

W/E rapport

Vervolg MPG verbouw en transformatie

Onderzoek gericht op een optimale toepassing

Definitief



Vervolg MPG verbouw en transformatie

Onderzoek gericht op een optimale toepassing

Opdrachtgever

Stichting Bouwkwiteit
Postbus 1201
2280 CE Rijswijk

Contactpersoon: P. (Pieter) Lieffering
T (070) 307 29 29 | M (06) 52 52 99 81 | E pal@milieudatabase.nl

Opdrachtnemer

W/E adviseurs
Arthur van Schendelstraat 650
3511 MJ Utrecht

Contactpersoon: ir. D. A. F. (David) Anink
T 030 - 677 8777 | M 06 - 22397018 | E anink@w-e.nl

Projectnummer

W/E 30391



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Achtergronden	3
1.2	Doelstelling en scope onderzoek	4
1.3	Status onderzoek en rapport	5
2	Variantenstudie	6
2.1	Doelstelling	6
2.2	Aanpak	6
2.3	Resultaten	10
2.4	Analyses en inzichten	20
3	Advies 'Restlevensduur'	26
3.1	Achtergronden	26
3.2	Toekomstperspectief in de praktijk	26
3.3	Werkwijze bepaling restlevensduur	30
3.4	Advies Vaststellen restlevensduur tbv toepassing Bouwbesluit	36
4	Advies 'Uitvoerbaarheid'	37
4.1	Achtergronden	37
4.2	Inventarisatie en analyse	38
4.3	Casestudie 'uitvoerbaarheid in praktijk'	41
4.4	Advies 'Uitvoerbaarheid'	48
5	Advies 'Reikwijdte' (verplichte) berekening	50
5.1	Achtergronden	50
5.2	Inventarisatie en analyse	51
5.3	Advies 'Reikwijdte'	60
	Bijlage 1: uitgangspunten lichte en zware ingreepvariant	61
	Bijlage 2: codering (alle) gebouwvarianten	62
	Bijlage 3: overzicht alle rekenresultaten	66



1 Inleiding

1.1 Achtergronden

Gezien de enorme verduurzamingsopgave die er in de bestaande bouw ligt, is het zeer wenselijk dat ook bij verbouw (renovatie)- en transformatie-opgaven op de materiaalgebonden milieubelasting (milieuprestatie) gestuurd wordt. Aanleiding om een ingreep te overwegen kunnen zijn:

- **Conditieverbetering:** Bij de MPG-methode voor nieuwbouw wordt verondersteld dat met de reguliere vervangingen en onderhoudscycli, de kwaliteit van het gebouw op een acceptabel niveau wordt gehouden. In de praktijk is de situatie vaak anders, het gebouw dreigt bouwtechnisch, esthetisch en/of functioneel door de ondergrens te zakken. Een ingreep, boven op het planmatig onderhoud, is dan nodig om dit te voorkomen of te herstellen.
- **Kwaliteitsverbetering:** Soms wordt met een renovatie ook een kwaliteitsverbetering beoogd, er volgt naast de conditieverbetering ook een upgrading.
- **Functieverandering** Er kan aanleiding zijn tot een functieverandering, de ingreep betreft dan een transformatie. Deze wordt vaak in combinatie met een conditie- en kwaliteitsverbetering uitgevoerd.

BZK wil de milieuprestatie van bouwwerken (B&U en GWW) en circulair bouwen zo breed mogelijk invoeren. De achterliggende redenering is hoe breder ingevoerd hoe groter het beleidseffect. In haar brief van 8 oktober 2019 aan de Tweede Kamer heeft de minister van BZK aangekondigd dat zij de mogelijkheid voor een uitbreiding van de grenswaarden van de MPG naar andere gebruiksfuncties en de toepasbaarheid van de MPG bij verbouw en transformatie wil onderzoeken. Relevant voor het laatste is de constatering dat juist bij de aanpak van de bestaande bouw een grote opgave ligt. Bij uitbreiding dient zoveel mogelijk te worden aangesloten op het systeem (doel- en prestatiebepalingen) van de bouwregelgeving.

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.

Bron: kamerbrief Ollongren¹

In de eerste helft van 2020 heeft W/E adviseurs onderzoek gedaan. Dit onderzoek moest antwoord geven op de vraag:

Hoe kan de milieuprestatie van een verbouwing, een renovatie of een transformatie van een gebouw eenduidig, controleerbaar en reproduceerbaar worden bepaald op basis van een aanpassing van de bepalingmethode milieuprestatie gebouwen en GWW-werken?

Het onderzoek heeft geresulteerd in een methode, MPG Verbouw en Transformatie, die qua uitgangspunten wordt onderschreven door de klankbordgroep, die bestond uit vertegenwoordigers van verschillende koepels en gebruikers van de NMD. De methode is

¹ Ollongren, M. v. (oktober 2019). Kamerbrief - Maatregelen voor het bevorderen van circulair bouwen. Den Haag: Ministerie van BZK



in de vorm van een addendum op de bepalingsmethode voor nieuwbouw² vormgegeven, inclusief aanvullende rekenregels op de rekenregels voor nieuwbouw³. Wel is door de klankbordgroep en de TIC gewezen op de complexiteit van het vraagstuk, en in het verlengde daarvan van de methode. Dit vraagt om voldoende aandacht voor de uitvoerbaarheid. Ook is aangegeven dat er behoefte is aan afspraken over de te hanteren restlevensduur als belangrijke parameter in de methode.

1.2 Doelstelling en scope onderzoek

Naar aanleiding van de door de klankbordgroep geplaatste kanttekeningen heeft Stichting NMD aan W/E adviseurs opdracht verleend voor een beleidsondersteunend onderzoek.

Aan het onderzoek is een tweeledige doelstelling meegegeven:

1. Inzicht in de te verwachten scores en invloed van de diverse variabelen
2. Advies aan BZK over de wijze waarop aan de gemaakte kanttekeningen gevolg gegeven kan worden, waarbij de volgende onderwerpen zijn beschouwd:
 - a) de wijze waarop de restlevensduur vastgesteld kan worden
 - b) de wijze waarop de inspanning voor de dataverzameling op een voor de bouwsector acceptabel niveau kan worden gebracht
 - c) de reikwijdte van een verplichte berekening, dit vanuit de veronderstelling dat de toepassing van de methode bij kleinere verbouwingen als disproportioneel wordt gezien.

Het inzicht en het advies kunnen de basis vormen voor een verdere uitwerking in regelgeving.

Meerdere toepassingsgebieden voor MPG V+T

Het onderzoek is uitgezet als voorbereiding op een eventuele opname van berekening (en eis) in het Bouwbesluit. Net als bij de MPG voor nieuwbouw is dat echter maar één van de toepassingsgebieden. De MPG Verbouw en Transformatie blijkt ook goede geschikt voor ondersteuning bij beslissingen in relatie tot het strategisch voorraadbeleid (inclusief consolideren en sloop + nieuwbouw) en de duurzame planoptimalisatie.

Bij andere toepassingsgebieden, en zeker bij 'organisatie-eigen' gebruik, is iedereen vrij bij het maken van afspraken, bijvoorbeeld over de te hanteren restlevensduren en de nauwkeurigheid van de invoerdata. Aan dit laatste worden bij een verkenning in het VO-stadium bijvoorbeeld minder strenge eisen gesteld, dan bij de gedetailleerde toets in het DO- of realisatie-stadium.

Scope variantenstudie – alle toepassingen

Gestart is met een variantenstudie. Het inzicht wat hiermee verkregen is, is voor alle toepassingsgebieden van de MPG Verbouw en Transformatie bruikbaar. Dus niet alleen de specifieke toepassing Bouwbesluit, maar ook op de toepassing bij afwegingen in relatie tot het 'organisatie-eigen' strategische voorraadbeheer. Gericht op de toepassing Bouwbesluit zijn de resultaten gebruikt om gevoel te krijgen voor te verwachten scores (voorbereiding op eventuele eis) en het onderscheidend vermogen, en als input voor de binnen dit onderzoek opgestelde adviezen.

² Stichting Bouwkwaliiteit. (januari 2019). Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken; Berekeningswijze voor het bepalen van de milieuprestatie van gebouwen en GWW-werken gedurende hun gehele levensduur, gebaseerd op de EN15804.'- Versie 3.0. Rijswijk

³ 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 Bouwkwaliiteit



Scope drie adviezen – alleen toepassing Bouwbesluit

Bij de 3 in dit onderzoek opgestelde adviezen is wel gefocust op de toepassing

Bouwbesluit. Bij het advies 'Reikwijdte' is dit logisch, maar ook bij adviezen 'Restlevensduur' en 'Uitvoerbaarheid' is hier expliciet voor gekozen. Dit omdat het niet wenselijk dat er ook voor andere toepassingsgebieden beperkende afspraken worden vastgelegd.

Bij de selectie en uitwerking van de oplossingsrichtingen per advies zijn twee principes, die onderling kunnen wringen, leidend geweest.

- 'Gelijke monniken gelijke kappen'
Hier ligt de nadruk op de eenduidigheid en objectiviteit. Vanuit dit principe redenerend zijn duidelijke, voor iedereen geldende, afspraken, het belangrijkste.
- 'Level-playing-field'
Hier ligt de nadruk op de aansluiting bij de werkelijkheid, de correctheid. Vanuit dit principe redenerend is het belangrijkste, dat er geen oplossingen bevoordeeld worden ten opzichte van anderen.

Een voorbeeld is het al dan niet meenemen van lastig te bepalen gebouwelementen (zie advies 'Uitvoerbaarheid'). Vanuit het eerste principe bekeken is het 'weglaten' een heldere afspraak, maar vanuit het tweede principe gezien onwenselijk.

1.3 Status onderzoek en rapport

Status onderzoek

Het onderzoek is een beleidsvoorbereidend onderzoek. Bij de adviezen zijn de oplossingsrichtingen verkend en is steeds de optimaal lijkende optie gekozen en uitgewerkt. Omdat in dit stadium gewenst is, dat er nog ruimte voor inbreng van belanghebbenden is, is deze uitwerking nog op hoofdlijnen. Voordat daadwerkelijk de stap richting het Bouwbesluit wordt gezet, zal een verdere aanscherping nodig zijn. Deze aanscherping valt buiten de kaders van dit onderzoek.

Klankbordgroep

BZK ziet het draagvlak voor de regelgeving als essentieel. Daarom is al in dit stadium een uitgebreide klankbordgroep ingesteld, waarin de vertegenwoordigers van de diverse belanghebbende partijen en deskundigen zitting hebben. Bij start van het onderzoek waren drie klankbordgroepbijeenkomsten voorzien. In de klankbordgroep hebben zitting:

- Haico van Nunen (Bouwhulp)
- Dorris Derksen (Aedes)
- Tom Blankendaal (BAM)
- Alexander Pastoors (BNA)
- Noortje Alders (ISSO)
- Bert Nagtegaal (FME)
- Bart Rijper (KCAP)
- Edwin Meeuwsen (Onderhoud NL)
- Rudy van der Helm (DGBC)
- Bas van Griendt (NRP)

- Pieter Liefvering (NMD en opdrachtgever)
- Faye Best (W/E adviseurs en uitvoerder onderzoek)
- David Anink (W/E adviseurs en projectleider/uitvoerder onderzoek)

Status van dit rapport

Dit rapport betreft een concept-eindversie, die in de laatste klankbordgroepbijeenkomst zal worden besproken. Na bijstelling, zal er ook nog een consultatie bij de Technisch inhoudelijke commissie (TIC) van de stichting NMD plaatsvinden.

2 Variantenstudie

2.1 Doelstelling

Het doel van deze variantenstudie is het verkrijgen van meer inzicht. Dit is gewenst omdat het een nieuwe methode betreft, en er een groot aantal variabelen van invloed zijn. Bij het inzicht gaat het om:

- te verwachten niveau van MPG-scores
- relevantie van variabelen en gebouwelementen
- bruikbaarheid als beslissingsondersteunende methode

Het inzicht is bruikbaar voor alle toepassingsgebieden van de MPG Verbouw en Transformatie (zie ook paragraaf 1.3). Gericht op de toepassing Bouwbesluit heeft het gevoel voor het onderscheidend vermogen en de MPG-range waarin een eventuele eis zou kunnen komen te liggen. Daarnaast zijn de resultaten gebruikt als input voor de 3 adviezen in de hoofdstukken 3, 4 en 5.

Ook in 2019 heeft W/E adviseurs een uitgebreide variantenstudie⁴ uitgevoerd. Hierbij is door te variëren op een negental (RVO) voorbeeldgebouwen, een set van 1200 woningvarianten verkregen. Het doel van deze studie was het verkrijgen van inzicht in het niveau van de milieuprestaties van reguliere woningen, en woon- en kantoorgebouwen anno 2020. Omdat dit inzicht de basis vormde voor het advies voor de aanscherping van de eis, moest de set representatief zijn voor de nieuwbouw in 2020.

De variantenstudie in dit onderzoek heeft ook meer inzicht tot doel. Een verschil is dat het vooral gaat om meer gevoel bij een geheel nieuwe toepassing van de MPG. De eis van representativiteit is hier dus niet noodzakelijk. Dit betekent dat er met aanzienlijk minder woningvarianten kan worden volstaan. Ook zal bij de selectie van de opties per variabele meer naar de extremen worden gekeken.

2.2 Aanpak

Bij de variantenstudie is een vergelijkbare aanpak met 'virtuele' gebouwvarianten gevolgd, als bij de studie in 2019. Ten opzichte van nieuwbouw gaat het bij verbouw en transformatie om een aantal extra variabelen, die van invloed zijn op de MPG-berekening. Voorbeelden zijn de ouderdom van het gebouw op het moment van ingrijpen, de aard en het niveau van de ingreep en de restlevensduur. Dit maakt dat het lastiger is om te voorspellen wat het resultaat van de berekening wordt. Getracht is meer gevoel te bieden voor het 'gedrag' bij bepaalde combinaties van gebouw- en context-kenmerken.

De variantenstudie is in de volgende stappen uitgevoerd:

1. Selectie gebouw-, ingreep- en levensloopvarianten
2. Uitwerken ingrepen per bouwvariant
3. Invoer en doorrekening bouwvarianten
4. Analyse en presentatie van de resultaten

De tussenresultaten zijn in de eerste twee klankbordgroepen besproken, en waar zinvol, bijgesteld.

⁴ 'Onderzoek t.b.v. aanscherping MPG-eis; Inzicht in het kwaliteitsniveau bij nieuwbouw anno 2020 van woningen en woon- en kantoorgebouwen' – in opdracht van Stichting Bouwkwiteit; W/E adviseurs; Utrecht, juli 2019



2.2.1 Opbouw gebouwvarianten

Net als bij het onderzoek in 2019 is gewerkt met referentiegebouwen. Deze gebouwen kennen een standaard uitvoering (materialisatie, energieconcept). Vervolgens zijn gebouwvarianten gecreëerd door de variëren op relevant geachte variabelen. Dit is gebeurd voor een afzonderlijke variabele (goed inzicht in de invloed) gebeuren, of voor meerdere tegelijkertijd (minder inzicht in de invloed van de afzonderlijke variabele, maar wel inzicht in de te verwachten MPG-scores).

RVO-referentiegebouwen als uitgangspunt

Er is gebruik gemaakt van de door RVO beheerde set referentiegebouwen. Deze set is opgesteld om monitorings- en effectstudies in relatie tot de energieprestatie uit te kunnen voeren. Bij de set gaat het om nieuwbouw anno 2020, alle gebouwen voldoen bijvoorbeeld aan de BENG-eisen.

Uit de set referentiegebouwen is een selectie gemaakt. Ingeschat is dat met de onderstaande 3 referenties een bruikbaar inzicht verkregen wordt. Omdat het gaat om het verkrijgen van inzicht in het 'gedrag' bij de 'anno 2021'-aanpak bij bestaande gebouwen zijn de referentiegebouwen aangepast naar de situatie in 1980 (40 jaar geleden). Het relevante verschil is daarbij de energetische prestatie, en de daarmee samenhangende bouwkundige en installatietechnische elementen (inclusief de externe levering). De 3 geselecteerde referenties zijn (niet grijs):

1. Woning, tussen, small (hellend dak) - Tussen S
2. Woning, tussen, medium (plat dak) - Tussen M
3. Woning, hoek, medium - 2-1-kap M
4. Woning, vrij - Vrij L
5. Woongebouw, medium - Woon M
6. Woongebouw, extra large - Woon XL
7. Kantoorgebouw, medium - Kantoor M
8. Kantoorgebouw, extra large (met atrium) - Kantoor XL

Relevante variabelen

De studie uit 2019, eerdere studies^{5,6}, en berekeningen met GPR Gebouw hebben W/E adviseurs veel inzicht opgeleverd in de voor de MPG bepalende variabelen. Hierbij betrof het wel steeds nieuwbouw. Relevante variabelen ('basis'-variabelen) zijn gebleken:

- Vormfactoren / geometrie
- Materialisatie
- Energieconcepten
- Gebouwlevensduur

Bij dit onderzoek gaat het om ingrepen in de bestaande bouw, waarbij de invloed van de bestaande situatie maakt, dat er variabelen ('extra'-variabelen) bijkomen:

- Ouderdom gebouw
- Zwaarte van de ingreep
- Duurzaamheid ingreep
- Verwachte restlevensduur

De invloed van de voor 'basis'-variabelen zal bij de bestaande bouw vergelijkbaar zijn met die bij nieuwbouw. Nieuw inzicht ontstaat vooral door combinatie met de variatie op de

⁵ 'Onderzoek Principes en variabels Milieuprestatie Gebouwen (MPG)'; in opdracht Stichting Bouwkwiteit; W/E adviseurs; Utrecht, februari 2017

⁶ 'Onderzoek scoreniveaus milieuprestatie reguliere woningbouw met toepassing van NMD 2.0 - Inzicht in de verschuiving in scoreniveaus bij het voldoen aan de milieuprestatie van 1.0 met toepassing van NMD 1.8 en NMD 2.0'; in opdracht Stichting Bouwkwiteit, ; W/E adviseurs; Utrecht, 15 september 2017



'extra'-variabelen. Het aantal opties bij de 'basis'-variabelen is beperkt gehouden. De focus is gelegd op de 'extra'-variabelen.

2.2.2 Doorwerking variabelen

In het addendum voor verbouw en transformatie⁷ is in tekst en rekenregels beschreven hoe de diverse variabelen invloed hebben op de MPG. Hieronder is die doorwerking kort getypeerd.

Bestaande gebouw

De producten in het bestaande gebouw zijn relevant omdat dit de producten zijn die bij de ingreep verwijderd worden of gehandhaafd blijven. Het gaat hierbij om de 'basisvariabelen'.

Relevant is de restlevensduur van de producten op het moment van ingreep. Deze restlevensduur wordt bepaald aan de hand van de ouderdom van het gebouw en de standaard productlevensduur.

De kwaliteit van het bestaande gebouw bepaalt ook hoeveel nieuwe producten er bij de ingreep toegevoegd moeten worden, om het gewenste kwaliteitsniveau te realiseren. Bij ingrepen in 2021 zal het hierbij in ieder geval gaan ook om een (aanzienlijk) hogere energieprestatie.

Ingreep

Hierbij wordt per in het bestaande gebouw aanwezige product de keuze gemaakt tussen verwijderen of handhaven. Daarnaast worden producten toegevoegd om de gewenste kwaliteit te realiseren. Net als bij nieuwbouw kan hierbij gekozen voor duurzamere of minder duurzamere producten. Ook de toepassing van tweedehands producten (hergebruik) is een optie.

Bij de eerste berekeningen met de MPG Verbouw en Transformatie is gebleken dat de rekenregels ook geschikt bleken om de alternatieve ingreepsscenario's zoals consolideren (het planmatig onderhoud wordt voortgezet zonder een 'echte' renovatie-ingreep) en sloop in combinatie met nieuwbouw. Om inzicht te verkrijgen bij de aanpak op een hoger strategisch niveau zijn deze scenario's, hetzij in beperkte mate, ook meegenomen.

Gerenvoerde gebouw

Hierbij gaat het alleen om de variabele restlevensduur. Deze wordt bepaald door de kwaliteit van het oorspronkelijke gebouw en de omgeving, en de kwaliteit die bij de ingreep wordt toegevoegd. De restlevensduur is de beschouwingsperiode van de nieuwe levensloop, en bepaald daarmee ook de periode waarover de milieubelasting afgeschreven mag worden (delen door het aantal jaar).

2.2.3 Selectie opties per variabele

Om budgettaire redenen was het aantal door te rekenen varianten gelimiteerd tot ongeveer 100. Bij de selectie is gefocust op de doorrekeningen, die het meeste inzicht bieden in de consequenties bij keuzen ten aanzien van de ingreep.

Bestaande gebouw

Bij de selectie van de opties zijn de in de studie uit 2019 gebruikte variabelen en opties langsgelopen. In Tabel 2.1 is het resultaat van de selectie beschreven. In eerste instantie was de gedachte om op twee variabelen te variëren, namelijk het BVO en de levensduur

⁷ 'Bepalingsmethode milieuprestatie Verbouw en Transformatie; addendum bij de Bepalingsmethode milieuprestatie gebouwen en GWW-werken'; W/E adviseurs; Utrecht, november 2020



(ouderdom gebouw). Omdat het aantal gebouwvarianten te groot werd, is uiteindelijk besloten om in het geheel niet op de vormfactoren en materialisatie te variëren. Dit omdat dit alleen leidt tot verschuiving in de MPG-niveaus, maar verder geen inzicht geeft in de invloed van de ingreep. Bij de vormfactoren en materialisatie is steeds de uitwerking van het referentiegebouw aangehouden. Bedenk dat de referentiegebouwen op zich al een variatie op vormfactoren en materialisatie bieden.

Bij de levensloop zijn opties gekozen, die ver uit elkaar liggen om het effect van de gebouwleeftijd goed in beeld te kunnen krijgen. Er daarbij wel gezocht naar een situatie (ouderdom, kwaliteit), die veel aangetroffen wordt bij de te renoveren gebouwen. Bij woningbouw zijn de opties 25 jaar (1996) en 75 jaar (1946) aangehouden. Verondersteld is dat de gebouwen uit 1946 door tussentijdse aanpassingen inmiddels op vergelijkbaar niveau zijn gebracht als woningen uit 1980. Bij kantoren zijn de opties 10, 25 en 50 jaar, waarbij de optie van 10 jaar vooral ook inzicht biedt in de invloed van voortijdige afdanking.

Tabel 2.1. Geselecteerde variabelen en opties gericht op het bestaande gebouw

TYPE	VORMFACTOREN			MATERIALISATIE			LEVENSLIJP
TY	BV	GE	OP	BO	UI	EC	LE
Referentie	BVO	Gevel/BVO	Open	Bouwmethode	Uitvoering	Energieconcept	Ouderdom
1. Tussen S	0%	referentie	referentie	beton	standaard	aardgas	10 jaar
5. Woon M							25 jaar
7. Kantoor M							50 jaar
							75 jaar

Ingreep

In Tabel 2.2 is te zien wat de geselecteerde variabelen en opties zijn bij de ingreep. De keuzen op het niveau van voorraadbeheer hebben vooral invloed op de hoeveelheid te verwijderen/handhaven producten:

- *Consolideren*
Alle producten blijven 100% gehandhaafd. In de periode van ingreep tot sloop lopen de reguliere vervangingen door.
- *Renovatie licht*
Voorzien is dat de conditie weer op 'acceptabel' niveau wordt gebracht en de energieprestatie verbetert. De nadruk ligt op handhaven en er wordt weinig toegevoegd.
- *Renovatie zwaar*
Een nog betere energieprestatie is voorzien. Ook is er een wijziging in functionaliteit verondersteld:
 - Tussenwoning: aanbouw
 - Woongebouw: optoppen met extra laag
 - Kantoorgebouw: transformatie naar woningen
 Bij de zware renovatie wordt relatief veel verwijderd (ook langcyclische producten zoals geveldelen) en relatief veel toegevoegd.
- *Sloop en nieuwbouw*
Bij de sloop worden alle producten voor 100% verwijderd. Bij de nieuwbouw is verondersteld dat hetzelfde type gebouw weer teruggebouwd wordt. Dit met de energieprestatie van de oorspronkelijke RVO-referenties (nieuwbouw).

Bij de renovatie/transformatie-ingreep is de duurzaamheid van de uitvoering als variabele meegenomen. De opties zijn niet duurzaam en duurzaam. Dit is ingevuld door te kiezen voor producten met een hogere of lagere MKI in het toe te voegen deel.

Een overzicht van de uitgangspunten voor de lichte- en zware ingreepvariant is te vinden in bijlage 1.

Tenslotte is er de variabele restlevensduur. Net als bij de ouderdom is bij de opties gekozen voor een forse spreiding, namelijk de opties 25, 40 en 75 jaar (nieuwbouwkwiteit).

Tabel 2.2. Geselecteerde variabelen en opties gericht op de ingreep

INGREEP		LEVENSLLOOP
AA	UI	RE
Aanpak	Uitvoering	Restlevensduur
consolideren	niet duurzaam	25
lichte ingreep	standaard	40
zware ingreep	duurzaam	75
sloop+nieuw	hergebruik	

2.2.4 Combinatie van opties

In Tabel 2.3. Overzicht geselecteerde variabelen en opties zijn alle variabelen en opties bij elkaar gezet. Combinatie hiervan levert opties 168 opties op. Een overzicht van deze varianten is te vinden in bijlage 2.

Veel van de combinaties zullen in praktijk niet voorkomen. Het is niet logisch om te kiezen voor sloop en nieuwbouw, waarbij de nieuwbouw een levensduurverwachting van 25 jaar heeft. Ook de combinatie zware ingreep en 25 jaar restlevensduur is minder logisch. De combinatie van consolideren of een lichte ingreep met een hele lange restlevensduur zou heel interessant zijn, maar is meestal vanwege de conditie en kwaliteit van het bestaande gebouw niet realistisch. De niet-realistische opties zijn wel doorgerekend, maar niet meegenomen in de spreidings-analyses. In bijlage 2 zijn deze rood gemarkeerd.

Tabel 2.3. Overzicht geselecteerde variabelen en opties

Referentie	TY	Ouderdom	OU	Aanpak	AA	Uitvoering	UI	Restlevensduur	RE
1. Tussen S	1	10 jaar	10	consolideren	CO	niet duurzaam	ND	25 jaar	25
5. Woon M	5	25 jaar	25	lichte ingreep	LI	duurzaam	DU	40 jaar	40
7. Kantoor M	7	50 jaar	50	zware ingreep	ZW			75 jaar	75
		75 jaar	75	sloop+nieuw	NI				

2.3 Resultaten

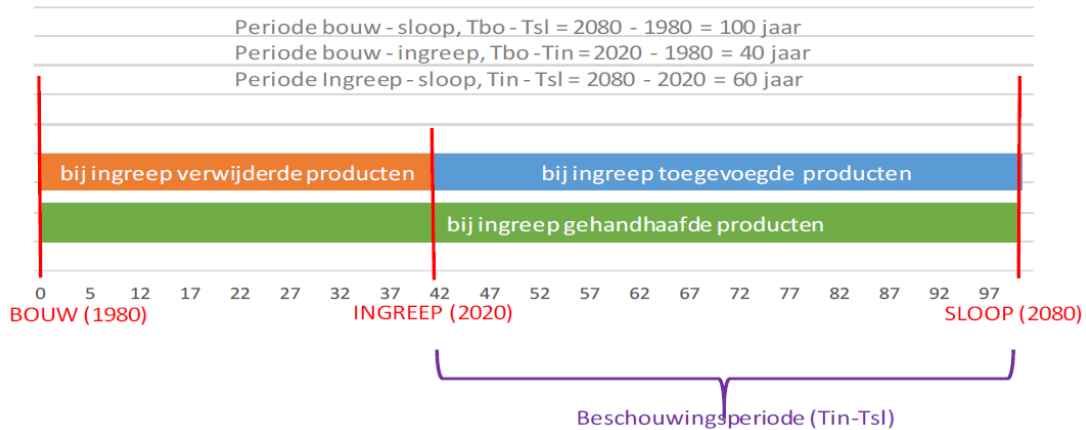
2.3.1 Achtergronden bij de berekeningen

Alle gebouwvarianten zijn doorgerekend met een rekenspreadsheet, waarin de rekenregels uit het Addendum⁸ zijn opgenomen. Als basis is gebruikt gemaakt van de productdata uit de NMD-versie 3.0. Bij de MPG verbouw en transformatie wordt de milieuprestatie bepaald combinatie van type product en levensloofase. Om optimaal inzicht te krijgen worden de resultaten opgesplitst in deze 'segmenten' weergegeven.

Om de resultaten goed te kunnen interpreteren wordt de benadering en opdeling in segmenten toegelicht. De situatie wordt geschematiseerd weergegeven in Figuur 2.1. De nieuwe gebouwlevensloop beslaat de periode van de ingreep (Tin) tot sloop (Tsl). In analogie met nieuwbouw start deze gebouwlevensloop met de fase A. De milieubelasting

⁸ 'Bepalingsmethode milieuprestatie Verbouw en Transformatie; addendum bij de Bepalingsmethode milieuprestatie gebouwen en GWW-werken'; W/E adviseurs; Utrecht, november 2020

door de ingreep wordt aan deze fase toebedeeld. Fase B omvat de periode Tin-Tsl, en Fase C en D zijn gekoppeld aan de sloop van het gebouw na verloop van de restlevensduur.



Figuur 2.1. Schematische weergave benadering bij MPG Verbouw en Transformatie

Te handhaven producten

Verondersteld wordt dat bij deze producten bij de ingreep niets gebeurt. De restlevensduur van de laatste productcyclus wordt benut, het product blijft de functionaliteit leveren in de nieuwe bouwcyclus (Tin-Tsl). De winst van handhaven zit erin dat pas als de restlevensduur voorbij is, de eerste vervanging in de nieuwe bouwcyclus nodig is.

Wel moet de restbelasting van het in het bestaande gebouw aanwezige product (laatste productcyclus) worden meegenomen. En natuurlijk de belasting gedurende de rest van de periode Tin-Tsl, zoals de vervangingen en sloop.

Kijkend naar de levensloop van deze producten dan gaat het om:

- **A1-3.han:** restbelasting van de laatste productcyclus
Dit betreft een deel (restlevensduur/productlevensduur) van milieu-impact van het gehandhaafde product (alle productmodules). Dit deel wordt bepaald door de restlevensduur te delen door de totale productlevensduur.
- **B.han:** belasting tijdens de gebruik-fase
Dit betreft de productvervangingen (productmodule B4) gedurende de periode Tin-Tsl, minus de restlevensduur van de laatste cyclus (opgenomen bij A1-3.han).
- **C+D.han:** belasting door sloop en verwerking Tsl (sloop)
Dit betreft de sloop en verwerking aan het eind van de periode Tin-Tsl. Het gaat om de productmodules C1, C2, C3, C4 en D.

Te verwijderen producten

De EN15804 en EN15978 noemen de Afdank-fase. Hieraan wordt net als bij de te handhaven producten de restbelasting van de laatste productcyclus toegevoegd. Een verschil is dat de restlevensduur bij deze producten niet benut wordt in de nieuwe bouwcyclus, er is sprake van 'vroegtijdige' afdanking.

Kijkend naar de levensloop van de producten dan gaat het om:

- **A1-3.ver:** restbelasting van de laatste productcyclus
Dit betreft een deel (restlevensduur/productlevensduur) van milieu-impact van het gehandhaafde product (alle modules). Dit deel wordt bepaald door de restlevensduur te delen door de totale productlevensduur.
- **A4+A5.ver:** belasting door sloop en verwerking Tin (ingreep)
Dit betreft de sloop en verwerking op het moment van de ingreep (Tin), de impact wordt dus toebedeeld aan fase A van de bouwlevensloop. Het gaat om de



productmodules C1, C2, C3, C4 en D. De impact van de productmodule C2 wordt gealloceerd bij de module A4 (transport in relatie tot de verbouwlocatie) en de impact van de productmodules C1, C3, C4 en D bij module A5.

Toe te voegen producten

Deze producten worden hetzelfde behandeld als producten, die bij nieuwbouw worden ingebracht. Het verschil is dat het hier niet gaat om de beschouwingsperiode Tbo-Tsl (bouw-sloop), maar om de periode Tin-Tsl (ingreep-sloop).

