



Woningbouw met een lage MPG Wat leert de praktijk?

Een handreiking voor bouwpartijen
die vandaag stappen willen zetten

Inhoudsopgave

Op weg naar een
circulaire bouweconomie

03

Strategieën voor
bouwen met een
lage MPG

09

Strategieën in
de praktijk

13

Stap voor
stap verder

30

Verantwoording

32

**Op weg naar
een circulaire
bouwconomie**







Op weg naar een circulaire bouwconomie

Nederland zet in op circulair bouwen. Dat is noodzakelijk, want de behoefte aan huisvesting neemt toe, terwijl de winning van veel grondstoffen steeds problematischer wordt. In 2030 is een halvering van de milieubelasting mogelijk. In 2050 moeten kringlopen volledig gesloten zijn, zo is de doelstelling. Voor de bouwsector, verantwoordelijk voor ongeveer de helft van het grondstoffengebruik in Nederland, heeft dit enorme gevolgen. Alle partijen in de bouw krijgen ermee te maken.

Sparen van grondstoffen, milieu en economie

Circulair bouwen is bouwen zonder natuurlijke hulpbronnen onnodig uit te putten, de leefomgeving te vervuilen en ecosystemen aan te tasten. Het is economisch verantwoord én in balans met het welzijn van mens en dier. Het betekent dat we woningen op een andere manier gaan ontwikkelen, bouwen, gebruiken en hergebruiken.

De MPG als maatlat

De wettelijke maatlat voor circulair bouwen is de MPG: Milieuprestatie Gebouwen. Met deze maatlat kunnen bouwpartijen de effecten van concrete maatregelen berekenen. In 2013 is de MPG in de bouwregelgeving vastgelegd. De bepalingmethode wordt op onderdelen nog verbeterd en aangevuld, maar de hoofdlijnen zijn voldoende duidelijk om aan de slag te gaan. Voor woningbouw geldt sinds 2018 een wettelijke grenswaarde van 1,0. Op 1 juli 2021 is de eis aangescherpt naar 0,8. Die eis is in het algemeen makkelijk te halen. In 2025 wordt de grenswaarde naar verwachting gesteld op 0,5. Dat is veel strenger. Om dan aan de eis te voldoen, moet je in het ontwerp- en bouwproces de juiste keuzes maken.

Kennis delen

Steeds meer bouwbedrijven doen doelgericht ervaring op met de MPG. Zij werken in de praktijk aan slimme en economisch verantwoorde maatregelen. Delen van kennis en ervaring is van waarde voor anderen die ook stappen willen zetten, maar daar misschien onvoldoende expertise voor in huis hebben. Wie nu de juiste stappen zet, kan zich in aanbestedingen onderscheiden, geeft vandaag concreet inhoud aan circulariteit en is goed beslagen zodra de MPG-eis strenger wordt.

Quick wins

Met welke maatregelen kun je woningen bouwen met een MPG van 0,5 (of lager)? Wat zijn daarvoor de belangrijkste strategieën? Met welke quick wins kun je vandaag al aan de slag? In deze handreiking beschrijven we de hoofdpunten van de MPG en de maatregelen die verschillende bouwbedrijven nu al in praktijk brengen. Ook kijken we iets verder in de toekomst: welke ontwikkelingen kunnen we nog verwachten op de weg naar volledig circulaire woningbouw in 2050?



In het kort

De Milieuprestatie Gebouwen (MPG) drukt in één getalswaarde de milieukosten uit van alle ingrepen, activiteiten en materialen die voor een bouwwerk nodig zijn: van het delven van grondstoffen voor de bouw tot en met de latere renovatie of sloop van een bouwwerk en de verwijdering of hergebruik van restmateriaal.

De MPG-bepalingsmethode

1. Met een levenscyclusanalyse (LCA) zijn van honderden gangbare bouwmaterialen en installaties de milieukosten vastgesteld. De uitkomsten zijn samengevat op 'productkaarten' in de Nationale Milieudatabase (NMD). Deze productkaarten worden bij de MPG-berekening gebruikt.
2. De milieukosten van een woning zijn gelijk aan de som van de milieukosten van alle toegepaste materialen en producten. Daarbij wordt rekening gehouden met hoeveelheden, maatvoering en het aantal vervangingen gedurende een standaard levensduur van 75 jaar.
3. De MPG wordt berekend door de totale milieukosten te delen door de bruto vloeroppervlakte (in m²) van de woning en door de beoogde levensduur van de woning (in jaar).

De MPG-eis

De bepalingmethode is genormaliseerd volgens de Europese norm EN 15804. Om de berekening te maken is online, private rekensoftware beschikbaar. Deze software is gevalideerd door de Stichting Nationale Milieudatabase. Sinds 2013 is een MPG-berekening verplicht bij aanvraag van een omgevingsvergunning. Sinds 2021 mag de uitkomst van die berekening maximaal 0,8 zijn. In 2025 wordt de eis mogelijk aangescherpt tot 0,5.

Strategieën voor bouwen met een lage MPG

The background features two large, light blue circles. One circle is positioned behind the text on the left side of the slide, and a larger one is on the right side, partially cut off by the edge of the frame.



Strategieën voor bouwen met een lage MPG

Hoe kun je de milieu-impact van een woning, aantoonbaar met de MPG, verkleinen? Je kunt kiezen voor materialen en installaties die bij productie en tijdens het gebruik de kleinste milieu-impact hebben. Je kunt ook kiezen om zo lang mogelijk met bestaande grondstoffen, componenten en gebouwen te doen. Als denkkader gebruiken we in deze handreiking een indeling in vijf strategieën.

1. Benut het beschikbare

Gebruik bestaande gebouwen en gebouwdelen. Gebruik ook secundaire materialen en producten, bijvoorbeeld uit 'donorgebouwen'.

2. Gebruik hernieuwbaar

Kies voor hernieuwbare grondstoffen zoals hout en andere biobased materialen. Schaarse grondstoffen worden vermeden en CO₂ wordt vastgelegd. Kies ook voor hernieuwbare energie zoals zonne-energie.

