

W/E rapport

Afwegingskader duurzame renovatie

Kiezen op basis van MKI Onderhoud: Inzicht in integraal milieueffect, CO₂-impact en circulariteit

Eindrapport

Afwegingskader duurzame renovatie

Kiezen op basis van MKI Onderhoud: Inzicht in integraal milieueffect, CO₂-impact en circulariteit

Eindrapport

*Deelproject 6.2a: Prestatie Indicatoren
'Ontwikkeling van een afwegingskader op basis van KPI's inzake circulariteit en CO₂, gericht op afweging en monitoring van renovatieaanpakken'
Integrale Energietransitie Bestaande Bouw (IEBB-BTIC-TKI-MMIP)*

Opdrachtgevers
TKI Urban Energy



Koninklijke OnderhoudNL



Opdrachtnemer
W/E adviseurs
www.w-e.nl
Utrecht | Eindhoven
Contactpersoon: Geurt Donze (donze@w-e.nl ; 06 2239 7790)

Auteurs: David Anink, Geurt Donze, Elianne Niyongabo-Paulussen

Projectnummer
W/E 9963

Dit project wordt uitgevoerd met ondersteuning vanuit de MMIP 3&4 regeling van het Ministerie van Economische Zaken & Klimaat en het Ministerie van Binnenlandse Zaken & Koninkrijksrelaties.



Inhoudsopgave

1	Samenvatting	3
2	Inleiding	6
2.1	Achtergronden	6
2.2	Plan van aanpak	8
2.3	Leeswijzer	10
3	Metten van duurzaamheid	11
3.1	Centrale plek van de MPG en NMD	11
3.2	Methodisch kader duurzaamheid	15
3.3	Milieuprestatie bestaande bouw	17
3.4	Integrale afweging met MPG+ (MKI + CO _{2,eq.})	21
3.5	Waardering circulaire strategieën	24
4	Sturen op duurzame aanpak	31
4.1	Verduurzaming binnen het strategisch voorraadbeheer	31
4.2	Optimalisatie renovatie- en onderhoudsplannen	36
4.3	MKI Onderhoud (en rekentool dak-onderhoud)	41
5	Conclusies en aanbevelingen	50
5.1	Wat is er nu al mogelijk?	50
5.2	Wat zijn meest relevante ontwikkelingen?	51
5.3	Waar is initiatief van de onderhoudsbranche gewenst?	52
6	Bijlagen	55
6.1	Lijst afkortingen	55
6.2	Kamerbrief Ollongren	56
6.3	Circulaire Kansenbenadering	60
6.4	MKI Dak-Onderhoud (Excel-rekentool plat dak)	62

1 Samenvatting

Bij de ontwikkeling van een afwegingskader voor circulariteit en CO₂ voor de bestaande bouw binnen deel project 6.2 a 'Prestatie Indicatoren' van het TKI-project 'Integrale Energietransitie Bestaande Bouw' (IEBB deelproject 6.2.a 'Prestatie Indicatoren') wordt aangesloten bij de brede doelstelling voor duurzaamheid van de commissie Brundtland. Het gaat daarbij om meer dan de klimaatproblematiek, en circulariteit is geen doel op zich.

De milieu-impact van de bouw in Nederland is enorm en de grootschalige energietransitie gaat gepaard met de inzet van veel materialen en gekoppelde milieubelasting. Vanuit de reële kans op suboptimale, of zelfs contraproductieve keuzen is vanuit duurzaamheid een integrale optimalisatie bij ingrepen in de bestaande voorraad absolute noodzaak.

Voor het bepalen van optimale verduurzamingsscenario's is vanuit die achtergrond en mede in opdracht van OnderhoudNL een set KPI's ontwikkeld voor het integraal beschouwen van circulariteit en CO₂ emissies/-effecten bij ingrepen in de bestaande bouw.

De basis voor het afwegingskader vormen de nationale afspraken en consensus over de waarderingsmethoden voor de energie- (NTA8800), milieuprestatie (MPG voor B&U) en voor circulariteit (CB23, Min. BZK).

De Milieuprestatie Gebouwen (MPG) is opgenomen in het Bouwbesluit, gebaseerd op één nationaal afsprakenstelsel met een doel- in plaats van een middelen, methodische onderbouwing en gecontroleerde data, levensloopbenadering van wieg tot graf, sturen op de werkelijke effecten (en niet op voorspellers van het effect (drukindicatoren)) en waardering van producten in de context van het specifieke gebouw. Het stelsel kent naast de MPG-methode, de Nationale Milieudatabase (NMD) en een kwaliteitsborgingsysteem voor o.m. productdata en validatie van rekentools. De methode wordt doorontwikkeld en beheerd door de Stichting NMD in nauwe samenhang met het ministerie van BZK.

De MPG-berekening levert een milieuprofiel met 19 milieu-impact-categorieën, w.o. 4 deelscores voor Klimaatverandering. Met een onderlinge weging volgt een 1-puntsscore: de Milieu Prestatie Gebouwen (MPG), in €/m²/jaar. De MPG wordt in drie hoofdstappen bepaald met het vaststellen van de Milieukostenindicator (MKI) van het product, die van een bouwwerk en vervolgens het terugrekenen naar de functionele eenheid van 1 m² BVO (bruto vloeroppervlak) en 1 jaar. Met deze 1-puntsscore, zijn milieuprestaties vergelijkbaar voor gebouwen, is de milieu-impact te communiceren en geschikt om eisen te stellen.

Basis bij de MPG is de Life Cycle Assessment (LCA), waarin de milieubelasting in alle levensfasen (modules) van een product wordt beschouwd. Per module is de milieubelasting vastgelegd in de NMD, wat een belangrijke basis vormt voor gebruik van de MPG-methode in de bestaande bouw en voor het waarderen van circulaire principes. Doordat gerekend wordt met (gevalideerde) MPG-rekentools en data uit de NMD wordt eenduidigheid geborgd.

Het streven is de winst door circulariteit te vertalen naar een reductie van de milieu-impact, en daarmee het meten van de werkelijke effecten van circulariteit. Waar dit (nog) niet lukt kunnen extra resultaten uit de MPG-berekening in de vorm van aparte circulaire indicatoren een uitweg bieden.

De MPG is primair gericht op nieuwbouw, en recent is een methodische aanvulling (addendum) beschikbaar, waarmee milieuprestaties voor de bestaande bouw vergeleken kunnen worden: MPG Verbouw en Transformatie (MPG V+T). Deze is ontwikkeld voor een beschouwing op gebouwniveau en net als bij nieuwbouw is het onderscheidend vermogen gering als ingezoomd wordt op één of enkele bouwdelen. Voor het vergelijken van onderhoudsscenario's zoals een dak-aanpak, is de methode MPG V+T minder geschikt. Voor optimalisatie van onderhoudsingenrepen is dus een verfijndere methode nodig en is **MKI Onderhoud** ontwikkeld (inclusief CO₂-emissie) met een nadruk op de productkeuze en op de activiteit zelf.



Het afwegingskader neemt de milieu-impact van het materiaal- en het energiegebruik gedurende de levensduur mee. Ook bij energie wordt een LCA-benadering toegepast. De daarmee samenhangende milieubelasting wordt op dezelfde wijze geclassificeerd en beoordeeld als bij de MPG met als integrale indicator de $MPG+ = MPG + EPG^*$. De EPG^* wordt bepaald door vermenigvuldiging van het jaarlijks verbruik met een impactfactor per hoeveelheid energie (m^3 gas, MJ warmte, kWh elektrisch). Aandachtspunt is dat de huidige database met energieprofielen naar aard (o.a. geen differentiatie naar typen warmtelevering) en kwaliteit te beperkt is. De $MPG+$ aanpak is ook gevolgd voor subthema's van de MPG, i.h.b. voor de bepaling van de integrale emissie van broeikasgassen gerelateerd aan die voor materiaalgebruik (embodied CO_2) en voor operationeel energiegebruik tot een gecombineerde 'Life-cycle CO_2 emissie'.

Voor circulariteit kan naast de impact- of effectindicatoren uit de MPG-methodiek, gebruik gemaakt worden van proces- ofwel drukindicatoren, bijvoorbeeld om de mate aan te geven waarin een bepaalde circulaire strategie is toegepast. Goede drukindicatoren zijn een voorspeller van het te verwachten effect en er zijn meerdere redenen om (ook) met drukindicatoren te werken. Bijvoorbeeld omdat een effect zich (nog) niet goed laat bepalen. Bij het gebruik van specifieke procesindicatoren bestaat wel het risico dat ze uiteindelijk niet goed richting het echte doel van integrale duurzaamheid sturen.

Voor het sturen op circulariteit zijn meerdere sets strategieën beschikbaar, zoals de algemene 10 R-strategieën van PBL en de 5 circulaire strategieën van W/E.

Voor het afwegen van milieu-impacts en circulariteit geldt een voorkeur voor effectindicatoren en is het streven om de toepassing van circulaire strategieën zo goed mogelijk te waarderen binnen de MPG. Op onderdelen worden in de doorontwikkeling van de MPG-methodiek stappen gezet, zoals met de MPG V+T als addendum op MPG, die behoud van het bestaande en de lange levensduur waardeert. Daarnaast hebben, of krijgen de specifieke gebouwlevensduur, hergebruik, hernieuwbaar (biobased), adaptief vermogen en losmaakbaarheid aandacht en vindt afstemming plaats over circulaire indicatoren tussen de Stichting NMD ('Nationale Bepalingsmethode') en CB23 ('Kernmethode').

Op voorraadniveau is het mogelijk toekomstige materiaalstromen en hun milieu-impact met de MPG-methodiek in kaart te brengen, zo laat een studie voor de ontwikkeling van de sociale woningvoorraad in 's-Hertogenbosch tot 2050 zien. Door dit te combineren, met CO_2 -routekaarten voor het energetische effect kunnen integrale scenario's op portefeuille niveau opgesteld worden. Ook het vaststellen van integrale CO_2 -emissies voor energie- en materiaal bij complexaanpakken vindt bij een corporatie als GroenWest plaats als onderdeel van de variantstudies.

In veel gevallen wordt de kwaliteitsslag in een bestaand complex echter niet in één keer, maar stap-voor-stap gemaakt. Zo'n onderhoudsaanpak (periodiek, mutatie) is minder ingrijpend en betreft vaak één of enkele elementen. De methode MPG V+T is dan niet onderscheidend genoeg, en het is daarom zinvol verder in te zoomen en aan te sluiten bij het handelingsperspectief van de uitvoerders van het onderhoud. Eerder is daarvoor GPR Onderhoud ontwikkeld (marktpartijen, TU Delft en W/E adviseurs) die was gebaseerd op een voorloper van de huidige MPG methodiek en de toenmalige database. Inmiddels zijn de grondslag van methode en database doorontwikkeld en wordt voor het afwegingskader in IEBB voorgesteld methodisch te kiezen voor MKI Onderhoud als basis. Daarbij is zoveel mogelijk aangesloten bij de MPG-bepalingsmethode, inclusief NMD-data en de verbijzondering in MPG V+T en de aanvulling met $MPG+$ (materiaal & energie).

In MKI Onderhoud is de meegenomen milieubelasting voor activiteiten gekoppeld aan de modules (fasen) met een onderscheid in de activiteiten (en impact) bij de ingreep zelf en de activiteiten (en impact) in de periode daarna, waarna de meegenomen deelbelastingen (MKI, CO_2) per module en 'type product' bepaald worden. Eerst worden de deelbelastingen bepaald, waarna de sommatie over alle modules en producten volgt. Indien er sprake is



van energetische effecten, worden deze in lijn met de MPG+ methodiek meegenomen om de integrale impact van een ingreep (MKI+) te bepalen.

De MKI Onderhoud methodiek is kwantitatief uitgewerkt en geïllustreerd met een eenvoudige rekentool in MS-Excel voor varianten voor onderhoud aan platte daken, met als KPI's de integrale milieu-impact (MKI), gekoppelde CO₂-emissie en circulariteit.

Voor die laatste wordt nu de (reductie van) MKI als effectindicator gehanteerd. Voor een indruk van de mate waarin circulaire strategieën zijn benut, kan aangevuld worden met drukindicatoren, zoals % biobased, hoeveelheid hergebruikt materiaal of biogene CO₂-opslag. Deze drukindicatoren geven specifiek 'circulair' inzicht en maken het mogelijk te sturen op bijvoorbeeld het % biobased.

Op dit moment is er nog geen breed gedragen set circulaire indicatoren beschikbaar, maar vindt wel methodische afstemming plaats tussen CB23 en NMD, waarbij is afgesproken dat de data in de NMD en de methodische aanpak bij de MPG bij het vaststellen van de indicatoren gebruikt gaan worden. Vanwege deze bovenstaande ontwikkeling zijn aan de resultaten van de rekentool MKI Onderhoud nog geen drukindicatoren toegevoegd.

Vooruitlopend op voorgaande doorontwikkeling en voor de aanpak op de korte termijn, wordt geadviseerd om bij integrale, duurzame afwegingen bij ingrepen in de bestaande bouw gebruik te maken van de ontwikkelde MKI Onderhoud methodiek, gebaseerd op het MPG bouwwerk (inclusief de MPG V+T en MPG +). De meest belovende indicatoren bij de sturing richting duurzaamheid zijn bij onderhoud:

- MKI (aggregatie 19 milieueffecten) of MPG (MKI per m² BVO per jaar)
- CO₂ equivalenten in kg
- Circulaire indicatoren (inzicht gevend)

Voor deze laatste wordt in afwachting van de doorontwikkeling en harmonisatie van (druk)indicatoren de inzet van de beide sets circulaire strategieën aanbevolen.

Er worden aanbevelingen gedaan, w.o. een pleidooi voor verhogen van de robuustheid en de kwaliteit van data en het ontwikkelen en implementeren van circulaire principes in de nationale methodiek, waarbij CB23 en de Stichting NMD samen optrekken. Voor de breed onderschreven integrale benadering van energie- en materiaalgebonden milieubelasting (MPG+) dienen (overheids)initiatieven beter op elkaar afgestemd te worden.

Initiatief vanuit de onderhoudsbranche is gewenst richting de Stichting NMD en het ministerie van BZK (bouwregelgeving), gericht op behoeften bij de inzet van de MPG/MKI bij ingrepen in de bestaande bouw. Concreet is dat de methodische door-ontwikkeling MKI Onderhoud met inzicht in 'dieperliggende' productdata (modules, drukindicatoren) voor circulair onderhoud, de uitbreiding van producten in de NMD gericht op onderhoud en een kwaliteitsslag voor NMD-data, met die voor de impactfactor voor energiedragers als cruciale schakel bij de MPG+.

Voor instrumentontwikkeling is aanbeveling om de ontwikkelde tool 'MKI Onderhoud Plat Dak' uit te breiden met andere disciplines (vb. gevel, interieur, installaties) en zou GPR Onderhoud doorontwikkeld kunnen worden.

Buiten de methodische en toolontwikkeling wordt nadrukkelijk aanbevolen te starten met de kennisoverdracht over het ontwikkelde afwegingskader en instrumentarium, en er praktijkervaring mee op te gaan doen.

2 Inleiding

2.1 Achtergronden

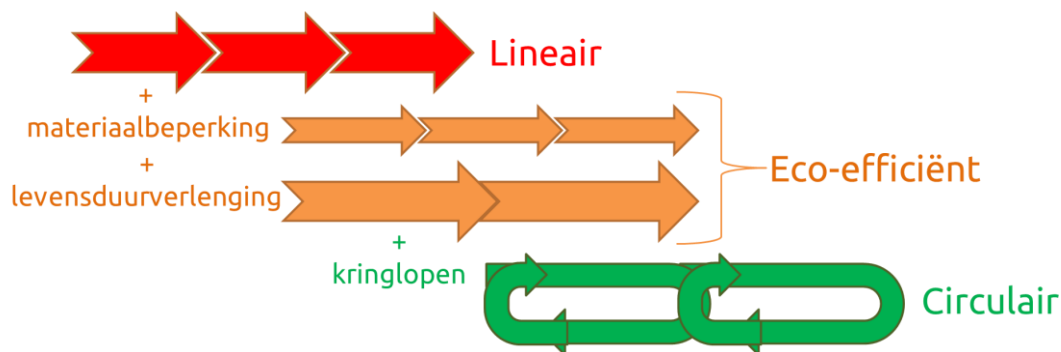
2.1.1 De nationale opgave

Doelen

Het nationale duurzaamheidsbeleid is gericht op de doelstellingen ten aanzien van het klimaat en grondstoffen. Vaak wordt dit vertaald naar CO₂-reductie en circulariteit. Beide zijn belangrijk, maar het gaat bij duurzaamheid om meer dan de klimaatproblematiek, en circulariteit is geen doel op zich. Bij het plan van aanpak voor een afwegingskader is aangesloten bij de door de commissie Brundtland geformuleerde doelstelling, gericht op behoud van voorraden:

Het hoofddoel is duurzaamheid (sustainability). Hierbij gaat het om het behoud van voorraden, zodat mens, dier en plant niet alleen nu, maar ook in de toekomst, een goed leven kunnen leiden. Bij de voorraden gaat het niet alleen om die van grond- en brandstoffen, maar ook om schoon water, lucht en bodem, ruimte en biodiversiteit.

Bij de transitie naar een duurzamere gebouwde omgeving heeft lang de focus gelegen op eco-efficiëntie, kijkend naar grondstoffen in de vorm van materiaalbeperking en levensduurverlenging. Steeds meer wordt beseft dat ook bij veel efficiëntie, voorraden uiteindelijk op zullen raken. Dit is alleen te voorkomen als de kringlopen gesloten worden. Circulariteit is dus een noodzakelijk middel om het doel 'sustainability' te realiseren.



Figuur 2.1: van lineaire naar circulaire economie

Belang bestaande bouw

De bouw neemt naar schatting¹ 50% van het grondstoffenverbruik, 40% van het totale energieverbruik en 30% van het totale waterverbruik in Nederland voor zijn rekening. Daarnaast heeft een groot deel van alle afval in Nederland (circa 40%) betrekking op bouw- en slooafval en is de sector verantwoordelijk voor circa 35% van de CO₂-uitstoot. Bij duurzame gebouwen denkt men al snel aan nieuwbouw. Met een leeg blad voor zich, heeft men alle mogelijkheden om een duurzaam gebouw te realiseren. Bij methoden, zoals de milieuprestatiebepaling richt men zich in eerste instantie op nieuwbouw. Inmiddels

¹ Nederland circulair in 2050 - Rijksbreed programma Circulaire Economie, Ministeries I&M, EZ, BZ en BZK (2016)



dringt het besef door dat er in de bestaande bouw veel meer te halen is. De hoeveelheid materiaal die in de onderhouds- en renovatie/transformatie-markt omgaat is gigantisch, en daarmee ook de te behalen milieuwinst.

Zo gaven alleen al corporaties² in 2020 7,2 miljard Euro uit aan onderhoud en verbeteringen van hun bestaand bezit (2,3 miljoen woningen). De stijgende trend van inspanningen en kosten uit de achterliggende jaren zal zich met de maatschappelijke opgaven die er liggen versterkt doorzetten. Bedenk daarbij dat ruim 80% van de huidige woningvoorraad in 2050 nog aanwezig is, dan is dat een aardige indruk van de omvang van de opgave in de huidige (en nieuwe) bestaande bouw.

Bij de deels vanuit de klimaatdoelstellingen ingestoken energietransitie moet men ervoor waken dat het paard niet achter de wagen wordt gespannen, doordat de grootschalige aanpak van de bestaande bouw leidt tot een enorme materiaal-gerelateerde milieubelasting. Op alle niveaus is het wenselijk dat de brede duurzaamheid (in ieder geval energie en materiaal) in beslissingen wordt meegenomen:

- Strategisch voorraadniveau:
Keuze tussen consolideren, renoveren, transformeren, sloop/nieuw
- Complex/gebouwniveau:
Keuze tussen ingreepvarianten, of optimalisatie van een onderhoudsactiviteit

2.1.2 Behoeftte bij OnderhoudNL

Voor het bepalen, ontwikkelen en afwegen van het meest geschikte verduurzamings-scenario wordt in de praktijk gebruik gemaakt van de systematiek van Kwaliteit in Balans (KiB) gecombineerd met een financieel afwegingskader. KiB is een belangrijk onderdeel van RGS³. In een afwegingsmodel (bijvoorbeeld in de vorm van een dashboard) worden de effecten op de kwaliteitsuitgangspunten en prestatie-eisen meetbaar en inzichtelijk, evenals de kosten en opbrengsten.

Er is behoefte om binnen de kwaliteitsthema's en naar aanleiding van de RGS CO₂ monitor⁴ goede KPI's te ontwikkelen voor circulariteit en CO₂ emissies/-effecten. Dit project voorziet in die behoefte. Met deze nieuwe KPI's kunnen CO₂-emissies en circulariteit van renovatie- en verduurzamingsaanpakken voortaan voor en na ingreep worden bepaald en beoordeeld. Zo kunnen de beste aanpakken worden ontwikkeld en gevolgd in de tijd, wat bijdraagt aan de versnelling, betaalbaarheid en haalbaarheid van de energietransitie en circulair renoveren van de bestaande bouw.

Door middel van pilotprojecten van corporaties en onderhoudsbedrijven, ondersteund door brancheorganisaties zoals Aedes en OnderhoudNL, kan de methodiek met de KPI's worden getoetst in de praktijk van woningrenovatie. Doel is om te komen tot een praktisch hanteerbaar en breed gedragen afwegingsmethodiek, die bijdraagt aan een forse versnelling van woningrenovatie.

Vanuit het geschetste belang van de bestaande bouw (2.1.1) en daarbinnen voorgaande behoefte is dit onderzoek uitgevoerd. De kern is het ontwikkelen van een beperkte set KPI's (Kritieke Prestatie Indicatoren / Key Performance Indicators) die de milieu-impact van renovatieconcepten (inclusief onderhoud) duidelijk in beeld brengt.

² <https://benchmark2020.aedes.nl/onderhoud-verbetering>

³ Leidraad Resultaatgericht Samenwerken – Duurzaam samenwerken bij onderhouden en investeren in vastgoed, Stichting RGS, April 2021.

⁴ Routekaart & RGS CO₂-monitor – Resultaatgericht Samenwerken aan een duurzame sociale woningvoorraad, Leercirkel RGS. i.s.m. OnderhoudNL, Aedes en Stichting RGS,



In essentie werd bij aanvang, en in de projectdefinitie gedacht aan maximaal 3 KPI's:

1. CO₂ emissies over levenscyclus gebouw, uit te splitsen naar:
 - materiaal-gerelateerde CO₂ emissies over levenscyclus gebouw ("embodied CO₂");
 - energie-gerelateerde CO₂ emissies in gebruiksfase.
2. DPG-score over levenscyclus gebouw:
 - MPG score voor gebruikte materialen;
 - EPG* score voor operationeel energiegebruik (d.w.z. milieu-impact van operationeel energiegebruik).
3. Indicator op basis van embodied CO₂ voor circulair materiaalgebruik, bruikbaar bij ontwerp/aanbod resp. aanbesteding/vraag van (circulaire) renovatieopgaven. Deze is uit te splitsen naar indicatoren voor:
 - beperken van gebruik van beschikbare bronnen (m.a.w. circulariteit aan inputzijde) o.a. afwegingen van 'refuse' of behoud;
 - beperken van verlies van beschikbare bronnen voor het systeem (m.a.w. circulariteit aan outputzijde), o.a. mogelijkheden herbestemming en hergebruik;
 - stimuleren van direct/lokaal hergebruik;
 - herbestemmen en hergebruik elders;
 - gebruik van CO₂ neutraal/positief geproduceerde producten, o.a. biobased.

De te ontwikkelen indicatoren zouden bruikbaar moeten zijn in typische besluitvormingssituaties waarbij:

- aanbieders informatie over renovatieconcepten samenstellen;
- gebouweigenaren die informatie tot zich nemen en een besluit nemen;
- wordt getoetst of de aangeboden informatie adequaat en bruikbaar is.

In 2.2.2 wordt de praktische aanpak van het onderzoek beschreven.

2.2 Plan van aanpak

2.2.1 Projectcontext

Het onderzoek (formeel 'Prestatie Indicatoren - Ontwikkeling van een afwegingskader op basis van KPI's inzake circulariteit en CO₂, gericht op afweging en monitoring van renovatieaanpakken') is uitgevoerd als Deelproject 6.2a binnen het project 'Integrale Energiebesparing Bestaande Bouw' (IEBB) van het Bouw en Techniek Innovatiecentrum (BTIC⁵).

Uitvoering daarvan vindt op haar beurt plaats binnen de Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's) van TKI⁶ Urban Energy⁷.

Binnen onze projectgroep werden actieve bijdragen geleverd voor Edwin Meeuwsen (OnderhoudNL), Wendy Scherpenisse (Smits Vastgoedzorg), Egbert Kunst (GroenWest), Arjen Meijer (TU Delft), Ruben Vrijhoef en Ron Heusdens (Hogeschool Utrecht) en Vera Rovers (TNO).

⁵ <https://btic.nu/>

⁶ TKI: Topconsortia voor Kennis en Innovatie, <https://www.topsectorenergie.nl/topsector-algemeen>

⁷ Dit project wordt uitgevoerd met ondersteuning vanuit de MMIP 3&4 regeling van het Ministerie van Economische Zaken & Klimaat en het Ministerie van Binnenlandse Zaken & Koninkrijksrelaties.



2.2.2 Ontwikkeling afwegingskader

Het ontwikkelen van het afwegingskader is een tussenstap in een traject, waarbij wij in ons onderzoek, en de rapportage als aanliegroute kozen:

- Wat is er nu al beschikbaar?
- Hoe is dat praktisch te maken?
- Uitwerking voor onderhoudsinterventie (plat) dakrenovatie
- Conclusies en aanbevelingen.

In essentie vond de ontwikkeling van het afwegingskader plaats met een startset KPI's en een eerste toetsing van de praktische inzetbaarheid. Eerste idee en behoefte was de ontwikkeling van de KPI's en bepalingsmethode voor 1) de CO₂-emissies (materiaal + energie), 2) DPG-score gebouw en 3) circulariteit. Dit vormde het vertrekpunt en heeft geleid tot 1 basis KPI: **MKI Onderhoud**. Deze is geschikt voor het afwegen van integrale milieu-impacts van ingrepen in de bestaande bouw, met separate indicatoren voor CO₂-emissies, het meewegen van het gecombineerde effect op operationeel energiegebruik en effecten van materialen ('DPG') en als primaire effectindicator voor het afwegen van circulariteit.

