

Circulaire Restwaarde Methodiek

Eindrapport



Circulaire Restwaarde Methodiek

Productnummer	18
Fase productontwikkeling	Versie 1.0 product 2025-0849.003-V6.0
Datum	23-05-2025

Samenvatting

Verduurzaming en vernieuwing van schoolgebouwen in Nederland zijn essentieel.

Veel schoolgebouwen in Nederland zijn verouderd, hebben een slecht binnenklimaat en hoge energie- en onderhoudskosten. Om aan het Klimaatakkoord te voldoen, wordt verwacht dat meer dan de helft van alle schoolgebouwen in de komende 10 tot 30 jaar gerenoveerd of vervangen wordt door nieuwbouw. Naast deze noodzakelijke verduurzaming en vernieuwing, is de transitie naar een circulaire economie een belangrijk thema voor de overheid. Dit houdt in dat niet alleen de snelheid van verduurzaming en vernieuwing van belang is, maar ook dat er gestuurd moet worden op het ontwikkelen, gebruiken en hergebruiken van gebouwen zonder natuurlijke hulpbronnen uit te putten, de leefomgeving te vervuilen en ecosystemen aan te tasten.

Het afschrijven tot een financiële restwaarde biedt voor gemeentes voor meer investeringsruimte voor hogere circulariteitsambities

Het toepassen van financiële restwaarde biedt gemeentes vandaag al een concrete kans om circulaire ambities te realiseren zonder dat dit leidt tot hogere kapitaallasten. Door niet langer af te schrijven tot nul, maar tot een financiële restwaarde, ontstaat er direct financiële ruimte. Deze ruimte kan worden ingezet voor circulaire ontwerpkeuzes, zonder dat dit extra druk legt op gemeentelijke begrotingen.

Dit rapport geeft een toelichting over hoe de financiële restwaarde voor onderwijshuisvesting bepaald kan worden.

Hierbij wordt voortgeborduurd op de methodiek uit het rapport Financiële restwaarde flexwoningen¹, welke in opdracht van Invest-NL door Alba Concepts, bbn adviseurs, en Basevalue is opgesteld. Daarnaast wordt aangesloten bij de definitie van financiële restwaarde zoals opgenomen in de notitie materiële vast activa van de commissie BBV. Deze restwaarde is gebaseerd op een theoretische waarde om de hergebruikwaarde voor een gebouw, module, element of product vast te stellen. De hergebruikwaarde als theoretische waarde is de waarde van een gebouw, module, element of product verminderd met een set aan correctiefactoren, zoals demontagekosten en transportkosten. Deze methodiek is zo opgesteld, dat deze ook toegepast kan worden bij andere type gebouwen.

¹ Alba Concepts, Base value, bbn adviseurs (2024). Financiële restwaarde flexwoningen. Geraadpleegd via:
<https://www.investnl.nl/actueel/circulaire-restwaarde-flexwoningen-duurzame-oplossing-voor-probleem>

Bij het bepalen van de financiële restwaarde wordt een drietal hoofdscenario's onderscheiden

- Doorexploiteren: op gebouwniveau;
- Verplaatsen: op module- of elementniveau;
- Demonteren: op productniveau.

Bij alle scenario's geldt dat de som van modules, elementen of producten uiteindelijk resulteert in een financiële restwaarde voor het gehele project. In dit rapport is de methode opgenomen voor de scenario's Herplaatsing en Demontage. De formules per niveau zijn onderstaand weergegeven.

Verplaatsen - moduleniveau

De hergebruikwaarde (HW) van één module wordt als volgt berekend:

$$HW_{module} = (DB - K_{arbeidbn}) - V - KR - DK - RK - TK - OK$$

Verplaatsen - elementniveau

De hergebruikwaarde (HW) van één element wordt als volgt berekend:

$$HW_{element} = (DB - K_{arbeidbn}) - V - KR - DK - RK - TK - OK$$

Demonteren - Productniveau

De hergebruikwaarde (HW) van één product wordt als volgt berekend:

$$HW_{product} = (DB * \%_{materiaal}) - V - KR - DK - RK - TK - OK$$

Waar:

HW_{gebouw}	hergebruikwaarde gebouw [€]
HW_{module}	hergebruikwaarde module [€]
$HW_{element}$	hergebruikwaarde element [€]
$HW_{product}$	hergebruikwaarde product [€]
DB	directe bouwkosten [€]

$K_{arbeidbp}$	kosten arbeid op de bouwplaats[€]
$\%_{materiaal}$	percentage materiaal [%]
V	verlies [€]
KR	kwaliteitsreductie [€]
DK	demontagekosten [€]
RK	reviseerkosten [€]
TK	transportkosten [€]
OK	opslagkosten [€]

Op moduleniveau is de financiële restwaarde substantieel hoger dan de financiële restwaarde op productniveau

Voor een twee circulaire onderwijsgebouwen is de financiële restwaarde op product- en op element- of moduleniveau bepaald. De algemene conclusie is, dat de financiële restwaarde op moduleniveau hoger is dan op productniveau. Dit komt enerzijds door een hogere startwaarde op moduleniveau, immers wordt hier ook de arbeid in de fabriek meegenomen bij de startwaarde. Daarnaast zijn de kosten voor demontage aanzienlijk lager bij het scenario herplaatsing van modules ten opzichte van het scenario demontage van de producten. Daarnaast is er een beperkte verhoging van de financiële restwaarde te zien bij schoolgebouw A als het elementniveau met productniveau wordt vergeleken. Dit is te verklaren omdat er bij schoolgebouw A was er namelijk sprake van maar één element.

Tabel 1: Financiële restwaarde

#	% restwaarde ten opzichte van investeringskosten	
	Schoolgebouw A	Schoolgebouw B
Productniveau	9,3%	12,0%
Elementniveau	10,2%	n.v.t.
Moduleniveau	n.v.t.	24,0%

De financiële restwaardeberekening zonder inflatie geeft een conservatief beeld van de financiële restwaarde

In de BBV is opgenomen dat de financiële restwaarde enkel mag worden meegenomen wanneer er wordt uitgegaan van prijspeil $T=0$. Dit zorgt voor een conservatief beeld. Enerzijds doordat er geen rekening gehouden wordt met de inflatie maar hierdoor wordt de toenemende schaarste van materialen ook buiten beschouwing gelaten. Namelijk, uitgaande van een inflatie over 40 jaar, voor de twee circulaire onderwijsgebouwen neemt de financiële restwaarde toe met 173%. Dit laat zien dat met de huidige benadering (lees:

inflatie is buiten beschouwing gelaten) de financiële restwaarde op dit moment voorzichtig is ingeschat.

Tabel 2: Effect van inflatie

Project	Totaal restwaarde (T=0)*	Totaal restwaarde (T=40)*
Onderwijsgebouw A - productniveau	€ 1.417.000 (9,3% van investeringskosten)	€ 3.865.000 (24,4% van investeringskosten)
Onderwijsgebouw A - elementniveau	€ 1.609.000 (10,2% van investeringskosten)	€ 4.388.000 (27,7% van investeringskosten)
Onderwijsgebouw B - productniveau	€ 476.000 (12,0% van investeringskosten)	€ 1.297.000 (32,8% van investeringskosten)
Onderwijsgebouw B - moduleniveau	€ 949.000 (24,0% van investeringskosten)	€ 2.588.000 (65,5% van investeringskosten)

* getallen afgerond op duizendtallen

De kapitaallasten nemen bij de circulaire onderwijsgebouwen af met 3,9% - 10,4%

Het meenemen van de financiële restwaarde zorgt ervoor dat de kapitaallasten van de gemeentes lager worden. Om te bepalen wat de impact hiervan werkelijk is, is voor de twee circulaire onderwijsgebouwen de reductie van de kapitaallasten vastgesteld. Bij de doorrekening van de verschillende scenario's is een rentepercentage van 2,0% aangehouden.

Het is van belang om de financiële restwaarde te koppelen aan circulaire prestatie-eisen

Om enerzijds de circulaire economie daadwerkelijk te stimuleren én de herbruikbaarheid van bouwproducten te faciliteren, adviseren wij om voor de verschillende nieuwbouw- en renovatieprojecten in ieder geval een grenswaarde ten aanzien van de losmaakbaarheid te hanteren en die eventueel aan te vullen met grenswaarde voor de materiaalgebonden CO₂-uitstoot en herkomst materialen die zijn opgenomen in het generieke Programma van Eisen.

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting.....	2
01. Inleiding	7
01.01 Aanleiding	7
01.02 Leeswijzer	9
02. Methode voor financiële restwaarde.....	10
02.01 Type ingrepen en scenario's	10
02.02 Minimale voorwaarden	12
02.03 Uitgangspunten.....	12
02.04 Toelichting rekenregels financiële restwaarde	13
02.04.01 Startwaarde	15
02.04.02 Verlies	17
02.04.03 Kwaliteitsreductie	18
02.04.04 Demontagekosten.....	20
02.04.05 Reviseerkosten	21
02.04.06 Transportkosten.....	21
02.04.07 Opslagkosten.....	23
03. Impact van financiële restwaarde op kapitaallasten.....	25
03.01 Voorbeeld PO school – onderwijsgebouw A	25
03.02 Productniveau	26
03.03 Elementniveau	27
03.04 Voorbeeld PO school – onderwijsgebouw B	28
03.04.01 Productniveau.....	29
03.04.02 Moduleniveau	30
03.05 Impact van inflatie	31
03.06 Impact op kapitaallasten	32
04. Risico's en kansen	34
05. Conclusies en aanbevelingen.....	37
05.01 Conclusies	37
05.02 Aanbevelingen.....	38
Colofon.....	40

01. Inleiding

01.01 Aanleiding

Veel van de schoolgebouwen in Nederland zijn verouderd en hebben vaak een slecht binnenklimaat en relatief hoge energie- en onderhoudskosten. Om onder andere aan het Klimaatakkoord te voldoen, is de verwachting dat in Nederland meer dan de helft van alle schoolgebouwen de komende 10 tot 30 jaar wordt gerenoveerd of vervangen voor nieuwbouw. Verduurzaming en vernieuwing zijn dus hard nodig.