Kijkend naar de levensloop van de producten dan gaat het om:

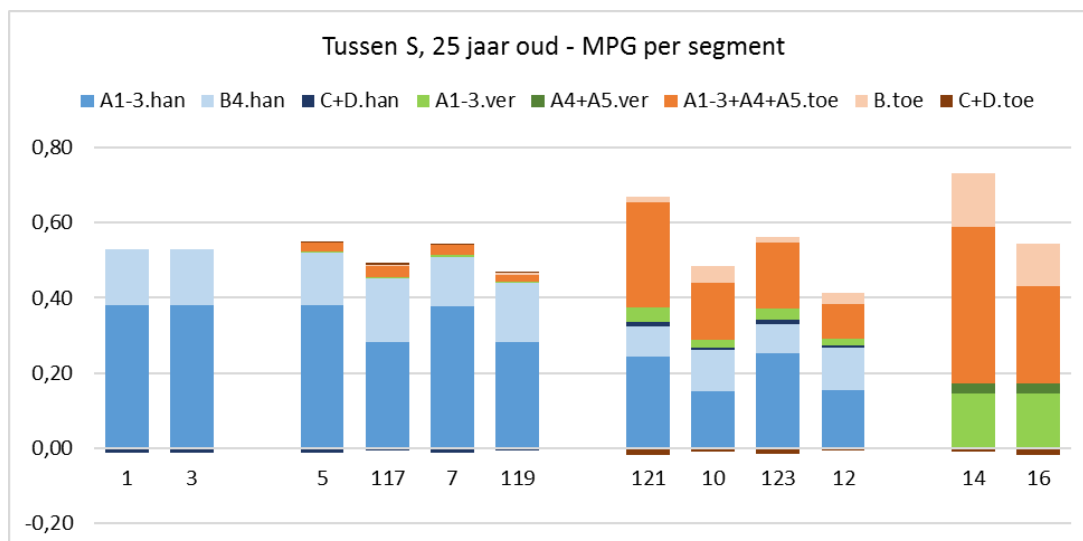
- **A1-3+A4+A5.toe:** belasting tijdens de productie en constructie toegevoegd product
Dit betreft de productmodules A1-3, A4 en A5. Deze worden toebedeeld aan fase A van de bouwlevensloop.
- **B.toe:** belasting tijdens de Gebruik-fase
Dit betreft de productvervangingen (productmodule B4) gedurende de periode Tin-Tsl. Het gaat om de productmodules B1, B2, B3 en B4 (B5 is ook nu niet geoperationaliseerd) over de periode Tin-Tsl.
- **C+D.toe:** belasting door sloop en verwerking Tsl (sloop)
Dit betreft de sloop en verwerking aan het eind van de periode Tin-Tsl. Het gaat om de productmodules C1, C2, C3, C4 en D.

2.3.2 Doorrekening 168 gebouwvarianten

In bijlage 2 zijn alle gebouwvarianten opgenomen, waarbij de niet als realistische beschouwde varianten met rood zijn gemarkeerd. De rekenresultaten van alle (168) gebouwvarianten zijn te vinden in bijlage 3. Bij de verdere analyse zijn de niet-realistische varianten niet meegenomen, wat betekent dat in de hoofdtekst opgenomen analyses over 84 gebouwvarianten zijn uitgevoerd. Hierbij de volgende opmerkingen:

- In Figuur 2.2 tot en met Figuur 2.8 zijn de rekenresultaten gepresenteerd. Om de leesbaarheid te garanderen zijn enkel de variantnummers weergegeven.
- In Tabel 2.4 tot en met Tabel 2.10 onder de grafiek is aangegeven om welke combinaties van variabelen het gaat. In de code zijn de ingreepvariant, de uitvoeringsvariant (duurzaam, niet-duurzaam), de ouderdom van het gebouw en de restlevensduur opgenomen.
- In elk figuur zijn de varianten opgeknipt in vier blokken, corresponderend met het type ingreep: Consolideren, Lichte ingreep, Zware ingreep en Sloop/nieuwbouw.
- De nummering in de figuren en tabellen is niet oplopend omdat enkele varianten later zijn toegevoegd. De precieze nummering en bijbehorende variabelen zijn te vinden in bijlage 2.

Tussenwoning S – 25 jaar

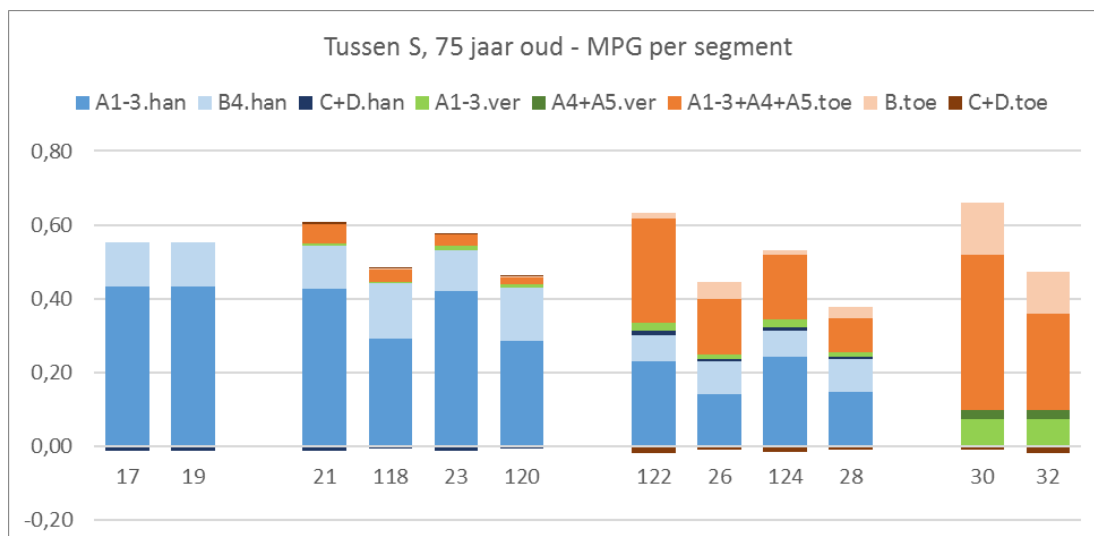


Figuur 2.2. MPG-score uitgesplitst naar segment voor Tussen S, 25 jaar oud (alleen realistische varianten)

Tabel 2.4. toelichting op nummers in Figuur 2.2 (variantnaam en geselecteerde opties)

Nr	Naam	ingreep	uitvoering	ouderdom	restlevens -duur
1	TY1OU25AACOUINDRE25	CO	ND	25	25
3	TY1OU25AACOUIDURE25	CO	DU	25	25
5	TY1OU25AALIUIINDRE25	LI	ND	25	25
117	TY1OU25AALIUIINDRE40	LI	ND	25	40
7	TY1OU25AALIUIDURE25	LI	DU	25	25
119	TY1OU25AALIUIDURE40	LI	DU	25	40
121	TY1OU25AAZWUINDRE40	ZW	ND	25	40
10	TY1OU25AAZWUINDRE75	ZW	ND	25	75
123	TY1OU25AAZWUIDURE40	ZW	DU	25	40
12	TY1OU25AAZWUIDURE75	ZW	DU	25	75
14	TY1OU25AANIUIINDRE75	NI	ND	25	75
16	TY1OU25AANIUIDURE75	NI	DU	25	75

Tussenwoning S – 75 jaar

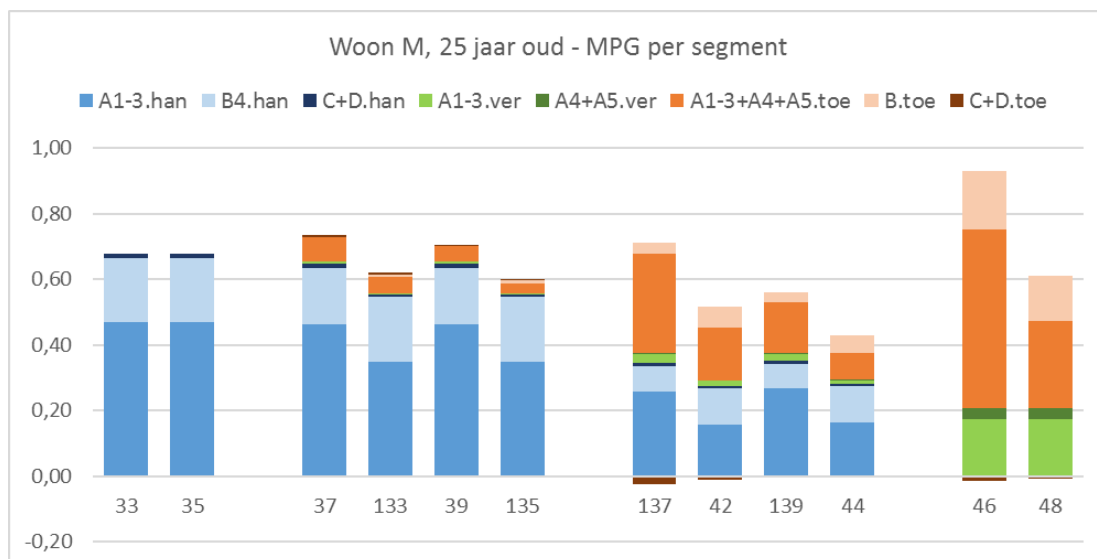


Figuur 2.3. MPG-score uitgesplitst naar segment voor Tussen S, 75 jaar oud (alleen realistische varianten)

Tabel 2.5. toelichting op nummers in Figuur 2.3 (variantnaam en geselecteerde opties)

Nr	Naam	ingreep	uitvoering	ouderdom	restlevens -duur
17	TY1OU75AACOUINDRE25	CO	ND	75	25
19	TY1OU75AACOUIDURE25	CO	DU	75	25
21	TY1OU75AALIUIINDRE25	LI	ND	75	25
118	TY1OU75AALIUIINDRE40	LI	ND	75	40
23	TY1OU75AALIUIDURE25	LI	DU	75	25
120	TY1OU75AALIUIDURE40	LI	DU	75	40
122	TY1OU75AAZWIINDRE40	ZW	ND	75	40
26	TY1OU75AAZWIINDRE75	ZW	ND	75	75
124	TY1OU75AAZWUIDURE40	ZW	DU	75	40
28	TY1OU75AAZWUIDURE75	ZW	DU	75	75
30	TY1OU75AANIUIINDRE75	NI	ND	75	75
32	TY1OU75AANIUIDURE75	NI	DU	75	75

Woon M – 25 jaar

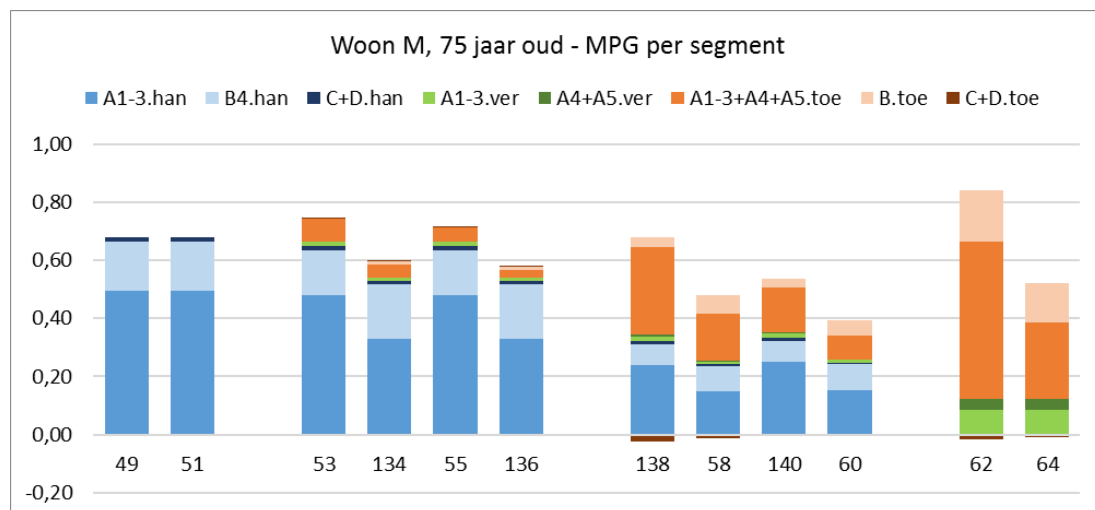


Figuur 2.4. MPG-score uitgesplitst naar segment voor Woon M, 25 jaar oud (alleen realistische varianten)

Tabel 2.6. toelichting op nummers in Figuur 2.4 (variantnaam en geselecteerde opties)

Nr	Naam	ingreep	uitvoering	ouderdom	restlevens- duur
33	TY5OU25AACOUINDRE25	CO	ND	25	25
35	TY5OU25AACOUIDURE25	CO	DU	25	25
37	TY5OU25AALIUIINDRE25	LI	ND	25	25
133	TY5OU25AALIUIINDRE40	LI	ND	25	40
39	TY5OU25AALIUIDURE25	LI	DU	25	25
135	TY5OU25AALIUIDURE40	LI	DU	25	40
137	TY5OU25AAZWIINDRE40	ZW	ND	25	40
42	TY5OU25AAZWIINDRE75	ZW	ND	25	75
139	TY5OU25AAZWUIDURE40	ZW	DU	25	40
44	TY5OU25AAZWUIDURE75	ZW	DU	25	75
46	TY5OU25AANIUIINDRE75	NI	ND	25	75
48	TY5OU25AANIUIDURE75	NI	DU	25	75

Woon M – 75 jaar

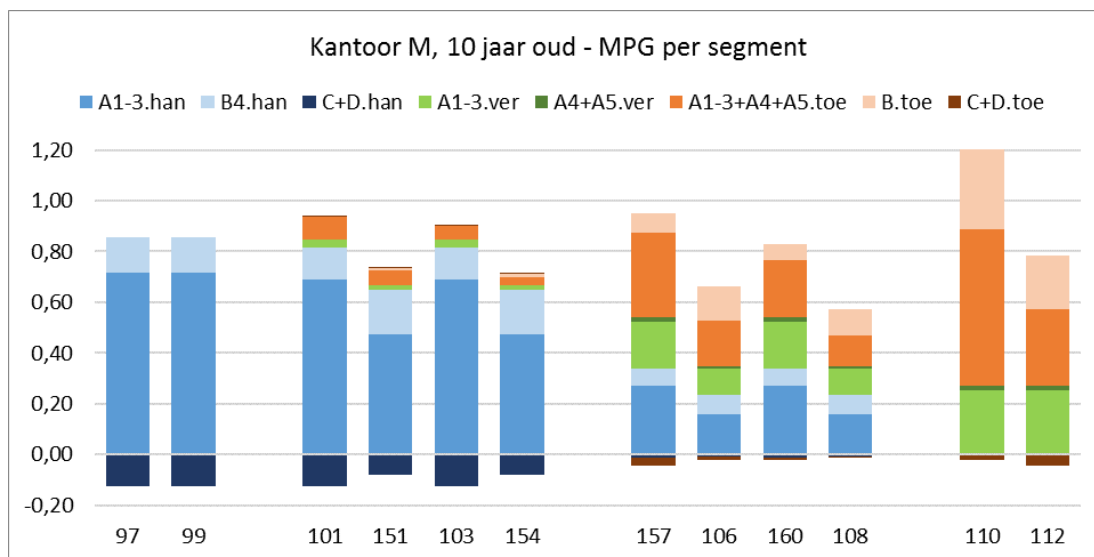


Figuur 2.5. MPG-score uitgesplitst naar segment voor Woon M, 75 jaar oud (alleen realistische varianten)

Tabel 2.7. toelichting op nummers in Figuur 2.5 Figuur 2.2 (variantnaam en geselecteerde opties)

Nr	Naam	ingreep	uitvoering	ouderdom	restlevens -duur
49	TY5OU75AACOUINDRE25	CO	ND	75	25
51	TY5OU75AACOUIDURE25	CO	DU	75	25
53	TY5OU75AALIUIINDRE25	LI	ND	75	25
134	TY5OU75AALIUIINDRE40	LI	ND	75	40
55	TY5OU75AALIUIDURE25	LI	DU	75	25
136	TY5OU75AALIUIDURE40	LI	DU	75	40
138	TY5OU75AAZWIINDRE40	ZW	ND	75	40
58	TY5OU75AAZWIINDRE75	ZW	ND	75	75
140	TY5OU75AAZWUIDURE40	ZW	DU	75	40
60	TY5OU75AAZWUIDURE75	ZW	DU	75	75
62	TY5OU75AANIUIINDRE75	NI	ND	75	75
64	TY5OU75AANIUIDURE75	NI	DU	75	75

Kantoor M – 10 jaar

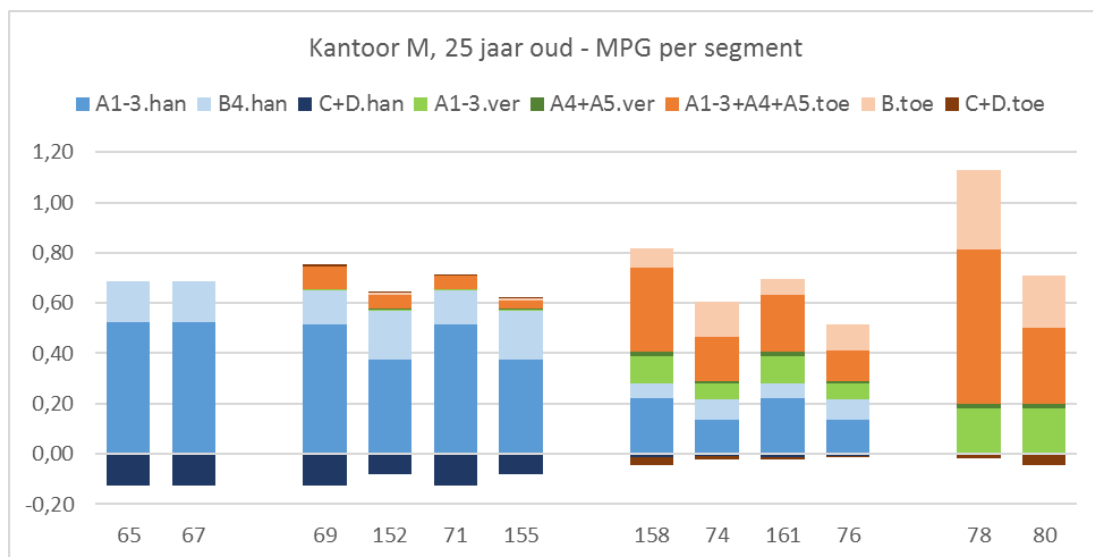


Figuur 2.6. MPG-score uitgesplitst naar segment voor Kantoor M, 10 jaar oud (alleen realistische varianten)

Tabel 2.8. toelichting op nummers in Figuur 2.6 Figuur 2.2 (variantnaam en geselecteerde opties)

Nr	Naam	ingreep	uitvoering	ouderdom	restlevens- duur
97	TY7OU10AACOUINDRE25	CO	ND	10	25
99	TY7OU10AACOUIDURE25	CO	DU	10	25
101	TY7OU10AALIUIINDRE25	LI	ND	10	25
151	TY7OU10AALIUIINDRE40	LI	ND	10	40
103	TY7OU10AALIUIDURE25	LI	DU	10	25
154	TY7OU10AALIUIDURE40	LI	DU	10	40
157	TY7OU10AAZWIINDRE40	ZW	ND	10	40
106	TY7OU10AAZWIINDRE75	ZW	ND	10	75
160	TY7OU10AAZWUIDURE40	ZW	DU	10	40
108	TY7OU10AAZWUIDURE75	ZW	DU	10	75
110	TY7OU10AANIUIINDRE75	NI	ND	10	75
112	TY7OU10AANIUIDURE75	NI	DU	10	75

Kantoor M – 25 jaar

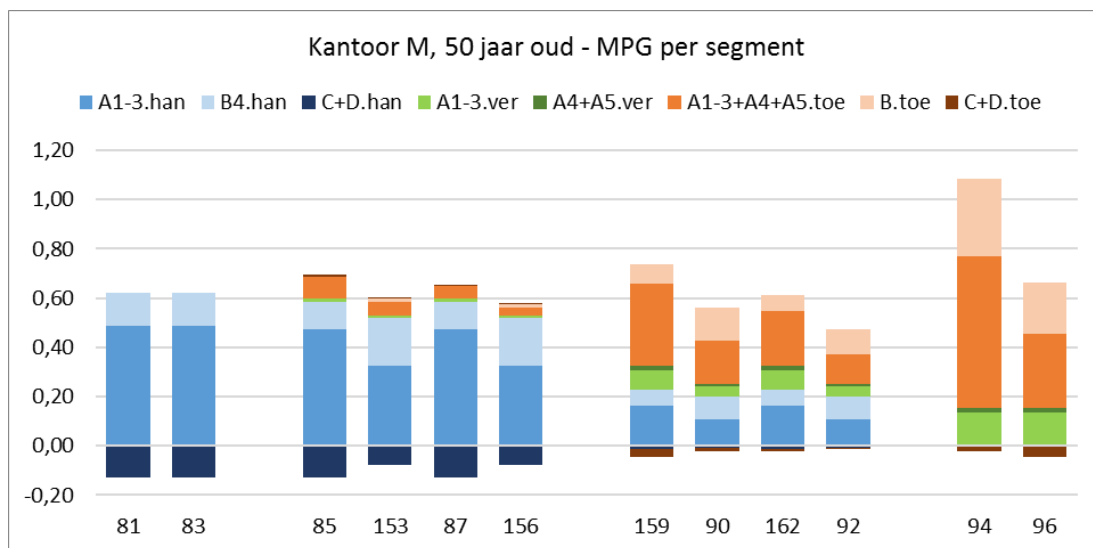


Figuur 2.7. MPG-score uitgesplitst naar segment voor Kantoor M, 25 jaar oud (alleen realistische varianten)

Tabel 2.9. toelichting op nummers in Figuur 2.7 Figuur 2.2 (variantnaam en geselecteerde opties)

Nr	Naam	ingreep	uitvoering	ouderdom	restlevens -duur
65	TY7OU25AACOUINDRE25	CO	ND	25	25
67	TY7OU25AACOUIDURE25	CO	DU	25	25
69	TY7OU25AALIUIINDRE25	LI	ND	25	25
152	TY7OU25AALIUIINDRE40	LI	ND	25	40
71	TY7OU25AALIUIDURE25	LI	DU	25	25
155	TY7OU25AALIUIDURE40	LI	DU	25	40
158	TY7OU25AAZWIINDRE40	ZW	ND	25	40
74	TY7OU25AAZWIINDRE75	ZW	ND	25	75
161	TY7OU25AAZWUIDURE40	ZW	DU	25	40
76	TY7OU25AAZWUIDURE75	ZW	DU	25	75
78	TY7OU25AANIUIINDRE75	NI	ND	25	75
80	TY7OU25AANIUIDURE75	NI	DU	25	75

Kantoor M – 50 jaar



Figuur 2.8. MPG-score uitgesplitst naar segment voor Kantoor M, 50 jaar oud (alleen realistische varianten)

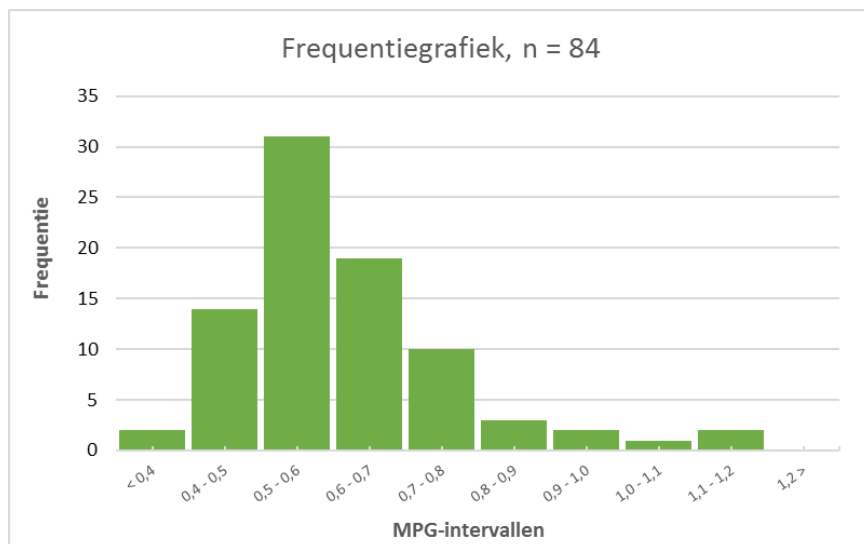
Tabel 2.10. toelichting op nummers in Figuur 2.8 (variantnaam en geselecteerde opties)

Nr	Naam	ingreep	uitvoering	ouderdom	restlevens -duur
81	TY7OU50AACOUINDRE25	CO	ND	50	25
83	TY7OU50AACOUIDURE25	CO	DU	50	25
85	TY7OU50AALIUIINDRE25	LI	ND	50	25
153	TY7OU50AALIUIINDRE40	LI	ND	50	40
87	TY7OU50AALIUIDURE25	LI	DU	50	25
156	TY7OU50AALIUIDURE40	LI	DU	50	40
159	TY7OU50AAZWIINDRE40	ZW	ND	50	40
90	TY7OU50AAZWIINDRE75	ZW	ND	50	75
162	TY7OU50AAZWUIDURE40	ZW	DU	50	40
92	TY7OU50AAZWUIDURE75	ZW	DU	50	75
94	TY7OU50AANIUIINDRE75	NI	ND	50	75
96	TY7OU50AANIUIDURE75	NI	DU	50	75

2.4 Analyses en inzichten

2.4.1 Inzicht 1: te verwachten niveau van MPG-scores

De spreiding in de MPG-scores is weer gegeven is een frequentie-grafiek (Figuur 2.9). Dit betreft, net als in paragraaf 2.4, alleen de als realistisch beschouwde varianten (84 stuks).



Figuur 2.9. Spreiding MPG-score van 84 varianten naar bouwtype

De kwartielwaarden zijn samengevat in Tabel 2.11. De mediaan ligt tussen 0,52 voor een tussenwoning en 0,64 voor een woongebouw. Bij woningen liggen het eerste, tweede én derde kwartiel onder eis (per 1 juli 2021) voor nieuwbouw van 0,8. Bij kantoren is dit ook het geval (eis blijft hier 1,0). Ondanks dat de niet-realistische varianten uit de vergelijking zijn gehaald zijn er toch enkele uitschieters. Dit is bijvoorbeeld het geval bij sloop/nieuwbouw van een kantoorgebouw van 10 jaar oud.

Tabel 2.11. Kwartielwaarden MPG-score

	Tussen S	Woon M	Kantoor M	Totaal
Minimum	0,34	0,39	0,46	0,34
Q1	0,46	0,55	0,56	0,52
Mediaan	0,52	0,64	0,63	0,58
Q3	0,55	0,69	0,74	0,68
Maximum	0,73	0,92	1,20	1,20

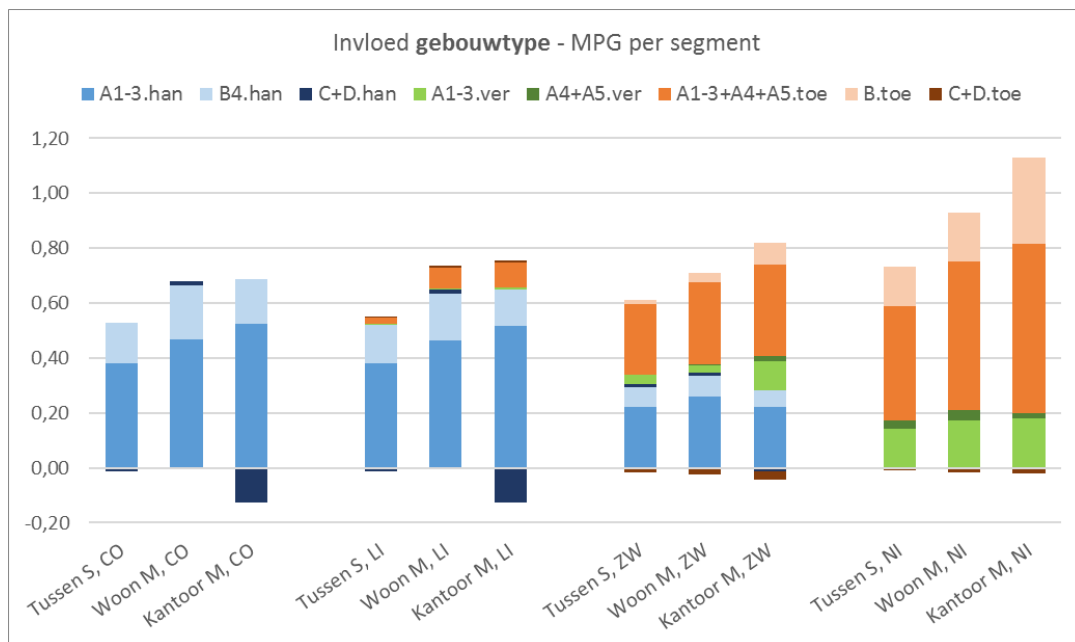
De conclusie is dat de te verwachten MPG-scores bij verbouw en transformatie op een vergelijkbaar niveau als nieuwbouw liggen. Dit met enkele uitschieters naar boven bij combinaties van variabelen, die minder vaak zullen voorkomen.

2.4.2 Inzicht 2: relevantie van variabelen en gebouwelementen

De MPG-score en de onderlinge verhoudingen tussen de segmenten binnen die score zijn afhankelijk van de combinatie van het type gebouw, het type ingreep, de uitvoering en de restlevensduur. Hieronder wordt per variabele de invloed op MPG-score besproken.

Gebouwtype

In Figuur 2.10 zijn de MPG-scores bij de drie bouwtypen weergegeven. Dit is gebeurd voor de vier ingreepvarianten (4 blokken). Als ouderdom is steeds 25 jaar aangehouden en een niet duurzame uitvoering van de ingreep. Bij de ingreepvarianten zijn de meest logische restlevensduren aangehouden, namelijk CO:25, LI:25, ZW:40 en NI:75 jaar.



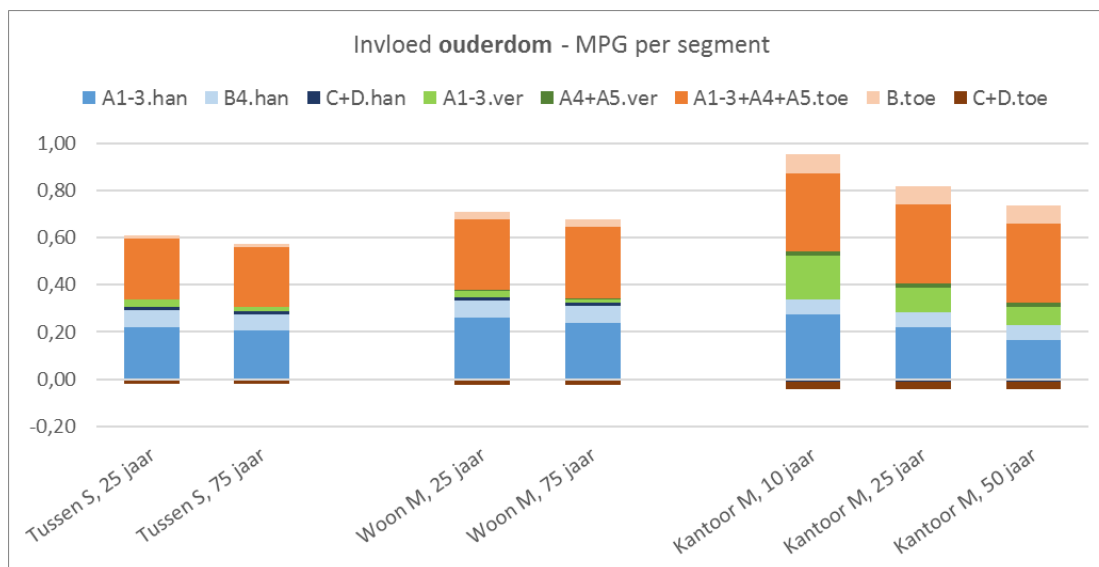
Figuur 2.10. MPG-score per type gebouw (4 ingreepvarianten)

Constateringen:

- Tussen S heeft bij alle typen ingrepen de laagste milieupact.
- Woon M en Kantoor M hebben een MPG-score in dezelfde orde grootte bij de ingreepvarianten consolideren en lichte ingreep. Naarmate de ingreep zwaarder scoort Kantoor M slechter.
- Kantoor M heeft de grootste spreiding over de ingreepvarianten heen. Bij Tussen S liggen de MPG-scores juist heel dicht bij elkaar.

Ouderdom

In Figuur 2.11 zijn de MPG-scores bij de ouderdomsvarianten weergegeven. Dit is gebeurd voor de 3 woningtypen (3 blokken). Als ingreepvariant is steeds de zware renovatie, met een restlevensdur van 40 jaar, aangehouden en een niet duurzame uitvoering van de ingreep.