De toetsing van de methodiek in praktijksituaties richtte zich op:

- Beschikbaarheid inputdata
- Feedback over bruikbaarheid KPI's

Voor de toetsing zijn aan de praktijk ontleende onderhoudsinterventies beschouwd die in de rapportage beschreven zijn. Er is daarbij gebruik gemaakt van de expertise van de projectgroepleden en van de 'Praktijktoets KPI's CO₂ en circulariteit' op 25 november 2020, waaraan ruim 40 vertegenwoordigers van onderhoudsbedrijven, corporaties en enkele adviseurs deelnamen.

2.2.3 Dit rapport

Voorliggende versie is het eindrapport met verwerking van de opmerkingen door de leden van de 'Projectgroep 6.2' en heeft de zg. 'Themagoedkeuring' vanuit IEBB-BTIC.

De functionaliteit van de inzet van MKI Onderhoud (4.3) is in het rapport op hoofdlijn beschreven. Een Excel tool ter illustratie van de methode voor afwegingen van enkele onderhouds-interventies voor platte daken is als aanvullend resultaat opgeleverd.

Afstemming met het Deelonderzoek 6.2b 'Vooronderzoek Circulaire Corporatiewoning' van de Hogeschool Utrecht heeft parallel plaatsgevonden tijdens het project. In het HU onderzoek⁸ is met name de KPI 'embodied CO₂ in relatie tot circulair materiaalgebruik' geoperationaliseerd. In dat vooronderzoek is, op basis van een standaard na-oorlogse woning als referentie, onderzocht hoe voor de KPI 'Embodied CO₂' als functie van toegepaste renovatieconcept de getotaliseerde omvang (gemeten in kg CO₂) voor een renovatie beïnvloed kan worden. De circulariteitsindicator 'losmaakbaarheid' en het bredere afwegingskader dat in voorliggend rapport is beschreven, zijn hierin nog niet concreet uitgewerkt.

⁸ Circulaire Corporatiewoning. Ontwikkeling van een morfologische ontwerpmethodologie voor woningrenovatie, op basis van inzichtelijkheid in materiaalgebonden CO₂ en circulariteit. R. Vrijhoef, R. Heusdens, Hogeschool Utrecht, i.o.v. Koninklijke OnderhoudNL, deelproject 6.2, 2021.

2.3 Leeswijzer

De inleiding (H2) behandelt achtergronden van de nationale beleidsopgave en plaatst doelstellingen rondom klimaat en grondstoffen in een overkoepelend hoofddoel van brede duurzaamheid, met aandacht voor de positie van circulariteit daarbinnen. Het belang van de bestaande bouw en de behoefte van de onderhoudsbranche voor een afwegingskader om integraal duurzaamheid mee te nemen bij ingrepen in de bestaande bouw wordt belicht. Projectcontext van het IEBB, aanpak van ons deelproject, projectgroep en de interactie met een parallel project van de HU zijn beschreven.

Hoofdstuk 3 is omvangrijk, en schetst de brede basis voor en overwegingen bij het fundament voor het afwegingskader. Er wordt ingegaan op de centrale plek van het landelijke MPG en NMD stelsel, verbijzondering van de huidige basismethodiek naar toepassing in de bestaande bouw (MPG V+T), de integrale weging van milieu impacts van ingrepen op energiegebruik en van de ingrepen zelf (MPG+ (v.h. DPG)), en geschiktheid en huidige tekortkomingen van basismethoden voor het meetbaar maken van circulariteit. Bij dit laatste wordt naast de meetbare (effect)indicatoren, ingegaan op een aanvulling met drukindicatoren waar dat nodig is. Niet alle circulaire effecten zijn immers (nog) meetbaar met de MPG als basis.

Hoofdstuk 4 gaat in op het praktisch sturen op een duurzame afweging. Met de ingrediënten uit het voorgaande hoofdstuk -en MKI Onderhoud als spil- worden voorbeelden beschreven van het afwegen van integrale milieu-impacts in de bestaande bouw op strategisch, project- en bouwdeelniveau. Het hoofdstuk sluit af, met de introductie van een ontwikkelde elementaire rekentool, ter illustratie van mogelijkheden om bij dak-onderhoud op integrale duurzaamheid te gaan sturen. Het betreft nadrukkelijk een illustratie van wat o.i. nu verantwoord mogelijk is, en is basis voor verdere methodische en aansluitende instrumentontwikkeling.

Conclusies en aanbevelingen resumeren wat er nu al mogelijk is als afwegingskader met de inzet van een set KPI's, op de relevante lopende, en gewenste landelijke ontwikkelingen en op welke initiatieven vanuit de onderhoudsbranche ingezet kan worden.

De rapportage sluit af met bijlagen, inclusief een separate Excel tool 'MKI Dak-onderhoud' die gebruikt is om de ontwikkelde methodiek MKI Onderhoud voor een beperkte set onderhoudsingrepen bij ingrepen van platte daken te illustreren.

3 Meten van duurzaamheid

3.1 Centrale plek van de MPG en NMD

3.1.1 Nationale afspraken

Belang consensus

Bij een nieuw thema ontstaan vaak vele initiatieven. Vanuit marktperspectief is dat begrijpelijk, maar het bevordert de duidelijkheid niet als de bouwpraktijk met verschillende benaderingen van een vraagstuk wordt geconfronteerd. Nationale afspraken/consensus over de meet/waarderingsmethoden is daarom belangrijk.

Onderscheid methoden en instrumenten:

De (nationale) methode moet (samen met de data) uniform en geharmoniseerd zijn. Met de uniforme methode als onderlegger, kunnen de instrumenten onderscheidend zijn naar doel, doelgroep, eis, functionaliteit, techniek en kosten.

Bouwbesluit

Al vele jaren wordt duurzaamheid vooral vertaald naar energiebesparing, en geleidelijk steeds meer naar CO₂-reductie. In het Bouwbesluit worden 5 pijlers onderscheiden, waaronder Energie en Milieu. Deze vijfde pijler is jaren oningevuld gebleven. Met de verplichte MPG-berekening, en later ook de MPG-eis, is daar een einde aan gekomen. De energieprestatie (NTA8800) en de milieuprestatie (MPG voor B&U) nemen een centrale positie in. De energieprestatie in Nederland is conform de door de Europese Commissie gestelde bindende kaders. Het toepassingsgebied is breed, namelijk alle gebruiksfuncties en ook de bestaande bouw. De MPG is (nog) een nationaal geldende afspraak, en is in eerste instantie gericht op nieuwbouw, waarbij alleen voor de functie wonen en kantoorgebouwen een verplichting in het Bouwbesluit is opgenomen.

Circulariteit

Circulariteit is een betrekkelijk nieuw thema op de duurzaamheidsagenda, hoewel het kringloop-denken van alle tijden is. Bij circulariteit was er bij start een wildgroei aan initiatieven. Inmiddels is ook bij circulariteit de weg naar consensus ingezet. Belangrijkste trekkers zijn Stichting NMD, RVO (Circulaire Bouweconomie) en CB23 (initiatief van RWS, RVB, NEN en Bouwlokalen). Voorzien is dat in 2023 het 'basecamp' Circulaire Bouweconomie is ingericht. Daarop vooruit lopend is het streven om een gezamenlijke methodische basis te hanteren. Iets wat ook omarmd wordt door de beheerders van de veel in de praktijk toegepaste duurzaamheidstools Breeam.nl en GPR Gebouw. RVO benut deze tools om praktijkervaring op te doen met nieuw ontwikkelde methoden, waarin ook principes als losmaakbaarheid en adaptiviteit een plek hebben.

3.1.2 Milieuprestatie nieuwbouw (MPG)

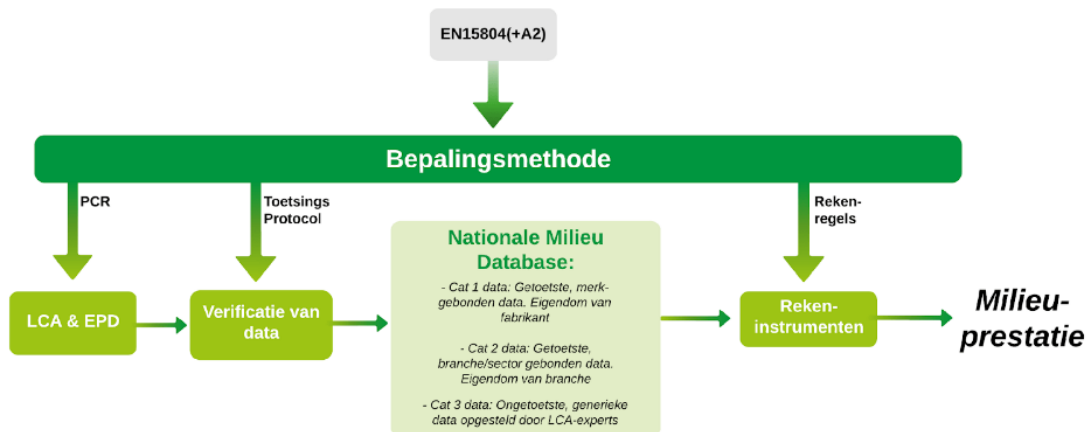
Nut van de MPG

Ruim voor de opname in het Bouwbesluit zijn er wel vele initiatieven geweest waarbij aandacht geschonken is aan het thema 'Materialen', zoals in de jaren '90 de Milieuvoorkeurlijsten en het Nationaal Pakket Duurzaam Bouwen. Ervaring met deze instrumenten leidde tot een roep om verbetering. De belangrijkste wensen waren:

- één nationaal afsprakenstelsel, liefst verankerd in het Bouwbesluit;
- een doel- in plaats van een middeleis, om vrijheid te bieden in de wijze waarop de prestatie gerealiseerd werd;

- een betere methodische onderbouwing en betere en gecontroleerde data;
- daarbij een levensloopbenadering van de wieg tot het graf (tegenwoordig steeds meer ook gericht op het sluiten van de kringlopen)
- een methode waarbij gestuurd wordt op de werkelijke effecten en niet op voorspellers van het effect (drukindicatoren)
- een waardering van de producten in de context van het specifieke gebouw.

Met de MPG-methode, de Nationale Milieudatabase en het kwaliteitsborgingsysteem (o.a. toetsing op productdata en validatie van reken tools, zie Figuur 3.1) is de behoefte ingevuld. Inmiddels is de nationale methode geheel conform de Europese norm EN15804 (productniveau). De bepalingmethode wordt doorontwikkeld en beheerd door de Stichting NMD. Gericht op de toepassing in het Bouwbesluit gebeurt dit in nauwe samenhang met het ministerie van BZK.



Figuur 3.1: kwaliteitsborgingsysteem Stichting NMD
(bron: <https://milieudatabase.nl/milieuprestatie/bepalingsmethode>)

De MPG wordt op dit moment breed ingezet:

- Toets op de milieuprestatie-eis Bouwbesluit
- Hulpmiddel duurzaam planproces
- Private tools als GPR Gebouw en Breeam.nl
- Duurzame en circulaire codes MIA-regeling
- CB23: invulling doelstelling (3 doelen): behoud milieukwaliteit
- Integrale afweging met behulp van MPG+ (DPG)
- Afweging tussen ingreepvarianten bestaande bouw (MPG V+T)

MPG-resultaten

Het resultaat van de MPG-berekening is een milieuprofiel. Tot eind 2020 bestond dit profiel nog uit 11 milieu-impactcategorieën volgens de EN 15804. Eén van de milieu-impactcategorieën was het broeikaseffect/klimaatverandering, met als eenheid kg CO₂-equivalent⁹ (kg CO₂-eq).

In 2019 is de EN 15804 gewijzigd en qua methodiek gesynchroniseerd met de LCA-methodiek van de PEF (Product Environmental Footprint). Hierdoor bestaat het milieuprofiel vanaf 1-1-2021 (volgens de EN15804+A2) uit 19 milieu-impactcategorieën (Figuur 3.2), waaronder 4 deelscores voor Klimaatverandering.

⁹ Naast koolstofdioxide (CO₂) worden ook andere broeikasgassen meegeteld. Dit zijn lachgas (N₂O, distikstofoxide), methaan (CH₄) en de fluorhoudende gassen (F-gassen). Om de invloed van de verschillende broeikasgassen te kunnen optellen, worden de uitstootcijfers omgerekend naar CO₂-equivalent. De omrekening is gebaseerd op het Global Warming Potential (GWP) – dat is de mate waarin een gas bijdraagt aan het broeikas effect.

Op basis van een weging naar zwaarte van de verschillende milieu-impact categorieën wordt een 1-puntsscore vastgesteld – de milieuprestatie. Voor de B&U is dit de Milieu Prestatie Gebouwen (MPG), uitgedrukt in Euro/m²/jaar. Door de milieuprestatie in een 1-puntsscore uit te drukken, wordt het vergelijkbaar met de milieuprestaties van andere gebouwen en is de milieu-impact beter te communiceren en geschikt om eisen te stellen.

Impact category	Unit	Weighting of results
Climate change – total	kg CO2-eq.	Single-score indicator
Climate change – fossil	kg CO2-eq.	
Climate change – biogenic	kg CO2-eq.	
Climate change – land use and change to land use	kg CO2-eq.	
Ozone layer depletion	kg CFC11-eq.	
Acidification	mol H ⁺ -eq.	
Freshwater eutrophication	kg PO4-eq.	
Seawater eutrophication	kg N-eq.	
Land eutrophication	mol N-eq.	
Photochemical ozone formation	kg NMVOC-eq.	
Depletion of abiotic raw materials, minerals, and metals	kg Sb-eq.	
Depletion of abiotic raw materials Fossil fuels	MJ, net cal. val.	
Water use	m ³ world eq.	
Fine particulate emissions	Illness incidence	
Ionizing radiation	kBq U235-eq.	
Ecotoxicity (freshwater)	CTUe	
Human toxicity, carcinogenic	CTUh	
Human toxicity, non-carcinogenic	CTUh	
Land-use related impact/soil quality	Dimensionless	

Figuur 3.2: 19 milieu-impactcategorieën (volgens de EN15804+A2)

3.1.3 Methodische opzet MPG

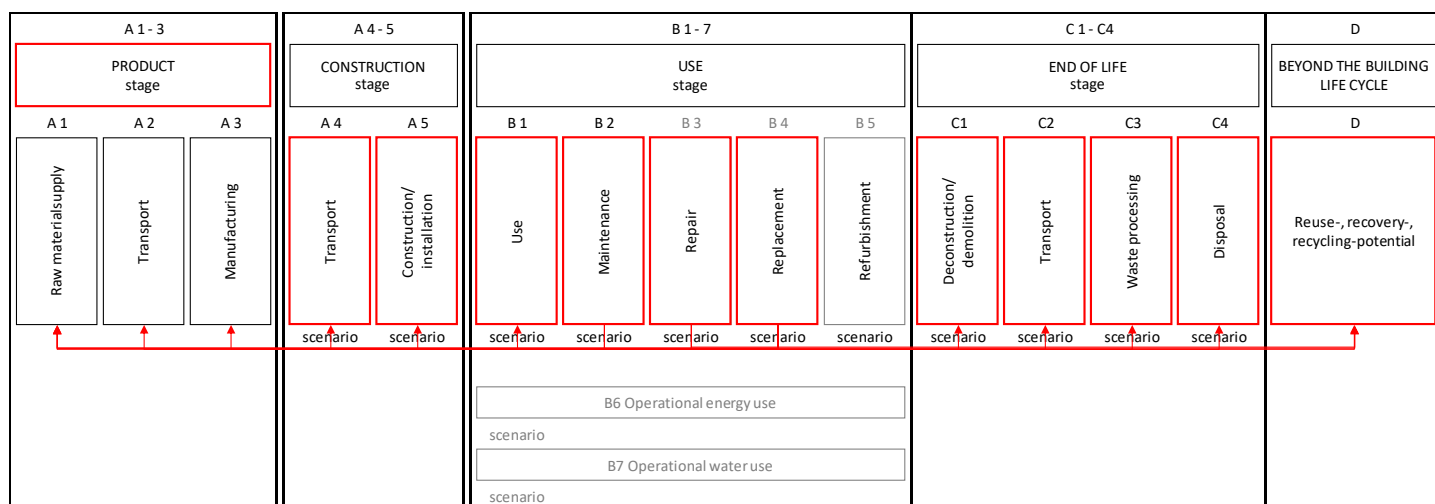
Basis voor de MPG bepalingsmethode¹⁰ is de Life cycle assessment (LCA), waarin de milieubelasting in alle levensfasen van een product wordt beschouwd. De spelregels zijn vastgelegd in de Europese norm EN15804. Bij de EN15804 is de levenscyclus van een product opgedeeld in 5 stadia en 17 modules (Figuur 3.3). In het gebruiksstadium B zijn ook B6 (Operationeel energiegebruik) en B7 (Operationeel watergebruik) opgenomen. Omdat het bij deze modules respectievelijk de energie- en water-gerelateerde belasting betreft, zijn deze modules niet in de MPG meegenomen. Hetzelfde geldt voor B5 (Renovatie), omdat de EN15804 voorschrijft dat het alleen gaat om renovaties, die al bij de nieuwbouw zijn/waren voorzien (in de praktijk geen reële situatie).

¹⁰ <https://milieudatabase.nl/wp-content/uploads/2020/07/Bepalingsmethode-Milieuprestatie-Bouwwerken-juli-2020.pdf>

Per module zijn alle processen, en de daarmee samenhangende milieubelasting, geïnterpreteerd. Deze informatie is per product vastgelegd in de NMD. Daarbij is de informatie over de modules A1, A2 en A3 samengevoegd, waardoor de set in de NMD uiteindelijk 12 datavelden (rood omcirkeld in Figuur 3.3) omvat.

Naarmate een module verder in de tijd ligt, is de onzekerheid over de uiteindelijke milieubelasting groter. Vanaf module A4 spreekt men dan ook van scenario's, die pas een werkelijke invulling krijgen als het product wordt toegepast in een bouwwerk. Bij veel van de modules wordt gewerkt met default aannamen, die vastgelegd zijn in de productdata en niet bij de MPG-berekening aangepast kunnen worden. Dit is een knelpunt voor duurzame afwegingen bij onderhoudsingen, omdat het handelingsperspectief vaak juist gekoppeld is aan bijvoorbeeld het transport (A4 en C1) of verwerking (stadium C en D). Ook de modules (A5), onderhoud (B2), reparatie (B3) en de wijze van verwijdering (C1) zijn juist bij onderhoud relevant.

Hier speelt een ander knelpunt in de vorm van ontbrekende data of data van onvoldoende kwaliteit. De oorzaak hiervan is dat deze modules pas recent aan de basismethode en de NMD zijn toegevoegd. Tot dan werd de milieubelasting, die in deze modules is gealloceerd, verwaarloosd of meegenomen in andere modules.



Figuur 3.3: stadia en modules conform EN15804 (rood: in de NMD opgenomen stadia/modules)

De MPG wordt vervolgens in een drietal hoofdstappen bepaald. De precieze wijze van berekenen is vastgelegd in een uitgebreide set rekenregels¹¹:

1. Vaststellen van de Milieukostenindicator (MKI) van het product
Hierbij wordt de milieubelasting over alle modules gesommeerd.
2. Vaststellen van de MKI van het bouwwerk
Hierbij worden de MKI's van alle producten, die gedurende de gebouwlevensduur gebruikt worden, gesommeerd. Er wordt rekening gehouden met de hoeveelheid product, eventuele afwijkende dimensies (schaling) en vervangingen.
3. Vaststellen MPG (Milieuprestatie gebouw)
Bij de B&U wordt de MKI gebouw teruggerekend naar de functionele eenheid (vergelijkingseenheid) van 1 m² BVO (bruto vloeroppervlak) en 1 jaar. Dit is de MPG.

¹¹ W/E adviseurs. (april 2020). Rekenregels en richtlijnen bepaling Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken, versie 3.0, deel 1: toelichting op de berekeningswijze bij de gevalideerde rekentools. Utrecht: Stichting Bouwkwiteit

3.1.4 Ontwikkelingen

In 2019 heeft minister Ollongren in een kamerbrief aangegeven hoe ze circulair bouwen wil bevorderen. Omdat deze brief nog steeds richtinggevend is voor onder andere de methodische ontwikkelingen, is deze brief integraal als bijlage overgenomen (6.2). Naast de verdere aansluiting bij Europa en het vergroten van de robuustheid van het MPG-stelsel, gaat het vooral om de uitbreiding van het toepassingsgebied van de MPG en de integratie met circulariteit en energie.

Het ontwikkelperspectief voor de MPG is:

1. In het Bouwbesluit 2012 zijn eisen gesteld bij de nieuwbouw van gebouwen met een woonfunctie en kantoorgebouwen groter dan 100 m². Onderzoek om ook eisen te gaan stellen bij andere gebruiksfuncties loopt.
2. De wens tot uitbreiding van het toepassingsgebied geldt ook voor de bestaande bouw. Sinds kort is er consensus over de methodische aanpak, de 'MPG Verbouw en Transformatie'. Instrumenten en eisen ontbreken nog.
3. Bij de MPG-methode wordt de toepassing van circulaire principes nog beperkt gewaardeerd. Er worden grote stappen gezet.

Het streven is om de diversiteit aan circulaire principes zo in de MPG-methodiek in te bouwen, dat de winst door circulariteit vertaald wordt naar een reductie van de milieupact, en daarmee het meten van de werkelijke effecten van circulariteit. Waar dit niet lukt kunnen extra resultaten uit de MPG-berekening in de vorm van aparte circulaire indicatoren een uitweg bieden.

Doordat gerekend wordt met (gevalideerde) MPG-rekentools en data uit de NMD wordt de eenduidigheid geborgd.

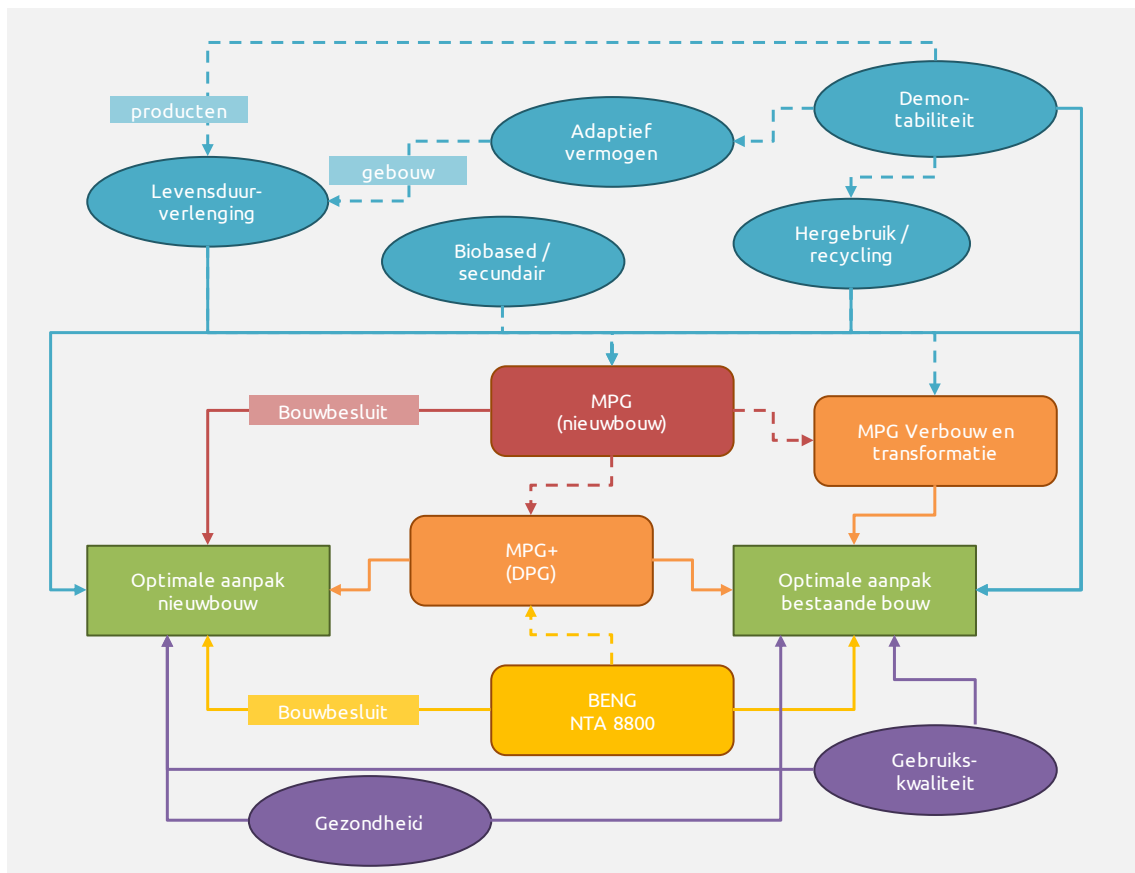
Over het gebruik van data uit de NMD in rekentools met een van de MPG afwijkende scope of benadering moeten duidelijke landelijke afspraken gemaakt worden om misbruik en wildgroei te voorkomen. Denk daarbij aan toepassingen waarbij niet met vastgezette maar met geoptimaliseerde scenario's wordt gerekend bij bijvoorbeeld de transportafstand, de levensduur van een product of het kiezen voor alternatieve onderhoudsscenario's.

Bij het vaststellen van de MPG-eisen voor de vergunning voor de nieuwbouw is geen rekening gehouden met de winst die te behalen is met de toepassing van circulaire principes. Dit terwijl juist deze principes noodzakelijk worden geacht om tot een wezenlijke reductie van de MPG te komen. De veronderstelling is dat, als de waardering wel mogelijk wordt, de eisen scherper gesteld kunnen worden, en de mate van circulariteit daarmee bevorderd wordt.

Een aantal aspecten van duurzaamheid is niet met de MPG (en NTA8800)-methode te benaderen. Voor aspecten, zoals gezondheid, blijven aanvullende methoden en/of eisen nodig. In de (breder) duurzaamheidsinstrumenten zoals Breeam.nl en GPR Gebouw kunnen deze aspecten wel in samenhang met de MPG (en NTA8800)-gekoppelde aspecten gepresenteerd worden.

