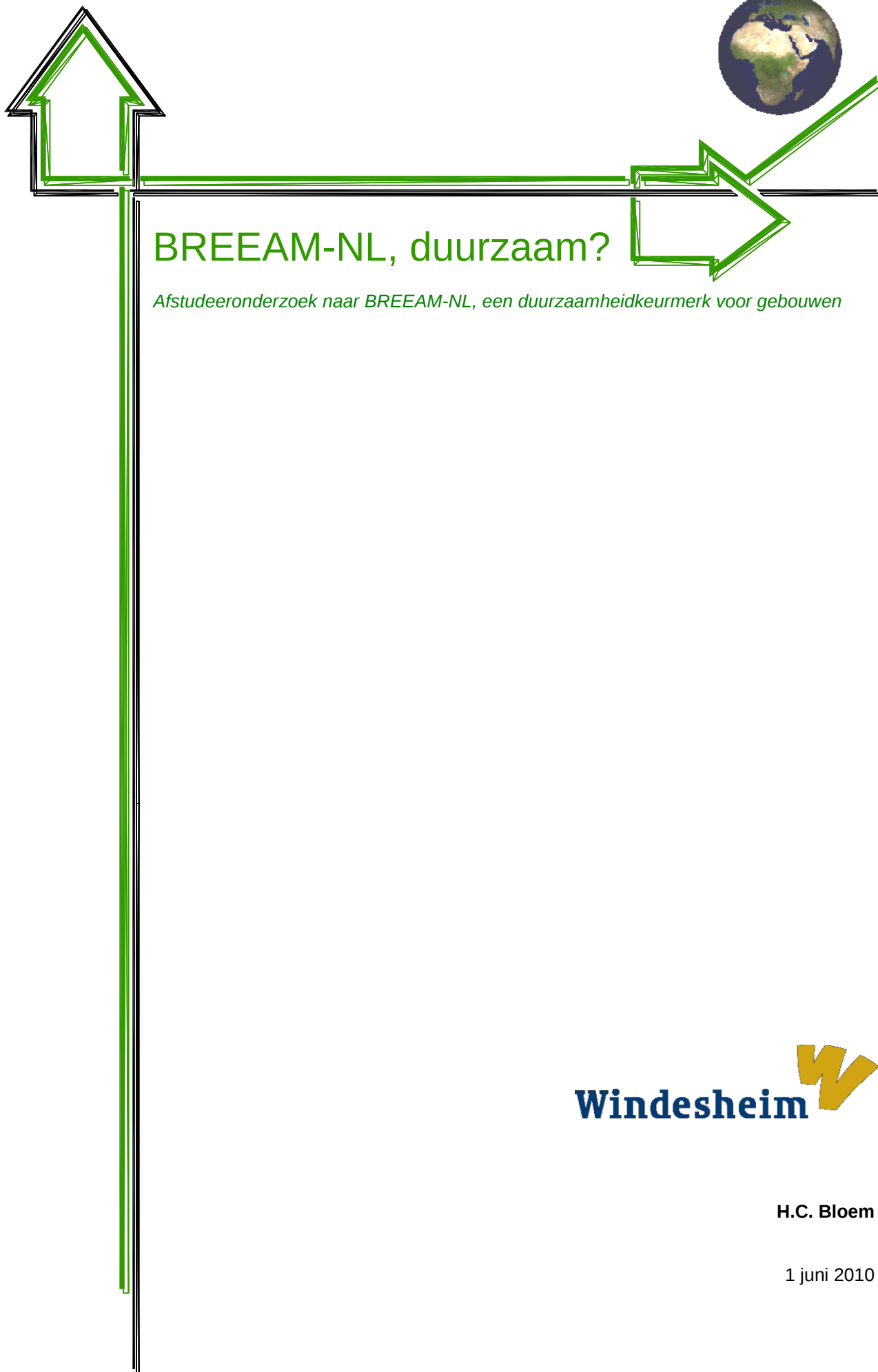




BREEAM-NL, duurzaam?

Afstudeeronderzoek naar BREEAM-NL, een duurzaamheidkeurmerk voor gebouwen

Windesheim 

H.C. Bloem

1 juni 2010



BREEAM-NL, duurzaam?

Afstudeeronderzoek naar BREEAM-NL, een duurzaamheidkeurmerk voor gebouwen

Auteur

H.C. Bloem
s317600

Datum

Juni 2010

Ter afronding van

Christelijke Hogeschool Windesheim
School of Built Environment and Transport (Bouwkunde)
Campus 2-6 Zwolle
8017 CA Zwolle
T (038) 469 99 11

In opdracht van

Adviesburo Nieman B.V.
Dr. Van Lookeren Campagneweg 16
8025 BX Zwolle
T (038) 467 00 30

Begeleiders

ing. J.J.P. van Dalen (Adviesburo Nieman)
ing. M.J. Dunnink (Adviesburo Nieman)
drs. ing. H.M. Nieman (Chr. Hogeschool Windesheim)

Afstudeerproject

BC4.AP.00



Voorwoord

Steeds meer aandacht gaat naar het begrip 'duurzaam'. De Nederlandse consument is steeds meer bereid meer te betalen voor een product dat duurzaam is; een product dat milieu, ethisch en maatschappelijk verantwoord is. Voorbeelden hiervan zijn Fair Trade producten, Plakkies (duurzame slippers uit Afrika) en Groene Stroom. Deze trend mag toegejuicht worden aangezien de fossiele brandstoffen opraken en de toekomst van de aarde in gevaar komt door het onverantwoord omgaan met de natuur en het milieu.

De industrialisatie heeft ons de afgelopen eeuw een zeer rijk en welvarend land gegeven maar het brengt nu de toekomst van onze aarde en volgende generaties in gevaar. De negatieve gevolgen van de industrialisatie zijn steeds duidelijker zichtbaar en de huidige energievoorraad raakt uitgeput. Er moet duidelijk een verandering komen in ons productieproces.

Duurzaam ondernemen krijgt mijn aandacht omdat ook ik ervan overtuigd ben dat dit een noodzaak is. Duurzaam produceren en consumeren zal steeds meer aandacht krijgen in de toekomst die voor ons ligt. Onderzoek wijst uit dat maar liefst 35 procent van de totale CO₂-emissies afkomstig is van gebouwen (Ecofys, 2005). Dit is meer dan de industrie (31%) en het verkeer (22%). Vanwege de grote invloed van gebouwen op het milieu en mijn interesse voor duurzaamheid, wilde ik graag afstuderen aan een hieraan gerelateerde opdracht. Gedurende mijn opleiding aan de Hogeschool Windesheim werden de bouwfysica lessen verzorgd door Adviesburo Nieman. Zodoende kwam ik met hen in contact en werd mij een geschikte afstudeeropdracht aangeboden.

Bij Adviesburo Nieman heb ik gedurende zes maanden onderzoek gedaan naar het duurzaamheidkeurmerk BREEAM-NL. De Dutch Green Building Council (DGBC) heeft met dit keurmerk als doel duurzaam bouwen te stimuleren op Nederlands grondgebied. Graag wil ik langs deze weg Adviesburo Nieman bedanken voor de geleverde faciliteiten en prettige werkomgeving. De dank gaat in het bijzonder naar dhr. ing. J.J.P. van Dalen en dhr. ing. M.J. Dunnink voor het verlenen van de opdracht en de begeleiding. De dank gaat ook uit naar dhr. drs. ing H.M. Nieman, die fungeerde als begeleidende docent vanuit Windesheim. Tot slot een dank aan de vele duurzaamheidskundigen en BREEAM-NL Experts en Assessoren die mij ruimhartig te woord hebben gestaan en mij van informatie hebben voorzien. In het bijzonder gaat hierbij de dank uit naar mw. ir. S. Renes van BenR-Adviseurs.