Naast de benodigde verduurzaming en vernieuwing van de schoolgebouwen, is ook de transitie naar een circulaire economie een belangrijk thema voor het Rijk. Dit betekent dat niet enkel de snelheid van de verduurzaming en vernieuwing van schoolgebouwen relevant is, maar dat er ook moet worden gestuurd op het ontwikkelen, gebruiken en hergebruiken van gebouwen zonder natuurlijke hulpbronnen uit te putten, de leefomgeving te vervuilen en ecosystemen aan te tasten.

Het toepassen van financiële restwaarde biedt gemeentes vandaag al een concrete kans om circulaire ambities te realiseren zonder dat dit leidt tot hogere kapitaallasten. Door niet langer af te schrijven tot nul, maar tot een financiële restwaarde, ontstaat er direct financiële ruimte. Deze ruimte kan worden ingezet voor circulaire ontwerpkeuzes, zonder dat dit extra druk legt op gemeentelijke begrotingen.

Naarmate circulair bouwen zich verder ontwikkelt en de meerkosten verdwijnen, biedt deze benadering bovendien een strategisch perspectief: financiële restwaarde kan dan worden ingezet om de verduurzaming en vernieuwing van schoolgebouwen daadwerkelijk te versnellen, doordat investeringsruimte vrijkomt voor een grotere schaal.

Dit rapport geeft een toelichting over hoe de financiële restwaarde voor onderwijshuisvesting bepaald kan worden. Hierbij wordt voortgeborduurd op de methodiek uit het rapport Financiële restwaarde flexwoningen², welke in opdracht van Invest-NL door Alba Concepts, bbn adviseurs, en Basevalue is opgesteld. Deze

² Alba Concepts, Basevalue, bbn adviseurs (2024). Financiële restwaarde flexwoningen. Geraadpleegd via: <https://www.invest.nl.nl/actueel/circulaire-restwaarde-flexwoningen-duurzame-oplossing-voor-probleem>

methodiek is zo opgesteld, dat deze ook toegepast kan worden bij andere type gebouwen. Daarnaast wordt aangesloten bij de definitie van financiële restwaarde zoals opgenomen in de Notitie materiële vaste activa van de commissie BBV. Deze notitie wordt verder toegelicht in onderstaand kader.

Notitie materiële vaste activa

In het BBV is opgenomen dat er een commissie is welke de taak heeft om zorg te dragen voor een eenduidige uitvoering en toepassing van het BBV. Deze commissie wordt dan ook de commissie BBV genoemd. In januari 2020 heeft de commissie BBV een Notitie materiële vaste activa gepubliceerd. De notitie geeft een overzicht van alle relevante aspecten van materiële vaste activa met betrekking tot vraagstukken van begroting en verantwoording voor gemeenten, provincies, waterschappen en gemeenschappelijke regelingen.

In de notitie wordt aangegeven dat de BBV geen afschrijvingstermijnen voorschrijft, omdat de gebruiksduur afhankelijk kan zijn van de lokale omstandigheden. De gemeente dient zelf de gebruiksduur per categorie van de kapitaalgoederen vast te stellen. Er kan hierbij worden afgeschreven tot nul of er kan rekening worden gehouden met een restwaarde.

Ook wordt er in de notitie een toelichting gegeven op hoe de restwaarde kan worden bepaald, namelijk:

De restwaarde is een schatting, tegen het prijspeil van het moment van ingebruikname, van de opbrengst die na de gebruiksduur nog gerealiseerd kan worden, verminderd met de te maken kosten voor verwijdering of vernietiging van (delen van) het actief. Er wordt bij de bepaling van de restwaarde dus geen rekening gehouden met mogelijke waardeveranderingen vanwege inflatie of deflatie, veranderende marktomstandigheden en dergelijke.

Daarnaast wordt aangegeven dat restwaarde reëel en per actief dient te worden ingeschat. Het hanteren van een vast percentage restwaarde voor bijvoorbeeld het totale vastgoed is onvoldoende. De restwaarde mag niet zodanig hoog worden geschat dat feitelijk geen of te weinig afschrijving plaatsvindt.

Ook wordt aangegeven in de notitie dat wanneer de verwachte gebruiksduur korter is dan de verwachte economische levensduur van het actief er altijd sprake is van restwaarde. Aan het einde van de economische levensduur is er slechts sprake van sloopwaarde. Aan het eind van de afschrijvingsperiode kan hooguit een boekwaarde overblijven ter grootte van de geschatte restwaarde op basis van het prijspeil op het moment van ingebruikname.

01.02 Leeswijzer

In dit rapport worden de uitgangspunten en rekenregels toegelicht in hoofdstuk 02. Vervolgens worden een aantal voorbeelden inclusief impact op de kapitaallasten in hoofdstuk 03 uitgewerkt. Om daarna in hoofdstuk 04 in te gaan op de risico's en kansen van financiële restwaarde. Tenslotte volgen in hoofdstuk 05 de overkoepelende conclusies en de aanbevelingen.

02. Methode voor financiële restwaarde

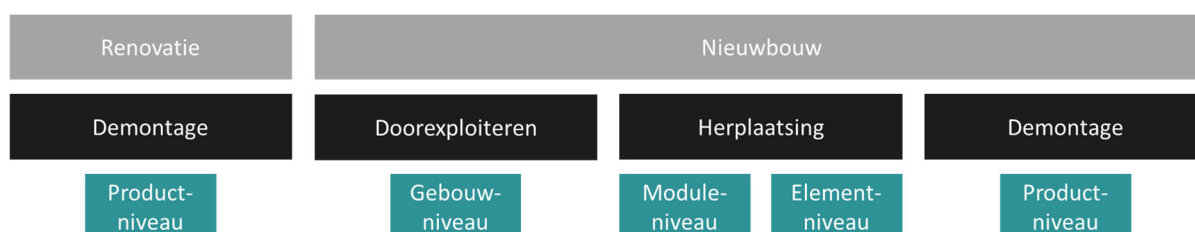
In de volgende paragrafen wordt dieper ingegaan op de rekenregels die ten grondslag liggen aan de financiële restwaardebepalingsmethodiek. Daarnaast worden de default waarden (prijspeil 2024) gepresenteerd die vastgesteld zijn aan de hand van verschillende bronnen. Deze default waarden kunnen gebruikt worden bij het doorrekenen van de financiële restwaarde maar kunnen ook worden overschreven wanneer er voor het desbetreffende project specifiekere informatie aanwezig is. Deze getallen dienen jaarlijks herijkt te worden.

02.01 Type ingrepen en scenario's

Bij het bepalen van de financiële restwaarde wordt een twee type ingrepen onderscheiden namelijk renovatie en nieuwbouw. Voor renovatie geldt enkel het scenario demontage, hierbij wordt gekeken naar de inkomende bouwproducten. Bij nieuwbouw is ook het scenario doorexploiteren en herplaatsing een mogelijkheid. In dit rapport is de methode opgenomen voor de scenario's **Herplaatsing** en **Demontage**:

- Doorexploiteren: Bij dit scenario blijft het **gebouw** op dezelfde locatie staan en wordt de exploitatie verlengd.
- Herplaatsing: Dit scenario houdt in dat de **modules** of **elementen** op één locatie hebben gestaan en in zijn volledigheid op een andere locatie wordt neergezet.
- Demontage: Bij dit scenario wordt het gebouw gedemonteerd op locatie, waarna de **producten** worden opgeslagen om in de toekomst hergebruikt te worden.

Bij alle scenario's geldt dat de som van de modules, elementen of producten uiteindelijk resulteert in een financiële restwaarde voor het gehele gebouw.



Figuur 1: Scenario's

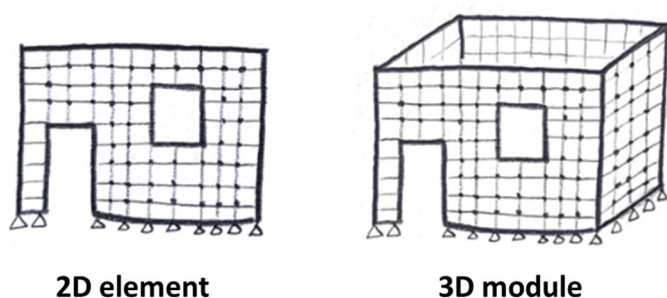
Definities niveaus

Gebouwniveau³: gebouwde of te bouwen constructie bestaand uit producten, elementen of modules die één geheel vormt en een specifieke functie vervult.

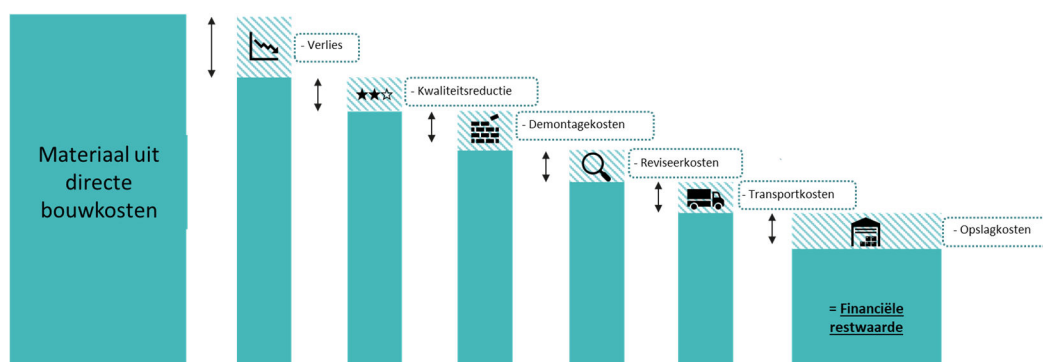
Modulenniveau: Een 3D module uit de fabriek dat bestaat uit meerdere elementen en/of producten, die als één samengesteld geheel op de bouwplaats aankomen.