3.2 Methodisch kader duurzaamheid

Op basis van de vorige paragraaf is een methodisch kader opgesteld. Hierbij is niet gestreefd naar een complete weergave van alle duurzaamheidsmethoden, die duurzaamheid en/of circulariteit als doel hebben. Gefocust is op de methoden, die min of meer aansluiten bij de 'nationale afspraken'. In Figuur 3.4 is een breed instrumentarium weergegeven waarmee zowel bij nieuwbouw als bij ingrepen in de bestaande bouw op duurzaamheid gestuurd kan worden. Bij de bestaande bouw gaat het wel om de renovatie of transformatie-ingrepen, waarbij het hele gebouw wordt aangepakt. Voor onderhoudsingrepen of ingrepen bij specifieke gebouwdelen is een verdere verfijning gewenst. Daarop richt ons project zich met de ontwikkeling van MKI Onderhoud.



Figuur 3.4: Inzet methoden voor een optimale op duurzaamheid gerichte aanpak

Toelichting op methodisch kader (Figuur 3.4):

- Het gaat om methoden, waarmee bij een nieuwbouwoopgave (groen) of bij een ingreep (groen) bij een bestaande gebouw gestuurd kan worden richting de vanuit duurzaamheid optimale aanpak.
- De ononderbroken pijlen geven aan dat de methode direct bij het optimaliseren van de aanpak (groen) toegepast kan worden. De gestreepte lijnen geven aan dat de methode voeding geeft aan een andere methode.
- Centraal staan de MPG bepalingsmethode (rood) en de NTA8800 (geel). Deze methoden zijn direct bruikbaar bij nieuwbouw. Ook geven ze voeding aan de MPG+ (oranje), waarmee de integrale afweging gemaakt kan worden. Bij de bestaande bouw is er voor de MPG-berekening ook een tussenstap, de MPG Verbouw en Transformatie (oranje).
- De methodische ontwikkelingen bij het meten van circulariteit. Enkele circulaire methoden (blauw) geven voeding aan andere methoden en uiteindelijk de MPG nieuwbouw of MPG Verbouw en Transformatie. Secundaire grondstoffen en recycling hebben altijd al een plek in de MPG (LCA). Recent zijn de specifieke gebouwlevensduur (gevoed door de methode adaptief vermogen) en hergebruik toegevoegd.
- De verwachting is dat een deel van de circulaire principes binnen de MPG niet volledig tot hun recht zal komen. Het is dan zinvol om opties als demontabiliteit en adaptief vermogen separaat mee te nemen in de planvorming.
- Bij de duurzame planvorming gaat het om meer dan de energie- en materiaal gebonden milieu-impact. Daarom zijn ook methoden, die de prestaties op andere aspecten, zoals gezondheid of gebruikskwaliteit meten (paars), in het methodisch kader opgenomen.



3.3 Milieuprestatie bestaande bouw

3.3.1 MPG Verbouw en Transformatie (MPG V+T)

De MPG is gericht op nieuwbouw. Recent is er een methodische aanvulling¹² gereed gekomen, waarmee de milieuprestaties van ingreepvarianten bij de aanpak van een bestaand gebouw vergeleken kunnen worden.

De MPG Verbouw en Transformatie heeft de vorm van een addendum op de op nieuwbouw gerichte bepalingmethode. In het addendum zijn rekenregels voor de bestaande bouw opgenomen, aanvullend op de rekenregels voor nieuwbouw.

Op dit moment zijn er geen openbare rekeninstrumenten beschikbaar. De verwachting is dat de huidige gevalideerde rekentools op termijn ook geschikt worden gemaakt voor de bestaande bouw. Bij het gevalideerde rekentool GPR Materiaal is de uitbreiding voor volgend jaar ingepland. Wel beschikt W/E adviseurs over een eigen rekentool, waarmee binnen projecten in opdracht van RVO en de Stichting NMD berekeningen zijn gemaakt. De rekentool wordt ingezet bij duurzame planoptimalisatie in de bestaande bouw.

Beknopte toelichting op methode MPG V+T

Op het moment van nieuwbouw is een eventuele sloop ver weg. Omdat er nog weinig is te zeggen over de levensduurverwachting, wordt bij de MPG voor nieuwbouw meestal met (theoretische) defaultwaarden voor de gebouwlevensduur gerekend (75 jaar voor woonfunctie en 50 jaar voor utilitaire functies). Alleen als men duidelijk onderscheidende kenmerken kan aantonen, mag men een specifieke levensduur gebruiken¹³.

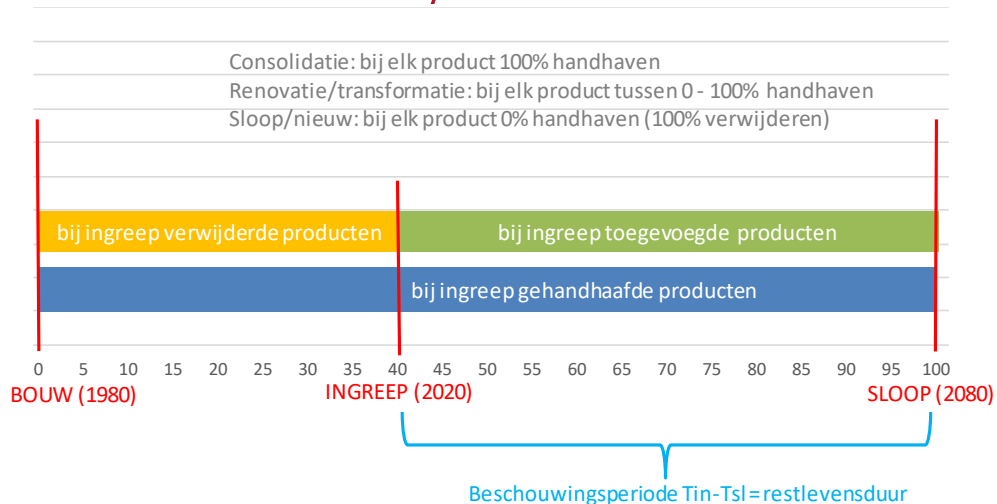
Beschouwingsperiode: Ingrep(T_{in}) tot sloop (T_{sl})

Gedurende de levensloop van gebouwen, kan blijken dat de default-gebouwlevensduur niet zonder meer wordt behaald. Er kunnen allerlei redenen aanleiding geven tot een herbezinning op wat met het bestaande gebouw/complex moet gebeuren. Dit kan binnen het strategisch voorraadbeleid van een gebouweigenaar gebeuren, maar ook vanuit de situatie bij een specifiek gebouw.

Met de herbezinning wordt de bij nieuwbouw veronderstelde levensloop 'overruled'. Dit is conform de EN15978 (vertaalslag EN15804 van product naar gebouwniveau), die aangeeft dat bij een 'onvoorzien' renovatie (bij nieuwbouw is die eigenlijk nooit voorzien) de situatie na de ingreep als een nieuwe levensloop gezien moet worden. Deze levensloop start op het moment van ingreep en eindigt op het moment van sloop (Figuur 3.5). Het moment van sloop heeft daarbij geen relatie meer met de levensduurverwachting bij nieuwbouw, maar wordt bepaald door het toekomstperspectief na de ingreep.

¹² 'Bepalingmethode milieuprestatie Verbouw en Transformatie; addendum bij de Bepalingmethode milieuprestatie gebouwen en GWW-werken, januari 2019'; W/E adviseurs; Utrecht, 12 oktober 2020 <https://milieudatabase.nl/wp-content/uploads/2020/11/Addendum-Verbouw-en-transformatie-11-november-2020.pdf>

¹³ Onderzoek 'Richtlijn specifieke gebouwlevensduur'; bedoeld voor toepassing bij de milieuprestatieberekening; W/E adviseurs; Utrecht, december 2020 <https://milieudatabase.nl/wp-content/uploads/2021/03/Onderzoeksrapport-Richtlijn-specifieke-gebouwlevensduur-december-2020.pdf>



Figuur 3.5: schematische weergave methode MPG V+T

Milieu-impact producten

Bijzonder ten opzichte van nieuwbouw is, dat bij de start van de beschouwingsperiode niet blanco begonnen wordt, maar dat er al een gebouw aanwezig is, met daarin allerlei materialen (de MPG 'denkt' in producten). Bij de planvorming wordt per aanwezig product besloten tot handhaven of verwijderen. Daarnaast kan besloten worden nieuwe producten toe te voegen. Effecten zijn dus gekoppeld aan handhaven, verwijderen en toevoegen.

Gehandhaafde producten (blauw in Figuur 3.5)

Gehandhaafde producten blijven bij de ingreep zitten en kunnen blijven functioneren tot de (theoretische) productlevensduur verstreken is, en ze vervangen moeten worden (reguliere vervanging). Vervanging is natuurlijk niet aan de orde bij producten waarbij de resterende productlevensduur langer is dan de restlevensduur van het gebouw (bijvoorbeeld een vloerelement, of andere delen van het casco of gevel). Onderscheiden milieu-impact gekoppeld aan de stadia/modules uit de NMD zijn:

- A1-3.han: Nog niet afgeschreven milieu-impact, bepaald op basis van verhouding resterende productlevensduur en de totale productlevensduur.
- B.han: Milieu-impact gerelateerd aan de reguliere vervangingen en onderhoud tijdens de periode $T_{in}-T_{sl}$.
- C+D.han: Milieu-impact gerelateerd aan de verwerking van de producten bij de sloop van het gebouw (demonteren, afvoeren en verwerken van de gehandhaafde producten).

Verwijderde producten (geel in Figuur 3.5)

Bij verwijdering betreft het vaak producten, waarbij de theoretische levensduur nog niet verstreken is. Dit zal vooral gelden voor lang-cyclische producten, zoals de gevel en de draagconstructie. Er is dan sprake van vervroegde afdanking, waarbij een deel van de ingerekende milieulast nog niet is afbetaald. Bij de verwijderde producten zelf is vervanging en onderhoud verder niet aan de orde. Onderscheiden milieu-impact (NMD):

- A1-3.ver: Nog niet afgeschreven milieu-impact, bepaald op basis van verhouding resterende productlevensduur en de totale productlevensduur.
- A4+A5.ver: Milieu-impact gerelateerd aan de verwerking van de producten bij de ingreep aan het gebouw (demonteren, afvoeren en verwerken van de verwijderde producten).



Toe te voegen producten (groen in Figuur 3.5)

Bij de ingreep worden producten toegevoegd om verwijderde producten te vervangen of om kwaliteit en/of afmetingen te vergroten. Hierbij is de situatie vergelijkbaar als bij nieuwbouw aangebrachte producten. Het enige verschil is dat de periode niet loopt van bouw tot sloop, maar van ingreep tot sloop. Onderscheiden milieu-impact (NMD):

- A1-3+A4+A5.toe: Milieu-impact gerelateerd aan de productie, de aanvoer en het aanbrengen van de toe te voegen producten.
- B.toe: Milieu-impact gerelateerd aan de reguliere vervangingen en onderhoud tijdens de periode $T_{in}-T_{sl}$.
- C+D.toe: Milieu-impact gerelateerd aan de verwerking van de producten bij de sloop van het gebouw (demonteren, afvoeren en verwerken van de toe te voegen producten).

MPG - milieu-impact per m² bvo per jaar

Om gebouwen onderling te vergelijken wordt de totale milieu-impact gedurende de levensloop van het gebouw (MKI) teruggerekend naar de milieu-impact per m² BVO per jaar (MPG).

Ook bij de MPG V+T wordt eerst alle milieu-impact over de hiervoor beschreven posten gesommeerd en dan door de restlevensduur ($T_{in}-T_{sl}$) en het BVO (na ingreep) gedeeld.

- Restlevensduur
De restlevensduur is vaak een ingrediënt bij het strategisch voorraadbeleid. Is het toekomstperspectief goed, dan is men bereid meer te investeren (zwaardere ingreep). Dit betekent vaak een grotere impact bij de ingreep, die mogelijk (meer dan) gecompenseerd wordt, doordat de impact over meer jaar wordt afgeschreven. Soms zal juist ingezet worden op een korte restlevensduur, bijvoorbeeld 25 jaar, wat betekent dat de (kleinere) milieu-impact over minder jaren afgeschreven wordt.
- BVO
Bij de ingreep kan besloten worden de afmetingen van het gebouw te veranderen, al dan niet met een vergroting of krimp van het BVO. Het betekent dat het aantal eenheden product aangepast moet worden, en de milieu-impact door een kleiner of groter aantal m² BVO gedeeld wordt.

Circulariteit

Net als bij nieuwbouw kunnen bij een ingreep in een bestaand gebouw circulaire principes worden toegepast. De mogelijkheden lopen parallel met de mogelijkheden bij nieuwbouw. Zo worden circulaire strategieën die leiden tot materiaal efficiëntie en recycling altijd al in de MPG gewaardeerd. Recent zijn de afspraken¹⁴ voor hergebruik beschikbaar gekomen. Dit gaat zowel om de inzet van tweedehandsproducten bij nieuwbouw of de renovatie als om het hergebruiken van producten die bij de vervanging of sloop vrijkomen. Het al dan niet kiezen voor hergebruik kan dus bij de optimalisatie meegenomen worden.

Een constatering is dat de methode de meest optimale vorm van hergebruik waardeert en dat is handhaven van producten bij een renovatie-ingreep. Het product hoeft hier niet eerst gedemonteerd en vervoerd en weer gemonteerd te worden.

¹⁴ Wijzigingsblad (amendement 1) bij Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken vs. 1.0 (juli 2020)

3.3.2 Toepassingen MPG V+T

De methode MPG V+T is nog weinig in praktijk gebruikt. Desondanks is de verwachting dat de methode bij meerdere toepassingen ingezet kan worden:

- Regelgeving:
Het ministerie van BZK laat onderzoeken of het zinvol is om ook bij (een bepaald niveau ingrepen in) de bestaande bouw eisen aan de milieuprestatie te gaan stellen. Als het antwoord positief is, is de verwachting dat de opname in het Bouwbesluit nog enkele jaren zal duren.
- Strategisch voorraadbeheer
Bij de ontwikkeling van de methode Verbouw en Transformatie is ingezet op zwaardere renovatie-ingrepen (en transformatie). De methode blijkt ook bruikbaar om de milieuprestatie bij consolidatie en sloop/nieuwbouw ingrepen te bepalen. Hierdoor is de methode bruikbaar als beslissingsondersteuningsinstrument bij het strategisch voorraadmiveau (consolideren, renoveren, transformeren, sloop/nieuw).
- Optimalisatie renovatie/transformatieplannen:
Als in het verlengde van de strategisch beslissing wordt overgestapt op de planuitwerking, kan de methode MPG V+T ingezet worden bij de duurzame planoptimalisatie. Dit bij het identificeren van de 'grote vissen' en bij de vergelijking van planvarianten.

Inzet MPG V+T bij 'onderhoud'

De MPG V+T is ontwikkeld voor een beschouwing op gebouwniveau. Net als bij nieuwbouw zal het onderscheidend vermogen gering zijn als ingezoomd wordt op één of enkele bouwdelen. Voor een variantenvergelijking van twee ingreepsce­nario's, bij bijvoorbeeld een dak-aanpak, is de methode MPG V+T minder geschikt.

Ook is de methode beperkter geschikt als het een minder ingrijpende (onderhouds)aanpak betreft. De grens qua onderscheidend vermogen ligt bij het al dan niet aanpakken van langcyclische gebouwelementen, zoals casco en gevel.

Voor de optimalisatie van onderhoudsingrepen is dus een verfijndere methode nodig. Dit kan wel een variant op de methode zijn, waarmee aangesloten wordt bij de gedragen nationale afspraken. Dit kan versterkt worden als gebruik gemaakt wordt van de data uit de NMD. De principes bij een dergelijke methode, verder aangeduid met **MKI Onderhoud**:

- het resultaat is een MKI (inclusief CO₂-emissie) per onderhoudsingreep (dus geen gebouwniveau);
- de nadruk ligt behalve op de productkeuze ook op de activiteit zelf, het transporteren, aanbrengen/slopen is belangrijker dan bij de MPG; hier ligt voor de onderhoudsbedrijven een handelingsperspectief

In paragraaf 4.3 is een eerste aanzet tot de methode MKI Onderhoud gegeven. Op basis hiervan is een eenvoudige rekentool ontwikkeld, waarmee de methode beproefd is.

3.4 Integrale afweging met MPG+ (MKI + CO_{2,eq.})

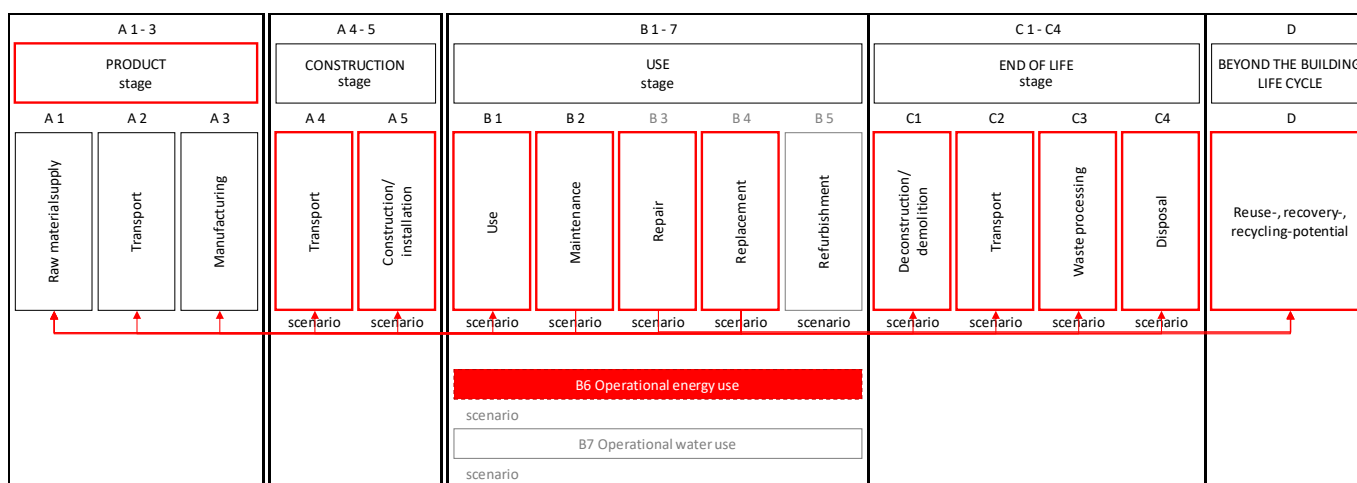
Nut integrale benadering

Duurzaamheid in de gebouwde omgeving stond lange tijd gelijk aan een goede energieprestatie. Nu er ervaring is met de MPG, blijkt dat deze eenzijdige focus op energie tot een ongewenste afschuiving kan leiden. Een hele goede energieprestatie kan gepaard gaan met een hele slechte milieuprestatie. Zeker nu het operationeel energiegebruik van woningen en de daarmee gepaard gaande energie-gerelateerde milieu-impact met BENG en ZEN steeds kleiner wordt, wordt de relevantie van de materiaal-gerelateerde milieu-impact groter. Dit terwijl langzaam ook bij de MPG de eisen aangescherpt worden. Door dit alles volstaat een afzonderlijke optimalisatie op de energie- en milieuprestatie niet langer. Voor een planoptimalisatie is de integrale behandeling een noodzaak.

Er is al langer aandacht voor dit vraagstuk. Met ondersteuning vanuit de topsector Energie heeft een 20-tal bedrijven en organisaties eerder (TKI KIEM¹⁵) de DPG¹⁶ ontwikkeld, de Duurzaamheidsprestatie Gebouwen. Ook het ministerie van BZK heeft aangegeven dat er een methode voor de integrale afweging moet komen (zie 6.2).



RVO heeft recent bekeken hoe de DPG-aanpak ingepast kan worden in de bestaande methoden en afspraken. De oplossing is gevonden bij aansluiting bij de MPG-methode, die is gebaseerd op de modulaire aanpak volgens de Europese norm EN15804 (zie ook Figuur 3.3). Bij de MPG wordt de module B6, operationeel energiegebruik, niet meegenomen¹⁷. Door dit bij de MPG+-methode wel te doen (Figuur 3.6), wordt het mogelijk om de integrale afweging te maken. Feitelijk is daarmee de MPG+ de formele opvolger van de eerder in TKI-verband ontwikkelde DPG.



Figuur 3.6: MPG+; de stadia/modules uit Figuur 3.3 aangevuld met module B6

¹⁵ Zie <http://www.tki-kiem.nl/>

¹⁶ Integrale beoordeling Energie- en Materiaalgebruik: D = E + M, Geurt Donze, Erik Alsema, David Anink, (Bouwfysica 2, 2015)

¹⁷ Overigens worden wel de milieueffecten als gevolg van materiaalgebruik en van energiegebruik, dus de materialen voor elektriciteits- en gasdistributienetwerk, ('externe levering van energie') meegenomen in de MPG.

Het ministerie van BZK houdt voor wat betreft de regelgeving voornamelijk vast aan gescheiden eisen aan de energie- en milieuprestatie. Dit ook omdat de energieprestatie-eisen een Europese verplichting is. Dit hoeft natuurlijk geen belemmering te zijn voor het gebruik van de integrale benadering bij afwegingen in het planproces.

Beknpte toelichting op methode MPG+ (voorheen aangeduid met DPG)

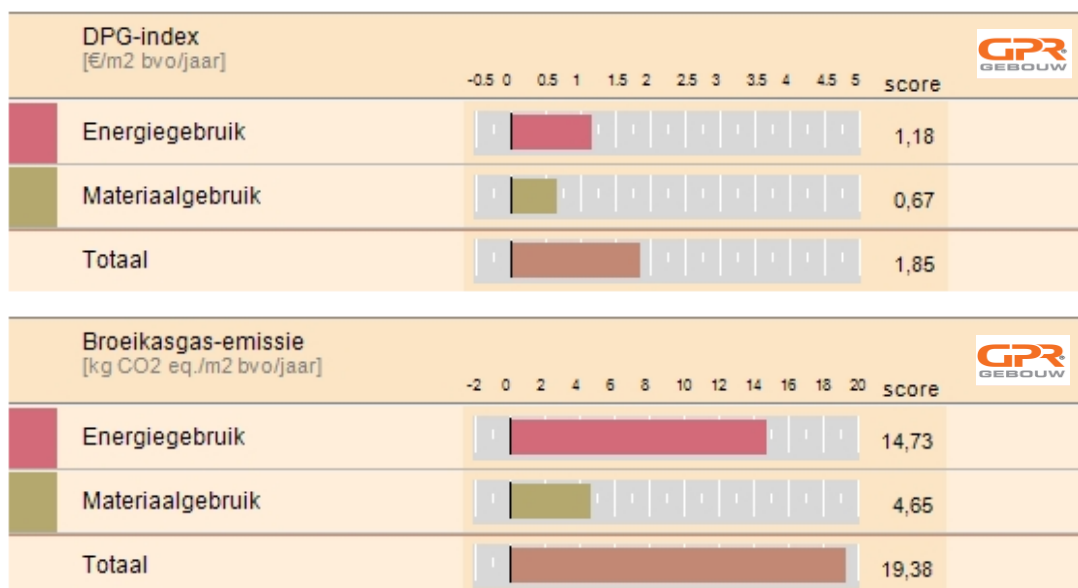
Met de binnen TKI KIEM ontwikkelde methode kan de milieu-impact als gevolg van het energie- en materiaalgebruik tijdens de levensloop van een gebouw op dezelfde wijze bepaald worden. Deze methode maakt het mogelijk om een integrale afweging te maken bij nieuwbouw of ingrepen in de bestaande bouw.

De basisgedachte is dat ook bij energie een LCA-benadering wordt toegepast. Hierbij wordt bijvoorbeeld bij de energiedrager gas, naast de verbranding ook de winning en lekverliezen meegenomen. De daarmee samenhangende milieubelasting wordt op dezelfde wijze geïnclassificeerd en beoordeeld als bij de MPG.

De MPG+ wordt als volgt bepaald: **MPG+ = MPG + EPG***

Hierbij wordt de EPG* bepaald door vermenigvuldiging van het jaarlijks gas-, warmte-, respectievelijk elektriciteitsverbruik vanuit de EPG-berekening (of NTA 8080) met een impactfactor per m³ gas, MJ warmte, dan wel per kWh elektrisch verbruik. Tijdens het KIEM-project is een eerste set met impactfactoren opgesteld om de methode te kunnen beproeven. Voor warmtelevering bleek dat extra lastig, omdat invloed van de locatie en het systeem groot is. Het maakt veel uit of de warmte afkomstig is uit fossiele bronnen of van hernieuwbare oorsprong. Bij warmtelevering zou een set van impactfactoren opgesteld moeten worden.

De binnen TKI-Kiem ontwikkelde DPG-methode, is geïmplementeerd in het duurzaamheidsinstrument GPR Gebouw. In Figuur 3.7 zijn 2 resultaatsschermen uit GPR Gebouw te zien, met daarin respectievelijk de DPG-monitor (momenteel 19 effecten) en Klimaat-monitor (alleen broeikasemissie).



Figuur 3.7: DPG-monitor en Klimaatmonitor 2-1-kap-woning (GPR Gebouw, versie 4.3)

Doorontwikkeling MPG+

Met het recente RVO-onderzoek¹⁸ heeft het KIEM-project eindelijk een vervolg gekregen. In dit onderzoek zijn nieuwbouw- en renovatievarianten op hun integrale milieubelasting (MPG+) bekeken. Gestart is met de doorrekeningen met de reguliere energie- en MPG-rekentools (bij de bestaande bouw de MPG Verbouw en Transformatie). De berekening daarna was eenvoudig. Eerst zijn de hoeveelheden energiedragers (m³ gas, MJ warmte en kWh elektriciteit) gekoppeld aan de energieprofielen (impactfactor). Daarna volgde de sommatie met de MPG-uitkomsten.

Aandachtspunt is wel de database met energieprofielen. Het aantal (o.a. geen differentiatie naar typen warmtelevering) en de kwaliteit van de profielen is beperkt. De behoefte aan een robuuste set impactfactoren is in de tussentijd niet ingevuld. Wel zijn de impactfactoren uit het KIEM-project in het RVO-onderzoek nogmaals tegen het licht gehouden. Omdat vanaf NMD2.2 de 'externe levering' van energie (o.a. gas, elektriciteit) meegenomen dient te worden in de MPG berekening, dreigde een dubbeltelling. Daarom zijn nieuwe impactfactoren opgesteld (Figuur 3.8), waarbij de milieubelasting als gevolg van het materiaalgebruik door de externe leveringssystemen is weggelaten.

