

## GreenCalc+, GPR gebouw, BREEAM

Om de duurzaamheid van gebouwen weer te kunnen geven worden er verschillende programma's gehanteerd, zoals GreenCalc+, GPR gebouw en BREEAM. Hierbij hanteren de programma's ieder een eigen manier om de duurzaamheid van het gebouw te beoordelen en in een score uit te drukken. In dit document wordt een overzicht gegeven van de verschillende programma's en wordt per programma aangegeven hoe de totaalscore wordt uitgedrukt en welke aspecten hierbij een rol spelen. Een dergelijk programma bestaat uit rekenregels die afzonderlijke eigenschappen van materialen en bouwproducten omzetten in gegroepede milieueffecten (zie MRPI) verklaring. De elementen van een dergelijk rekenprogramma zijn:

1. De rekenregels, vergelijkingen;
2. Wegingscoëfficiënten in de regels;
3. Data van afzonderlijke producten;
4. Forfaitaire waarden en aannames;
5. Wegingseffecten die de verschillende eindeffecten een belang geven.
6. De eindbepaling in een cijfer of score.

### GreenCalc+

De duurzaamheid van een woning, school, kantoorgebouw, winkel, gezondheidscentrum of wijk wordt in GreenCalc+ uitgedrukt in één getal, de milieu-index. Hierbij wordt het gebouw of de wijk beoordeeld op de volgende aspecten:

- Energiegebruik;
- Watergebruik;
- Materiaalgebruik;
- Mobiliteit.

De milieu index is onder te verdelen in MIB en MIG:

Milieu-index Bedrijfsvoering (MIB):

- vergelijking van het ontwerpgebouw (met het "werkelijke" gebruik van het gebouw) met een automatisch gegenereerd referentiegebouw. Dit geeft de kwaliteit van het gebouw plus gebruiker weer;

Milieu-Index Gebouw (MIG):

- vergelijking van het ontwerpgebouw (met standaard gebruiker) met een automatisch gegenereerd referentiegebouw. Dit geeft de kwaliteit van het gebouw onafhankelijk van de gebruiker weer;

Milieu Index Gebouw		MIG
nauwkeurigheid	± ..%	...
oplevering	....	...
<i>minder milieubelastend</i>		
<b>A</b>		≥ 234
<b>B</b>		≥ 216
<b>C</b>		≥ 198
norm anno 2007	<b>D</b>	163-197
	<b>E</b>	≤ 162
	<b>F</b>	≤ 144
	<b>G</b>	≤ 126
<i>meer milieubelastend</i>		
Milieu Index Bedrijfsvoering	materiaal	ABCDEFG
<b>MIB</b> ... jaar	energie	ABCDEFG
	water	ABCDEFG

De milieu-index van een gebouw wordt bepaald door het gebouw te vergelijken met de gebouwen zoals die in 1990 gebouwd werden. Een huidig duurzaam gebouw heeft een index die ligt tussen de 150 en 300, een gebouw uit 1990 heeft een milieu-index van 100.

*Totaalscore:*

Zoals hiernaast te zien is, is een onderverdeling gemaakt in labels van A tot G. Aan de hand van de milieu index wordt aangegeven in welke label het gebouw valt. Hierbij is label A het minst milieubelastend en label G het meest milieubelastend. De norm die wordt gesteld is label D, waarbij de milieu-index ligt tussen de 163 en 197.

*Materiaalmodule GreenCalc+*

Voor het bepalen van de milieubelasting ten aanzien van materiaalgebruik van een gebouw wordt gebruikgemaakt van LCA studies (LCA = levenscyclusanalyse). Bij LCA wordt de milieubelasting van wieg tot graf inzichtelijk gemaakt (van grondstofwinning, productie, bouw en onderhoud tot sloop). Om deze gegevens beschikbaar te krijgen maakt GreenCalc+ gebruik van het TWIN2002-model zoals dat door het Nederlands Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie (NIBE) is ontwikkeld (dr. ir. M. Haas, 1997). Naast kwantitatieve gegevens, verkregen uit LCA-studies, worden in dit model ook niet-kwantificeerbare gegevens verwerkt om een volledige beoordeling van bouwproducten, bouwdelen en gebouwen, mogelijk te maken. Zo wordt in dit model naast meetbare gegevens als emissies van stoffen ook de kwalitatieve aspecten gezondheid, hinder en aantasting meegenomen.