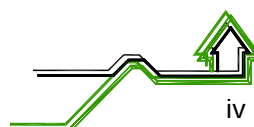
Henri Bloem

Zwolle, 1 juni 2010



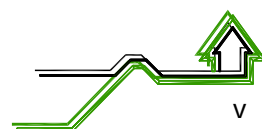
Inhoudsopgave

Voorwoord	iii
Samenvatting.....	vii
Summary	ix
1. Inleiding	1
2. Probleemstelling en onderzoeksvragen.....	3
2.1. Probleemomschrijving	3
2.2. Probleemstelling.....	3
2.2.1 Analyse	3
2.2.2 Onderzoeksvragen	4
2.3. Plan van Aanpak	4
2.3.1 Literatuurstudie	4
2.3.2 Empirisch onderzoek	4
2.4. Aanpakschema.....	6
3. Waarom duurzaam bouwen?	7
3.1. Doelen	8
3.1.1 Uitstoot van koolstofdioxide	8
3.1.2 Luchtvervuiling.....	10
3.1.3 Uitputting van de aarde	10
3.1.4 Fossiele brandstoffen uitgeput	13
3.1.5 Economische onafhankelijkheid	14
3.2. Principes.....	16
3.2.1 De Trias Ecologica.....	16
3.2.2 Cradle to Cradle.....	17
3.3. Middelen.....	19
3.3.1 Afval.....	19
3.3.2 Levensduur gebouwen	21
3.3.3 Gebouwschil	22
3.3.4 Energie	25
3.4. Conclusie.....	26
4. Meetbare duurzaamheid.....	29
4.1. Bestaande Nederlandse keurmerken	29
4.1.1 Eco-Quantum.....	29
4.1.2 GPR Gebouw.....	30





4.1.3	GreenCalc+.....	31
4.1.4	Vergelijking bestaande Nederlandse keurmerken.....	31
4.2.	Bestaande internationale keurmerken	32
4.2.1	BREEAM.....	33
4.2.2	LEED	35
4.2.3	Green Star	36
4.2.4	Green Globes	37
4.2.5	Vergelijking bestaande internationale keurmerken	37
4.3.	Conclusie.....	41
5.	Het keurmerk BREEAM-NL	43
5.1.	Oprichting BREEAM-NL.....	43
5.2.	Draagvlak BREEAM-NL	44
5.3.	Inhoud en werking BREEAM-NL.....	45
5.3.1	Kwaliteit waarborging: Experts en Assessoren	46
5.3.2	AssessmentTool	46
5.3.3	Voorlopig en definitief BREEAM-NL certificaat	47
5.3.4	Projecttypen geschikt voor BREEAM-NL	48
5.3.5	Score en kwalificatie	48
5.4.	Sterke en zwakke punten BREEAM-NL.....	49
5.5.	Conclusie.....	50
6.	Energie versus Materiaal	52
6.1.	Energie en Materiaal in GreenCalc+	52
6.2.	Milieubelasting Materiaal.....	53
6.3.	Conclusie.....	53
7.	MAT 1 // Bouwmaterialen	54
7.1.	Materialen in BREEAM-NL.....	54
7.2.	Schaduwrijzen milieueffecten.....	55
7.3.	Berekenen schaduwrijzen	56
7.3.1	Berekenen schaduwrijzen met GreenCalc+ en GPR Gebouw.....	57
7.3.2	MAT 1 in de praktijk.....	60
7.4.	Onderwaardering Materialen.....	61
7.5.	Conclusie.....	62
7.6.	Aanbevelingen MAT 1	62
8.	MAT 5 // Onderbouwde herkomst van materialen	64
8.1.	Credit MAT 5 in BREEAM-NL	64
8.2.	Aantonen herkomst.....	64
8.3.	Aanbeveling MAT 5.....	65





9. Conclusies en aanbevelingen	69
9.1. Conclusies.....	69
9.2. Aanbevelingen.....	71
Literatuur.....	73
Bijlage 1: Bestuur DGBC	81
Verklarende woordenlijst	82



Samenvatting

Het onderzoek is gericht op de kwaliteit en waarde van het keurmerk BREEAM-NL. Dit keurmerk is door de Dutch Green Building Council (DGBC) op de Nederlandse markt gebracht met het doel de duurzaamheid van gebouwen meetbaar te maken.

BREEAM-NL is een vertaling van het Britse BREEAM naar de Nederlandse taal en markt. Het keurmerk bestaat al 20 jaar en heeft andere grote internationale keurmerken als LEED en Green Globe voortgebracht. Gezien deze positieve achtergrond schept BREEAM-NL ook veel vertrouwen voor de Nederlandse markt.

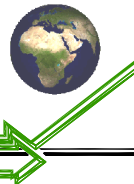
Vanaf de aankondiging in januari 2008 om het Britse BREEAM te introduceren op de Nederlandse markt krijgt het initiatief veel steun. Tientallen marktpartijen sluiten zich aan als Founding Partners en Participanten van de DGBC.

Op 1 oktober 2009 heeft de DGBC de eerste versie van BREEAM-NL gelanceerd. BREEAM-NL is in tegenstelling tot de meeste al bestaande keurmerken op de Nederlandse markt geen rekeninstrument, maar een geavanceerde checklist. Het keurmerk bestaat uit negen categorieën; Management, Gezondheid, Energie, Transport, Water, Materialen, Afval, Landgebruik & Ecologie en Vervuiling. Hiermee beoordeelt BREEAM-NL het totale aspect van duurzaamheid van een gebouw in tegenstelling tot de bestaande Nederlandse duurzaamheidskeurmerken die maar een deel hiervan beoordelen.

Duurzaamheid is een veelomvattend begrip, dit komt ook tot uiting in de maar liefst negen categorieën in BREEAM-NL. Op de Nederlandse markt blijkt van deze negen categorieën voornamelijk energie veel aandacht te krijgen. De uitputtende voorraden fossiele brandstoffen en de schadelijke uitstoot maken dit ook tot het belangrijkste onderdeel van duurzaam bouwen. De verwachting is echter dat dit binnen 20 jaar verschuift naar de bouwmaterialen.

Ondanks de grote waarde van de categorie Materialen, wordt er op de Nederlandse markt weinig aandacht aan besteed. De twee belangrijkste eisen (credits) in BREEAM-NL voor het waarderen van duurzame materialen zijn MAT 1 en MAT 5. MAT 1 beoordeelt de gebruikte materialen op de milieubelasting op basis van een Levens Cyclus Analyse en MAT 5 waardeert het gebruik van materialen met een verantwoorde herkomst.

Voor het bepalen van de milieubelasting van de materialen in MAT 1 moet gebruik worden gemaakt van de duurzaamheidskeurmerken GreenCalc+ en GPR Gebouw. Deze twee keurmerken rekenen met verschillende waarden waardoor verschillende resultaten worden bereikt. Het toelaten van twee instrumenten om dezelfde bewijslast aan te leveren die niet hetzelfde resultaat geven is ontoelaatbaar. Om dit probleem op te lossen wordt een materialendatabase ontwikkeld. De ontwikkeling hiervan staat echter nog in de kinderschoenen en zal voorlopig nog niet gereed zijn. Omdat de materialendatabase op korte termijn geen uitkomst biedt, verdient het aanbeveling één instrument aan te wijzen. GPR Gebouw geniet van deze twee de voorkeur. Naast de gunstiger score die het oplevert is het eenvoudiger van opzet en geschikter als ontwerptool. GPR Gebouw is echter dusdanig eenvoudig dat deze een onvolledig beeld geeft. Het instrument maakt bijvoorbeeld geen onderscheid in verschillende



diktes van wanden, kolommen en vloeren. Daarnaast verdient het gebruik als ontwerptool aandacht van verbetering.

Om het bepalen van de milieubelasting te verbeteren wordt aanbevolen een instrument te ontwikkelen die geschikt is als ontwerptool. Om het gebruik als ontwerptool te verbeteren dient de duurzaamheid van materialen per toepassing overzichtelijk te worden weergegeven. De duurzaamheid van materialen kan ten opzichte van elkaar worden gevisualiseerd door gebruik te maken van labels in combinatie met een letter en een kleur. Deze visuele indicatie wordt ook gebruikt bij het energie- en GreenCalc+ label.

Daarnaast dient het een goede balans te zijn tussen een exacte rekenmethode en een simpele ontwerptool. Gesteld kan worden dat de balans ligt tussen GreenCalc+ en GPR Gebouw. De opbouw als checklist zoals GPR Gebouw is een goed uitgangspunt voor een goede ontwerptool.

Voor het beoordelen van de herkomst van materialen in MAT 5 wordt er onderscheid gemaakt in vier verschillende herkomstklassen. Waarbij herkomstklasse 1 de hoogste is en gewaardeerd wordt met 3 punten, en herkomstklasse 4 de laagste met 1 punt. In een tabel wordt per herkomstklasse weergegeven welke bewijslasten geleverd kunnen worden. Het FSC-keurmerk geldt bijvoorbeeld voor hout als bewijslast voor een verantwoorde herkomst, en valt in de hoogste herkomstklasse. Voor hout gelden dergelijke keurmerken die de duurzame herkomst aantonen. Dit is echter niet het geval bij andere bouwmaterialen. Het aantonen van een betrouwbare herkomst is daarom bij andere materialen lastig. De tabel met de herkomstklassen en bijbehorende bewijslasten is letterlijk overgenomen en niet vertaald naar de Nederlandse markt. Het ISO-14001 milieumanagementsysteem wordt in de creditomschrijving ook genoemd. Dit certificaat is leverbaar op de Nederlandse markt maar met dit certificaat kan slechts de derde herkomstklasse worden behaald. Door deze onvolledige credit is het behalen van de totale punten een onmogelijke opgave.