Elementniveau⁴: Een 2D element uit de fabriek dat bestaat uit meerdere producten, die als één samengesteld geheel op de bouwplaats aankomt. Bijvoorbeeld een prefab gevelelement.

Productniveau²: Wat door de toeleverancier in de handel wordt gebracht en wat door de afnemer wordt ingekocht om te gebruiken tijdens de levensloop van een bouwwerk. Een product kan eventueel na verwerking deel uitmaken van een element of module. Een voorbeeld van een product is een kozijn of verdiepingsvloer.



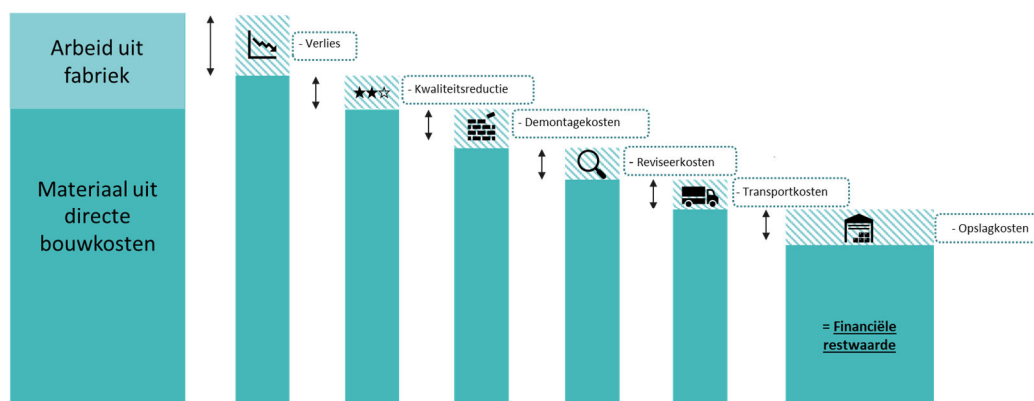
Figuur 2: Voorbeeld 2D element en 3D module



Figuur 3: Financiële restwaarde - demontage

³ Platform CB'23. (2022). Leidraad Meten van Circulariteit

⁴ Alba Concepts, DGBC, RVO en W/E Adviseurs. (2021). Circular Buildings - een meetmethodiek voor losmaakbaarheid v2.0



Figuur 4: Financiële restwaarde -herplaatsing

02.02 Minimale voorwaarden

Om de financiële restwaarde bij onderwijsgebouwen te berekenen, worden de volgende minimale voorwaarden gesteld aan de projecten. Dit zijn de onderstaande criteria:

1. **Kwaliteitsniveau volgens het vigerende Bouwbesluit:** de onderwijsgebouwen moet minimaal voldoen aan het huidige Bouwbesluit zonder uitzonderingen vanwege de tijdelijkheid zoals bij het plaatsen van tijdelijke units. Dit waarborgt niet alleen de naleving van wettelijke normen, maar bevordert ook de algemene kwaliteit van de producten, elementen en modules.
2. **De nieuwbouw en renovatie moet voldoen aan de prestatie-eisen op de thema's milieu-impact en waardebehoud vanuit het generieke programma van eisen:**
 - De **nieuwbouw** van onderwijsgebouwen moet minimaal voldoen aan de prestatie-eisen zoals opgenomen rondom de thema's milieu-impact en waardebehoud in het generieke Programma van Eisen (PvE) van Ruimte-OK en Invest-NL. Hierdoor wordt gegarandeerd dat het gebouw enerzijds voldoet aan de toekomstige gestelde eisen voor milieu-impact⁵ vanuit de overheid. Anderzijds is onder andere de minimale mate van losmaakbaarheid (LI $\geq$ 50% of 55%) van belang om de herbruikbaarheid en daarmee de financiële restwaarde van de onderwijsgebouwen te waarborgen.
 - Voor **renovatie** zijn op moment in het generiek programma van eisen nog geen prestatie-eisen ten aanzien van circulariteit opgesteld. Het advies is, om deze wanneer deze wel zijn opgesteld hierbij aan te sluiten of anderzijds aan te sluiten bij de ontwikkeling van [Het Nieuwe Normaal](#) Bestaande bouw.

02.03 Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd bij het vaststellen van de rekenmethode voor financiële restwaarde:

⁵ Het MPG prestatieniveau zoals in tekst benoemd is gebaseerd op de norm EN-15804:A1, met 11 milieu-effectcategorieën. Op basis daarvan wordt in de Bepalingsmethode (versie 1.1) een monetaire weegset van milieuprijzen gehanteerd. In 2026 treedt de nieuwe norm EN-15804:A2 in werking, met 19 milieu-effectcategorieën. Op basis daarvan wordt ook de monetaire weegset van milieuprijzen in de Bepalingsmethode geactualiseerd. Deze nieuwe norm leidt tot hogere MPG-scores voor hetzelfde gebouw ten opzichte van de vorige norm.

1. **Perspectief vanuit toekomstige koper:** uitgangspunt is dat het financieel interessant moet zijn voor toekomstige koper om te kiezen voor hergebruikte modules, elementen of producten. Dit betekent dat hergebruik minder moet kosten dan een nieuwe module, element of product. Voor nu worden eventuele andere motieven om te kiezen voor hergebruik buiten beschouwing gelaten.
2. **Geen prijseffecten inrekenen:** het uitgangspunt is dat er geen prijseffecten worden ingerekend op basis van Bouwkostenindex (BDB), Bouwkostenindex (IGG/MBK) of Consumentenprijsindex (CPI). Dit betekent dat er sprake is van een nominale financiële restwaarde (op $T = 0$).
3. **Scope van de financiële restwaarde:**
 - **Scope nieuwbouw:** de scope voor het bepalen van de financiële restwaarde is gelijk gesteld aan de producten welke opgenomen zijn in de MPG-berekening. Daarbij wordt steeds een 80/20-regel gehanteerd. Om een complete financiële restwaarde te kunnen vaststellen moeten de modules, elementen of producten zijn doorgerekend die minimaal 80% van de directe bouwkosten representeren.
 - **Scope renovatie:** de scope voor het bepalen van de financiële restwaarde zijn alle inkomende bouwproducten en -materialen bij een renovatie. Daarbij wordt steeds een 80/20-regel gehanteerd. Om een complete financiële restwaarde te kunnen vaststellen moeten minimaal de producten zijn doorgerekend die 80% van de directe bouwkosten representeren.
4. **Minimale losmaakbaarheidsindex voor module, element en product als één van de voorwaarden voor financiële restwaarde:** als uitgangspunt voor de financiële restwaarde voor een module, element of product is vastgesteld dat de losmaakbaarheidsindex voor een module, element of product minimaal 0,25 (oftewel 25%) moet zijn. Wanneer deze niet behaald wordt, kan worden geconcludeerd dat de module, het element of het product te veel schade oploopt bij demontage om nog een financiële restwaarde te hebben. Wanneer de losmaakbaarheidsindex $< 0,25$ dan wordt de module, het element of het product afgewaardeerd met 100%. Het uitgangspunt is dat er dan verbranding of stort plaatsvindt.

02.04 Toelichting rekenregels financiële restwaarde

Om de **financiële restwaarde** voor een gebouw, module, element of product vast te stellen, kijken wij naar de **hergebruikwaarde**. De **hergebruikwaarde** is de waarde van een module, element of product verminderd met een set aan correctiefactoren, zoals demontagekosten en transportkosten. Hieronder is toegelicht hoe de hergebruikwaarde kan worden berekend voor de verschillende scenario's.

Verplaatsen – moduleniveau

De hergebruikwaarde (HW) van één module wordt als volgt berekend:

$$HW_{module} = (DB - K_{bn}) - V - KR - DK - RK - TK - OK$$

Waar:

HW_{module}	hergebruikwaarde module [€]
DB	directe bouwkosten op T=0 [€]
$K_{arbeidbp}$	kosten van o.a. arbeid en materieel op de bouwplaats[€]
V	verlies [€]
KR	kwaliteitsreductie [€]
DK	demontagekosten [€]
RK	reviseerkosten [€]
TK	transportkosten [€]
OK	opslagkosten [€]

Verplaatsen – elementniveau

De formule van de hergebruikwaarde (HW) van één element is gelijk aan de formule van een module. Echter, verschillen de default waardes van verschillende correctiefactoren. De hergebruikwaarde van één element wordt als volgt berekend:

$$HW_{element} = (DB - K_{hm}) - V - KR - DK - RK - TK - OK$$

Waar:

$HW_{element}$	hergebruikwaarde [€]
DB	directe bouwkosten op T=0 [€]
$K_{arbeidbp}$	kosten van o.a. arbeid en materieel op de bouwplaats [€]
V	verlies [€]
KR	kwaliteitsreductie [€]
DK	demontagekosten [€]
RK	reviseerkosten [€]
TK	transportkosten [€]
OK	opslagkosten [€]

Demonteren – Productniveau

De hergebruikwaarde (HW) van één product wordt als volgt berekend:

$$HW_{product} = (DB * \%_{materiaal}) - V - KR - DK - RK - TK - OK$$

Waar:

$HW_{product}$	hergebruikwaarde product [€]
DB	directe bouwkosten [€]
$\%_{materiaal}$	percentage materiaal [%]
V	verlies [€]
KR	kwaliteitsreductie [€]
DK	demontagekosten [€]
RK	reviseerkosten [€]
TK	transportkosten [€]
OK	opslagkosten [€]

02.04.01 Startwaarde

De startwaarde voor het berekenen van de hergebruikwaarde varieert afhankelijk van het scenario. Dit komt doordat de arbeid die in de fabriek wordt verricht waarde toevoegt aan een element en module en meegenomen wordt in de financiële restwaarde. Terwijl de arbeid en het benodigde materieel op de bouwplaats niet in de financiële restwaarde wordt meegenomen. De volgende definitie wordt gehanteerd voor de startwaarde:

“De af-fabriek kosten van de producten, elementen en modules inclusief eventuele fabricagekosten in de fabriek en exclusief transportkosten en de daadwerkelijke kosten voor installatie of montage op de bouwplaats”

Module – en elementniveau

Zoals hierboven benoemd wordt op module- en elementniveau de arbeid die in fabriek wordt verricht meegenomen in de financiële restwaarde. Hierdoor verschilt de formule voor het startpunt van het module- en/of elementniveau met het startpunt voor het product. De startwaarde voor het bepalen van de financiële restwaarde voor een module en/of element wordt als volgt berekend:

$$SW = DB - K_{bp}$$

Productniveau

De startwaarde voor het bepalen van de financiële restwaarde voor product wordt als volgt berekend:

$$SW = DB * \%_{materiaal}$$

Waar:

SW	startwaarde [€]
DB	directe bouwkosten product [€] ⁶
$\%_{materiaal}$	aandeel materiaal ⁷ [% ten opzichte van directe bouwkosten product]
K_{bp}	kosten van o.a. arbeid en materiaal bouwplaats [€]

Tabel 3: Parameters startpunt

Parameter	Benodigde informatie	Default	Bron
DB	Directe bouwkosten uit kostenraming	Geen default	-
K_{bp}	kosten voor o.a. arbeid en materieel op bouwplaats	Geen default	-
$\%_{materiaal}$	% materiaal uit kostenraming	Geen default	-

⁶ De directe bouwkosten zijn de kosten voor materiaal, arbeid, materieel en onderaanneming (MAMO). De vuistregel hierbij is dat dit kosten zijn voor bouwproducten en -materialen die op de bouwplaats achterblijven.

⁷ Conform MAMO (materiaal, arbeid, materiaal en onderaanneming)

02.04.02 Verlies

Verlies is de mate waarin een module, element of product verloren gaat bij demontage. Met verlies wordt het aandeel verloren module, element of product bij hergebruik bedoeld, uitgedrukt als percentage van het startpunt uit paragraaf 02.04.01. Het verlies (V) wordt voor de drie niveaus op dezelfde manier berekend:

$$V = SW * \%_{verlies} \quad (4)$$

Waar:

SW startwaarde [€], volgens formule uit paragraaf 02.04.01

$\%_{verlies}$ aandeel module, element of product dat verloren gaat [% ten opzichte van startwaarde]

Het verlies wordt gekoppeld aan de losmaakbaarheid. Namelijk bij een hoge losmaakbaarheidsindex is er ook sprake van relatief weinig verlies bij demontage. Wanneer er sprake is van een lage losmaakbaarheidsindex gaat er ook meer verloren bij demontage.

Tabel 4: Percentage verlies

[Bron: expert opinions en referentieprojecten]

LI	Verlies
> 0,25 < 0,50	40%
> 0,50 < 0,80	10%
> 0,80	5%

Tabel 5: Parameters verlies

Parameter	Benodigde informatie	Default	Bron
SW	-	Geen default	-
$\%_{verlies}$		Zie tabel 2	Expert opinion

Voorbeeld verlies

In een gebouw zitten 100 kozijnen. Na 15 jaar worden alle kozijnen gedemonteerd om te hergebruiken. Tijdens demontage raken tien kozijnen zo beschadigd dat deze niet meer gebruikt kunnen worden. De waarde van deze kozijnen kan niet meer worden meegerekend in de financiële restwaarde. Er wordt daarom een correctie van 10% over de startwaarde gehanteerd om voor

02.04.03 Kwaliteitsreductie

In de loop der jaren degraderen modules, elementen en producten, oftewel de kwaliteit neemt af. Deze kwaliteitsreductie wordt bepaald als percentage van de startwaarde. De kwaliteitsreductie (KR) berekening is voor de alle scenario's gelijk en wordt als volgt berekend:

$$KR = SW * \%_{kwaliteit}$$

Waar:

SW	startwaarde [€], volgens formule uit paragraaf 02.04.01
$\%_{kwaliteit}$	aandeel kwaliteitsreductie [%], volgens formule zoals hieronder

Het aandeel kwaliteitsreductie wordt bepaald aan de hand van de theoretische conditie (C) van een module, element of product. Een reductie in kwaliteit hangt namelijk samen met de conditie van een product. Een slechte conditie betekent een grotere reductie in kwaliteit en een goede conditie een lagere reductie. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de vangnetconstructie voor het bepalen van de conditiescore op basis van een theoretische benadering van het verouderingsproces, conform de NEN2767. De theoretische conditie wordt uitgedrukt als score van 1 tot 6. Een conditiescore 1 representeert een uitstekende conditie, waarbij er sprake is van geen of zeer beperkte veroudering van het product. Een conditiescore 6 representeert een zeer slechte conditie. De conditie van productcomponenten is dan zo slecht dat deze praktisch onbruikbaar zijn en technisch rijp voor de sloop. De theoretische conditie is vervolgens vertaald naar een percentage kwaliteitsreductie. De theoretische conditie wordt bepaald met behulp van de zogenaamde verouderingskromme, welke het

conditieverloop aangeeft als functie van de levensduur van een product. De formule hiervoor is als volgt:

$$\%_{\text{kwaliteit}} = C = 1 + \frac{1}{2} \log\left(1 - \frac{t}{L}\right)$$

Waar:

C	theoretische conditie (-), volgens de NEN2767
t	theoretische leeftijd (jaar)
L	volledige levensduur (jaar)

Voorbeeld conditiescore

Een houten kozijn heeft een technische levensduur van 50 jaar⁸ (de volledige levensduur). Na 20 jaar wordt het kozijn gedemonteerd om te hergebruiken (de theoretische leeftijd). Dit resulteert in de volgende formule:

$$1 + \frac{1}{2} \log\left(1 - \frac{20}{50}\right) = \text{conditiescore 2 oftewel een } \%_{\text{kwaliteit}} \text{ van 10\%}.$$

Tabel 6: Parameters kwaliteitsreductie

Parameter	Benodigde informatie	Default	Bron
$\%_{\text{kwaliteit}}$	-	Op basis van conditiescore: ■ 1: 0% ■ 2: 10% ■ 3: 30% ■ 4: 55% ■ 5: 80% ■ 6: 100%	Expert opinion
C	-	Geen default	NEN2767
t	Moment van vrijkomen	Afhankelijk van afschrijvingstermijn van gemeente	n.v.t.
L	-	Op basis van SBR publicatie levensduur van bouwproducten of productkaarten uit Nationale Milieu Database	SBR publicatie of Nationale Milieu Database

⁸ Buitenkozijnen, Europees loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw uit de Nationale Milieudatabase

Over het algemeen hanteren veel gemeentes in afspraken met onderwijsinstelling een conditiescore 3 na de afschrijvingstermijn. Als wij kijken naar het maximaliseren van de financiële restwaarde, heeft het de voorkeur om dit aan te passen naar conditiescore 2 voor de Layers of Brand Structure en Skin.

02.04.04 Demontagekosten

Demontagekosten zijn de kosten voor het demonteren van een module, element of product. De demontagekosten worden bepaald aan de hand montagekosten. Daarbij wordt er een correctie uitgevoerd aan de hand van de losmaakbaarheid van de module, element of product.

Als uitgangspunt voor de financiële restwaarde voor een module, element of product is vastgesteld dat de losmaakbaarheidsindex minimaal 0,25 moet zijn. Wanneer deze niet behaald wordt, kan worden geconcludeerd dat de module, het element en het product te veel schade op loopt bij demontage om nog een financiële restwaarde te hebben.

De demontagekosten (DK) van één module, element of module worden als volgt berekend:

$$DK = K_{arbeid} * Cor_{LI}$$

Waar:

K_{arbeid} montage kosten [€]

Cor_{LI} zie tabel 7 [€]

Voor de demontagekosten van een product, element of module met een hoge mate van losmaakbaarheid ($> 0,5$) of hoger, wordt de arbeidstijd bij demonteren verkort ten opzichte van monteren. Terwijl bij een lage losmaakbaarheid ($LI < 0,5$) de arbeidstijd bij demonteren (zonder dat er schade is aan het desbetreffende product of element) toeneemt ten opzichte van monteren.

Om de financiële restwaarde te maximaliseren is het daarom enerzijds interessant om de losmaakbaarheid te verhogen of de arbeid op de bouwplaats bij montage te verminderen.

