegepast. Dit is haalbaar door enerzijds gerecyclede of biobased grondstoffen toe te passen en anderzijds door producten te hergebruiken

Meetmethode

De herkomst van materialen wordt bepaald op basis van massa, conform de leidraad *Metten van circulariteit*². Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen vier herkomstcategorieën:

- **Nieuw:** materiaal dat is geproduceerd uit primaire grondstoffen.
- **Hergebruikt:** materiaal dat onderdeel is van een samengesteld bouwproduct of -element dat in zijn geheel opnieuw wordt toegepast voor dezelfde functie na een eerdere toepassing.
- **Gerecycled:** materiaal dat na gebruik een recyclingproces heeft ondergaan en opnieuw wordt ingezet in een bouwproduct of -element.

¹ Vanaf juli 2026 gaan de nieuwe set met milieu-effecten en nieuwe weegset voor de onderlinge verhouding tussen milieu-effecten in. Deze nieuwe set (EN-15804+A2) hanteert 19 milieu-effectcategorieën in plaats van de oude set (EN-15804+A1) met 11 categorieën. Dit heeft effect op de MPG-prestaties van gebouwen.

² Platform CB'23. (2020). Leidraad Metten van circulariteit (Versie 2.0). Geraadpleegd via: https://platformcb23.nl/wpcontent/uploads/PlatformCB23_Leidraad_Meten-van-circulariteit.pdf

- **Biobased:** materiaal afkomstig van levende organismen dat op menselijke tijdschaal wordt geteeld, natuurlijk wordt aangevuld of gereinigd.

Het aandeel van deze onderdelen wordt uitgedrukt in percentages tussen 0% en 100%.

03.04 Losmaakbaarheid

De losmaakbaarheid van een gebouw is de mate waarin objecten demontabel zijn op alle mogelijke gebouwniveaus, zonder afbreuk te doen aan de functie van het object (of omliggende objecten) om zo de bestaande waarde te beschermen. Losmaakbaarheid is een randvoorwaarde om circulair bouwen mogelijk te maken: een onlosmaakbaar object kan immers niet geoogst worden en dus niet (hoogwaardig) worden hergebruikt.

Meetmethode

De meetmethode voor de losmaakbaarheidsindex is in detail uitgewerkt in het rapport Circular buildings "Een meetmethodiek voor losmaakbaarheid (versie 2.0)"³. Van ieder product wordt de losmaakbaarheidsindex (LI) berekend op basis van vier losmaakbaarheidsfactoren:

- Type verbinding;
- Toegankelijkheid verbinding;
- Randopsluiting;
- Doorkruisingen.

De losmaakbaarheidsindex wordt uitgedrukt in een percentage tussen 0% en 100%.

03.05 Adaptiviteit

Adaptief vermogen richt zich op het vermogen van een gebouw om flexibel te reageren op nieuwe behoeften of eisen. Dit adaptief vermogen van een gebouw wordt bepaald door twee dynamieken:

- **Gebruiksdynamiek:** een verandering van eisen binnen de huidige gebruiksfunctie.
- **Herbestemmingsdynamiek:** eisen die aan een gebouw worden gesteld vanuit de behoefte om ook andere gebruiksfuncties te kunnen huisvesten.

Meetmethode

De meetmethode voor adaptief vermogen is vastgelegd in versie 2.0 van de methodiek⁴ en is toepasbaar op zowel nieuwbouw als renovatieprojecten. De totaalscore combineert beide dynamieken (gebruiksdynamiek en herbestemmingsdynamiek) en geeft inzicht in de toekomstbestendigheid van het gebouw. De beoordeling gebeurt op basis van 22 indicatoren, elk gescoord van 0 tot 3 punten (slecht, matig, goed, best), conform de EU-Level(s) methodiek. De totale score wordt genormaliseerd tot een percentage van het maximum (175,5 punten).

04 BEPALING GRENSWAARDES

Voor het vaststellen van circulaire prestatie-eisen is onderscheid gemaakt tussen nieuwbouw, vernieuwbouw en renovatie. Elk projecttype vraagt om een eigen benadering en bijbehorende grenswaarden. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de voorgestelde grenswaarden per indicator. Deze grenswaarden zijn een minimum. De ambitie is echter om bij ieder project zo ver mogelijk proberen te komen samen door te kijken wat mogelijk is per project.