Energiedrager	Impactfactor DPG	Impactfactor MPG+
Aardgas	0,00505 euro/kWh	0,0033 euro/kWh
Elektriciteit	0,0609 euro/kWh	0,0569 euro/kWh

Figuur 3.8: impactfactoren energiedragers gas en elektriciteit (RVO, februari 2021)

CO₂-emissie

In principe is dezelfde aanpak ook goed mogelijk voor subthema's van de MPG, bijvoorbeeld de emissie van broeikasgassen (GWP-waarde). De emissie van broeikasgassen gerelateerd aan materiaalgebruik (embodied CO₂) kan dan worden samengevoegd met de broeikasgasemissie door operationeel energiegebruik tot een 'Life-cycle CO₂ emissie'. Dit wordt in hoofdstuk 4 verder uitgewerkt.

In Figuur 3.9 zijn weer de energiedragers aardgas en elektriciteit te vinden, waarbij anders dan in Figuur 3.8 nu niet de MPG+-scores, maar de CO₂-scores (één van de onderliggende effecten bij de MPG) in beeld zijn gebracht.

Energiedrager	Directe emissie	Indirecte emissies	Totaal	Eenheid
Gas	1,79	0,10	1,89	kg CO ₂ /m ³
Elektriciteit ¹⁹	0,34	0,075	0,415	kg CO ₂ /kWh
Elektriciteit, teruggeleverd	-0,34	0,075	-0,415	kg CO ₂ /kWh

Figuur 3.9: CO₂-emissies bij energiedragers gas en elektriciteit (RVO, februari 2021)

¹⁸ Bron: 'Voorbeeldberekeningen MPG+; Verkenning voor renovatie van bestaande woningen, scholen en kantoren', RVO EGO2000054; W/E adviseurs; Utrecht, februari 2021

¹⁹ https://www.co2emissiefactoren.nl/liist-emissiefactoren/#brandstoffen_energieopwekking

3.5 Waardering circulaire strategieën

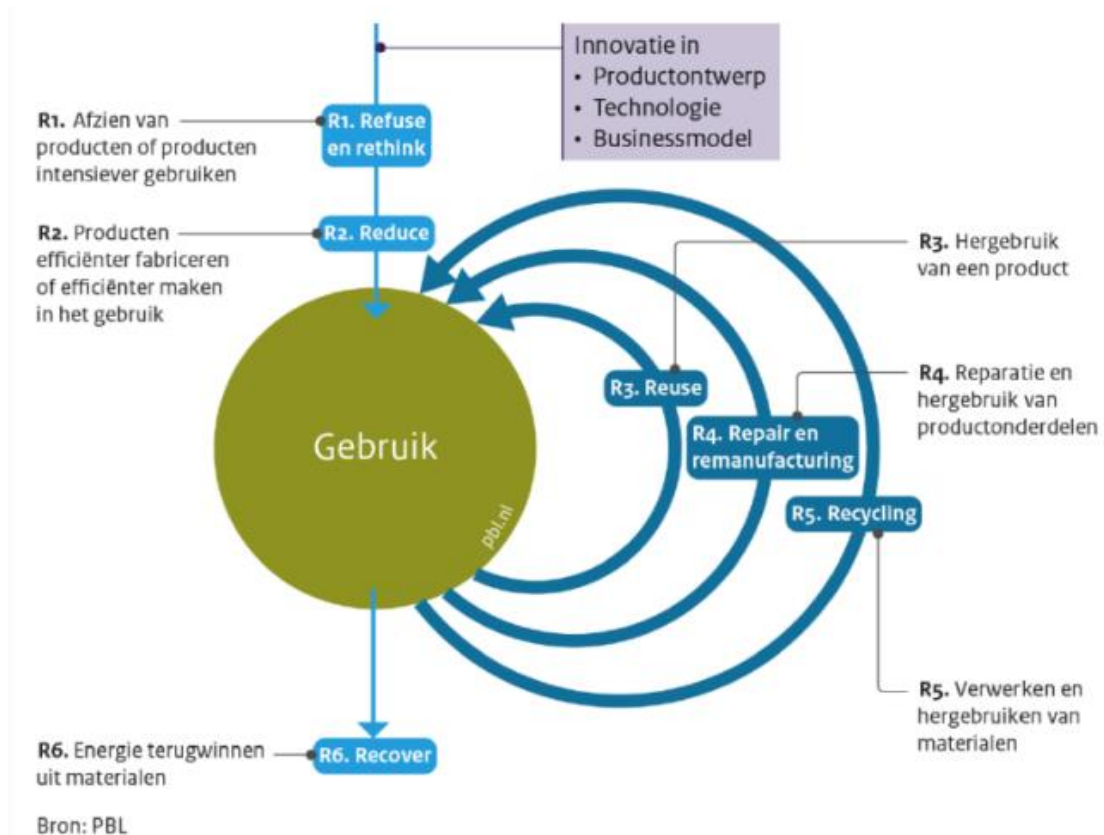
Impact/effect en proces/druk indicatoren

In het inleidende hoofdstuk is al aangegeven dat het vertrekpunt, en uiteindelijke doel van de toepassing van circulaire strategieën het behoud van voorraden is in brede zin (sustainability), dus niet enkel de grondstoffen, maar bijvoorbeeld ook schone lucht en water. Het heeft daarom de voorkeur om op het effect te sturen met integrale impact- ofwel effectindicatoren.

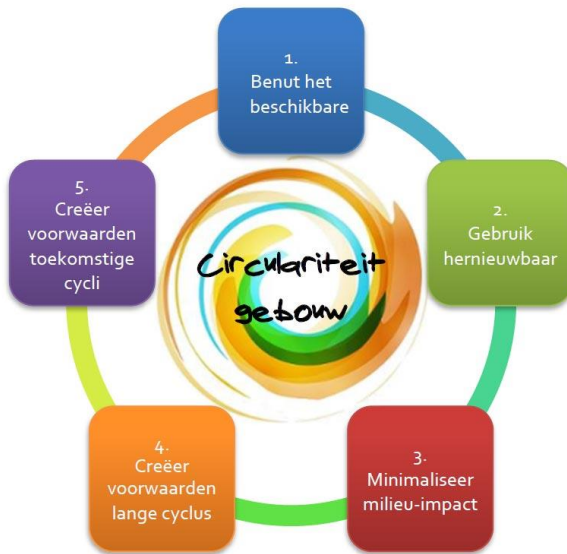
Daarnaast kan gebruik gemaakt worden van proces- ofwel drukindicatoren, bijvoorbeeld met indicatoren die inzicht geven in de mate waarin een bepaalde circulaire strategie is toegepast. Goede drukindicatoren zijn een voorspeller van het te verwachten effect en er zijn meerdere redenen om (ook) met drukindicatoren te werken. Bijvoorbeeld omdat een effect zich (nog) niet goed laat bepalen. Wel bestaat bij het gebruik van procesindicatoren het risico dat ze uiteindelijk niet goed richting het echte doel sturen. Een voorbeeld is de situatie waarbij men 99% van een niet-schaars materiaal zou weten te hergebruiken, maar dit wel tegen een zeer hoge inzet van energie.

Sturen op circulaire strategieën

Het sturen met behulp van circulaire strategieën is maatwerk. Er kan gestuurd worden op alle strategieën, op één of enkele daarvan. Er zijn meerdere sets strategieën beschikbaar, zoals de algemene 10 R-strategieën van PBL -die een herinterpretatie voor de bestaande bouw kregen in Figuur 3.10- en de 5 circulaire strategieën van W/E (Figuur 3.11). Het voordeel van de laatste set, is dat de ervaring is dat deze zich goed leent voor een sturing op afzonderlijke strategieën in de praktijk.



Figuur 3.10: R-strategieën PBL



Figuur 3.11: 5 Circulaire strategieën W/E Adviseurs

3.5.1 Circulariteit binnen de MPG

Er is dus voor het afwegen van milieu-impacts en circulariteit een voorkeur voor effectindicatoren. Eerder is al aangegeven dat het gaat om het doel van behoud van voorraden (sustainability). Met de MPG is dit vertaald naar momenteel 19 milieu-impactcategorieën. Het streven is daarom om de toepassing van circulaire strategieën zo goed mogelijk te waarderen binnen de MPG. Hier worden grote stappen gezet.

MPG Verbouw en Transformatie – status: formeel addendum op methode

Het behoud van het bestaande en de lange levensduur zijn circulaire principes, die in deze methode gewaardeerd worden.

Specifieke gebouwlevensduur – status: formeel aangewezen vanuit de methode

Een prioritaire circulaire strategie is levensduurverlenging. Bij de MPG wordt de milieubelasting teruggerekend naar de belasting per jaar. Hierbij wordt voor de gebouwlevensduur meestal een default aangehouden. Hiermee wordt echter geen recht gedaan aan de situatie waarbij men geïnvesteerd heeft in een lange levensduurverwachting, zoals door aandacht voor het adaptief vermogen of een hoge kwaliteit.

Er is een richtlijn²⁰ opgesteld voor het eenduidige vaststellen van de specifieke gebouwlevensduur. Er zijn 4 benaderingen beschreven, waarbij het hanteren van de default als uitgangspunt is aangehouden. Alleen als het gebouw en/of de locatie dusdanige kenmerken hebben, dat een langer toekomstperspectief aannemelijk is, mag een specifieke levensduur worden aangehouden. Deze richtlijn heeft via een wijzigingsblad op de bepalingsmethode voor de MPG een formele status gekregen. Ook bij de toepassing Bouwbesluit is onder voorwaarden de specifieke levensduur toegestaan.

Een van de benaderingen betreft een rekenmethode voor de gebouwlevensduur. De rekenmethode is in de vorm van een openbare spreadsheet beschikbaar.

²⁰ 'Richtlijn specifieke gebouwlevensduur'; bedoeld voor toepassing bij de milieuprestatieberekening; W/E adviseurs; Utrecht, december 2020 <https://milieudatabase.nl/wp-content/uploads/2021/03/Onderzoeksrapport-Richtlijn-specifieke-gebouwlevensduur-december-2020.pdf>



Hergebruik – status: formeel wijzigingsblad bij de MPG-methode

Recent zijn er scherpere afspraken gemaakt over de wijze waarop de baten en de lasten van recycling en hergebruik (module D) berekend moeten worden^{21,22}. Deze afspraken werken door in de productdata in de Nationale Milieudatabase (NMD). Net als bij de toevoeging van andere datavelden, betekent dit, dat het nog enige tijd zal duren voordat de afspraken doorwerken in de MPG. Bij de bestaande producten (zowel getoetst als ongetoetst) duurt het lang voordat de aanvullende informatie is toegevoegd. Bij getoetste producten is de huidige updatetermijn maximaal 5 jaar. Bij ongetoetste producten is die termijn er niet, en zal de update in batch gebeuren.

Vooruitlopend op de update van de productdata kan bekeken worden of een externe berekening van de winst op de milieu-impact mogelijk is. Dit door de rekenregels los te laten op de modulescores van de producten. Door middel van een correctie op de producthoeveelheid kan de winst bij de MPG-berekening meegenomen worden.

Bij zo'n aanpak wordt onderscheid gemaakt in voorzien en onvoorzien hergebruik.

Bij voorzien hergebruik kan het effect meegenomen worden in het LCA-onderzoek (EPD) dat ten grondslag ligt aan de getoetste productdata in de NMD. Hierbij wordt onder andere rekening gehouden met het kwaliteitsverlies en het aantal te verwachten cycli (vorm van multicycli-benadering, waarbij de last over meerdere cycli wordt verdeeld).

Bij onvoorzien hergebruik, gaat het om hergebruik van 'reguliere' producten uit de NMD. Bijvoorbeeld bij een MPG-berekening waar tweedehands dakpannen worden toegepast. Deze richtlijn kan via de rekenregels op gebouwniveau worden toegepast. Op termijn zullen de gevalideerde rekentools deze aanvulling doorvoeren. Tot dan kan volstaan worden met een externe berekening van het verschil in milieu-impact, weer gevolgd door een correctie op de hoeveelheid product.

Biobased – status: onderzoek loopt

De toepassing van producten op basis van hernieuwbare grondstoffen wordt als een belangrijke circulaire strategie gezien. Op dit moment is er een enorme aandacht voor vooral hout. Er wordt een stevige discussie gevoerd over de waardering van de tijdelijke CO₂-opslag (biogeen) binnen de MPG. Het ministerie van BZK heeft toegezegd dit te zullen onderzoeken. TNO en DGBC zijn bezig met een verkenning waarbij ze samen met experts de diverse benaderingen verzamelen en analyseren. De opties variëren van waarden binnen de MPG tot het zichtbaar maken via een extra indicator.

De MPG geeft op dit moment geen inzicht in de toepassing van biobased producten. Ook in de EN15804 A2 is geen aparte indicator voorzien. Wel gaat de MPG meer inzicht in de samenstelling van de producten geven (belangrijkste materialen in kg). Een optie van een label als hernieuwbaar en/of een extra indicator wordt onderzocht. Net als bij herbruikbaarheid speelt hier dat deze informatie pas waardevol wordt, als de data bij het grootste deel van de producten beschikbaar zijn.

²¹ Eindrapport beoordeling milieuprestaties van her te gebruiken elementen

<https://milieudatabase.nl/wp-content/uploads/2019/10/Eindrapport-aannemelijk-maken-SGS.-20062019-signed.pdf>

²² Achtergrond bij Wijzigingsblad (amendement 1) bij Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken vs. 1.0 (juli 2020) <https://milieudatabase.nl/wp-content/uploads/2020/10/Wijzigingsblad-Bepalingsmethode-1.0-juli-2020-Milieuprestatie-her-te-gebruiken-producten.pdf>



Adaptief vermogen – status: methode adaptief vermogen versie 1 bijna gereed

De adaptiviteit of aanpasbaarheid van een gebouw wordt gezien als één van de ontwerpstrategieën die bijdragen aan een meer circulaire bouweconomie. In 2014 is een traject gestart, waarin door een grote groep deskundigen een kernmethode is opgesteld, aangeduid met 'Bouwen met toekomstwaarde'²³. Daarna is de methode beproefd in een aantal validatiecases²⁴, waarvan één bij het RVB (Rijksvastgoedbedrijf). Daarbij bleek de behoefte aan een quick-scan, waarmee snel op hoofdlijnen inzicht is te krijgen in de toekomstwaarde van een gebouw, zonder al te ver in details te treden ('door de oogharen heen kijken'). In het verlengde van het traject is een taskforce opgericht (ministeries, private partijen), die erop gericht is om de kernmethode te implementeren in de praktijk. Dit door communicatie en de ontwikkeling van doelgroepgerichte tools.

Definitie uit 'Bouwen met toekomstwaarde':

De economische levensduur van een gebouw kan verlengd worden door verspilling te minimaliseren en de restwaarde na de initiële levensduur te maximaliseren. De toekomstwaarde van een gebouw neemt toe als deze goed aan te passen is voor ander gebruik, ook wel "adaptief vermogen" genoemd." Het betekent dat nieuwe gebouwen worden ontworpen met oog voor de aanpasbaarheid aan toekomstige wensen.

Relevante aspecten zijn enerzijds ruimtelijke of functionele kenmerken, zoals overmaat, hoogte en ontsluitingstype, en anderzijds technische kenmerken, zoals bouwtechniek en installaties. Ook is onderscheid gemaakt naar flexibiliteit in herindeling, afstoot en aanbouw.

Als eerste resultaat is, gericht op het benchmarken van gebouwen, een eerste versie van de methode 'Adaptief vermogen' opgesteld²⁵. Deze geeft de prestatie ten aanzien van de gebruiksflexibiliteit en de prestatie ten aanzien van de herbestemmingsdynamiek. De methode wordt nu beproefd en komt naar verwachting eind 2021 beschikbaar. De methode heeft geen formele status. Voor de test, is een rekenspreadsheet opgesteld. Dit is geen openbare rekentool. De bedoeling is dat deze methode wordt ingebouwd in de duurzaamheidsinstrumenten Breeam.nl en GPR Gebouw, en ook zo beschikbaar komt voor de praktijk.

De rekenmethode voor de specifieke levensduur gaat ervan uit dat de huidige kwaliteit en het adaptief vermogen bepalend zijn voor de toekomstwaarde. Bij de aanpak voor het vaststellen van het adaptief vermogen wordt verwezen naar de methode 'Adaptief vermogen'. Op deze wijze heeft de methode Adaptief vermogen zijn doorwerking in de MPG.

Losmaakbaarheid – status: methode losmaakbaarheidsindex 2.0 gereed

In 2019 is in opdracht van RVO een eerste versie van de methode voor het bepalen van de losmaakbaarheidsindex van gebouwen ontwikkeld. Deze methode is beproefd in een pilotstudie en er is een marktconsultatie geweest. Naar aanleiding daarvan is de methode geoptimaliseerd²⁶.

Belangrijkste constatering is dat de losmaakbaarheid op zich niet zoveel betekent. Het krijgt pas waarde in de combinatie (voorwaarde) met andere circulaire principes.

²³ 'Gebouwen met Toekomstwaarde'; Brink Groep en CPI; Rotterdam, juli 2014

²⁴ 'Validatietraject Toekomstwaarde van gebouwen; in opdracht van VNP/NCW; Brink Management en Advies; Rotterdam, 23 september 2019

²⁵ 'Onderzoek 'Aanpasbaarheid circulaire bouweconomie', concept - RVO IUC201910094; W/E adviseurs; Utrecht, september 2020

²⁶ 'Circulair buildings, methodiek losmaakbaarheid, versie 2.0; Alba Concepts in samenwerking met DGBC en W/E adviseurs; Rotterdam, mei 2021



Demontabiliteit is een belangrijke randvoorwaarde voor zowel het adaptief vermogen, hergebruik als een lange productlevensduur (repareerbaarheid).

Bij de start was het net als bij het adaptief vermogen voorzien dat de methode een plek krijgt binnen de duurzaamheidsinstrumenten Breeam.nl en GPR Gebouw. Mogelijk gebeurt dat niet op basis van de losmaakbaarheidsindex op gebouwniveau, maar bijvoorbeeld in de vorm van één van de aspecten bij de hergebruikspotentie op element/productniveau.

De Stichting NMD verkent of, en zo ja, hoe de methode losmaakbaarheid in de MPG-prestatie meegenomen kan worden. Mogelijk als randvoorwaarde voor de waardering van hergebruik. Omdat bij het bepalen van de losmaakbaarheidsindex alle elementen/-producten langsgelopen moeten worden, lijkt het logisch om dit gelijk met de MPG-berekening te doen. De invoerders van bijvoorbeeld GPR materiaal dienen dan per product een aantal extra kenmerken op te geven. De losmaakbaarheidsindex is ingebouwd in het BCI-rekentool (Alba Concepts) of kan via een eenvoudig rekensheet bepaald worden.

3.5.2 Circulaire indicatoren

Omdat het nu (nog) niet mogelijk is om alle circulaire principes voldoende tot hun recht te laten komen in de MPG, zijn/worden er ook andere sets met indicatoren ontwikkeld. Dit zijn zowel effect- als druk/procesindicatoren.

CB23-leidraad

Het uiteindelijke doel van de toepassing van circulaire strategieën is het behoud van voorraden (sustainability). Het Platform Circulair Bouwen '23 (CB23) heeft een leidraad opgesteld²⁷, die 3 doelen voor circulair bouwen onderscheidt:

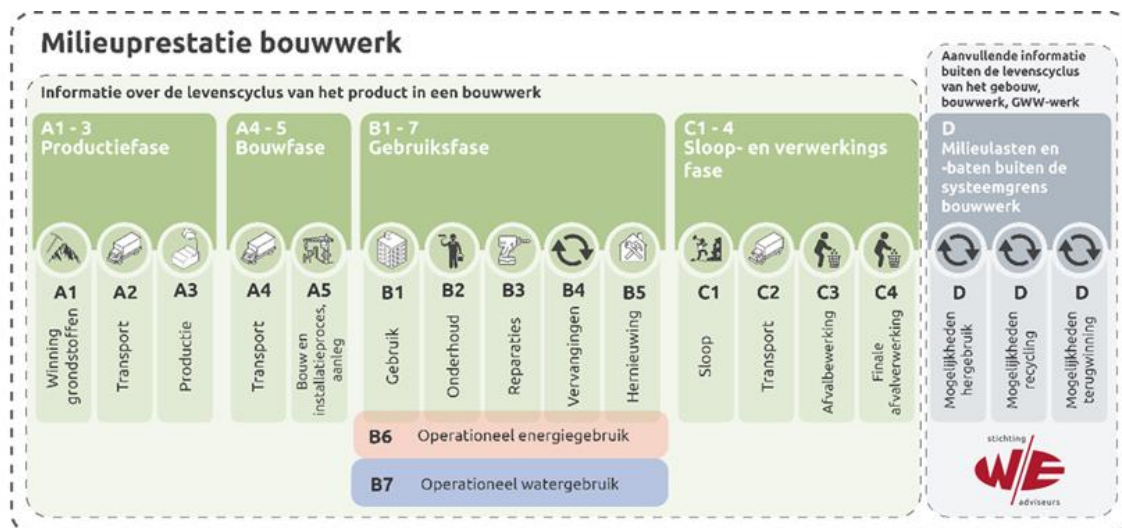
1. Beschermen van materiaalvoorraden
Materiaalvoorraden beschermen betekent zorgen dat materiaalvoorraden niet worden uitgeput, zodat deze gebruikt kunnen blijven worden.
Er zijn maar liefst 15 indicatoren geformuleerd, die vooralsnog allemaal in kg's materiaal worden uitgedrukt. Het is nog niet gelukt om deze te aggregeren, wellicht omdat het einddoel nog niet scherp genoeg is geformuleerd.
2. Beschermen van het milieu
Milieu beschermen betekent zorgen dat de leefomgeving van mens en dier van goede kwaliteit blijft.
Hier wordt direct verwezen naar de MPG, waarmee dit doel een robuuste en gedragen basis krijgt.
3. Beschermen van bestaande waarde
Bestaande waarde beschermen betekent dat (deel)objecten zo lang mogelijk behouden blijven, van zo goed mogelijke kwaliteit blijven en zo goed mogelijk gebruikt blijven worden.
Hier zijn 6 indicatoren geformuleerd, die de bescherming van de 'technisch-functionele waarde' en van de 'economische waarde' beschrijven. Het operationeel maken van deze indicatoren blijkt complex. Sturing op doel 3 blijft daarmee lastig.

Op dit moment ligt de doorontwikkeling van de indicatoren stil. CB23 heeft zich eerst gericht op de wijze waarop de leidraad bij inkoop en ontwerpprocessen ingezet kan worden.

²⁷ Leidraad Meten van circulariteit; Werkafspraken voor een circulaire bouw, Versie 2.0; Platform CB23, Delft, juli 2020 https://platformcb23.nl/images/downloads/2020/meten_circulariteit/20200702_Platform_CB23_Leidraad_Meten_van_circulariteit_versie_2.pdf

Indicatoren op basis MPG

Zoals hiervoor uitgebreid aan de orde kwam wordt er hard gewerkt aan de waardering van circulaire principes binnen de MPG-methode, waarbij de voorkeur uitgaat naar . Allereerst biedt een doorrekening met de MPG meer inzicht. Dit doordat de MPG bijdrage van de afzonderlijke modules (A, B, C en D) bij de resultaten getoond worden. Duidelijk wordt wat de bijdrage is van bijvoorbeeld onderhoud, of wat de winst is door hergebruik, recycling en verbranding. Dit inzicht blijkt in praktijk erg gewaardeerd. Daarbij wordt gebruik gemaakt van het schema met de modules uit de EN15804 (zie Figuur 3.12).



Figuur 3.12: Overzicht modules uit de EN15804, bewerking Figuur 3.3 (bron: W/E adviseurs)

Naast data over milieueffecten van bouwproducten (milieuprestatie) biedt de NMD ook data over de onderliggende parameters uit een LCA-rapport zoals de materiaalstromen in kg (o.a. secundair materiaal input, secundair materiaal output, materiaal voor recycling, materiaal voor hergebruik), de hoeveelheid hernieuwbare energie die gebruikt is en het waterverbruik in de keten.

Als resultaten van de MPG-berekening worden naast de milieueffecten, zoals het broeikas effect, indicatoren getoond, waarbij ook van de extra productdata gebruik gemaakt wordt. Dit aantal wordt binnenkort uitgebreid met nieuwe indicatoren, zoals het aantal kg beschikbaar voor recycling.

De Stichting NMD heeft laten onderzoeken hoe, op basis van de data en resultaten van de MPG-berekening, circulaire indicatoren kunnen worden bepaald (zie Figuur 3.13). De in dit onderzoek²⁸ benoemde indicatoren hebben nog geen formele status.

²⁸ 'Handreiking berekening milieugerelateerde indicatoren circulariteit bouwwerken'; LBP Sight; Nieuwegein, 30 november 2020

		Milieudruk generiek			
MKI					
<i>A Circulaire efficiency</i>					
Milieudruk specifiek					
Input			Output		
<i>B Hergebruik en recycling in inputstromen van materiaalgebruik in bouwwerken</i>			<i>C Hergebruik in outputstromen</i>		
Hoeveelheid grondstoffen					
Input			Output		
<i>D Massapercentage van hergebruik en recycling in inputstromen: kilogram secundaire grondstof per totaal massa in kilogram van de grondstoffen input.</i>			<i>E Hoeveelheden per afvalstroom volgens verwerkingsscenario's einde leven</i>		

Figuur 3.13: gebruik circulaire indicatoren A, B, C, D en E voor weergegeven milieudruk

Afstemming CB23 en Stichting NMD

CB23 en de Stichting NMD zijn aan het bekijken hoe de NMD (benodigde productdata), de MPG-berekening (indicatoren en effecten) en de CB23-indicatoren op elkaar afgestemd kunnen worden. Bij beide sets indicatoren zijn rekenregels opgesteld. Er zijn nog geen openbare rekentools beschikbaar. De Kernmethode van CB23 komt in essentie overeen met de structuur van de nationale bepalingmethode, waarbij de materiaalstromen en hun milieueffecten de basis vormen (Figuur 3.14). Dit vormt tevens de basis van de methodiek die wij kiezen voor het afwegingskader in ons project.

De indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden van CB23 komen voor een groot deel overeen met de materiaalbalans (in getoetste indicatoren) uit een milieugerichte levenscyclusanalyse (LCA's) als onderlegger voor het aanleveren van data voor opname in de NMD. Bij die indicatoren kan nog onderscheid worden gemaakt in impact op milieudruk en op gebruik hoeveelheden grondstoffen. Belangrijk onderscheid is dat in LCA geprobeerd wordt om de schaarste van grondstof mee te wegen in de impactbepaling. Als dat niet gebeurt, is er een risico veel energie te steken in het circulair maken van niet-schaarse grondstoffen, mogelijk ten gunste van processen met een significante negatieve impact op klimaat of luchtkwaliteit.

De ontwikkeling van een bepaling van de indicator voor waarde(behoud) vindt momenteel plaats binnen het PBL (Planbureau voor de Leefomgeving). Zie o.a. hun rapport 'Grondstof voor de circulaire economie'.

De NMD sluit met deze ontwikkeling aan op de (Europese) ontwikkelingen als 'Een nieuw actieplan voor een circulaire economie – voor een schoner en concurrerender Europa' en het project LEVEL(s): The European framework for sustainable buildings'.

Landelijke uniformiteit, transparantie en kwaliteitsborging																					
Multi-purpose Nationale Milieudatabase																					
Bouwproducten en bouwinstallaties																					
(Bepaling van) Milieueffecten										Input/output stromen grondstof											
Productie- en bouwfase					Gebruiksfase					Sloop- en verwerkingsfase		Terugwinning - en recycling hergebruik	Kg		Kg afval	Kg outputstroom					
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B3	B5	C1	C2	C3	C4	D	primair materiaal als input stroom	secundair materiaal als input stroom	niet-gevaarlijk	gevaarlijk en radioactief	materialen voor hergebruik	materialen voor recycling	materialen voor energie

Figuur 3.14: Parameters volgens Bepalingmethode Bouwwerken versie 1.0 (juli 2020), met links de milieueffecten en rechts de materiaalstromen.

4 Sturen op duurzame aanpak

4.1 Verduurzaming binnen het strategisch voorraadbeheer

Zoals is aangegeven gaat het uiteindelijk om duurzaamheid, die goed wordt gerepresenteerd door de MPG op gebouwniveau, of MKI als het geen of een deel van een gebouw betreft. Ook de toepassing van circulaire principes werkt steeds beter in die MPG door.

De MPG ontstaat door een gewogen somming over 19 milieu-impact categorieën (Figuur 3.2). Gericht op de klimaatdoelstellingen is het effect broeikaseffect, gemeten in kg CO₂-equivalenten, expliciet als extra resultaat beschikbaar.

Omdat (nog) niet alle circulaire principes afdoende in de MPG gewaardeerd worden, kan het zinvol zijn om aanvullend op de effectindicatoren MPG/MKI en CO₂-emissie, ook te sturen op drukindicatoren (3.5), zoals de kg materiaal, of het % biobased.

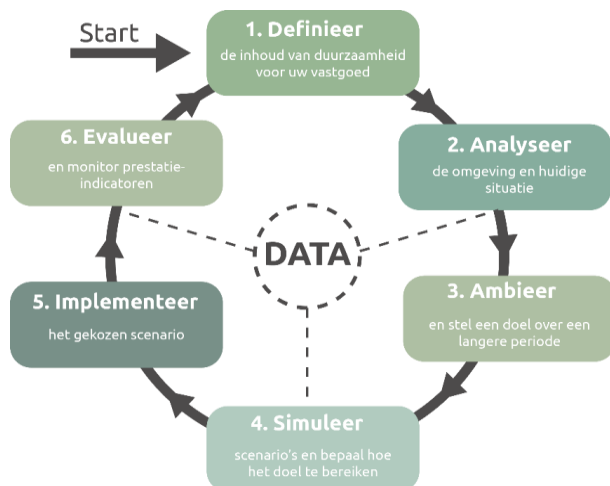
4.1.1 Monitoring en verbetering op portefeuilleniveau

Echte grote winst wordt niet geboekt als men ad hoc bij een aantal pilotcomplexen aan de gang gaat. Die ontstaat pas als men het aspect duurzaamheid meeneemt bij alle beslissingen voor het beheer en verbeteren van de gehele portefeuille.

Bij een dergelijk streven is het inzicht krijgen en daarmee bewust maken van alle betrokkenen essentieel. Het start met het inzicht in beginsituatie (nulmeting). De nulmeting maakt het mogelijk om de vorderingen te monitoren, en de aanpak zo nodig bij te stellen.

Stromenanalyse (nulmeting, routekaarten monitoring)

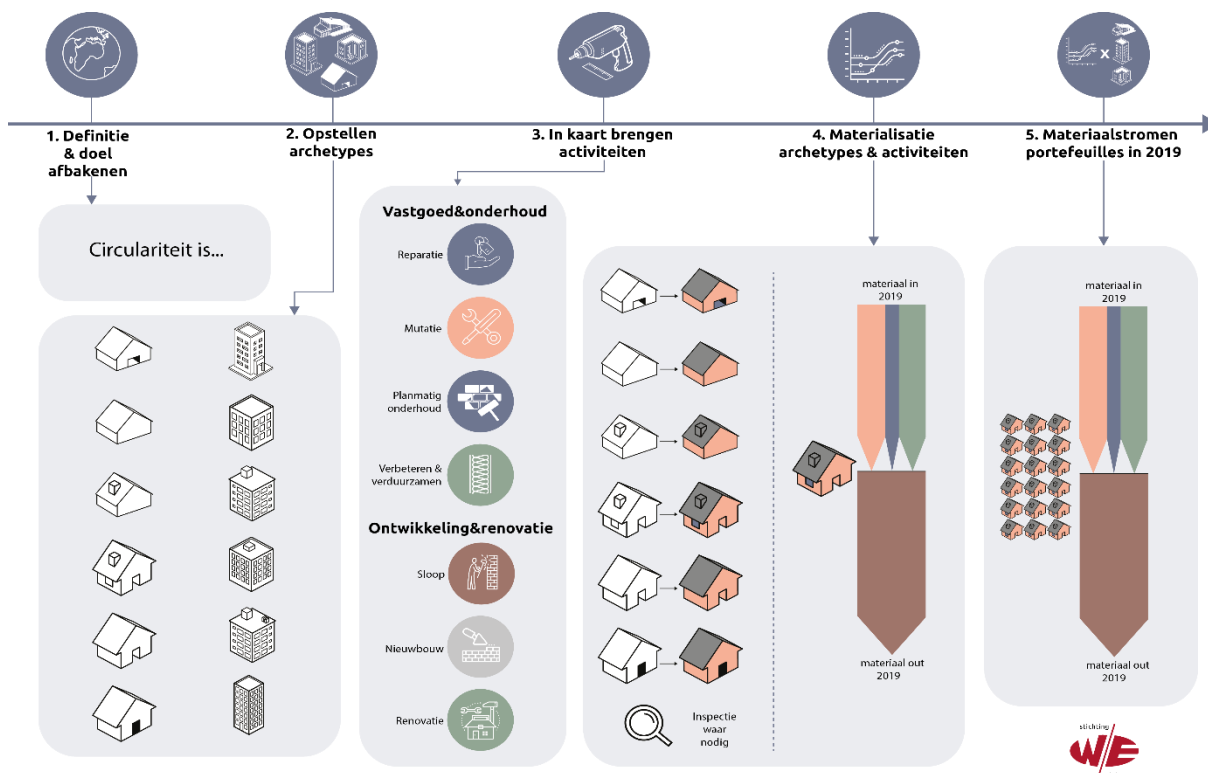
W/E ontwikkelde het Duurzaamheidsstuur (Figuur 4.1) voor ontwikkeling van een duurzame vastgoedportefeuille.



Figuur 4.1: Data gedreven sturen op vastgoedportefeuille met het Duurzaamheidsstuur

Voor een data gedreven, verantwoorde sturing is -naast natuurlijk het kiezen van de juiste definitie en KPI's bij aanvang- inzicht in de huidige situatie met een nulmeting cruciaal. Vervolgens kunnen scenario's doorgerekend worden, en kan de wijze van monitoren en sturen verder ingericht worden.

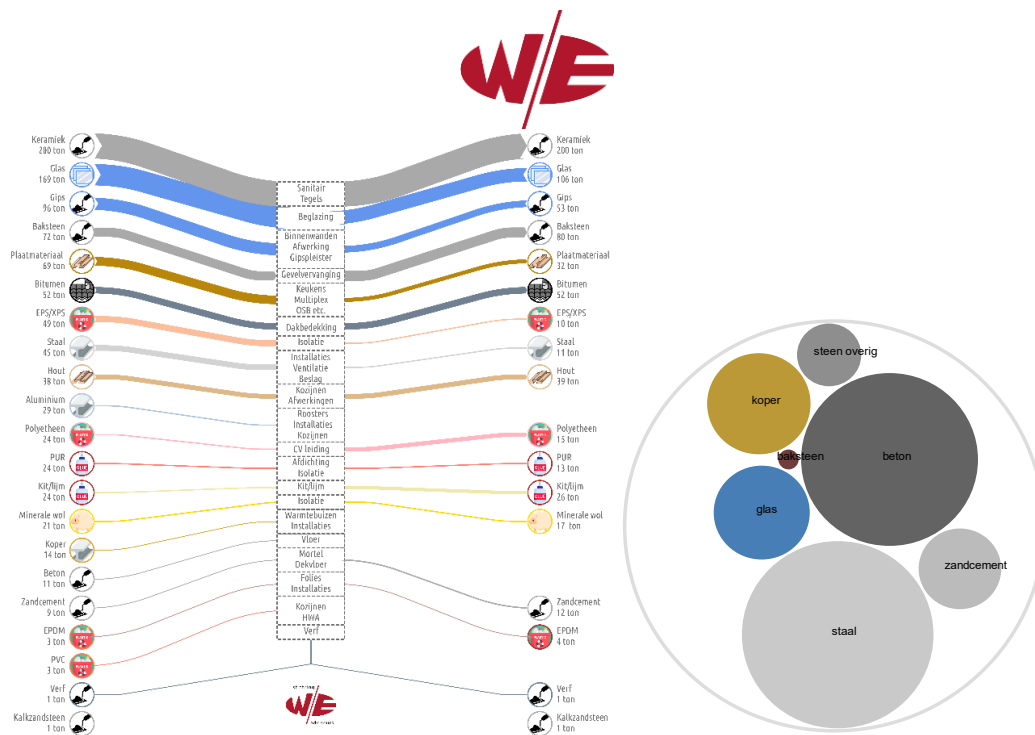
Deze werkwijze is toegepast²⁹ voor het in kaart brengen van de verwachte materiaalstromen in de sociale woningvoorraad in 's-Hertogenbosch tot 2050. Voor het bezit van de 4 corporaties (BrabantWonen, Mooiland, Zayaz en JOOST) zijn de materiaalstromen geïnventariseerd op basis van de opgaven voor het programma aan ingrepen voor onderhoud, verbetering, sloop en nieuwbouw (Figuur 4.2).



Figuur 4.2: Vaststellen materiaalstromen (voorbeeld: sociale woningvoorraad Den Bosch)

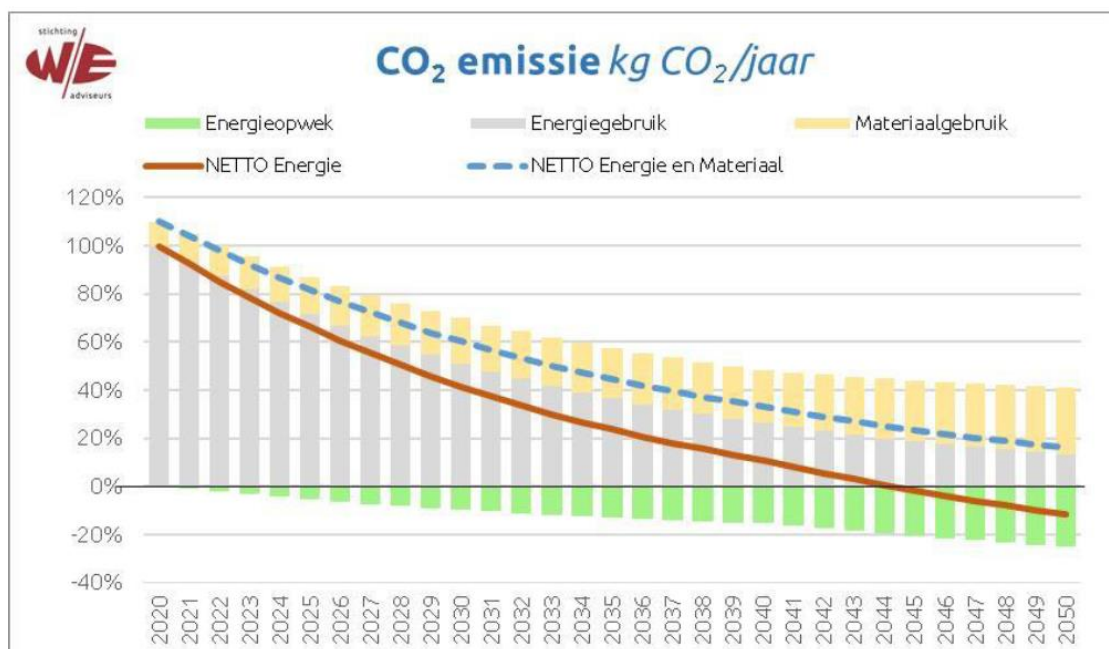
Met het koppelen van de totale materiaalstromen (kg) van de ingrepen aan de milieu-impacts ontstaat vervolgens inzicht in de relatieve bijdragen van materialen op voorraadniveau (Figuur 4.3). Met het in kaart brengen van de huidige effecten van staand voorraadbeleid bij de corporaties kunnen vervolgens alternatieve scenario's op voorraadniveau opgesteld worden.

²⁹ Inventarisatie materiaalstromen en milieuprestatie Bossche corporaties (Mooiland, BrabantWonen, Zayaz, JOOST.) W/E adviseurs - openbare versie juli 2020



Figuur 4.3: Materiaalstromen [ton] en relatief grootste milieu-impacts (voorbeeld: sociale woningvoorraad Den Bosch)

Daarbij is het mogelijk scenario's te verkennen en routekaarten te gaan opstellen voor de ontwikkeling van de voorraad in de tijd. Figuur 4.4 toont een voorbeeld, waarbij de integrale CO₂-effecten van zowel energie- als materiaalgebruik in de tijd in beeld gebracht zijn voor een scenario.

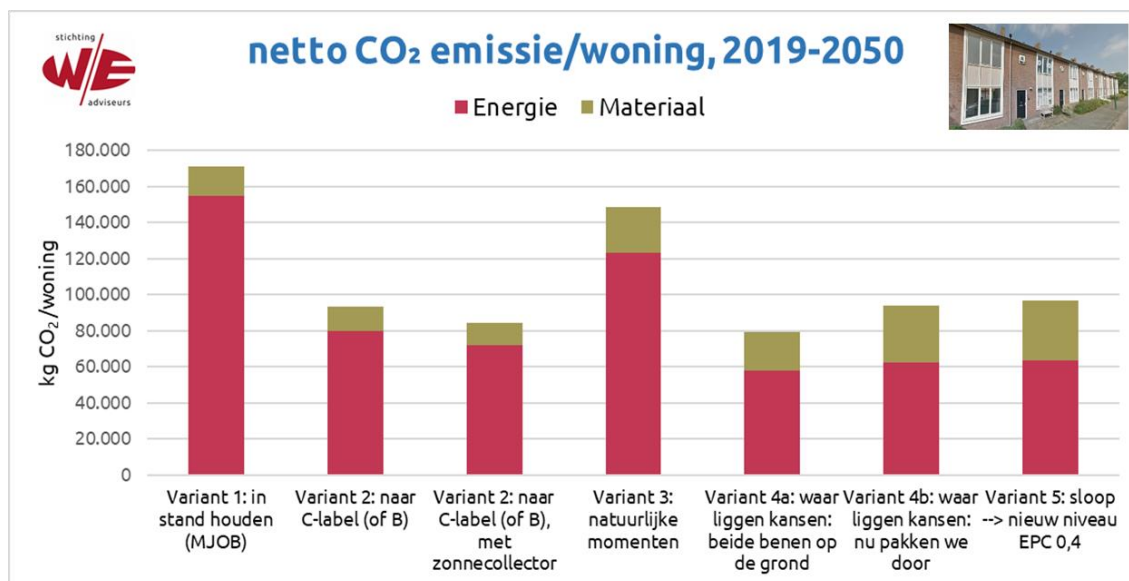


Figuur 4.4: Routekaart met integrale CO₂-impact 'energie & materiaal'

4.1.2 Strategische afweging op gebouw/complexniveau

Eerste verkenning

Met de binnen het KIEM-project ontwikkelde integrale benadering (3.4), is een eerste aanzet gegeven tot een aanpak bij de vergelijking op de duurzaamheid van ingreepvarianten. In Figuur 4.5 zijn resultaten (ingezoomd op de CO₂-emissie) te zien, bij vergelijking van een zevental energetische verbeteringrepen³⁰. De materiaalgebonden milieubelasting (groene deel van de kolommen) is daarbij beperkt tot de milieubelasting, die samenhangt met de verwijdering van aanwezige producten, regulier onderhoud en de inzet van nieuwe producten.



Figuur 4.5: Vergelijking 7 energetische verbetervarianten (resultaten: CO₂ eq. in kg/woning)

Sinds deze verkenning (2019) zijn de ontwikkelingen snel gegaan. Inmiddels is de vergelijking op een beter onderbouwde wijze te maken. Dit door inzet van de MPG Verbouw en Transformatie en door dit vervolgens te combineren met de MPG+ (E+M samen). Hierdoor is niet enkel de integrale CO₂-emissie over de beschouwde levensduur bekend, maar ook systematisch inzicht in alle milieueffecten. Bovendien is met dat laatste de basis aanwezig om ingrepen te beoordelen op circulariteit.

Scenario/ variant-vergelijking met MPG V+T (methodische verbetering groene deel in Figuur 4.5)

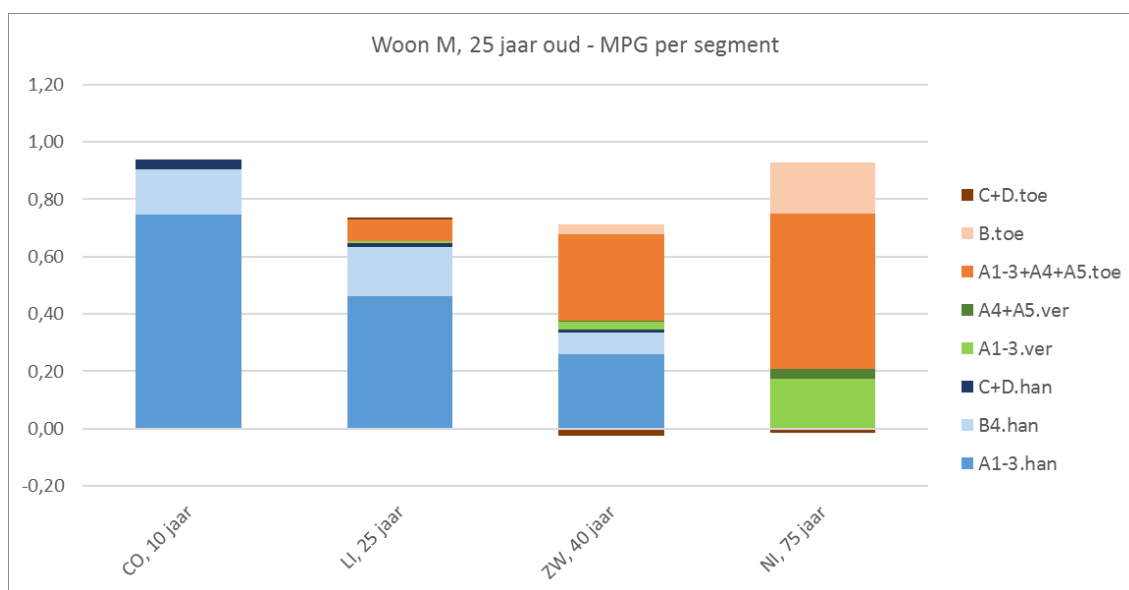
De ervaring met de methode MPG Verbouw en Transformatie leert dat deze methode zeer geschikt is om inzicht te krijgen in de duurzaamheid van de diverse scenario's bij de aanpak van bestaande gebouwen. De methode is oorspronkelijk ontwikkeld om de duurzaamheid van renovatie- en/of transformatie-ingrepen te bepalen, maar is ook bruikbaar gebleken voor het mee beschouwen van de scenario's Consolideren (geen ingreep, aanvullend op het planmatig onderhoud) en Sloop en nieuwbouw.

Als voorbeeld wordt in Figuur 4.6 een viertal ingreepsvarianten op hun milieu-impact vergeleken. Het gaat om consolideren (CO), renovatie, licht (LI), renovatie, zwaar (ZW) en sloop+nieuwbouw (NI). De diverse posten zijn toegelicht in paragraaf 3.3.1.

³⁰ Zie ook p165: 'Leidraad Resultaatgericht Samenwerken - Duurzaam samenwerken bij onderhouden en investeren in vastgoed, Olaf Piekhaar, Geert Vijverberg, Hans van der Krogt (Stichting RGS, 2021)

In de specifieke situatie van dat complex, blijkt de zwaardere ingreep (met een beoogde restlevensduur van 40 jaar) het best te scoren. Er worden meer producten toegevoegd en verwijderd dan bij de lichte ingreep, maar de milieu-impact (ook van de te handhaven producten) kan over meer jaren worden afgeschreven. Als de nieuwbouw op duurzame wijze gebeurt, dan blijkt hier de sloop- en nieuwbouw-optie ook interessant (dit ondanks de extra last door de vervroegde afschrijving, zichtbaar bij A1-3.ver).

Let wel: het betreft een illustratie van de methodiek; in een andere context en bij andere aannamen kan het beeld anders zijn. Zo kan het complex nog een dusdanige kwaliteit hebben, dat de verwachte restlevensduur bij de variant Consolideren niet 10 jaar is maar veel langer. De MPG-score zal dan aanzienlijk lager uitvallen.



Figuur 4.6: vergelijking 4 varianten op de MPG-score bij de aanpak van een woongebouw (zie toelichting tekst)

Idem, bij inzet van de combinatie van MPG V+T en MPG+ (methodische verbetering bij het groene én rode deel in Figuur 4.5)

Eén van de belangrijke motieven voor een renovatie is verbetering van de energieprestatie. Varianten worden naast elkaar gezet, zoals een label B- en NOM-aanpak.

Eerder is ingegaan op de risico's van een eenzijdige focus op de energie- of materiaalgebonden milieubelasting. Als met een ingreep de energetische kwaliteit van een gebouw fors verbetert, kan de keerzijde zijn dat de materiaalgebonden milieubelasting juist sterk toeneemt (bijvoorbeeld door de toevoeging van isolatie, zonwering en/of zonnepanelen). Daarom is het zinvol altijd op beide aspecten een vergelijking te maken. Dit kan door middel van een afzonderlijke vergelijking, of door de integrale benadering met de MPG+.

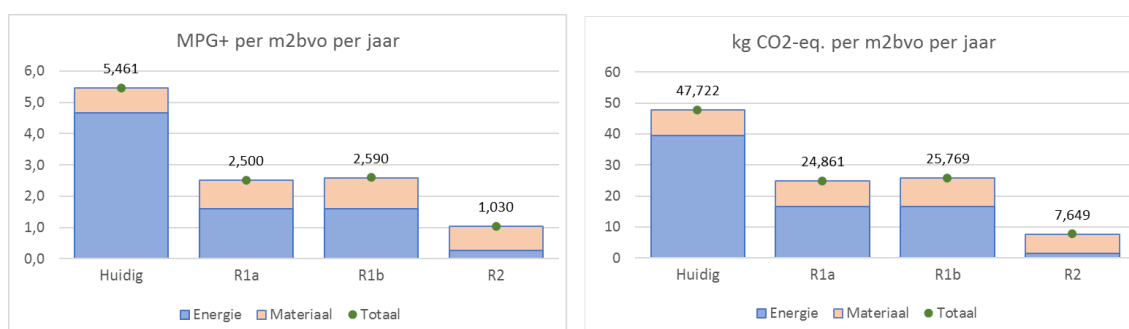
Figuur 4.7 geeft een voorbeeld van een scenariovergelijking met de combinatie MPG V+T en MPG+³¹. Zowel de totale scores op de MPG+ als de scores op het afzonderlijke broeikas-effect zijn naast elkaar gezet.

Bij 'huidig' gaan we uit van instandhouding, met enkel regulier onderhoud en wordt verder geen ingreep gepleegd. De milieubelasting door het operationeel energiegebruik blijkt dominant en dusdanig groot, dat deze variant verreweg het slechtste scoort (hoogste MPG+ en CO₂-emissie). In deze situatie loont ingrijpen.

³¹ Voorbeeldberekeningen MPG+; verkenning voor renovatie van bestaande woningen, scholen en kantoren - RVO EGO2000054; W/E adviseurs; Utrecht, februari 2021

Bij de tweede (R1a) en derde variant (R1b) zijn maatregelen getroffen voor het verbeteren van de energetische kwaliteit van het gebouw. Voorbeelden van dergelijke maatregelen zijn het toepassen van betere isolatie en plaatsen van zonnepanelen. Door de renovatiemaatregelen wordt bovendien de totale levensduur van het gebouw verlengd. Bij R1a is een restlevensduur van 75 jaar verondersteld en bij R1b van 25 jaar. Bij beide varianten wordt een forse winst geboekt ten opzichte van 'huidig', vooral door de winst bij 'energie' (blauw). De langere restlevensduur bij de variant R1a leidt ertoe dat de score bij 'materialen' (roze) gunstiger is dan bij R1b.

Voor de laatste variant (R2) zijn meer ambitieuze maatregelen getroffen voor het verbeteren van de energetische kwaliteit van het gebouw. Deze variant gaat daarmee verder dan de R1a en R1b, met zonnepanelen, betere isolatie en andere (elektrische) installaties waarmee gas compleet wordt vervangen. De aangehouden restlevensduur bij R2 is 75 jaar. Door de verdere beperking van het operationele energiegebruik gaat de integrale score nog verder omlaag dan bij de varianten R1a en R1b.



