

Inventarisatie aanpassingen addendum V&T

Project	32404
Aan	Stichting NMD
Van	Stichting W/E adviseurs
Datum	7 december 2023

1 Leeswijzer

W/E adviseurs heeft in november 2020 een addendum 'Verbouw en Transformatie' als aanvulling op de Bepalingsmethode MPG opgeleverd, wat door de Stichting NMD is gepubliceerd. Na deze publicatie is een aantal methodische wijzigingen doorgevoerd. Deze memo is bedoeld om inzicht en duidelijkheid te bieden in de herziening van de methodische opzet en bijbehorende aanpassingen in de rekenregels van het addendum 'Verbouw en Transformatie'.

De memo kan gebruikt worden als startpunt voor een herziening van het addendum. Bij de herziening van het addendum V&T bij de voorziene opname in de Bepalingsmethode zullen de rekenregels voor 'Verbouw en Transformatie' geharmoniseerd worden aan de rekenregels voor nieuwbouw, inclusief eventuele wijzigingen. Een aandachtspunt is verder dat de werkwijze van 'Verbouw en Transformatie', die nu gericht is op gebouwen, voor B&U en GWW geharmoniseerd wordt.

2 Achtergrond MPG Verbouw en Transformatie

Het addendum Verbouw & Transformatie is gericht op de situatie dat er een ingreep wordt gepleegd op een bestaand gebouw om de kwaliteit van het vastgoed te verbeteren. Er zijn verschillende concepten om een ingreep op een gebouw te doen, uitgaande van ondermaatse kwaliteit van het huidige gebouw:

1. Sloop of sloop + nieuwbouw. Dit betekent directe sloop, eventueel gevolgd door nieuwbouw. Perspectief voor gebouwlevensduur na ingreep: 0 jaar + standaard gebouwlevensduur (bij nieuwbouw).
2. Niets doen. Dit betekent alleen minimaal onderhoud (in verband met veiligheidsvoorschriften) om de levensduur gedurende beperkte tijd te rekken. Perspectief: 1 - 5 jaar
3. Consolideren. Dit betekent geen ingreep, maar wel voortzetten van regulier onderhoud en vervangingen. Perspectief: 10 - 20 jaar
4. Lichte renovatie. Dit betekent een ingreep met beperkte kwaliteitsslag (bijvoorbeeld t.a.v. energieprestatie). Perspectief: 20 - 30 jaar

5. Zware renovatie (evt. transformeren). Dit betekent een ingreep met forse kwaliteitsslag naar (bijna) nieuwbouwniveau of beter. Perspectief: 40 – 50 jaar

De methodische opzet en de rekenregels in het addendum en dus ook deze memo zijn bedoeld voor de ingreepconcepten 3, 4 en 5. Bij de herziening van het addendum V&T bij de voorziene opname in de Bepalingsmethode zal, in aanvulling op de drie ingreepconcepten, ook beschreven worden hoe omgegaan dient te worden met sloop van een geheel gebouw of sloop + nieuwbouw.

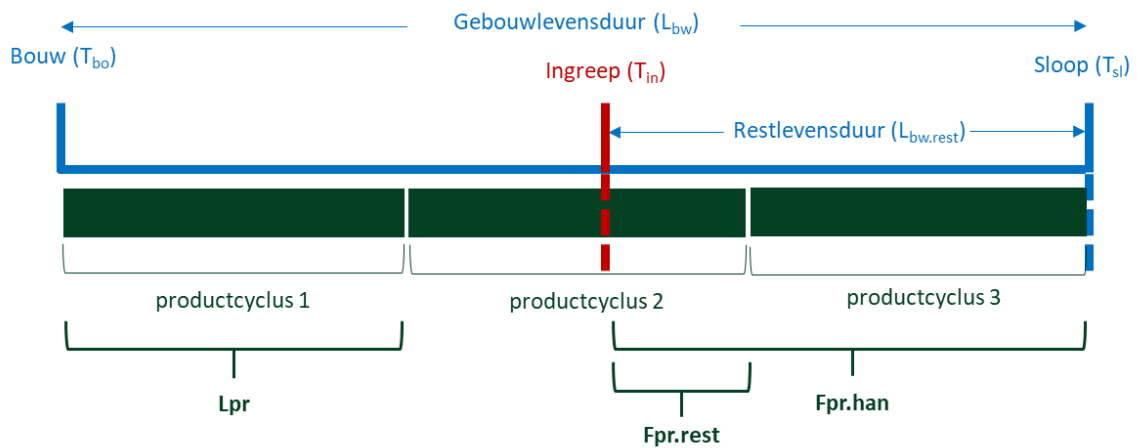
3 Methodische opzet en rekenregels

Bij een ingreep zijn er 3 opties die, ook in combinatie, toegepast kunnen worden in een bestaand gebouw:

1. Handhaven van bestaande producten
2. Verwijderen van bestaande producten
3. Toevoegen van nieuwe producten

Deze drie opties worden toegepast op de materialisatie van het bestaande gebouw. Deze materialisatie bestaat uit de verzameling van producten die op het moment van ingreep in het gebouw aanwezig is. Welke producten precies in welke periode in het gebouw aanwezig zijn geweest is niet altijd bekend. Als dit wel bekend zou zijn, dan is het beschouwen van andere, vanaf het bouwjaar aanwezige producten (en hun vervanging door later geplaatste producten), een zeer complexe en tijdrovende manier om de materialisatie in te voeren. Om die reden worden de producten die op het moment van ingreep aanwezig zijn verondersteld vanaf het bouwjaar aanwezig te zijn geweest. In het addendum (paragraaf 4.1.1) wordt beschreven dat het bouwjaar als uitgangspunt wordt genomen om de restfrequentie van elk aanwezig product te berekenen voor de ingreepopties verwijderen en handhaven.

In de volgende paragrafen worden de rekenregels beschreven voor elk van de opties die tijdens de ingreep toegepast kunnen worden, en die gewijzigd zijn ten opzichte van het addendum. Voor de milieu-impact M van een product betreft dit zowel de kwantificering als ook de allocatie van de milieu-impact aan de module van het bouwwerk. De beschouwde gebouwlevensduur na ingreep loopt vanaf het moment van ingreep tot aan de (nieuwe) sloopdatum. Dit noemen we ook de gebouwrestlevensduur ($L_{bw.rest}$). De totale gebouwlevensduur (L_{bw}) is gedefinieerd van de bouw tot de (nieuwe) sloopdatum.



Figuur 1: Visualisatie van begrippen die in de memo en de formules gebruikt worden.
 Noot: *Fpr.rest* blijft ongewijzigd ten opzichte van het Addendum.

3.1 Handhaven

Producten die op het moment van ingreep in het gebouw aanwezig zijn en gehandhaafd worden, houden op dezelfde manier als voor de ingreep hun onderhouds- en vervangingsmomenten.

Milieu-impact

Er wordt een restfractie van het product berekend, die voor alle productfasen geldt, op basis van de tijd dat het product al in gebruik is als fractie van de productlevensduur (*Fpr.rest*). De methode is vergelijkbaar met de situatie na een afschrijvingsperiode. Ook wordt een productfrequentie bij handhaven berekend op basis van de duur van de beschouwingsperiode ten opzichte van de productlevensduur (*Fpr.han*). De reden dat de restfractie voor alle fasen gelijk is, is om de balans te houden tussen fasen A en C, omdat de bijdragen uit deze fasen altijd samenhangen. Om die reden worden zij in gelijke verhouding van een (deel van de) productcyclus beschouwd. De milieu-impact van de te handhaven producten tijdens de nieuwe gebouwcyclus wordt bepaald op basis van de restfractie (van alle productfasen) of van de productfrequentie, afhankelijk van een aantal voorwaarden die in formule 70a worden uitgewerkt. De nieuwe gebouwcyclus is de beschouwingsperiode van ingreep tot sloop.

Allocatie

Tijdens het moment van ingreep zullen we een bestaand product altijd aantreffen in de gebruiksfase. Om die reden zijn er voor deze producten geen milieubelastende activiteiten op het moment van ingreep en wordt er dus ook geen milieulast toegewezen aan fase A van het gebouw. Dit is een wijziging ten opzichte van het addendum.

Hieronder volgen de formules die van toepassing zijn op de optie 'handhaven' bij ingreep, en gewijzigd zijn. Er is geen allocatie van milieu-impact aan fase A van het gebouw.