3. Minimaliseer de milieu-impact

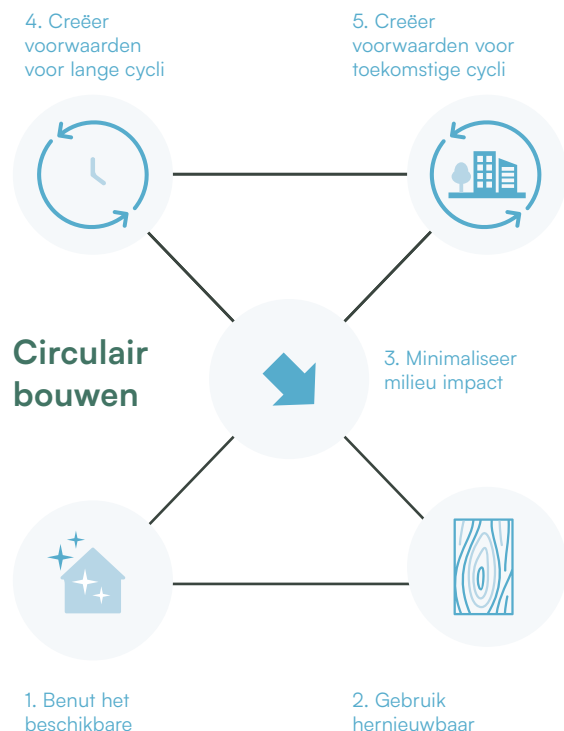
Hier draait het uiteindelijk allemaal om. Alle andere strategieën dragen hiertoe bij. Door een slim ontwerp blijft het operationele energiegebruik beperkt. Er zijn minder installaties nodig of installaties met een kleinere capaciteit zijn toereikend. Voorkom overcapaciteit. Wees zuinig met bouwmaterialen en producten en kies, als dat kan, de alternatieven met de kleinste milieu-impact.

4. Creëer voorwaarden voor lange cycli

Bouw met een hoogwaardige kwaliteit zodat een gebouw lang meegaat. Zorg ook dat een woning flexibel is en te zijner tijd kan worden aangepast aan veranderende behoeften. Denk wel aan het onderhoud: bij houten kozijnen zit de grootste milieu-impact bijvoorbeeld in de verf die er tijdens de levensduur op wordt gesmeerd.

5. Creëer voorwaarden voor toekomstige cycli

Maak een woning demontabel (losmaakbaar) zodat aanpassingen zonder hak- en breekwerk mogelijk zijn en vroegtijdige sloop misschien wordt voorkomen. Als een woning toch wordt gesloopt, kun je componenten hergebruiken en grondstoffen hoogwaardig recycleren.





Momentopname

De MPG is een genormeerde methode waarmee de milieuwinst als gevolg van de vijf genoemde strategieën objectief kan worden bepaald. Die methode is nodig om bouwpartijen eenduidigheid te geven en een gelijk speelveld te creëren. De bepalingsmethode is echter niet 'af'. In twee opzichten kun je zeggen dat een MPG-berekening een momentopname is:

- In de komende jaren worden sommige strategieën nog verder uitgewerkt zodat die beter in de bepalingsmethode tot uitdrukking komen. Dat geldt bijvoorbeeld voor CO₂-opslag door toepassing van biobased materialen (strategie 2), gebouwlevensduur (strategie 4) en losmaakbaarheid (strategie 5).
- Wanneer materialen of componenten worden toegepast waarvoor geen actuele productkaarten beschikbaar zijn, worden in de MPG-berekening 'categorie-3-kaarten' met een conservatieve (forfaitaire) waarde gebruikt. Als er later categorie-1-kaarten beschikbaar zijn, kan een nieuwe doorrekening van hetzelfde gebouw een lagere (soms ook hogere) MPG-score opleveren.

Zie verder pagina 27-31 van deze publicatie.

Nationale Milieudatabase

De Nationale Milieudatabase (NMD) maakt het mogelijk om een eenduidige berekening van de milieuprestatie van bouwwerken te maken. De database wordt beheerd door de stichting NMD en bevat milieudata die bij het berekenen van de MPG nodig zijn. De database is opgebouwd met productkaarten waarop alle relevante en beschikbare gegevens zijn vermeld. De kaarten zijn verdeeld in drie categorieën:

- Categorie 1: merkgebonden data, aangeleverd door de producent en onafhankelijk getoetst.
- Categorie 2: merkongebonden data, aangeleverd door groepen fabrikanten, toeleveranciers of brancheverenigingen en onafhankelijk getoetst.
- Categorie 3: merkongebonden, forfaitaire data, niet getoetst. Voor de MPG-bepaling zijn deze waardes doorgaans minder gunstig dan die van categorie-1- en 2-kaarten.

Zie verder: www.milieudatabase.nl.

Duurzaamheid is zoeken naar balans

Ongeveer de helft van de milieu-impact van een gebouw komt door het gebruik van grondstoffen en materialen als je ervan uitgaat dat een gebouw 75 jaar blijft bestaan. De andere helft komt door operationeel energiegebruik als een woning er eenmaal staat. Winst aan de ene kant leidt soms tot verlies aan de andere kant:

- Een overstek voorkomt opwarming waardoor een woning zonder actieve koeling aan TOJuli voldoet. Dat bespaart energie, maar kost meer materiaal waardoor de MPG hoger wordt.
- Hogere verdiepingen maken een gebouw vaak beter aanpasbaar aan veranderende behoeften. De levensduur kan daardoor langer worden en dat verlaagt de MPG. Maar het kost meer materiaal en dat verhoogt de MPG.
- Zonnepanelen zijn vaak nodig om te voldoen aan BENG, maar zorgen voor een hogere MPG. Dat geldt ook voor een zonneboiler, een douche-wtw, beter isoleren, toepassen van triple glas (in plaats van dubbelglas), een groen dak et cetera.

Ontwerpkeuzes zijn daardoor complex. Het gaat altijd om de juiste balans. Een lage MPG is belangrijk, maar als dat een doel op zich is, leidt het tot suboptimale gebouwen. Zie verder pagina 27-31 van deze publicatie.

Twee kanten van PV-panelen

Zonnepanelen brengen de emissie van CO₂ per saldo omlaag. Voor de productie van panelen zijn echter schaarse en vervuilende grondstoffen nodig. De meeste panelen 'verdienen' de milieu-impact daarvan in vijf tot zeven jaar terug.