De onderbouwing van deze grenswaarden is opgenomen in Bijlage I, waarin op basis van een benchmark en referentieprojecten van Alba Concepts een analyse is gemaakt van haalbare en ambitieuze prestatieniveaus.

³ Alba Concepts, Dutch Green Building Council, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, & W/E Adviseurs. (2021). Circular Buildings – een meetmethodiek voor losmaakbaarheid (versie 2.0) Geraadpleegd via: <https://www.dgbc.nl/whitepapers/circular-buildings-een-meetmethodiek-voor-losmaakbaarheid-v2-0>

⁴ Dutch Green Building Council, Stichting W/E Adviseurs, Brink Management en Advies, & OMRT. (2024). Methode Adaptief Vermogen Gebouwen versie 2.0. Geraadpleegd via: <https://www.dgbc.nl/whitepapers/methode-adaptief-vermogen-gebouwen-versie-2-0/>

Tabel 1: Circulariteitsraamwerk

	Nieuwbouw	Vernieuwbouw	Renovatie	Eenheid
Milieuprestatiegebouw (MPG)	≤ 0,85	≤ 0,50*	Inzicht*	€ MKI / m ² BVO / per jaar
Materiaalgebonden CO₂-uitstoot	≤ 280	≤ 160*	Inzicht*	kg CO ₂ / m ² BVO
Herkomst materialen	≥ 20%	≥ 20%*	≥ 20%*	% massa biobased, hergebruik en recyclaat
Losmaakbaarheid	≥ 55%	≥ 55%*	≥ 55%*	%
Adaptiviteit	≥ 40%	Inzicht	Niet van toepassing	%

* Hierbij is de scope enkel de inkomende bouwproducten en -materialen

In het raamwerk is onderscheid gemaakt tussen een **resultaatverplichting** en een **inspanningsverplichting**:

- Bij een **resultaatverplichting** is een concrete prestatie opgenomen in het raamwerk, met een bijbehorende grenswaarde.
- Indien '**Inzicht**' is opgenomen, geldt een inspanningsverplichting: er moet inzicht worden gegeven in de behaalde prestatie, zonder dat er een minimale grenswaarde wordt gesteld.

Voor indicatoren waar op dit moment nog onvoldoende betrouwbare data beschikbaar is (met name bij vernieuwbouw en renovatieprojecten) hebben we bewust gekozen voor een inspanningsverplichting. Dit biedt ruimte om ervaring op te bouwen en de methodiek verder te verfijnen, zonder dat dit ten koste gaat van de ambitie.

Bij de keuzevrijheid tussen de indicatoren wordt bij vernieuwbouw en renovatie gesteld dat wanneer een van de twee indicatoren een inspanningsverplichting heeft, er voor de indicator wordt gekozen met een resultaatverplichting. Dit komt er op neer dat bij de keuze tussen losmaakbaarheid en adaptiviteit in zowel vernieuwbouw als renovatie moet worden voldaan aan de prestatie-eis van losmaakbaarheid, en bij renovatie bij de keuze tussen materiaalgebonden CO₂-uitstoot en herkomst materialen moet worden voldaan aan de prestatie-eis van herkomst materialen.

Voor de MPG score is voor nieuwbouw een score van ≤ 0,85 gehanteerd. In het kwaliteitskader onderwuisvesting staat een grenswaarde van de MPG score van 1,0⁵. De huidige grenswaarde is dus een ambitieuzere waarde dan in het kwaliteitskader onderhuisvesting is gesteld.

Disclaimer

De rekenmethodiek van de MPG zal naar verwachting per juli 2026 veranderen. Vanaf dat moment wordt de MPG berekend op basis van de nieuwe Europese norm EN-15804+A2, waarbij het aantal milieu-effectcategorieën toeneemt van 11 naar 19. Deze uitbreiding gaat gepaard met een aangepaste weegset, wat directe invloed heeft op de uitkomsten van de MPG-berekening.