[Bron: expert opinions en referentieprojecten]

Tabel 7: Correctiefactor module, element en product

LI	Demontagekosten
> 0,25 < 0,50	1,5 x montagekosten
> 0,50 < 0,80	1 x montagekosten
> 0,80	0,80 x montagekosten

02.04.05 Reviseerkosten

Door de kwaliteitsreductie van een module, element of product is het vaak nodig dat deze wordt nagekeken, hersteld en eventueel schoongemaakt. Deze kosten worden bepaald als een percentage van de kwaliteitsreductie. Namelijk een relatief grote kwaliteitsreductie zorgt voor relatief hoge reviseerkosten. De reviseerkosten (RK) van één product worden als volgt berekend:

$$RK = KR * \%_{reviseer}$$

Waar:

KR	kwaliteitsreductie [€], volgens formule uit paragraaf 02.04.03
$\%_{reviseer}$	aandeel reviseerkosten [% ten opzichte van kwaliteitsreductie]

Tabel 8: Parameters reviseerkosten

Parameter	Benodigde informatie	Default	Bron
$\%_{reviseer}$	-	0%	-
KR	Komt uit de formule over kwaliteitsreductie	n.v.t.	-

02.04.06 Transportkosten

Om een module, element of product te hergebruiken zijn er kosten voor het vervoeren van de module, het element of het product naar de plek waar het kan worden

opgeslagen: de transportkosten. Deze kosten kunnen op twee manieren worden vastgesteld. Namelijk op basis van gewicht of op basis van volume. Mocht transport niet nodig zijn voor hergebruik, kan deze ook op nul worden gezet.

$$TK(\text{gewicht}) = K_{\text{laden}} * U_{\text{laden}} + K_{\text{lossen}} * U_{\text{lossen}} + \text{Afstand} * K_{\text{tonkm}} * \text{gewicht}$$

Waar:

K_{laden}	laadkosten per uur [€]
U_{laden}	uren voor laden [uur]
K_{lossen}	kosten voor lossen per uur [€]
U_{lossen}	uren voor lossen [uur]
Afstand	afstand [km]
K_{tonkm}	transportkosten per volume per km [€]
Volume	totaal volume [m ³]

$$TK(\text{volume}) = K_{\text{laden}} * U_{\text{laden}} + K_{\text{lossen}} * U_{\text{lossen}} + \text{Afstand} * K_{\text{volumekm}} * \text{volume}$$

Tabel 9: Parameters transportkosten

Parameter	Benodigde informatie	Default	Bron
K_{laden}	-	€ 49,91,--	Kostenkengetallen voor het goederenvervoer (2021)
U_{laden}	-	- Product/element: 4 uur voor volle vrachtwagen van 29 ton - Module: 2 uur per module	Expert opinion
K_{lossen}	-	€ 49,91,--	Kostenkengetallen voor het goederenvervoer (2021)

U_{lossen}	-	- Product/element: 4 uur voor volle vrachtwagen van 29 ton - Module: 2 uur per module	Expert opinion
$Afstand$	-	100 km	Nationale Milieudatabase
K_{tonkm}	-	€ 0,166,--	Kostenkengetallen voor het goederenvervoer (trekker + oplegger, 2021)
$Gewicht$	Gewicht	-	-
$K_{volume km}$	-	€ 0,57,--	Expert opinion
$Volume$	Volume	-	-

02.04.07 Opslagkosten

De opslagkosten zijn de kosten voor tijdelijke opslag van een module, element of product. Deze kosten worden bepaald aan de hand van de gemiddelde opslagkosten per m² per maand (inclusief differentiatie tussen binnen en buiten opslag), de gemiddelde tijd van opslag in maanden en de benodigde vierkante meters opslagruimte.

Uitgangspunt is hierbij dat producten en elementen binnen worden opgeslagen en modules buiten kunnen worden opgeslagen. De opslagkosten (OK) worden als volgt berekend:

Modulenniveau

De opslagkosten op modulenniveau worden als volgt berekend:

$$OK = K_{locatiebuiten} * T_{opslag} * (Opp * Factor_{vr} * Factor_{sp})$$

Element- en productniveau

De opslagkosten op element- en productniveau worden als volgt berekend:

$$OK = K_{locatiebinnen} * T_{opslag} * (Opp * Factor_{vr} * Factor_{sp}) \quad (11)$$

Waar:

$K_{locatiebuiten}$	kosten opslaglocatie buiten [€/m ² /maand]
$K_{locatiebinnen}$	kosten opslaglocatie binnen [€/m ² /maand]
T_{opslag}	tijd van opslag [maand]
Opp	oppervlakte module, element of product [m ²]
$Factor_{vr}$	correctie voor benodigde verkeersruimte
$Factor_{sp}$	correctie voor stapelen

Tabel 10: Parameters opslagkosten

Parameter	Benodigde informatie	Default	Bron
$K_{locatiebuiten}$	-	€ 15,00 per m ² per jaar	Expert opinion
$K_{locatiebinnen}$	-	€ 65,00 per m ² per jaar	Expert opinion
T_{opslag}	-	0 maanden: indien geen opslag nodig is 6 maanden: indien opslag nodig is	Expert opinion
Opp	Afmetingen uit kostenraming	-	-
$Factor_{vr}$	-	1,5	Expert opinion
$Factor_{sp}$	-	- Module: 1,00 - Element/product: 0,25, 0,50 of 1,00	Expert opinion

Voorbeeld opslagkosten - productniveau

Er komen 200 m² houten gevelbekleding vrij uit een project. Het uitgangspunt is dat de gevelbekleding op elkaar gestapeld kan worden waardoor minder vierkante meters aan opslagruimte nodig is. Dit resulteert in de volgende opslagkosten:

$$€ 65,00 * \frac{6}{12} * (600 * 1,5 * 0,25) = € 2.428$$

03. Impact van financiële restwaarde op kapitaallasten

Om de impact van de financiële restwaarde op kapitaallasten vast te stellen zijn in dit hoofdstuk twee projecten op hoofdlijnen doorgerekend. Vervolgens is inzichtelijk gemaakt in paragraaf 03.03 wat de impact van de financiële restwaardes is op de kapitaallasten van de gemeente. Voor zowel onderwijsgebouw A en onderwijsgebouw B is gebruik gemaakt van de aangeleverde bouwkostenramingen. Bij beide projecten is het terrein niet meegenomen in de kostenraming, vandaar dat hiervoor geen financiële restwaarde is bepaald in de voorbeelden maar dit is zeker wel van meerwaarde om mee te nemen.

03.01 Voorbeeld PO school – onderwijsgebouw A

Onderwijsgebouw A is ontworpen met oog op circulair materiaalgebruik en een hoge mate van losmaakbaarheid. Dit schoolgebouw heeft een BVO van 3.780 m² en heeft een constructie bestaande uit circulair staal met op de begane grond een betonnen kanaalplaatvloer en waarbij op de verdiepingen houten kanaalplaatvloeren worden toegepast. Het gebouw is gelegen in stedelijk gebied.

Tabel 11: Materialisaties

Onderdeel	Materialisaties
Fundering	Beton, prefab
Begane grondvloer	Kanaalplaatvloer (beton)
Verdiepingsvloer	Kanaalplaatvloer (beton en hout)
Hoofddraagconstructie	Hout en staal
Binnenspouwblad	HSB
Buitenspouwblad	Houten gevelbekleding
Binnenwanden, dragend	N.v.t.
Binnenwanden	Metalstudwanden
Gevelisolatie	PIR isolatie
Dak	Houten kanaalplaatvloer
Dakafwerking	Losliggend APP
Kozijnen	Aluminium kozijnen
Beglazing	HR++ beglazing

In Tabel 12 worden de circulaire prestaties gepresenteerd van Onderwijsgebouw A voor het circulaire scenario. Onderwijsgebouw A heeft een milieu-impact van € 0,89 m² BVO / jaar en materiaalgebonden CO₂-uitstoot van 353 ton CO₂-eq / m² BVO. Dit wordt met name veroorzaakt door de fundering, de warmtepomp en de PV-panelen.

Daarnaast scoort het gebouw relatief hoog op de losmaakbaarheid (68%) en herkomst materialen (25%). Dit komt onder andere door de circulaire staalconstructie, losmaakbare kanaalplaatvloeren en houten kanaalplaatvloeren. Tot slot is de materiaalgebonden CO₂-opslag in totaal 354 ton door het toepassen van de houten kanaalplaatvloeren, houten kolommen en liggers en vlasisolatie.

Tabel 12: Prestaties Het Nieuwe Normaal

Het Nieuwe Normaal	Resultaten incl. fundering	Eenheid
Milieuprestatie Gebouw ⁹	0,89	€MKI / m ² BVO / jaar
Materiaalgebonden CO ₂ -uitstoot	353*	kg CO ₂ -eq / m ² BVO
Materiaalgebonden CO ₂ -opslag	354	ton CO ₂ -eq
Herkomst materialen	25%	% massa biobased, hergebruikt, gerecycled
Losmaakbaarheid	68%	%

* De Materiaalgebonden CO₂-uitstoot komt hoog uit door de relatief grote hoeveelheden funderingsbalken en palen die benodigd zijn voor de desbetreffende locatie, deze representeren samen al 80 kg CO₂-eq / m² BVO

03.02 Productniveau

De totale financiële restwaarde voor de school komt uit op € 1.216.000,-- excl. BTW en € 1.416.000,-- incl. BTW (Tabel 13). Dit is 10,2% ten opzichte van de bouwkosten en 9,3% ten opzichte van de initiële investeringskosten. Producten zoals aluminium kozijnen, HSB binnenspouwbladen, houten kanaalplaatvloeren en gelamineerd hout hebben een relatief hoge financiële restwaarde. Dit komt met name door een hogere technische levensduur, met als positief gevolg een geringe reductie in kwaliteit. Producten zoals de PV installatie en het buitenspouwblad hebben dankzij een lagere technische levensduur een relatief lage restwaarde.

Tabel 13: Financiële restwaarde op productniveau

Product	Directe bouwkosten (materiaal + arbeid)	Directe bouwkosten (materiaal)	Totaal correctiefactoren (T=0)*	Totaal restwaarde (T=0)*	% restwaarde
Kanaalplaatvloeren	€ 229.912	€ 160.938	-€ 102.000	€ 60.000	26%

⁹ Enkel de warmtepomp, zonnepanelen en externe energielevering zorgen samen al voor een MPG van 0,45 m² BVO / jaar en een materiaalgebonden CO₂-uitstoot van 29,99 kg CO₂-eq / m² BVO. Echter, omdat dit om een fictief gebouw gaat is er geen BENG-berekening beschikbaar en is er realistische aanname gedaan in de hoeveelheden voor de warmtepomp, zonnepanelen en externe energielevering. Er is hier dan ook sprake van een onzekerheidsmarge, immers een kleine verandering in de hoeveelheden van de eerder genoemde producten heeft veel impact op de resultaten.