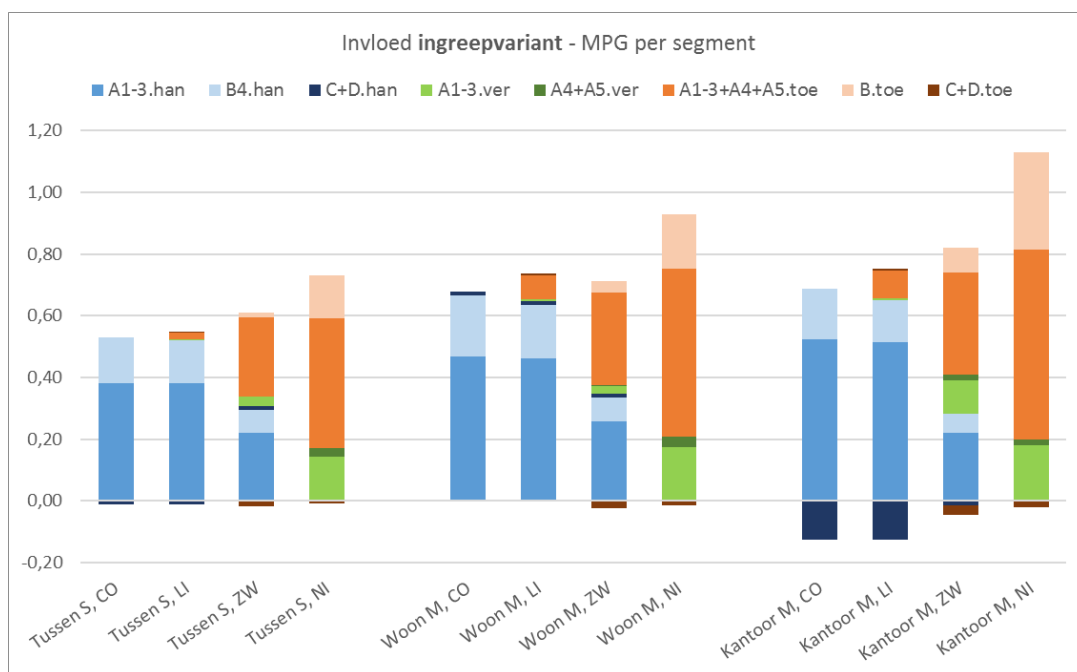
Figuur 2.11. MPG-score per ouderdomsvariant (3 gebouwtypen)

Constateringen:

- De leeftijd van het gebouw blijkt een relevante variabele. De MPG is bij de oudere gebouwen lager dan bij de gebouwen van een recentere datum. Dit heeft te maken met de restbelasting van de het bestaande bouw aanwezige producten. Betreft het een jong gebouw, dan zal een groot deel van de belasting (zowel bij A1-3.han als bij A1-3.ver) over de nieuwe gebouwlevensloop afgeschreven worden. Het effect is groter bij A1-3.ver dan bij A1-3.han, omdat er tegenover de extra afschrijving geen voordelen staan, zoals het uitstel van de volgende vervanging.
- Bij Kantoor M worden bij de zware ingreep ook langcyclische producten verwijderd. Bij langcyclische elementen, zoals het casco en de gevel, heeft dit een groot effect, wat te zien is in de grote bijdrage van A1-3. Zoals verwacht leidt een zware ingreep bij een jong gebouw tot een hoge milieubelasting.

Ingreep

In Figuur 2.12 zijn de MPG-scores bij de ingreepvarianten weergegeven. Dit is gebeurd voor de 3 woningtypen (3 blokken). Als ouderdom is steeds 25 jaar aangehouden en een niet duurzame uitvoering van de ingreep. Bij de ingreepvarianten zijn de meest logische restlevensduren aangehouden, namelijk CO:25, LI:25, ZW:40 en NI:75 jaar.



Figuur 2.12. MPG-score per ingreepvariant (3 bouwtypen)

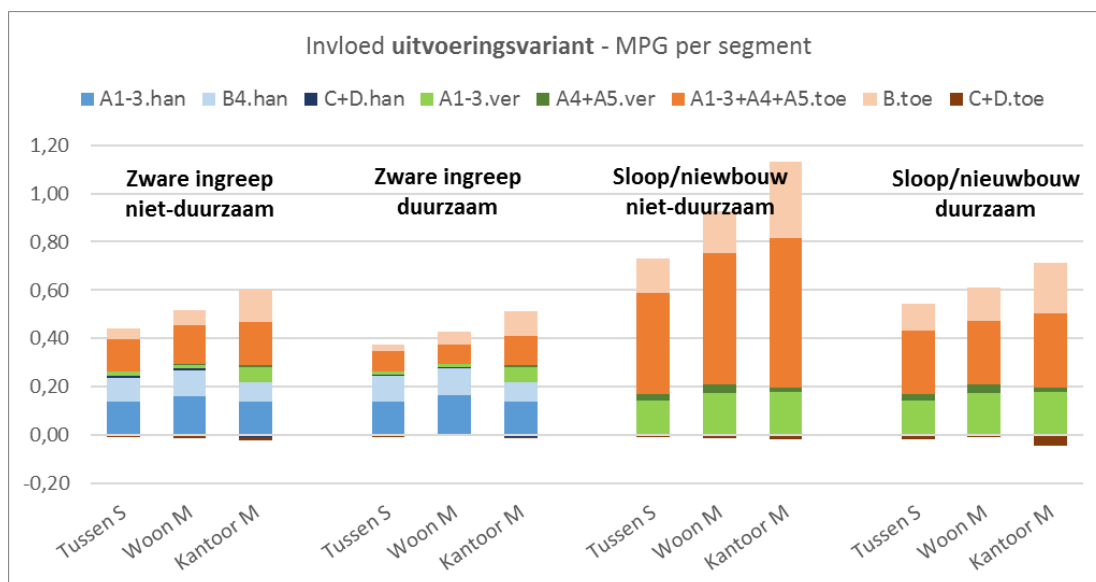
Constateringen:

- De MPG-scores van consolideren, lichte ingreep en zware ingreep blijken dicht bij elkaar te liggen. Het is niet te zeggen of het één altijd beter is dan het ander. Per situatie kan de meest optimale aanpak verschillen. Dit betekent dat het zinvol is om de diverse ingreepvarianten door te rekenen en te vergelijken.
- Ondanks de langere (rest)levensduur scoort sloop/nieuwbouw bij alle typen slechter dan de andere ingreepvarianten. De sloop (verwijderde producten, groen) heeft hier invloed. Binnen de keuze voor sloop en nieuwbouw is hier weinig te optimaliseren. De meeste invloed hebben de toe te voegen producten. Hier is met een duurzame planoptimalisatie nog een flinke winst te boeken. Mogelijk zoveel dat de score toch lager uitvalt dan bij de andere ingreepvarianten.
- Bij de ingreepvarianten consolideren en lichte ingreep weegt segment A1-3.han overwegend het zwaarst. Bij een langere restlevensduur verschuift het zwaartepunt

naar fase B4, de vervangingen. Bij A1-3.han wordt dan over een langere periode afgeschreven.

Uitvoering

In Figuur 2.13 zijn de MPG-scores bij de uitvoeringsvarianten weergegeven. Dit is gebeurd in combinatie met 2 ingreepvarianten (4 blokken). Als ouderdom is steeds 25 jaar aangehouden en een restlevensduur van 75 jaar.



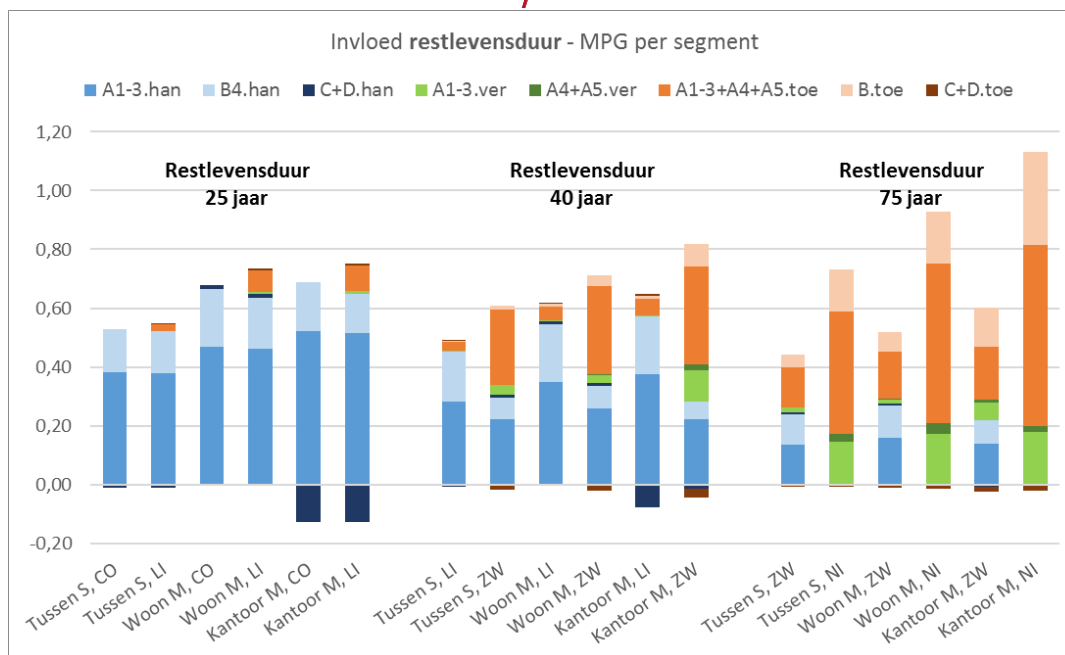
Figuur 2.13. MPG-score per uitvoeringsvariant (2 ingreepvarianten)

Constateringen:

- Met een duurzame uitvoering blijkt een relevante winst te behalen te zijn. Een planoptimalisatie is dus zeker zinvol.
- De winst is bij de sloop- en nieuwbouw-varianten grotere dan bij de zware ingreep-varianten. Dit is logisch daar er meer producten toe gevoegd worden, waarbij steeds de keuze voor duurzaam gemaakt kan worden.
- Bij de zware ingreep blijken hele lage MPG-scores mogelijk. Wel is bij deze varianten nieuwbouwkwaliteit (restlevensduur 75 jaar) aangehouden, iets wat in de praktijk niet altijd te realiseren is.

Restlevensduur

In Figuur 2.14 is de spreiding in MPG-score van de varianten uitgesplitst naar restlevensduur voor verschillende ingreepvarianten/gebouwtypen (ouderdom 225 jaar).



Figuur 2.14. MPG-score per restlevensduur (per woningtype en passende ingreepvarianten)

Constateringen:

- Daar waar het lukt om met een zware ingreep een restlevensduur van 75 jaar te realiseren, is de MPG-score het laagst. Dit zal echter niet altijd mogelijk zijn.
- Maar ook bij een restlevensduur van 40 jaar lijkt een lage MPG haalbaar, zeker als dit lukt met een lichte ingreep. Dit is allen mogelijk als het bestaande gebouw al een behoorlijke kwaliteit (energetisch, conditie, voorzieningen) heeft.
- Soms is het gebouw of de situatie dusdanig dat er een beperkt toekomstperspectief is. De combinatie van een lichte ingreep en een korte restlevensduur kan een redelijke MPG opleveren. Het aandachtspunt is zoveel mogelijk handhaven, en alleen toevoegen waar het noodzakelijk is om enige restlevensduur te realiseren.

2.4.3 Inzicht 3: bruikbaarheid als beslissingsondersteunende methode

De MPG Verbouw en Transformatie kan op twee niveaus worden ingezet:

1. Strategisch (voorraad)niveau: afweging van de optimale aanpak
2. Tactisch niveau: ontwerp/plan-optimalisatie

Strategische afweging

Op het moment dat overwegingen voor renovatie en/of transformatie van bestaande gebouwen aan de orde zijn, bevinden we ons verder in de gebouwlevensloop dan bij nieuwbouw. Op basis van de kwaliteit en eisen van dat moment wordt bekeken welke beheerstrategie gevolgd gaat worden.

Bij de ontwikkeling van de MPG Verbouw en Transformatie is al gecontacteerd dat de methode zich ook leent voor het meenemen van de ingreepvarianten consolideren en sloop + nieuwbouw. Ook de invloed van het uitbreiden/inkrimpen (bvo) en/of transformeren van het gebouw zijn mee te nemen.

Figuur 2.12 in de vorige paragraaf laat zien hoe de verschillende ingreepvarianten naast elkaar kunnen worden gezet. Per situatie zal de uitkomsten verschillend zijn. Bepalend is de huidige kwaliteit, de financiële ruimte en het door veel factoren bepaalde toekomstperspectief.

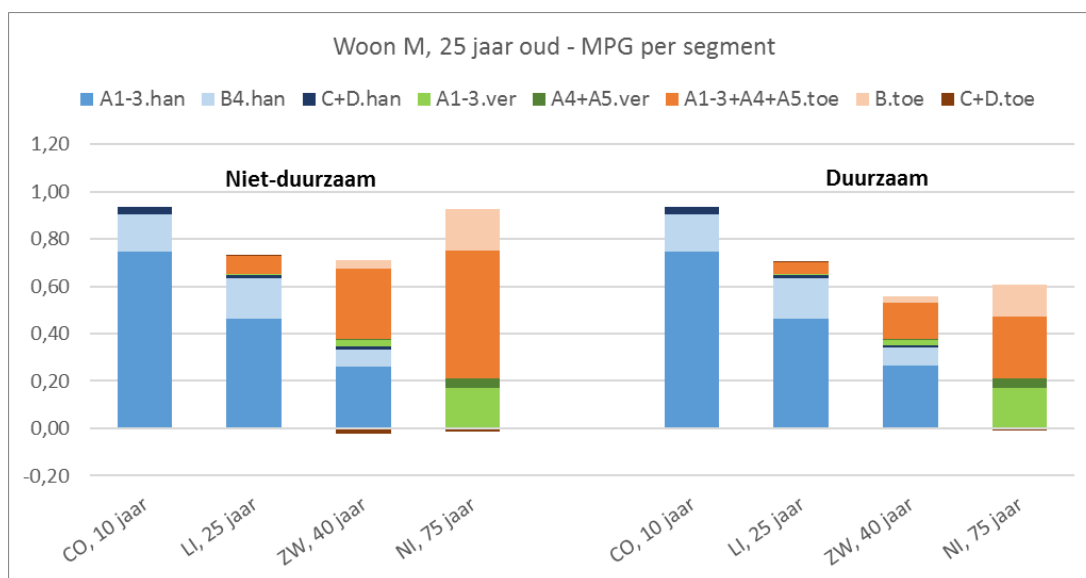
Planuitwerking

Ook tijdens de verdere planuitwerking is de inzet van de MPG Verbouw en Transformatie zinvol. Er zijn vele optimalisatie-mogelijkheden gericht op een duurzaam plan:

- de bereikte levensduurverlenging ten opzichte van de restlevensduur zonder ingreep (langer is positief);
- een groter of kleiner BVO na de ingreep;
- het aandeel verwijderde versus gehandhaafd product (handhaven is vaak positief);
- betreft het langcyclische of kortcyclische producten (bij langcyclische producten is het effect van handhaving en levensduurverlenging groter);
- de hoeveelheid aan nieuw ingebrachte producten (meer is negatief, tenzij ook het gebruiksoppervlakte vergroot wordt);
- de materiaalkeuze bij vervanging en de toevoeging van nieuwe producten (bij de gehandhaafde producten is het uitgangspunt dat de reguliere vervangingen worden doorgezet met de huidige materialen).

Om een indruk te geven van de winst die te boeken is zijn in Figuur 2.15 de meest realistische varianten uit de rekenresultaten bij het woongebouw (ouderdom 25 jaar) opgenomen. Dit zijn in de uitvoeringen duurzaam en niet-duurzaam:

- consolideren met een restlevensduur van 10 jaar
- lichte ingreep met een restlevensduur van 25 jaar
- zware ingreep met een restlevensduur van 40 jaar
- sloop/nieuwbouw met een restlevensduur van 75 jaar



Figuur 2.15. MPG-score per ingreepvariant (2 uitvoeringsvarianten)

In de situatie van Figuur 2.15 blijkt Consolideren in alle gevallen tot de hoogste MPG te leiden. Vanuit duurzaamheid gezien is een ingreep dus zinvol. De duurzame zware ingreep en de sloop en duurzame nieuwbouw scoren het best. Sloop gevolgd door niet duurzame nieuwbouw is juist weer ongunstig.

3 Advies 'Restlevensduur'

3.1 Achtergronden

Vraagstelling

In de variantenstudie zijn een groot aantal gebouwvarianten (met diverse levensloopscenari'o's) doorgerekend en geanalyseerd. Hierbij is nogmaals duidelijk geworden dat de restlevensduur van het gebouw een zeer relevante variabele is. Dit omdat deze bepalend is voor het aantal jaar waarover de milieu-impact van de vroegtijdige afschrijving (te verwijderen producten) en de milieu-impact van langcyclische producten afgeschreven wordt⁹.

Toepassing Bouwbesluit

Gezien de relevantie is het belangrijk dat de aan te houden restlevensduren zorgvuldig gekozen worden. Hoe het gebeurt, is afhankelijk van het toepassingsgebied. Bij de toepassing voor afwegingen binnen de eigen organisatie is men vrij om dit naar eigen inzichten te doen. Dit kan bijvoorbeeld door aan te sluiten met de eigen systematiek voor het vaststellen van het toekomstperspectief van gebouwen, of door één vaste waarde te hanteren. Betreft het organisatie-overstijgende benchmarking, dan is het noodzakelijk dat er vooraf afspraken worden gemaakt. Dat geldt zeker als het de opname in regelgeving betreft. **Het in dit hoofdstuk opgestelde advies Restlevensduur betreft nadrukkelijk de toepassing Bouwbesluit. Als deze afbakening wordt 'losgelaten' op de aanpakopties uit de Variantenstudie, dan gaat het alleen om de restlevensduren bij de renovatie- en transformatie-ingrepen (Renovatie-licht, LI en Renovatie-zwaar, ZW).** Bij Consolideren, CO is er geen sprake van één specifiek ingreepmoment, waardoor een eventuele verplichting (en eis), en dus een vaste afspraak voor de restlevensduur, niet aan de orde is. Bij sloop + nieuwbouw, NI zal de nieuwbouw moeten voldoen aan de al bestaande nieuwbouweis in het Bouwbesluit, en daarmee de afspraken die gelden voor de gebouwlevensduur (defaults en richtlijn specifieke gebouwlevensduur).

Onderzoeksaanpak

Bij het strategisch voorraadbeheer en bij beslissingen aangaande de aanpak bij specifieke gebouwen is het toekomstperspectief een belangrijk item. Daarom is in deze fase gestart met een tweetal interviews met vastgoedbeheerders (corporatie en institutionele belegger). Deze input is gebruikt bij de verkenning van oplossingsrichtingen en het vaststellen van de meest optimale aanpak. Hierbij is ook gekeken naar de wijze waarop bij nieuwbouw met de levensduurverwachting wordt omgegaan. De meest optimale aanpak is daarna uitgewerkt.

3.2 Toekomstperspectief in de praktijk

3.2.1 Onderscheid nieuwbouw en bestaande bouw

Ook bij de MPG nieuwbouw is de gebouwlevensduur een belangrijke variabele. Nog meer dan bij de bestaande bouw heeft de gebouwlevensduur een theoretisch karakter. Het gaat immers om een verre toekomst. De kans dat het specifieke gebouw bij sloop precies de bij nieuwbouw veronderstelde levensduur heeft gehaald is klein. De gedachte is dat als in de toekomst zou terugblikken, de gebouwen met bepaalde kenmerken gemiddelde een bepaalde levensduur behaald blijken te hebben.

⁹ Bij kortcyclische producten heeft de restlevensduur geen invloed, omdat het aantal vervangingscycli evenredig toeneemt met de verlenging van de restlevensduur.



Omdat de sloop van het gebouw zich ver buiten het gezichtsveld van de beslissers bij nieuwbouw afspeelt, wordt bij de meeste MPG-berekeningen gebruik gemaakt van een defaultwaarde. Met de afspraak dat iedereen deze defaults gebruikt als er geen bijzondere reden is om daarvan af te wijken, wordt het eenduidig rekenen geborgd. Het is dus wel toegestaan van de defaults af te wijken. Recent is een richtlijn¹⁰ opgesteld voor de wijze waarop eventueel een specifieke gebouwlevensloop kan worden vastgesteld. In deze richtlijn zijn meerdere benaderingen opgenomen, waaronder een rekenmethode op basis van fysieke gebouwkenmerken, waarbij verondersteld wordt dat ze tot meer toekomstperspectief leiden dan het perspectief bij reguliere gebouwen.

Bij de ontwikkeling en realisatie van nieuwbouw zijn de beslissers nog niet of nauwelijks bezig met het sloopmoment. Dat is bij de bestaande bouw (veel) meer het geval. Zowel bij de strategische afweging op voorraadniveau als bij de herbezinning over de aanpak bij een individueel gebouw of complex, zal het toekomstperspectief een belangrijke rol spelen bij het maken van een afweging ten aanzien van wel of niet ingrijpen. Daarom zijn er een tweetal interviews gehouden met respectievelijk een corporatie en een institutionele belegger.

3.2.2 Inzichten op basis interviews

De interviews zijn uitgevoerd in de vorm van een open gesprek aan de hand van een drietal vragen:

1. Is de werkelijk te verwachten restlevensduur te voorspellen? Of volstaat een vaste waarde, eventueel gedifferentieerd naar het gebouw / functie / eigendomstype?
2. Bij de strategische/tactische beslissing over de aanpak van een gebouw/complex kijkt een belegger ongetwijfeld gekeken naar de verhouding investering versus toekomstperspectief. Hoe wordt dit perspectief geduid? Biedt dit aangrijpingspunten voor het bepalen van de restlevensduur?
3. Is een werkwijze te vinden, die bij alle typen vastgoed kan worden toegepast? Of is de context dusdanig verschillend, dat er een afwijkende aanpak per situatie nodig is (bijvoorbeeld corporaties en beleggers, woningen en utilitair vastgoed)?

Gekozen is om in deze rapportage geen letterlijk verslag op te nemen, maar een interpretatie op basis van de interviews.

Corporaties (interview Egbert Kunst – Groenwest)

Mits er geen problemen van constructieve aard (fundering, casco) zijn, gaan gebouwen in principe oneindig mee. Wel is er elke 25 jaar een ingreep nodig, om naast technische ook economische en functionele kwaliteitsimpulsen te realiseren¹¹.

Perspectief op doelgroep is bepalend

Het ingreepmoment is ook een herbezinningsmoment. Bekeken wordt of ingezet wordt op consolidatie, een lichtere of zwaardere renovatie en heel soms sloop. In een uitzonderlijke geval zal de technische conditie van de constructie aanleiding geven tot sloop. Bij corporaties is meestal het motief voor een ingreep, dat er onvoldoende zicht bestaat op een passende doelgroep. Dit omdat er bij de herbezinning geen doelgroep in

¹⁰ <https://milieudatabase.nl/wp-content/uploads/2021/03/Onderzoeksrapport-Richtlijn-specifieke-gebouwlevensduur-december-2020.pdf>

¹¹ Het bovenstaande sluit minder goed aan bij de levensloopbeschrijving, zoals die nu in de MPG wordt gehanteerd. Bij nieuwbouw en bestaande bouw gaat men uit van planmatig onderhoud (B2: onderhoud, B4: vervanging) en is geen enkele renovatie tijdens de (rest)levensloop verondersteld. Het onderhoud en de vervangingen gebeuren steeds met dezelfde producten en cycli. Ook wordt hier juist wel een concrete sloopdatum aangehouden, die wel minder 'hard' is gemaakt door te werken met de decimale methode.



beeld is, óf dat het onzeker is of de vraag vanuit een bepaalde doelgroep blijft bestaan. De verhuurbaarheid is daarmee onzeker.

Zijn voor een complex één of meerdere doelgroepen in beeld, dan is de bereidheid om te investeren groot. Wat als een passende doelgroep wordt gezien is minder financieel gedreven, maar meer vanuit de maatschappelijke verantwoordelijkheid die de corporatie heeft. Het gaat hierbij om strategische portefeuille-beheer, dat afgestemd wordt met de gemeente. Bij een verslechterende wijk zal men vaak juist gaan investeren. Voor welke doelgroepen een complex geschikt is (te maken) wordt mede bepaald door de fysieke gebouwkenmerken zoals het aantal m2 meters en de ruimtelijke structuur.

Is er onzekerheid over de doelgroep in de toekomst dan zou het inbouwen bij de renovatie van flexibiliteit / adaptief vermogen een oplossing kunnen zijn. De ervaring is dat de ruimtelijke structuur bij (corporatie) woningen hier nauwelijks mogelijkheden voor biedt. Meer adaptiviteit is dan alleen te realiseren met een hoge investering in kosten en materiaal. In de praktijk gebeurt dit niet. Bij de transformatie van kantoren naar woningen is de aanwezige ruimtelijke structuur vaak dusdanig, dat de inzet op adaptief vermogen wel mogelijk/lonend kan zijn.

Als de situatie bij corporaties vergeleken wordt met die bij commercieel vastgoed, dan vindt bij het laatste de herbezinning vaker plaats. Ook wordt de beslissing op andere gronden genomen. Bij een slechte conditie of slechte verhuurbaarheid wordt het complex sneller afgestoten, waarna het over gaat naar een lager huursegment (of heel soms sloop). Een verslechterende wijk betekent hier vaak een verminderende verhuurbaarheid, dus afstoten. Slopen en nieuwbouw is in deze omgeving minder aantrekkelijk.

Beslissing op portefeuilleniveau

Bij de herbezinning wordt door de corporatie een groot scala aan aspecten bekeken. Welk aspect doorslaggevend is, is per situatie verschillend. De beslissing voor consolideren, renoveren of slopen (en nieuwbouw) betreft een strategische beslissing op portefeuilleniveau. De conditie en mogelijkheden van de individuele complexen/gebouwen hebben hierbij een beperkte invloed. Zo kan er bij bijvoorbeeld een kleine woning, met geluidsproblemen en een slechte indeling besloten worden om toch in te zetten op 20 in plaats van 40 jaar. Maar er kan ook besloten worden om een slecht complex vanuit sociale motieven toch grondig te gaan renoveren. Incidenteel zal blijken dat de specifieke situatie bij een complex zo is, dat het gewenste toekomstperspectief echt niet haalbaar is. Dit bijvoorbeeld als de constructie te grote gebreken vertoont, of als het complex niet toegankelijk te maken is voor de beoogde doelgroep (ouderen, gehandicapten).

De restlevensduur is dus meestal een direct gevolg van de strategische beslissing. Er wordt op een bepaald toekomstperspectief ingezet. De zwaarte van de ingreep is afhankelijk van de kwaliteitsimpuls, die nodig is om het complex vanuit de bestaande kwaliteit op het voor dat perspectief benodigde kwaliteitsniveau te brengen. Het is dus niet zo dat besloten wordt tot een bepaalde zwaarte van de ingreep, waarna dat, in combinatie met de bestaande kwaliteit, de restlevensduur bepaalt.

Het bovenstaande betekent dat het niet logisch is om de restlevensduur vast te stellen op basis van de fysieke gebouw / ingreepkenmerken, zoals wel gebeurt bij de rekenmethode specifieke gebouwlevensduur (nieuwbouw). Het toekomstperspectief wordt bepaald door de strategische beslissing, waaraan de corporatie een vaste levensduurverwachting koppelt. Of die uiteindelijk behaald gaat worden ligt opnieuw aan de strategische beslissing in de toekomst (na 25 jaar), die weer door veel meer is ingegeven dan de fysieke situatie van het complex.



Bij Groen-west worden de volgende levensduurverwachtingen gehanteerd:

- Lichte ingreep tot label C (heel soms B): 20 jaar (was tot voort kort 15 jaar)
- Zware ingreep: 40 jaar (was tot voor kort 30 jaar)
- Zware ingreep naar nieuwbouwniveau: 50 jaar (voorzichtigheid ten opzichte van nieuwbouw)

Institutionele beleggers (interview Jan Willem Markhorst en Walther van Leeuwe SARE&F¹²)

Bij de herontwikkeling van bestaande portefeuilles start SAREF met een quick-scan. Daarna wordt meestal een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd. Daarin worden drie scenario's uitgewerkt:

- Herontwikkeling
- Doorexpluiten
- Verkoop

In de praktijk is er een groot verschil tussen woningen en commerciële gebouwfuncties. Bij woningen zijn veel huurders betrokken, dat maakt herontwikkeling voor een belegger lastig. Bij commerciële gebouwen, zoals kantoren en winkels, zijn er minder huurders en is er vaker sprake van leegstand. Dit maakt de optie herontwikkeling in principe makkelijker.

Verhuurbaarheid is bepalend

De afweging, die wordt gemaakt is economisch en niet of nauwelijks technisch van aard. Een institutionele belegger moet rendement maken met belegd vermogen van de pensioenfondsen. Bij de scenariokeuze is de verhuurbaarheid (nu en in de toekomst) het doorslaggevend criterium. De waarde van een pand is namelijk afhankelijk van het huurcontract. Van grote invloed op de verhuurbaarheid van een commercieel object en de te realiseren scenario's is de locatie. Twee voorbeelden om deze invloed te illustreren:

- House moderne Utrecht
De locatie is fantastisch. Een kantoorfunctie boven retail- en/of bijeenkomstruimten heeft uitstekende perspectieven. Er is daarom veel investeringsruimte, zodat het pand in oude luister hersteld kan worden, en ingezet kan worden op een hoog kwaliteitsniveau.
- Oude V&D in Roosendaal
Het is een centrumlocatie, waar echter te veel retail zit en waar er geen perspectief is voor andere functies dan wonen. Het bestaand casco heeft veel beperkingen. Hierdoor zouden er in verhouding tot de benodigde investering weinig woningen gerealiseerd kunnen worden. Het transformeren van een dergelijk object naar woningen kan alleen, als de boekwaarde van het pand zeer drastisch wordt verlaagd (verlies nemen). Een herontwikkeling met sloop en nieuwbouw is vanuit economisch perspectief veel aantrekkelijker.

Korte tijdshorizon

Bij herontwikkeling is het perspectief een periode van 10-20 jaar, waarna weer een strategische keuze gemaakt zal gaan worden. De investering, die wordt gedaan bij een herontwikkeling wordt daarbij niet afgeschreven naar 'nul'. Er wordt door een taxateur een restwaarde van het object over 10-20 jaar bepaald (exit yield).

Uit het bovenstaande kan afgeleid worden dat het pand ook na deze periode een restlevensduur zal hebben. De werkwijze van een vastgoedbelegger biedt dus niet of nauwelijks handvatten voor het bepalen van een restlevensduur. Een mogelijke denkrichting is het gebruik van de 'restwaarde over 10-20 jaar' ten opzichte van de 'huidige waarde'.

¹² Syntrus Achmea Real Estate and Finance



3.2.3 Conclusies op basis interviews en analyses

Bij de bestaande bouw wordt er, anders dan bij nieuwbouw, bewust met het toekomstperspectief om gegaan. Regelmatig is er een herbezinningsmoment, waarbij voor een bepaald toekomstperspectief wordt gekozen. Allesbepalend hierbij is meestal de verwachtingen voor wat betref de vraag, de verhuurbaarheid.

Het toekomstperspectief, waar bewust op ingezet is leidend, en de benodigde investering (fysieke ingreep) is daarvan een afgeleide. Natuurlijk kan het verschil tussen de huidige conditie/kwaliteit en boogde kwaliteit (kwaliteitsimpuls) dusdanig zijn, dat blijkt dat er een grote investering nodig is. Dit kan aanleiding zijn tot een heroverweging van het toekomstperspectief. De regelmatige herbezinning is iets wat bij elk type vastgoed aan de orde is. Er is ook een aantal relevante verschillen:

1. Onderscheid in motief:
 - corporaties: zijn er beoogde doelgroepen, en is het complex hiervoor geschikt of geschikt te maken?
 - commercieel vastgoed: is het gebouw voldoende aantrekkelijk of aantrekkelijk te maken voor de doelgroep (locatie vaak bepalende factor)
2. Onderscheid in tijdshorizon:
 - corporaties: herbezinning elke 25 jaar
 - commercieel vastgoed: herbezinning elke 5 – 10 jaar (huurcontract)
3. Onderscheid naar investeringsbereidheid:
 - corporaties: gedreven door gewenste doelgroepen (afspraken met gemeente)
 - commercieel vastgoed: rendement-gedreven, eerder verkoop en incidenteel een kwaliteitsimpuls (alleen als zeer goed perspectief, zoals op A-locatie)

Bij het commercieel vastgoed is er nog een onderscheid naar de institutionele belegger en de particuliere belegger. De eerste moet ook voldoen aan de criteria voor maatschappelijke verantwoord ondernemen, terwijl bij de laatste het korte termijn rendement meestal allesbepalend is. De investeringsbereidheid van de particuliere belegger is meestal laag. Komt de verhuurbaarheid in het geding, dan wordt het pand meestal verkocht. Het pand komt daarna in een lager huursegment, en eindigt vaak met leegstand¹³.