De meningen van de beheerders van GeenCalc+ (NIBE) zijn overduidelijk. Het gebruik van deze overdreven, selectieve en tendentieuze meningen in het rekenmodel beïnvloeden de berekeningen op een onheuse wijze.

Voorbeelden: (Bron: NIBE's Basiswerk Milieuclassificatie Bouwproducten)

### **Grondstoffase**

*Chemische agentia*

*Tijdens de winning van bauxiet kunnen werknemers en omwonenden van bauxietmijnen, met name als het drinkwater sterk verontreinigd is geraakt met aluminiumzouten, blootgesteld worden aan relatief grote hoeveelheden aluminium. Langdurige opname van aluminiumionen kan leiden tot ernstige aandoeningen van het centrale zenuwstelsel, waaronder diverse vormen van dementie, geheugenverlies, lusteloosheid en trillerigheid. Daarnaast kunnen werknemers tijdens het boren, het opblazen met explosieven en het laden en lossen van bauxiet in aanraking komen met stofemissies. Bij kleine blootstellingen kunnen irritaties van de huid en slijmvliezen ontstaan. Bij langdurige blootstelling aan inhaleerbaar stof met onvoldoende bescherming kan longfibrose of longkanker ontstaan.*

## **Productiefase**

### *Fysische agentia*

*Tijdens de elektrolytische productie van aluminium kunnen werknemers in contact komen met sterke elektromagnetische velden. Er zijn aanwijzingen dat langdurige blootstelling aan sterke elektromagnetische velden kan leiden tot aantasting van het immuunsysteem, hoofdpijn, maag- en darmstoornissen, slaapstoornissen en in ernstige gevallen aantasting van het besturingssysteem, misvormingen van de foetus, kanker en miskramen.*

### *Chemische agentia*

*Mensen die werken in fabrieken waar aluminium wordt toegepast in productieprocessen, kunnen lijden aan longproblemen wanneer ze aluminiumstof inademen. Aluminium kan bij nierpatiënten problemen veroorzaken wanneer ze het tijdens de nierdialyse binnenkrijgen.*