Binnenspouwblad	€ 248.319	€ 186.239	-€ 93.000	€ 94.000	38%
Buitenspouwblad	€ 309.588	€ 170.273	-€ 153.000	€ 18.000	6%
Puien en kozijnen aluminium	€ 415.844	€ 353.467	-€ 115.000	€ 239.000	57%
Stalen dakplaat 106 mm	€ 26.967	€ 20.225	-€ 12.000	€ 9.000	32%
Houten kanaalplaten (lignatur)	€ 942.276	€ 706.707	-€ 316.000	€ 392.000	42%
PIR dakisolatie	€ 102.902	€ 56.596	-€ 42.000	€ 16.000	15%
Fabrieksmatige systeemwanden	€ 308.267	€ 169.547	-€ 120.000	€ 50.000	16%
Staal S355, 48 kg/m2	€ 545.984	€ 327.590	-€ 190.000	€ 139.000	25%
Gelamineerd hout	€ 149.600	€ 119.680	-€ 44.000	€ 77.000	51%
Lignatuur in zicht (plafond)	€ 119.919	€ 83.943	-€ 73.000	€ 12.000	9%
Stalen dakplaat in het zicht (plafond)	€ 17.336	€ 13.002	-€ 8.000	€ 6.000	30%
Ventilatiekanalen	€ 305.351	€ 244.281	-€ 151.000	€ 94.000	31%
Opwekking PV installatie	€ 129.652	€ 103.722	-€ 95.000	€ 10.000	7%
SUBTOTAAL	€ 3.851.917	€ 2.716.212	€ -1.514.000	€ 1.216.000	
DIRECTE BOUWKOSTEN*	€ 9.102.000				13,4%
BOUWKOSTEN*	€ 11.883.000				10,2%
INVESTERINGSKOSTEN EXCL. BTW*	€ 13.088.000			€ 1.216.000	9,3%
INVESTERINGSKOSTEN INCL. BTW*	€ 15.836.000			€ 1.417.000	9,3%

* getallen afgerond op duizendtallen

03.03 Elementniveau

De totale financiële restwaarde voor de school komt op elementniveau beperkt hoger uit dan op productniveau. De financiële restwaarde is namelijk € 1.330.000,-- excl. BTW en € 1.609.000,-- incl. BTW (Tabel 14). Dit is 11,2% ten opzichte van de bouwkosten en 10,2% ten opzichte van de initiële investeringskosten. Deze beperkte verhoging van de financiële restwaarde wordt veroorzaakt doordat er bij schoolgebouw A sprake is van slecht één element namelijk een gevelement. De verwachting is dat wanneer er sprake is van meer elementen, de financiële restwaarde ook meer toeneemt.

Tabel 14: Financiële restwaarde op elementniveau

Product	Directe bouwkosten (materiaal + arbeid)	Directe bouwkosten (materiaal)	Totaal correctiefactoren (T=0)*	Totaal restwaarde (T=0)*	% restwaarde
Element (binnenspouwblad met kozijnen)	€ 715.528	€ 643.975	-€ 198.000	€ 447.000	62%
Kanaalplaatvloeren	€ 229.912	€ 160.938	-€ 102.000	€ 60.000	26%
Buitenspouwblad	€ 309.588	€ 170.273	-€ 153.000	€ 18.000	6%
Stalen dakplaat 106 mm	€ 26.967	€ 20.225	-€ 12.000	€ 9.000	32%
Houten kanaalplaten (lignatur)	€ 942.276	€ 706.707	-€ 316.000	€ 392.000	42%
PIR dakisolatie	€ 102.902	€ 56.596	-€ 42.000	€ 16.000	15%
Fabrieksmatige systeemwanden	€ 308.267	€ 169.547	-€ 120.000	€ 50.000	16%

Staal S355, 48 kg/m ²	€ 545.984	€ 327.590	-€ 190.000	€ 139.000	25%
Gelamineerd hout	€ 149.600	€ 119.680	-€ 44.000	€ 77.000	51%
Lignatuur in zicht (plafond)	€ 119.919	€ 83.943	-€ 73.000	€ 12.000	9%
Stalen dakplaat in het zicht (plafond)	€ 17.336	€ 13.002	-€ 8.000	€ 6.000	30%
Ventilatiekanalen	€ 305.351	€ 244.281	-€ 151.000	€ 94.000	31%
Opwekking PV installatie	€ 129.652	€ 103.722	-€ 95.000	€ 10.000	7%
SUBTOTAAL	€ 3.903.282	€ 2.820.480	€ -1.504.000	€ 1.330.000	
DIRECTE BOUWKOSTEN*	€ 9.102.000				14,6%
BOUWKOSTEN*	€ 11.883.000				11,2%
INVESTERINGSKOSTEN EXCL. BTW*	€ 13.088.000			€ 1.330.000	10,2%
INVESTERINGSKOSTEN INCL. BTW*	€ 15.836.000			€ 1.609.000	10,2%

* getallen afgerond op duizendtallen

03.04 Voorbeeld PO school – onderwijsgebouw B

Onderwijsgebouw B heeft een BVO van ruim 1.500 m² en bestaat uit elf lokalen, een muzieklokaal en een verhoogd speellokaal. Dit onderwijsgebouw is opgebouwd uit 73 modules, aangevuld met enkele project specifieke oplossingen. Alle functies bevinden zich op de begane grond. In Tabel 15 wordt een samenvatting gegeven van de toegepaste materialen.

Tabel 15: Materialisaties

Onderdeel	Materialisaties
Fundering	Beton, prefab
Begane grondvloer	Betonvloer, prefab
Verdiepingsvloer	N.v.t.
Hoofddraagconstructie	Hout en staal
Binnenspouwblad	HSB
Buitenspouwblad	Houten gevelbekleding
Binnenwanden, dragend	HSB
Binnenwanden	Metalstudwanden
Gevelisolatie	Glaswol
Dak	HSB
Dakafwerking	Bitumen
Kozijnen	Kunststof
Beglazing	HR++ beglazing

In Tabel 16 worden de circulaire prestaties gepresenteerd van Onderwijsgebouw B voor het circulaire scenario. Onderwijsgebouw B heeft een milieu-impact van € 0,92 m² BVO / jaar en materiaalgebonden CO₂-uitstoot van 279 kg CO₂-eq / m² BVO. Deze impact wordt met name veroorzaakt door de fundering en het installatieconcept. Daarnaast scoort

het gebouw hoog op losmaakbaarheid (82%) en goed op herkomst materialen (18%). Dit komt door de modulaire opbouw van dit onderwijsconcept. Tot slot is de materiaalgebonden CO₂-opslag in totaal 96 ton door het toepassen van een HSB concept in combinatie met een houten gevelbekleding.

Tabel 16: Prestaties Het Nieuwe Normaal

Het Nieuwe Normaal	Resultaten	Eenheid
Milieuprestatie Gebouw	0,92	€MKI / m ² BVO / jaar
Materiaalgebonden CO ₂ -uitstoot	279	kg CO ₂ -eq / m ² BVO
Materiaalgebonden CO ₂ -opslag	97	ton CO ₂ -eq
Herkomst materialen	18%	% massa biobased, hergebruikt, gerecycled
Losmaakbaarheid	82%	%

03.04.01 Productniveau

De totale financiële restwaarde van Onderwijsgebouw B op het productniveau komt uit op € 393.000,-- excl. BTW en € 475.000,-- incl. BTW (Tabel 17). Dit is 14,2% ten opzichte van de bouwkosten en 12,0% ten opzichte van de initiële investeringskosten. Producten zoals de geïsoleerde betonvloeren en HSB elementen hebben een relatief hoge financiële restwaarde. Dit komt met name door een hogere technische levensduur, met als positief gevolg een geringe reductie in kwaliteit. Bouwkundige producten, zoals de systeemplafonds en paneelwanden, en installatietechnische producten, zoals de warmtepomp en luchtbehandelingskast, hebben dankzij een lagere technische levensduur geen tot een relatief lage financiële restwaarde.

Tabel 17: Financiële restwaarde op productniveau

Product	Directe bouwkosten (materiaal + arbeid)	Directe bouwkosten (materiaal)	Totaal correctiefactoren (T=0)*	Totaal restwaarde (T=0)*	% restwaarde
Geïsoleerde betonvloeren (prefab)	€ 275.060	€ 254.572	-€ 87.000	€ 167.000	61%
HSB buitenwanden (prefab)	€ 103.343	€ 93.377	-€ 31.000	€ 63.000	61%
HSB binnenwanden (prefab)	€ 34.093	€ 27.964	-€ 15.000	€ 13.000	39%
HSB dakelementen (prefab)	€ 115.242	€ 99.392	-€ 45.000	€ 55.000	47%
Kunststof buitenkozijnen	€ 87.742	€ 81.970	-€ 23.000	€ 59.000	67%
HPL binnendeuren, incl. hang- en sluitwerk	€ 47.160	€ 40.086	-€ 21.000	€ 19.000	41%
Houten gevelbekleding	€ 43.048	€ 30.188	-€ 22.000	€ 8.000	19%
Screens gevelkozijnen	€ 32.890	€ 24.668	-€ 38.000	€ 0	0%
Systeemplafonds	€ 41.479	€ 20.739	-€ 49.000	€ 0	0%
Paneelwanden (kunststof)	€ 27.482	€ 16.489	-€ 11.000	€ 5.000	18%
Sanitair (toiletten / wastafels)	€ 26.079	€ 15.647	-€ 11.000	€ 4.000	16%

Warmtepomp	€ 50.902	€ 38.177	-€ 54.000	€ 0	0%
Luchtbehandelingskast	€ 72.425	€ 54.319	-€ 77.000	€ 0	0%
Kanaalwerk ventilatiesysteem	€ 72.425	€ 36.212	-€ 53.000	€ 0	0%
Regelinstallatie	€ 69.346	€ 48.542	-€ 87.000	€ 0	0%
Armaturen en noodverlichting	€ 46.513	€ 27.908	-€ 50.000	€ 0	0%
Zonweringsinstallatie	€ 21.137	€ 14.796	-€ 28.000	€ 0	0%
SUBTOTAAL	€ 1.166.365	€ 925.047	-€ 696.000	€ 393.000	
DIRECTE BOUWKOSTEN*	€ 2.425.000				16,2%
BOUWKOSTEN*	€ 2.769.000				14,2%
INVESTERINGSKOSTEN EXCL. BTW*	€ 3.268.000			€ 393.000	12,0%
INVESTERINGSKOSTEN INCL. BTW*	€ 3.954.000			€ 476.000	12,0%

* getallen afgerond op duizendtallen

03.04.02 Moduleniveau

De totale financiële restwaarde van Onderwijsgebouw B op moduleniveau komt uit op € 735.000,-- excl. BTW en € 949.000,-- incl. BTW (Tabel 18). Dit is 26,5% ten opzichte van de bouwkosten en 24,0% ten opzichte van de initiële investeringskosten. De hogere financiële restwaarde komt doordat de modules ontworpen zijn om hergebruikt te worden, waardoor lagere kosten gemaakt hoeven te worden om hergebruik te faciliteren. Daarnaast wordt de financiële restwaarde van de modules aangevuld met de financiële restwaarde van enkele in het werk aangebrachte producten.