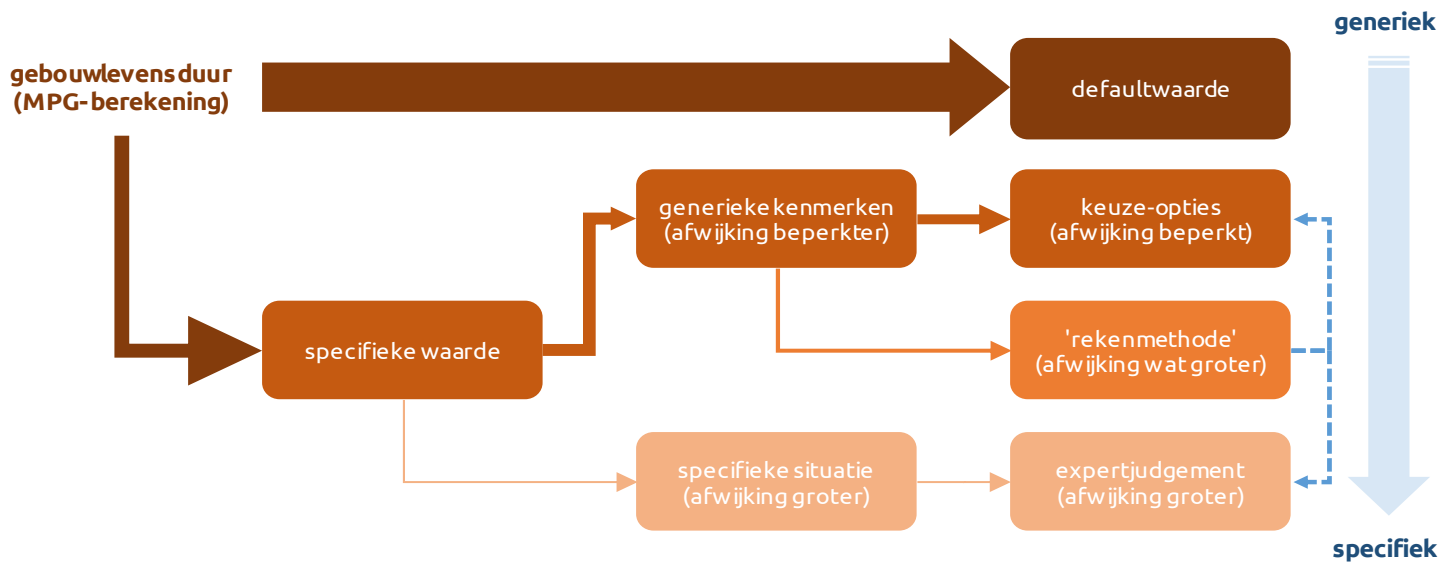
Een specifiek type is het maatschappelijk (utilitair) vastgoed, met de (lokale) overheid als eigenaar/beheerder. Het betreft een betrekkelijke vaste groep (afhankelijke) huurders, waardoor de verhuurbaarheid minder dwingend is. Gericht op de (maatschappelijke) behoeften van de huurders is er vaak een forse investeringsbereidheid.

Een andere specifieke groep is de particuliere woningeigenaar. Hier zijn vaak andere motieven doorslaggevend dan puur het rendement.

3.3 Werkwijze bepaling restlevensduur

Een logische gedachte is dat bij de zoektocht naar een eenduidige bepaling van de restlevensduur bekeken wordt, of aangesloten kan worden bij de aanpak bij nieuwbouw (zie in paragraaf 1.1 genoemde Richtlijn), waarbij 4 benaderingen mogelijk zijn (zie Figuur 3.1). Hierbij is behalve van eigen kennis van het proces, ook gebruik gemaakt van de via de interviews opgehaalde inzichten.

¹³ In de praktijk wordt er nauwelijks gesloopt. Sloop betekent verlies nemen. Meestal wordt het aangehouden in de hoop op betere tijden. Bij de MPG wordt de totale milieubelasting geconverteerd naar de belasting per jaar en per m²bvo (functionele eenheid). Tijdens leegstand vervult het gebouw geen functie. De jaren van leegstand zouden eigenlijk buiten de conversie gehouden moeten worden.



Figuur 3.1. keuzediagram opties vaststellen gebouwlevensduur

Bij nieuwbouw zijn de beslissers over het algemeen niet of nauwelijks bezig met het verre toekomstperspectief (sloopdatum). Voor de modelmatig benadering bij de MPG (scenario's EN15804) is een sloopdatum wel nodig. Dit kan een vaste defaultwaarde zijn. Maar om juist het inspelen op de toekomst te stimuleren, is gezocht naar een manier om ook een specifieke levensduur vast te kunnen stellen (waardering inzet op de circulaire strategie levensduurverlenging). Een benadering op basis van fysieke kenmerken van gebouw en locatie bleek het meest geschikt om te bepalen wat de potentie is om een lange gebouwlevensduur te halen.

Bij de bestaande bouw is de situatie anders dan bij nieuwbouw (zie ook paragraaf 1.2). Hier is het niet logisch om de restlevensduur te bepalen op basis van fysieke kenmerken, bijvoorbeeld uit de combinatie van de huidige kwaliteit en de ingreep.

3.3.1 Verkenning aansluiting benaderingen nieuwbouw

Met het bovenstaande in het achterhoofd zijn de 4 benaderingen langsgelopen op bruikbaarheid bij het vaststellen van de restlevensduur. Zoals in paragraaf 1.2 is aangegeven betreft het hier de toepassing Bouwbesluit. Daarmee zijn de onderstaande principes leidend (zie ook paragraaf 1.2):

- 'Gelijke monniken gelijke kappen' (eenduidigheid/objectiviteit)
- 'Level-playing-field' (werkelijkheid/correctheid)

Expertjudgement

De inschatting van het restlevensduur gebeurt op basis van de inschatting door deskundigen. Alle aspecten die voor die specifieke situatie relevant zijn worden meegenomen.

- Voordelen:
 - dit sluit goed aan bij de praktijk, waarbij het toekomstperspectief de uitkomst is van een herbezinningsproces
- Nadelen:
 - het meest deskundig zijn de betrokkenen van de organisatie zelf; als het niet voor 'intern gebruik' is, hebben zij baat bij een gunstige MPG (gevaar van rijk rekenen)
 - elke organisatie doet het weer anders, hierdoor wordt het veel lastiger om gebouw/ingreepvarianten onderling te vergelijken (benchmarken)



Defaultwaarde

De benadering met een defaultwaarde is het tegengestelde van de expertbenadering. Hier wordt steeds dezelfde waarde gehanteerd. Bij nieuwbouw is er gedifferentieerd naar gebruiksfunctie. Bij bestaande gebouw zou daar de leeftijdsklasse aan toegevoegd kunnen worden. Dit net als bij de voorbeeldgebouwen nieuwbouw versus de voorbeeldgebouwen bestaande bouw.

- Voordelen:
 - eenvoud, alles wordt over één kam geschoren
 - er is geen knop om je (onterecht) rijk mee te rekenen
- Nadelen:
 - doet geen recht aan verschillen in de restlevensduur (als je aan meerdere deskundigen een aantal situaties voorlegt, zal er op hoofdlijnen consensus blijken over de te verwachten verschillen in toekomstperspectief)
 - de winst van de inzet op een lange restlevensduur blijft buiten beeld (niet stimulerend als op de MPG wordt gestuurd).

Rekenmethode

De benadering rekenmethode zit tussen het geheel vrij laten (expertjudgement) en het juist vast zetten (defaultwaarde) in.

- Voordelen:
 - een langere restlevensduur, en de positieve invloed op de MPG kan worden meegenomen
 - de bepalingswijze (de aspecten en de onderlinge weging) liggen vast
 - de aanpak zou goed aan kunnen sluiten bij de aanpak bij nieuwbouw
- Nadelen:
 - anders dan bij nieuwbouw zijn de fysieke kenmerken niet leidend, het beslissingsproces en de daarin meegenomen factoren is niet goed in een rekenmethode te vangen

Keuzeopties

Bij deze benadering is er niet één defaultwaarde, maar zijn er enkele vaste opties. Afhankelijk van de specifieke omstandigheden moet de best passende optie gekozen worden. Bijvoorbeeld bij een gebouw met een bepaalde conditie/kwaliteit, waarbij voor een bepaald ingreepniveau is gekozen.

- Voordelen:
 - een langere restlevensduur, en de positieve invloed op de MPG kan worden meegenomen
 - het sluit aan bij de praktijk, waarin ook met een beperkt aantal vaste opties voor het toekomstperspectief wordt gewerkt
 - eenvoud, er is geen schijnzekerheid door uitgebreid te gaan rekenen
 - door een beperkt aantal vaste opties blijven de gebouw/ingreepvarianten onderling te vergelijken (benchmarken)
- Nadelen:
 - de specifieke situatie werkt slechts beperkt door in de aanname en daarmee de MPG (geen nuancering)

Conclusie: vaste keuzeopties

De benadering met een beperkt aantal vaste keuzeopties biedt de optimale balans tussen de principes van 'Gelijke monniken gelijke kappen' en 'Level-playing-field'. Anders dan bij nieuwbouw lijkt het niet wenselijk om meerdere benaderingen te bieden. Eén defaultwaarde slaat het teveel plat en doet geen recht aan de situatie waarin het toekomstperspectief na de ingreep goed is. Het expertjudgement laat het teveel over aan



de eigen inzichten van de betrokkenen (een extern expertteam is niet te verwachten). Een rekenmethode biedt een schijnzekerheid, omdat anders dan bij nieuwbouw, situatie-specifieke overwegingen bepalend zijn en veel minder de fysieke kenmerken.

3.3.2 **Uitwerking benadering keuzeoptie**

De benadering met vaste keuzeopties blijkt het meest geschikt. De volgende vraag is wat de keuzeopties zijn, en of er onderscheid moet komen naar het vastgoedtype.

Onderscheiden keuze-opties

Bij de variantenstudie zijn de onderstaande ingreepvarianten onderscheiden:

- Consolideren: door laten lopen van planmatig onderhoud
- Renoveren / transformeren: kwaliteitsimpuls met lichte of zware ingreep
- Sloop en nieuwbouw: realiseren nieuwbouwkwaliteit

In praktijk is er een scala aan tussenvarianten. Te beginnen bij 'conserveren', waarbij met geprobeerd wordt met zo min mogelijke ingrijpen een bepaalde (vaak korte, 5 tot 10 jaar) restlevensduur te bereiken. Ook bij consolideren (geen echt ingreepmoment) hoeft de restlevensduur niet kort (10 jaar) te zijn. Bij een goed verhuurperspectief en een voldoende conditie, is er ook zonder ingreep vaak een goed toekomstperspectief. Vaak wordt planmatige vervanging ook gebundeld en gecombineerd met een beperkte kwaliteitsimpuls, zoals betere isolatie of een andere installatie. Zo kom je op doorexpluiten (consolideren) zonder ingreep en doorexpluiten met lichte ingreep uit. Vervolgens volgen de ingrijpende renovatie/transformatie-ingrepen (kwaliteitsimpuls) en sloop en nieuwbouw.

Gericht op de brede toepassing zijn hieruit de onderstaande opties gedestilleerd. Hierbij zijn alleen de 2^e en 3^e optie relevant voor de toepassing Bouwbesluit:

- Doorexpluiten (consolideren) zonder ingreep
- Doorexpluiten met lichte renovatie-ingreep (wel integrale aanpak gebouw)
- Renoveren/transformeren (kwaliteitsimpuls) met zware ingreep
- Sloop en nieuwbouw

Aan te houden rekenwaarden per optie

Geconstateerd is dat er bij de diverse vastgoedtypen een onderscheid is in tijdshorizon en investeringsbereidheid. Bij corporaties wordt er bijvoorbeeld onderscheid gemaakt in 20 en 40 jaar. Dit is langer dan bij commercieel vastgoed, waarbij meer aangesloten wordt bij de verhuurtermijn. Een vraag is of het daarom zinvol is naar vastgoedtype te differentiëren:

- Bij beide typen vastgoed blijkt het toekomstperspectief met de nodige voorzichtigheid ingeschat te worden. Er is een verschil tussen het economische (doelgroepen gedreven) toekomstperspectief en de werkelijk te behalen restlevensduur. Bij corporaties is de tendens om al een wat langer perspectief aan te houden (was 15 en 30 jaar). Toch is de inschatting dat als je vanuit de toekomst terugkijkt, dan zal blijken dat de woningen veel meer dan die 20 of 40 jaar hebben gehaald. De voorzichtigheid is financieel gedreven, en betreft logischerwijs vooral het wat verder weg gelegen perspectief. Het voorstel is daarom om de 20 jaar te verlengen naar 25 jaar en de 40 jaar naar 50 jaar.
- Bij het commercieel vastgoed is de tijdshorizon weliswaar korter, maar dat geldt naar verwachting niet voor de fysieke restlevensduur, omdat wederom een heroverweging wordt gemaakt na verloop van tijd. Wordt ingezet op een herontwikkeling dan is te verwachten dat het gebouw een aanzienlijke restlevensduur zal behalen. Een tweede voorstel is dus om geen onderscheid aan te brengen naar het type eigenaar van het vastgoed.



- Kijkend naar het onderscheid in defaultwaarden bij nieuwbouw van woon- en utilitaire gebouwen de defaultwaarden, is het voorstel om bij utilitair vastgoed iets terughoudender te zijn.
- Bij de keuzeopties wordt zo goed mogelijk aangesloten bij de praktijk van het vastgoedbeheer. Hoewel de overwegingen bij de diverse typen vastgoed verschillen, is het voorstel om bij alle typen eigendom dezelfde opties te hanteren.

Rekening houdend met de bovenstaande constatering zijn de restlevensduren in Figuur 3.2 voorgesteld. Alleen de 2^e en 3^e optie zijn relevant voor het Bouwbesluit en daarmee vast, de waarden bij de andere opties zijn richtinggevend.

Keuzeoptie ingreepvariant	Woonfunctie	Utilitaire functie
Doorexploiteren (consolideren) zonder ingreep	10 - 25 jaar	10 - 25 jaar
Doorexploiteren met lichte renovatie-ingreep (wel integrale aanpak gebouw)	25 jaar	25 jaar
Renoveren/transformereren (kwaliteitsimpuls) met zware ingreep	50 jaar	40 jaar
Sloop en nieuwbouw	75 jaar	50 jaar

Figuur 3.2. restlevensduur per keuzeoptie (suggesties voor alle toepassingen)

Definitie lichte en zware ingreep

Voor de toepassing Bouwbesluit is het nog nodig dat helder gedefinieerd wordt wat een 'lichte' en wat een 'zware' renovatie is. Hier ligt ook een relatie van het advies Reikwijdte (hoofdstuk 5). Daar wordt ook de aansluiting bij de bij de corporaties gehanteerde economische definities als optie genoemd. Gebruik van de definitie 'ingrijpende verbouwing' voor het onderscheid 'Licht' en 'Zwaar' kent dezelfde nadelen als gebruik van de definitie voor de Reikwijdte.

De vraag is of de lichte ingreep überhaupt binnen de reikwijdte valt. Zo niet dan is er bij de toepassing Bouwbesluit maar één vaste waarde. Een nadeel hiervan is dat dit niet stimuleert om een extra investering te doen. Bij één vaste restlevensduur levert zo min mogelijk doen altijd de gunstigste MPG-score op. Het eventuele milieuwinst als gevolg van het zoeken naar de optimale balans tussen materiaalinvestering en levensduurverlenging, gaat hierbij verloren.

Uitgaande van toch 2 opties voor de restlevensduur, zijn er twee denkrichtingen:

1. Op basis van de aangepakte elementen
 - a) Aantal aangepakte elementen
In Figuur 3.2 staat bij de lichte ingreep al genoemd dat het om een integrale gebouwingreep gaat. Worden er slechts één of enkele elementen aangepakt, dan is het onderscheidend vermogen van de methode te gering (zie paragraaf 5.2). Bij projecten die binnen de reikwijdte van het Bouwbesluit vallen (hoofdstuk 5) is de investering fors, zodat verondersteld kan worden dat het altijd een integrale aanpak betreft. Omdat het aantal aangepakte elementen dus altijd al groter is, is dit geen onderscheidend criterium.
 - b) Langcyclische elementen
Worden elementen zoals het casco of gevel aangepakt, dan is de investering, en meestal ook de milieu-impact, groot. Bij de MPG Verbouw en Transformatie speelt mee dat deze elementen meestal langcyclisch zijn, waardoor de vervroegde afschrijving bij de verwijdering een relevante milieu-impact kan betekenen.



Optie 1b lijkt een goede basis om onderscheid in 'Licht' en 'Zwaar' te maken. Dit zou kunnen door elementen (NL-Sfb) te labelen en/of door producten op basis van hun theoretische productlevensduur (informatie is beschikbaar in de NMD) in te delen naar lang- en kortcyclisch. Een criterium voor 'Zwaar' zou kunnen zijn dat gemiddeld 25% van de langcyclische producten bij bepaalde elementen verwijderd wordt.

2. Aansluitend bij de reikwijdte (meer of minder ingrijpende ingreep)

In hoofdstuk 5 wordt de grens tussen wel of niet binnen de reikwijdte van het Bouwbesluit bepaald door de verhouding tussen de investering en de waarde van het gebouw. In alle gevallen, die binnen die reikwijdte vallen, kan de restlevensduur bij de optie 'Licht' worden aangehouden. Alleen wanneer de verhouding, door een nog hogere investering, een tweede grenswaarde passeert (bijvoorbeeld bij 10% meer), is de optie 'Zwaar' (met een langere restlevensduur) toegestaan.

Correctie op basis startkwaliteit

De gedachte achter de opzet is dat het toekomstperspectief leidend is, en pas daarna wordt bekeken welke kwaliteitsimpuls/investering nodig is. De veronderstelling daarbij is dat een lagere startkwaliteit leidt tot een hogere investering en niet tot het herdefiniëren van het toekomstperspectief. Dit met uitzondering van de bijzondere situaties, waarbij de startkwaliteit dusdanig slecht is (bijvoorbeeld funderingsproblemen, of geen ruimte voor betere toegankelijkheid), dat het beoogde toekomstperspectief niet, of alleen tegen extreme kosten, haalbaar is.

Een suggestie vanuit de klankbordgroep was om te bekijken of het zinvol was om in de opzet toch wat nuancering in aan te brengen. Dit door de defaults te corrigeren voor de kwaliteit van het bestaande gebouw. Een ongunstige startpositie zou dan negatief doorwerken in de te hanteren restlevensduur.

Formule: $RL_{spec.} = F_{cor} \times RL_{def.}$

Na een korte verkenning is besloten een dergelijke correctie niet in het advies op te nemen. Dit met als argumenten:

- Anders dan bij bijvoorbeeld de specifieke gebouwlevensduur voor nieuwbouw, is de default het gunstigst. De motivatie om beperkende condities aan te geven, is dan duidelijk minder. Hier zijn dan hele heldere items en criteria nodig, waar ook op gecontroleerd dient te worden.
- De vraag is of die helderheid te geven is. Wel of geen houten vloer is duidelijk. Maar een betere of slechtere algehele conditie is al lastiger.
- Kortom, het maakt het complexer, en neigt naar schijnnaauwkeurigheid. De opzet met alleen twee vaste opties is duidelijk en voldoet aan het 'gelijke -monniken- gelijke-koppen-principe'.

Door de startkwaliteit te negeren wordt de restlevensduur alleen gerelateerd aan de zwaarte van de ingreep. In praktijk zal er toch enige invloed zijn. Deze vereenvoudiging van de werkelijkheid kan verschillend uitpakken:

- Goede startsituatie
In de praktijk zal ook de situatie zich voordoen, waarbij de startkwaliteit hoog is, en een lichte ingreep volstaat om toch een lange restlevensduur te behalen. Hier moet dan met een korte restlevensduur gerekend worden. Verwacht wordt dat dit niet tot (te) hoge MPG-scores leidt. Als het project al binnen de reikwijdte van het Bouwbesluit valt (zie hoofdstuk 5), zal de lichte ingreep ertoe leiden dat de milieu-impact, en daarmee de MPG-score, laag zal zijn, zelfs bij de kortere restlevensduur.
- Slechte startsituatie
Ook hier kan men kiezen tussen een lichte of zware ingreep. De koppeling aan alleen de zwaarte van de ingreep heeft dan als belangrijk pluspunt dat men ook bij een



slechte startsituatie gestimuleerd wordt om fors te investeren. De restlevensduur, die behoort bij de zware ingreep, heeft dan immers een positief effect op de MPG-score. Of dit effect opweegt tegen de extra milieu-impact is afhankelijk van meerdere variabelen. Dit is nu net het type optimalisaties, waar de MPG Verbouw en transformatie bij kan ondersteunen.

3.4 Advies Vaststellen restlevensduur tbv toepassing Bouwbesluit

De restlevensduur van het gebouw is een relevante variabele bij de MPG-berekening conform de MPG Verbouw en Transformatie. Gericht op de eenduidigheid van de resultaten, is het advies dit te doen aan de hand van **een beperkt aantal vaste keuzeropties. In Figuur 3.3 de voorgestelde vaste waarde per optie.**

Keuzeroptie ingreepvariant	Woonfunctie	Utilitaire functie
Doorexploiteren met lichte renovatie-ingreep	25 jaar	25 jaar
Renoveren/transformereren (kwaliteitsimpuls) met zware ingreep	50 jaar	40 jaar

Figuur 3.3. restlevensduur per keuzeroptie (vaste waarden in relatie tot Bouwbesluit)

In paragraaf 3.3 zijn meerder opties beschreven voor het maken van onderscheid in 'Licht' en 'Zwaar'. **Bij de toepassing Bouwbesluit lijkt het benutten van het criterium dat gebruikt wordt voor de toets op de Reikwijdte (hoofdstuk 5) het meest efficiënt.** De verhouding investering / waarde wordt daartoe toch al bepaald. Er mag met de aan 'Zwaar' gekoppelde restlevensduur gerekend worden, als de verhouding bijvoorbeeld 10% (of meer) hoger is dan de grenswaarde voor de Reikwijdte.



4 Advies 'Uitvoerbaarheid'

4.1 Achtergronden

Vraagstelling

Het verkrijgen van het inzicht in de in het bestaande gebouw aanwezige producten wordt als lastig gezien. Aan de andere kant zijn er al tal van energie- en materiaalberekeningen bestaande bouw uitgevoerd (o.a. GPR Gebouw, bestaand), waarbij dergelijke inventarisaties zijn uitgevoerd. Hieruit blijkt dat het lastig is, maar goed mogelijk. De gevraagde inspanning varieert natuurlijk ook met de toepassing. Gaat het om een organisatie-eigen verkenning of een VO-berekening, dan kan grover gewerkt worden.

Zoals in paragraaf 1.2 is aangegeven betreft het bij dit advies de toepassing

Bouwbesluit. Daarmee zijn de onderstaande principes leidend. Vanuit beide principes worden eisen gesteld aan de nauwkeurigheid:

- 'Gelijke monniken gelijke kappen' (eenduidigheid/objectiviteit)
- 'Level-playing-field' (werkelijkheid/correctheid)

Een andere voorwaarde voor regelgeving is de proportionaliteit, in de zin dat de opbrengst (milieuwinst) moet opwegen tegen de belasting die het veroorzaakt. Voorafgaand aan dit onderzoek is vastgesteld dat het niet billijk is als bij het voornemen tot het plaatsen van een dakkapel het hele gebouw doorgerekend moet worden. Bij het advies 'Reikwijdte' is de afbakening van wanneer wel en wanneer niet een verplichte berekening, verder uitgewerkt. Voor ingrepen die wel binnen de reikwijdte vallen is het desondanks gewenst dat de inspanning zo klein mogelijk wordt gehouden. Zo niet, dan wordt de data-inventarisatie als potentieel afbreukrisico beschouwd. Bij dit onderdeel is onderzocht of de vrees terecht is, en hoe de dataverzameling vereenvoudigd kan worden.

Onderzoeksaanpak

Gestart is met een analyse van de resultaten van de variantenstudie in fase 1. Bekeken is wat de relevantie is van de voor de doorrekening met de MPG Verbouw en transformatie benodigde gebouwkenmerken. Mede op basis van deze analyse zijn een aantal oplossingsrichtingen geformuleerd, waarmee de uitvoerbaarheid geoptimaliseerd zou kunnen worden.

Na de analyse zijn er een drietal interviews gehouden bij uitvoerders van berekeningen met de private duurzaamheidtools GPR Gebouw- en/of Breeam.nl. Dit omdat ze jaren ervaring hebben met een vergelijkbare data-verzameling bij bestaande gebouwen. Deze data zijn immers nodig om de berekeningen bij het thema Milieu (GPR gebouw) en MAT 1 (Breeam.nl) te kunnen maken.

Hierna zijn een aantal oplossingsrichtingen opgesteld, die aan de klankbordgroep zijn voorgelegd. Vervolgens hebben twee GPR-experts (praktijkmensen) een tweetal werkelijke gebouwen doorgerekend. Bij de data-inventarisatie zijn 3 aanpakken beproefd. Op basis van de inzichten vanuit de interviews, klankbordgroep en casestudie is een aanpak uitgewerkt en een advies 'Uitvoerbaarheid' opgesteld.



4.2 Inventarisatie en analyse

Beschikbaarheid data

Nieuwbouw:

Ook bij de MPG voor nieuwbouw vindt een uitgebreide materialisatie plaats¹⁴. Recent is een systeem opgetuigd, waarmee in de gevalideerde rekentools getoetst kan worden of het gebouw compleet is. Hiertoe zijn per element de verplichte elementonderdelen benoemd. Bij al deze onderdelen moet aangegeven worden met welke producten de gevraagde functionaliteit geleverd wordt (aangeduid met 'elementdekking'). Dat geldt voor zowel de vergunningsaanvraag als de opleveringstoets. Het systeem is nog niet in alle gevalideerde rekentools geoperationaliseerd.

Wat bij nieuwbouw helpt is dat de materialisatie toch al bekend is vanwege de kostenbegroting en inkoop (eerder in het proces wordt grover gewerkt, vaak analoog aan de kostensystematiek).

Bestaande bouw, onderscheid naar producttype:

- Toe te voegen producten
Net als bij nieuwbouw is er veel over de materialisatie bekend, omdat ook hier een kostenbegroting en inkoop aan de orde zijn.
- Te handhaven producten
Het knelpunt van de data-inventarisatie ligt bij het bestaande gebouw, en daarbij vooral bij de te handhaven producten. Omdat met deze producten bij de ingreep niets gebeurt (op eventueel herstel- en opknappwerk na), blijven ze grotendeels buiten beeld.
- Te verwijderen producten
Ten opzichte van de te handhaven producten, hebben de te verwijderen producten als voordeel dat er een handeling nodig. Daarom zullen ze in de kostenbegroting meegenomen worden.

Een knelpunt is dat er bij bestaande gebouwen meestal heel beperkt informatie aanwezig is, die ook nog vaak verspreid is opgeborgen en verouderd is. Materiaallijsten en nauwkeurige installatieoverzichten zijn er meestal niet. In de toekomst kunnen de verplichte materiaalpaspoorten een belangrijke informatiebron zijn. Tot dan zijn de belangrijkste bronnen de tekeningen en visuele inspecties. Een nadeel bij het laatste is dat een deel van de aanwezige producten slecht of niet waarneembaar is. Sommige producten zijn alleen te achterhalen met destructief onderzoek.

4.2.1 Noodzaak nauwkeurige inventarisatie

De doorrekeningen in de variantenstudie zijn geanalyseerd om een goed inzicht te krijgen in de invloed van de diverse elementen/producten in het gebouw. Als we de toe te voegen producten buiten beschouwing laten, gaat het om het bestaande gebouw, en daarmee de te verwijderen en te handhaven producten. Deze producten zijn bepalend zijn voor respectievelijk de segmenten A1-3.ver, A4+A5.ver, A1-3.han, B4.han en C+D.han.

¹⁴ Anders dan bij de energieprestatieberekeningen ontbreekt het bij ook bij de MPG nieuwbouw nog aan uitgebreide opname en meetinstructies (BRL- en ISSO-documenten). Ook de richtlijnen voor de berekening laten nog interpretatieruimte over. Er kan voor de MPG Verbouw en Transformatie slechts beperkt verwezen worden naar documenten, die bij nieuwbouw gelden.

Constateringen:

1. De bijdrage van de segmenten, en daarmee de relevantie van een nauwkeurige bepaling van de producten en producthoeveelheden, is afhankelijk van het type ingreep, de verhouding lang- en kortcyclische elementen en de restlevensduur.
2. Bij langcyclische elementen is het effect van verwijdering/handhaving en levensduurverlenging groter. Een nauwkeurige inventarisatie is dus vooral bij deze producten van belang.
3. Bij de doorgerekende gebouwvarianten blijkt dat de bijdrage van te verwijderen segmenten (A1-3.ver en A4+A5.ver) kleiner is dan bij kantoren. Dat komt doordat bij de zwaardere ingrepen bij de kantoren meer langcyclische elementen aangepakt worden.
4. Wanneer alles wordt vernieuwd (sloop/nieuwbouw) is het aandeel van te verwijderen segmenten ongeveer een kwart. Bij consolideren wordt de MPG-score voor meer dan een derde bepaald door segment A1-3.han. Bij een lichte ingreep is dat de helft tot een derde.
5. Bij oudere gebouwen is de bijdrage van de te verwijderen segmenten (A1-3.ver, A4+A5.ver) minder groot. Hier is een hoge nauwkeurigheid dus minder nodig.
6. Wat nog wel eens over het hoofd wordt gezien is dat het bij de te handhaven producten om meer gaat dan de restbelasting van het bij de ingreep aanwezige product. Het product is ook bepalend voor het onderhoud en de vervangingen tijdens de restlevensduur en tenslotte de sloop en verwerking (via vaste scenario's gekoppeld aan het product). Het onvoldoende meenemen van het product betekent dat ook deze vervolgactiviteiten (onterecht) niet goed worden meegenomen.

De bovenstaande constatering zijn samengevat in Tabel 4.1. Een wellicht teleurstellende constatering is dat een minder nauwkeurige aanpak eigenlijk alleen bij de te verwijderen kortcyclische producten acceptabel is. Helaas is bij de te handhaven producten een (heel) nauwkeurige inventarisatie nodig. Alleen bij de langcyclische producten in een ouder gebouw, zou een globalere benadering nog enigszins acceptabel zijn. Dit bijvoorbeeld bij een monument, waarbij het grootste deel van de milieu-impact van de producten al in de eerste lange gebouwcyclus is afgeschreven. Zoals in de vorige paragraaf staat beschreven is het minder een probleem dat bij de toe te voegen producten altijd een nauwkeurige inventarisatie vereist is.

Tabel 4.1. noodzaak van nauwkeurige data-inventarisatie

Ouderdom	Jonger gebouw		Ouder gebouw	
	kortcyclisch	langcyclisch	kortcyclisch	langcyclisch
Te verwijderen	-	++	-	+
Te handhaven	++	+	++	0
Toe te voegen	++	++	++	++

De indeling in Tabel 4.1 is grof. De gewenste nauwkeurigheid zal ook binnen het 'type' verschillen. In paragraaf 5.2.1 wordt inzicht gegeven in de bepalende bouwdelen en elementen bij de lichte ingreep bij de tussenwoning. Dit geeft een indruk van de elementen, waarbij de opname nauwkeurig dient te zijn.

4.2.2 Inzichten op basis van interviews

Er zijn drie interviews gehouden met GPR Gebouw experts. De vraagstelling in de interviews was:



1. Welke inspanning vraagt de voor een MPG bestaande bouw-berekening benodigde dataverzameling (opname bestaande gebouw en modellering ingreep), en welke invloed hebben daarbij de complexiteit van het gebouw en het ingreepniveau?
2. Wat zijn de aandachtspunten bij die opname, waar zitten over het algemeen de knelpunten?
3. Zijn er werkwijzen of afspraken, waarmee de inspanning beperkt wordt? En zo ja, hoe zien die eruit, en zijn ze algemeen toepasbaar?
4. Zijn de voorgelegde oplossingsrichtingen kansrijk? Waar zitten eventuele aandachtspunten/valkuilen? En is er nog een oplossingsrichting denkbaar?

Bij de interviews en de casestudie waren GPR-experts betrokken, die al veel praktijkervaring hebben met de data inventarisatie bij zowel nieuwbouw als bij bestaande gebouwen. Deze experts gaven aan dat het een illusie is, dat alles even nauwkeurig wordt geïnventariseerd. **Een opname is altijd een mix van nauwkeurig vaststellen, inschatten (evt. met behulp van defaults) en weglaten.**

De mate waarin hangt echter af van het doel en planstadium waarin de berekening wordt gemaakt. Gebruikt men de berekening voor eigen inzicht binnen de eigen organisatie dat is de mate van nauwkeurigheid minder belangrijk, dan wanneer er een berekening wordt gevraagd van een GPR-expert. Het zo nauwkeurig mogelijk uitvoeren van een berekening ligt in de aard van de GPR-expert en men wijkt men liever niet vanaf.

De informatievoorziening wordt veelal als knelpunt gezien. Met name bij oudere gebouwen zijn tekeningen en materiaallijsten minder gedetailleerd, en is men afhankelijk van eigen inzicht en aannamen. De knelpunten liggen vooral bij de elementen, waarbij visuele inspectie geen inzicht geeft, bij complexe bijzondere (oude) details, en bij de elementen, die verspreid over het gebouw voorkomen.

Om het doen van aannamen enigszins te kunnen harmoniseren en te kunnen vereenvoudigen, wordt gebruik gemaakt van defaults en/of vuistregels, bijvoorbeeld voor het bepalen van het binnenblad of de afwerkingen.