Je kunt een matig ontwerp dus niet 'redden' met een surplus aan zonnepanelen. Het is wel een goede strategie om een woning nul-op-de-meter te maken en om zoveel mogelijk dakvlak in ons land voor zonnepanelen te benutten en er minder zonneweides nodig zijn.

Strategieën in de praktijk







Strategieën in de praktijk

Hoe brengen bouwbedrijven de vijf strategieën voor woningbouw met een lage MPG in de praktijk? Veel bedrijven focussen zich nu nog op één of twee strategieën. Op langere termijn, als de MPG-eis strenger is, zijn meerdere strategieën in een optimale mix nodig. In deze paragraaf werken we de strategieën uit in concrete keuzes die een bouwpartij kan maken. Daarvan laten we praktische voorbeelden zien.

Als bedrijf wil je uiteraard weten wat het effect van de verschillende maatregelen is op de uitkomst van de MPG-berekening. Wat heb je er aantoonbaar aan? In deze publicatie staat bij iedere maatregel wat de theoretisch te behalen 'MPG-winst' kan zijn. Daarbij zijn we uitgegaan van een referentie met een MPG van 0,8. De vermelde spreiding heeft te maken met verschillen in woningtypologie (tussenwoning, vrijstaande woning, appartementengebouw) en oppervlakte. Een vrijstaande woning heeft bijvoorbeeld relatief veel geveloppervlak en daarmee ook veel raamoppervlak. Zo'n woning kan meer 'MPG-winst' behalen door toepassing van hergebruikte kozijnen dan een tussenwoning of een appartement. Het is overigens niet mogelijk om de MPG-winst van verschillende maatregelen zomaar bij elkaar op te tellen. Veel maatregelen zijn onderling afhankelijk.

Zie voor een onderbouwing: Stichting W/E Adviseurs, Verkenning MPG-score $\leq 0,5$, maart 2023 <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/03/27/verkenning-mpg-score-%E2%89%A4-05>



Strategie 1

Benut het beschikbare



Hergebruik tweedehands producten

Voor sommige niet-constructieve bouwdelen kun je tweedehands producten gebruiken. Denk aan deuren, kozijnen, isolatie, balustrades, systeemwanden, koelinstallaties en trappen. Soms is dat niet mogelijk vanwege nieuwe regelgeving, maar dan zijn vaak wel de materialen van de bestaande producten herbruikbaar. Het gebruik van tweedehands producten kan gevolgen hebben voor het ontwerp. De MPG-score kan hierdoor 4 tot 8 procent lager worden. Absoluut is dat een reductie met circa 0,05. Volledige transformatie en hergebruik van gebouwen vallen overigens buiten de scope van deze handreiking.

Hergebruik casco-onderdelen

Soms wordt een deel van het casco van tweedehands producten gemaakt. Denk aan vloeren, kolommen, liggers en dakconstructies. Ook een bestaande fundering kan soms worden hergebruikt. De constructieve consequenties moeten daarvoor goed worden doordacht. Soms is een grotere dimensionering nodig om marge in te bouwen. Maar andersom komt ook voor: een bestaande betonfundering kan extra bouwlagen dragen als je kiest voor een lichte (houten) constructie. Door een betonnen casco deels opnieuw te gebruiken, kan de MPG-score 10 tot 15 procent lager uitvallen. Absoluut is dat een reductie met circa 0,1.

In de praktijk

Verschillende bouwbedrijven laten in woningbouwprojecten zien hoe deze strategie in de praktijk uitpakt.

Vijverhof, Berg en Dal

Het voormalige woonzorgcentrum Vijverhof wordt herontwikkeld tot woongebouw. Het hele pand is gestript. Het betoncasco is blijven staan en wordt hergebruikt. Aan dit casco worden HSB-gevels gemonteerd. De gevelafwerking is losmaakbaar door gebruik van drooggestapelde bakstenen, houtcomposiet en gevelelementen van recyclede PET-flessen. De lage MPG is vooral te danken aan hergebruik van het betoncasco en gebruik van HSB. Het voordeel van losmaakbaarheid komt in de MPG-berekening (nog) onvoldoende tot uitdrukking.

Programma	38 sociale en 34 middeldure huurappartementen
BVO	6.043 m ²
Ontwikkelaar	Van de Klok
Betrokken partijen	Woningcorporatie Oosterpoort, vastgoedonderneming Newomij en INBO,
Oplevering	2024
MPG	0,49 (berekeningsdatum 10-06-2022)
PV	Niet inbegrepen bij de MPG-berekening
Website	https://www.vijverhofbergendal.nl/

Hortus Ludi, Nijmegen

Twee rijen van geschakelde urban villa's met houten gevels, een dak begroeid met sedum en nestplaatsen voor vogels. Bijzonder is een poortgebouw dat toegang geeft tot een gemeenschappelijke binnentuin. Dit bouwdeel bestaat grotendeels uit tweedehands materialen die her en der 'geoogst' zijn.

Programma	11 urban villa's in twee rijen
BVO	319 m ² per woning
Ontwikkelaar	Dura Vermeer
Betrokken partijen	Architectuur Maken, LTS en anderen
Oplevering	2023
MPG	0,44
PV	6,52 m ² per woning (inbegrepen bij de MPG-berekening)
Website	https://hortusludi.nl/



Strategie 2 Gebruik hernieuwbaar



HSB-casco (eventueel met een bakstenen gevel)

Steeds meer projecten worden gerealiseerd in houtskeletbouw (HSB). Daarmee zijn bijna alle verschijningsvormen mogelijk. Hout is een biogeen bouw materiaal dat zorgt voor opslag van CO₂ (zolang het gebouw in stand blijft). Het positieve milieueffect komt tot uitdrukking in een lagere MPG. Vergeleken met traditionele bouw resulteert het in een reductie van 5 tot 15% op de totale MPG-score van een gebouw. Absoluut is dat een reductie met circa 0,07. Aandachtspunt is de invloed van de lichte bouw wijze op de energieprestatie. In dat verband is in BENG-1 een toeslag van toepassing bij constructies die lichter zijn dan 55 kg/m². TOjuli vraagt wel om extra aandacht. In de NMD komt hout overigens niet altijd goed uit de bus. Vaak wordt aangenomen dat hout na de levensfase wordt verbrand.