Tabel 18: Financiële restwaarde op moduleniveau

Product	Directe bouwkosten (materiaal + arbeid)	Directe bouwkosten (materiaal)	Totaal correctiefactoren (T=0)*	Totaal restwaarde (T=0)*	% restwaarde
Modules	€ 1.050.350	€ 980.118	-€ 292.000	€ 688.000	65%
<i>Producten:</i>					
HPL binnendeuren, incl. hang- en sluitwerk	€ 47.160	€ 40.086	-€ 20.000	€ 20.000	43%
Houten gevelbekleding	€ 43.048	€ 30.188	-€ 21.000	€ 9.000	21%
Screens gevelkozijnen	€ 32.890	€ 24.668	-€ 36.000	€ 0	0%
Systeemplafonds	€ 41.479	€ 20.739	-€ 47.000	€ 0	0%
Paneelwanden (kunststof)	€ 27.482	€ 16.489	-€ 11.000	€ 5.000	19%
Sanitair (toiletten / wastafels)	€ 26.079	€ 15.647	-€ 11.000	€ 4.000	17%
Warmtepomp	€ 50.902	€ 38.177	-€ 51.000	€ 0	0%
Luchtbehandelingskast	€ 72.425	€ 54.319	-€ 72.000	€ 0	0%
Regelinstallatie	€ 69.346	€ 48.542	-€ 82.000	€ 0	0%
Armaturen en noodverlichting	€ 46.513	€ 27.908	-€ 48.000	€ 0	0%
Zonweringsinstallatie	€ 21.137	€ 14.796	-€ 26.000	€ 0	0%
SUBTOTAAL	€ 1.528.811	€ 1.311.677	-€ 708.000	€ 735.000	

DIRECTE BOUWKOSTEN*	€ 2.425.000				30,3%
BOUWKOSTEN*	€ 2.769.000				26,5%
INVESTERINGSKOSTEN EXCL. BTW*	€ 3.268.000			€ 735.000	24,0%
INVESTERINGSKOSTEN INCL. BTW*	€ 3.954.000			€ 949.000	24,0%

* getallen afgerond op duizendtallen

03.05 Impact van inflatie

In de BBV is opgenomen dat de financiële restwaarde enkel mag worden meegenomen wanneer er wordt uitgegaan van prijspeil T=0. Dit zorgt voor een conservatief beeld. Enerzijds doordat er geen rekening gehouden wordt met de inflatie maar hierdoor wordt de toenemende schaarste van materialen ook buiten beschouwing gelaten. Om inzichtelijk te maken wat voor positief effect het enkel inrekenen van inflatie heeft op de financiële restwaarde is dit voor de verschillende scenario's doorgerekend.

In Tabel 19 wordt getoond wat de invloed is van inflatie op het aandeel financiële restwaarde. Er is gerekend met een gemiddeld inflatiepercentage van de periode 2014 t/m 2023 van 2,54%, conform de consumentenprijsindex van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)¹⁰. De resultaten laten zien dat met de huidige benadering (lees: inflatie buiten beschouwing laten) de financiële restwaarde op dit moment voorzichtig is ingeschat.

Tabel 19: Effect van inflatie

Project	Totaal restwaarde (T=0)*	Totaal restwaarde (T=40)*
Onderwijsgebouw A - productniveau	€ 1.417.000 (9,3% van investeringskosten)	€ 3.865.000 (24,4% van investeringskosten)
Onderwijsgebouw A - elementniveau	€ 1.609.000 (10,2% van investeringskosten)	€ 4.388.000 (27,7% van investeringskosten)
Onderwijsgebouw B - productniveau	€ 476.000 (12,0% van investeringskosten)	€ 1.297.000 (32,8% van investeringskosten)
Onderwijsgebouw B - moduleniveau	€ 949.000 (24,0% van investeringskosten)	€ 2.588.000 (65,5% van investeringskosten)

* getallen afgerond op duizendtallen

¹⁰ <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/70936ned#shortTableDescription>

03.06 Impact op kapitaallasten

Het meenemen van de financiële restwaarde zorgt ervoor dat de kapitaallasten van gemeentes lager worden. Om te bepalen wat de impact hiervan werkelijk is, is op projectniveau de reductie van de kapitaallasten vastgesteld. Bij de doorrekening van de verschillende scenario's is een rentepercentage van 2,0% aangehouden. Er geldt wel dat de impact van een verhoging van het rentepercentage een groot effect heeft op de kapitaallasten.

Tabel 20: Kapitaallasten onderwijsgebouw A - productniveau

#	Totale investering (excl. BTW)*	Financiële restwaarde*	Totale afschrijvings-lasten*	Totale rentelasten*	Totale kapitaallasten*
1- Onderwijsgebouw A zonder restwaarde	€ 15.836.000	€ -	€ 15.836.000	€ 6.493.000	€ 22.329.000
2- Onderwijsgebouw A met restwaarde	€ 15.836.000	€ 1.417.000	€ 14.419.000	€ 7.046.000	€ 21.465.000
Vershil	€ -	+ € 1.417.000	- € 1.417.000	+ € 553.000	- € 864.000 (-3,9%)

* getallen afgerond op duizendtallen

Tabel 21: Kapitaallasten onderwijsgebouw A – elementniveau

#	Totale investering (excl. BTW)*	Financiële restwaarde*	Totale afschrijvings-lasten*	Totale rentelasten*	Totale kapitaallasten*
1- Onderwijsgebouw A zonder restwaarde	€ 15.836.000	€ -	€ 15.836.000	€ 6.493.000	€ 22.329.000
2- Onderwijsgebouw A met restwaarde	€ 15.836.000	€ 1.609.000	€ 14.227.000	€ 7.121.000	€ 21.348.000
Vershil	€ -	+ € 1.609.000	- € 1.609.000	+ € 628.000	- € 981.000 (-4,4%)

* getallen afgerond op duizendtallen

#	Totale investering (incl. BTW)*	Financiële restwaarde*	Totale afschrijvings-lasten*	Totale rentelasten*	Totale kapitaallasten*
1- Onderwijsgebouw B zonder restwaarde	€ 3.954.000	€ 0	€ 3.954.000	€ 1.621.000	€ 5.575.000
2- Onderwijsgebouw B met restwaarde	€ 3.954.000	€ 476.000	€ 3.478.000	€ 1.807.000	€ 5.285.000
Vershil	€ -	€ 476.000	-€ 476.000	+ € 186.000	-€ 290.000 (-5,2%)

* getallen afgerond op duizendtallen

Tabel 23: Kapitaallasten onderwijsgebouw B - moduleniveau

#	Totale investering (incl. BTW)*	Financiële restwaarde*	Totale afschrijvings-lasten*	Totale rentelasten*	Totale kapitaallast en*
1- Onderwijsgebouw B zonder restwaarde	€ 3.954.000	€ -	€ 3.954.000	€ 1.621.000	€ 5.575.000
2- Onderwijsgebouw B met restwaarde	€ 3.954.000	€ 949.000	€ 3.005.000	€ 1.991.000	€ 4.996.000
Verschil	€ -	+ € 949.000	- € 949.000	+ € 370.000	- € 579.000 (-10,4%)

* getallen afgerond op duizendtallen

04. Risico's en kansen

Dit hoofdstuk gaat in op de risico's, beheersmaatregelen en kansen die gepaard gaan met het afschrijven van activa naar een financiële restwaarde. Dit biedt handvatten voor het beheersen van risico's en het benutten van kansen, zodat gemeenten en andere betrokkenen de financiële restwaarde van hun activa effectief kunnen beheren.

Tabel 24: Risico's en beheersmaatregelen

Risico's	Beheersmaatregel
De financiële restwaarde wordt te hoog ingeschat waardoor de gemeente te weinig afschrijft. Aan het einde van de afschrijvingsperiode is dan sprake van een boekverlies.	Het voorzichtig inschatten van de financiële restwaarde: ■ Gebruik conservatieve schattingen en bouw marges in voor onzekerheden. Het inzetten op garanties: ■ Overweeg terugnamegaranties via een waarborgfonds of afspraken met leveranciers om een gegarandeerde financiële restwaarde te borgen.
Wet- en regelgeving kan wijzigen, waardoor bepaalde bouwproducten aan het einde van hun levensduur niet meer hergebruikt kunnen worden. Dat kan de financiële restwaarde van deze bouwproducten sterk verminderen of volledig tenietdoen.	Door te focussen op de financiële restwaarde van bouwproducten in constructie en gevels, wordt het risico van wijzigende wet- en regelgeving beperkt: ■ Deze bouwproducten hebben een langere technische en functionele levensduur. ■ Deze bouwproducten zijn breder toepasbaar en minder gevoelig voor specifieke wet- en regelgeving.
Technologische innovaties in de bouwsector kunnen leiden tot de introductie van nieuwe, betere producten. Dit heeft een negatieve impact heeft op de financiële restwaarde van bouwproducten aan het einde van hun levensduur.	Door te focussen op de financiële restwaarde van bouwproducten in constructie en gevels, wordt het risico van technologische veroudering beperkt. ■ Deze bouwproducten hebben een generieke toepassing die minder afhankelijk is van technologische vooruitgang. ■ Deze bouwproducten zijn minder gevoelig voor innovaties omdat ze niet direct concurreren met snel evoluerende productcategorieën zoals installaties.
Als er tijdens de exploitatie onvoldoende onderhoud wordt gepleegd aan het gebouw kan dit leiden tot een snellere en grotere kwaliteitsreductie. Dit beïnvloedt de financiële restwaarde van bouwproducten negatief.	Het maken van contractuele afspraken over minimale conditiescore: ■ Stel in de samenwerkingsovereenkomst tussen de gemeente en de onderwijsinstelling duidelijke eisen aan het onderhoudsniveau.