Men voelt het meest voor een oplossing met defaults en/of het gebruik van vuistregels zoals dat nu ook wordt gedaan bij nieuwbouwberekeningen of voor een oplossing waarbij elementen weggelaten mogen worden (met de focus op de meer bepalende elementen). Eenduidigheid wordt als essentieel gezien. Net als bij de nieuwbouwberekeningen worden duidelijke richtlijnen en meetinstructies gemist.

4.2.3 Verkenning oplossingsrichtingen

Bekeken is hoe de dataverzameling ten behoeve van de toepassing Bouwbesluit zo kan plaatsvinden, dat optimaal recht wordt gedaan aan de bij paragraaf 4.1 genoemde principes van 'Gelijke monniken gelijke kappen' en 'Level-playing-field'.

Opties voor vereenvoudiging

Het reduceren van de inspanning kan in 2 richtingen gezocht worden:

1. Beperken scope door middel van deelselecties:
 - a) Koppeling aan ingreepniveaus, bijvoorbeeld alleen de te verwijderen producten meenemen bij een zware ingreep.
 - b) Weglaten van 'segmenten', bijvoorbeeld het segment A1-3.ver (extra last door vervroegde afschrijving te verwijderen producten) niet.
 - c) Weglaten van elementen, bijvoorbeeld niet de inrichting.
 - d) Koppeling aan producten, bijvoorbeeld alleen de te verwijderen producten als ze langcyclisch zijn (productlevensduur > 50 jaar).
2. Minder strenge eisen ten aanzien van de nauwkeurigheid:
 - a) Weglaten (zie ook 1), het meest eenvoudig, maar betekent een onderschatting.
 - b) Inschatten, eventueel gedifferentieerd naar de bij 1 genoemde deelselecties.



- c) Gebruik forfaitaire of defaultwaarden¹⁵, vergelijkbaar ook met kostenbegrotingen. **Bij de KG-leden bestond de voorkeur voor de combinatie van nauwkeurig waar echt noodzakelijk, en verder defaults.** Opties:
- producthoeveelheden en productkeuzen
 - direct de MPG-scores, vergelijkbaar met kostenposten bij kostenbegrotingen

Oplossingsrichtingen verbetering uitvoerbaarheid

De onderstaande oplossingsrichtingen zijn opgesteld door de inzichten in de gevraagde inspanning per producttype, in de noodzaak per 'segmenten'/product uit paragraaf 4.2.1 en de hierboven beschreven opties. Uitgangspunt is dat het alleen gaat om de opname bij het bestaande gebouw. De toe te voegen producten moeten met dezelfde nauwkeurigheid als bij nieuwbouw vastgesteld worden. :

1. De te verwijderen producten hoeven alleen meegenomen te worden als het een ingreep betreft, waarbij langcyclische producten, zoals bij het casco en de gevel verwijderd worden. Het onderscheid tussen kort en langcyclisch zou ingevuld kunnen met een productlevensduur van meer of minder dan 20 jaar.
2. Bij de energievoorzieningen, zoals de schilisolatie en ventilatie mag worden verondersteld dat dit conform het bouwtype/leeftijdsklasse is. Hier kunnen defaults gebruikt worden. Dit kan uitgebreid worden naar default-keuzen bij alle elementen van een bepaald bouwtype/leeftijdsklasse.
3. De elementen in de draagconstructie, inclusief de isolatie en afwerking, worden ingeschat op basis van de hoofdafmetingen (monolithische vloeren en verticale structuur in de vorm van schijven).
4. Alleen de producten, bij de als relevant aangeduide elementen, hoeven meegenomen te worden (bijvoorbeeld alle elementen, die bij dit bouwtype meer dan 5% bijdragen van de MPG).
5. Bij de te handhaven en de te verwijderen producten is globale inschatting van de hoeveelheid toegestaan, toe te voegen producten moeten nauwkeurig worden opgegeven
6. De relevante hoofdelementen, zoals de dichte gevel dienen nauwkeurig opgegeven te worden, de daaraan gekoppelde elementen worden in de vorm van een vaste MPG-waarde per eenheid hoofdelement meegenomen.

4.3 Casestudie 'uitvoerbaarheid in praktijk'

4.3.1 Opzet casestudie

Om meer inzicht te krijgen in de plus- en minpunten per oplossingsrichting is door ervaren GPR-experts een casestudie uitgevoerd. De casestudie moest inzichten opleveren in:

1. de uitvoerbaarheid bij de verschillende benaderingen, en de knelpunten per benadering;
2. de bruikbaarheid van de vuistregels zoals die ook gebruikt worden bij een MPG nieuwbouw-berekening (en waarschijnlijk ook toepasbaar zijn bij de MPG V+T);
3. de invloed van de eenvoudigere benaderingen op de MPG-score;
4. de andere aandachtspunten bij de operationalisering in de rekeninstrumenten, waarmee de uitvoerbaarheid verder verbeterd kan worden.

¹⁵ Bij veel rekenmethoden worden forfaitaire/default waarden aangeboden, wat de gevraagde inspanning reduceert. Vaak wordt dit gecombineerd met de mogelijkheid om specifiek te rekenen, wat gestimuleerd wordt doordat er dan een gunstigere score behaald kan worden. De keuze voor de forfaitaire/default waarde is zinvol als men nog niet over de informatie kan beschikken, of als men geen extra inspanning over heeft voor een (vaak minimaal) betere waardering. Vaak start men met de forfaitaire/default waarden, waarna men gedurende het proces steeds meer specificeert.



In de casestudie zijn bij een transformatie- en een renovatieproject (werkelijke gebouwen) de oplossingsrichtingen beproefd (Tabel 4.2). Bekeken welke invloed de verschillende inventarisatiemogelijkheden hebben op het MPG-resultaat. De opties zijn:

1. Alles zo nauwkeurig mogelijk (eenduidig en correct, maar wringt met uitvoerbaarheid)
2. Combinatie nauwkeurig en inschatten of defaults
De nauwkeurige benadering is uitgevoerd bij **alle elementen met bijdrage >3%**. Bij het werken met defaults zijn de defaults gebruikt, die ook in GPR gebouw worden toegepast om op hoofdafmetingen te kunnen verschalen. Hiertoe zijn alle elementen gekoppeld aan andere elementen (zoals 1,00 m² buitenblad, 0,95 m² binnenblad en 0,90 m² binnenblad aan 1,00 m² buitenwand).
3. Combinatie nauwkeurig en weglaten.
De nauwkeurige benadering is weer uitgevoerd bij alle elementen met bijdrage >3%. Bij het weglaten zijn 2 opties bekeken:
 - a) Bij de eerste worden alleen de kortcyclische te verwijderen producten weggelaten (minnen in Tabel 4.1)
 - b) Bij de tweede ook de langcyclische te handhaven producten (0 in Tabel 4.1).

Tabel 4.2. Toelichting op case 1 (transformatie) en case 2 (renovatie)

	Case 1	Case 2
Project	Voormalig kantoorgebouw getransformeerd naar een woonzorg complex.	Ingrijpende renovatie van een tussenwoning (Bavodorp te Haarlem). Het betreft een woning met houten vloeren, metselwerk wanden (zonder isolatie) en één verdieping.
Ingreep	Inbouw is volledig verwijderd en opnieuw opgebouwd. Aan de achtergevel is over 2 verdiepingen (-1 t/m 1) een deel van de bestaande gevel verwijderd en een nieuwe uitbouw geplaatst, op verdieping 1 alleen vlakke nieuwe gevel. Op het dak zijn de dakkapellen vervangen en extra kapellen toegevoegd.	Bij de renovatie is isolatie toegepast bij de gevels en het dak. Ook is de fundering vervangen en is het BVO van de woning vergroot door het plaatsen van een aanbouw. Andere toegepaste ingrepen zorgen dat de woning energielabel A krijgt.
Gebouwtype	woongebouw	Rijwoning
Bouwjaar	1930	1919
Ingreepvariant	'Zwaar' met functiewijziging	'Zwaar' met groter BVO
Uitvoering	Niet duurzaam	Niet duurzaam
Restlevensduur	50	50
BVO voor ingreep	1600,1	88
BVO na ingreep	1758,3	110

4.3.2 Resultaten casestudie

Benodigde inspanning bij uitvoeringsopties

De inspanning bij dit soort berekeningen zit in de data-inventarisatie en invoer van de data in de rekentools. Hoewel de tijdsbesteding meer bij de data-inventarisatie zit, is het zinvol om de invoertijd te verminderen met gebruikersvriendelijke rekentools. Tijdens de casestudie is het voor de variantenstudie ontwikkelde rekentool (spreadsheet) ook hierop beoordeeld. De GPR-experts hebben de volgende verbeteringsuggesties gedaan:

- De gebruiker zou bij de verdeling over te handhaven en verwijderen moeten kunnen kiezen tussen opgave in percentages of eenheden. Nu vond de nauwkeurige opname in eenheden plaats, waarna dit omgerekend moest worden naar de in de tool gevraagde percentages.
- Als gestart kan worden met voorbeeldberekeningen, dan zou dat veel werk schelen. Nu moest de berekening geheel vanuit het niets worden opgebouwd.

De uitvoerbaarheid wordt dus vooral bepaald door de data-inventarisatie en daarbij vooral de gegevens van het bestaande gebouw. Bij de data-inventarisatie voor de doorrekening van de gebouwen uit de cases waren tekeningen beschikbaar van het gebouw zowel voorals na de transformatie/renovatie. Wel betrof het in beide situaties een ouder gebouw met gedateerde tekeningen, die ook niet veel details bevatten. Bij de materialisatie was het daarom noodzakelijk om aannames te doen.

In paragraaf 4.2.2 is al aangegeven dat een nauwkeurige opname, zonder enige mate van inschatten en het gebruik van vuistregels eigenlijk nooit mogelijk is. Het is dus altijd een mix van nauwkeurig vaststellen en inschatten. Dat maakt dat berekeningen bij optie 1 en 2 in de praktijk veel op elkaar lijken.

Het is zelfs zo dat optie 2 door de GPR-experts als lastig werd ervaren. Hierbij is een eerste beschouwing nodig, om onderscheid te kunnen maken naar de elementen, die grof, en de elementen die in detail opgenomen dienen te worden. De uitvoerders zijn in eerste instantie veel tijd kwijt aan het doorgronden van wat wel en niet mag. Die tijd kan beter worden om gedetailleerder te werken. Ook qua tijdsbesteding komen deze twee methoden overeen.

De vereenvoudiging bij de opties 3a en 3b is van een andere aard en gaat uit van het weglaten van bepaalde elementen in de berekening. De winst bij de tijdsbesteding is daarbij afhankelijk van het aantal elementen dat buiten beschouwing gelaten mag worden. In beide cases waren er nauwelijks elementen aanwezig, die in zijn geheel verwijderd of gehandhaafd werden. Gaat het om het gedeeltelijk handhaven of verwijderen (bijvoorbeeld 75% van de kozijnen), dan is er met weglaten nauwelijks tijdswinst te boeken (het andere deel moet toch geïnventariseerd worden).

In deze casestudie is de uitvoerbaarheid bij de opties 3a en 3b niet veel beter dan bij opties 1 en 2. Worden elementen wel geheel verwijderd of gehandhaafd, dan kan er wel een tijdswinst geboekt worden. De GPR-experts geven wel aan dat ze twijfels hebben over de invloed op de score. Ook voelt het voor hun niet goed om elementen weg te laten. Een andere kanttekening is dat de aparte behandeling van bepaalde segmenten het ook complexer maakt. Zo moet bij 3a bekeken worden welke producten vallen binnen het segment kortcyclisch (toets op basis productlevensduur) en te verwijderen. Voor 3b is ook een indeling van gebouwen naar oud en jong nodig.



Tabel 4.3. tijdsbesteding per optie en per case (met /zonder voorkennis¹⁶)

	Met voorkennis		Zonder voorkennis	
	Case 1	Case 2	Case 1	Case 2
Optie 1: nauwkeurig	135 min	60 min	16 - 20 uur	7 uur
Optie 2: deels grof	30 min	420 min	16 uur	7 uur
Optie 3a: weglaten verwijderen	30 min	45 min	16 uur	5 uur
Optie 3b: 3a + weglaten handhaven	45 min	30 min	10 - 12 uur	5 uur

Behoeftte aan vuistregels en opnameprotocollen

Door de GPR-experts is aangegeven dat het zelfs bij een gedetailleerde gebouwopname meestal niet mogelijk is, om alle elementen nauwkeurig op te meten. Bij het maken van een MPG berekening van een bestaand gebouw hanteren GPR-experts vuistregels, die ook toepasbaar zijn voor de MPG Verbouw en Transformatie. Dit zijn onder andere:

- Vloeren
De vloer wordt gedetailleerd berekend, vervolgens wordt daarvan afgeleid:
 - Isolatielaag: 100% van de begane grondvloer
 - deklaag: 95% van de begane grondvloer
 - afwerking van het plafond: 95% van de begane grondvloer
- Buitenwand
Bij een spouwconstructie gaat het om het binnenblad, buitenblad en isolatie:
 - isolatie van de wanden: 95% van het buitenblad
 - binnenblad: 90% van het buitenblad
- Kozijnen
De kozijnen worden gedetailleerd opgenomen, vervolgens wordt daarvan afgeleid:
 - raamoppervlak: 90% van het kozijn
 - glasoppervlak: 90% van het raamoppervlak
- Lateien en waterkering
 - breedte latei: 1,1 x breedte van het raam
 - lengte waterkering: gelijk aan de breedte van het raam
- Daken
 - oppervlak dakvloer: 100% van de begane grondvloer
 - oppervlak isolatie en dakbedekking: 100% van de dakvloer
 - lengte waterkering dak: gelijk dak-omtrek
- Inbouw
Wanden worden zoveel mogelijk gedetailleerd bepaald op basis van doorsneden en detailtekeningen. De afwerking wordt hier van afgeleid:
 - afwerkklagen appartementen/kantoren: 2x binnenwanden + 2x dragende wanden + 1x binnenspouwblad – tegelwerk
 - afwerkklagen eengezinswoningen: 2x binnenwanden + 2x dragende wanden + 2x binnenspouwblad - tegelwerk
 - plinten: 2x binnenwanden + 1x buitenwand + 2x dragende wanden - tegelwerk en binnendeuren
- Leuning en balustrades
Leuning en balustrades worden plat opgemeten
- Bodemvoorzieningen en funderingen
Bodemvoorzieningen en funderingen worden forfaitair bepaald wanneer deze informatie niet voorhanden is.

¹⁶ De GPR-experts hebben informatie gebruikt van projecten, waarbij ze het inventarisatiewerk grotendeels al hadden uitgevoerd. Terugkijkend hebben ze ingeschat hoeveel tijd erbij zou komen als ze deze voorkennis niet hadden gehad. Vooral de opname op locatie betekent een forse tijdsinspanning.

Een belangrijke constatering is dat veel naar eigen inzicht wordt gedaan. Het ontbreekt bij de MPG aan opnameprotocollen en meetinstructies. Deze zijn ook niet beschikbaar voor de, conform het Bouwbesluit, verplichte nieuwbouwberekening.

Bij het opstellen van dergelijke documenten, zou aangesloten kunnen worden bij de protocollen/instructies, die zijn opgesteld om de eenduidigheid bij de energieprestatieberekeningen te borgen, zoals de protocollen, die zijn opgesteld voor het opnemen van het energielabel (ISSO 75.1¹⁷ en 82.1¹⁸). Twee voorbeelden uit deze publicaties:

- Dakoppervlak (Figuur 4.1)
Naast de bepaling van thermische eigenschappen (Rc- en U-waarde) bevat deze publicatie ook meetinstructies voor het bepalen van de thermische schil, inclusief vuistregels, voor gesloten gevels, kozijnwerk, daken en vloeren.
- Rc-waarde (zie Figuur 4.2)
Hierin is bijvoorbeeld een aanpak voor het bepalen van de Rc-waarde bij niet transparante bouwdelen opgenomen. Indien de Rc-waarde niet te achterhalen is uit de fysieke metingen of bouwtekeningen, wordt de Rc-waarde op basis van bouwjaar bepaald (uitgaande van het toen geldende bouwbesluit).

Ook voor het type isolatie en bouw materiaal bestaan forfaitaire waarden met betrekking tot de warmteweerstand, te vinden in NTA 8800 bijlage E¹⁹.

De EP adviseur kan, als de wanddikte niet te bepalen is, bij tussengebouwen en hoekgebouwen met een plat dak, een lessenaarsdak of een zadeldak, het dakvlak bepalen door te meten tussen beide aansluitingen met de gevel (bij een plat dak) of tussen de aansluiting met de gevel en de nok (bij een hellend dak). Dakoverstekken worden niet meegenomen.

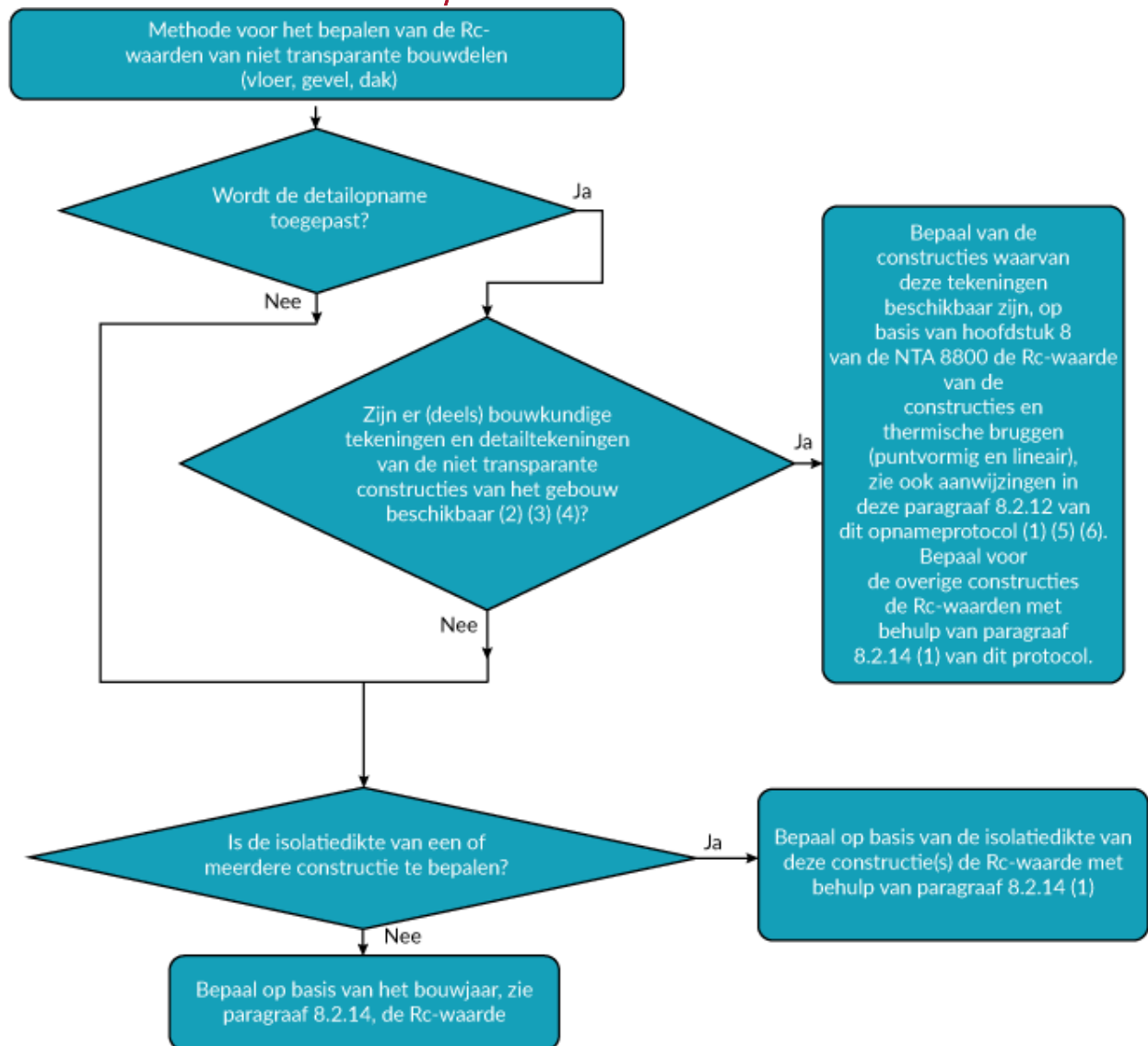
- Meet de afstand tussen beide aansluitingen met de gevel (bij een plat dak) of tussen de aansluiting met de gevel en nok (bij een hellend dak). Dakoverstekken worden niet meegenomen;
- Tel er voor **hoekgebouwen** de halve dikte van de gebouwscheidende wand bij op;
- Tel er voor het **tussengebouw** de dikte (2x de halve dikte) van de scheidende wand bij op;
- Als de dikte van de gebouwscheidende wand niet te bepalen is, wordt uitgegaan van een dikte van 22 centimeter voor de gebouwscheidende wand;
- Voor een **vrijstaand gebouw** is er geen sprake van een gebouwscheidende wand.

Figuur 4.1. voorbeeld meetinstructie dakoppervlak

¹⁷ ISSO-publicatie 75.1 Energieprestatie utiliteitsgebouwen (methode 2020 - 2e druk); NEN; Delft, maart 2021

¹⁸ ISSO-publicatie 82.1 Energieprestatie woningen en woongebouwen (methode 2020 - 2e druk); NEN; Delft, december 2020

¹⁹ NTA 8800 bijlage E: bepaling van de rekenwaarde van de warmtegeleidingscoëfficiënt respectievelijk warmteweerstand van bouwmaterialen



- 1) In afwijking van een berekening mag er ook gebruik worden gemaakt van een Rc-waarde van een (gecontroleerde) verklaring.
- 2) Uitgangspunt is dat dit bij nieuw te bouwen en volledig gerenoveerde gebouwen altijd het geval is. Er moeten detailtekeningen van de bouwkundige constructie met details van de thermische bruggen en de opbouw van de isolatie (spouwankers, doorbrekingen van de isolatie) in de gesloten geveldelen worden overlegd. Van de uitvoering zijn foto's en ander bewijsmateriaal beschikbaar over de wijze waarop isolatie is aangebracht en thermische bruggen zijn geïsoleerd.
- 3) Alleen van de constructies waarvan geen tekeningen/informatie beschikbaar is, mag respectievelijk gebruik van de isolatiedikte of bouwjaar worden gemaakt.
- 4) Indien de energieprestatie in het kader van de aanvraag van de Omgevingsvergunning wordt bepaald. Mag er van Rc-/U-waarden worden uitgegaan die minimaal voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit. Deze hoeven dan niet berekend te worden. Als het gebouw wordt opgeleverd moeten de gebruikte Rc-/U waarden wel worden onderbouwd met berekeningen/verklaringen.
- 5) Thermische lineaire bruggen mogen ook forfaitair worden bepaald.
- 6) De berekening van de Rc-waarden op basis van hoofdstuk 8 van de NTA 8800 mag alleen worden uitgevoerd door een EP-D adviseur (detail adviseur).

Figuur 4.2. Voorbeeld opnameprotocol Rc-waarden van niet transparante bouwdelen



Afwijkingen door minder nauwkeurige benaderingen

Bij beide cases zijn 4 doorrekeningen gemaakt, waarbij de data-inventarisatie volgens de 4 verschillende benaderingen is uitgevoerd. De resultaten staan in Tabel 4.4, waarbij ook per optie is aangegeven, hoeveel de MPG-score afwijkt van de MPG-score bij de nauwkeurige benadering (optie 1).

- Optie 2
Bij de combinatie van een deel van de elementen nauwkeurig en een deel grof, blijkt dit bij deze cases tot een minimale afwijking te leiden (enkele procenten). Gezien de vele aannamen, die bij een MPG-berekening en de onderliggende productdata, lijkt een afwijking binnen de 5% beter of slechter acceptabel.
- Optie 3a
Ook het weglaten van de te verwijderen kortcyclische producten (optie 3a) leidt bij deze cases tot een acceptabele afwijking. Wordt dit beeld vanuit de cases generiek vertaald naar een wijziging in de scope, dan zou betekenen dat dat veel installaties en afwerkingen niet meer geïnventariseerd zouden hoeven te worden. Omdat de installaties in de huidige MPG/NMD nog erg grof opgegeven worden (vaak volstaat het de invoer van het gebruiksoppervlakte – m2gbo) is de winst nu nog beperkt. Er bestaat echter een grote wens om de optimalisatiemogelijkheden bij de installaties te vergroten, onder andere door de installaties op een gedetailleerdere wijze te modeleren.
- Optie 3b
Wordt een stap verder gezet (optie 3b), en mogen ook de te handhaven langcyclische producten worden weggelaten, dan leveren de cases een verschillend beeld op. De afwijking bij case 2 is klein, maar de afwijking bij case 1 met 8.5% is wel groot (meer dan een hiervoor als acceptabel benoemde 5%). Een verklaring ligt onder andere in de bouwleeftijd bij case 2 (1919), wat toch weer 11 jaar ouder is dan bij case 1 (1930). Het verschil in uitkomst, met ook een grote afwijking, roept de vraag op of de toch al complexe beperking van de scope (te handhaven, langcyclische producten bij alleen de oudere gebouwen) bij optie 3b zinvol is.

Tabel 4.4. MPG per optie en afwijking t.o.v. optie 1 (alles nauwkeurig)

	Case 1		Case 2	
	MPG	% - optie 1	MPG	% - optie 1
Optie 1: nauwkeurig	0,526	-	0,539	-
Optie 2: deels grof	0,510	3%	0,541	<1%
Optie 3a: weglaten verwijderen	0,527	<1%	0,540	<1%
Optie 3b: 3a + weglaten handhaven	0,481	8,5%	0,540	<1%

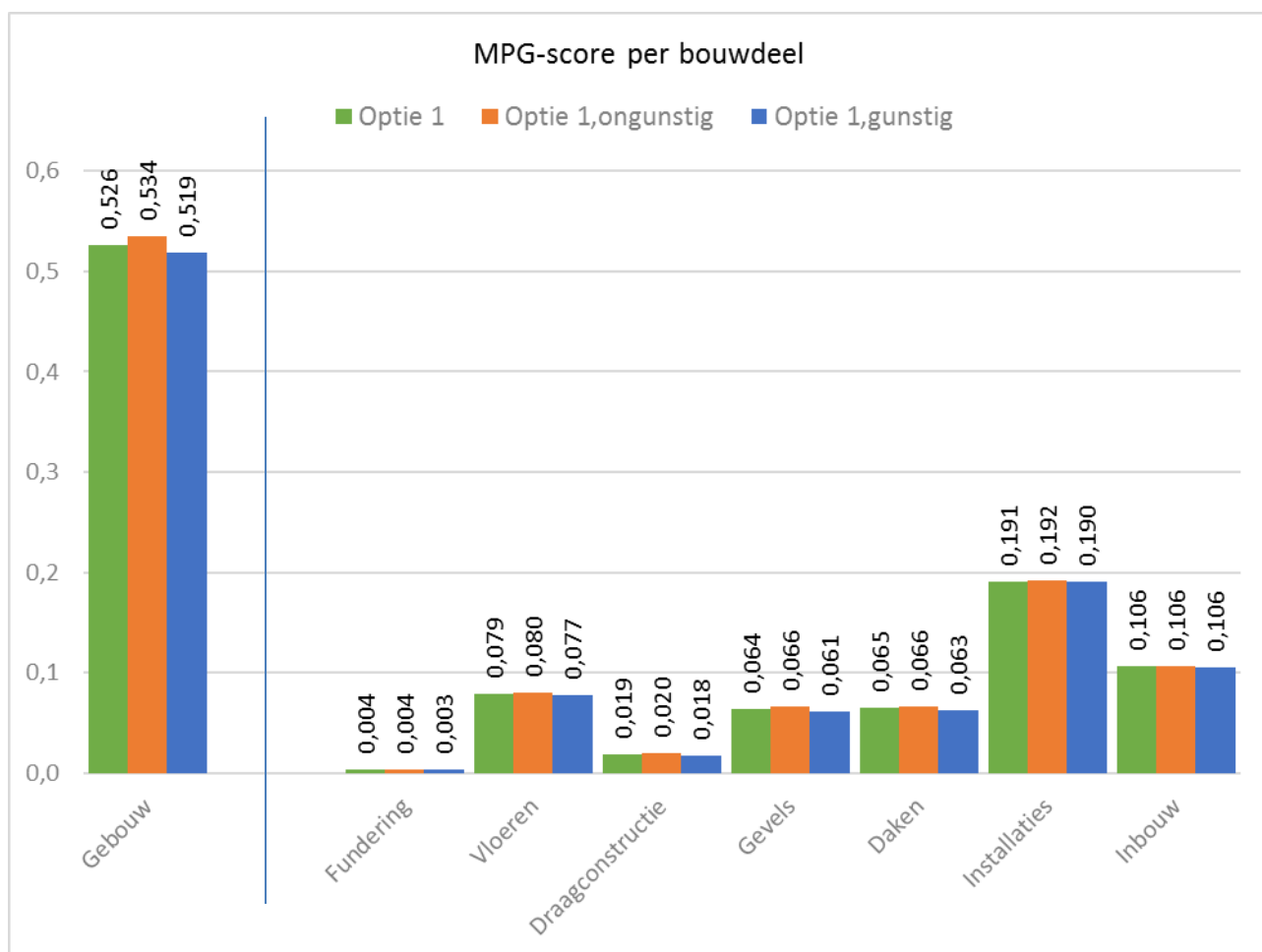
4.3.3 Gevoeligheidsanalyse afwijkingsmarge

Tijdens de interviews en casestudie kwam duidelijk naar voren dat er bij MPG-berekeningen altijd een mate van onnauwkeurigheid is. Om gevoel te krijgen voor een invloed die dat kan hebben op de score is bij de 2 cases een extra gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Daarbij de berekeningen opnieuw gemaakt, waarbij bij alle elementen is verondersteld dat er een afwijking is. Bij de eerste berekening (variant gunstig) is bij alle elementen, met een bijdrage van meer dan 3%, een afwijking van 5% minder aangehouden en bij de andere elementen 10%. Bij de tweede berekening (ongunstig) is juist een afwijking van respectievelijk 5% en 10% meer aangehouden. Het BVO is steeds gelijk gehouden. De afwijkingen zijn toegepast op de bestaande situatie. Vanwege verouderde bouwtekenen en missende informatie wordt verwacht dat hier de grootste onzekerheden zitten.

In Figuur 4.3 zijn de resultaten voor case 1 bij de nauwkeurige benadering (optie 1) naast die bij de ongunstige respectievelijk gunstige variant gezet. De ongunstige variant scoort 1,3% slechter (0,534) en de gunstige variant 1,3% beter (0,519) dan de nauwkeurige berekening (0,526). In de figuur is ook de vergelijking per bouwdeel weergegeven. Daaruit blijkt dat de afwijking bij de afzonderlijke bouwdeelen (bij draagconstructie 5,6% en gevel 3,7%) binnen de ordegrrootte van 5% blijft.

Tenslotte is er nog een berekening uitgevoerd waarbij bij alle elementen de afwijking van 10% is aangehouden. Dit levert bij case 1 een afwijking (naar boven en beneden) van 1,5% op. Een vergelijkbare berekening bij case 2 levert 1,7% op.

De conclusie op basis van deze twee cases is dat enige onnauwkeurigheid in de opname van het bestaande gebouw slechts een beperkte invloed op de uiteindelijke MPG-score heeft. Bij andere gebouwen en ingrepen zal de invloed anders zijn dan bij de cases, maar naar verwachting nog steeds minder dan 5%.



Figuur 4.3. MPG-scores (gebouw/bouwdeelen) varianten Optie 1, Optie1, ongunstig en Optie 1, gunstig

4.4 Advies 'Uitvoerbaarheid'

Een eerste kanttekening is dat de uitvoerbaarheid bij de toepassing Bouwbesluit in samenhang met de Reikwijdte (hoofdstuk 5) bekeken moet worden. Een te grote concessie om de uitvoerbaarheid te verbeteren kan strijdig zijn met de paragraaf 1.2 benoemde principes van 'Gelijke-monniken-gelijk-kappen' en 'Level-playing-field'. In dat geval heeft het voorkeur dat dit opgelost wordt door de reikwijdte wat verder te beperken tot alleen de meest ingrijpende renovaties.



Er is al veel ervaring met de MPG-berekening, en dus data-inventarisatie, bij bestaande gebouwen. Een belangrijk deel van de tijdsbesteding zit in het bezoek van de locatie, waar informatie wordt opgehaald, vaak een gesprek met de beheerde wordt gevoerd en een visuele inspectie wordt gedaan. Zeker bij incomplete en slechte tekeningen en/of een complex gebouw, is een bezoek belangrijk om een goede berekening te kunnen maken. **Het terugdringen van de tijdsinspanning door het locatiebezoek te laten schieten, zal meestal een (sterk) negatieve invloed hebben op de kwaliteit van de berekening.**

Een belangrijke constatering is dat, ook bij een bezoek en goede tekeningen, er altijd aannamen gedaan zullen worden. **Het betreft altijd de combinatie van nauwkeurigheid en inschatten (vuistregels, defaults), totale nauwkeurigheid is een illusie.** Berekeningen laten zien dat dit, mits de afwijking per element onder de 10% blijft, tot een afwijking van slechts enkele procenten in het resultaat leidt. Onder deze voorwaarde kan het aan de uitvoerder overgelaten worden om te bepalen waar een nauwkeurige bepaling haalbaar is, en waar een inschatting nodig is.