## **Gebruiksfase**

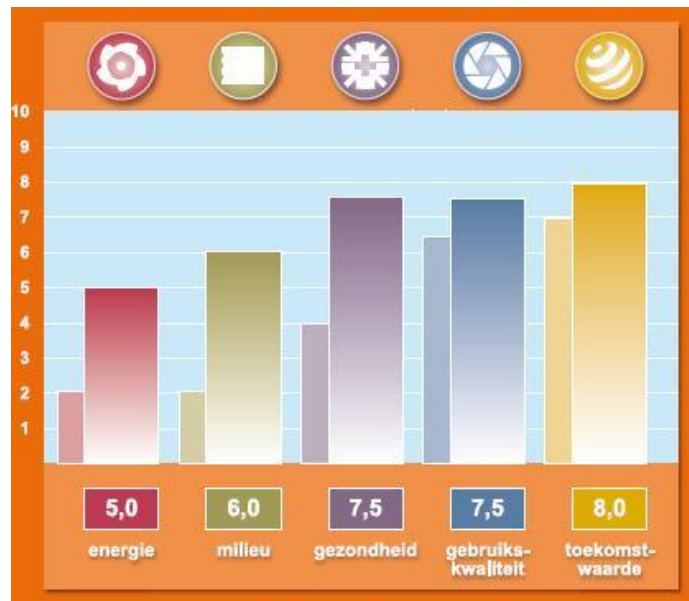
### *Fysische agentia*

*Aluminium is een paramagnetische stof die in beperkte mate elektromagnetische velden kan opnemen., versterken, transporteren en weer uitzenden. Als gevolg van deze eigenschappen kan aluminium interfereren met kunstmatige elektromagnetische velden, zoals het elektriciteitssysteem in gebouwen of elektrische velden afkomstig van hoogspanningskabels. Aluminium kan ook interfereren met natuurlijke elektrische velden. Als gevolg hiervan kunnen verstoringen van het aardmagnetisch veld ontstaan. Daarnaast kan het gebouw ondoorlatend worden voor terrestrische en kosmische straling. Er zijn aanwijzingen dat langdurige blootstelling aan deze verstoringen kan leiden tot slaapstoornissen, hart- en vaatklachten en aantasting van het immuunsysteem.*

## **GPR (Gemeentelijke Prestatie Richtlijn) Gebouw**

GPR Gebouw is een product van W/E adviseurs. Ontwikkeld in samenwerking met de gemeente Tilburg. Na invoer van de gegevens worden prestaties zichtbaar op de modules:

- Energie;
- Milieu;
- Gezondheid;
- Gebruikskwaliteit;
- Toekomstwaarde.



Per module verschijnt een waardering op een schaal van 1 tot 10. Hoe hoger de kwaliteit- of hoe lager de milieubelasting- hoe hoger de score. GPR maakt gebruik van EPC, LCA, Politiekeurmerk Veilig Wonen en inzicht van deskundigen (gezondheid en toekomstwaarde). Ook hier is sprake van subjectieve, eenzijdige of in ieder geval onbekende niet te controleren beïnvloeding van de berekening. GPR wordt erkend door landelijke organisaties en is opgenomen in de actuele richtlijnen voor duurzaam inkopen van de overheid.

### **Module Energie**

In de energiemodule wordt de energieprestatie van woningen, kantoren en scholen berekend. Bij een nieuw gebouw gebeurt dit met de EPN methodiek; voor bestaande bouw wordt de energie-index volgens de ISSO 75 en 82 rekenregels gebruikt.

De scores worden zodanig geïndexeerd dat een 6 overeenkomt met primair energieverbruik per m<sup>2</sup> gebruiksoppervlak van de gemiddelde nieuwbouwwoning met EPC 0,8. Die indexering is vervolgens ook toegepast voor de bestaande bouw. Om de GPR score voor een bestaand en een nieuw gebouw vergelijkbaar te houden is de door SenterNovem gedefinieerde 'Voorbeeldwoningen bestaande bouw' (2007), volgens de EPN methodiek berekend bij welk primair energieverbruik de EPC 0,8 zou zijn. Op die manier wordt het primair gebouwgebonden energiegebruik per m<sup>2</sup> gebruiksoppervlak verkregen, waardoor de energiescore van een nieuw gebouw in GPR vergelijkbaar is met die van een bestaand gebouw. Consequentie van deze manier van vergelijken is wel dat een nieuwe vrijstaande woning met een EPC van 0,8 in de energiemodule lager kan scoren dan een 6 vanwege de in de EPN toegepaste correctiefactor voor verliesoppervlak. Dit effect is bij bestaande woningen groter, omdat in rekenregels de correctiefactor voor vrijstaande woningen groter is dan in de EPN methodiek.

## *Module Milieu*

De module Milieu bestaat uit de submodules Water, Milieuzorg en Materialen.

### *Water:*

Voor Water zijn kenmerken opgenomen voor waterbesparing (toiletten, kranen en douchekoppen), hergebruik (hemel- en grijswater) en waterbeheer (verharding, ontkoppeling van het riool en vervuiling).

### *Milieuzorg:*

Bij Milieuzorg staat zorgvuldig handelen gedurende de gehele levensloop van een gebouw centraal. Direct te beïnvloeden fasen zijn het ontwerp (standaardisering, prefab), uitvoering (opslag materialen, verpakkingsafval) en afvalscheiding (fracties, voorzieningen). Bij de latere fasen gaat het om de randvoorwaarden, zoals voor milieubewust gebruik (voorzieningen voor afvalscheiding, handleiding) en duurzame sloop van het gebouw (voorkomen van verontreiniging, scheidbare constructies).