CLT met houten gevel

Ook bij toepassing van 'cross laminated timber' (CLT) zijn bijna alle verschijningsvormen mogelijk en ook hier geldt de kleinere milieu-impact van CLT als belangrijk voordeel. CLT-bouw kan de totale MPG-score met 15 tot 25 procent reduceren. Absoluut is dat een reductie met circa 0,15. Let ook bij deze toepassing op BENG-1 en TOjuli. Een tweede kanttekening is dat bij CLT in hoogbouw vanwege geluid en brandveiligheid vaak meer voorzetwanden en zwevende droge dekvloeren nodig zijn dan bij een steenachtig casco.

Kies voor maximaal biobased

Ook voor andere toepassingen worden biobased producten gebruikt, bijvoorbeeld vlaswol, stro, hennep of bamboe. Er zijn veel ontwikkelingen op dit vlak en regelmatig komen er nieuwe en innovatieve producten op de markt met een hoge duurzaamheidsclaim. Overigens zijn die claims niet altijd terecht: biobased is nog geen garantie voor een lage milieu-impact. In de NMD zijn lang niet voor al dit soort materialen categorie-3-kaarten beschikbaar. Het milieuvoordeel komt daardoor vaak niet direct tot uitdrukking in een lagere MPG. In theorie kan maximaal inzetten op biobased materialen momenteel zorgen voor een reductie van 12 tot 16 procent op de MPG-score. Absoluut betekent dat een reductie met circa 0,11. Naarmate er meer productkaarten beschikbaar komen, kan de mogelijke MPG-winst groter worden.



In de praktijk

Verschillende bouwbedrijven laten in woningbouwprojecten zien hoe deze strategie in de praktijk uitpakt.

Het Natuurhuis, Heeze

Het Natuurhuis is een concept voor een voor een rijwoning. In dit concept gaat het om méér dan alleen de MPG. Het Natuurhuis is natuurinclusief, slaat CO₂ op, produceert energie en is gezond voor de bewoner. Als we specifiek kijken naar de MPG, dan zien we dat de acht woningen die volgens dit concept worden gebouwd, exclusief fundering voor meer dan 95 procent bestaan uit biobased materiaal (onder andere stro). De inbouw is flexibel en demontabel.

Programma	8 rijwoningen
BVO	177 m ² per woning
Ontwikkelaar	Ballast Nedam
Betrokken partijen	Ballast Nedam Development, Strotec, Architectenlenlen, Bouwbedrijf van Herpen
Oplevering	2024
MPG	0,40
PV	5 m ² per woning (inbegrepen bij de MPG-berekening)
Website	https://www.natuurhuis.nu/brochure/



De Houten Leeuw, Amsterdam

Een houten woongebouw met vijf verdiepingen. Het gebouw is volledig uit CLT opgetrokken. Bijzonder is dat ook het trappenhuis helemaal met CLT is gemaakt.

Programma	53 studioappartementen voor jongeren
BVO	2.415 m ² voor het woongebouw
Ontwikkelaar	De Nijs
Betrokken partijen	Woningcorporatie Stadgenoot, Architectenbureau Heren 5, Hamlet Design+Build Technology
Oplevering	2024
MPG	0,73
PV	33 m ² voor het woongebouw (inbegrepen bij de MPG-berekening)
Website	https://www.denijs.nl/projecten/houten-leeuw/

Donderhof, Roermond

Een kleinschalig woonzorgcentrum voor 30 bewoners met intensieve zorg en 16 appartementen. De gebouwen worden gemaakt met een CLT-casco. De buitenwanden worden met hout afgewerkt.

Programma	30 Zorgstudio's en 16 appartementen
BVO	3.105 m ² van het complete gebouw
Ontwikkelaar	Heijmans
Betrokken partijen	Wonen Limburg, Janssen Wuts architecten, Arcon houtconstructies, Proteion
Oplevering	2024
MPG	0,63
PV	Niet bij MPG-berekening inbegrepen
Website	https://www.wonenlimburg.nl/lk_zoek/onze_nieuwbouwprojecten/Roermond/Donderhof/Definitieve_ontwerp_Donderhofwww.WonenLimburg.nl%20



One Milky Way, Den Haag

One Milky Way bestaat uit drie bouwdelen. Eén bouwdeel (blok B) is circa 25 meter hoog en wordt geconstrueerd met CLT. Een andere duurzaamheidsmaatregel is bijvoorbeeld een dakpark boven een parkeergarage.

Programma	253 appartementen (waarvan 30 in blok B) en circa 4.500 m ² commerciële ruimte
Ontwikkelaar	Vorm Ontwikkeling
Betrokken partijen	Syntrus Achmea, OZ Architecten, Waal, Donker Design, Imd, Van Toorenburg, Buro Bouwfysica
Oplevering	2026
MPG	0,63
Website	https://aanbod.vorm.nl/onemilkyway

Switi, Amsterdam ZO

Een project met rijwoningen en een appartementengebouw met acht bouwlagen. Het hele project is in houtbouw: CLT-modules in hoogbouw en HSB-modules in rijwoningen. De gevels bestaan uit HSB-modules met hoogwaardige houtvezelisolatie en een afwerking van bamboe. De modules worden in de fabriek gemaakt en op locatie in elkaar gezet.