De huidige prestatie-eis opgenomen in Tabel 1 is gebaseerd op de A1 set. Wanneer er wettelijk wordt overgestapt naar de A2 set moet de MPG-grenswaarde van ≤ 0,85 en ≤ 0,50 worden herijkt naar de nieuwe rekenmethodiek.

Flexibiliteit per project

Bij het opstellen van circulaire prestatie-eisen is het van belang om ruimte te bieden voor project-specifieke afwegingen. Niet elk project leent zich voor dezelfde indicatoren of ambitieniveaus. Daarom stellen wij voor om binnen

⁵ Kwaliteitskader Onderwuisvesting (2025), Bouwen aan de wereld van morgen. Geraadpleegd op:
file:///C:/OD/Alba%20Concepts/Intern%20-%20Projecten/Gemeente%20Tilburg%20-%2020214/011.%20Circulariteitsadvies%20IHP/Documenten%20Opdrachtgever/Kwaliteitskader_Huisvesting _2025_Def.pdf

het raamwerk een zekere mate van **keuzeflexibiliteit** toe te passen, zodat ontwerpteam kunnen inspelen op de context, ambities en beschikbare data van het project:

- **Minimale MPG-eis voor alle projecten**

De MPG blijft een verplichte indicator, gezien de wettelijke verankering en brede toepasbaarheid. Wel wordt geadviseerd om bij de toepassing rekening te houden met de aankomende wijziging in de rekenmethodiek (EN-15804+A2), die vanaf juli 2026 van kracht wordt.

- **Keuze tussen materiaalgebonden CO₂-uitstoot of herkomst materialen**

Beide indicatoren geven inzicht in de impact van toegepaste materialen, maar verschillen in meetmethode en toepasbaarheid.

- **Keuze tussen adaptiviteit of losmaakbaarheid:**

Beide indicatoren richten zich op de toekomstbestendigheid van gebouwen.

Dit komt er op neer dat per project maar van drie indicatoren aan de grenswaarde met worden voldaan. Wel wordt gevraagd dat de behaalde prestatie van alle indicatoren inzichtelijk wordt gemaakt.

04.01 Conclusie

Het voorgestelde raamwerk biedt flexibiliteit om per project tot een passende set circulaire prestatie-eisen te komen. Door het verplicht stellen van de MPG en het bieden van keuzeopties tussen relevante indicatoren, wordt aangesloten op zowel de wettelijke kaders als de verschillende projectcontexten. Tegelijkertijd wordt transparantie geborgd doordat van alle indicatoren de behaalde prestaties inzichtelijk moeten worden gemaakt. Hierdoor ontstaat ruimte voor maatwerk, zonder concessies te doen aan de ambitie op het gebied van circulariteit. Deze voorgestelde grenswaarden vormen slechts het minimum. Bij elk project streven we ernaar samen verder te gaan en te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn om nog betere resultaten te behalen.

Iedere vier jaar bij de vernieuwing van het MIHP VO+, dient een herijking van de prestatiewaardes plaats te vinden. Dit betekent dat de prestatiewaardes opnieuw moeten worden beoordeeld en waar nodig aangepast, zodat ze een ambitie blijven vormen en blijven aansluiten bij de actuele situatie.

BIJLAGE 1: ONDERBOUWING PRESTATIE-EISEN

Bij het vaststellen van prestatiewaardes is uitgegaan van bestaande referentieprojecten, zodat de eisen aansluiten bij de praktijk en onderbouwd zijn met actuele projectdata van onderwijsgebouwen. De dataset is een mix van ambitieniveaus. Het omvat zowel de meest traditionele betonnen schoolgebouw als meer circulaire projecten.

Voor nieuwbouwprojecten zijn de BCI Gebouw resultaten van 25 onderwijsgebouwen als uitgangspunt genomen. Deze resultaten zijn overzichtelijk gepresenteerd in boxplots. Hierdoor wordt de spreiding van de scores en het gemiddelde direct inzichtelijk. Voor vernieuwbouw- en renovatieprojecten is gebruikgemaakt van drie geanonimiseerde referentieschoolgebouwen. De uitkomsten van deze projecten zijn weergegeven in tabellen, zodat de resultaten op een heldere manier kunnen worden vergeleken en geanalyseerd.