### *Materialen:*

**De score bij Materialen is gebaseerd op de materiaalgebonden milieubelasting gedurende de gehele levensloop van het gebouw. Deze score wordt bepaald volgens de methode van de levenscyclusanalyse (LCA). Een methode die nationaal en internationaal een breed draagvlak heeft. In Nederland is er een traject gestart, waarin de door de bestaande instrumenten gebruikte rekenregels en databases worden geharmoniseerd. De bepalingmethode Milieuprestaties Gebouwen is beschikbaar en GPR Gebouw is hierop aangepast. Momenteel wordt gewerkt aan de harmonisatie van de databases. (de gegevens worden hierdoor gevalideerd en betrouwbaarder) De score op gebouwniveau wordt bepaald door de sommatie van de scores van de gebouwcomponenten. De scores van de gebouwcomponenten worden bepaald door de combinatie van de hoeveelheid materiaal en de milieubelasting per eenheid materiaal. Bijzonder bij deze submodule is, dat er eerder nog geen instrument was dat een beoordeling geeft van de materiaalgebonden milieubelasting in de bestaande bouw. Kern van de gedachte is dat een gebouw een materiaalgebonden milieubelasting veroorzaakt die gedurende de gebouwlevensduur (50 jaar) afgeschreven moet worden.**

In dit geval wordt recycling dus niet meegenomen. Bij aluminium wordt na 50 jaar, 95% van het aluminium gerecycled. Er kunnen dus 20 loops gemaakt worden eer het aluminium geheel verbruikt is. Dit komt neer op  $20 \times 50 = 1000$  jaar. Bij een levensduur van 75 jaar is dit  $20 \times 75 = 1500$  jaar!!!

## ***Module Gezondheid***

De module Gezondheid bestaat uit de submodules Geluid, Luchtkwaliteit, Thermisch comfort en Licht en visueel comfort.

## *Geluid*

De submodule Geluid betreft hinder door verkeerslawaai (geluidwering), door buren, installatiegeluid en de geluidisolatie binnen een gebouw. Er is gekozen voor 2 niveaus van invoer:

1. Bouwkundige eigenschappen
2. Meetgegevens per onderdeel

In de meeste gevallen wordt niveau 1 gebruikt. De in te voeren, meest bouwkundige, gegevens kunnen ter plaatse of aan de hand van tekeningen worden vastgesteld.

## *Luchtkwaliteit*

Voor de Luchtkwaliteit is de aanwezigheid of juist de afwezigheid van enerzijds vervuilende bronnen en anderzijds de ventilatievoorzieningen van belang.

## *Thermisch comfort*

Voor het Thermisch comfort worden zowel zomer- als wintercomfort beoordeeld. Voor zomercomfort wordt vooral naar bouwkundige eigenschappen gevraagd (spuivoorzieningen, gebouwmassa, grootte van glasoppervlak, dakisolatie). Bij wintercomfort is het type verwarmingsinstallatie van belang, naast enkele bouwkundige eigenschappen (kierdichting, enkelglas, isolatieniveau).

## *Licht en visueel comfort*

Licht en visueel comfort worden beoordeeld aan de hand van het raamoppervlak (daglichttoetreding) en maatregelen om verblinding te voorkomen. (Daglicht zorgt ook voor energiebesparing op het gebied van verlichting).

## **Module Gebruikskwaliteit**

De module Gebruikskwaliteit is opgebouwd uit de submodules Toegankelijkheid, Functionaliteit, Technische kwaliteit en Sociale veiligheid.

## *Toegankelijkheid*

Hier zijn eisen ontleend aan het Handboek Toegankelijkheid. Het doel van deze eisen is dat mensen met een rolstoel buiten en binnen de woning zelfstandig kunnen leven.

### *Functionaliteit*

Onder de noemer Functionaliteit vallen kenmerken die bepalen in hoeverre sprake is van efficiënt ruimtegebruik, voldoende ruimtelijke afmetingen, functionele (gebruiks)kwaliteit en de aanwezigheid van randvoorwaarden voor goed gebruik.