Programma	45 appartementen en 24 rijwoningen
BVO	4.363 m ² voor het woongebouw 154,5 m ² voor de rijwoningen
Ontwikkelaar	BPD
Betrokken partijen	Ekowood Houses
Oplevering	2024
MPG	0,46 (woongebouw, zonder bovenwettelijke PV-panelen) 0,54 (woongebouw met bovenwettelijke PV-panelen) 0,32 (rijwoningen zonder bovenwettelijke PV-panelen) (berekening 2023)
PV	246 m ² voor het woongebouw (inbegrepen bij de MPG-berekening) 33,6 m ² voor de rijwoningen (inbegrepen bij de MPG-berekening)
Website	https://www.nieuwbouw-switi.nl/



Rendering Nautuurhuis Heeze, Ballast Nedam



Strategie 3

Minimaliseer milieu-impact



Een MPG-optimaal energieconcept

Het energieconcept en de uitwerking daarvan hebben veel invloed op de materialisatie van het gebouw. Een zongericht ontworpen woning is vaak installatiearm of kan toe met kleinere installaties. De zon verwarmt het huis op een natuurlijke manier. Andersom zal een traditioneel ontworpen woning die veel zonnepanelen nodig heeft om aan BENG te voldoen, hoog scoren in de MPG. Maar alles draait om balans. Een passief ontwerp vergt vaak extra isolatie en triple glas. Een ontwerp zonder actieve koeling vereist extra aandacht voor TOJuli. Het is de kunst om het concept van de woning te optimaliseren op energie én materiaal. Dat kan leiden tot een MPG-reductie van 10 tot 15 procent op de MPG-score. Absoluut is dat een reductie met circa 0,09.

Producten met lage milieu-impact

Een lage MPG-score is mogelijk door bij alle elementen heel bewust te kiezen voor het minst belastende alternatief. Dat zit ook al in strategie 1 en 2, alleen ging het daar specifiek om bestaande en tweedehands materialen. De verwachting is dat fabrikanten steeds meer duurzame producten op de markt brengen en deze ook laten registreren in de NMD. Wanneer consequent wordt gekozen voor de minst milieubelastende alternatieven, kan de MPG-score met 18 tot 28% worden gereduceerd. Absoluut betekent dat een reductie met circa 0,18.

Materiaalefficiënt ontwerp

Door gunstige gebouwafmetingen en een slanke constructie is minder materiaal nodig. Dat is niet alleen goedkoper, het leidt ook tot een lagere MPG. Ook bij andere elementen is winst mogelijk door zorgvuldig te zijn in detaillering, uitvoering en onderhoud. Verder is de gebouwvorm relevant. Voor een tussenwoning is minder materiaal nodig dan voor een vrijstaande; een woongebouw vergt per woning minder

materiaal dan grondgebonden woningen. Een materiaalefficiënt ontwerp resulteert in een reductie van 3 tot 5 procent op de MPG-score. Absoluut is dat een reductie met circa 0,03.

In de praktijk

Verschillende bouwbedrijven laten in woningbouwprojecten zien hoe deze strategie in de praktijk uitpakt.

Zuiderveld, Nijmegen

Het project Zuiderveld fase 3c in Nijmegen bestaat uit 37 'basehome woningen'. Het zijn geschakelde woningen in drie blokken. In het ontwerp is uitgegaan van industrieel en conceptueel bouwen. Dit biedt in een vroeg stadium inzicht in de te verwachten MPG-score zodat (eventueel) vroeg bijgestuurd kan worden. Er wordt collectieve stadswarmte gebruikt. Daardoor zijn geen warmtepomp of PV-panelen nodig.

Programma	37 rijwoningen
BVO	136 m ² per woning
Ontwikkelaar	Van de Klok
Betrokken partijen	Portaal Woningstichting, OpZoom architecten
Oplevering	2023
MPG	0,48 (berekening 4 oktober 2022)
PV	Niet inbegrepen bij de MPG-berekening
Website	https://www.vandeklok.nl/projecten/project-zuiderveld-3c/



Peelrand Wonen, Boekel

De woningen in dit project worden deels in houtbouw gerealiseerd en deels met circulaire bakstenen. Deze bakstenen bestaan voor 100 procent uit hergebruikte grondstoffen en hebben daardoor een kleinere milieu-impact dan nieuwe bakstenen.

Programma	20 woningen
BVO	89 m ² per woning
Ontwikkelaar	Hendriks Coppelmans
Betrokken partijen	B2 architecten, GPR (W-installaties), Bras (E-installaties)
Oplevering	2023
MPG	0,40
PV	14,4 m ² per woning (niet inbegrepen bij de MPG-berekening)
Website	https://www.hendrikscoppelmans.nl/projecten/veel-natuurlijke-materialen-bij-woningen-aan-de-peelrandbreuk/

Woodstone, Heerhugowaard

Vijf woontorens, variërend in hoogte en bijna volledig gebouwd met CLT. Ook andere materialen met een zo klein mogelijk milieu-impact worden gebruikt, zoals bamboe gevelbekleding. Verder zijn de meeste materialen losmaakbaar zodat ze in de toekomst kunnen worden gedemonteerd en hergebruikt. Bouw en afbouw zijn voor een groot deel prefab. Losmaakbaarheid komt met de huidige bepalingsmethode echter niet tot uitdrukking in de MPG-score.

Programma	204 appartementen
BVO	3.170 m ² voor het woongebouw
Ontwikkelaar	De Nijs
Betrokken partijen	Mecanoo, Boparai, Hamlet, Pieters, Hiensch, Duurzame Ring, Arup
Oplevering	2024
MPG	0,75
PV	88,5 m ² voor het woongebouw (inbegrepen bij de MPG-berekening)
Website	https://www.woneninwoodstone.nl/

De Swanladriehoek, Zevenhuizen

In dit project is veel aandacht voor biodiversiteit, natuurinclusief ontwikkelen, klimaatadaptatie en reductie van CO₂-uitstoot. Een deel van de woningen wordt met een houten casco (CLT) gebouwd. Een ander deel met kalkzandsteen. Kalkzandsteen is een product met relatief weinig milieu-impact. Gevels worden zoveel als mogelijk met biobased materialen uitgevoerd: houten gevels, houten kozijnen en groene schuine daken. Door te werken met luifels, veranda's en een begroeiende kopgevel blijft zomerhitte beperkt.