Figuur 4.7: MPG+ en CO₂-scores bij ingreepsscenario's woongebouw

4.2 Optimalisatie renovatie- en onderhoudsplannen

4.2.1 Planoptimalisatie bij renovatie

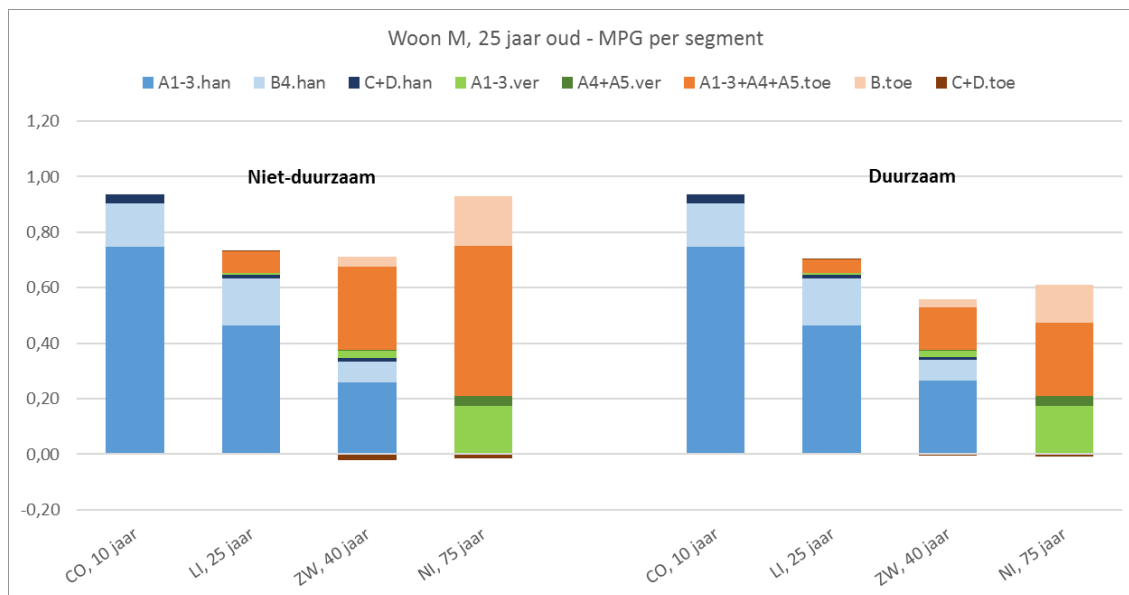
Is op strategisch niveau gekozen voor een renovatie-aanpak, dan volgt de verfijning in de zin dat het renovatieplan verder wordt uitgewerkt. Ook hierbij kunnen meerdere planvarianten opgesteld en vergeleken worden. Bij de zoektocht naar een optimaal duurzame variant kunnen weer de MPG V+T-, energieprestatie- en/of MPG+-methoden worden ingezet. Hiermee is wederom de keuze om te sturen op de integrale MPG-score of op alleen het broeikas effect (CO₂). Relevante keuzen, bij het opstellen van de renovatievarianten zijn:

- Op welke doelgroep en toekomstperspectief wordt ingezet?
- Welke (energetische) kwaliteitsslag wordt daarbij beoogd?
- Wordt het gebouw uitgebreid, ingekrompen of anders ingedeeld?
- Welke gebouwelementen kan ik daarbij handhaven?
- In welke mate wordt ingezet op duurzame materialisatie en uitvoering?
- Worden bij de ingreep andere circulaire principes toegepast?

Vergelijking planvarianten op de materiaalgebonden milieu-impact

De methode MPG Verbouw en Transformatie is ook op dit niveau in te zetten. Zo kunnen duurzame en niet-duurzame uitvoeringen naast elkaar gezet worden. Als voorbeeld is dit in Figuur 4.8 gedaan voor de 4 varianten uit Figuur 4.6. Bij het zoeken naar een duurzame variant kan gebruik gemaakt worden van het inzicht in de grote vissen. In Figuur 4.8 is te zien dat bij 'zw,40 jaar' (niet duurzaam) de toe te voegen producten (oranje) de grootste bijdrage hebben. Om de bijdrage van de toe te voegen producten te reduceren kan

worden ingezet op een langere restlevensduur, minder producten verwijderen (dan minder toe te voegen producten nodig) of kiezen voor duurzamere producten. De optie om minder producten te verwijderen deed in dit voorbeeld afbreuk aan de gewenste kwaliteitsslag. Er is daarom een duurzame variant uitgewerkt op basis van de inzet van duurzamere producten. In deze variant blijkt de sloop- en nieuwbouw-optie ook interessant (dit ondanks de extra last door de vervroegde afschrijving, zichtbaar bij A1-3.ver).

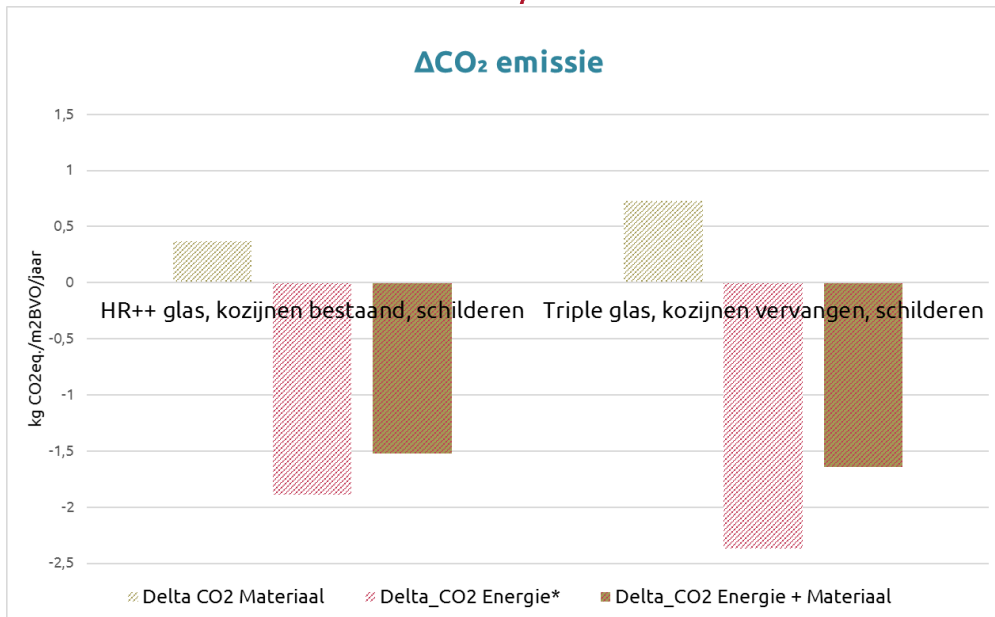


Figuur 4.8: vergelijk duurzame en niet-duurzame uitvoeringen van de 4 varianten uit Figuur 4.6 (MPG-score)

Vergelijking planvarianten op de integrale milieu-impact – een illustratie

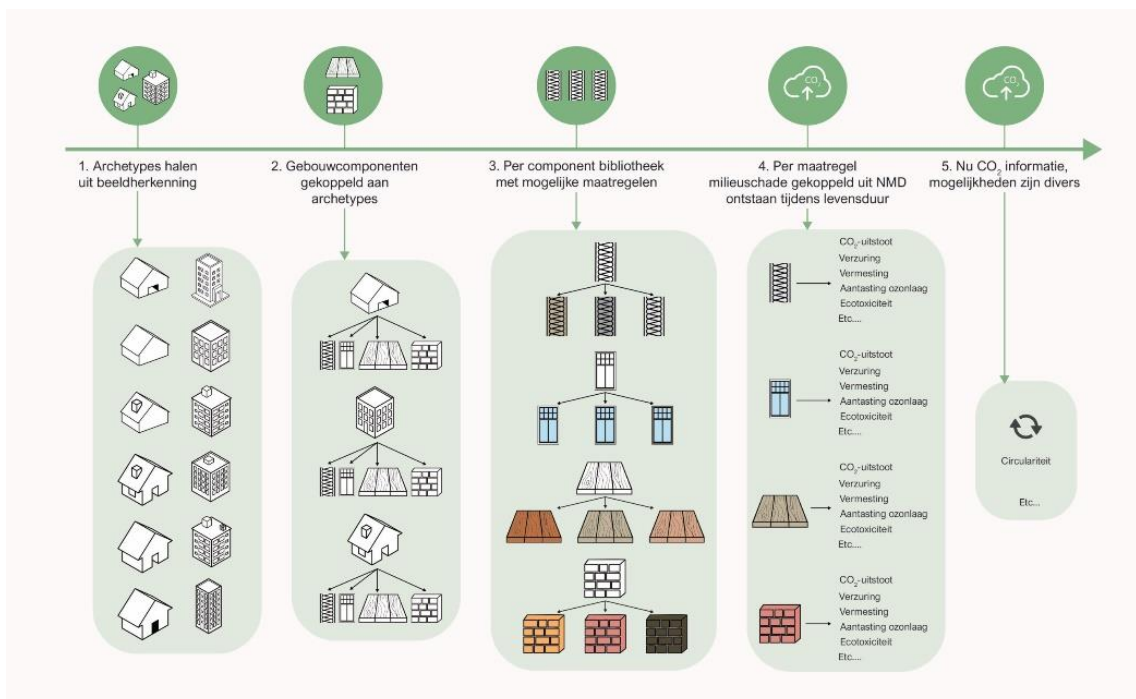
Natuurlijk kan ook op dit niveau de integrale benadering (MPG+) worden toegepast. Hierbij kan op een deel van het gebouw worden ingezoomd. In Figuur 4.9 worden twee varianten bij een kozijnaanpak vergeleken. Dit keer op de CO₂-reductie ten opzichte van de huidige situatie. Uiteindelijk blijkt de tweede variant, waarbij het kozijn vervangen wordt en triple glas wordt geplaatst, tot (net) de grootste reductie (bruin) te leiden. De materiaalgebonden CO₂-emissie (groen) is weliswaar groter, maar dit blijkt net gecompenseerd te worden door de grotere CO₂-reductie bij 'energie' (roze).

N.B. Het betreft hier een illustratie van het ontwikkelde afwegingskader met specifieke aannamen voor de ingrepen, en geen ultiem oordeel over één van de twee principe-aanpakken. Andere onderliggende keuzen voor materialisatie en ingrepen kunnen de balans doen verschuiven waarbij we het belang van effecten op levensduurverlenging expliciet noemen. En uiteraard spelen er andere criteria mee, waaronder de gebouwcontext en (TCO)kosten van ingrepen.



Figuur 4.9: Vergelijking 2 varianten bij een kozijn-ingreep

In het verlengde van dit voorbeeld met een enkele kozijningreep, is in het kader van de Utrechtse Renovatieversneller (samenwerkende Utrechtse corporaties, RWU³²), begin 2021 een opzet gemaakt om systematisch (Figuur 4.10) vanuit een bouwdelenbibliotheek de milieu-impact, inclusief die voor CO₂, beschikbaar te hebben voor het uitvoeren van een integrale ‘Variantenstudie in 1 dag’.



Figuur 4.10: Principe van koppeling van bibliotheken met milieudata per maatregelen

4.2.2 Afwegingen bij (planmatig) onderhoud

In veel gevallen wordt de kwaliteitsslag niet in één keer gemaakt, maar wordt gekozen voor een stap-voor-stap-benadering. Deze wordt uitgevoerd op ‘natuurlijke’ momenten,

³² <https://www.w-e.nl/utrechtse-corporaties-aan-de-slag-met-de-renovatieversneller/>

bijvoorbeeld in combinatie met planmatig onderhoud. Dat kan gericht op beperking van overlast bij een mutatie zijn, maar ook omdat er toch al onderhoud gepleegd wordt. Dit laatste kan een milieuvoordeel hebben (producten worden verwijderd als ze toch al afgeschreven zijn), maar kan ook betekenen dat een niet-duurzame (energetisch ongunstige) situatie langer gehandhaafd blijft.

Wordt er in plaats van voor (eenmalige) renovatie, voor een onderhoudsaanpak (periodiek, mutatie) gekozen, dan is de methode MPG V+T niet onderscheidend genoeg. De aanpak is meestal minder rigoureuus en betreft vaak één of enkele elementen. Bij de optimalisatie is het daarom zinvol om verder in te zoomen en aan te sluiten bij het handelingsperspectief van de uitvoerders van het onderhoud.

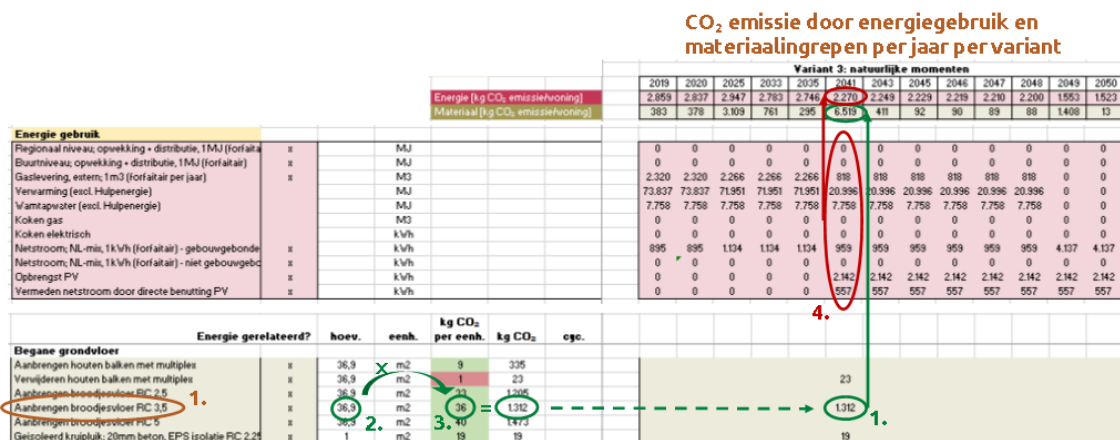
Duurzame MJOP's

Bij planmatig onderhoud zijn de meerjaren-onderhoudsplannen (MJOP's) leidend. Als het lukt hier duurzaamheid een plek te geven, dan is de kans groot dat die daadwerkelijk gerealiseerd wordt. Eerder ontwikkelden W/E adviseurs en TU Delft samen met onderhoudsbedrijven en corporaties GPR Onderhoud³³.

GPR Onderhoud is bedoeld voor een duurzame optimalisatie (MKI en/of CO₂) van het planmatig onderhoud. Basis vormen voorgeprogrammeerde onderhoudsactiviteiten, waar behalve naar de milieubelasting van de toegepaste producten ook naar de milieubelasting van de activiteit zelf wordt gekeken. De ervaring leert dat bij onderhoud vooral ook het proces relevant is. Denk alleen al aan het heen en weer rijden van de vele 'witte busjes'.

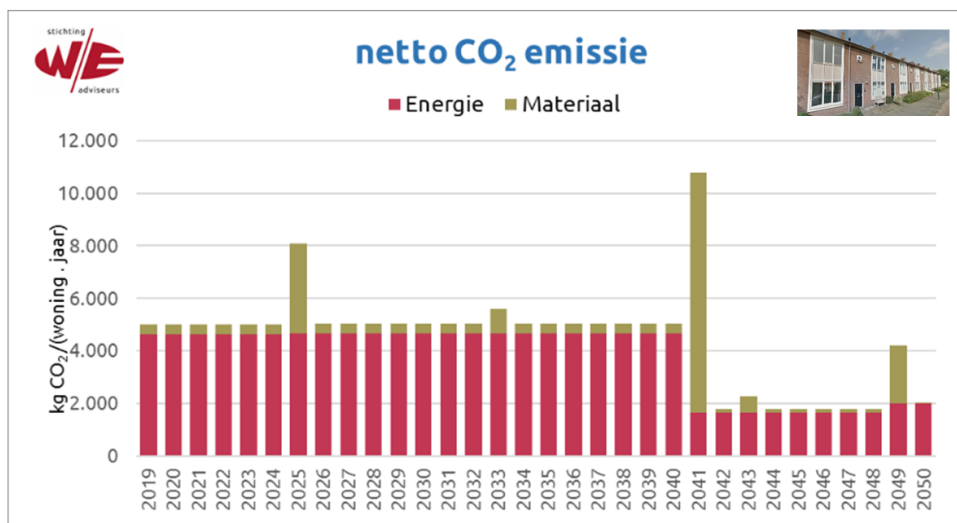
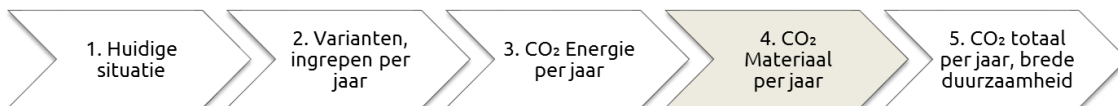
De dagelijkse praktijk blijkt echter weerbarstig, waardoor GPR Onderhoud tot nu toe beperkt is ingezet. Duurzaamheid is slechts één van de aspecten, en het voor jaren vastleggen in vaste activiteiten blijkt al snel als keurslijf ervaren te worden. Een praktisch knelpunt blijkt de koppeling met organisatie-eigen MJOP-systemen. De toepasbaarheid zou vergroot kunnen worden door een maatwerk-koppeling. Omdat veel van de organisatie-eigen MJOP op spreadsheetbasis (Excel) werken is dit betrekkelijk eenvoudig te realiseren. Een gedachte is het werken met een bibliotheek met activiteiten, waaraan milieudata zijn gekoppeld. Deze bibliotheek kan regelmatig geüpdatet worden met nieuwe activiteiten en bij het beschikbaar komen van methodische aanpassingen of nieuwe data bij de NMD.

In 2019 introduceerde corporatie GroenWest al een prototype van zo'n tool waarbij veel voorkomende maatregelen voorzien werden van een CO₂-emissie, waarmee in de tijd, en in lijn met de MJO-werkwijze (Figuur 4.11), CO₂-emissies per variant (Figuur 4.12) integraal (energie en materiaal) beoordeeld kunnen worden. Varianten kunnen op hun beurt weer op hun merites beoordeeld worden (Figuur 4.5).



Figuur 4.11: In MJO- programmeringstool GroenWest

³³ <https://www.qprsoftware.nl/qpr-onderhoud/over-qpr-onderhoud/>



Figuur 4.12: CO₂ eq. Energie & Materiaal per jaar voor een variant

Medio 2021 ontwikkelde W/E adviseurs met Rutges Vernieuwt MJOP instrumentarium verder door voor gebruik in de onderhoudspraktijk. Zo is o.m. de actuele MKI-data gekoppeld aan de standaard programmeringstool voor gevelonderhoud die ingezet wordt in de ketensamenwerking Sequent NXT bij corporatie de Alliantie.

Optimalisatie afzonderlijke onderhoudsingrepen (MKI Onderhoud)

Vanuit het besef dat er bij onderhoud een forse milieuwinst is te boeken, bestaat er een behoefte aan hulpmiddelen, waarmee afzonderlijke onderhoudsingrepen op duurzaamheid geoptimaliseerd kunnen worden.

Naast het sec sturen op prestatie-indicatoren, kan men overigens ook kiezen voor procesafspraken, of de combinatie van beide. In bijlage 6.3 wordt ingegaan op zo'n aanpak, waarbij systematisch eerst circulaire kansen in kaart gebracht kunnen worden.

Bij de inzet van prestatie-indicatoren wil men het liefst kunnen draaien aan alle knoppen die passen binnen het handelingsperspectief van de betrokkenen, en aansluitend aan de principes van Resultaat Gericht Samenwerken (RGS). Voorbeelden van keuzen zijn:

- Is vervanging noodzakelijk of kan met reparatie worden volstaan?
- Wat gebeurt er met de verwijderde materialen?
- Welke nieuwe producten worden toegepast?
- Hoe en vanwaar/waarheen worden de producten aan- en afgevoerd?
- Hoe worden de producten verwijderd en aangebracht?
- Willen de ketenpartners meewerken, bijvoorbeeld door alleen FSC-keur te leveren, door materialen in bulkverpakking aan te leveren, of door een hoger percentage van het afgevoerde materiaal te recyclen?

Als genoemd, gaat het bij veel van de bovenstaande keuzen om variabelen, die bij de MPG-berekening zijn vastgezet in de vorm van vaste scenario's. Voor de specifieke toepassing bij onderhoudsingrepen (element- en niet gebouwniveau) is de behoefte om er weer echte variabelen van te maken, die door de gebruiker van de methode en tool kan worden beïnvloed. Voorbeelden zijn de transportafstand, de applicatiewijze, of de verwerking van het afval.

In paragraaf 4.3 wordt een methodische aanpak beschreven (MKI Onderhoud), die is afgeleid van de reguliere MPG-methode. De werking is geïllustreerd aan de hand van een



eenvoudige rekentool, waarmee het mogelijk is om te optimaliseren bij een plat dakrenovatie.

4.3 MKI Onderhoud (en rekentool dak-onderhoud)

In deze paragraaf wordt de methodiek MKI Onderhoud toegelicht en zijn eerste toepassingsmogelijkheden daarvan naar de praktijk geïllustreerd met een Excel tool. Daarmee kan een aantal varianten voor ingrepen voor platte daken afwogen worden met KPI's voor de integrale milieu-impact (MKI), gekoppelde CO₂-emissie en circulariteit.

4.3.1 Methode MKI Onderhoud

Basisbenadering

Het principe is, dat er aan de gebruiker van de methode/tool gevraagd wordt, om per uitvoeringsvariant een aantal keuzen te maken. Dit kan via een selectielijst zijn of via vrije invoer. De keuzen sluiten aan bij het handelingsperspectief van de doelgroep, de betrokkenen bij de onderhoudsingreep en zijn zoveel mogelijk vertaald naar de voor hen herkenbare terminologie. De set keuzen en de opties per keuze zullen per specifieke onderhoudsingreep afwijken.

Methodisch wordt zoveel mogelijk aangesloten bij de MPG-bepalingsmethode en de verbijzondering in MPG V+T, en wordt waar mogelijk gebruik gemaakt van NMD-data. Het is wenselijk dat dit uiteindelijk een 1 op 1 relatie wordt, waarbij het een specifieke toepassing van de bepalingmethode betreft. Omdat er ingezoomd wordt op elementniveau, gaat het om de MKI en niet om de MPG. Dit ook, omdat het niet logisch is om de milieu-impact terug te rekenen naar 1 m² BVO.

Basis vormen de modules uit de EN15804 (Figuur 3.3), waardoor A4 (transport naar bouwplaats), en C1 (sloop product) apart behandeld worden. Dit maakt het mogelijk om de keuzen van de gebruiker aan de rekenregels en milieudata bij die fasen te koppelen. De doorwerking van keuzen is anders dan bij de reguliere MPG, waar bij alle modules het waarden betreft, die vast aan het gekozen product zijn gekoppeld. Bij de toepassing voor MKI Onderhoud zal dit laatste bij een aantal modules nog steeds gelden, maar zijn er andere modules waar een beïnvloeding mogelijk wordt.

Scope

Bij de scope van de methode worden onderscheiden:

- Fysieke afbakening
Bij de MPG V+T is de scope gelijk aan die van de MPG nieuwbouw en in de bepalingmethode vastgelegd. De methode MKI Onderhoud wordt ingezet voor gebruik binnen de organisatie. Per situatie kan men zelf vooraf de fysieke scope bepalen, of de scope ligt vast bij de rekentool. Bij de rekentool Dak-onderhoud is de scope 1 m² plat dak (zonder randen, doorvoeren etc.).
- Afbakening in tijd
Bij MKI Onderhoud is de scope vergelijkbaar met MPG V+T. Dit betekent dat niet alleen gekeken wordt naar de impact op het moment van ingreep, maar ook naar de impact in de periode daarna³⁴. Dit is nodig omdat bij de ingreep gemaakte keuzen invloed hebben op de milieu-impact in de rest van de beschouwingsperiode. Zo kan een product een lage initiële milieubelasting (A1-3) hebben, maar daarna wel vaak

³⁴ Er wordt geen rekening gehouden met een eventuele extra milieu-impact van materialen die 'vervroegd', dus voor een eventuele veronderstelde einde levensduur, worden verwijderd. Dit is methodisch in de bestaande bouw zeer lastig/ondoenlijk. Mogelijkheden van optimalisatie (vb. handhaven, hergebruik) van de bestaande situatie worden wel meegenomen in de vaststelling van varianten met MKI Onderhoud.



onderhoud (vervangingen) vragen, waardoor het netto resultaat over de gehele periode ongunstig is. Ook zal het product uiteindelijk afgedankt en verwerkt worden, wat bij een eerlijke objectieve en transparante vergelijking meegenomen dient te worden.

Per situatie kan men of zelf de beschouwingsperiode vaststellen of werken met in de rekentool vastgelegde. Gericht op de eerlijke vergelijking lijkt het wenselijk dat de periode minimaal 25 jaar bedraagt.

Meegenomen milieubelasting (koppeling aan modules)

Hieronder staan de activiteiten, waaraan een milieubelasting is gekoppeld voor de bepaling van MKI Onderhoud. Hierbij is onderscheid gemaakt in de activiteiten (en impact) bij de ingreep zelf en de activiteiten (en impact) in de periode daarna. In Figuur 4.13 is een overzicht gegeven van de meegenomen deelbelastingen (MKI/CO₂) per module en 'type product'. Eerst worden de deelbelastingen bepaald, waarna de sommatie over alle modules en producten volgt. Eventueel volgt hierna de terugrekening naar de milieubelasting per jaar en/of naar een functionele eenheid, zoals 1 m² dak.

Milieu-impact ingreep

Hier betreft het de impact die samenhangt met de ingreep zelf. Het gaat om onderhoudsactiviteiten, die meestal direct door de te maken keuzen te beïnvloeden zijn:

- verwijdering (C1), afvoer (C2) en verwerking (C3, C4) aanwezige producten
- transport naar bouwplaats (A4) van nieuwe producten (en hulpstoffen)
- productie (A1-3) van nieuwe producten (en hulpstoffen)
- aanbrengen (A5) van nieuwe producten

Een knelpunt is dat juist bij modules, waar er voor de betrokkenen bij onderhoud een handelingsperspectief is, de NMD-data ontbreken of van onvoldoende kwaliteit zijn.