### *Technische kwaliteit*

De Technische kwaliteit wordt normaliter door gebouweigenaren op systematische wijze beheerd. Voor meerjaren planmatig onderhoud worden met regelmaat inspecties uitgevoerd die inzicht geven in de staat van bouwkundige en installatieonderdelen. De vijfpuntenschaal (slecht, matig, voldoende, goed, uitstekend) waarop de technische kwaliteit bij die inspecties wordt uitgedrukt, is ook in GPR Gebouw gebruikt.

### *Sociale veiligheid*

Sociale veiligheid kan op twee manieren worden ingevoerd. Indien voldaan wordt aan het Politiekeurmerk Veilig Wonen kan volstaan worden met één vinkje. Indien dat niet het geval is kunnen maatregelen uit een lijst worden geselecteerd die op gebouwniveau een bijdrage leveren aan een sociaal veilige omgeving.

### **Module Toekomstwaarde**

De module Toekomstwaarde is opgebouwd uit Toekomstgerichte voorzieningen, Flexibiliteit en Belevingswaarde.

#### *Toekomstgerichte voorzieningen*

Onder de kop Toekomstgerichte voorzieningen zijn maatregelen opgenomen die een goede basis of randvoorwaarden bieden voor een lange levensduur. Het gaat enerzijds om technieken gericht op het zinvol toepassen van toekomstige energievoorzieningen, anderzijds gaat het om bouwtechnische oplossingen die bijdragen aan een lange levensduur van materialen of rekening houden met vervangbaarheid van delen met een kortere levensduur.

#### *Flexibiliteit*

Het belangrijkste uitgangspunt van flexibel bouwen is dat het gebouw zodanig ontworpen en gerealiseerd is dat er op allerlei niveaus aanpassingen mogelijk zijn. Dit geldt niet alleen bij aanvang van de gebruiksduur (de oplevering) maar ook tijdens de gebruiksfase en bij een eventuele tweede of volgende gebruiksduur. In GPR

Gebouw zijn technieken die randvoorwaardelijk bijdragen aan flexibiliteit gewaardeerd op het niveau van het gebouw, de ruimte, de bouwdelen en de installatietechniek.

### *Belevingswaarde*

In deze module wordt bijvoorbeeld de architectonische en esthetische waardering beschreven. De belevingswaarde verdelen we in: identiteit, belevingswaarde omgeving, belevingswaarde binnen en educatieve waarde. Een objectieve beoordeling is lastig of zelfs onmogelijk. Een belangrijke vraag is van wie de (inter)subjectieve waardering van het bestaande gebouw en omgeving afkomstig is: van bewoners/gebruikers of van deskundigen(panel)? Voor de nieuwbouw zal het de ontwikkelaar zijn die de waardering opstelt. Dit nieuwe onderdeel van GPR Gebouw zal de komende jaren doorontwikkeld worden, waarbij onder meer gebruik gemaakt zal worden van de ontwikkeling van de duurzaamheidsbarometer voor corporaties en het implementatieprogramma 'Naar een duurzame voorraad'. Ook bij de ontwikkeling van GPR Stedenbouw, inmiddels gestart, zal dit onderwerp verder aandacht krijgen.

### **Consumentenlabel**

De scores worden uiteindelijk middels een consumentenlabel vertaald naar sterren, waarbij 5 sterren maximaal is. Bij een gemiddelde score van 9,5 of hoger zijn vijf sterren te behalen, een gebouw dat een 7,5 scoort krijgt 3 sterren.