In 2022 heeft Alba Concepts een onderzoek uitgevoerd naar de kostenperspectief van Het Nieuwe Normaal⁶. In dit onderzoek zijn de meerkosten van traditionele bouw vergeleken met die van bouwen volgens Het Nieuwe Normaal, waaronder van een onderwijsgebouw. Uit de resultaten blijkt dat bij een meerprijs van 4% op de investeringskosten voor een onderwijsgebouw een MPG-score van circa 0,65 in plaats van 0,75 werd gerealiseerd, een materiaalgebonden CO₂-uitstoot van ongeveer 175 ten opzichte van 225, een aandeel herkomst materialen van circa 25% in plaats van 5%, en een losmaakbaarheidsindex van ongeveer 55% tegenover 40%. Dit toont aan dat circulaire maatregelen conform Het Nieuwe Normaal mogelijk zijn zonder significante extra kosten. In deze 4% is de CO₂-beprijzing niet meegenomen, wat de meerprijs verkleint. Bij de gepresenteerde MPG-scores moet de kanttekening worden gemaakt dat oudere MPG berekeningen te optimistische data van bepaalde producten bevatten. Met de huidige, betrouwbaardere data is het behalen van een MPG-score van 0,6 niet meer haalbaar binnen hetzelfde kostenperspectief. De MPG prestatiewaarde is mede om die reden nu op 0,85 gezet.

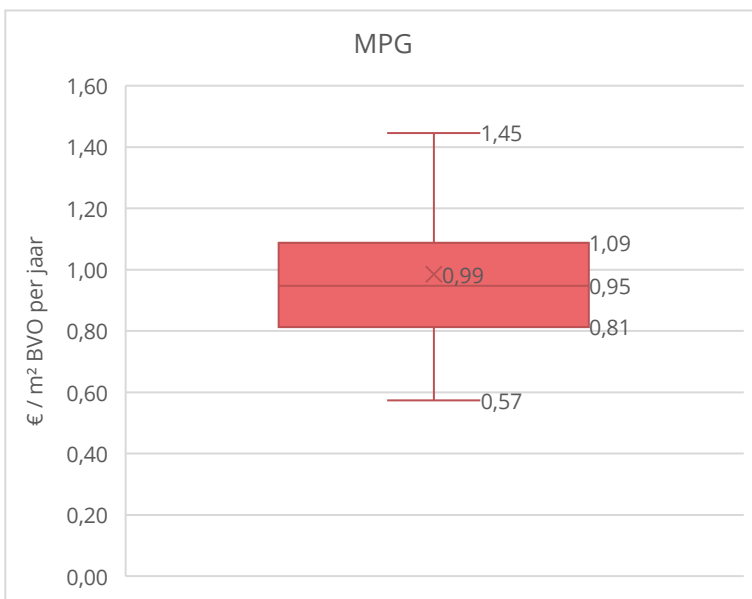
⁶ Alba Concepts, (2022). Het kostenperspectief van Het Nieuwe Normaal. Geraadpleegd op: <https://albaconcepts.nl/alba-paper/het-nieuwe-normaal-vanuit-kostenperspectief/>

Milieubelasting gebouw (MPG)

Nieuwbouw

Uit de analyse van de 25 referentieprojecten voor onderwijsgebouwen blijkt dat de gemiddelde MPG-score € 0,99 per m² BVO per jaar bedraagt. De scores liggen tussen de € 0,57 en € 1,45 per m² BVO per jaar. De spreiding van de MPG-scores wordt veroorzaakt door de verschillen in constructieve principes die worden toegepast binnen de projecten. Volledig modulaire houtbouw schoolgebouwen behalen in de praktijk een relatief lage MPG, terwijl meer traditionele bouwmethoden met beton en staal juist tot hogere scores leiden.

Wij adviseren daarom een grenswaarde van maximaal **€ 0,85 per m² BVO per jaar** voor nieuwbouwprojecten. Deze waarde legt een bovengemiddelde ambitie neer, maar is tegelijkertijd realistisch: uit de dataset blijkt dat 10 van de 25 projecten deze score reeds behalen.