Formule 52a

Nieuwbouw	<52>	$M.A1 - 3.bw = \sum_{pr.1} Qpr * M.A1 - 3.pr$
Addendum	<52a>	$Mef.A1 - 3.bw.han = \sum_{pr.1} Qpr * f.han * Fpr.rest * Mef.pr$
Memo	<52a>	$Mef.A1 - 3.bw.han = 0$

De handhavingsfrequentie, $F_{pr.han}$, wordt in deze memo en daarmee in de rekenregels voor V&T gedefinieerd inclusief de frequentie van de huidige productcyclus, zoals weergegeven in Figuur 1. Dit is afwijkend van de vervangingsfrequentie zoals gedefinieerd in de rekenregels van het huidige addendum V&T, waarin alleen de vervangingen berekend worden.

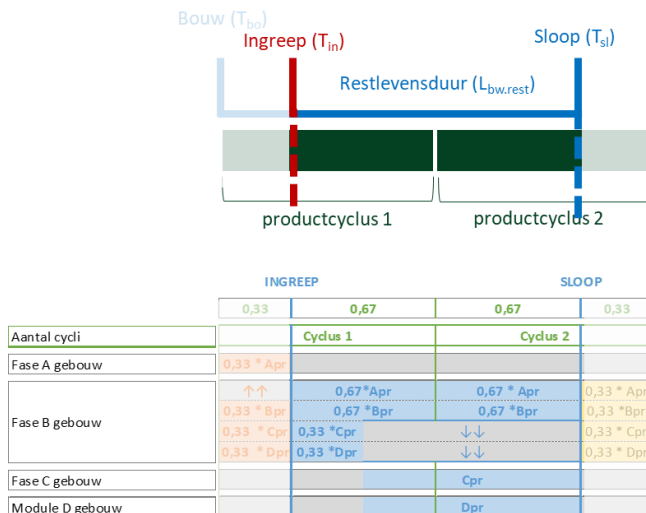
Omdat in de allocatie van milieu-impact geen onderscheid meer gemaakt wordt tussen huidig aanwezig product en de vervangingen, hoeft deze ook niet apart te worden berekend.

Formule 69b

Nieuwbouw	<69>	$F_{pr} = \max(1; L_{bw} / L_{pr} - 1)$
Addendum	<69b>	$F_{pr.han} = \max(0; ((T_{in} - T_{sl}) - F_{pr.rest} * L_{pr}) / L_{pr})$
Memo	<69b>	$F_{pr.han} = L_{bw.rest} / L_{pr}$

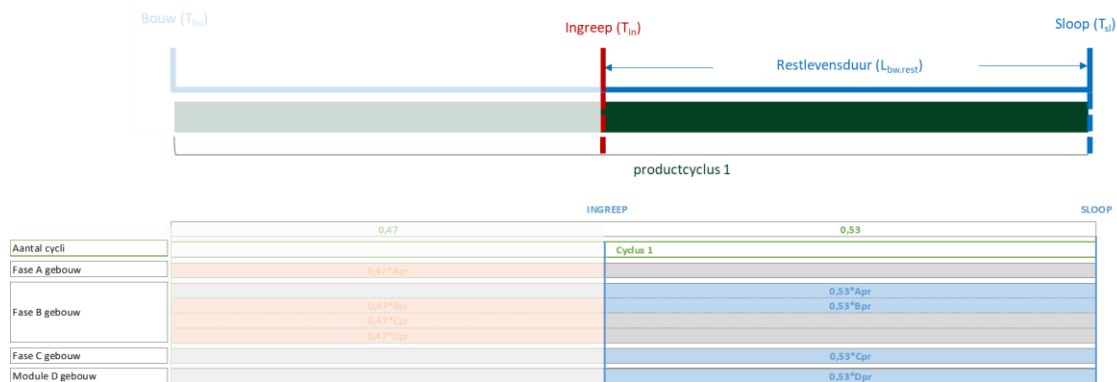
Noot: door deze wijziging gaat het bij $F_{pr.han}$ om de handhavingsfrequentie, die door de gebruiker geïnterpreteerd kan worden als vervangingsfrequentie te handhaven producten plus restfrequentie.

Voor producten die een kortere levensduur hebben dan de gebouwrestlevensduur zal een volledige productcyclus van fase C en D toegewezen worden aan de corresponderende fase op bouwwerkniveau, zoals schematisch weergegeven in Figuur 2. De overgebleven bijdragen uit productfasen C en D worden toegewezen aan fase B (module B4) op bouwwerkniveau, net als de gehele productbijdragen uit fase A en B. Dit is de situatie zoals is beschreven in formule-optie 1) in Formule 70a voor handhaven.