Programma	123 grondgebonden woningen en 89 appartementen
BVO	160 m ² per rijwoning
Ontwikkelaar	Synchroon
Betrokken partijen	Studio Architectuur maken, Lüning, Van de Laar, Knaap Bouwbedrijf, Buro Bouwfysica, Drieteck & Verhoef installatie adviseurs, M+P adviseurs (geluid), OAK Consultants, ECHO urban design
Oplevering	Nnb
MPG	0,61 (voor de CLT-rijwoningen met houten gevel)
PV	8 stuks, 11 m ² per rijwoning (inbegrepen bij de MPG-berekening)
Website	https://www.swanladriehoek.nl/



Strategie 4

Creëer voorwaarden voor lange cycli



Lange gebouwlevensduur

De MPG-bepaling gaat standaard uit van een gebouwlevensduur van 75 jaar. Een langere levensduur leidt tot een lagere MPG. De milieu-impact wordt dan immers over een langere levensduur uitgesmeerd. Wel moet je dan rekening houden met extra onderhoud en vervanging van installaties en onderdelen. Bouwtechnisch is het zelden een probleem. Veroudering komt vaak voor doordat een gebouw functioneel niet meer voldoet of dat het niet meer past in de omgeving. Dat heeft te maken met stedenbouw, architectuur en aanpasbaarheid. Claims dat iets langer blijft staan zijn daardoor moeilijk te controleren. De keuze voor een langere gebouwlevensduur is dan ook niet vrijblijvend. Op milieudatabase.nl staat een 'Richtlijn specifieke gebouwlevensduur' met criteria voor het verlengen van de levensduur in de berekening. Een (reële) langere levensduur kan de MPG-score met circa 10 procent reduceren. Absoluut betekent dat een reductie met circa 0,08. Het levert echter geen bijdrage aan beperking van CO₂-emissie op korte termijn.

Lange productcycli

De meeste installaties en producten worden gedurende de levensduur van een woning enkele keren vervangen, gerepareerd of overgeschilderd. In de MPG-bepalingsmethode is dat genormeerd. Door een zorgvuldige detaillering kunnen productlevensduren worden verlengd. Denk aan een kozijn dat langer meegaat als dat onder een diepe overstek is geplaatst. Deze strategie heeft in de huidige MPG-bepalingsmethode nog weinig effect omdat het nog niet mogelijk is om zelf de productlevensduur aan te passen.

Langere productcycli leiden nu nog tot een MPG-reductie van maximaal circa 2 procent. Absoluut betekent dat een reductie met circa 0,02. De verwachting is dat de bepalingsmethode op dit punt nog wordt verbeterd.

In de praktijk

Verschillende bouwbedrijven laten in woningbouwprojecten zien hoe deze strategie in de praktijk uitpakt.

Configurator

Trebbe heeft voor het concept BasisWonen een configurator ontwikkeld. Opdrachtgevers kunnen hiermee binnen het concept vrijuit kiezen voor type fundering, vloeren, binnenspouwbladen, bouwmuren en gevels: van beton met metselwerk tot en met volledig hout en alles wat ertussen zit. Ook installaties, afwerkingsniveaus en het energieconcept kunnen worden gevarieerd. Bijzonder is, dat de configurator direct inzicht geeft in de consequenties van alle keuzes voor kosten, de MPG en de Paris Proof Indicator. Het maakt je bewust. Een eerste doorrekening laat volgens Trebbe zien dat de MPG van de woningen varieert van 0,3 (volledig hout) tot 0,6 (beton en metselwerk).

Trebbe, BasisWonen

Het concept BasisWonen bestaat al sinds 2013. Pijlers zijn verduurzaming, industrialisatie en betaalbaarheid. Met dit concept realiseert Trebbe 600 tot 900 grondgebonden rijwoningen per jaar. In het concept wordt een aantal standaard prefab onderdelen gebruikt. Deze werkwijze levert minder restafval dan een traditioneel bouwproces. Bovendien worden producten en processen in samenwerking met co-makers steeds verder verbeterd. Zo is een circulair kozijn ontwikkeld met een langere levensduur en minder onderhoud. Het kozijn is losmaakbaar gemonteerd. Na de levensduur van het gebouw of bij wijziging wordt het kozijn verwijderd en hergebruikt.

Programma	Concept voor grondgebonden, geschakelde woningen
BVO	147 m ² per woning
Ontwikkelaar	Trebbe
Betrokken partijen	Diverse co-makers voor casco, gevel en afbouw
Oplevering	Nvt
MPG	0,42 – 0,47 (afhankelijk van typologie)
PV	Afhankelijk van typologie 0 – 14 m ² per woning (inbegrepen bij de MPG-berekening)
Website	www.trebbe.nl

Draaischijf, Milsbeek

In het Homeruskwartier in Almere ontwikkelt De Alliantie Ontwikkeling samen met Een project met 20 zorgwoningen die modulair worden gebouwd in de Lister-productiefaciliteit in Weert en op locatie droog worden gemonteerd. De woningen zijn losmaakbaar, flexibel indeelbaar en aanpasbaar. De bouwmaterialen zijn maximaal biobased en hernieuwbaar.

Programma	20 appartementen
BVO	1.485 m ² voor het woongebouw
Ontwikkelaar	Lister Buildings
Betrokken partijen	Het Andere Wonen, Pieters Bouwtechniek, cepezed, CLT-S NL, MOSS
Oplevering	2023
MPG	0,42 exclusief PV (13 juli 2021) 0,59 inclusief PV (13 juli 2021)
PV	270 m ² voor het woongebouw (inbegrepen bij de MPG-berekening)
Website	https://www.listerbuildings.com/portfolio/het-andere-wonen-milsbeek/



Strategie 5

Creëer voorwaarden voor toekomstige cycli



Anticiperen op hergebruik en recycling

De MPG-bepaling gaat standaard uit van een gebouwlevensduur van 75 jaar. Een Door bij de bouw al rekening te houden met hergebruik en recycling van onderdelen die bij renovatie of sloop vrijkomen, wordt de uiteindelijke milieu-impact van een gebouw kleiner. Anticiperen op hergebruik en recycling is op dit moment ondervangen in de productkaarten zelf. In de MPG kan hiermee niet apart worden gerekend. Het is de verwachting dat er steeds meer producten in de NMD komen waarbij recycling en hergebruik een optie zijn. Door hier volledig op in te zetten kan de MPG-score 10 tot 15 procent lager worden. Absoluut is dat circa 0,1. Dit leidt overigens niet tot beperking van -emissie op korte termijn.