Figuur 3: Boxplot van milieuprestatie gebouw scores van 25 schoolgebouwen

Vernieuwbouw en renovatie

Tabel 2 geeft de MPG-scores van drie vernieuwbouwprojecten weer. De scope van deze referentieprojecten is alle inkomende bouwproducten en -materialen. Impact van bouwproducten en -materialen die behouden blijven vallen buiten de berekeningsscope.

Tabel 2: Milieuprestatie gebouw scores van 3 schoolrenovatieprojecten

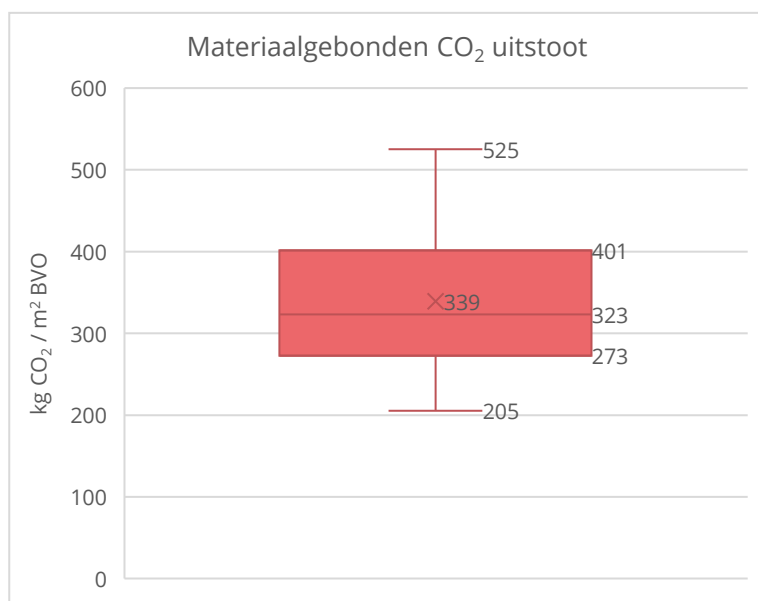
	MPG-score	
Referentie 1	0,47	€/ m² BVO per jaar
Referentie 2	0,50	€/ m² BVO per jaar
Referentie 3	0,36	€/ m² BVO per jaar

Materiaalgebonden CO₂ uitstoot

Nieuwbouw

Gemiddeld is de materiaalgebonden CO₂-uitstoot van de referentieschoolgebouwen 339 kg CO₂ per m² BVO. De CO₂-uitstoot van de gebouwen ligt tussen de 205 en 525 kg CO₂ per m² BVO. Deze bandbreedte laat zien dat er variatie is in ontwerp en materiaalkeuze van de betreffende schoolgebouwen.

Wij adviseren een grenswaarde te hanteren van materiaalgebonden CO₂-uitstoot van nieuwbouwprojecten van maximaal **280 kg CO₂ per m² BVO**. Deze waarde legt een bovengemiddelde ambitie neer, maar is tegelijkertijd realistisch: uit de dataset blijkt dat 8 van de 25 projecten deze score reeds behalen.



Figuur 4: Boxplot van materiaalgebonden CO₂ uitstoot van 25 schoolgebouwen

Vernieuwbouw en renovatie

De materiaalgebonden CO₂-uitstoot van de drie vernieuwbouwprojecten zijn weergegeven in Tabel 3. De scope van deze referentieprojecten is alle inkomende bouwproducten en -materialen. Impact van bouwproducten en -materialen die behouden blijven vallen buiten de berekeningsscope.

De referenties scoren allemaal onder de 160 kg CO₂ per m² BVO. Wij adviseren voor **vernieuwbouw** een grenswaarde te hanteren voor de MPG van maximaal **160 kg CO₂ per m² BVO**. Voor **renovatie** raden wij een **inspanningsverplichting** aan.