Het beperken van de scope, waarbij bepaalde elementen of producten niet meegenomen hoeven te worden, lijkt een oplossingsrichting met beperkte potentie. In veel gevallen blijkt dit een (te) grote invloed te hebben op de correctheid, en in het verlengde het 'level-playing-field'. Dit geldt bijvoorbeeld juist voor de lastig te inventariseren te handhaven producten. **Een te overwegen optie is het weglaten van te verwijderen kortcyclische producten, zoals installaties en afbouw.** Kanttekening is deze afbakening het ook complexer maakt en het vaststellen van wat binnen dit 'segment' valt ook tijd kost.

De data-inventarisatie ten behoeve van een MPG-berekening gebeurt voor een groot deel naar eigen inzichten van de uitvoerders. Soms wel met ondersteuning via 'organisatie-eigen'-instructies en -scholing, zoals bij GPR-experts. Dit geldt ook voor de nieuwbouwberekeningen. **Gericht op het eenduidig rekenen is er behoefte aan meer instructie/kwaliteitsborging, in de vorm van opnameprotocollen en meetinstructies.** Duidelijkere afspraken en voorbeelden kunnen ook helpen bij het terugdringen van de belasting van de uitvoerders. Het is logisch als hierbij aangesloten wordt bij het uitgebreide kwaliteitsborgingsysteem bij de energieprestatieberekeningen.



5 Advies 'Reikwijdte' (verplichte) berekening

5.1 Achtergronden

Vraagstelling

BZK wil de milieuprestatie van bouwwerken (B&U en GWW) en circulair bouwen zo breed mogelijk invoeren. De achterliggende redenering is hoe breder ingevoerd hoe groter het beleidseffect. In haar brief van 8 oktober 2019 aan de Tweede Kamer heeft de minister van BZK aangekondigd dat zij de mogelijkheid voor een uitbreiding van de grenswaarden van de MPG naar andere gebruiksfuncties en de toepasbaarheid van de MPG bij verbouw en transformatie wil onderzoeken. Relevant voor het laatste is de constatering dat juist bij de aanpak van de bestaande bouw een grote opgave ligt. Bij uitbreiding dient zoveel mogelijk te worden aangesloten op het systeem (prestatiebepalingen) van de bouwregelgeving.

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.

Bron: kamerbrief Ollongron²⁰

Zoals de aanduiding Milieuprestatie gebouw al aangeeft gaat het bij de MPG-berekening om het vaststellen van de milieuprestatie op gebouwniveau. Bij nieuwbouw is de scope van het gebouw logisch. De diversiteit van de opgaven in de bestaande bouw is breed, variërend van een beperkte onderhoudsingreep tot een volledige transformatie. Het kan dus ook gaan om een ingreep, die weinig ingrijpend is en/of betrekking heeft op één of enkele gebouwelementen. Is deze situatie aan de orde, dan zijn de onderstaande vragen aan de orde:

- Is de methode in dat geval nog onderscheidend genoeg?
Bij een kleine ingreep kan het zo zijn dat de invloed van de beschouwde ingreepvarianten op de MPG (gehele gebouw) dusdanig klein is, dan er geen of nauwelijks een verschil te zien is. Een doorrekening met de MPG Verbouw en Transformatie is dan niet zinvol.
- Is de gevraagde inspanning proportioneel?
De opname van het bestaande gebouw, de modelering van de ingreep en de invoer in de rekentools vraagt om een substantiële inspanning. Bij kleinere ingrepen, zoals het plaatsen van een dakkapel, is de vraag gerechtvaardigd of de gevraagde inspanning nog in verhouding staan tot de te behalen milieuwinst.

Vooruitlopend op een eventuele eis in het Bouwbesluit aan de MPG-score bij ingrepen in de bestaande, is in deze onderzoekfase verkent, wat de reikwijdte van die eis zou moeten zijn²¹. Het is zoeken naar het ingreepniveau, waarbij het onderscheidend vermogen nog voldoende is, en de inspanning proportioneel.

²⁰ Ollongren, M. v. (oktober 2019). Kamerbrief - Maatregelen voor het bevorderen van circulair bouwen. Den Haag: Ministerie van BZK

²¹ Net als bij de andere twee adviezen beperkt ook dit advies zich tot de toepassing Bouwbesluit. Bij andere toepassingen ligt de proportionaliteit vaak op een ander niveau. Bij koploper-projecten, zal de gevraagde inspanning eerder acceptabel zijn, en kan de methode ingezet worden. Hier is vaker het onderscheidend vermogen begrenzend.

5.2 Inventarisatie en analyse

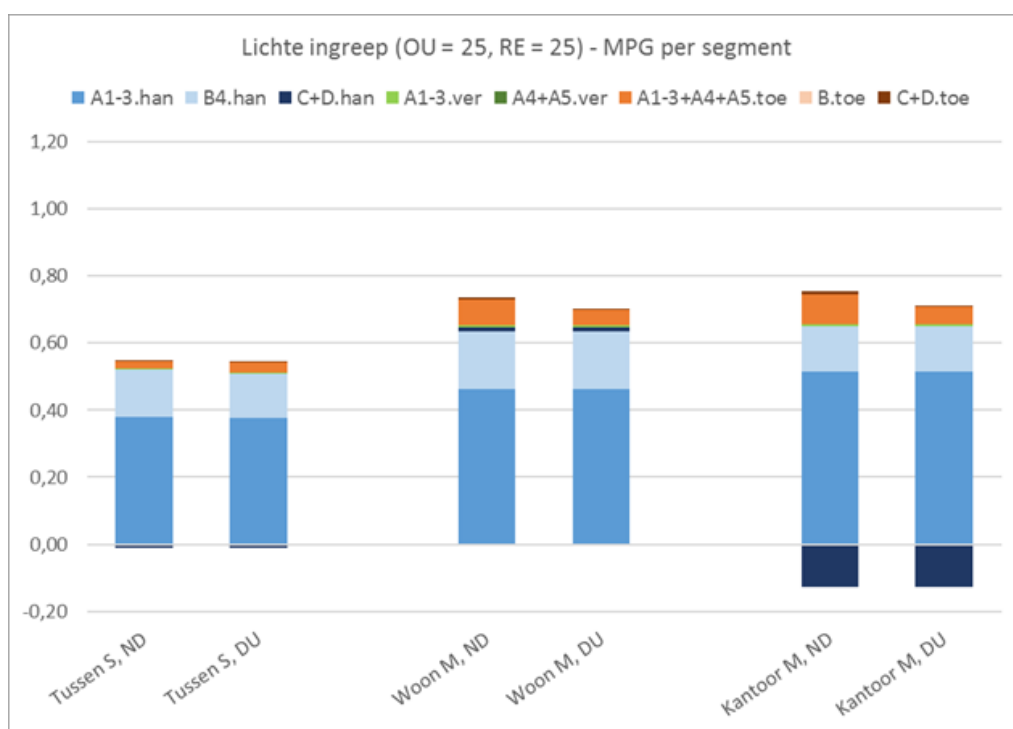
5.2.1 Inzicht onderscheidend vermogen

Op 2 manieren zijn getracht een beter inzicht te verkrijgen in het onderscheidend vermogen. Eerst heeft er een gerichte analyse plaatsgevonden van de resultaten uit de variantenstudie. Daarna zijn er een aantal extra berekeningen uitgevoerd, waarbij het effect van een lichte ingreep, zoals het plaatsen van een dakkapel is bekeken.

Variantenstudie

De MPG Verbouw en Transformatie is in eerste instantie ontwikkeld gericht op renovatie/transformatie-ingrepen. De MPG Verbouw en Transformatie blijkt ook zeer bruikbaar bij het strategische voorraadbeheer, waarbij ook de opties consolideren (voortzetten planmatig onderhoud, zonder echt renovatiemoment) en sloop en nieuwbouw aan de orde zijn.

Bezien vanuit de regelgeving valt de laatste optie af, omdat dan al de huidige nieuwbouw-eis geldt. De optie consolideren valt om methodische redenen af, omdat hierbij wordt verondersteld dat het planmatig onderhoud via vaste scenario's plaatsvindt, gekoppeld aan de in het bestaande gebouw aanwezige producten. Het gaat hier dus om renovatie/transformatie-ingrepen.



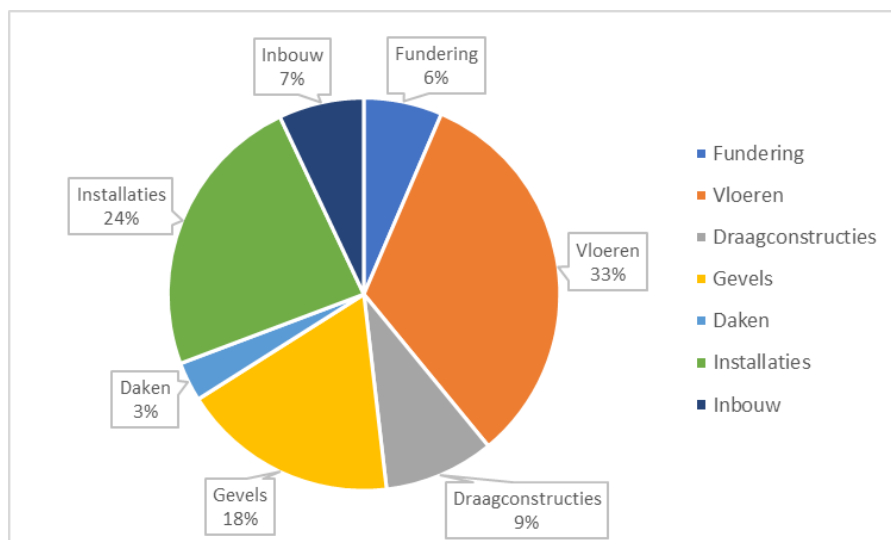
Figuur 5.1. selectie lichte varianten uit variantenstudie (ouderdom 25 jaar en restlevensduur 25 jaar)

In Figuur 5.1 zijn lichte ingreepvarianten uit de variantenstudie weergegeven. Hier blijkt het onderscheidend vermogen beperkt.

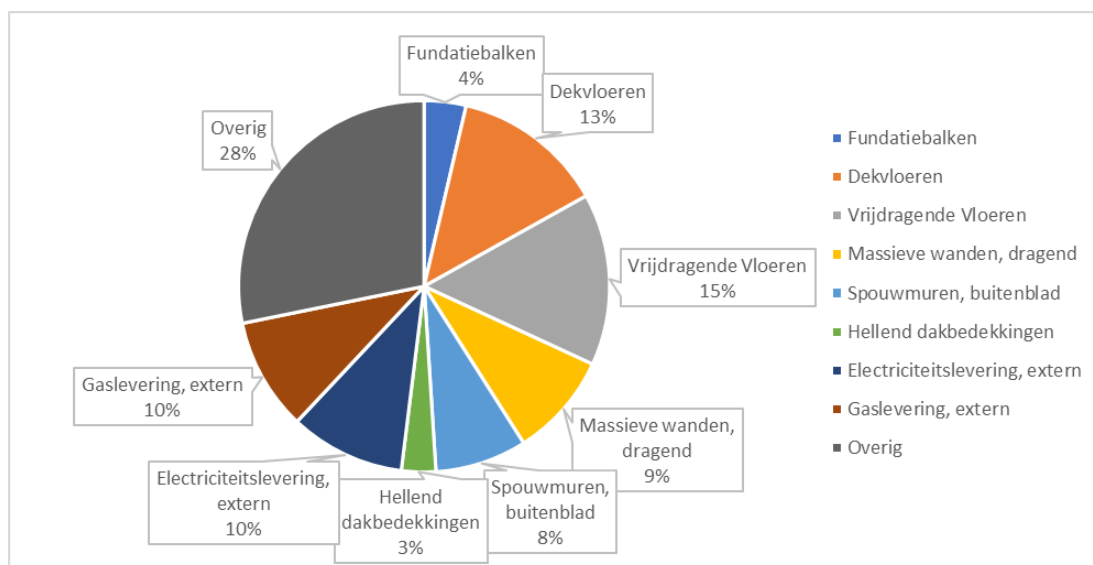
De impact van de te verwijderen producten is verwaarloosbaar, langcyclische producten worden immers niet of nauwelijks verwijderd. Ook de bijdrage van de toe te voegen producten is beperkt, hoewel de keuze tussen duurzame of niet duurzame producten wel het (kleine) verschil maakt.

In Figuur 5.2 is verder ingezoomd op de niet duurzame variant bij de tussenwoning. Bij de bouwdelen is te zien dat vooral de vloeren, installaties en gevels relevant zijn. In Figuur 5.3 zijn alle elementen weergegeven, die meer dan 3% van de MPG-score uitmaken. Pas als deze

elementen bij een ingreep aangepakt worden, zal er wezenlijk wat aan de MPG veranderen. Veel van deze elementen betreffen het casco of de gevel, die bij een lichte ingreep meestal ongewijzigd blijven. Vaak geldt dat ook voor het energieconcept, met invloed op de gas- en elektriciteitslevering.



Figuur 5.2. bijdrage per bouwdeel aan MPG-score bij de variant Tussen S, ND (ouderdom 25 jaar en restlevensduur 25 jaar)



Figuur 5.3. bijdrage van elementen, met een MPG-bijdrage van meer dan 3%; bij de variant Tussen S, ND (ouderdom 25 jaar en restlevensduur 25 jaar)

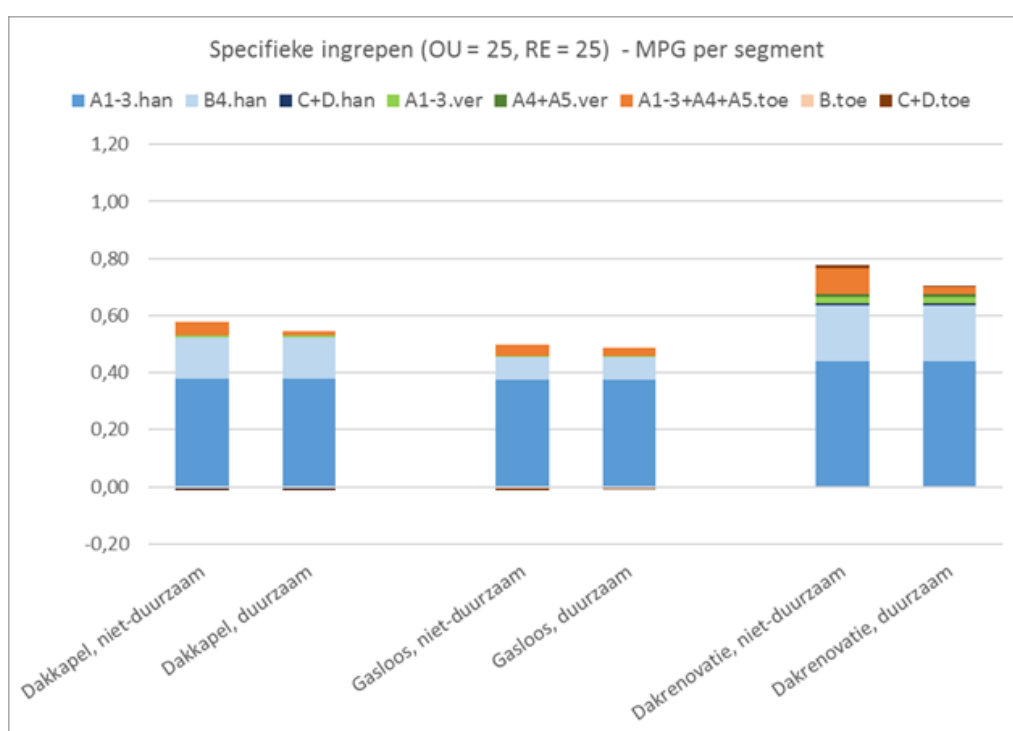
Aanvullende berekeningen

Om een indruk te krijgen van het onderscheidend vermogen bij een aantal lichte ingrepen, zijn een aantal aanvullende berekeningen gemaakt, waarbij steeds een duurzame en niet-duurzame variant zijn doorgerekend:

1. Het plaatsen van een dakkapel
Een deel van dak en gevel (zo'n 10% zal worden verwijderd) maakt plaats voor een dakkapel. Het verschil tussen duurzaam en niet duurzaam zit in de MKI van de waterkeringen en kozijnen.

2. De overstap van gas- naar elektrisch verwarmd
Verwijderd worden de aardgasaansluiting, CV installatie en radiatoren en toegevoegd worden een warmtepomp en vloerverwarming. De beschikbare producten hebben nagenoeg vergelijkbare MKI-waarden.
3. Een dakrenovatie, met een extra isolatiepakket
4. Bij het woongebouw wordt het bestaande dak-pakket volledig vervangen. Het verschil tussen duurzaam en niet duurzaam zit in de MKI van vooral de isolatie en de dakbedekking.

In Figuur 5.4 is te zien dat het onderscheidend vermogen bij het plaatsen van de dakkapel en de overstap naar gasloos minimaal is. Hier lijkt het weinig zinvol om de MPG Verbouw en Transformatie in te zetten en helemaal om een eis te gaan stellen. In mindere mate geldt dit ook voor de dakrenovatie. Gebeurt die renovatie in combinatie met de aanpak van andere gebouwelementen, dan lijkt er met het instellen van een eis een relevante milieuwinst te boeken.



Figuur 5.4. ingrepen bij de tussenwoning (dakkapel en gasloos) en het woongebouw (ouderdom 25 jaar en restlevensduur 25 jaar)

5.2.2 Aangrijpingsopties reikwijdte

Bij de inventarisatie en selectie van oplossingsrichtingen voor de reikwijdte zijn de onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- Eenduidigheid ('eis')
Dit betreft het principe 'Gelijke monniken gelijke kappen'. De nadruk ligt op de eenduidigheid en objectiviteit. Vanuit dit principe redenerend zijn duidelijke, voor iedereen geldende, afspraken, het belangrijkste.
- Milieu-impact ('eis')
De correlatie tussen de afbakeningscriteria en de milieu-impact moet voldoende zijn. Voor de effectiviteit is het belangrijk dat alle projecten, met een grotere milieu-impact, binnen de scope vallen. Omgekeerd is het gewenst dat projecten, waarbij de milieu-impact beperkt is, juist er buiten vallen. De gevraagde inspanning van de indiener, maar vaak ook de toetsers, is hier disproportioneel. Bij deze projecten, met



- een geringe impact, is het onderscheidend vermogen vaak ook te beperkt (zie paragraaf 5.2.1).
- Uitvoerbaarheid ('wens')
Het is niet acceptabel als men voor de toetst of een berekening wel of niet verplicht is, een uitgebreide inventarisatie (al dan niet met rekenwerk) moet uitvoeren. Ook is een beperkte bewijslast gewenst.
 - Regelgeving ('wens')
Aansluiting regelgeving en specifiek het Bouwbesluit
Gericht op de uitvoerbaarheid en consistentie in regelgeving, is het gewenst dat de criteria, terminologie en dergelijke zoveel mogelijk aansluiten wat al in de regelgeving, en nog beter in het Bouwbesluit, gehanteerd wordt.

De inventarisatie heeft de volgende oplossingsrichtingen opgeleverd:

1. Conform meldings- of vergunningsplicht
2. Aansluitend bij de isolatie-eis bij verbouw
3. Op basis van investeringsniveau
4. Koppeling aan bepaalde gebouwelementen
5. Aansluiting bij de definities voor de jaarrekening bij corporaties

Ad 1. Conform de vergunningsplicht

Een logische gedachte is om de reikwijdte van een eis voor ingrepen in de bestaande bouw samen te laten vallen met de vergunningsplicht. Bij niet-vergunningsplichtige activiteiten wordt geen berekening gevraagd en geldt geen eis.

Gericht op de deregulering is het streven om zoveel mogelijk bouwactiviteiten vergunningsvrij te kunnen laten plaatsvinden. Onder de regels voor vergunningsvrij bouwen vallen:

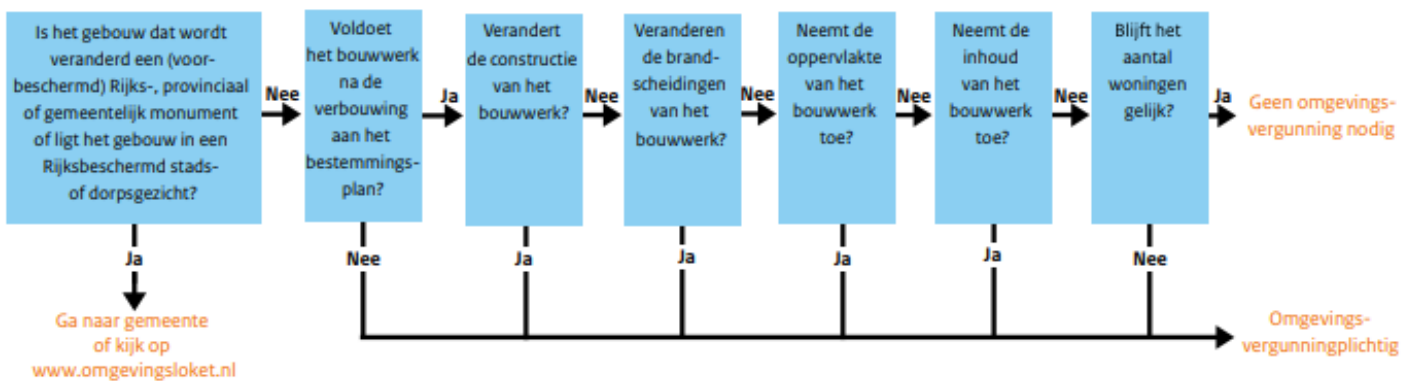
- Aanbouwen zoals een serre of garage
- Bijgebouwen zoals een buitenkeuken, schuurtje of tuinhuisje;
- Aanpassingen aan de gevel;
- Dakkapellen en dakramen;
- Zonnepanelen;
- Schuttingen en tuinhekken;
- Schotelantennes
- Speeltoestellen en vlaggenmasten
- Erfafscheidingen zoals hekken en schuttingen
- Verbouwingen; er zijn is geen vergunning nodig als het volgende geldt:
 - gewoon onderhoud
 - géén vergroting van het gebouw
 - gebruik past in het bestemmingsplan
 - draagconstructie verandert niet
 - geen verandering brandcompartiment
 - aantal woningen blijft gelijk (dus geen samenvoeging of splitsing)
 - wijzigen van een gevelindeling zoals een kozijn of pui aan de achterzijde of zijkant (niet naar openbaar toegankelijk gebied) en in aanbouw of bijgebouw
 - maken van een vergunningsvrije aanbouw
 - slopen, mits minder dan 10 m³ sloopaafval

De motieven om toch een vergunning of vermelding te vereisen zijn divers. Veiligheid is een belangrijk motief. Er is een verbouwings-vergunning nodig bij (zie ook Figuur 5.5):

- verbouwen van monumenten
- wijzigingen van de voorgevel
- veranderen van de constructie

- vergroten van een woning (tenzij het gaat om een vergunningsvrije vergroting, zoals de dakkapel of een aanbouw)
- toevoegen of samenvoegen van het aantal woningen
- afwijking van het bestemmingsplan (bijvoorbeeld het maken van een winkel in de garage)
- veranderen van brandcompartimenten
- verwijdering asbest
- meer dan 10 m³ sloopafval: melding verplicht

Verbouwingen



Figuur 5.5. keuzeschema voor vaststellen vergunningsplicht

Bij de vergunningsplichtige ingrepen betreft het vaak ingrepen bij de langcyclische elementen, zoals de gevel en het casco. Vaak gaat het om zwaardere renovaties. Het onderscheidend vermogen is in dat geval goed en de te boeken milieuwinst ook. De scope sluit hierbij dan goed aan. Een ander voordeel is er alleen iets hoeft te gebeuren als er toch al een vergunning nodig is, waarbij de afhandeling parallel aan het vergunningstraject kan verlopen. Een nadeel is dat er ook vergunningsplichtige activiteiten zijn, waarbij er een beperkte milieuwinst te boeken is. In die gevallen komt de gewenste proportionaliteit onder druk te staan. Ook is in dat geval het onderscheidend vermogen van de MPG Verbouw en Transformatie vaak te beperkt om goed te kunnen optimaliseren.

Ad 2. Aansluitend bij de isolatie-eis bij verbouw

In artikel 5.6 van het Bouwbesluit wordt afhankelijk van de ingreep een prestatieniveau vereist (zie ook onderstaand tekstkader). Hierbij wordt onderstaand onderscheid gemaakt:

- Lid 1: bij verbouw aan bestaande geïsoleerde constructie
- Lid 2: bij bestaande isolatielagen
- Lid 3²²: bij het geheel oprichten of geheel vernieuwen van een dakkapel of van een bijbehorend bouwwerk
- Lid 4: bij ingrijpende renovatie van de integrale gebouwschil. Definities:
 - Ingrijpende renovatie, de Europese richtlijn (artikel 7 richtlijn 2010/31/EU) biedt 2 smaken:
 - ≥ 25% oppervlak gebouwschil (overgenomen in Bouwbesluit)
 - ≥ 25% kosten ten opzichte van totale waarde gebouw, excl. grond
 - integrale gebouwschil: de gevel of dak wordt volledig (binnenblad, spouwvulling, buitenblad) open gelegd en vernieuwd

²² Lid 3 biedt een opening voor een (aanvullende) eis op element / gebouwdeelniveau. Dit in geval alleen een bepaald bouwdeel wordt aangepakt (bijvoorbeeld het plaatsen van een dakkapel) en de bestaande woning verder ongewijzigd blijft.

Hiervoor zou een aangepaste methode ontwikkeld kunnen worden, waarbij ingezoomd wordt op elementniveau. Het onderscheidend vermogen zou vergroot kunnen worden door gedetailleerdere optimalisatie mogelijkheden te bieden. Dit laatste door bepaalde scenario's, die bij de MPG (EN15804) vast zijn gezet, variabel te maken (bijvoorbeeld A4: transport bouwplaats en A5: applicatie).



Er zou aangesloten kunnen worden bij de definitie van een ingrijpende verbouwing, gekoppeld aan het oppervlak gebouwschil. Het grote voordeel dat deze definitie al een plek heeft in het Bouwbesluit, en bij verbouwplannen al aan de orde is. Een nadeel is dat de definitie gericht is op de schilisolatie. Er zijn ingrijpende renovaties denkbaar, waarbij niet aan het criterium wordt voldaan.

Er is sprake van een ingrijpende renovatie wanneer meer dan 25% van de oppervlakte van de gebouwschil, wordt vernieuwd, veranderd of vergroot en deze vernieuwing verandering of vergroting de integrale gebouwschil betreft. In de regeling is een berekeningsmethodiek voor het berekenen van deze oppervlakte aangewezen.

Als is bepaald dat er sprake is van een ingreep die betrekking heeft op meer dan 25 % van de oppervlakte van de gebouwschil, moet daarna worden nagegaan of deze ingreep de integrale gebouwschil betreft. Alleen voor zover daar sprake van is, geldt voor de ingreep in kwestie het nieuwbouwniveau. Van een renovatie van de integrale gebouwschil is bijvoorbeeld sprake wanneer een dak of gevel volledig wordt opengelegd en vernieuwd, waardoor de mogelijkheid bestaat om tegelijkertijd de isolatie aan te brengen die voldoet aan de nieuwbouweis.

Ten overvloede wordt opgemerkt dat bij ingrijpende renovatie in principe sprake is van een activiteit waarvoor een vergunning voor het bouwen nodig is. Dit betekent ook voor het bevoegd gezag zichtbaar is wanneer er sprake is van ingrijpende renovatie, zodat zo nodig handhavend kan worden opgetreden.

Bij aanpassingen die geen betrekking hebben op de integrale bouwschil is, ook als het gaat om renovatie van meer dan 25% van de gebouwschil, is geen sprake van ingrijpende renovatie. Bij aanpassingen waarbij geen werkzaamheden aan de integrale gebouwschil worden verricht, kan men met het rechtens verkregen niveau blijven volstaan.

Bron: Omgevingsweb/ministerie voor wonen

Ad 3. Op basis van investeringsniveau

Bij ingrepen in bestaande gebouwen lopen de milieu-impact en financiële investering redelijk gelijk op. Meer te verwijderen en toe te voegen producten (vervanging of uitbreiding) betekenen ook een extra investering. Een goede correlatie is bij de uitgangspunten als belangrijk aangeduid. Voor de begrenzing van de reikwijdte zijn criteria op basis van het investeringsniveau dus zinvol.

Hierbij zijn weer meerdere opties denkbaar:

- Vast investeringsbedrag
De grens ligt bij een vast bedrag, bijvoorbeeld een investering van meer dan € 1.000,- per m²bvo. De vraag is dan waar dat bedrag ligt, en of er nog een differentiatie naar opgave nodig is? Ook is een vorm van indexering nodig.
- Verhouding investering / waarde
De grens ligt bij een bepaalde verhouding tussen de investering (totaalbedrag) en de 'gebouwwaarde'. Ook hier is het zoeken naar een verhouding die recht doet aan de eerdere in de paragraaf beschreven uitgangspunten. Ook bij het vaststellen van de waarde zijn de eenduidigheid en uitvoerbaarheid aan de orde. Een optie, die past bij de wens van 'aansluiting bij bestaande regelgeving', is de benutting van het tweede criterium voor 'ingrijpende renovatie', dat de Europese Commissie aanreikt (zie ad 2, lid 4). In de Europese richtlijn is de onderstaande toelichting opgenomen.

(16) Ingrijpende renovaties van bestaande gebouwen, ongeacht hun omvang, vormen een gelegenheid om kostenefficiënte maatregelen te nemen ter verbetering van de



energieprestatie. Met het oog op de kosteneffectiviteit moet het mogelijk zijn de minimumeisen inzake energieprestatie te beperken tot de gerenoveerde delen, die het meest relevant zijn voor de energieprestatie van het gebouw.

De lidstaten moet de keuze worden gelaten een „ingrijpende renovatie” te definiëren als: een percentage van het oppervlak van de bouwschil of op basis van de waarde van het gebouw. Indien een lidstaat besluit een ingrijpende innovatie op basis van de waarde van het gebouw te definiëren, zou er een beroep kunnen worden gedaan op waarden als de actuariële waarde of de huidige waarde op basis van de heropbouwkosten, waarbij de waarde van de grond waarop het gebouw is gelegen buiten beschouwing wordt gelaten.

Bron: RICHTLIJN 2010/31/EU VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD; betreffende de energieprestatie van gebouwen (herschikking); 19 mei 2010

Ad 4. Koppeling aan bepaalde gebouwelementen

De zwaarte van de ingreep wordt vooral bepaald door de mate waarin elementen gehandhaafd of verwijderd worden de eventuele uitbreiding of inkrimping van het gebouw. Uit de variantenstudie blijkt dat vooral de verwijdering of toevoeging van langcyclische elementen, zoals bij het casco en de gevel, tot een relevante milieu-impact leidt (die weer gecompenseerd kan worden door een verlenging van de restlevensduur en/of en groter bvo). Voorbeelden van criteria voor het al/dan niet gelden van de eis zijn:

- bij één van de relevante elementen (vaste lijst) wordt meer dan 10% van het aantal aanwezige eenheden verwijderd of toegevoegd
- bij één van de relevante elementen (vaste lijst) wordt meer dan het voor dat element geldende percentage (opnemen in de vaste lijst) van het aantal aanwezige eenheden wordt verwijderd of toegevoegd
- bij de relevante elementen (vaste lijst) gemiddeld wordt meer dan 5% van het aantal aanwezige eenheden verwijderd of toegevoegd

Het voordeel is dat deze optie het meest direct aansluit bij de milieu-impact van renovatie-ingrepen. Het risico dat er geen berekening gemaakt hoeft te worden, terwijl de impact groot is, is gering. Een nadeel is dat voor de check ook al aan een (beperkte) dataverzameling nodig is, om de hoeveelheden te kunnen vaststellen. Ook ontbreekt de relatie met het Bouwbesluit.

Ad 5. Aansluiting 'economische' definities corporaties

Ook bij de bepaling van de bedrijfswaarde en op fiscaal gebied is het onderscheid naar het type ingreep aan de orde. Gericht op de fiscaal/economische verantwoording bij corporaties heeft BZK in 2019 een memo²³ gepubliceerd, waarin een aantal definities zijn opgenomen. Hieronder ook de onderstaande definitie voor ingrijpende verbouwing:

Er is sprake van een 'ingrijpende verbouwing' als een onroerende zaak technisch en economisch gezien hoogst verouderd is of als van een onroerende zaak een gedeelte bouwvallig is, welk gedeelte wordt afgebroken, en in het overblijvende gedeelte een groot aantal veranderingen en vernieuwingen wordt aangebracht.