Om de toepassing van MAT 5 te verbeteren wordt aanbevolen om materiaal-specifieke eisen op te stellen die een duurzame herkomst verantwoorden. Elk materiaal heeft zijn specifieke levenscyclus. De voorwaarden om te spreken van een verantwoorde herkomst zijn daarom ook afhankelijk van het van toepassing zijnde materiaal. Deze eisen kunnen volgens de BREEAM-NL systematiek als checklist worden gerangschikt. Iedere eis heeft een bepaalde waarde, deze waarde wordt gewaardeerd met punten. Een materiaal kan vervolgens getoetst worden volgens deze checklist. Afhankelijk van de behaalde eisen uit de checklist wordt een score gehaald. Deze score is weer gekoppeld aan de waarderingen Pass, Good, Very Good, Excellent en Outstanding. Afhankelijk van de behaalde kwalificatie kan worden vastgesteld of het materiaal een onderbouwde herkomst heeft en met hoeveel punten dit kan worden gewaardeerd.

Uit het onderzoek blijkt dat het keurmerk BREEAM-NL een betrouwbaar en vernieuwend keurmerk is. Een gebouw ontwerpen volgens de richtlijnen van BREEAM-NL levert een kwalitatief duurzamer gebouw op. Daarentegen is het keurmerk relatief nieuw op de Nederlandse markt en is verdere ontwikkeling op onderdelen nog wenselijk. Voornamelijk de categorie Materiaal verdient hierbij de aandacht.



Summary

The research focuses on the quality and value of the label BREEAM-NL. This label was developed by the Dutch Green Building Council (DGBC) for measuring the sustainability of buildings.

BREEAM-NL is a translation of the British BREEAM-label for the Dutch language and market. The label exists for over 20 years and as produced other major international labels as LEED and Green Globe. Given this positive backdrop, BREEAM-NL gives is a promising product for the Dutch market.

Right from the start, at the announcement in January 2008 to launch the British BREEAM on the Dutch market the initiative received a lot of support. Dozens of organizations quickly joined as Founding Partners and Participants of the DGBC. This rapid and positive growth did not go unnoticed and soon many more organizations joined as Participants.

On October 1st 2009, DGBC launched the first version of BREEAM-NL. BREEAM-NL is not an accounting tool - in contrast to the existing labels in the Dutch market - but a advanced checklist. The label consists of 9 categories: Management, Health, Energy, Transport, Water, Materials, Waste, Land Use & Ecology and Pollution. BREEAM-NL assesses the overall aspect of sustainability of a building as opposed to the existing

Sustainability is a broad term, this is also reflected in the nine categories in BREEAM-NL. It appears that the 'energy' category receives most of the Dutch market's attention. Exhaustion of fossil fuels and increase of harmful emissions have become the main focus for sustainable building. However, it is expected that the focus of attention will gradually shift to the sustainability of building materials within the next 20 years.

Despite the great value of the category Materials, it is still low on the Dutch market's priority list. The study also shows that the further translation and development of the Materials category of the Dutch BREEAM still deserves a lot of attention. Most categories in BREEAM-NL pose no problem and contribute to more sustainable buildings, but the Materials category provides a number of stumbling blocks.

The two main requirements (credits) in BREEAM-NL for scoring the sustainability of materials are MAT 1 and MAT 5. MAT 1 evaluates the material's environmental Life Cycle Analysis and 5 MAT appreciates the use of materials with a certified environmentally friendly origin.

The sustainability labels GreenCalc+ and GPR are used to determine the environmental impact of the materials in MAT 1. These two labels use different values, resulting in different outcomes. Allowing two instruments giving different results to provide evidence for sustainability is unpractical and as a matter of fact unacceptable. To resolve this problem a database for materials is being developed. Its development is still in its infancy and will not be ready anytime soon. Because the materials database offers no short term solution, it is recommendable to choose one



instrument out of the two. GPR is in many cases preferred above GreenCalc+. Besides the more favorable score it also has a more simpler concept and is therefore more suitable as a design tool. But GPR is also so simple that it does not provide the whole picture. For instance, the instrument does not take into account the variations in thickness of walls, columns and floors. Additionally the use of it as a design tool can be improved in many ways.

To further improve the scoring of the environmental impact of a material there is a need for an instrument that's better suited for use as a development tool. An example would be the British Green Guide and the use of colors and characters such as in the Dutch energy-label.

There also needs to be a good balance between exact calculation and a simpler development tool. This may well lay somewhere in between the aforementioned GreenCalc+ and GPR already in existence. The structure of a checklist as in GPR is a good starting point for building a good development tool.

MAT5 distinguishes four different origin-classes to assess the origin of materials. Class 1 is the highest and receives 3 points, class 4 is the lowest class with only a single point. A chart shows what evidence needs to be provided for each origin-class. For example, the FSC-label for wood is proof that the material comes from a certified and environmentally friendly origin, giving it the highest score in origin-class. There are already labels in place certifying the sustainability of wood. But this is not the case of many other building materials. Proving origin reliability is therefore difficult for these materials. The chart with the origin classes and the needed evidence has been translated verbatim and does not take into account the specificity of the Dutch market. The ISO-14001 environmental management system is also mentioned in the credits section. This certificate is available on the Dutch market but only provides enough evidence to be categorized as a class-3 material. This makes it almost impossible for any material to receive a class-1 approval.

For the purpose of improving MAT 5 we recommend that material-specific requirements are made to establish sustainability and the environmentally friendly origin of a material. Since each material has its specific life cycle, the specific material used needs to be taken into account if we want to be able to speak of an environmentally friendly material use. Based on the established requirements for each material we can then evaluate a specific material's origin-class qualification.

This research shows that the label BREEAM-NL is a reliable and innovative label. Designing a building according to BREEAM-NL guidelines does result in higher sustainability for that building. But the label is also relatively new to the Dutch market and further development of some of its components is desirable. This is especially the case for the Materials category.



1. Inleiding

In 1987 kwam de World Commission on Environment and Development (WCED) met het rapport 'Our common future', beter bekend als het 'Brundtland-Rapport'. Dit rapport wees op de niet duurzame wijze van productie en consumptie in de Westerse wereld en riep voor het eerst op tot een duurzame ontwikkeling. Dit resulteerde in de opkomst van duurzaam bouwen. Na een enthousiaste beweging en veel experimenteren daalde de interesse in duurzaam bouwen weer. Totdat Al Gore de documentaire 'An inconvenient Truth' in 2006 presenteerde en het woord 'duurzaam' weer nieuw leven inblies.

Duurzaamheid is inmiddels een veelvuldig gebruikte term. Toch is dit woord voor velen nog een vaag begrip. Ten eerste heeft 'duurzaam' in het Nederlands twee betekenissen. Een 'duurzaam' product kan gezien worden als een product dat lang mee gaat of als een product dat het milieu geen schade toebrengt. Ook de mate waarin wordt beoordeeld of een product als milieuvriendelijk kan worden beschouwd is heel divers. Dit heeft als gevolg dat veel producten onterecht worden aangemerkt als duurzaam en het wordt gebruikt als 'verkooppraatje'. De 'ethische' component wordt namelijk meer en meer door consumenten meegenomen in de aankoopbeslissing.

Ook overheidsinstanties zijn gevoelig geworden voor het woord 'duurzaam'. Zo blijkt ook uit een artikel in de Telegraaf (Bode, E., 2008), over het verstrekken van subsidies door het Ministerie van VROM:

"U bent als subsidieaanvrager echt een sukkel als u vergeet het woord duurzaam te vermelden. Als u dat doet, kunt u het wel schudden. Want dit jaar is er subsidie voor duurzaamheid in het onderwijs, duurzaam ruimtegebruik, duurzame kleding, het verduurzamen van rijstketens, duurzaam tropisch hout en uiteraard voor verticale integratie van duurzaamheid. Wat dat is, weten wij niet, maar u kunt rustig proberen om volgend jaar subsidie aan te vragen voor horizontale duurzaamheid."

Duurzaam produceren en consumeren is duidelijk een populair onderwerp in deze tijd. Deze trend moet aangemoedigd worden om verandering te brengen in het productieproces. Het is daarom van groot belang dat deze term zijn waarde en geloofwaardigheid behoudt. Hiervoor moet duidelijk zijn wat onder 'duurzaam' wordt verstaan en dat er wordt voorkomen dat er met verschillende maten wordt gemeten.