Demontabel casco

De marktwaarde van een tweedehands product is afhankelijk van conditie en maatvoering. Een voorwaarde voor maximaal hergebruik is daarom dat producten demontabel (losmaakbaar) in een gebouw zijn verwerkt. Liefst in hun geheel en onbewerkt. Op dit moment resulteert deze maatregel in een MPG-reductie van ongeveer 2 procent. Absoluut is dat circa 0,02. Het verwerkingsscenario van producten die bewust zijn ontworpen op toekomstig hergebruik (demontabel) is echter nog nauwelijks in de productkaarten inbegrepen, waardoor deze maatregel nog niet goed tot een aantoonbaar effect leidt. Dat is ook niet eenvoudig, omdat het vaak niet zozeer gaat om de producten, maar vooral om verbindingen en koppelingen. En ook bij een demontabel casco past de kanttekening dat het niets doet tegen milieueffecten op korte termijn.



In de praktijk

Verschillende bouwbedrijven laten in woningbouwprojecten zien hoe deze strategie in de praktijk uitpakt.

De Omloop, Utrecht

Een deel van de woningen in De Omloop worden plug & play gerealiseerd met het bouwsysteem Sustainer Home met hout en andere biobased materialen. De woningen worden modulair geprefabriceerd en op locatie gemonteerd. Ze kunnen later dus ook weer worden gedemonteerd waarbij onderdelen van de woningen elders voor een tweede toepassing kunnen worden gebruikt. Deze maatregel heeft een positief milieueffect. Met de huidige MPG-bepalingsmethode is dat effect echter niet aantoonbaar.

Programma	10 rijwoningen
BVO	80 m² per woning
Ontwikkelaar	AM Gebiedsontwikkeling
Betrokken partijen	Sustainer Home, Koopmans, Merosch, Alba Concepts, MEESVISSER, Innax, Deltavormgroep, Gemeente Utrecht
Oplevering	2023
MPG	0,39
PV	8 m² per woning (inbegrepen bij de MPG-berekening)
Website	https://de-omloop.nl/nl/

Xylino, Almere

In het Homeruskwartier in Almere ontwikkelt De Alliantie Ontwikkeling samen met Koopmans en Synchroon een appartementengebouw met het modulaire bouwsysteem 'Houtbaar Huis'. Het wordt een gesloten, driehoekig bouwblok met vijf bouwlagen: plug & play en volledig van hout en andere biobased materialen.

Programma	93 appartementen en 10 eengezinswoningen
BVO	95 m² per woning
Ontwikkelaar	De Alliantie Ontwikkeling
Betrokken partijen	Synchroon, Koopmans, Houtbaar Huis, Arons en Gelauff architecten
Oplevering	2025
MPG	0,65
PV	14,5 m² per woning (inbegrepen bij de MPG-berekening)
Website	https://www.de-alliantieontwikkeling.nl/



Parijsch Borg & Buiten (fase 1), Culemborg

Een serie woningen met een HSB-draagconstructie voorzien van biobased isolatiemateriaal en een houten schil. De woningen worden met behulp van digitale technieken in de fabriek geprefabriceerd en op het werk in en op elkaar gezet. Dit leidt tot een snellere productie, minder faalkosten, minder overlast in de wijk én keuzevrijheid voor kopers.

Programma	47 grondgebonden woningen
BVO	160 m ² per woning
Ontwikkelaar	Heijmans
Betrokken partijen	Architectenbureau Visser & Bouwman, Heijmans Horizon, Heijmans Woningbouw
Oplevering	2024
MPG	0,55
PV	2.480 Wp per woning inbegrepen bij de MPG-berekening
Website	https://borgenbuiten.nl/



Woningbouw met een lage MPG

De potentiële winst per strategie uitgedrukt in percentages en absolute winst.



Strategie	Maatregel	MPG- Reductie		
		Relatief*	Absoluut*	
Benut het beschikbare	Hergebruik tweedehands producten	4-8%	0,05	
	Hergebruik casco-onderdelen	10-15%	0,10	
Gebruik hernieuwbaar	HSB-casco (met bakstenen gevel)	5-15%	0,07	
	CLT (met houten gevel)	15-25%	0,15	
	Kies voor maximaal biobased**	12-16%	0,11	
Minimaliseer milieu-impact	Een MPG-optimaal energieconcept	10-15%	0,09	
	Producten met lage milieu-impact**	18-28%	0,18	
	Materiaalefficiënt ontwerp	3-5%	0,03	
Creëer voorwaarden voor lange cycli	Lange gebouwlevensduur	10%	0,08	
	Lange productcyclus***	2%	0,02	
Creëer voorwaarden voor toekomstige cycli	Anticiperen op hergebruik en recycling***	10-15%	0,10	
	Demontabel casco***	2%	0,02	

* De genoemde reductiecijfers zijn bedoeld om globaal aan te geven wat de belangrijkste knoppen zijn om aan te draaien. De cijfers zijn berekend ten opzichte van een uitgangssituatie met een MPG van 0,8. Door onderlinge afhankelijkheden is het niet mogelijk het effect van verschillende maatregelen bij elkaar op te tellen.

** Keuze voor producten met een lage milieu-impact (waaronder biobased producten) heeft veel effect op de uitkomst van de MPG-berekening. Dat onderstreept het belang om meer kaarten van deze producten in de NMD op te nemen.

*** Het effect van deze maatregelen is met de huidige MPG en NMD niet volledig zichtbaar te maken.

Bron: Stichting W/E Adviseurs, Verkenning MPG-score $\leq 0,5$, maart 2023, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/03/27/verkenning-mpg-score-%E2%89%A4-05>

**Stap voor
stap verder**







Stap voor stap verder

De MPG zorgt voor een gelijk speelveld voor iedereen die stappen zet in de richting van circulair bouwen: je kunt in cijfers aantonen wat het effect is van gemaakte keuzes. De huidige grens van 0,8 is in het algemeen goed te doen. In 2025 wordt de eis naar verwachting 0,5 en daarna verder aangescherpt richting circulair bouwen in 2050. In de tussentijd wordt de bepalingmethode verbeterd zodat ook maatregelen die nu nog niet tot een lagere score leiden, straks wel meetellen.