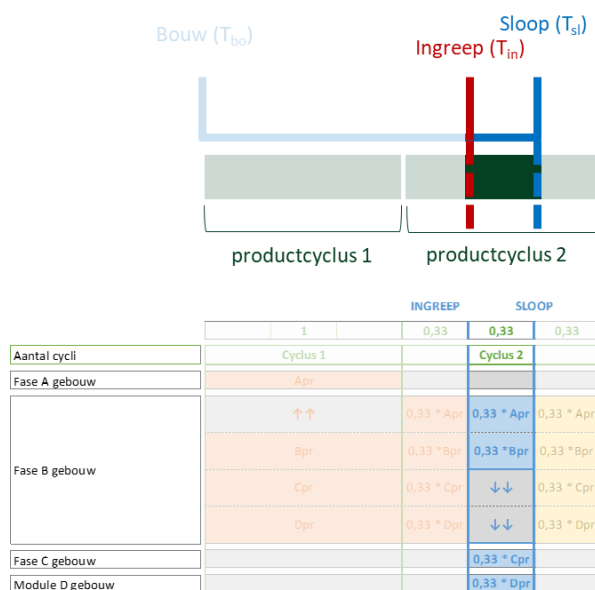
Figuur 2: Toepassing van productcycli binnen de restlevensduur en allocatie aan de modules binnen A, B, C en D van het gebouw voor gehandhaafde producten in situatie 1)

Voor producten met een levensduur groter dan of gelijk aan de gebouwlevensduur ($L_{pr} \geq L_{bw}$) geldt dat het product zich in de eerste productcyclus bevindt gedurende de gehele gebouwlevensduur, zoals schematisch weergegeven in Figuur 3. Hierdoor moet bij het moment van sloop in totaal een gehele productcyclus gealloceerd zijn, en wordt daarom de factor $F_{pr.rest}$ gehanteerd. Het bij ingriep niet-afgeschreven gedeelte van de milieu-impact uit fase C en D wordt toegewezen aan gebouwfase C en D. Dit is de situatie zoals beschreven in formule-optie 2), met een voorwaarde voor deze groep producten.



Figuur 3: Toepassing van productcycli binnen de restlevensduur en allocatie aan de modules binnen A, B, C en D van het gebouw voor gehandhaafde producten in situatie 2)

Voor producten met een levensduur groter dan of gelijk aan de gebouwrestlevensduur ($L_{pr} \geq L_{bw.rest}$) en tegelijkertijd korter dan de gebouwlevensduur ($L_{pr} < L_{bw}$), geldt dat er geen volledige productcyclus doorlopen wordt gedurende $L_{bw.rest}$, en dus geen volledige productcyclus van fase C en D toegewezen kan worden aan de corresponderende fase op bouwwerkniveau, zoals schematisch weergegeven in Figuur 4. Wel is gedurende de L_{bw} al een vervanging geweest, zodat niet $F_{pr.rest}$ toegepast wordt, maar in plaats daarvan $F_{pr.han}$ berekend wordt met toepassing van de breukenmethode. Formule 70a wordt voor deze groep producten opgesplitst via een tweede voorwaarden-set. Dit is de situatie zoals beschreven in formule-optie 3).



Figuur 4: Toepassing van productcycli binnen de restlevensduur en allocatie aan de modules binnen A, B, C en D van het gebouw voor gehandhaafde producten in situatie 3)

Formule 70a

Nieuwbouw <70> $M.B4.bw = \sum_{pr.l} Qpr * (F_B * M.B4.pr + Fpr * M.pr)$

Addendum <70a> $Mef.B4.bw.han = \sum_{pr.l} Qpr * f.han * Fpr.han * Mef.pr$

Memo <70a>

1) $Mef.B4.bw.han = \sum_{pr.l} Qpr * f.han * (Fpr.han * (Mef.A.pr + Mef.B.pr) + (Fpr.han - 1) * (Mef.C.pr + Mef.D.pr))$

2) **Als geldt:**
 $L_{pr} \geq L_{bw}$

Dan:

$$Mef. B4. bw. han = \sum_{pr.l} Qpr * f. han * Fpr. rest * (Mef. A. pr + Mef. B. pr))$$

3) **Als geldt:**

$$Lpr \geq Lbw. rest$$

EN

$$Lpr < Lbw$$

Dan:

$$Mef. B4. bw. han = \sum_{pr.l} Qpr * f. han * Fpr. han * (Mef. A. pr + Mef. B. pr))$$

Noot: verkorte notatie gebruikt. Bijvoorbeeld Mef.A = Mef.A1-3+ Mef.A4 + Mef.A5.