Milieu-impact in de periode na de ingreep

De onderhoudsaanpak heeft consequenties voor de activiteiten in de periode na de ingreep. De activiteiten en impact in deze periode zijn automatisch via de basismethodiek gekoppeld aan de keuze van de nieuw toegevoegde producten (voor de gehandhaafde producten zijn ze een gegeven):

- emissies bij gehandhaafde of toegevoegde producten (B1)
- onderhoud aan gehandhaafde of toegevoegde producten (B2)
- reparatie gehandhaafde of toegevoegde producten (B3)
- vervangingen bij gehandhaafde of toegevoegde producten (B4)
- verwijdering (C1), afvoer (C2) en verwerking (C3, C4, D) gehandhaafde of toegevoegde producten

Levensloop conform EN15804			Moment van ingreep			Periode ingreep tot en met sloop		
Fasen	Modules		handhaven	verwijderen	toevoegen	handhaven	verwijderen	toevoegen
Productie	winning, transport, productie	A1-3			x			
Bouw	transport	A4			x			
	bouw	A5			x			
Gebruik	gebruik	B1				x		x
	onderhoud	B2				x		x
	reparatie	B3				x		x
	vervanging	B4				x		x
	renovatie	B5						
	<i>operationeel energiegebruik</i>	<i>B6*</i>						
	<i>operationeel watergebruik</i>	<i>B7</i>						
Sloop en verwerking	sloop	C1		x		x		x
	transport	C2		x		x		x
	afval bewerken	C3		x		x		x
	afval verwerken	C4		x		x		x
Buiten systeemgrens	hergebruik, recycling, terugwinning	D				x		x

* De reductie op de MKI als gevolg van de energiebesparing door extra isolatie

Figuur 4.13: In MKI Onderhoud meegenomen impact (MKI / CO₂) per module en 'type' product

4.3.2 Voorbeeld: rekentool 'MKI Dak-onderhoud'

Status rekentool

Op basis van de methode MKI Onderhoud is een eenvoudige rekentool in MS-Excel ontwikkeld, waarmee het mogelijk is om bij dak-onderhoud op duurzaamheid te sturen. N.B.: Deze tool is enkel bedoeld om te illustreren wat de mogelijkheden van dit soort tools zijn bij de integrale afweging van onderhoudsingenrepen. Denkbaar is dat er deelversies ontwikkeld worden gericht op andere veelvoorkomende onderhouds-ingenrepen, zoals de kozijnaanpak, of dat er gekozen wordt voor een completere tool onderverdeeld naar bijvoorbeeld de gebouwcomponenten en onderhoudsdisciplines als daken, gevels, interieur en installaties.

De kwaliteit van dergelijke tools is op dit moment nog begrensd door de beperkte productkeuze in de huidige NMD en het ontbreken van data bij de relevante modules in de levensloop. Waar nodig om de werking van de tool te kunnen laten zien, zijn voor ons project nu aannamen gedaan. Ook zijn er nog geen afspraken met de Stichting NMD over het gebruik van productdata voor dit soort toepassingen. Dat geldt vooral voor de getoetste data (categorie 1 en 2), die eigendom zijn van de toeleveranciers en met het doel om gebruikt te worden bij de 'formele' inzet (o.a. voor Omgevingsvergunning). Om die reden worden bij de productkeuze in de rekentool Dak-onderhoud alleen generieke producten aangeboden. Zou in de toekomst het gebruik van getoetste data toegestaan worden, dan kunnen ook merken of branchegemiddelde producten worden aangeboden.

Modellering onderhoudsingenrepen

De rekentool 'Dak-onderhoud' kan worden ingezet op het moment dat onderhoud aan het dak is gepland, en er gezocht wordt naar een duurzame (circulaire) aanpak. De scope is nu praktisch begrensd tot het dak, opgebouwd uit een isolatiepakket (EPS, R_c:1.3 m²K/W), dakbedekking (bitumen) en ballastlaag (grind), exclusief de dakranden en doorvoeren.

In Figuur 4.14 is het invoerscherm van de tool weergegeven. Er kunnen 2 uitvoeringsvarianten worden opgegeven, hier een referentie en een duurzame/circulaire



variant. Aan de gebruiker van de tool wordt gevraagd per variant een aantal keuzen aan te geven. Deze keuzen sluiten aan bij zijn of haar handelings-perspectief en terminologie. Het script voor afwegingen omvat 4 onderdelen, die voor beide varianten moeten worden ingevuld:

1. Huidige situatie

De huidige situatie, is in deze versie (nog) vastgezet, met als functionele eenheid 1 m² dakoppervlak. Aanpassing van de bestaande isolatiewaarde van het dak is binnen een bandbreedte mogelijk.

2. Aanpak

Voor de ingreep zijn er twee opties:

- a) Ophogen
Het oude pakket blijft gehandhaafd³⁵; alleen het grind wordt (tijdelijk) verwijderd. Op de dakbedekking kan extra isolatie worden aangebracht en een nieuwe dakbedekking. Daarop komt eventueel weer een ballastlaag.
- b) Vervangen
Het oude pakket wordt verwijderd, en er wordt een nieuw pakket met de gewenste R-waarde aangebracht.

3. Te verwijderen delen

Hier wordt aangegeven wat er met de aanwezige ballast, dakbedekking en isolatie gaat gebeuren. Bij 'ophogen' is alleen bij ballast een keuze te maken. Bij 'verwijderen'³⁶, worden als keuzen voorgelegd:

- a) Ballast
Hier zijn de opties standaard verwerking, hergebruik (dus weer terug op het dak) en hergebruik elders. Hergebruik heeft als voordeel dat er geen afvoer en aanvoer (modules C2 en A4) nodig is (wel het verwijderen en weer terugplaatsen, dus modules C1 en A5). Hergebruik elders heeft invloed op de modules C3, C4 en D.
- b) Dakbedekking
Hier zijn er twee opties: 1) standaardverwerking (verwijderen, afvoeren en verdeling over de fracties gestort, verbrand, gerecycled conform de productdata in de NMD) en 2) 25% meer recycling. Deze optie is opgenomen als voorbeeld hoe men in overleg met de ketenpartners kan treden om afspraken over een duurzamere aanpak te maken. Verondersteld is dat men de verwerker van de bitumen kan bewegen tot een hoger percentage recycling en minder verbranding. Dit werkt door in de modules C3, C4 en D.
- c) Isolatie
Net als bij ballast hier weer de opties standaard verwerking, hergebruik (dus weer terug op het dak) en hergebruik elders.

³⁵ Uiteindelijk zal dit pakket wel vrijkomen en verwerkt moeten worden, alleen nog niet op het moment van ingreep. Wel kan het uitstel betekenen dat er inmiddels duurzamere verwerkingstechnieken beschikbaar zijn. De winst zit er nu vooral in dat de bestaande isolatie na de ingreep functioneel blijft. Dat geldt niet voor de dakbedekking die blijft zitten (tenzij het een omgekeerd/warm dak betreft, maar die optie is niet opgenomen).

³⁶ Wordt besloten om de aanwezige ballast, dakbedekking en isolatie te handhaven, dan hoeft er bij deze producten verder geen keuze gemaakt te worden. Dit betekent niet dat deze producten geen milieu-impact meer veroorzaken. In de rest van de beschouwingsperiode worden de producten mogelijk vervangen. Ook zullen de producten uiteindelijk bij de sloop verwijderd, afgevoerd en verwerkt moeten worden.

4. Aanbrengen nieuwe delen

a) Isolatie

Hier kan voor nieuwe producten gekozen worden, met de opties EPS, PUR, XPS, Fenolschuim, Steenwol, Schuimglas, Houtvezelplaat (nog generiek en geen merken). Voor al deze opties is het ook mogelijk om tweedehands producten te kiezen. Hier zijn de rekenregels³⁷ voor onvoorzien hergebruik van toepassing³⁸.

Bij EPS is bij de aanpak Vervangen ook de optie hergebruik EPS (wat eerder tijdelijk verwijderd is) beschikbaar.

Wat de dikte van het isolatiepakket wordt hangt af van de aangegeven R_c -waarde. Bij de aanpak Ophogen wordt rekening gehouden met het al aanwezige isolatiepakket. Ter indicatie wordt de met dit pakket te behalen gasreductie vermeld gebaseerd op kentallen en op basis van de R_c -toename. Het positieve effect van de isolatie op het energiegebruik wordt meegenomen bij de bepaling van MKI Onderhoud en sluit daarbij aan bij het principe van de MPG+.

b) Dakbedekking

Bij dakbedekking kiest men eerst de gewenste bevestigingsmethode, de opties zijn verkleefd, mechanisch bevestigd en los + geballast. Deze keuze bepaalt welke opties bij de dakbedekking beschikbaar komen. Hier zijn alleen nieuwe (weer generieke) producten te kiezen. De bij één of meerdere bereidingswijzen beschikbare opties zijn Bitumen, EPDM, Biobased membraam, PVC, POCB, Biobased membraam, TPO.

c) Ballast

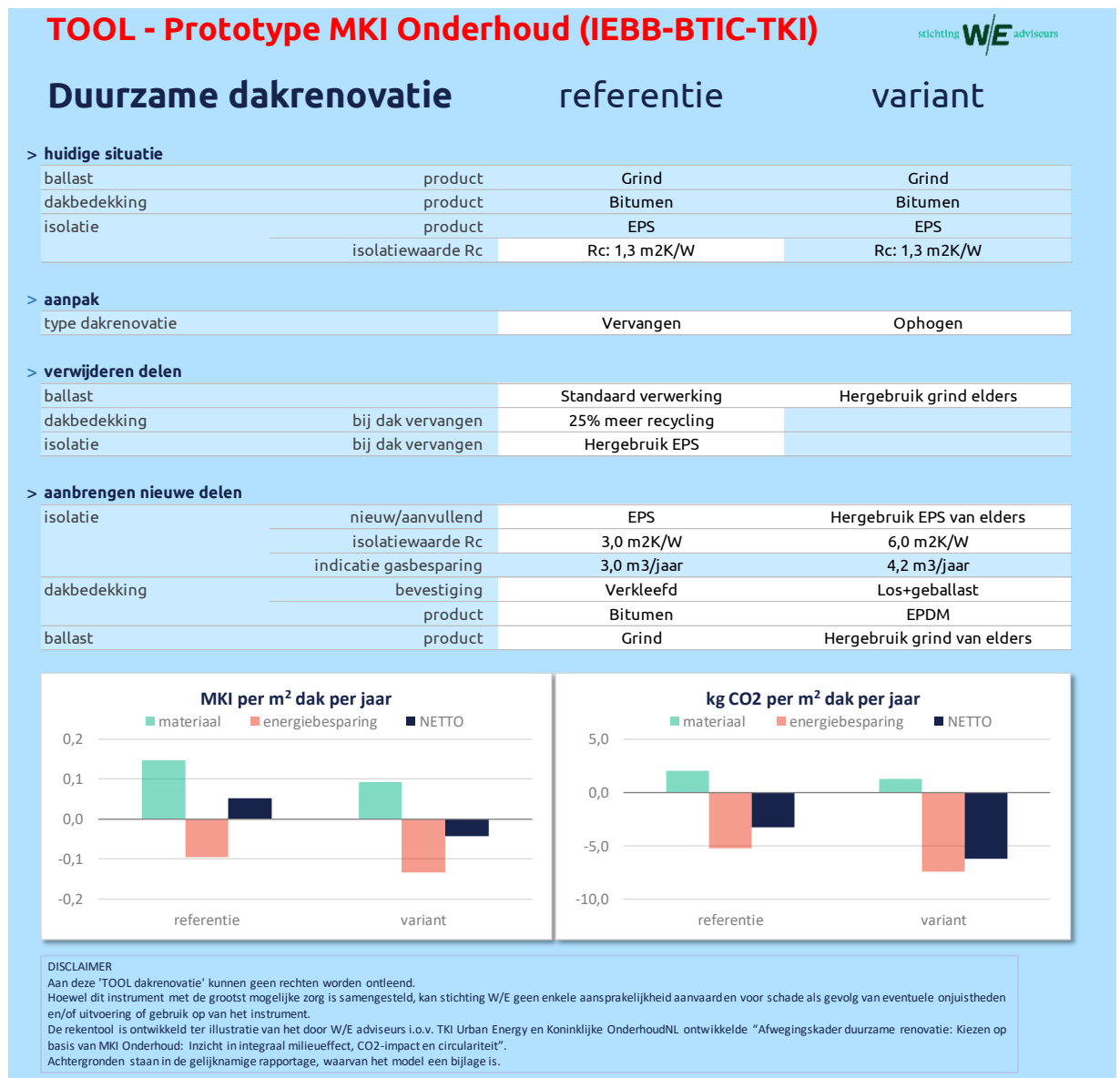
Hier kan voor nieuwe producten gekozen worden, met de opties Grind, Leislag, Begroend dak, Tegels (weer generiek). Bij de verkleefde of mechanische bevestigde dakbedekking is ook de optie 'geen' beschikbaar. Bij al de producten is het ook mogelijk om tweedehands producten te kiezen. Bij grind komt daar de optie hergebruik grind (wat eerder tijdelijk verwijderd is) bij.

³⁷ Achtergrond bij Wijzigingsblad (amendement 1) bij Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken vs. 1.0 (juli 2020) <https://milieudatabase.nl/wp-content/uploads/2020/10/Wijzigingsblad-Bepalingsmethode-1.0-juli-2020-Milieuprestatie-her-te-gebruiken-producten.pdf>

³⁸ Bij voorzien hergebruik gaat het om hergebruik in de toekomst als het product wordt afgedankt. De invloed daarvan op de MKI van het product is vooraf bepaald, en in de getoetste productdata verwerkt. Bij onvoorzien hergebruik gaat het om hergebruik van producten, die als nieuw in de NMD zijn opgenomen. Worden deze hergebruikt dan dient men een deel van de milieubelasting mee te nemen. Onafhankelijk van het product wordt hierbij de hergebruiksfactor H aangehouden, die altijd 0,20 (20%) bedraagt, en alleen doorwerkt op de modules A1-3, C3, C4 en D. Bij de andere modules is de factor 1.

De Tool: Invoer en resultaten

Figuur 4.14 toont een invoervoorbeeld, met als resultaten de integrale effecten op de MKI en CO₂-emissie van 2 dak scenario's.



Figuur 4.14: Invoer & resultaten rekentool Dak-onderhoud (witte velden invoer-, keuzevelden)



Berekening MKI en CO₂

Op basis van de invoer worden de KPI's voor duurzaamheid bepaald. Dit gebeurt door de in Figuur 4.13 deelbelastingen te bepalen en die vervolgens te sommeren. Hieronder de formules voor het bepalen van de MKI onderhoud. Een gelijke route wordt gevolgd voor het vaststellen van de CO₂ onderhoud, die wordt uitgedrukt in een emissie per jaar.

$$MKI_{materiaal} = \frac{(\sum_{i=1}^m MKI_{in.module\ i} + \sum_{j=1}^n MKI_{in\sim sl.module\ j})}{T_{in\sim ei}} \quad [1]$$

Waarbij:

$MKI_{materiaal}$	=	MKI materiaal-gerelateerd
i	=	1 tot m index modules bij moment van ingreep
$MKI_{in.module\ i}$	=	MKI module i bij moment van ingreep
j	=	1 tot n index modules bij periode ingreep tot sloop
$MKI_{in\sim sl.module\ j}$	=	MKI module j bij periode ingreep tot sloop
$T_{in\sim ei}$	=	beschouwingsperiode (van ingreep tot einde periode)

$$MKI_{energie} = \Delta_{energie\ drager} \times F_{im.energie\ drager} \quad [2]$$

Waarbij:

$MKI_{energie}$	=	MKI energie-gerelateerd
$\Delta_{energie\ drager}$	=	reductie hoeveelheid energiedrager (gas in m ³ per jaar)
$F_{im.energie\ drager}$	=	impactfactor energiedrager (per m ³ gas)

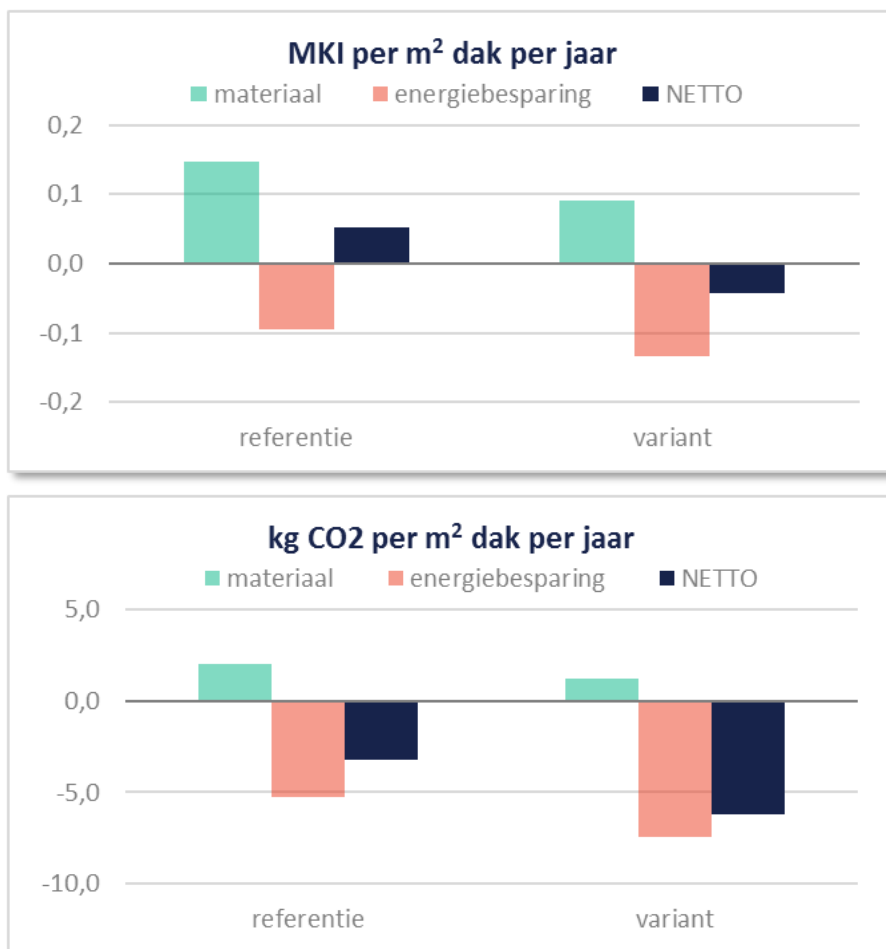
$$MKI_{onderhoud} = MKI_{materiaal} + MKI_{energie} \quad [3]$$

Waarbij:

$MKI_{onderhoud}$	=	MKI onderhoud integraal
$MKI_{materiaal}$	=	MKI materiaal-gerelateerd
$MKI_{energie}$	=	MKI energie-gerelateerd

Resultaten voorbeeldberekening

De tool levert een kwantitatief inzicht in de effecten voor de materiaaltoepassing, het energetische en integrale netto effect voor de beide KPI's: MKI en CO₂, zie Figuur 4.15.

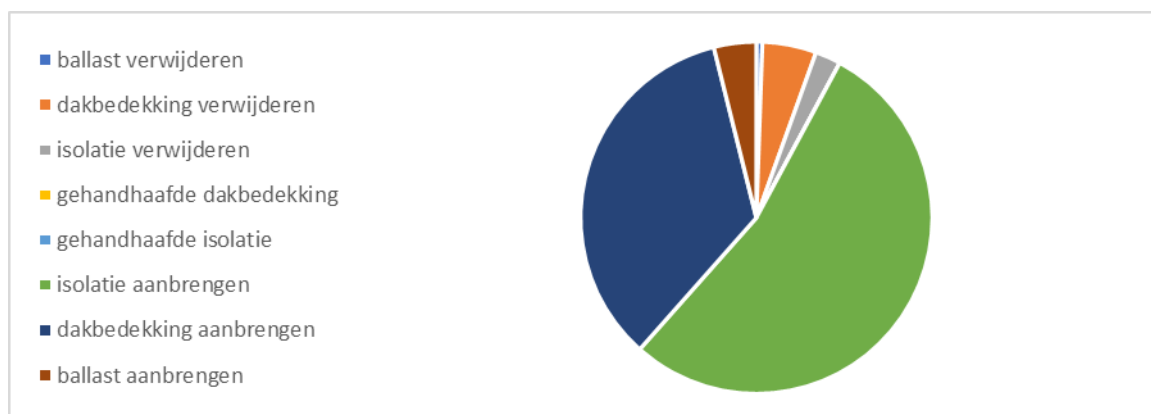


Figuur 4.15: MKI (boven) en CO₂ emissies (onder) bij voorbeeld Referentie en Variant

De figuur toont, dat in de referentie de integrale milieuwinst van de energiebesparing de milieu impact van het materiaalgebruik met de MKI als KPI niet compenseert. Zowel een hogere impact vanwege het materiaalgebruik als een mindere energiebesparing zijn hiervoor de reden.

Bij de KPI CO₂-emissie daarentegen is voor beide scenario's in het voorbeeld sprake van een negatieve emissie, ofwel compenseert de energiebesparing het effect van het materiaalgebruik voor de CO₂-emissie.

Een nadere analyse³⁹ met onderliggende data naar relatieve bijdragen van activiteiten is mogelijk. In het voorbeeld in Figuur 4.16 zijn de nieuwe isolatie en dakbedekking de grootste posten, en bieden daarmee (circulaire) optimalisatiemogelijkheden.



Figuur 4.16: Relatieve bijdragen ingrepen aan de MKI (voorbeeld)

Aanvulling inzichtgevende circulaire drukindicatoren

Om inzicht te krijgen in de mate waarin circulaire strategieën zijn benut, zouden de resultaten aangevuld kunnen worden met een aantal drukindicatoren. Voorbeelden zijn het percentage biobased, de hoeveelheid hergebruikt materiaal, of de biogene CO₂-opslag. Deze drukindicatoren geven vooral veel inzicht. Daarnaast wordt het mogelijk om op specifieke circulaire strategieën te sturen, bijvoorbeeld door een eis te stellen aan het percentage biobased.

Op dit moment is er nog geen breed gedragen set indicatoren beschikbaar. De belangrijkste initiatieven zijn indicatoren sets die door CB23 en de Stichting NMD ontwikkeld worden. Recent is het initiatief genomen om beiden op elkaar af te stemmen. Daarbij is afgesproken dat de data in de NMD en de methodische aanpak bij de MPG bij het vaststellen van de indicatoren gebruikt zullen gaan worden.

Omdat de bovenstaande ontwikkeling en de data-inventarisatie nog in volle gang zijn, zijn aan de resultaten van het rekentool nog geen drukindicatoren toegevoegd.

³⁹ Deze functionaliteit is in de publieke versie van de tool nu niet geëffectueerd

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Wat is er nu al mogelijk?

Drie type prestatie-indicatoren

Lang is duurzaamheid vertaald naar energiebesparing, en in het verlengde daarvan de CO₂-reductie (klimaatbeleid). Dit is mede ingegeven door de Europese druk. Met de MPG is de vijfde pijler van het Bouwbesluit, Milieu, ingevuld. Rond de MPG is een stelsel ontwikkeld, bedoeld om de kwaliteit te borgen. Behalve om de methode gaat het ook om de Nationale Milieudatabase (NMD), toetsingsprotocol en gevalideerde rekentools. Er wordt ervoor zorggedragen dat het MPG-stelsel in de pas blijft lopen met de Europese ontwikkelingen (TC350 en PEF).

Europees en nationaal is er meer aandacht gekomen voor het grondstoffenbeleid. Circulariteit is als noodzaak benoemd om het opraken van voorraden te voorkomen. Er begint consensus te ontstaan over de scope en de wijze van waarderen. Ook hier hebben de MPG en de NMD een centrale positie gekregen. Getracht wordt om de milieuwinst door de toepassing van circulaire strategieën zo goed mogelijk binnen de MPG te waarderen. Recent is dat gelukt voor hergebruik en gebouwlevensduurverlenging (en daarmee adaptiviteit). Voor circulaire strategieën, waar dat niet het geval is, worden (tijdelijk?) door CB23 en de Stichting NMD circulaire indicatoren opgesteld.

De meest belovende indicatoren bij de sturing richting duurzaamheid zijn:

- MKI (aggregatie 19 milieu-effecten) of MPG (MKI per m² BVO per jaar)
- CO₂ equivalenten in kg
- Circulaire indicatoren (inzicht gevend)

Portefeuilleniveau – sturing en monitoring

Om ambities te kunnen stellen en bewaken, is een nulmeting en monitoringsysteem nodig. Alleen zo is te zien wat de opbrengst is van de diverse verbeterinitiatieven.

Naast bijvoorbeeld het overzicht van de energielabels of de 3 EP-indicatoren uit de NTA 8800 per gebouw, kan een overzicht worden gemaakt van de in de gebouwen aanwezige materialen (kg) en de daarmee samenhangende milieulast (MKI). Ook de materiaalstromen (kg, MKI) samenhangende met ingrepen in de portefeuille (onderhoud, renovaties, nieuwbouw, sloop) kunnen in beeld worden gebracht. Het overzicht zou uitgebreid kunnen worden met circulaire indicatoren. Met prestatie-indicatoren kunnen de ambities vertaald worden naar een routekaart, waar de verbeterlagen in de tijd zijn uitgezet.

Strategische ingrepen in de portefeuille

De gecombineerde inzet van de MPG Verbouw en Transformatie (MPG bestaande bouw) en MPG+ (energie + materiaal) maakt het mogelijk om de duurzaamheid van de diverse ingreepvarianten in beeld te brengen. Als onderdeel van het strategisch voorraadbeheer is de vergelijking te maken tussen de duurzaamheid bij de opties consolideren, renoveren (transformeren) en sloop+ nieuwbouw. Hierbij kunnen energievarianten worden meegenomen. Deze energievarianten zijn bij voorkeur gebaseerd op de NTA 8800 methodiek, en gekoppeld aan breder gebruikte prestatieniveaus⁴⁰.

⁴⁰ Vb. Standaard- en Streefwaarden uit 'Standaard voor woningisolatie' Brief aan de Tweede Kamer, min. BZK, 18 maart 2021



Planoptimalisatie

Is de aanpak bij een gebouw vastgesteld, dan kan een verdere verfijning plaatsvinden. Betreft het een 'ingrijpende' renovatie ingreep, dan kan weer de MPG Verbouw en Transformatie en/of MPG+ worden ingezet bij het vergelijken van de diverse planvarianten.

Betreft het een minder ingrijpende renovatie of onderhouds-ingreep dan is het onderscheidend vermogen van de MPG Verbouw en Transformatie onvoldoende. Het gaat vaak om één of enkele gebouwelementen, en het handelingsperspectief is anders. Bij onderhoud gaat het behalve om de productkeuze, ook om de activiteiten zelf. Bij de planoptimalisatie wil men ook kunnen kiezen bij de applicatiewijze en de omgang met de verwijderde materialen en transport. Hier ontbreekt het nog aan methoden en tools. In dit project is een eerste methodische aanpak opgesteld, voor nu aangeduid als MKI Onderhoud. De methode sluit aan bij de nationale afspraken in de vorm van de MPG (en BENG). Ook wordt voor de data geput uit de NMD. Met een rekentool, specifiek gericht op platdak-onderhoud is de potentie van de methode geïllustreerd.