Tabel 3: Materiaalgebonden CO₂ uitstoot van 3 schoolrenovatieprojecten

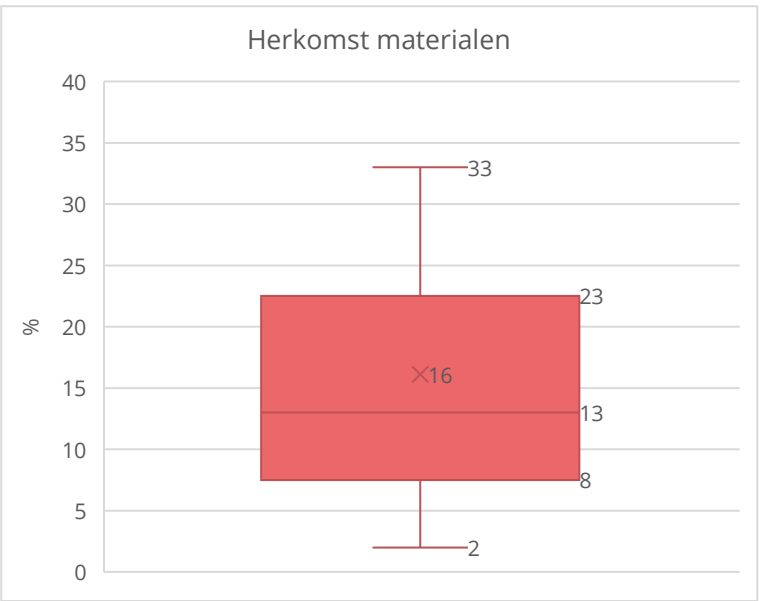
	Materiaalgebonden CO ₂ uitstoot	
Referentie 1	143,70	kg CO ₂ / m ² BVO
Referentie 2	159,11	kg CO ₂ / m ² BVO
Referentie 3	110,49	kg CO ₂ / m ² BVO

Herkomst materialen

Nieuwbouw

Het percentage verantwoorde herkomst van materialen verwijst naar het massa-aandeel van gerecyclede, biobased en hergebruikte materialen in een gebouw. Uit de analyse van 25 schoolgebouwen blijkt dat dit percentage gemiddeld 16% bedraagt, met een spreiding tussen 2% en 33%.

Wij adviseren een minimale verantwoorde herkomst van 20% te hanteren voor nieuwbouwprojecten. Hiermee wordt een ambitie neergelegd die boven het huidige gemiddelde ligt, maar binnen de bandbreedte van bestaande projecten blijft. Dit stimuleert circulair materiaalgebruik zonder de lat onrealistisch hoog te leggen.



Figuur 5: Boxplot van herkomst materialen van 25 schoolgebouwen

Vernieuwbouw en renovatie

Bij vernieuwbouwprojecten ligt het percentage materiaalgebruik tussen de 12% en 18%, wat aanzienlijk lager is dan verwacht. Dit komt mede doordat bij vernieuwbouw en renovatie gebouwonderdelen met een negatieve invloed op de herkomst, zoals fundering en casco, vaak behouden blijven. Hierdoor is het relatief eenvoudiger om een hoger aandeel biobased, gerecycled of hergebruikt materiaal toe te passen dan bij nieuwbouw.

Om te voorkomen dat de lat te hoog wordt gelegd, adviseren wij voor vernieuwbouw en renovatie dezelfde minimale waarde voor verantwoorde herkomst te hanteren als voor nieuwbouw: **20%**. Deze grenswaarde is ambitieus, maar haalbaar binnen de huidige praktijk en stimuleert circulair materiaalgebruik zonder onrealistische eisen te stellen.

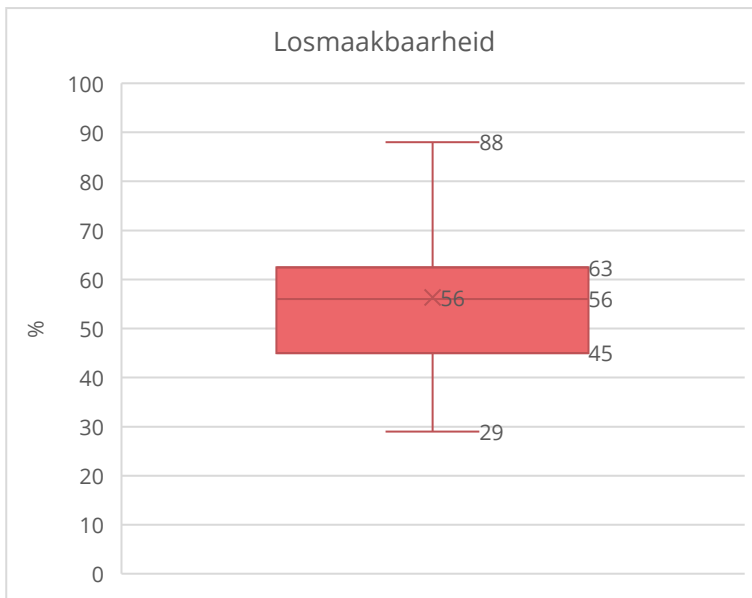
Tabel 4: Losmaakbaarheidsindex van 3 schoolrenovatieprojecten