Om antwoord te geven op de vraag naar een goed meetinstrument voor duurzaamheid in de gebouwde omgeving, is op 1 oktober 2009 BREEAM-NL gelanceerd door de Dutch Green Building Council (DGBC). BREEAM staat voor Building Research Establishment Environmental Assessment Method en werd oorspronkelijk ontwikkeld en geïntroduceerd door de Building Research Establishment (BRE), een Engels onderzoeksbureau vergelijkbaar met het Nederlandse TNO. De DGBC heeft deze methode vertaald en geïmplementeerd naar een Nederlandse versie: BREEAM-NL.

Met dit duurzaamheidkeurmerk wil de DGBC duurzaamheid op een uniforme en internationale wijze meetbaar maken en daarmee duurzaam bouwen in de

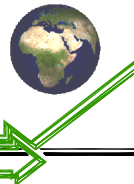


Nederlandse bouwwereld stimuleren. De DGBC heeft sinds de lancering van BREEAM-NL op 1 oktober 2009 al meer dan 200 bedrijven die BREEAM-NL ondersteunen. Dit draagvlak biedt veel perspectief voor het verwezenlijken van deze ambitie.

Ook Adviesburo Nieman heeft geïnvesteerd in BREEAM-NL en gaat aan de hand hiervan projecten begeleiden. Een nieuw keurmerk roept wel vragen op en verbeterpunten die onderzocht moeten worden. Dit zijn vragen die leven bij Adviesburo Nieman zelf maar ook bij de klanten. Om deze laatste categorie een stap voor te zijn en als adviesbureau zelf overtuigd te zijn van de kwaliteit van het keurmerk is onderzoek nodig. Adviesburo Nieman heeft daarom een onderzoeksvoorstel gedefinieerd dat als Afstudeer Project wordt uitgevoerd.

Leeswijzer

Het eerstvolgende hoofdstuk bestaat uit een nadere definiëring van het onderzoek. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de gevolgen van het huidige productieproces en de noodzaak om deze te verduurzamen. Een aantal nationale en internationale keurmerken die invulling geven aan de noodzaak van duurzaam bouwen worden in hoofdstuk 4 geanalyseerd en onderling vergeleken. Naast de al bestaande keurmerken is onlangs het nieuwe keurmerk BREEAM-NL gelanceerd, in hoofdstuk 5 wordt het ontstaan, de werkwijze en de inhoudelijke sterke en zwakke punten van het keurmerk verwoord. In hoofdstuk 6 wordt een vergelijking gemaakt tussen de aandacht voor energie bij duurzaam bouwen ten opzichte van bouwmaterialen. Vanwege het grote negatieve aandeel van bouwmaterialen op het milieu en de aandacht die hiervoor vaak ontbreekt, wordt in hoofdstuk 7 en 8 het onderdeel materialen in BREEAM-NL geanalyseerd. In hoofdstuk 7 wordt de credit MAT 1 geanalyseerd en in hoofdstuk 8 de credit MAT 5. Tot slot worden in hoofdstuk 9 de conclusies en aanbevelingen van het gehele onderzoek verwoord.



2. Probleemstelling en onderzoeksvragen

2.1. Probleemomschrijving

Het succes van BREEAM-NL is afhankelijk van de wijze waarop de duurzaamheid wordt bepaald en de mate waarop de Nederlandse markt het keurmerk serieus neemt. Dit ziet er positief uit, aangezien veel grote marktpartijen aangesloten zijn bij DGBC die BREEAM-NL heeft ontwikkeld. Deze participanten zijn onder andere: BAM, Ballast Nedam, Dura Vermeer, Essent, Nuon, Philips, Siemens, Ministerie van VROM, Fortis, ING, ABN Amro SNS en Adviesburo Nieman.

Eenzijds neemt de roep door overheid, bedrijven en consumenten voor een internationale en transparante meetmethode voor duurzaamheid toe; anderzijds roept een nieuw keurmerk ook vragen op. Is BREEAM-NL vernieuwend en is het blijvend? Er is namelijk al een aantal labels op het gebied van duurzaamheid op de markt zoals GreenCalc+, GPR Gebouw, Eco-Quantum, LEED, de EPC-norm en het Energielabel.

BREEAM-NL is op 1 oktober 2009 gelanceerd door de DGBC. Aangezien BREEAM-NL zeer actueel is en zich nog moet bewijzen op de Nederlandse markt is goed onderzoek naar waarde en nauwkeurigheid van grote waarde. Om er als adviesbureau zeker van te zijn dat BREEAM-NL werkelijk een nauwkeurig en blijvend keurmerk is en als bureau wil bijdragen aan de verdere ontwikkeling van BREEAM-NL is een onderzoek nodig.

2.2. Probleemstelling

Is het duurzaamheidkeurmerk BREEAM-NL voldoende betrouwbaar en vernieuwend om er de komende jaren in te investeren en uit te dragen?

2.2.1 Analyse

Met de komst van een nieuw duurzaamheidkeurmerk ontstaan er een aantal kritische vragen vanuit diverse partijen. Is het werkelijk nodig om duurzaamheid te meten en waartoe dient het. Waarom zijn de bestaande keurmerken niet voldoende en in hoeverre is dit keurmerk daadwerkelijk anders. Deze vragen spelen bij de consument maar ook bij de bouwende partijen als architecten, adviesbureaus, makelaars en projectontwikkelaars. Deze voorzichtigheid of zelfs achterdochtigheid wordt rechtvaardigt door de keurmerken die de afgelopen jaren al zijn gelanceerd en reeds beschikbaar zijn.

Welke partijen hebben dit keurmerk geïnitieerd en wat waren de belangen. Zal dit label zijn waarde wel kunnen bewijzen en vaste grond krijgen en houden op de Nederlandse markt. Wie werken aan het label en zullen het blijven doen zodat het geen verouderd label wordt maar een blijvend instrument. Zijn de kosten van het label acceptabel en wegen deze op tegen de waarde die het heeft. Hoe duurzaam is



BREEAM-NL, is de bepalingsmethode voldoende betrouwbaar. Hoe wordt de kwaliteit van het keurmerk gecontroleerd en gehandhaafd.

2.2.2 Onderzoeksvragen

Uit voorgaande analyse van de probleemstelling volgen de volgende onderzoeksvragen:

1. Waarom duurzaam bouwen meetbaar maken?
2. Wat is de geschiedenis van BREEAM-NL?
3. Hoe internationaal is BREEAM-NL?
4. Wat onderscheidt BREEAM-NL van andere labels?
5. Hoe reageert de Nederlandse markt op BREEAM-NL?
6. Wordt de duurzaamheid met BREEAM-NL op een correcte en efficiënte manier bepaald?
7. Op welke onderdelen en op welke wijze kan BREEAM-NL verbeterd worden om een brede toepassing te bewerkstelligen?

2.3. Plan van Aanpak

Het onderzoek is ingedeeld in twee fases, de eerste fase bestaat uit een literatuurstudie en de tweede fase is empirisch onderzoek.

2.3.1 Literatuurstudie

In de literatuurstudie staat verdieping in duurzaamheid en de daarmee samenhangende keurmerken in de bouwwereld centraal. Hiervoor zullen artikelen en boeken worden geanalyseerd uit onder anderen vakbladen en internet. Centrale figuren in de Nederlandse duurzaamheidwereld zullen hierbij worden geselecteerd en worden geïnterviewd.

De literatuurstudie zal antwoorden geven op de eerste vijf onderzoeksvragen:

1. Waarom duurzaam bouwen meetbaar maken?
2. Wat is de geschiedenis van BREEAM-NL?
3. Hoe internationaal is BREEAM-NL?
4. Wat onderscheidt BREEAM-NL van andere labels?
5. Hoe reageert de Nederlandse markt op BREEAM-NL?

2.3.2 Empirisch onderzoek

Aan de hand van de bevindingen en vraagstukken voortvloeiend uit de literatuurstudie en interviews zal er empirisch onderzoek worden gedaan. Hier zal de duurzaamheid van het keurmerk BREEAM-NL worden onderzocht op het specifieke onderdeel materialen.