5.2 Wat zijn meest relevante ontwikkelingen?

Mede door de druk vanuit het klimaatbeleid en de aandacht voor het 'nieuwe' thema circulariteit zijn, en worden, er nieuwe methoden of aanvullingen op bestaande methoden ontwikkeld. Dit zoveel mogelijk in de vorm van 'nationale afspraken'. Veel van deze methoden moeten nog in praktijk beproefd worden. Verwacht wordt dat dit aanleiding is tot optimalisaties.

MPG-stelsel

De Stichting NMD beheert de methoden, data en protocollen, in relatie tot de materiaal gebonden milieubelasting (MPG/MKI). Dit 'MPG-stelsel' is sterk in ontwikkeling, i.h.b. rondom robuustheid & datakwaliteit en het implementeren van circulaire principes.

Robuustheid en datakwaliteit

In de afgelopen periode is een herstructurering van het gehele stelsel doorgevoerd. Dit geldt ook voor de organisatie zelf. Ook is het MPG-stelsel aangepast aan de EN15804, inclusief de laatste updates. De robuustheid is met dit alles flink vergroot. Aandachtspunten zijn de kwaliteit en vulling van de NMD:

- De methodische en softwarematige aanpassingen leiden er toe dat er andere/aanvullende productdata nodig is. Dit betekent dat ook al in de NMD aanwezige producten geüpdatet moeten worden. De verplichte update-termijn voor getoetste producten bedraagt 5 jaar. Hierdoor zijn nieuwe datavelden bij de bestaande producten vaak leeg (impact soms ook bij een ander veld meegenomen) of zijn ze gevuld via vaste rekenroutines (eenvoudige benadering).
- Bij veel elementen is er nog maar een beperkt aantal (getoetste) producten beschikbaar. Het is daarom lastig om het product te selecteren, dat goed overeenkomt met het werkelijk toe te passen product. Vooral installaties zitten nog erg beperkt in de NMD en vaak in zo generieke modellering dat er nauwelijks geoptimaliseerd kan worden. Gewenst zijn meer en betere productdata en optimalere systeemmodellering, die beter afgestemd is op de alternatieven in de energieprestatieberekening

Implementatie circulaire principes

Voor het binnen de MPG waarderen van hergebruik, toekomstwaarde (specifieke gebouwlevensduur) en ook het handhaven van bestaande gebouwen (MPG Verbouw en Transformatie) zijn afspraken gemaakt. Naar de eventuele waardering van losmaakbaarheid en biogene CO₂-opslag lopen onderzoeken.

Nadat de methode (nationale afspraken) zijn ontwikkeld duurt het vaak nog enige tijd totdat er ook formeel mee gerekend kan worden. Eerst moeten de afspraken een plek



krijgen binnen de MPG bepalingsmethode en rekenregels, waarna deze in de gevalideerde rekentools, zoals GPR Materiaal geïmplementeerd moeten worden. Ondertussen moet extra data aan de productdata worden toegevoegd (zie ad 1a).

MPG+

Het belang van de integrale benadering van de energie- en materiaalgebonden milieubelasting wordt breed gedeeld (zie onder andere bijlage 1). Dit gericht op het klimaatbeleid (alleen broeikaseffect/CO₂), maar ook op de brede duurzaamheid (MPG+). Door RVO en BZK zijn afzonderlijk van elkaar initiatieven genomen. Zo is in de aanscherpingstudie voor de MPG-eis aandacht besteed aan de verschillen bij BENG en MPG, zoals de functionele eenheid in respectievelijk m² GO (gebruiksoppervlakte) en m² BVO (bruto vloeroppervlakte). Doordat er nog niet echt een 'eigenaarschap' is belegd, dreigt de ontwikkeling weer stil te vallen. Ook is het gewenst dat er een goede plek voor het beheer van de methode en data komt. Een logische plek is de Stichting NMD. Het gebrek aan een formele status en de huidige datakwaliteit van energiedragers is een knelpunt voor de toepassing.

Circulaire indicatoren

De belangrijkste initiatieven zijn die van CB23 en de Stichting NMD. Ook het onderzoek naar biogene CO₂-opslag mondt mogelijk uit in verwerking in een gedragen indicator. Verwacht dat de afstemming tussen de CB23 en de Stichting NMD leidt tot nationale afspraken, waarbij de NMD mogelijk weer als databron gaat functioneren. Ontstaat ook hier nationale consensus, dan zullen de bestaande waarderingsinstrumenten, zoals Breeam.nl en GPR Gebouw, inclusief de daarin beschikbare CPG (Circulariteitsprestatie Gebouwen), zich hieraan conformeren.

5.3 Waar is initiatief van de onderhoudsbranche gewenst?

➤ Lobbywerk richting Stichting NMD en BZK

Bij het sturen op duurzaamheid worden vooral methoden en tools ingezet, die vanuit het MPG-stelsel gevoed worden. Onderhoud is daarbij nog een ondergeschoven kindje. Dit terwijl het enorme (materiaal)investeringen betreft, en onderhoud juist ook een zeer relevante schakel is in de circulaire strategie 'levensduurverlenging'. Daarom is het belangrijk dat de onderhoudsbranche met partijen als OnderhoudNL, Aedes en Bouwend Nederland het gesprek aangaat met de Stichting NMD en het ministerie van BZK (bouwregelgeving). Specifieke behoeften bij de inzet van de MPG/MKI bij ingrepen in de bestaande bouw zijn:

1. Uitbreiding toepassingsgebied naar onderhoud

Het heeft de voorkeur als 'onderhoud' ook een plek krijgt bij de door de Stichting NMD beheerde 'nationale' afspraken:

- Methodische doorontwikkeling MKI Onderhoud en/of GPR Onderhoud (dan met als naam voor de methodische aanpak niet langer de koppeling aan GPR, dus iets zoals MPG Onderhoud). Een methodische wijziging ten opzichte van de MPG bepalingsmethode is bijvoorbeeld het omzetten van een aantal van de vaste scenario's naar door de gebruiker te beïnvloeden variabelen.
- Mocht dit (nog) een brug te ver zijn, dan is een eerste stap het kunnen/mogen gebruiken van de NMD-data voor tools die gebaseerd op het ontwikkelde afwegingskader. Gericht op de duurzame optimalisatie en de verwerking van vrijkomende materialen (bijvoorbeeld meer recycling of hergebruik), is het wenselijk om ook inzicht te krijgen in de 'dieperliggende' productdata. De aan de gevalideerde rekentools uitgeleverde NMD bevat in de recente opzet alleen de modulescores en niet meer de onderliggende verwerkingsscenario's.



2. Uitbreiding producten in de NMD (gericht op onderhoud is een verfijning gewenst):
 - Meer producten, relevant voor onderhoudsingenrepen
 - Mogelijkheid om te variëren op onder andere de afwerking, zoals schilderwerk. Bij de herstructurering van de NMD is een systeem van attributen ingebouwd, waarmee het in principe mogelijk is, om bij bijvoorbeeld een type houten kozijn in de NMD te variëren op het schildersysteem. Dit systeem is nu niet operationeel.

3. Kwaliteitsslag NMD-data

Er is een aantal verbeterpunten met betrekking tot de NMD-data genoemd. Vaak hebben die betrekking op data, die juist voor de toepassing 'onderhoud' relevant zijn:

- Meer snelheid bij het vullen van de nieuwe NMD-datavelden
Bij onderhoud ligt de nadruk meer op de activiteiten, en daarmee op de modules A4, A5, B2, B3, C1 en C2. Deze modules hoeven pas recent te worden ingevuld (eerder verwaarloosd of bij andere modules betrokken). Bij veel bestaande producten zijn deze modules leeg of is de datakwaliteit beperkt.
- In de NMD zijn ook datavelden toegevoegd, waarin samenstelling van gegevens van de producten zijn opgenomen. Deze zijn nodig om bijvoorbeeld een goede stromenanalyse te kunnen maken. Ook kunnen ze voeding geven aan circulaire indicatoren (zoals het aandeel biobased). Bij de bestaande producten zijn ook deze velden nog onvoldoende gevuld.
- Optimalisatie externe levering en impactfactoren energiedragers (MPG+)
De externe levering van energie is een zware, en slecht te beïnvloeden post binnen de MPG. De datakwaliteit van deze 'producten' moet dus hoog zijn, wat op dit moment nog niet het geval is.
In de NMD zit nu een aantal energieprofielen: m³ (gas), GJ (warmtelevering) en kWh (elektriciteit). Op basis hiervan worden de impactfactoren van de energiedragers bepaald. Deze impactfactoren hebben een grote invloed op de resultaten bij de integrale benaderingen. Een verbeteringslag is hier hard nodig. Zo is er een dubbeling met de externe levering. Ook ontbreekt het nog aan een set profielen voor warmtelevering, waarbij onderscheid wordt gemaakt naar de diverse bronnen.

➤ **Doorontwikkeling MKI Onderhoud en GPR Onderhoud**

Het heeft de voorkeur dat ook de methoden en tools gericht op onderhoud, ontwikkeld worden binnen een (inter)nationaal afsprakenstelsel. In afwachting daarvan (zie ad 1), kan OnderhoudNL verder gaan met de 'eigen' methode- en toolontwikkeling:

MKI Onderhoud

- Voor de methode MKI Onderhoud is een eerste aanzet gegeven. Het effect van de keuzen is op een pragmatische manier bepaald. Een verdere uitwerking en verbetering van de koppeling aan de modules in de NMD is nodig.
- Specifiek aandachtspunt vormen de circulaire indicatoren. Deze kunnen interessant zijn als extra inzicht (drukindicator), en kunnen helpen bij het gericht sturen op circulaire strategieën.
- Blijkt de rekentool Dak-onderhoud een bruikbaar instrument, dan kan de verder uitgewerkte methode MKI Onderhoud, vertaald worden naar een verbetering van de tool. Ook kan de rekentool voor andere specifieke onderhoudsingenrepen doorontwikkeld worden. Daarbij worden steeds keuzen gesteld vanuit het handelingsperspectief (en verwachte milieu-impact) bij die specifieke ingreep.



GPR Onderhoud?

Naast de pragmatische rekentools op basis van MKI Onderhoud kan ook een tool als GPR Onderhoud⁴¹ doorontwikkeld worden. Vooral de nadruk op de activiteit in plaats van het product maakt dat het beter stuurt richting een duurzame onderhoudsaanpak, dan de reguliere MPG.

Om de praktische bruikbaarheid te vergroten zou het beter ingericht kunnen worden op de koppeling met organisatie-eigen MJOP's (in de huidige opzet moet er binnen de tool iets van een MJOP aangemaakt worden). Een mooi streven is dat onderhoud als een uitbreiding van het toepassingsgebied van het MPG-stelsel gezien wordt. De Stichting NMD zou hier het beheer van de methode en data kunnen uitvoeren.

➤ **Kennisoverdracht en experimenteren**

In hoofdstuk 4 is ingegaan op de methoden en tools, waarmee men op de diverse niveaus aan de slag kan. Hierbij hoeft niet eerst de eventuele doorontwikkeling op onderdelen afgewacht te worden⁴². Juist door de methoden en tools in praktijksituaties toe te passen, ontstaat draagvlak en worden eventuele verbeterpunten duidelijk. Belangrijk hierbij zijn wel een zorgvuldige ondersteuning (kennisoverdracht, faciliteren) en evaluatieprocedure. De betrokkenen op alle niveaus moeten zich eigenaar van de methoden en (te ontwikkelen) tools gaan voelen. Zij moeten ervaren dat de tools hun helpen om tot een duurzamer proces te komen.

⁴¹ Zie voor achtergronden: <https://www.qprsoftware.nl/qpr-onderhoud/over-qpr-onderhoud/>

⁴² Een kort resumé van het ontwikkelde kader staat (p165-166) in de Leidraad Resultaatgericht Samenwerken – Duurzaam samenwerken bij onderhouden en investeren in vastgoed, Stichting RGS, April 2021.

6 Bijlagen

6.1 Lijst afkortingen

B&U	Burger- en Utiliteitsbouw
BCI	Building Circularity Index
BENG	Bijna Energieneutrale Gebouwen
BTIC	Bouw en Techniek Innovatiecentrum
BVO	Bruto vloeroppervlakte
CPG	Circulariteitsprestatie gebouwen
DPG	Duurzaamheidsprestatie Gebouwen (zie ook MPG+)
EPG	Energieprestatie gebouwen
EPG*	Milieu-impact operationeel energiegebruik
Fim	Impactfactor energiedrager
GO	Gebruiksoppervlakte
GWP	Global Warming Potential
IEBB	Integrale Energiebesparing Bestaande Bouw
KIB	Kwaliteit in Balans
KPI	Kritieke Prestatie Indicatoren / Key Performance Indicators
LCA	Life Cycle Assessment (milieugericht)
MJOP	Meer Jaren Onderhoudsplanung
MKI	Milieukosten Indicator
MMIP	Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's
MPG	Milieuprestatie Gebouwen
MPG+	MPG, inclusief milieu-impact operationeel energiegebruik (vh. DPG)
NMD	Nationale Milieudatabase
NOM	Nul Op de Meter
PCR	Product Category Rules
PEF	Product Environmental Footprint
RGS	Resultaatgericht Samenwerken
TCO	Total Cost of Ownership
TKI	Topconsortia voor Kennis en Innovatie
V+T	Verbouw en Transformatie (in MPG V+T)
ZEN	Zeer Energiezuinige Nieuwbouw

Het betreft de specifiek binnen de studie gebruikte termen. Toelichting en context zijn te vinden in de rapportage.



6.2 Kamerbrief Ollongren

Aan de voorzitter van de Tweede Kamer
der Staten-Generaal
Postbus 20018
2500 EA Den Haag

Datum 8 oktober 2019
Betreft Maatregelen voor het bevorderen van circulair bouwen

In het Algemeen Overleg van 11 april jl. over circulaire economie is door de Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat aan Uw Kamer een brief toegezegd over circulair bouwen en hoe dit verder te bevorderen en knelpunten weg te nemen.¹ Circulair bouwen is een van de onderdelen van het uitvoeringsprogramma Circulaire economie 2019-2023 (UPCE).² Doel is te komen tot een volledige circulaire economie in de bouw in 2050. Naar aanleiding van het Algemeen Overleg op 25 april jl. heeft uw Kamer twee moties aangenomen met betrekking tot circulair bouwen.³ Met deze brief licht ik als verantwoordelijk minister voor circulair bouwen, mede namens de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat toe hoe ik deze toezegging en de moties uit zal voeren.

Daarnaast heb ik het afgelopen jaar overleg gevoerd met betrokken partijen uit de bouw om te inventariseren wat hun behoeften en verwachtingen zijn. Partijen geven aan met name behoefte te hebben aan een uniforme methode om circulariteit van gebouwen te kunnen berekenen en aan de ontwikkeling van een minimum wettelijk basisniveau voor de circulariteit van gebouwen. Met de in deze brief beschreven maatregelen vul ik deze behoefte in.

Maatregelen bouwregelgeving

Mijn beleid op het gebied van de bouwregelgeving heeft drie hoofdlijnen:

1. Een uniforme berekening van circulaire maatregelen in de milieuprestatie voor gebouwen;
2. Een strengere milieuprestatie-eis in 2021 en verdere aanscherping hiervan richting 2030;
3. De uitbreiding van het toepassingsgebied van de milieuprestatie.

¹ Tweede Kamer, vergaderjaar 2018-2019, 32852, nr. 92. Ik heb deze toezegging later zelf bevestigd: Tweede Kamer, vergaderjaar 2018-2019, 32 847, nr. 547.

² Tweede Kamer, vergaderjaar 2018-2019, 32852, nr. 76

³ Tweede Kamer, vergaderjaar 2018-2019, 32852, nr. 86 en nr. 91.



Hierna geef ik een toelichting op deze maatregelen. Met deze maatregelen heb ik ook motie 32852, nummer 86 uitgevoerd.⁴

Uniforme berekening van circulaire prestaties in de milieuprestatie voor gebouwen

Het kabinet heeft eerder uitgesproken dat de wettelijke milieuprestatie-eis in de bouwregelgeving een goed instrument is om circulair bouwen te bevorderen.⁵ Met de Milieuprestatie van gebouwen en GWW-werken (MPG) kunnen de milieueffecten van gebouwen worden berekend en zichtbaar worden gemaakt. Deze methode wordt gedragen door de belanghebbende partijen in de bouw en zorgt voor uniformiteit in de berekening van de milieuprestatie. Door deze methode uit te breiden met circulaire prestaties realiseer ik de behoefte van partijen in de bouw aan een uniforme meetmethode voor circulariteit. Ook kan ik op deze manier eisen stellen aan de circulariteit van gebouwen, zowel wettelijk via de bouwregelgeving als via aanbesteding van overheidsopdrachten.

In de huidige versie van de MPG wordt het effect van gebruik van hernieuwbare en secundaire grondstoffen en producten al berekend. Zo resulteert een gebouw met secundaire grondstoffen in een betere (lagere) MPG-score dan een gebouw waarbij het materiaal volledig met primaire grondstoffen is gemaakt. De komende periode zal ik de ontwikkeling van aanvullende indicatoren voor hoogwaardig hergebruik en recycling voor de MPG stimuleren en ondersteunen, zodat maatregelen die leiden tot hoogwaardig hergebruik en recycling kunnen worden meegerekend in de milieuprestatie van een gebouw. Ik zal uw Kamer in de eerste helft van 2020 over de uitkomst hiervan informeren.

Ontwikkeling milieuprestatie-eis tot 2030 en strengere eis per 1 januari 2021

Sinds 1 januari 2018 is er als basisniveau een minimum milieuprestatie-eis opgenomen in de bouwregelgeving. De minimumeis dwingt partijen om stappen te zetten om milieuvriendelijker en meer circulair te bouwen. De eis zorgt tevens voor een gelijk speelveld op dit terrein.

Mijn doel is om de eis tot 2030 stapsgewijs scherper te stellen, te beginnen in 2021, en uiterlijk in 2030 te halveren. In de eerste helft van dit jaar heb ik met partijen uit de bouw verkennende gesprekken gevoerd over het mogelijke niveau van de milieuprestatie-eis in 2030. De partijen gaven aan dat zij mijn ambitie van halvering van de huidige eis uiterlijk in 2030 op hoofdlijnen ondersteunen. Ik zal de uitwerking van deze ambitie in een plan van aanpak de eerste helft van 2020 aan u aanbieden.

Als eerste stap naar 2030 laat ik nu onderzoek uitvoeren hoeveel ik de milieuprestatie-eis per 1 januari 2021 strenger kan stellen. Ik zal hiervoor een voorstel opnemen in een wijziging van de bouwregelgeving die naar verwachting begin 2020 bij uw Kamer wordt voorgehangen.

⁴ In motie 32852, nummer 86, ingediend door de leden Agnes Mulder, Ziengs, Van Eijs en Dik-Faber vraagt u de regering om in overleg te gaan met de bouwsector en de recyclebranche om te onderzoeken op welke wijze bij bouwen en renoveren van gebouwen maximaal kan worden ingezet op recyclebaar bouwen.

⁵ Tweede Kamer, vergaderjaar 2017-2018, 32852, nr. 59.



In mijn brief van 11 juni jongstleden over bijna energieneutrale nieuwbouw (BENG) heb ik toegezegd dat ik nader in zou gaan op de relatie tussen BENG en circulair bouwen.⁶ Ik heb uw wens als volgt ingevuld. Bij het onderzoek naar het mogelijke niveau van de strengere milieuprestatie-eis in 2021 neem ik de uitgangspunten en het verwachte niveau van BENG als basis voor de berekeningen. Op deze manier is mijn voorstel voor de verdere ontwikkeling van de milieuprestatie-eis in lijn met BENG. Daarnaast loopt er op dit moment onderzoek naar een integrale benadering van de energieprestatie en milieuprestatie, waar ik een financiële bijdrage aan lever. De verwachting is dat de resultaten van dat onderzoek aan het einde van dit jaar beschikbaar zijn. Ik zal u na de afronding van het onderzoek over de resultaten informeren.

Uitbreiden toepassingsgebied milieuprestatie-eis

De milieuprestatie-eis geldt nu alleen voor nieuwe woningen en kantoren (groter dan 100 m²). Hiermee wordt een groot deel van de bouwproductie gedekt, maar er ligt ook nog een groot potentieel open. Ik zal uw Kamer in de eerste helft van 2020 informeren over de mogelijkheden voor de uitbreiding van de toepassing van de milieuprestatie-eis voor de nieuwbouw van andere gebruiksfuncties, zoals onderwijs, zorg, sport, winkels, horeca en bedrijfshallen en voor verbouw en transformatie.

Circulair bouwen en klimaatbeleid

In het voornoemde Algemeen Overleg over circulaire economie heeft uw Kamer aandacht gevraagd voor de samenhang tussen maatregelen voor het klimaatbeleid en circulair bouwen. Samen met de Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat zie ik in navolging van het standpunt van uw Kamer mogelijkheden om deze twee transities met elkaar te verbinden en elkaar te laten versterken. Mede daarom is in het Klimaatakkoord voor de gebouwde omgeving een afspraak opgenomen over de waardering van circulaire maatregelen in de milieuprestatie-eis. Daarnaast neem ik circulair bouwen waar mogelijk mee in de uitvoering van het Klimaatakkoord. In het Programma Aardgasvrije Wijken bijvoorbeeld zal in de tweede uitvraag voor proeftuinen aandacht worden besteed aan de relatie met circulair bouwen.⁷

Overig beleid voor de bevordering van circulair bouwen

In motie 32852, nummer 91 van de leden Van Eijs en Agnes Mulder vraagt u de regering om te onderzoeken hoe ook kleine innovatieve startende bouwbedrijven die actief zijn op het terrein van circulair bouwen, in staat kunnen worden gesteld om deel te nemen aan waarborg- en garantieregelingen zoals Woningborg en Bouwgarant. Dit is een private aangelegenheid tussen de betreffende bouwbedrijven en de waarborginstellingen. De regering speelt hierin geen rol en ambieert die ook niet. Ik ben wel bereid om dit punt aan de orde te stellen in mijn reguliere gesprekken met betreffende partijen.

⁶ Tweede Kamer, vergaderjaar 2018-2019, 30196, nr. 651.

⁷ Tweede Kamer, Energiebesparing, evaluatie Proeftuinen aardgasvrije wijken, bijna-energie neutrale gebouwen (BENG-eisen), ONGECORRIGEERD STENOGRAM, Verslag AO van 3 juli 2019



Naast de bouwregelgeving heb ik nog andere maatregelen tot mijn beschikking, zoals de voorbeeldrol van het Rijksvastgoedbedrijf, Rijkswaterstaat en ProRail als opdrachtgever, ondersteuning van kennisontwikkeling en kennisoverdracht, (financiële) middelen en het maken van afspraken met marktpartijen, zoals het Betonakkoord. Deze maatregelen zijn samen met medeoverheden, de wetenschap en marktpartijen uitgewerkt in het UPCE en door de Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat in februari 2019 aangeboden aan uw Kamer.⁸ Daarin is ook aangegeven wat andere betrokkenen dan het Rijk aan acties en instrumenten in kunnen zetten. Het kabinet zal de over de uitvoering van het UPCE jaarlijks rapporteren. Tot slot worden in het kader van de uitvoering van het Urgenda-vonnis via de MIA/Vamil middelen beschikbaar gesteld voor financiële ondersteuning voor circulaire innovatie die uiterlijk 2020 CO₂-reductie opleveren.⁹ Ondernemingen die maatregelen voor circulair bouwen nemen, kunnen hiervan ook gebruik maken.

De minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties,

drs. K.H. Ollongren

6.3 Circulaire Kansenbenadering

Bij onderhoud is veel milieuwinst te boeken door bewust keuzen te maken. Een zinvolle exercitie die -bij voorkeur voorafgaand aan het inzetten van prestatiegerichte indicatoren als MKI Onderhoud- is een 'circulaire kansenbenadering'.

Dit kan uitgewerkt worden in procesafspraken waarbij bij elke onderhoudsactiviteit stil wordt gestaan bij de circulaire kansen. Een beproefde⁴³ aanpak is de combinatie van de R-strategieën (PBL, Figuur 6.1) met de 5 circulaire strategieën (W/E, Figuur 6.2). Per kans dient men aan te geven of die al, dan niet benut is. En zo niet, wat daar de (mogelijk gegronde) reden voor is. De kansenkaart biedt hiermee systematisch inzicht in waar de circulaire potentie van een ingreep ligt. Kansrijke varianten kunnen vervolgens prestatiegericht uitgewerkt worden met MKI Onderhoud als basis, eventueel aangevuld met een beperkte set circulaire indicatoren als de fracties hernieuwbaar en hergebruik bij een ingreep.

R0 Refuse	Product overbodig maken door van z'n functie af te zien, of die met een radicaal ander product te leveren
R1 Rethink	Productgebruik intensiveren (bijvoorbeeld door producten te delen, of multifunctionele producten)
R2 Reduce	Product efficiënter fabriceren door minder grondstoffen en materialen in het product, of in het gebruik ervan
R3 Re-use	Hergebruik van afgedankt, nog goed product in dezelfde functie door een andere gebruiker
R4 Repair	Reparatie en onderhoud van kapot product voor gebruik in zijn oude functie
R5 Refurbish	Opknappen of moderniseren van oud product
R6 Remanufacture	Onderdelen van afgedankt product gebruiken in nieuw product met dezelfde functie
R7 Repurpose	Afgedankt product of onderdelen daarvan gebruiken in nieuw product met andere functie
R8 Recycle	Materialen verwerken tot dezelfde (hoogwaardige) of mindere (laagwaardige) kwaliteit
R9 Recover	Verbranden van materialen met energierugwinning

Figuur 6.1: R-strategieën (PBL)

⁴³ <https://decirculairebouwcatalogus.nl/circulair/>



Figuur 6.2: 5 Circulaire strategieën (boven) met sub strategieën (onder) (W/E Adviseurs)



6.4 MKI Dak-Onderhoud (Excel-rekentool plat dak)

Als een separate bijlage bij dit rapport is een MS Excel document beschikbaar:
"PROTOTYPE MKI Onderhoud_Rekentool dakrenovatie, januari 2022"