Een ingrijpende verbouwing betreft aldus een grondige renovatie van een verhuurbare eenheid, dan wel complex. De ingrijpende verbouwing is erop gericht dat bij de verhuurbare eenheid, dan wel het complex een hedendaagse kwaliteit tot stand komt waar dit in de bestaande situatie niet het geval was. Deze kwaliteit zal tot stand komen via een projectmatige aanpak. De corporatie werkt voor het totaal een investeringsvoorstel uit, waaruit blijkt dat de prestaties van het complex positief worden beïnvloed (cq. de waarde van

²³ Definities onderhoud en beheer ten behoeve van de verantwoording en prognose; ministerie van BZK, AW EN WSW; Den Haag, 3 juli 2019

het complex neemt toe na de ingreep). Het voorstel vloeit voort uit de vastgoedsturing (asset management) van de corporatie. Hierbij is het streven dat de lange termijn verhuurbaarheid van het betreffende object zodanig is dat in de komende jaren geen ingrijpende verplichtingen meer te verwachten zijn, anders dan planmatige cycli uit de meerjarenonderhoudsbegroting.

We beschouwen de ingrijpende verbouwing (renovatie) als een investering wanneer wordt voldaan aan de volgende criteria:

1. De energetische prestaties verbeteren wezenlijk (meerdere labelstappen) waardoor het bezit vanwege de ingrijpende verbouwing ook vanuit energetisch perspectief voor de langere termijn verhuurbaar is.
2. Gevelrenovatie of dakrenovatie (inclusief isolatie) maakt op een zodanige manier deel uit van de aanpak waardoor deze op een niveau vergelijkbaar met dat van nieuwgebouwde objecten wordt gebracht.
3. De werkzaamheden aan de onroerende zaak zijn mede gericht op het brengen dan wel houden van de kwaliteit van de badkamers, toiletten en keukens op het technische en functionele niveau dat in redelijkheid minimaal in nieuwgebouwde objecten mag worden verwacht.
4. Installatievoorzieningen van de verhuurbare eenheden, dan wel complexen zijn als gevolg van de werkzaamheden toekomstbestendig in de zin dat ze niet binnen 10 jaar hoeven te worden aangepakt.

De hiervoor genoemde criteria zijn limitatief, waarbij toegestaan wordt om met argumenten een ingrijpende verbouwing te beschouwen als aan 3 van de 4 criteria wordt voldaan.

Wanneer dat zo is dan dient de corporatie te kunnen onderbouwen waarom redelijkerwijs niet aan het laatste criterium is voldaan, maar er toch sprake is van een ingrijpende verbouwing.

Bron: memo BZK, 3 juli 2019

Het voordeel is dat deze optie dat deze goed aansluit bij de dagelijkse praktijk van de corporaties. Ook is de memo door het ministerie van BZK, de verantwoordelijke voor het Bouwbesluit, uitgegeven. Er is echter geen directe relatie met het Bouwbesluit. Het eerste voordeel is ook juist het belangrijkste nadeel, de context en ingrepen sluiten niet altijd aan bij bijvoorbeeld commerciële utilitair vastgoed. Gericht op de milieu-impact worden bijvoorbeeld herindelingen en transformaties gemist.

5.2.3 Selectie en uitwerking optimale optie

Bij de diverse oplossingsrichtingen zijn al een aantal voor- en nadelen genoemd. Deze zijn vertaald naar de scores in een afwegingstabel (Tabel 5.1). In de tabel zijn per optie de scores per uitgangspunt gegeven. De 'eisen' Eenduidigheid en Milieu-impact hebben een zwaarder gewicht dan de 'wensen' Uitvoerbaarheid en Regelgeving.

Tabel 5.1. afwegingstabel oplossingsrichtingen

Plussen- en minnentabel		'eisen'		'wensen'	
Oplossingsrichtingen		Eenduidigheid	Milieu-impact	Uitvoerbaarheid	Regelgeving
1	Vergunningsplicht	++	-	++	++
2	Isolatie-eis bij verbouw	+	--	+	+
3	Investering	+	+	+	-
4	Impact elementen	-	++	-	--
5	Economische definities	+	-	+	-

Een eerdere versie van de afwegingstabel is voorgelegd aan de klankbordgroep. Daarbij werd oplossingsrichting 3, op basis van de investering, en daarbij de variant op basis van



de verhouding investering/waarde, als de meest belovende optie benoemd. Kanttekening is dat optie 5 toen nog niet in beeld was.

De keuze voor optie 3 sluit ook aan bij

Tabel 5.1 waarbij er alleen bij optie 3 geen minnen staan bij de als 'eis' gelabelde uitgangspunten. Daarnaast is de uitvoerbaarheid als voldoende kwalificeert en wordt alleen de aansluiting bij bestaande regelgeving gemist (hoewel er wel een link ligt naar de Europese richtlijn bij optie 3).

Een later verkregen inzicht is dat oplossingsrichting in ieder geval al aan de orde is. Bij een voornemen tot een verbouw of transformatie-ingreep wordt altijd al getoetst op wel of niet vergunningsplichtig. Valt de ingreep bij deze eerste zeef erbuiten, dan is het Bouwbesluit, en dus ook een reikwijdte-toets vanuit duurzaamheid, in het geheel niet aan de orde.

Een mogelijkheid is om dan maar toch de oplossingsrichting 1 te selecteren. Maar gezien de min bij de 'eis' Milieu-impact wordt alleen deze optie als onvoldoende gezien. Daarmee ontstaat een getrapte toets²⁴:

- Toets 1: wel/niet vergunningsplichtig (moet altijd al gebeuren)
En alleen bij resultaat: vergunningsplichtig:
 - Toets 2: verhouding tussen investering (I) en waarde (W) meer dan xx%

5.2.4 Uitwerking optie 3: op basis van investeringsniveau

Investering

Tijdens de verschillende stadia van de planvorming worden kostenbegrotingen gemaakt. Op het moment van indienen is de beoogde investering daardoor al redelijk nauwkeurig bekend. Omdat het een indicatie van de zwaarte van een fysieke ingreep bij een gebouw betreft, is het logisch om de kosten te beperken tot de volgende posten uit de NEN2699²⁵.

- Grondkosten;
 - sloopwerken—milieukosten
 - infrastructurele voorzieningen
- Bouwkosten
 - Bouwkundige werken
 - Installaties
 - Vaste inrichting en voorzieningen
 - Terrein

Waarde gebouw

In de toelichting op de Europese richtlijn (optie 3) worden twee opties genoemd bij het van de waarde van het gebouw, namelijk de actuariële waarde of de huidige waarde op basis van de heropbouwkosten.

Net als bij Investering gemaakte afbakening is het belangrijk dat het gaat om de relatie met het fysieke gebouw. Bij de actuariële waarde is een waardebeoordeling van het gebouw nodig. Een optie is het gebruik van de WOZ-waarde. Een nadeel dat de relatie tussen de marktwaarde en het fysieke gebouw beperkt is. De marktwaarde wordt sterk bepaald door de locatie, grondwaarde en marktontwikkelingen. Bij de herbouwwaarde ligt de relatie met het fysieke gebouw er veel sterker. De herbouwwaarde is het bedrag dat nodig is om een gebouw opnieuw te bouwen, op dezelfde plek en met dezelfde voorzieningen en kwaliteiten. De locatie en grond worden daarin niet meegeteld, omdat die bij schade

²⁴ Als bezwaar tegen optie 1 is geuit dat grootschalige verbouwingen binnen het gebouw, zonder constructieve gevolgen buiten de scope vallen. Dit is ook het geval bij de tweetrapstoets. Het staat natuurlijk iedereen vrij om buiten het Bouwbesluit (minimum) de MPG Verbouw en transformatie in te zetten.

²⁵ NEN 2699 (nl) Investerings- en exploitatiekosten van onroerende zaken - Begripsomschrijvingen en indeling Investment and operating costs of property - Terminology and classification; NEN; Delft, maart 2017



ook niet verloren gaan. De herbouwwaarde is meestal bekend omdat die nodig is voor het verkrijgen van de opstalverzekering.

Verhouding Investering / Waarde

In de Richtlijn is als grens genoemd: $\geq 25\%$ kosten ten opzichte van totale waarde gebouw, exclusief grond. Dit echter zonder definitie voor 'kosten' en met meerdere opties voor het vaststellen van de waarde. De verdere invulling maakt wel uit, de herbouwwaarde is immers aanzienlijk kleiner dan de actuariële waarde. Daarom wordt een hogere grenswaarde aangehouden van 30%.

5.3 Advies 'Reikwijdte'

Vooruitlopend op een eventuele eis in het Bouwbesluit aan de MPG-score bij ingrepen in de bestaande, is in deze onderzoekfase verkent, wat de reikwijdte van die eis zou moeten zijn. Het is zoeken naar het ingreepniveau, waarbij het onderscheidend vermogen nog voldoende is, en de inspanning proportioneel. Het advies is om dit met de volgende getrapte toetsing te doen:

- **Toets 1: wel/niet vergunningsplichtig (moet altijd al gebeuren)**
En alleen bij resultaat: vergunningsplichtig:
 - **Toets: verhouding tussen investering (I) en waarde (W) meer dan 30%**
Formule: $I / W \geq 30\%$
Waarbij:
 - Investering (I)
Afgbakend tot de posten (NEN2699):
 - Grondkosten
 - sloopwerken
 - milieukosten
 - infrastructurele voorzieningen
 - Bouwkosten
 - bouwkundige werken
 - installaties
 - vaste inrichting en voorzieningen
 - terrein
 - Waarde (W)
Op basis van de herbouwwaarde (exclusief locatie- en grondwaarde)

Dit advies is een eerste verkenning. Mocht het traject richting regelgeving ingezet worden en wordt daarbij het advies overgenomen, dan is het een **aanbeveling om de posten Investering en Waarde en de grenswaarde voor de verhouding nog een tegen het licht te houden**. Dit laatste bijvoorbeeld door de verhouding bij werkelijke projecten te bepalen, en te bekijken of het inderdaad ingrepen met een relevante milieu-impact betreft.



Bijlage 1: uitgangspunten lichte en zware ingreepvariant

	Lichte ingreep	Zware ingreep
Tussen S	<ul style="list-style-type: none">- Bijna alle elementen worden gehandhaafd;- Op de eerste verdieping wordt de beglazing verwijderd en vervangen door HR++ beglazing;- Daarnaast wordt vloerisolatie toegevoegd.	<ul style="list-style-type: none">- Er wordt een aanbouw gerealiseerd van 10% van het bruto vloeroppervlak. Hiervoor worden elementen toegevoegd;- Energetisch niveau wordt omhoog gebracht door toepassen van vloerisolatie, drievoudige beglazing, gevelisolatie en vervanging van het dak en de verwarmingsinstallatie;- Zo'n 20% van de producten wordt verwijderd en vervangen.
Woon M	<ul style="list-style-type: none">- Bijna alle elementen worden gehandhaafd;- Overall wordt HR++ toegepast;- Daarnaast wordt vloerisolatie toegevoegd.	<ul style="list-style-type: none">- Er wordt een extra bouwlaag gerealiseerd van 10% van het bruto vloeroppervlak. Hiervoor worden elementen toegevoegd;- Energetisch niveau wordt omhoog gebracht door toepassen van vloerisolatie, drievoudige beglazing, gevelisolatie en vervanging van het dak en de verwarmingsinstallatie;- Zo'n 25% van de producten wordt verwijderd en vervangen.
Kantoor M	<ul style="list-style-type: none">- Bijna alle elementen worden gehandhaafd;- Overall wordt HR++ toegepast;- Daarnaast wordt vloerisolatie toegevoegd.	<ul style="list-style-type: none">- Er vindt een functiewijziging plaats van kantoor naar woongebouw. De constructie blijft voor een groot deel gehandhaafd, maar de inbouw wordt grootschalig aangepast;- Energetisch niveau wordt daarbij omhoog gebracht door toepassen van vloerisolatie, drievoudige beglazing, gevelisolatie en vervanging van het dak en de verwarmingsinstallatie.;- Zo'n 50% van de producten wordt verwijderd en vervangen.



Bijlage 2: codering (alle) gebouwvarianten

Variant	NR	TY	OU	AA	UI	RE
1.TY1OU25AACOUINDRE25	1	1	25	CO	ND	25
2.TY1OU25AACOUINDRE75	2	1	25	CO	ND	75
3.TY1OU25AACOUIDURE25	3	1	25	CO	DU	25
4.TY1OU25AACOUIDURE75	4	1	25	CO	DU	75
5.TY1OU25AALIUIINDRE25	5	1	25	LI	ND	25
6.TY1OU25AALIUIINDRE75	6	1	25	LI	ND	75
7.TY1OU25AALIUIDURE25	7	1	25	LI	DU	25
8.TY1OU25AALIUIDURE75	8	1	25	LI	DU	75
9.TY1OU25AAZWIINDRE25	9	1	25	ZW	ND	25
10.TY1OU25AAZWIINDRE75	10	1	25	ZW	ND	75
11.TY1OU25AAZWUIDURE25	11	1	25	ZW	DU	25
12.TY1OU25AAZWUIDURE75	12	1	25	ZW	DU	75
13.TY1OU25AANIUIINDRE25	13	1	25	NI	ND	25
14.TY1OU25AANIUIINDRE75	14	1	25	NI	ND	75
15.TY1OU25AANIUIDURE25	15	1	25	NI	DU	25
16.TY1OU25AANIUIDURE75	16	1	25	NI	DU	75
17.TY1OU75AACOUINDRE25	17	1	75	CO	ND	25
18.TY1OU75AACOUINDRE75	18	1	75	CO	ND	75
19.TY1OU75AACOUIDURE25	19	1	75	CO	DU	25
20.TY1OU75AACOUIDURE75	20	1	75	CO	DU	75
21.TY1OU75AALIUIINDRE25	21	1	75	LI	ND	25
22.TY1OU75AALIUIINDRE75	22	1	75	LI	ND	75
23.TY1OU75AALIUIDURE25	23	1	75	LI	DU	25
24.TY1OU75AALIUIDURE75	24	1	75	LI	DU	75
25.TY1OU75AAZWIINDRE25	25	1	75	ZW	ND	25
26.TY1OU75AAZWIINDRE75	26	1	75	ZW	ND	75
27.TY1OU75AAZWUIDURE25	27	1	75	ZW	DU	25
28.TY1OU75AAZWUIDURE75	28	1	75	ZW	DU	75
29.TY1OU75AANIUIINDRE25	29	1	75	NI	ND	25
30.TY1OU75AANIUIINDRE75	30	1	75	NI	ND	75
31.TY1OU75AANIUIDURE25	31	1	75	NI	DU	25
32.TY1OU75AANIUIDURE75	32	1	75	NI	DU	75
33.TY5OU25AACOUINDRE25	33	5	25	CO	ND	25
34.TY5OU25AACOUINDRE75	34	5	25	CO	ND	75
35.TY5OU25AACOUIDURE25	35	5	25	CO	DU	25
36.TY5OU25AACOUIDURE75	36	5	25	CO	DU	75
37.TY5OU25AALIUIINDRE25	37	5	25	LI	ND	25
38.TY5OU25AALIUIINDRE75	38	5	25	LI	ND	75
39.TY5OU25AALIUIDURE25	39	5	25	LI	DU	25
40.TY5OU25AALIUIDURE75	40	5	25	LI	DU	75
41.TY5OU25AAZWIINDRE25	41	5	25	ZW	ND	25
42.TY5OU25AAZWIINDRE75	42	5	25	ZW	ND	75



43.TY5OU25AAZWUIDURE25	43	5	25	ZW	DU	25
44.TY5OU25AAZWUIDURE75	44	5	25	ZW	DU	75
45.TY5OU25AANIUIINDRE25	45	5	25	NI	ND	25
46.TY5OU25AANIUIINDRE75	46	5	25	NI	ND	75
47.TY5OU25AANIUIDURE25	47	5	25	NI	DU	25
48.TY5OU25AANIUIDURE75	48	5	25	NI	DU	75
49.TY5OU75AACOUINDRE25	49	5	75	CO	ND	25
50.TY5OU75AACOUINDRE75	50	5	75	CO	ND	75
51.TY5OU75AACOUIDURE25	51	5	75	CO	DU	25
52.TY5OU75AACOUIDURE75	52	5	75	CO	DU	75
53.TY5OU75AALIUIINDRE25	53	5	75	LI	ND	25
54.TY5OU75AALIUIINDRE75	54	5	75	LI	ND	75
55.TY5OU75AALIUIDURE25	55	5	75	LI	DU	25
56.TY5OU75AALIUIDURE75	56	5	75	LI	DU	75
57.TY5OU75AAZWUINDRE25	57	5	75	ZW	ND	25
58.TY5OU75AAZWUINDRE75	58	5	75	ZW	ND	75
59.TY5OU75AAZWUIDURE25	59	5	75	ZW	DU	25
60.TY5OU75AAZWUIDURE75	60	5	75	ZW	DU	75
61.TY5OU75AANIUIINDRE25	61	5	75	NI	ND	25
62.TY5OU75AANIUIINDRE75	62	5	75	NI	ND	75
63.TY5OU75AANIUIDURE25	63	5	75	NI	DU	25
64.TY5OU75AANIUIDURE75	64	5	75	NI	DU	75
65.TY7OU25AACOUINDRE25	65	7	25	CO	ND	25
66.TY7OU25AACOUINDRE75	66	7	25	CO	ND	75
67.TY7OU25AACOUIDURE25	67	7	25	CO	DU	25
68.TY7OU25AACOUIDURE75	68	7	25	CO	DU	75
69.TY7OU25AALIUIINDRE25	69	7	25	LI	ND	25
70.TY7OU25AALIUIINDRE75	70	7	25	LI	ND	75
71.TY7OU25AALIUIDURE25	71	7	25	LI	DU	25
72.TY7OU25AALIUIDURE75	72	7	25	LI	DU	75
73.TY7OU25AAZWUINDRE25	73	7	25	ZW	ND	25
74.TY7OU25AAZWUINDRE75	74	7	25	ZW	ND	75
75.TY7OU25AAZWUIDURE25	75	7	25	ZW	DU	25
76.TY7OU25AAZWUIDURE75	76	7	25	ZW	DU	75
77.TY7OU25AANIUIINDRE25	77	7	25	NI	ND	25
78.TY7OU25AANIUIINDRE75	78	7	25	NI	ND	75
79.TY7OU25AANIUIDURE25	79	7	25	NI	DU	25
80.TY7OU25AANIUIDURE75	80	7	25	NI	DU	75
81.TY7OU50AACOUINDRE25	81	7	50	CO	ND	25
82.TY7OU50AACOUINDRE75	82	7	50	CO	ND	75
83.TY7OU50AACOUIDURE25	83	7	50	CO	DU	25
84.TY7OU50AACOUIDURE75	84	7	50	CO	DU	75
85.TY7OU50AALIUIINDRE25	85	7	50	LI	ND	25
86.TY7OU50AALIUIINDRE75	86	7	50	LI	ND	75
87.TY7OU50AALIUIDURE25	87	7	50	LI	DU	25
88.TY7OU50AALIUIDURE75	88	7	50	LI	DU	75



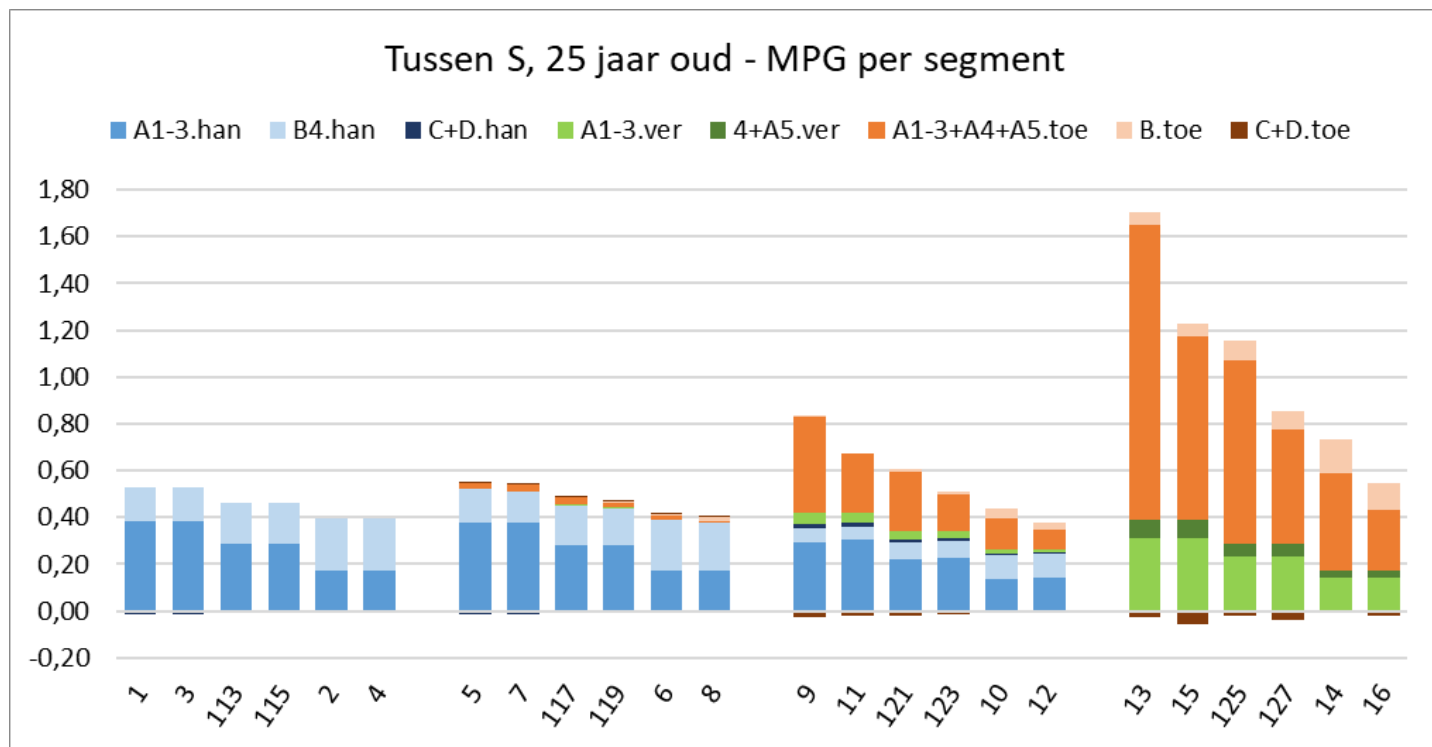
89.TY7OU50AAZWUINDRE25	89	7	50	ZW	ND	25
90.TY7OU50AAZWUINDRE75	90	7	50	ZW	ND	75
91.TY7OU50AAZWUIDURE25	91	7	50	ZW	DU	25
92.TY7OU50AAZWUIDURE75	92	7	50	ZW	DU	75
93.TY7OU50AANIUINDRE25	93	7	50	NI	ND	25
94.TY7OU50AANIUINDRE75	94	7	50	NI	ND	75
95.TY7OU50AANIUIDURE25	95	7	50	NI	DU	25
96.TY7OU50AANIUIDURE75	96	7	50	NI	DU	75
97.TY7OU10AACOUINDRE25	97	7	10	CO	ND	25
98.TY7OU10AACOUINDRE75	98	7	10	CO	ND	75
99.TY7OU10AACOUIDURE25	99	7	10	CO	DU	25
100.TY7OU10AACOUIDURE75	100	7	10	CO	DU	75
101.TY7OU10AALIUINDRE25	101	7	10	LI	ND	25
102.TY7OU10AALIUINDRE75	102	7	10	LI	ND	75
103.TY7OU10AALIUIDURE25	103	7	10	LI	DU	25
104.TY7OU10AALIUIDURE75	104	7	10	LI	DU	75
105.TY7OU10AAZWUINDRE25	105	7	10	ZW	ND	25
106.TY7OU10AAZWUINDRE75	106	7	10	ZW	ND	75
107.TY7OU10AAZWUIDURE25	107	7	10	ZW	DU	25
108.TY7OU10AAZWUIDURE75	108	7	10	ZW	DU	75
109.TY7OU10AANIUINDRE25	109	7	10	NI	ND	25
110.TY7OU10AANIUINDRE75	110	7	10	NI	ND	75
111.TY7OU10AANIUIDURE25	111	7	10	NI	DU	25
112.TY7OU10AANIUIDURE75	112	7	10	NI	DU	75
113.TY1OU25AACOUINDRE40	113	1	25	CO	ND	40
114.TY1OU75AACOUINDRE40	114	1	75	CO	ND	40
115.TY1OU25AACOUIDURE40	115	1	25	CO	DU	40
116.TY1OU75AACOUIDURE40	116	1	75	CO	DU	40
117.TY1OU25AALIUINDRE40	117	1	25	LI	ND	40
118.TY1OU75AALIUINDRE40	118	1	75	LI	ND	40
119.TY1OU25AALIUIDURE40	119	1	25	LI	DU	40
120.TY1OU75AALIUIDURE40	120	1	75	LI	DU	40
121.TY1OU25AAZWUINDRE40	121	1	25	ZW	ND	40
122.TY1OU75AAZWUINDRE40	122	1	75	ZW	ND	40
123.TY1OU25AAZWUIDURE40	123	1	25	ZW	DU	40
124.TY1OU75AAZWUIDURE40	124	1	75	ZW	DU	40
125.TY1OU25AANIUINDRE40	125	1	25	NI	ND	40
126.TY1OU75AANIUINDRE40	126	1	75	NI	ND	40
127.TY1OU25AANIUIDURE40	127	1	25	NI	DU	40
128.TY1OU75AANIUIDURE40	128	1	75	NI	DU	40
129.TY5OU25AACOUINDRE40	129	5	25	CO	ND	40
130.TY5OU75AACOUINDRE40	130	5	75	CO	ND	40
131.TY5OU25AACOUIDURE40	131	5	25	CO	DU	40
132.TY5OU75AACOUIDURE40	132	5	75	CO	DU	40
133.TY5OU25AALIUINDRE40	133	5	25	LI	ND	40
134.TY5OU75AALIUINDRE40	134	5	75	LI	ND	40



135.TY5OU25AALIUIDURE40	135	5	25	LI	DU	40
136.TY5OU75AALIUIDURE40	136	5	75	LI	DU	40
137.TY5OU25AAZWUINDRE40	137	5	25	ZW	ND	40
138.TY5OU75AAZWUINDRE40	138	5	75	ZW	ND	40
139.TY5OU25AAZWUIDURE40	139	5	25	ZW	DU	40
140.TY5OU75AAZWUIDURE40	140	5	75	ZW	DU	40
141.TY5OU25AANIUIINDRE40	141	5	25	NI	ND	40
142.TY5OU75AANIUIINDRE40	142	5	75	NI	ND	40
143.TY5OU25AANIUIDURE40	143	5	25	NI	DU	40
144.TY5OU75AANIUIDURE40	144	5	75	NI	DU	40
145.TY7OU10AACOUINDRE40	145	7	10	CO	ND	40
146.TY7OU25AACOUINDRE40	146	7	25	CO	ND	40
147.TY7OU50AACOUINDRE40	147	7	50	CO	ND	40
148.TY7OU10AACOUIDURE40	148	7	10	CO	DU	40
149.TY7OU25AACOUIDURE40	149	7	25	CO	DU	40
150.TY7OU50AACOUIDURE40	150	7	50	CO	DU	40
151.TY7OU10AALIUIINDRE40	151	7	10	LI	ND	40
152.TY7OU25AALIUIINDRE40	152	7	25	LI	ND	40
153.TY7OU50AALIUIINDRE40	153	7	50	LI	ND	40
154.TY7OU10AALIUIDURE40	154	7	10	LI	DU	40
155.TY7OU25AALIUIDURE40	155	7	25	LI	DU	40
156.TY7OU50AALIUIDURE40	156	7	50	LI	DU	40
157.TY7OU10AAZWUINDRE40	157	7	10	ZW	ND	40
158.TY7OU25AAZWUINDRE40	158	7	25	ZW	ND	40
159.TY7OU50AAZWUINDRE40	159	7	50	ZW	ND	40
160.TY7OU10AAZWUIDURE40	160	7	10	ZW	DU	40
161.TY7OU25AAZWUIDURE40	161	7	25	ZW	DU	40
162.TY7OU50AAZWUIDURE40	162	7	50	ZW	DU	40
163.TY7OU10AANIUIINDRE40	163	7	10	NI	ND	40
164.TY7OU25AANIUIINDRE40	164	7	25	NI	ND	40
165.TY7OU50AANIUIINDRE40	165	7	50	NI	ND	40
166.TY7OU10AANIUIDURE40	166	7	10	NI	DU	40
167.TY7OU25AANIUIDURE40	167	7	25	NI	DU	40
168.TY7OU50AANIUIDURE40	168	7	50	NI	DU	40

Bijlage 3: overzicht alle rekenresultaten

Referentietype: Tussen S – 25 jaar



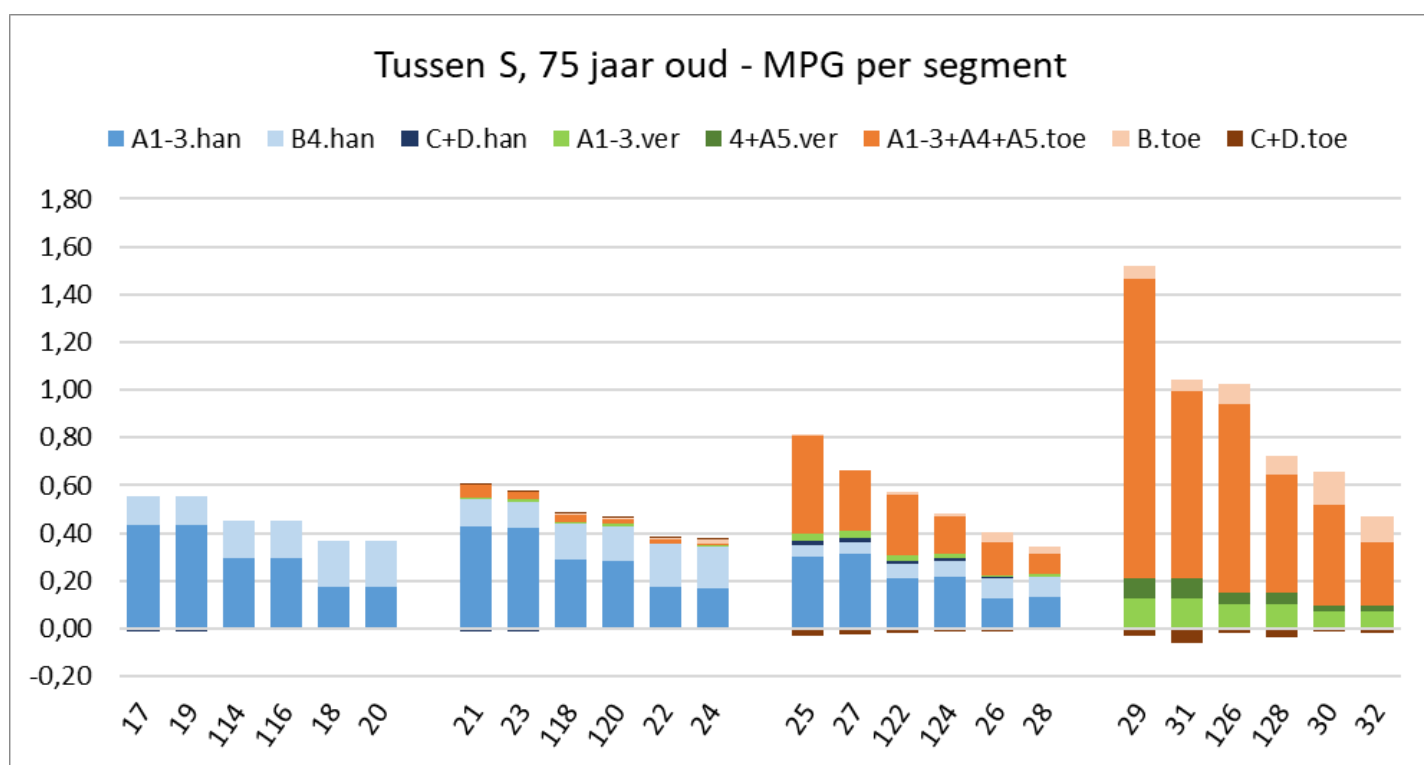
Figuur B3.1. MPG-score uitgesplitst per module voor Tussen S, 25 jaar oud