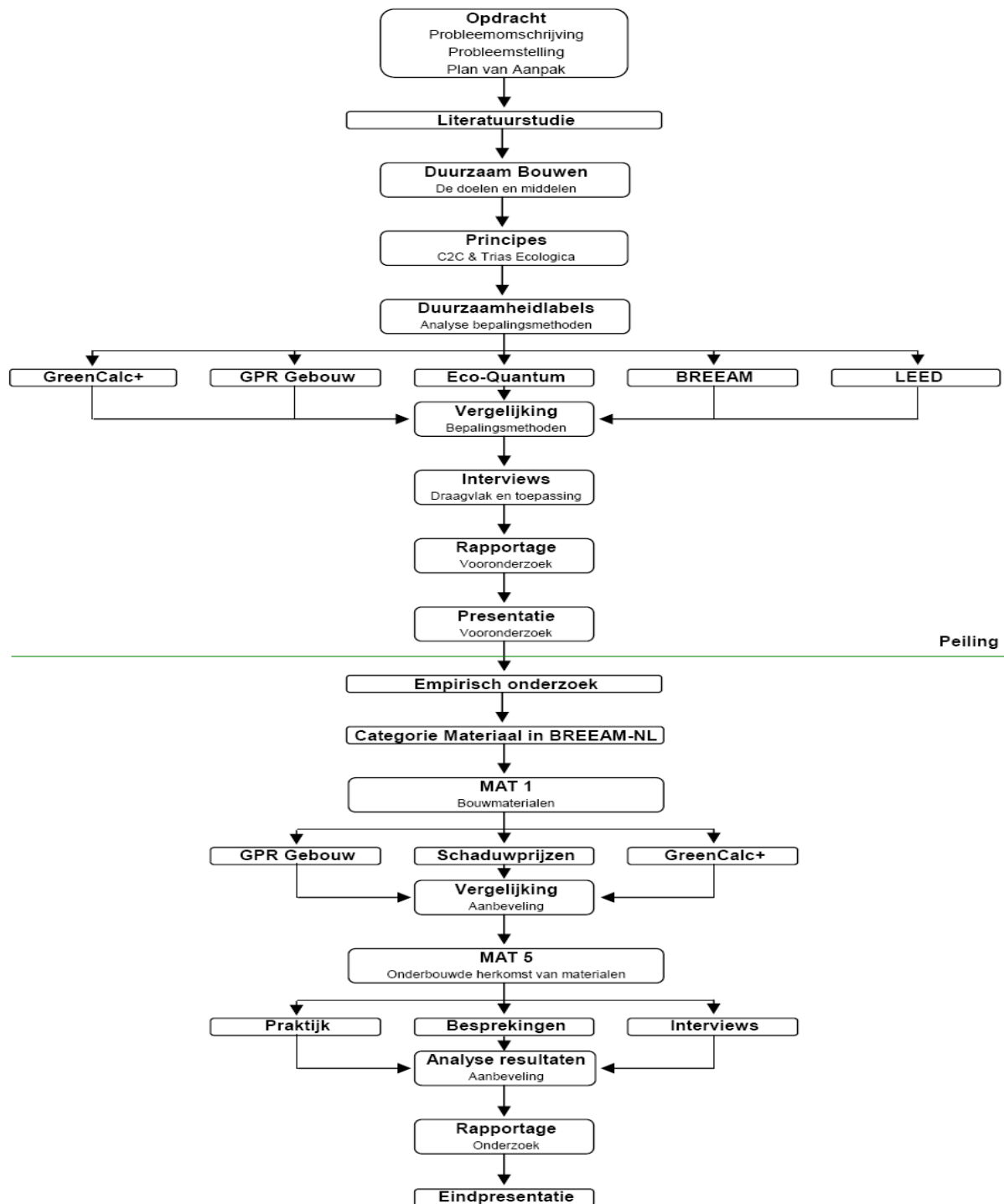
In het empirisch onderzoek worden de laatste twee vragen uit de analyse beantwoord:



6. Wordt de duurzaamheid met BREEAM-NL op een correcte en efficiënte manier bepaald?
7. Op welke onderdelen en op welke wijze kan BREEAM-NL verbeterd worden om een brede toepassing te bewerkstelligen?



2.4. Aanpakschema





3. Waarom duurzaam bouwen?

Het begrip 'duurzaam' heeft in het Brundtland-rapport van 1987 de volgende betekenis gekregen:

“Ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen.”

Dit rapport had als belangrijke conclusie dat de wereldwijde milieuproblemen het gevolg is van de niet duurzame consumptie en productie van de Westerse wereld en riep voor het eerst op tot duurzame ontwikkeling. Duurzaamheid heeft sindsdien steeds meer bekendheid en draagvlak gekregen wat voornamelijk in de jaren negentig zijn vruchten afwierp. Een paar voorbeelden zijn:

- 1993 Forest Stewardship Council (FSC);
- 1994 Gescheiden afval;
- 1995 Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC).

In de jaren daaropvolgend zijn deze initiatieven uitgegroeid tot steeds duurzamere initiatieven. Zo was de EPC-eis in 1995 op 1,4 gesteld en is de huidige eis 0,8. Naar verwachting zal de EPC in 2011 verder aangescherpt worden naar 0,6 en in 2015 naar 0,4. Daarnaast is het streven om in 2020 uitsluitend energieneutrale gebouwen op te leveren (SenterNovem, 2008).

Als rentmeesters van deze aarde is het noodzakelijk verantwoordelijk om te gaan met de aarde en haar middelen. Momenteel wijzen de feiten erop dat dit niet het geval is:

- De aarde warmt op, de zeespiegel stijgt en de ijskappen smelten;
- fossiele brandstoffen raken uitgeput;
- oerwouden, dier- en plantsoorten worden bedreigd;
- afvalbergen groeien;
- en de milieuvervuiling stijgt.

Een aantal negatieve factoren van de huidige productie en consumptie maatschappij wordt in dit hoofdstuk behandeld. Om tot een duurzamere wereld te komen, moeten deze negatieve factoren tegen gegaan worden. Hiervoor zijn twee principes ontwikkeld, de Trias Ecologica en het Cradle to Cradle concept. Deze principes worden toegelicht en tot slot wordt een aantal middelen behandeld die invulling kunnen geven op de twee principes.



3.1. Doelen

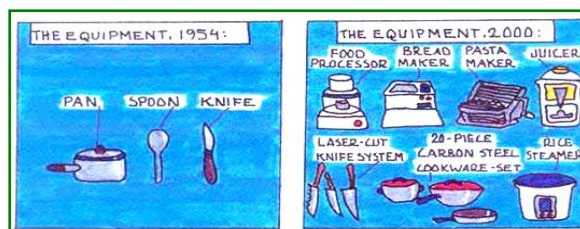
Het grote doel van duurzaam bouwen is de realisatie van een gebouw met een zo beperkt mogelijke impact op milieu, natuur en omgeving in verhouding tot zijn functie en levensduur. Het voorkomen of ten minste beperken van uitputting en vervuiling door efficiënt en duurzaam gebruik te maken van energie, land en grondstoffen.

De negatieve invloeden van het menselijk handelen worden steeds duidelijker zichtbaar. Om duurzaam te bouwen moeten de huidige negatieve effecten worden tegengegaan, een aantal hiervan worden in dit paragraaf behandeld.

3.1.1 Uitstoot van koolstofdioxide

Figuur 3.1

1954 – een simpele
keukenuitrusting, 2000
– een heel assortiment
aan keukenuitrusting.
[Bron: Weizsäcker, E.U.
von, 2005]

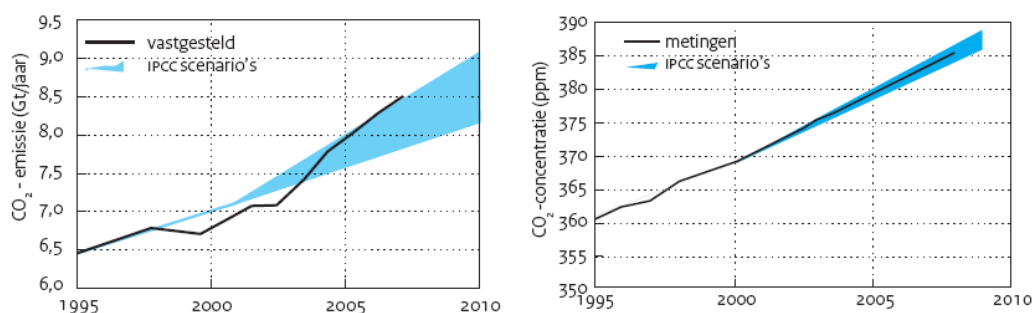


De oorzaak van de klimaatveranderingen en de hierdoor stijgende zeespiegel wordt volgens de meeste wetenschappers grotendeels veroorzaakt door de uitstoot van koolstofdioxide (CO₂).