De wijzigingen gelden ook voor de modules in C (formules 75a, 77a, 79a en 81a) en module D (formule 86a), zoals hieronder uitgeschreven.

Formule Xa [X=75, 77, 79, 81] met allocatie naar Cx; x=1, 2, 3, 4

Nieuwbouw	<X>	$M. Cx. bw = \sum_{pr.l} Qpr * M. Cx. pr$
Addendum	<Xa>	$Mef. Cx. bw. han = \sum_{pr.l} Qpr * f. han * Mef. Cx. pr$
Memo	<Xa>	<p>1) $Mef. Cx. bw. han = \sum_{pr.l} Qpr * f. han * Mef. Cx. pr$</p> <p>2) Als geldt: $Lpr \geq Lbw$ Dan: $Mef. Cx. bw. han = \sum_{pr.l} Qpr * f. han * Fpr. rest * Mef. Cx. pr$</p> <p>3) Als geldt: $Lpr \geq Lbw. rest$ EN $Lpr < Lbw$ Dan: $Mef. Cx. bw. han = \sum_{pr.l} Qpr * f. han * Fpr. han * Mef. Cx. pr$</p>

Formule 86a

Nieuwbouw	<86>	$M. D. bw = \sum_{pr.l} Qpr * M. D. pr$
Addendum	<86a>	$Mef. D. bw. han = \sum_{pr.l} Qpr * f. han * Mef. D. pr$
Memo	<86a>	<p>1) $Mef. D. bw. han = \sum_{pr.l} Qpr * f. han * Mef. D. pr$</p> <p>2) Als geldt: $Lpr \geq Lbw$ Dan: $Mef. D. bw. han = \sum_{pr.l} Qpr * f. han * Fpr. rest * Mef. D. pr$</p> <p>3) Als geldt: $Lpr \geq Lbw. rest$ EN $Lpr < Lbw$ Dan: $Mef. D. bw. han = \sum_{pr.l} Qpr * f. han * Fpr. han * Mef. D. pr$</p>

3.2 Verwijderen

Producten die op het moment van ingreep in het gebouw aanwezig zijn en verwijderd worden, hebben vanzelfsprekend geen vervangingsmomenten meer na ingreep.