	Herkomst materialen	
Referentie 1	18	%
Referentie 2	14	%
Referentie 3	12	%

Losmaakbaarheid

Nieuwbouw

De gemiddelde losmaakbaarheidsindex van de 25 schoolgebouwen bedraagt 56%, met een bandbreedte van 29% tot 88%. Wij adviseren een minimale losmaakbaarheidsindex van **55%** te hanteren voor nieuwbouwprojecten. Deze waarde sluit aan bij versie 1.1 van HNN voor utiliteitsbouw en ligt net onder het gemiddelde van de referentieprojecten. Hiermee wordt een realistische en breed gedragen ondergrens gekozen, zonder op dit moment een hogere ambitie te formuleren.



Figuur 6: Boxplot van losmaakbaarheidsindex van 25 schoolgebouwen

Vernieuwbouw en renovatie

Uit de analyse van drie referentieprojecten blijkt dat de losmaakbaarheidsscores voor inkomende materialen rond de 40% liggen, wat aanzienlijk lager is dan verwacht. Dit komt mede doordat bij vernieuwbouw en renovatie gebouwonderdelen met een negatieve invloed op losmaakbaarheid, zoals fundering en casco, vaak behouden blijven. Hierdoor is het relatief eenvoudiger om een hogere losmaakbaarheid te realiseren dan bij nieuwbouw.

Om te voorkomen dat de lat te hoog wordt gelegd, adviseren wij voor vernieuwbouw en renovatie dezelfde minimale losmaakbaarheidsindex te hanteren als voor nieuwbouw: **55%**. Deze grenswaarde sluit aan bij HNN versie 1.1 voor utiliteitsbouw en biedt een realistische ondergrens die ambitieus is, maar haalbaar binnen de huidige praktijk.

Tabel 5: Losmaakbaarheidsindex van 3 schoolrenovatieprojecten

	Losmaakbaarheidsindex	
Referentie 1	41	%
Referentie 2	37	%
Referentie 3	48	%

Adaptiviteit

Nieuwbouw

Voor de adaptiviteit van onderwijsgebouwen zijn op dit moment nog geen specifieke referentieprojecten beschikbaar. Wel blijkt uit utiliteitsbouwprojecten dat de scores gemiddeld rond de 75% liggen. Op basis van onze ervaring én de toepasbaarheid van de 'Methode Adaptief Vermogen Gebouwen' op onderwijsgebouwen sluiten wij aan bij het prestatieniveau zoals gehanteerd in *HNN V1.1*.

Wij adviseren daarom een minimale adaptiviteit van **40%** te hanteren voor nieuwbouwprojecten. Deze waarde is in lijn met HNN en vormt een realistische ondergrens, zonder nu al een hogere ambitie neer te leggen gezien het beperkte aantal beschikbare referenties.

Vernieuwbouw

De mogelijkheid om adaptiviteit te stimuleren bij vernieuwbouw en renovatie is sterk afhankelijk van de bestaande gebouwstructuur. Bij vernieuwbouw zijn er doorgaans meer ingrepen mogelijk, waardoor het zinvol is om adaptiviteit te stimuleren en waar mogelijk te behouden. Daarom adviseren wij voor vernieuwbouw een **inspanningsverplichting** op het gebied van adaptiviteit.

Bij renovatie is de ingreep beperkter en is er minder ruimte om het adaptief vermogen van het gebouw wezenlijk te vergroten. Om die reden adviseren wij om adaptiviteit bij renovatie buiten beschouwing te laten.