Steeds meer kennis en ervaring

De MPG is al in 2013 in de bouwregelgeving opgenomen. Sindsdien hebben veel bouwpartijen de kans benut om te innoveren en zelf te ontdekken wat bij hen past. Bedrijven pakken niet alles tegelijk aan, maar focussen zich op enkele strategieën en maatregelen om daar ervaring mee op te doen en goed in te worden. Daarna is een vervolgstap mogelijk waarin meerdere strategieën en maatregelen kunnen worden gecombineerd. Ze sluiten elkaar immers niet uit. Het is de kunst om op zoek gaan naar de optimale mix. Als bouwbedrijf kun je het palet van strategieën en maatregelen stap voor stap uitbreiden.

Ondertussen wordt de MPG verbeterd

De MPG zorgt in dat verband voor een gelijk speelveld. Het is een basis van concrete doelen, eisen en richtlijnen. Opdrachtgevers, ontwerpers, ontwikkelaars, bouwbedrijven, vergunningverleners en handhavers kunnen daarmee communiceren. De MPG-bepalingmethode is nog niet perfect. In de komende jaren wordt aan verschillende onderdelen verder gesleuteld. Doel is dat de MPG uiteindelijk dé indicator is van de milieu-impact van een gebouw. In de komende jaren worden onder meer de volgende verbeterpunten verwacht:

- **Uitbreiding van de Nationale Milieudatabase**

De NMD wordt voortdurend uitgebreid met productkaarten van nieuwe producten en materialen. Zo zal het aantal kaarten met een lage milieubelasting, waaronder biobased producten, naar verwachting toenemen. Ook voor industrieel vervaardigde componenten zullen productkaarten beschikbaar komen.



- **Evenwichtige waardering voor alle circulaire strategieën**
Lang niet alle circulaire strategieën komen in de huidige MPG-bepalingsmethode goed uit de verf, ook al dragen die effectief bij aan een kleinere milieu-impact. Er wordt aan gewerkt dat circulaire strategieën beter worden gewaardeerd. Denk aan losmaakbaarheid, CO₂-opslag door gebruik van biobased materialen, repareerbaarheid en het vergroten van mogelijkheden voor toekomstig hergebruik. In de komende jaren wordt de bepalingmethode aangepast en verfijnd. Dan is ook van deze strategieën aantoonbaar tot welke reductie van de milieu-impact die leiden.
- **Integratie van milieu en energie**
Als uitbreiding van de MPG wordt gewerkt aan de MEPG. Hierin wordt ook de milieu-impact als gevolg van energiegebruik in de gebruiksfase meegenomen. Tegelijk wordt door de EU gewerkt aan de nieuwe EPBD IV: een richtlijn voor energieneutraal bouwen. Hierin wordt de uitstoot over de hele levensduur van een gebouw in ogenschouw genomen: operationeel energiegebruik én materiaalgebonden emissies. Op deze manier komen energie- en milieuprestaties van gebouwen bij elkaar. Dat maakt het mogelijk om deze integraal te evalueren.

Dan wordt de MPG-eis aangescherpt

De MPG-eis voor woningbouw is op dit moment 0,8. Dat is met de huidige manier van bouwen, de huidige bepalingmethode en de huidige NMD meestal goed haalbaar. In 2025 wordt de eis mogelijk aangescherpt naar 0,5. Die aanscherping vereist nog enige studie. Zo komt er waarschijnlijk een vormfactor voor kleine woningen (vergelijkbaar met de vormfactor bij BENG). Voor een kleine woning is per m² BVO immers relatief veel materiaal nodig ook al is de totale milieu-impact beperkt. Ook wordt het misschien mogelijk binnen één bouwblok te middelen, omdat bij een tussenwoning een lage MPG immers makkelijker te halen is dan bij eenzelfde eindwoning.

Naar een circulaire bouweconomie

Het einddoel is een volledig circulaire bouweconomie in 2050 waarin kringlopen gesloten zijn. Tot die tijd kunnen bouwbedrijven ervaring opdoen en stappen zetten. Met behulp van de MPG kunnen zij aan opdrachtgevers en vergunningverleners laten zien wat de impact van de getroffen maatregelen is.



Verantwoording

Lente-akkoord 2.0

NEPROM, Aedes, Bouwend Nederland, IVBN en WoningbouwersNL werken samen in het Lente-akkoord 2.0 Circulair Industrieel Bouwen. Ze doen dat in nauwe samenwerking met BZK. Het doel: de praktische haalbaarheid en opschaalbaarheid van circulaire woningbouw vergroten. Koplopers delen hun kennis, bundelen praktijkervaringen en adviseren de overheid om tot praktisch uitvoerbare regels en eisen te komen. Zie ook <https://www.lente-akkoord.nl/>

Bronnen

W/E Adviseurs, Koplopers in de Woningbouw, april 2022

<https://circulairebouweconomie.nl/wp-content/uploads/2022/04/Koplopers-in-Woningbouw-april-2022-W-E-Adviseurs.pdf>

Stichting W/E Adviseurs, Verkenning MPG-score $\leq 0,5$, maart 2023

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/03/27/verkenning-mpg-score-%E2%89%A4-05>

Projectgegevens zijn aangereikt door Trebbe, Klok Groep, Lister Buildings, Aalberts Bouw, BPD, Heijmans, Hendriks Coppelmans, Synchroon, De Nijs, Van Wonen, Vorm Ontwikkeling, Ballast Nedom, AM Gebiedsontwikkeling, Dura Vermeer. De berekening van de vermelde MPG-scores is niet onafhankelijk gevalideerd. Wel is door W/E Adviseurs globaal bekeken of de berekeningen realistisch zouden kunnen zijn. Een aantal projecten is bovendien nog niet gerealiseerd of opgeleverd waardoor de scores nog kunnen veranderen.

Rekeninstrumenten

Software om de MPG-berekening te maken is online beschikbaar. De volgende software is gevalideerd door de Stichting NMD. Zie verder:

<https://milieudatabase.nl/nl/milieuprestatie/rekeninstrumenten/>

Op deze website staat ook een 'Richtlijn specifieke gebouwlevensduur' met criteria voor het verlengen van de levensduur in de berekening. Zie:

<https://milieudatabase.nl/nl/downloads-nmd/downloads-bepalingsmethode/>

Verder lezen

- <https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/milieuprestatie-gebouwen-mpg>
- <https://circulairebouweconomie.nl/>
- <https://milieudatabase.nl/nl/>