Tabel B3.1. MPG-score uitgesplitst per module voor Tussen S, 25 jaar oud

nr.	A1-3.han	B4.han	C+D.han	A1-3.ver	4+A5.ver	A1-3+A4+A5.toe	B.toe	C+D.toe	Alle
1	0,382	0,148	-0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,518
113	0,284	0,176	-0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,453
2	0,172	0,224	-0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,392
3	0,382	0,148	-0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,518
115	0,284	0,176	-0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,453
4	0,172	0,224	-0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,392
5	0,380	0,141	-0,012	0,002	0,000	0,013	0,000	0,000	0,524
117	0,283	0,169	-0,007	0,001	0,000	0,008	0,003	0,000	0,457
6	0,171	0,216	-0,004	0,001	0,000	0,004	0,006	0,000	0,395
7	0,377	0,131	-0,012	0,004	0,000	0,039	0,000	0,002	0,543
119	0,282	0,159	-0,007	0,003	0,000	0,024	0,006	0,001	0,467
8	0,171	0,205	-0,004	0,001	0,000	0,013	0,014	0,001	0,401
9	0,323	0,063	0,021	0,054	-0,002	0,450	0,000	-0,030	0,879
121	0,244	0,079	0,013	0,037	-0,001	0,281	0,016	-0,019	0,651
10	0,150	0,111	0,007	0,021	-0,001	0,150	0,046	-0,010	0,474
11	0,333	0,063	0,017	0,047	-0,002	0,278	0,000	-0,024	0,712

123	0,251	0,079	0,010	0,032	-0,001	0,174	0,015	-0,015	0,545
12	0,154	0,114	0,006	0,018	-0,001	0,093	0,031	-0,008	0,405
13	0,003	0,000	-0,001	0,308	0,081	1,257	0,053	-0,027	1,674
125	0,002	0,001	-0,001	0,231	0,051	0,786	0,086	-0,017	1,139
14	0,001	0,002	0,000	0,141	0,027	0,419	0,141	-0,009	0,722
15	0,003	0,000	-0,001	0,308	0,081	0,783	0,052	-0,058	1,168
127	0,002	0,001	-0,001	0,231	0,051	0,489	0,078	-0,036	0,816
16	0,001	0,002	0,000	0,141	0,027	0,261	0,112	-0,019	0,524

Referentietype: Tussen S – 75 jaar



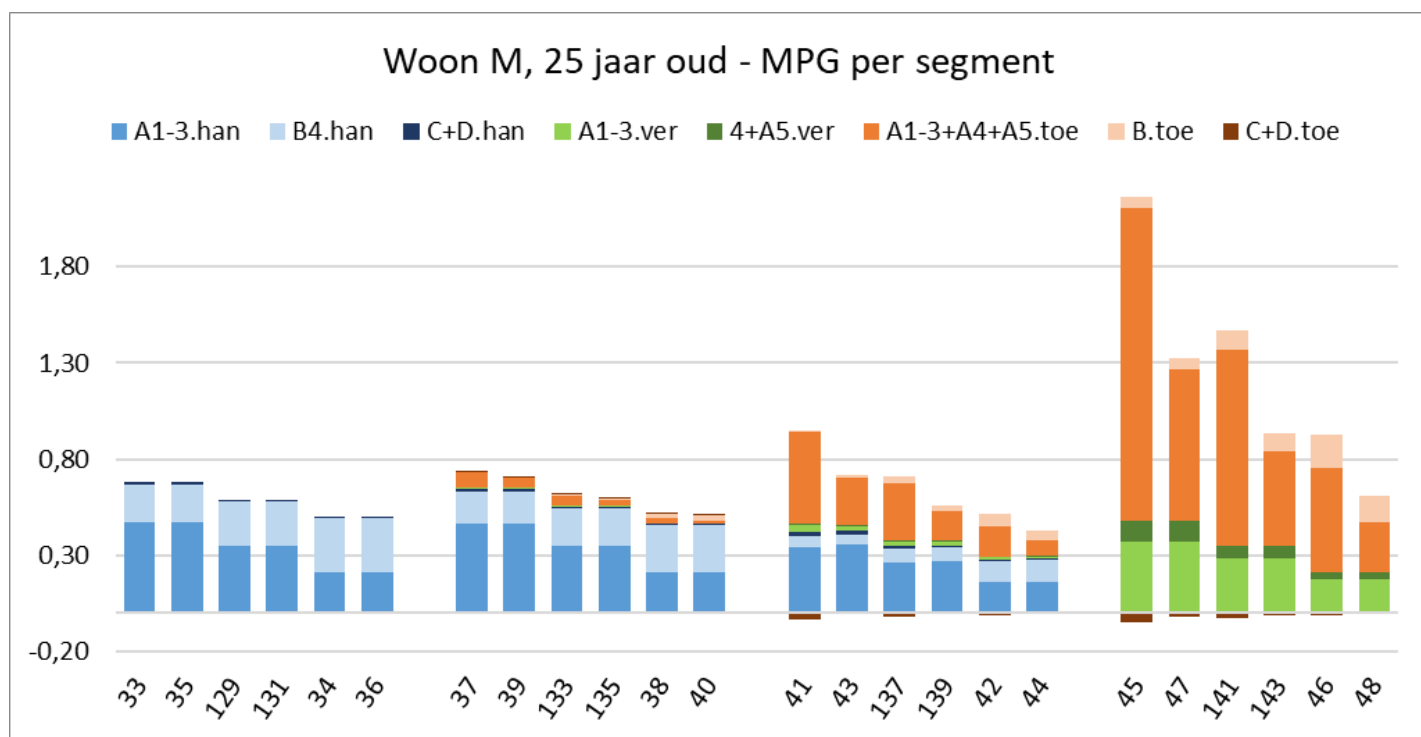
Figuur B3.2. MPG-score uitgesplitst per module voor Tussen S, 75 jaar oud

Tabel B3.2. MPG-score uitgesplitst per module voor Tussen S, 75 jaar oud

Nr	A1-3.han	B4.han	C+D.han	A1-3.ver	4+A5.ver	A1-3+A4+A5.toe	B.toe	C+D.toe	Alle
17	0,432	0,120	-0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,540
19	0,432	0,120	-0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,540
114	0,294	0,157	-0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,443
116	0,294	0,157	-0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,443
18	0,175	0,190	-0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,361
20	0,175	0,190	-0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,361
21	0,427	0,116	-0,012	0,005	0,000	0,052	0,000	0,008	0,596
23	0,420	0,112	-0,012	0,012	0,000	0,029	0,000	0,000	0,561
118	0,290	0,152	-0,007	0,003	0,000	0,032	0,003	0,005	0,478
120	0,286	0,144	-0,007	0,008	0,000	0,018	0,006	0,000	0,454

22	0,174	0,183	-0,004	0,002	0,000	0,017	0,006	0,003	0,380
24	0,171	0,173	-0,004	0,004	0,000	0,010	0,014	0,000	0,368
25	0,299	0,048	0,019	0,031	-0,001	0,409	0,000	-0,027	0,778
27	0,316	0,048	0,015	0,031	-0,002	0,253	0,000	-0,021	0,640
122	0,208	0,065	0,012	0,019	-0,001	0,256	0,015	-0,017	0,557
124	0,219	0,065	0,009	0,019	-0,001	0,158	0,013	-0,013	0,470
26	0,128	0,081	0,006	0,010	0,000	0,136	0,042	-0,009	0,394
28	0,134	0,081	0,005	0,010	-0,001	0,084	0,028	-0,007	0,334
29	0,003	0,000	-0,001	0,126	0,081	1,257	0,053	-0,027	1,492
31	0,003	0,000	-0,001	0,126	0,081	0,783	0,052	-0,058	0,986
126	0,002	0,001	-0,001	0,099	0,051	0,786	0,086	-0,017	1,007
128	0,002	0,001	-0,001	0,099	0,051	0,489	0,078	-0,036	0,683
30	0,001	0,002	0,000	0,069	0,027	0,419	0,141	-0,009	0,650
32	0,001	0,002	0,000	0,069	0,027	0,261	0,112	-0,019	0,452

Referentietype: Woon M – 25 jaar



Figuur B3.3. MPG-score uitgesplitst per module voor Woon M, 25 jaar oud

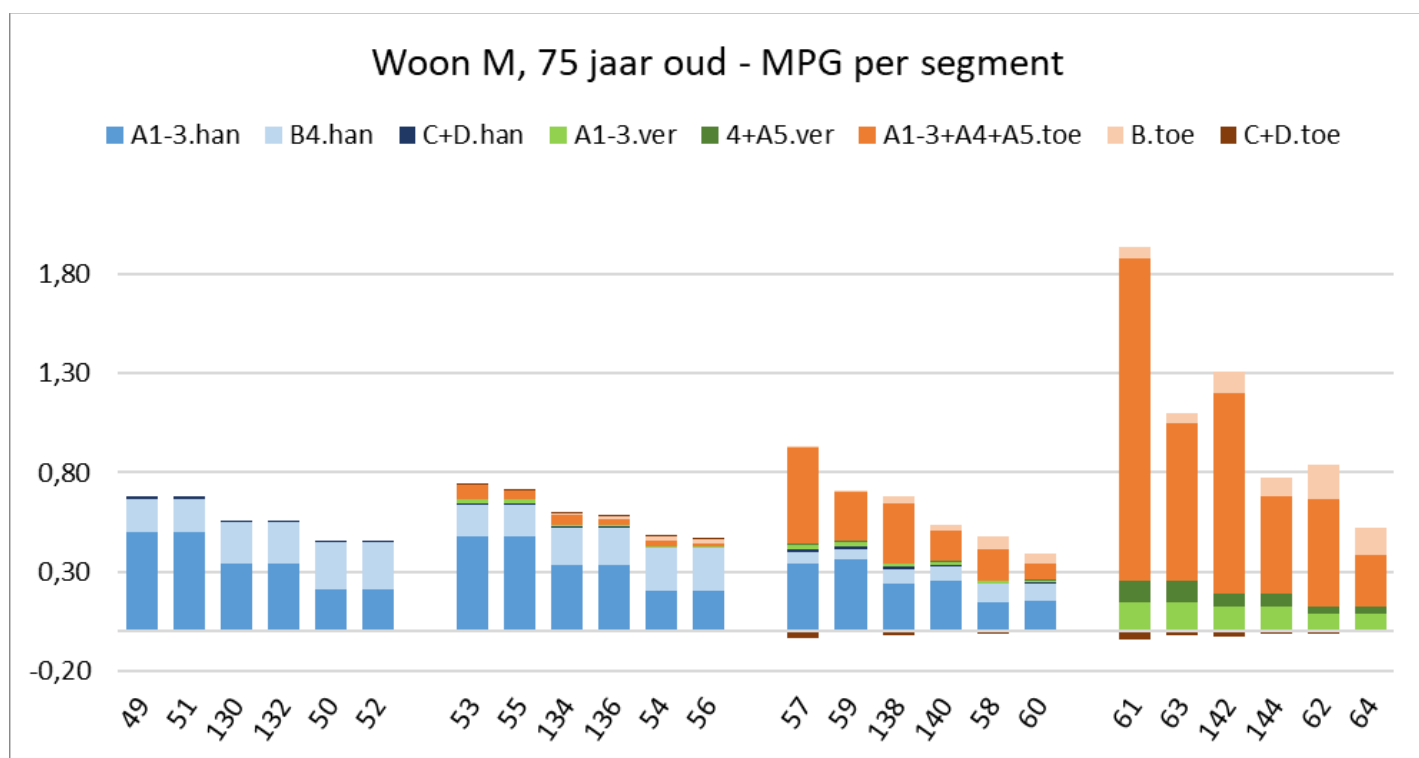
Tabel B3.3. MPG-score uitgesplitst per module voor Woon M, 25 jaar oud

Nr	A1-3.han	B4.han	C+D.han	A1-3.ver	4+A5.ver	A1-3+A4+A5.toe	B.toe	C+D.toe	Alle
33	0,468	0,196	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,678
35	0,468	0,196	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,678
129	0,352	0,225	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,585
131	0,352	0,225	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,585



34	0,215	0,276	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,495
36	0,215	0,276	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,495
37	0,462	0,172	0,013	0,006	0,000	0,076	0,000	0,006	0,735
39	0,462	0,172	0,013	0,006	0,000	0,047	0,000	0,000	0,701
133	0,348	0,198	0,008	0,004	0,000	0,047	0,010	0,004	0,619
135	0,348	0,198	0,008	0,004	0,000	0,029	0,010	0,000	0,597
38	0,212	0,247	0,004	0,002	0,000	0,025	0,023	0,002	0,517
40	0,212	0,247	0,004	0,002	0,000	0,016	0,023	0,000	0,505
41	0,344	0,056	0,019	0,036	0,008	0,480	0,009	-0,037	0,915
43	0,353	0,056	0,015	0,029	0,007	0,245	0,009	-0,009	0,706
137	0,259	0,075	0,012	0,026	0,005	0,300	0,034	-0,023	0,688
139	0,266	0,075	0,009	0,021	0,005	0,153	0,030	-0,005	0,554
42	0,159	0,110	0,006	0,015	0,003	0,160	0,064	-0,012	0,505
44	0,163	0,112	0,005	0,012	0,002	0,082	0,052	-0,003	0,426
45	0,000	0,000	0,000	0,370	0,109	1,626	0,056	-0,046	2,115
47	0,000	0,000	0,000	0,370	0,109	0,791	0,056	-0,022	1,302
141	0,000	0,000	0,000	0,281	0,068	1,016	0,105	-0,029	1,441
143	0,000	0,000	0,000	0,281	0,068	0,494	0,093	-0,014	0,922
46	0,000	0,000	0,000	0,173	0,036	0,542	0,178	-0,015	0,913
48	0,000	0,000	0,000	0,173	0,036	0,264	0,136	-0,007	0,601

Referentietype: Woon M – 75 jaar



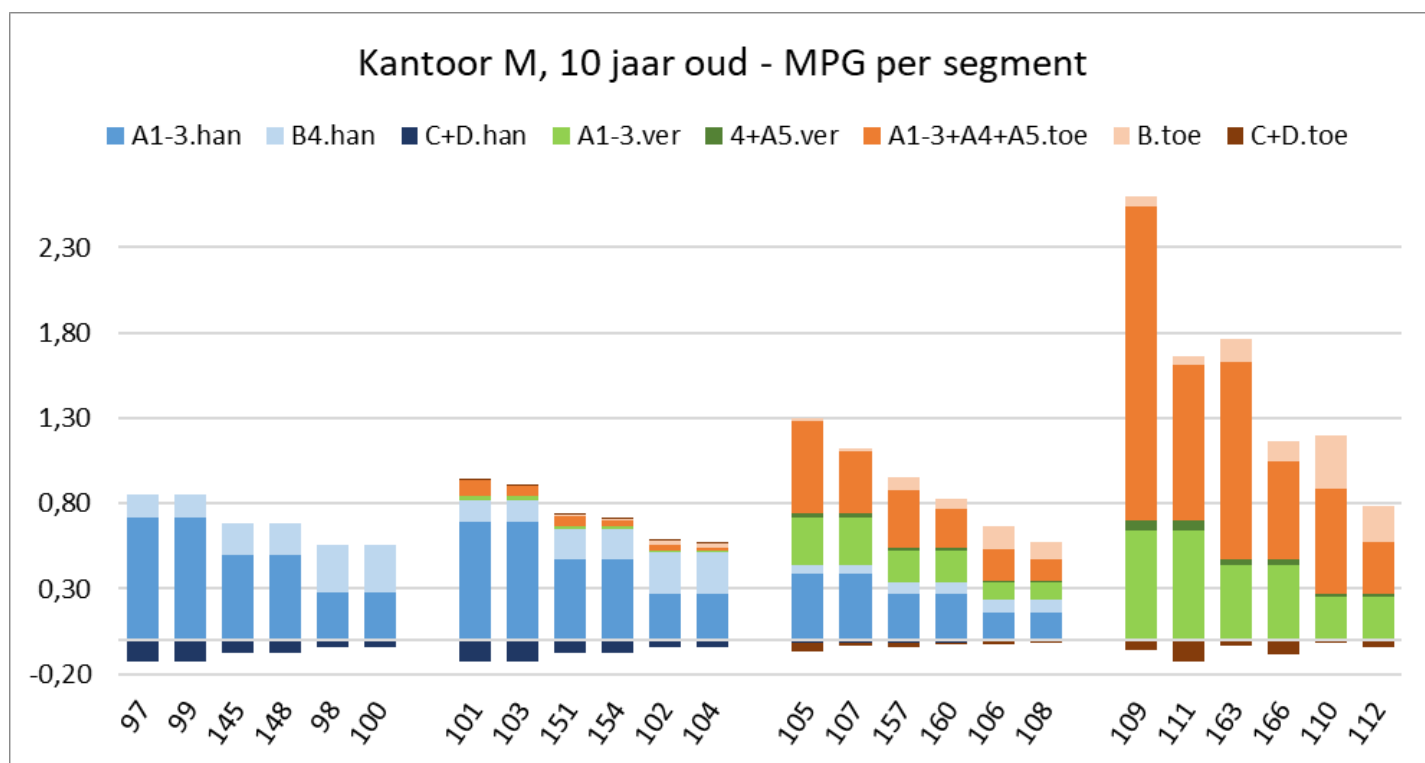
Figuur B3.4. MPG-score uitgesplitst per module voor Woon M, 75 jaar oud



Tabel B3.4. MPG-score uitgesplitst per module voor Woon M, 75 jaar oud

Nr	A1-3.han	B4.han	C+D.han	A1-3.ver	4+A5.ver	A1-3+A4+A5.toe	B.toe	C+D.toe	Alle
49	0,496	0,168	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,678
51	0,496	0,168	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,678
130	0,342	0,207	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,557
132	0,342	0,207	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,557
50	0,208	0,239	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,452
52	0,208	0,239	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,452
53	0,478	0,156	0,013	0,018	0,000	0,076	0,000	0,006	0,747
55	0,478	0,156	0,013	0,018	0,000	0,047	0,000	0,000	0,712
134	0,331	0,188	0,008	0,011	0,000	0,047	0,010	0,004	0,599
136	0,331	0,188	0,008	0,011	0,000	0,029	0,010	0,000	0,577
54	0,202	0,215	0,004	0,006	0,000	0,025	0,023	0,002	0,478
56	0,202	0,215	0,004	0,006	0,000	0,016	0,023	0,000	0,466
57	0,342	0,053	0,019	0,023	0,008	0,480	0,009	-0,037	0,897
59	0,361	0,053	0,015	0,023	0,007	0,245	0,009	-0,009	0,704
138	0,238	0,072	0,012	0,016	0,005	0,300	0,034	-0,023	0,655
140	0,250	0,072	0,009	0,016	0,005	0,153	0,030	-0,005	0,530
58	0,147	0,089	0,006	0,010	0,003	0,160	0,064	-0,012	0,466
60	0,153	0,089	0,005	0,010	0,002	0,082	0,052	-0,003	0,390
61	0,000	0,000	0,000	0,148	0,109	1,626	0,056	-0,046	1,893
63	0,000	0,000	0,000	0,148	0,109	0,791	0,056	-0,022	1,081
142	0,000	0,000	0,000	0,120	0,068	1,016	0,105	-0,029	1,280
144	0,000	0,000	0,000	0,120	0,068	0,494	0,093	-0,014	0,761
62	0,000	0,000	0,000	0,086	0,036	0,542	0,178	-0,015	0,826
64	0,000	0,000	0,000	0,086	0,036	0,264	0,136	-0,007	0,514

Referentietype: Kantoor M – 10 jaar



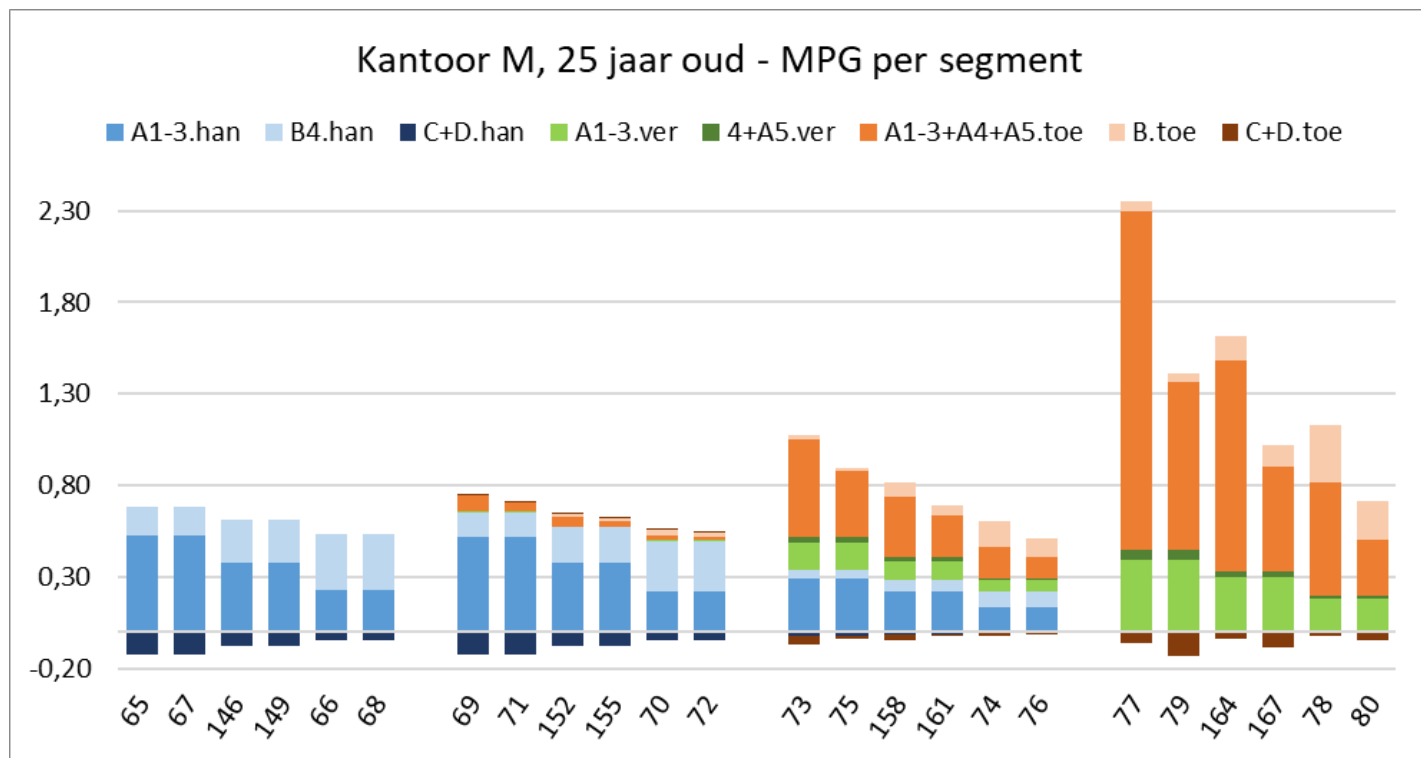
Figuur B3.5. MPG-score uitgesplitst per module voor Kantoor M, 10 jaar oud

Tabel B3.5. MPG-score uitgesplitst per module voor Kantoor M, 10 jaar oud

Nr	A1-3.han	B4.han	C+D.han	A1-3.ver	4+A5.ver	A1-3+A4+A5.toe	B.toe	C+D.toe	Alle
97	0,718	0,137	-0,127	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,728
99	0,718	0,137	-0,127	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,728
145	0,494	0,193	-0,079	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,608
148	0,494	0,193	-0,079	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,608
98	0,281	0,273	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,511
100	0,281	0,273	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,511
101	0,688	0,130	-0,127	0,030	0,000	0,089	0,000	0,007	0,817
103	0,688	0,130	-0,127	0,030	0,000	0,052	0,000	0,000	0,773
151	0,475	0,175	-0,079	0,019	0,000	0,056	0,011	0,005	0,660
154	0,475	0,175	-0,079	0,019	0,000	0,032	0,011	0,000	0,632
102	0,271	0,245	-0,042	0,010	0,000	0,030	0,026	0,002	0,542
104	0,271	0,245	-0,042	0,010	0,000	0,017	0,026	0,000	0,527
105	0,391	0,051	-0,021	0,275	0,029	0,533	0,019	-0,050	1,228
107	0,391	0,051	-0,021	0,275	0,029	0,360	0,019	-0,015	1,090
157	0,273	0,064	-0,013	0,185	0,018	0,333	0,078	-0,031	0,908
160	0,273	0,064	-0,013	0,185	0,018	0,225	0,062	-0,009	0,805
106	0,159	0,079	-0,007	0,103	0,010	0,178	0,136	-0,017	0,640
108	0,159	0,079	-0,007	0,103	0,010	0,120	0,105	-0,005	0,562

109	0,000	0,000	0,000	0,643	0,055	1,846	0,055	-0,059	2,540
111	0,000	0,000	0,000	0,643	0,055	0,910	0,053	-0,130	1,531
163	0,000	0,000	0,000	0,442	0,034	1,154	0,133	-0,037	1,725
166	0,000	0,000	0,000	0,442	0,034	0,569	0,123	-0,081	1,086
110	0,000	0,000	0,000	0,252	0,018	0,615	0,317	-0,020	1,183
112	0,000	0,000	0,000	0,252	0,018	0,303	0,209	-0,043	0,740

Referentietype: Kantoor M – 25 jaar



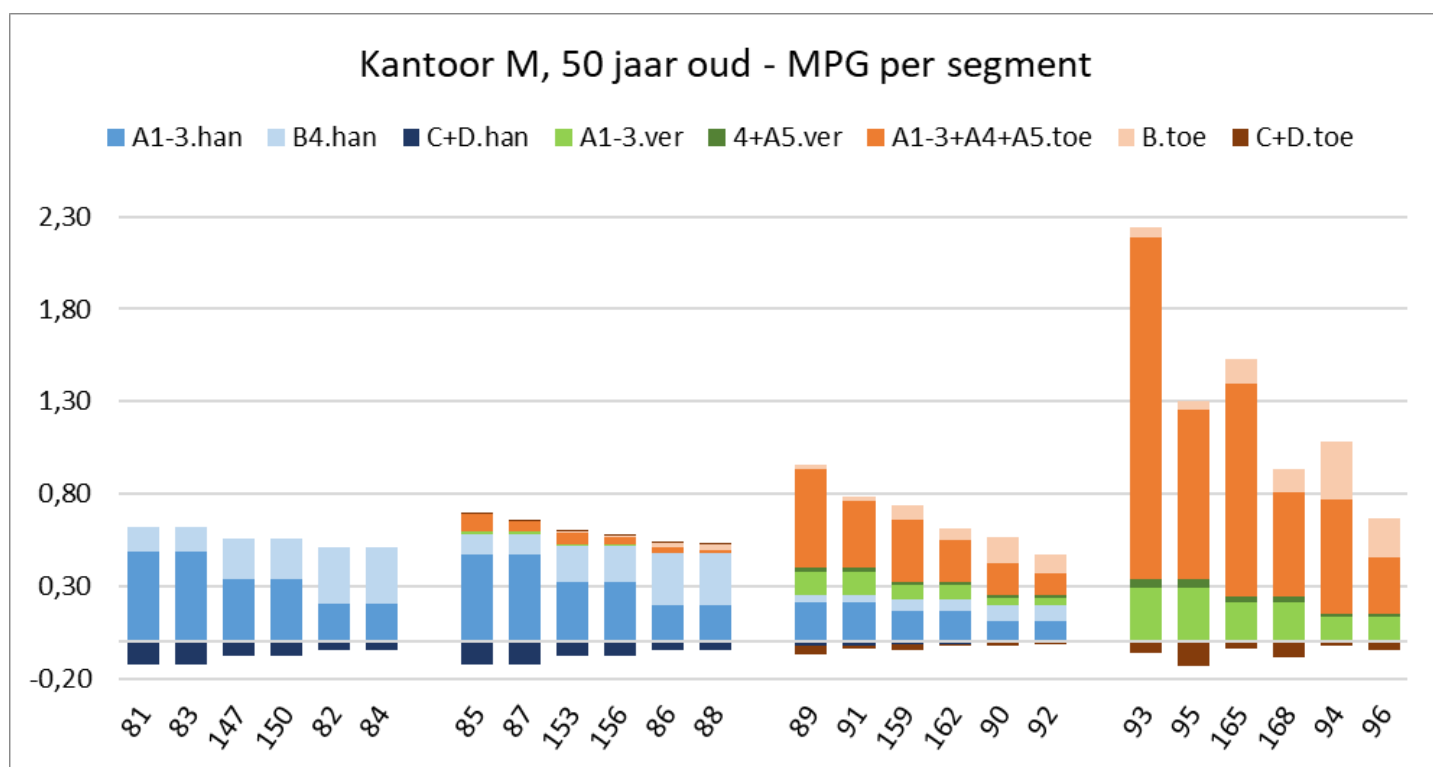
Figuur B3.6.MPG-score uitgesplitst per module voor Kantoor M, 25 jaar oud

Tabel B3.6. MPG-score uitgesplitst per module voor Kantoor M, 25 jaar oud

Nr	A1-3.han	B4.han	C+D.han	A1-3.ver	4+A5.ver	A1-3+A4+A5.toe	B.toe	C+D.toe	Alle
65	0,523	0,164	-0,127	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,560
67	0,523	0,164	-0,127	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,560
146	0,379	0,230	-0,079	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,530
149	0,379	0,230	-0,079	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,530
66	0,225	0,309	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,493
68	0,225	0,309	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,493
69	0,515	0,134	-0,127	0,008	0,000	0,089	0,000	0,007	0,627
71	0,515	0,134	-0,127	0,008	0,000	0,052	0,000	0,000	0,582
152	0,374	0,197	-0,079	0,005	0,000	0,056	0,011	0,005	0,568
155	0,374	0,197	-0,079	0,005	0,000	0,032	0,011	0,000	0,540
70	0,223	0,274	-0,042	0,003	0,000	0,030	0,026	0,002	0,515

72	0,223	0,274	-0,042	0,003	0,000	0,017	0,026	0,000	0,500
73	0,294	0,043	-0,021	0,152	0,029	0,533	0,019	-0,050	1,000
75	0,294	0,043	-0,021	0,152	0,029	0,360	0,019	-0,015	0,862
158	0,221	0,060	-0,013	0,108	0,018	0,333	0,078	-0,031	0,775
161	0,221	0,060	-0,013	0,108	0,018	0,225	0,062	-0,009	0,672
74	0,137	0,081	-0,007	0,061	0,010	0,178	0,136	-0,017	0,580
76	0,137	0,081	-0,007	0,061	0,010	0,120	0,105	-0,005	0,502
77	0,000	0,000	0,000	0,396	0,055	1,846	0,055	-0,059	2,293
79	0,000	0,000	0,000	0,396	0,055	0,910	0,053	-0,130	1,284
164	0,000	0,000	0,000	0,296	0,034	1,154	0,133	-0,037	1,580
167	0,000	0,000	0,000	0,296	0,034	0,569	0,123	-0,081	0,941
78	0,000	0,000	0,000	0,180	0,018	0,615	0,317	-0,020	1,110
80	0,000	0,000	0,000	0,180	0,018	0,303	0,209	-0,043	0,668

Referentietype: Kantoor M – 50 jaar



Figuur B3.7. MPG-score uitgesplitst per module voor Kantoor M, 50 jaar oud

Tabel B3.7. MPG-score uitgesplitst per module voor Kantoor M, 50 jaar oud

Nr	A1-3.han	B4.han	C+D.han	A1-3.ver	4+A5.ver	A1-3+A4+A5.toe	B.toe	C+D.toe	Alle
81	0,489	0,133	-0,127	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,495
83	0,489	0,133	-0,127	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,495
147	0,335	0,223	-0,079	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,479
150	0,335	0,223	-0,079	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,479



82	0,202	0,312	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,471
84	0,202	0,312	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,471
85	0,474	0,110	-0,127	0,015	0,000	0,089	0,000	0,007	0,569
87	0,474	0,110	-0,127	0,015	0,000	0,052	0,000	0,000	0,524
153	0,326	0,195	-0,079	0,009	0,000	0,056	0,011	0,005	0,522
156	0,326	0,195	-0,079	0,009	0,000	0,032	0,011	0,000	0,494
86	0,197	0,279	-0,042	0,005	0,000	0,030	0,026	0,002	0,496
88	0,197	0,279	-0,042	0,005	0,000	0,017	0,026	0,000	0,481
89	0,216	0,038	-0,021	0,120	0,029	0,533	0,019	-0,050	0,886
91	0,216	0,038	-0,021	0,120	0,029	0,360	0,019	-0,015	0,747
159	0,164	0,066	-0,013	0,076	0,018	0,333	0,078	-0,031	0,691
162	0,164	0,066	-0,013	0,076	0,018	0,225	0,062	-0,009	0,589
90	0,110	0,089	-0,007	0,041	0,010	0,178	0,136	-0,017	0,539
92	0,110	0,089	-0,007	0,041	0,010	0,120	0,105	-0,005	0,462
93	0,000	0,000	0,000	0,287	0,055	1,846	0,055	-0,059	2,184
95	0,000	0,000	0,000	0,287	0,055	0,910	0,053	-0,130	1,175
165	0,000	0,000	0,000	0,209	0,034	1,154	0,133	-0,037	1,492
168	0,000	0,000	0,000	0,209	0,034	0,569	0,123	-0,081	0,853
94	0,000	0,000	0,000	0,134	0,018	0,615	0,317	-0,020	1,064
96	0,000	0,000	0,000	0,134	0,018	0,303	0,209	-0,043	0,622