De vraag naar brandstof, warmte en stroom - die grotendeels wordt opgewekt uit de fossiele grondstoffen aardolie, aardgas en steenkolen - is de afgelopen eeuw sterk toegenomen (figuur 3.1). Bij de verbranding van fossiele brandstoffen komt CO₂ vrij. Dit kleur- en reukloze gas dat van nature in de atmosfeer voorkomt, wordt door mens en dier uitgeademd als 'afval' en door planten gebruikt als voedsel. De grote hoeveelheid extra CO₂ door menselijk handelen (verbranding van fossiele brandstoffen en bossen) heeft echter een schadelijke invloed op het klimaat. Koolstofdioxide houdt warmte vast, hierdoor vermindert de uitstraling van warmte richting de ruimte en draagt het bij aan het broeikaseffect. Door de toegenomen uitstoot van dit broeikasgas stijgt de gemiddelde temperatuur op aarde en de zeespiegel (figuur 3.3).

Figuur 3.2

Vastgestelde CO₂-emissies (links) en waargenomen CO₂-concentraties (rechts) in vergelijking met de IPCC emissiescenario's en concentratieberekeningen.
[Bron: KNMI, 2009]



De concentratie CO₂ in de atmosfeer is momenteel de hoogste in minstens 650 duizend jaar. Dit is vooral het gevolg van menselijk handelen; verbranding van fossiele brandstoffen, massale ontbossing, landbouw en veeteelt. Sinds de Industriële Revolutie is de concentratie CO₂ toegenomen met 35 procent. Die toename gaat in de

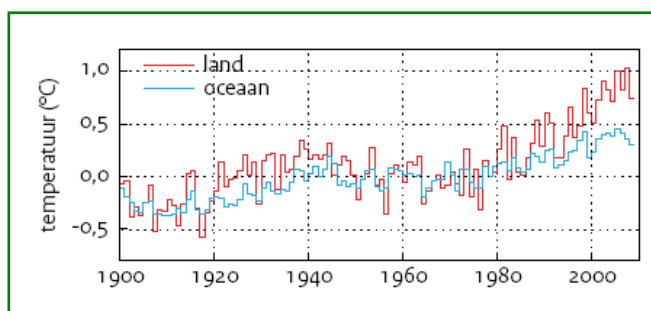


afgelopen tien jaar sneller dan ooit (IPCC, 2004). In de periode van 2000-2007 zijn de CO₂-emissies wereldwijd viermaal zo snel gestegen als gedurende 1990-2000 (figuur 3.2). Deze groei komt uit boven het hoogste lange termijn emissiescenario van het IPCC.

De toename in emissie wordt deels gecompenseerd door een toename in natuurlijke verwijdering van CO₂ door de oceanen en de vegetatie op het land. De emissietoename domineert echter, waardoor de hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer snel door blijft stijgen (figuur 3.2). In de periode 2000-2007 was de CO₂-toename gemiddeld 33 procent groter dan gemiddeld over de periode 1980-2000. De huidige concentratie van CO₂ is 385 ppm (deeltjes per miljoen). Dit is ruim 100 ppm hoger dan de pre-industriële concentratie. De ontwikkeling van de CO₂-concentratie in de atmosfeer tot nu toe ligt nog binnen de bandbreedte van de berekeningen met de IPCC emissiescenario's waarop de KNMI'06 scenario's zijn gebaseerd, maar wel aan de bovenkant.

Figuur 3.3

Gemiddelde
jaarstemperatuur op
aarde (ten opzichte van
het gemiddelde in
1961-1990) op basis
van metingen
uitgesplitst naar
landoppervlak en
oceaan.
[Bron: NASA GISS]



De wereldgemiddelde temperatuur over de periode 2000-2008 ligt 0,17 tot 0,22 graden boven het gemiddelde over de periode 1990-2000 en 0,7 tot 0,8 graden boven de temperatuur aan het eind van de 19e eeuw. Volgens het IPCC is het zeer waarschijnlijk dat het merendeel van de wereldwijde opwarming in de afgelopen decennia kan worden toegeschreven aan de menselijke invloed op het klimaat. Door natuurlijke schommelingen, die onder andere samenhangen met El Niño¹ en variaties in de zonneactiviteit, zijn niet alle recente jaren even warm. Alle jaren vanaf 2001 behoren wel tot de top tien van de wereldwijd warmste jaren sinds het begin van de waarnemingen aan het eind van de 19^e eeuw. De temperatuur stijgt de laatste jaren minder snel dan tijdens de periode 1975-2000. Deze lagere temperatuurstijging van de laatste jaren komt geheel voor rekening van de oceanen. Landtemperaturen zijn in hetzelfde tempo als daarvoor doorgestegen (figuur 3.3). De temperatuur van het zeewateroppervlak is gedaald in de zeeën rond Zuidoost-Azië en in delen van de noordelijke Stille Oceaan. In de zeeën rondom de Zuidpool lijkt de watertemperatuur ook te zijn gedaald. Dit laatste is echter erg onzeker door de relatief slechte kwaliteit van de waarnemingen. De afkoeling in de noordelijke Stille Oceaan treedt op in gebieden waar van nature veel variaties tussen opeenvolgende decennia plaatsvinden. De afkoeling rond Zuidoost-Azië valt buiten de bandbreedte van natuurlijke variaties; de oorzaak hiervan is nog onbekend (KNMI, 2009).

¹ Langs de evenaar in de oostelijke Grote Oceaan (Westen van Zuid-Amerika) komt in de loop van sommige jaren een sterke opwarming van het normaal koele zeewater voor die van invloed is op het weer in grote delen van de wereld. Dit verschijnsel wordt El Niño genoemd. Uit metingen blijkt dat de opwarming zich tot 10.000 km langs de evenaar uitstrekt in de Stille Oceaan.

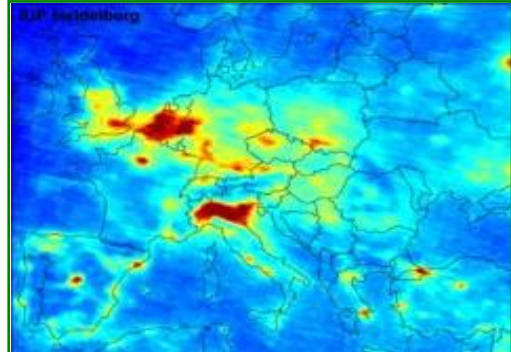


3.1.2 Luchtvervuiling

Figuur 3.4

Satellietbeelden
stikstofdioxide (NO_2)
van milieusatelliet
Envisat, 2004.
[Bron: European Space
Agency]

Luchtvervuiling is de vervuiling van de atmosfeer met schadelijke stoffen die daar van oorsprong niet in voorkomen. Deze stoffen kunnen afkomstig zijn van menselijke activiteiten maar ook door natuurlijke verschijnselen. Uit een wereldwijde studie naar de effecten van het milieu op de mens door de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) blijkt dat jaarlijks in Nederland 3.600 mensen sterven door luchtvervuiling. (NOS, 2007).



De menselijke activiteiten die schadelijke stoffen voortbrengen zijn onder anderen verkeer, landbouw, huishoudens, industrieën en energiecentrales. Natuurverschijnselen zijn vulkaanuitbarstingen, opwaaiend stof en bosbranden.

De belangrijkste schadelijke stoffen zijn de broeikasgassen koolstofdioxide (CO_2), methaan (CH_4), distikstofoxide (N_2O) en fluorhoudende gassen (HFK's, PFK's en SF_6). Verder zijn er de verzurende stoffen zwaveldioxide (SO_2), stikstofoxide (NO_x) en ammoniak (NH_3). Andere luchtverontreinigende stoffen zijn fijnstof, vluchtige organische stoffen (VOS) en koolmonoxide (CO).

De grootste uitstoot van luchtverontreinigende stoffen is afkomstig van de sectoren landbouw (methaan, stikstofoxide en ammoniak), industrie en energie (kooldioxide, stikstofoxide, CFK's en zwaveldioxide) en verkeer en vervoer (kooldioxide, CFK's, fijn stof, stikstofoxiden en koolmonoxide).

3.1.3 Uitputting van de aarde

Voor het produceren van materialen zijn grondstoffen nodig. Deze grondstoffen worden ontleend aan de aarde en onderscheiden zich in twee types; hernieuwbare en niet-hernieuwbare grondstoffen. Hernieuwbare grondstoffen zijn onuitputtelijk indien het gebruik in verhouding staat tot de vernieuwing. Niet-hernieuwbare grondstoffen zijn echter in bepaalde mate aanwezig sinds het ontstaan van de aarde.