**BREEAM: Building, Research, Establishment, Environmental, Assessment, Method.**

Breeam is een web based programma, dat beheerd wordt door de Dutch Green Building Council (DGBC). Breeam kan gezien worden als een overkoepelend systeem waarin GreenCalc en GPR dienen als eventuele invoer. De totaalscore wordt bij Breeam vermeld met Pass, Good, Very good, Excellent en Outstanding. De maximum te behalen score in Breeam is 100%. Deze score komt voort uit een negental categorieën die ieder hun eigen weging hebben. Deze categorieën zijn:

- Management: 12%
- Gezondheid: 15%
- Energie: 19%
- Transport: 8%
- Water: 6%
- Materialen: 12.5%
- Afval: 7.5%
- Landgebruik & Ecologie: 10%
- Vervuiling: 10%

Materiaal telt hier voor 12,5% mee. In totaal zijn er 5 credits onder de noemer materiaal, waarbij aan iedere credit punten kunnen worden toegekend. Deze credits met maximaal toe te kennen punten zijn:

- MAT 1: Bouwmaterialen, 6 punten;
- MAT 3: Hergebruik van gebouwgevel, 1 punt;
- MAT 4: Hergebruik van gebouwstructuur, 1 punt;
- MAT 5: Onderbouwde herkomst van materialen, 1 punt;
- MAT 7: Robuust ontwerpen, 4 punten.

Op het gebied van Materiaal kunnen in totaal 13 punten worden verkregen. Deze 13 punten vertegenwoordigen 12,5% van de totaalscore. Ieder punt onder materiaal heeft dus een bijdrage van ongeveer 0,96%. Als we kijken naar MAT 1: Bouwmaterialen dan kunnen hier maximaal 6 punten worden gescoord. Van de 13 punten zijn maximaal 6 punten direct toe te wijzen op de materiaalkeuze. De hoeveelheid punten die worden toegekend zijn met onderstaande tabel te bepalen:

Punten	
6	Waar de geleverde bewijsvoering aantoont dat de milieubelasting van de gebruikte materialen ten minste 60% lager ligt dan de schaduwprijs van 0,8 euro/m <sup>2</sup> BVO.
5	Waar de geleverde bewijsvoering aantoont dat de milieubelasting van de gebruikte materialen ten minste 50% lager ligt dan de schaduwprijs van 0,8 euro/m <sup>2</sup> BVO.
4	Waar de geleverde bewijsvoering aantoont dat de milieubelasting van de gebruikte materialen ten minste 40% lager ligt dan de schaduwprijs van 0,8 euro/m <sup>2</sup> BVO.
3	Waar de geleverde bewijsvoering aantoont dat de milieubelasting van de gebruikte materialen ten minste 30% lager ligt dan de schaduwprijs van 0,8 euro/m <sup>2</sup> BVO.
2	Waar de geleverde bewijsvoering aantoont dat de milieubelasting van de gebruikte materialen ten minste 20% lager ligt dan de schaduwprijs van 0,8 euro/m <sup>2</sup> BVO.
1	Waar de geleverde bewijsvoering aantoont dat de milieubelasting van de gebruikte materialen ten minste 10% lager ligt dan de schaduwprijs van 0,8 euro/m <sup>2</sup> BVO.

Van deze 6 punten is een score te behalen van 1 tot en met 6 punten, afhankelijk van de milieubelasting van de materialen. Dit betekent dat het verschil tussen het slechtste materiaal en het beste materiaal dat gekozen wordt een verschil in de eindscore uit maakt van  $0,96 \times 6 = 5,77\%$ .

Het gaat hierbij om een verzameling van alle materialen die in het gebouw gebruikt worden die vervolgens terug gebracht worden naar een schaduwprijs per  $m^2$  BVO van een gebouw. Ieder deel van een gebouw wordt dus hierin meegenomen. Het aandeel van de gevelmateriaalkeuze zal dus slechts een gedeelte zijn in het totale gedeelte materiaalkeuze.