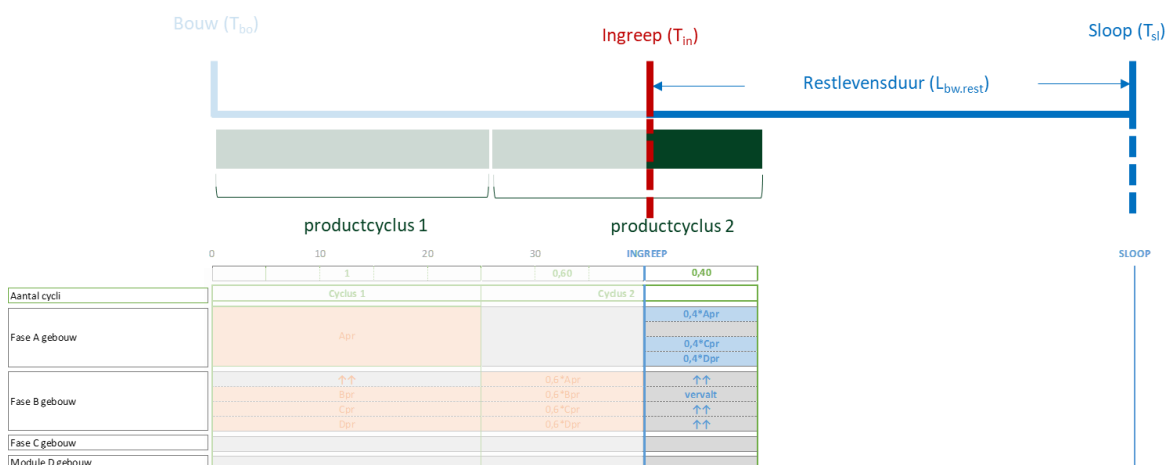
Milieu-impact

Het vroegtijdig verwijderen van een product (de default productlevensduur is nog niet doorlopen) wordt gezien als een vervroegde afschrijving, waarvoor een milieulast wordt gerekend. Net als bij handhaven zal de theoretische afschrijvingsmethodiek worden aangehouden. Dit houdt in dat de Fpr.rest factor van toepassing is op de betreffende modules. De impact die samenhangt met het verwijderen, afvoeren en verwerken van het afval betreffen C en D van het product. Omdat A en D van het product altijd in samenhang bekeken moeten worden (het is een cyclus, waarbij het ene systeem de input levert voor het volgende systeem), is het ongewenst als bij fase A met een fractie wordt gewerkt maar bij fase D niet. Daarom wordt overall met dezelfde fractie gewerkt, en worden de voorwaardes van formule 52b overgenomen bij formules 55a en 57a in de situatie zoals beschreven in formule-optie 1). Fase B van het product is niet aan de orde, omdat er voor het verwijderde product geen gebruiksfase is na de ingreep.

Allocatie

De voortijdig afgeschreven milieu-impact, berekend op basis van de restfrequentie, wordt toegewezen aan gebouwfase A. Er vinden namelijk feitelijk emissies plaats door de sloop tijdens de ingreep.

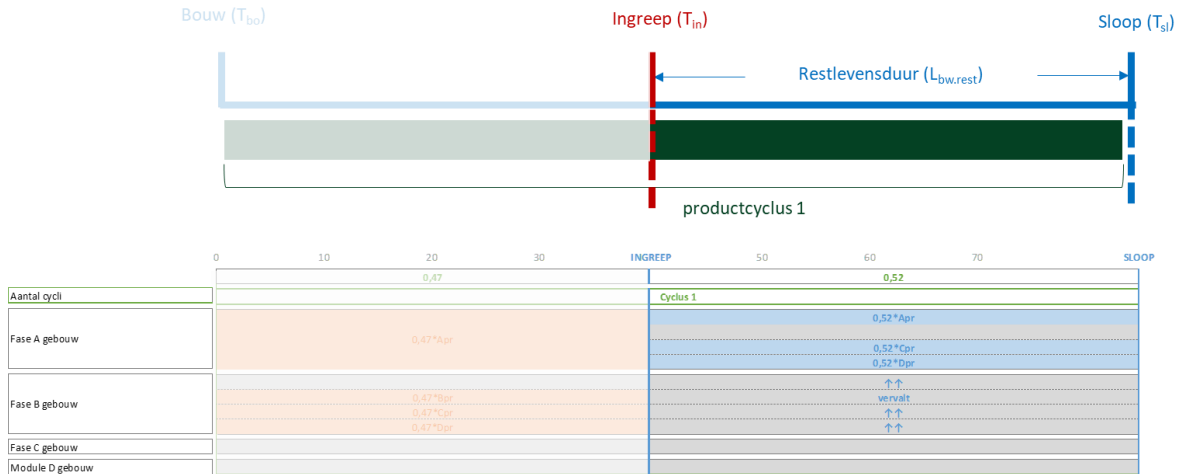
Als de restfractie van het aanwezige product niet groter is dan 75% (de eerste voorwaarde uit formule 52b, en in deze memo ook in 55a en 57a), dan wordt verondersteld dat het product daadwerkelijk voor de ingreep is vervangen, en wordt de restfractie belast bij het verwijderen. Dit is een mogelijke situatie zoals beschreven in formule-optie 1) en schematisch in Figuur 5 weergegeven.



Figuur 5: Toepassing van productcycli binnen de restlevensduur en allocatie aan de modules binnen A, B, C en D van het gebouw voor verwijderde producten in situatie 1)