Een aantal belangrijke hernieuwbare en niet-hernieuwbare grondstoffen voor gebouwen, die door uitputting of bij winning schade brengen aan natuur en milieu, wordt hier toegelicht.

Aardolie

Aardolie is momenteel samen met aardgas de grootste grondstof voor energievoorziening in Nederland. Aardolie is naast een belangrijke energiebron ook de voornaamste grondstof voor kunststof. Kunststof heeft een breed toepassingsgebied: voor de bouw zijn dit onder anderen leidingen, afdichtingen, profielen, buizen, kabels, vloerbedekking en isolatie. Ook wordt kunststof gebruikt als geveltoepassing in plaats van hout of glas.

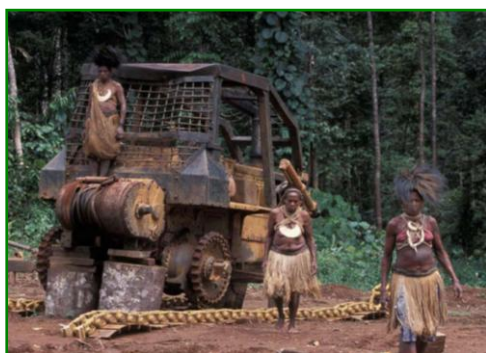
Aardolie is feitelijk gezien hernieuwbaar, dit is echter een heel langdurig proces. Bovendien kan deze groei niet worden beïnvloed door mensen zoals bij bomen. Door



het hoge gebruik worden de voorraden jaarlijks kleiner en zullen deze naar verwachting in enkele tientallen jaren uitgeput zijn.

Figuur 3.5

Flora, fauna en
etnische
bevolkingsgroepen
worden bedreigd door
grootschalige boskap.
[Bron: GreenPeace,
2009]



Hout is normaliter een duurzaam product; het is hernieuwbaar en natuurlijk. Bovendien nemen bomen het broeikasgas CO₂ op en is hout volledig biologisch afbreekbaar. De kosten bij winning en productie zijn relatief laag in vergelijking met andere materialen. De winning van hout gaat echter vaak ten koste van oerbossen van duizenden of miljoenen jaren oud. Dit zijn ingewikkelde en kwetsbare ecosystemen met een zeer rijke

flora en fauna. Tropisch hardhout is een heel duurzaam product, alleen heeft het veel tijd nodig om die duurzaamheid te bereiken. Om de verdwijning van oerbossen en hiermee het verdrogen van veel biodiversiteit te voorkomen, is duurzaam bosbeheer essentieel. Momenteel is de hoeveelheid bos aan het slinken, duurzaam bosbeheer moet dit proces veranderen en het tot een onuitputtelijke duurzame bron maken.

Volgens recent onderzoek (G. van der Werf, et al, 2009) is de CO₂ uitstoot door ontbossing twaalf procent van de wereldwijde CO₂ uitstoot. Voorheen was dit twintig procent. Deze daling komt onder andere door de CO₂ uitstoot van fossiele brandstoffen die de laatste jaren fors is toegenomen, waardoor de relatieve bijdrage van ontbossing is afgenomen.

Duurzaam bosbeheer is noodzakelijk voor de bescherming van flora, fauna en etnische bevolkingsgroepen (figuur 3.5). Bovendien is de boskap voor een groot gedeelte verantwoordelijk voor de wereldwijde CO₂ uitstoot. Dit is op de directe manier, door verbranding, verwerking en transport, maar ook indirect door het wegnemen van bomen die normaliter CO₂ zouden opnemen (tabel 3.1).

Tabel 3.1

Schattingen van
bosgebied,
veranderingen in de
bosoppervlaktes,
voorraad koolstof in de
levende biomassa, en
de groeiende voorraad
in 1990, 2000 en 2005.
[Bron: Nabuurs G.J. et
al., 2007]

Gebied	Bosgebied (milj. ha)	Jaarlijkse verandering (milj. ha/jaar)		Koolstof voorraad in levende biomassa (MtCO ₂)			Groeiende voorraad in 2005 miljoen m ³
		1990-2000	2000-2005	1990	2000	2005	
Afrika	635.412	-4,4	-4,0	241.267	228.067	222.933	64.957
Azië	571.577	-0,8	1,0	150.700	130.533	119.533	47.111
Europa	1.001.394	0,9	0,7	154.000	158.033	160.967	107.264
Amerika	705.849	-0,3	-0,3	150.333	153.633	155.467	78.582
Oceanië	206.254	-0,4	-0,4	42.533	41.800	41.800	7.361
Z-Amerika	831.540	-3,8	-4,3	358.233	345.400	335.500	128.944
Wereld	3.952.026	-8,8	-7,3	1.097.066	1.057.466	1.036.200	434.219



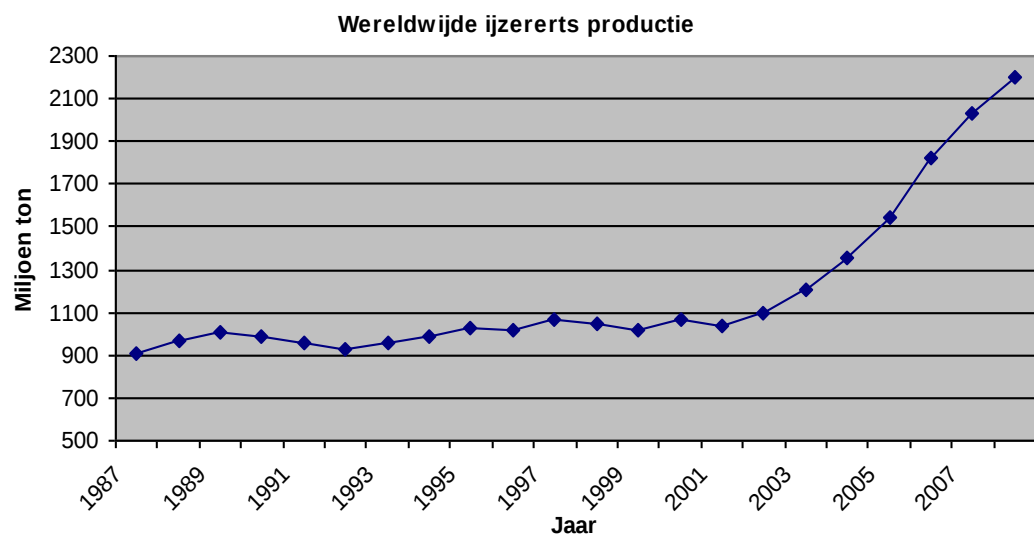
IJzererts

IJzererts is de grondstof voor de winning van ijzer en productie van staal. IJzer en de staalindustrie zijn van grote economische waarde. Het is het goedkoopste en meest voorkomende metaal op aarde. De aardkern bestaat bijna volledig uit ijzer maar de aardkorst bestaat maar voor 5,6 procent uit ijzer. IJzer is schaars omdat het momenteel uit maar zeven van de honderden mineralen economisch gezien onttrokken kan worden. 'IJzererts' is dan ook simpelweg de benaming van de mineralen waaruit ijzer economisch gezien onttrokken kan worden.

IJzererts is een niet-hernieuwbare grondstof. De totale hoeveelheid ijzererts op aarde wordt geschat op 230 miljard ton (U.S. Geological Survey, 2009).

Figuur 3.6

Wereldwijde ijzererts
productie van de
afgelopen twintig jaar.
[Bron: U.S. Geological
Survey, 2008]



De productie van ijzererts heeft de afgelopen tien jaar een enorme groei doorgemaakt (figuur 3.6). Uitgaande van de productie in 2008 van 2,2 miljard ton op de totale hoeveelheid ijzererts van 230 miljard ton, zou over ongeveer honderd jaar het ijzererts uitgeput zijn. Gezien de groei van de afgelopen decennia zal dit hoogstwaarschijnlijk eerder zijn.

Om het komende tekort tegen te gaan is het zoeken naar een alternatief en het gebruik van gerecycled staal een noodzaak. Momenteel is het recyclen van staal een 'down cycle' proces. Dit betekent dat het staal van mindere kwaliteit is dan het oorspronkelijke product (devaluatie) en het hierdoor niet meer aan de gestelde kwaliteitseisen voldoet. Gerecycled staal kan momenteel alleen gebruikt worden als toevoeging op zuiver ijzer uit ijzererts. Bovendien zou dit secundaire staal niet in de steeds stijgende vraag kunnen voorzien.