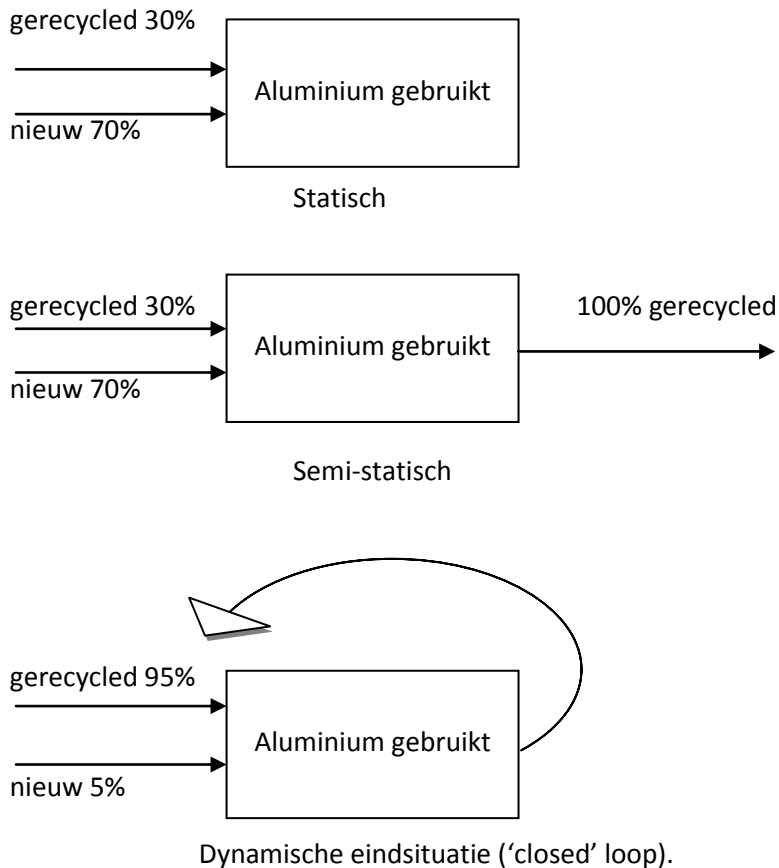
Doormiddel van innovatie bonussen kan de eindscore met maximaal 10% opgekrikt worden. Deze regeling is echter pas van toepassing in de toekomst. Het is mogelijk om maximaal 10 innovaties aan te voeren die ieder voor 1% in eindtelling meetellen. Voor materiaal komt er waarschijnlijk een interessante toevoeging, waardoor de punten score wordt opgehoogd, die hieronder omschreven wordt.

In Nederland bestaat er brede consensus over het gebruik van de LCA- benadering voor het bepalen van de materiaalgerelateerde milieubelasting van gebouwen. Recent is er een harmonisatieproject afgerond, waarin onder andere de instrumenteigenaren, rijksoverheid en de bouwmaterialenindustrie hebben gewerkt aan een uniforme bepalingmethode en materialendatabase. De methode is vastgelegd in de Handleiding Milieuprestatie Gebouwen, versie 1.1.

Meer informatie: zie [BREEAM-NL BRL 2010 MAT-materialen](#)

Een onderdeel van de assessment methode is de LCA berekening. Onlangs liet de VMRG een LCA maken van haar standaardkozijn dat voor milieuberekeningen was afgesproken (MRPI kozijn). De LCA methodiek staat op dit moment ter discussie en er is grote aandacht op de Europese normcommissie CEN TC 350 om deze berekeningswijze vast te leggen. Een voorbeeld van een dergelijke discussie is de waardering van recycling van metalen. In de huidige systematiek wordt alleen het gebruik bij de vervaardiging meegerekend.

**Schematische weergave:**



Door het statisch beschouwen en rekenen wordt recycling van metaal niet beloond en worden incentives om de 'closed' loop recycling na te streven geblokkeerd.

**(SWOT) analyse:**

	Zwak punt aluminium	Sterk punt aluminium
Onderwaardering in het model	Laten	Protest + correctie
Waardering in het model	Laten	Versterken

Voorbeeld: Recycling van aluminium is een sterk punt. Indien dit niet wordt gewaardeerd in de rekenmodellen, dan protest en correctie van het model.

## **Praktijkcases**

In de praktijk is gebleken dat de er discussies zijn ontstaan omtrent het toepassen van aluminium, omdat het niet goed zou scoren in de eerder genoemde rekenmodellen. Een aantal van deze praktijkcases staan weergegeven op de site van de VMRG:

<http://www.vmr.nl/themadossiers/green-inspirations/politiek-ontwikkelingen-en-trends/logboek-praktijkervaringen.html>