	Definieer een minimale conditiescore (bijvoorbeeld conform de NEN 2767), bij voorbeeld op conditiescore 2, waaraan het gebouw moet voldoen bij teruglevering.
Arbeidsschaarste in de bouwsector kan ervoor zorgen dat er onvoldoende gekwalificeerde arbeid beschikbaar is om het gebouw aan het einde van de levensduur op een efficiënte en verantwoorde manier te demonteren. Dit kan leiden tot hogere kosten, vertragingen, en inefficiënte verwerking van bouwproducten.	Het ontwikkelen van een demontagehandleiding: - Stel een uitgebreide en gebruiksvriendelijke handleiding op waarin het demontageproces stap voor stap wordt beschreven. - Zorg ervoor dat de handleiding zo is opgesteld dat ook minder gespecialiseerde arbeidskrachten de demontage kunnen uitvoeren.
Arbeidskosten en andere gerelateerde kosten (zoals transportkosten) kunnen sneller stijgen dan de materiaalprijzen, wat de financiële restwaarde van bouwproducten aan het einde van de levensduur kan beïnvloeden.	Het nominaal berekenen van de financiële restwaarde: - Dit voorkomt dat inflatie de werkelijke waarde beïnvloedt en maakt het gemakkelijker om met zekerheid de restwaarde te berekenen. Ontwerp voor eenvoudiger demontage: - Zet in op een hoge mate van losmaakbaarheid waardoor demontage sneller en minder arbeidsintensief wordt.
Voor unieke of sterk gespecialiseerde bouwproducten, kan de markt voor hergebruik klein zijn	Kies voor gestandaardiseerde en modulaire bouwsystemen die een bredere potentiële hergebruikmarkt hebben

In bovenstaande tabel is stil gestaan bij de risico's. Naast deze risico's zijn er ook verschillende kansen te benoemen die de financiële restwaarde in de toekomst mogelijk kan verhogen. Deze kansen zijn toegelicht in Tabel 25.

Tabel 25: Kansen

Kansen	Toelichting
Impact van inflatie	Inflatie kan de waarde van bouwproducten in de toekomst verhogen. Dit biedt de mogelijkheid om de financiële restwaarde van bouwproducten die aan het einde van hun levensduur zijn, te verhogen, omdat ze in de markt meer waard kunnen worden dan oorspronkelijk is bepaald.
Toenemende materiaalschaarste	Materiaalschaarste, ofwel een tekort aan grondstoffen en bouwmaterialen, kan leiden tot een stijging van de prijzen van bouwproducten in de toekomst. Wanneer bepaalde materialen schaars worden, kunnen ze in waarde toenemen, waardoor de financiële restwaarde van de bouwproducten met deze materialen, verhoogd wordt.
Verminderen van demontagekosten	Wanneer bouwproducten direct na sloop of deconstructie kunnen worden hergebruikt in nieuwe projecten, vervalt de noodzakelijke opslag en de

	bijbehorende opslagkosten. Aangezien er geen extra uitgaven nodig zijn voor de opslag, resulteert dit een hogere financiële restwaarde.
Verminderen van de transportkosten	Door bouwmaterialen dichterbij de huidige locatie te hergebruiken kunnen de transportkosten aanzienlijk worden verlaagd. Dit resulteert vervolgens in een hogere financiële restwaarde.

05. Conclusies en aanbevelingen

In de vorige hoofdstukken zijn enerzijds de rekenregels en uitgangspunten toegelicht. Anderzijds is inzichtelijk gemaakt wat de impact van de financiële restwaarde is op de kapitaallasten van gemeentes. In de volgende paragrafen worden de belangrijkste conclusies samengevat en wordt daarnaast in de aanbevelingen stil gestaan bij de belangrijkste vervolgstappen om de financiële restwaarde voor onderwijsgebouwen verder te implementeren.

05.01 Conclusies

De toepassing van financiële restwaarde binnen de onderwijshuisvesting biedt gemeentes vandaag al een concreet instrument om circulaire ambities waar te maken — zonder dat dit leidt tot hogere kapitaallasten. Door bij investeringen niet langer af te schrijven tot nul, maar tot een financiële restwaarde, ontstaat er direct financiële ruimte. Deze ruimte kan worden ingezet voor circulaire ontwerpkeuzes, zonder dat dit extra druk legt op gemeentelijke begrotingen.

Bovendien blijkt uit de analyse dat het meenemen van financiële restwaarde daadwerkelijk loont: de kapitaallasten nemen bij de onderzochte circulaire onderwijsgebouwen af met **3,9% tot 10,4%**. Deze reductie is berekend op basis van verschillende scenario's, waarbij een rentepercentage van 2,0% is gehanteerd.

Naarmate circulair bouwen zich verder ontwikkelt en de meerkosten verdwijnen, biedt deze benadering bovendien een strategisch perspectief: financiële restwaarde kan dan worden ingezet om de verduurzaming en vernieuwing van schoolgebouwen daadwerkelijk te versnellen, doordat investeringsruimte vrijkomt voor een grotere schaal.

Dit rapport biedt een heldere toelichting op hoe de financiële restwaarde voor onderwijshuisvesting kan worden bepaald, op een manier die breed toepasbaar is binnen de sector. Centraal staat de bepaling van de hergebruikwaarde van een gebouw, module, element of product. Deze hergebruikwaarde wordt gedefinieerd als de waarde, verminderd met een reeks correctiefactoren zoals demontage-, transport- en opslagkosten. De gehanteerde benadering sluit aan bij de definitie van financiële restwaarde zoals vastgelegd in de *Notitie materiële vaste activa* van de commissie BBV, waarmee het rapport aansluit op bestaande financiële kaders voor gemeenten.

05.02 Aanbevelingen

Het vaststellen van de financiële restwaarde is een eerste stap, echter adviseren wij om de volgende stappen op te pakken om financiële restwaarde ook daadwerkelijk te borgen, garanderen en implementeren:

Het met aannemers en slopers verifiëren van de rekenregels en uitkomsten.

In de rekenmethode zijn op dit moment default waardes opgenomen voor de verschillende correctiefactoren. Om deze default waardes te verifiëren in de praktijk is het waardevol om deze waardes door te nemen met aannemers en slopers. Dit zijn uiteindelijk de voornaamste stakeholder die een bepaalde financiële restwaarde kunnen of moeten gaan garanderen.

Het doorrekenen van meer projecten om een bandbreedte vast te kunnen stellen.

In dit rapport zijn een tweetal (indicatieve) doorrekeningen op financiële restwaarde opgenomen. Echter, om een bandbreedte te kunnen bepalen zijn meer doorrekeningen van projecten benodigd. Van belang is om hierbij ook de indicatoren van Het Nieuwe Normaal (HNN 2.0) inzichtelijk te maken.

Koppel de financiële restwaarde aan de eisen rondom circulariteit welke worden opgenomen in het generieke Programma van Eisen (PvE) van Ruimte-OK en Invest-NL. Om enerzijds de circulaire economie daadwerkelijk te stimuleren én de herbruikbaarheid van bouwproducten te faciliteren, adviseren wij om voor de verschillende nieuwbouw- en renovatieprojecten in ieder geval een grenswaarde ten aanzien van de losmaakbaarheid te hanteren en die eventueel aan te vullen met grenswaarde voor de materiaalgebonden CO₂-uitstoot en herkomst materialen die zijn opgenomen in het generieke Programma van Eisen.

Monitor en evalueer gerealiseerde financiële restwaarde in de praktijk

Na realisatie van projecten is het waardevol om de daadwerkelijke restwaarde te monitoren en te vergelijken met de vooraf bepaalde waarde. Dit levert waardevolle feedback op voor het verbeteren van de methodiek en het aanscherpen van de defaultwaardes.

Zet in op bredere toepassing van financiële restwaarde binnen de vastgoed- en GWW-sector

Hoewel dit rapport zich richt op onderwijshuisvesting, is de onderliggende methodiek voor het bepalen van financiële restwaarde generiek toepasbaar. Wij adviseren dan ook nadrukkelijk om deze benadering actief te stimuleren binnen andere vastgoedsegmenten en de GWW-sector. Denk hierbij aan maatschappelijk vastgoed zoals zorginstellingen, sportaccommodaties en culturele voorzieningen, maar ook aan woningbouwprojecten van woningcorporaties. Daarnaast biedt ook de GWW-sector concrete kansen om financiële restwaarde te benutten.

Colofon

Circulaire Restwaarde Methodiek

In navolging op het Interdepartementaal onderzoek Onderwijshuisvesting is het Programma Onderwijshuisvesting (POHV) opgezet door het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap in samenwerking met de Vereniging Nederlandse gemeenten, de sectorraden PO-raad en VO-raad. Het Programma wordt tot uitvoering gebracht door Ruimte-OK en Invest-NL.

Auteurs



Tegenlezers



Opdrachtgevers



Alle belangrijke informatie is terug te vinden op onze website.

<https://www.pohv.nl/>