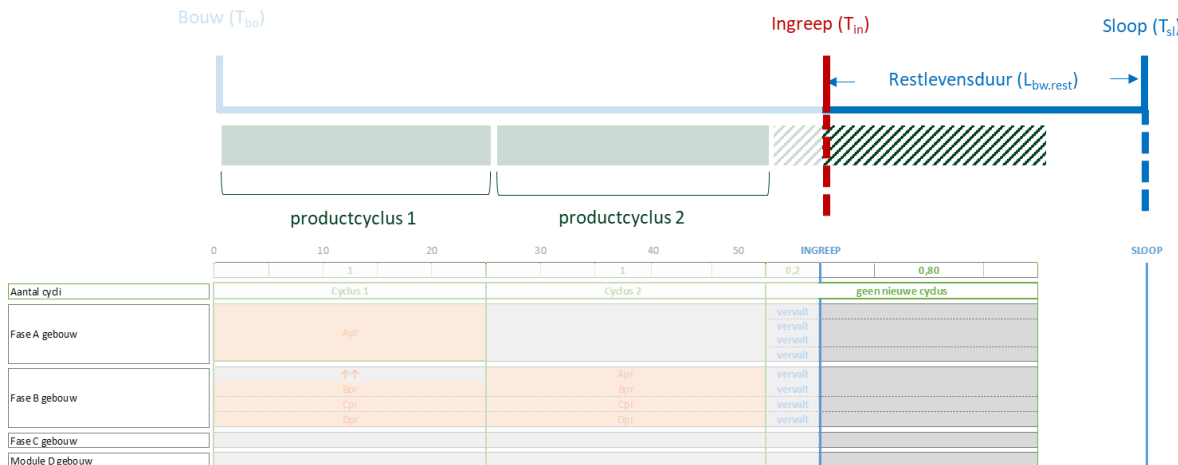
Als het aanwezige product nog niet vervangen is voor het moment van ingreep (de tweede voorwaarde uit formule 52b, en in deze memo ook in 55a en 57a), dan wordt de restfractie

van het initiële product belast bij het verwijderen. Dit kan ook een product zijn met een levensduur groter dan de gebouwlevensduur, zoals weergegeven in Figuur 6. Dit is ook een mogelijke situatie zoals beschreven in formule-optie 1).



Figuur 6: Toepassing van productcycli binnen de restlevensduur en allocatie aan de modules binnen A, B, C en D van het gebouw voor verwijderde producten in situatie 1)

Als de restfractie van het aanwezige product groter is dan 75%, en het product voor de ingreep minimaal één gepland vervangingsmoment had, dan wordt verondersteld dat de productcyclus van het voorgaande product opgerekt wordt tot aan het ingreepmoment. Wanneer een product kort voor sloop vervangen dient te worden zal dit vanwege financiële redenen immers meestal niet gedaan worden. Dit is de situatie zoals beschreven in formule-optie 2) en weergegeven in Figuur 7.



Figuur 7: Toepassing van productcycli binnen de restlevensduur en allocatie aan de modules binnen A, B, C en D van het gebouw voor verwijderde producten in situatie 2). De milieu-impact van het verwijderde product is nul.

Formule 55a

Nieuwbouw <55> $M. A4. bw = \sum_{pr.l} Qpr * M. A4. pr$

Addendum <55a> $Mef. A4. bw. ver = \sum_{pr.l} Qpr * (1 - f. han) * Mef. C2. pr$

Memo <55a>

- 1) **Als geldt:**
 $Fpr.rest \leq 0,75$
EN/OF
 $\frac{Lbw - Lbw.rest}{Lpr} < 1.0$
Dan:
 $Mef.A4.bw.ver = \sum_{pr.l} Qpr * (1 - f.han) * Fpr.rest * Mef.C2.pr$
- 2) **Indien niet aan de voorwaarden van 1) wordt voldaan:**
 $Mef.A4.bw.ver = 0$

Formule 57a

Nieuwbouw	<57>	$M.A5.bw = \sum_{pr.l} Qpr * M.A5.pr$
Addendum	<57a>	$Mef.A5.bw.ver = \sum_{pr.l} Qpr * (1 - f.han) * (Mef.C1.pr + Mef.C3.pr + Mef.C4.pr)$
Memo	<57a>	
	1) Als geldt: $Fpr.rest \leq 0,75$ <i>EN/OF</i> $\frac{Lbw - Lbw.rest}{Lpr} < 1.0$ Dan: $Mef.A5.bw.ver = \sum_{pr.l} Qpr * (1 - f.han) * Fpr.rest * (Mef.C1.pr + Mef.C3.pr + Mef.C4.pr)$	
	2) Indien niet aan de voorwaarden van 1) wordt voldaan: $Mef.A5.bw.ver = 0$	

3.3 Toevoegen

Er zijn geen wijzigingen ten opzichte van het addendum. Voor de ingreepoptie 'Toevoegen' wordt dezelfde methodiek aangehouden als voor nieuwbouw.