Figuur 3.7

De zichtbare schade van bauxiet winning in het tropische regenwoud van Suriname, tussen Moengo en Galibi.
[Bron: Google – Afbeeldingen, 2009]

Bauxiet

Bauxiet is een niet-hernieuwbare grondstof voor aluminium. De wereldvoorraad aan bauxiet is erg groot en van uitputting is de komende eeuwen nog geen sprake. Door de grote hoeveelheid bauxiet op aarde is aluminium met 8 procent de meest voorkomende metaalsoort in de aardkorst.

De winning van aluminium gaat echter ten koste van grote oppervlaktes kostbare natuurgebieden (figuur 3.7). Uit vier kilo bauxiet wordt één kilo aluminium geproduceerd. In de praktijk betekent dit dat er voor duizend kilo aluminium één vierkante meter bauxiet afgegraven wordt tot een diepte van zeven meter. In Nederland wordt jaarlijks 145 duizend ton aluminium gebruikt dat is geproduceerd uit bauxiet. Dit komt overeen met het afgraven van ongeveer tien hectare (circa veertien voetbalvelden) tot een diepte van zeven meter. Om de schade op de natuur te beperken worden er steeds vaker projecten opgezet om de landschappen zo veel mogelijk in de oorspronkelijke staat te herstellen.



3.1.4 Fossiele brandstoffen uitgeput

De wereldwijde economie draait momenteel op de fossiele brandstoffen aardolie, aardgas en steenkolen. Het zijn de belangrijkste energiebronnen. Dit 'zwarte goud' heeft met de komst van de Industriële Revolutie veel landen rijk en welvarend gemaakt. Dagelijks verplaatsen zich alleen al miljoenen Nederlanders in hun auto, bus of trein. Een economie zonder deze brandstoffen is moeilijk voor te stellen. Toch is dit een scenario waar wel degelijk rekening mee gehouden moet worden. Het proces waarbij de aardolie en het aardgas is gevormd duurt miljoenen jaren en de snelheid waarmee het verbruikt wordt ligt vele malen hoger. De reserves raken langzaam aan uitgeput. Indien er niet wordt ingespeeld op andere energiebronnen en duurzaam wordt omgegaan met de huidige bronnen zal er in de toekomst een groot tekort zijn.

Op welke termijn de voorraden uitgeput zullen zijn is een lastige kwestie omdat definities van geïdentificeerde voorraden en additionele voorraden uiteenlopen. Tabel 3.2 geeft een samenvatting van de winbare energievoorraden, uitgedrukt in [EJ]².

De weergegeven voorraden hebben een verschillende zekerheid. De meest zekere zijn de 'geïdentificeerde' voorraden. Hiertoe worden gerekend een deel van de conventionele en niet-conventionele aardolievoorraden, een deel van de conventionele aardgasvoorraden en de steenkolenreserves. Voor deze geïdentificeerde cijfers is de reserve/productieverhouding van aardolie 130 jaar, voor de aardgasvoorraden 140 jaar en voor de steenkolenreserves 220 jaar.

De categorie 'additioneel' in tabel 3.2 bestaat uit de aardolie-, aardgas- en steenkolenvoorraden die niet als bewezen worden aangemerkt.

² EJ is de maateenheid voor exajoule, één exajoule is gelijk aan 10^{18} joule.



Tabel 3.2

Schatting van de
fossiele
energievoorraden
[EJ].
[Bron: ECN, RIVM,
1999]

Gebied	Geïdentificeerd				Additioneel				Totaal
	Conv. Olie	Niet- conv. olie	Conv. gas	Kolen	Conv. olie	Conv. gas	Niet-conv. gas	Kolen	Excl. niet- conv. gas
Afrika	437	68	428	1.717	215	446	17.100	4.690	8.000
Azië/Oceanië	407	1.451	439	6.866	304	607	114.000	70.380	80.450
Europa	235	97	309	1.658	90	283	3.290	10.440	13.110
Latijns Amerika	443	3.250	249	255	250	315	194.900	1.710	6.470
Midden-Oosten	3.411	377	1.796	4	671	1.104	11.600	620	7.980
Noord Amerika	640	4.044	574	5.112	516	926	263.700	31.860	43.670
Oost Eur./VSU	726	1.502	1.685	6.301	580	2.591	181.300	119.890	133.280
Wereld	6.300	10.795	5.480	21.915	2.690	6.270	815.500	239.590	293.000

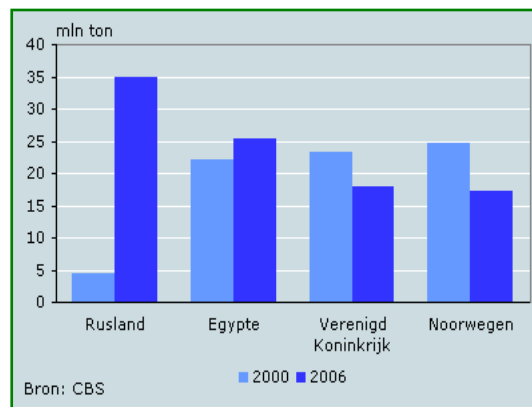
Momenteel wordt de benodigde energie voornamelijk gehaald uit fossiele brandstoffen. Omdat deze verzadigd raken, is het noodzakelijk tijdig naar alternatieve energie bronnen te gaan. Bij het zoeken naar en investeren in alternatieve energiebronnen geniet het de voorkeur om bronnen te gebruiken die minder schadelijk zijn voor natuur en milieu. Momenteel zijn de voornaamste alternatieven: kernenergie, duurzame energie en biobrandstof, waarvan kernenergie omstreden is vanwege het schadelijk radioactief afval dat ontstaat in de kerncentrales en biobrandstof nog te vaak schadelijk is voor klimaat en milieu. Duurzame energie is echter 'schoon' en wordt opgewekt uit hernieuwbare bronnen als wind en zon. De voorkeur geniet dus om hierin te investeren en dit tot de grootste energiebron te maken.

3.1.5 Economische onafhankelijkheid

Figuur 3.8

Landen met grootste
aanvoer aardolie en
aardolie producten.
[Bron: CBS, 2008]

De wereldeconomie draait letterlijk op energie. Een belangrijk aspect van een economie is het produceren van goederen en producten. Deze productie gaat gepaard met processen waarbij materialen en energie worden gebruikt. Energie is hier de belangrijkste motor: zonder de beschikbaarheid van voldoende energie zouden vrijwel alle technische processen waarop onze manier van leven is gebaseerd, stil vallen.



Aardolie is momenteel de belangrijkste grondstof voor energie. De wereldwijde energiebehoefte kan momenteel niet worden voorzien zonder de toevoer van aardolie. In de afgelopen jaren lijken de grote westerse oliemaatschappijen in toenemende mate problemen te ondervinden met het op pijl houden van de oliereserves. Deze problematiek komt onder andere tot uiting in de rapportage over



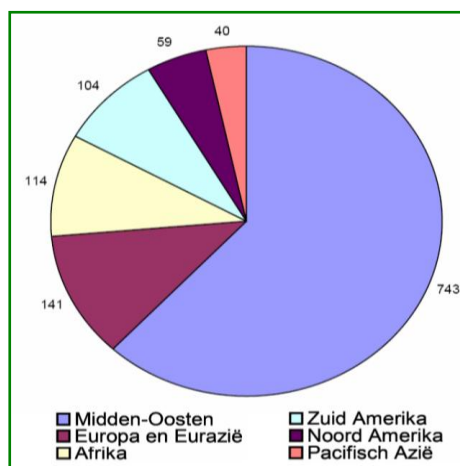
de vervangingsratio³ die voor de grote westerse oliemaatschappijen al jaren een dalende trend vertoont. Een groot deel van de bestaande reserves van deze maatschappijen ligt in het Noordzeegebied, de Golf van Mexico en Alaska. Vooral de productie in Noordzee-regio en de Golf van Mexico staat sinds enkele jaren onder druk (The Economist, 2005d). Westerse olie maatschappijen hebben daarom in toenemende mate behoefte aan nieuwe reserves of verbetering van de winningspercentages van de bestaande bronnen en worden in toenemende mate geconfronteerd met een beperkte toegang tot nieuwe bronnen. Slechts 35 procent van de bestaande reserves is toegankelijk voor de westerse oliemaatschappijen, terwijl het resterende deel in handen is van nationale oliemaatschappijen. Bovendien liggen deze reserves in overwegend moeilijk toegankelijke gebieden, ofwel vanuit technisch perspectief ofwel vanwege politieke instabiliteit. Dit leidt tot toenemende kosten van exploratie en productie (ECN, 2007. *Olie heeft zijn Prijs*).

De grootste reserves bevinden zich in het Midden-Oosten, waarmee deze regio een sleutelrol speelt in de huidige en toekomstige aardolievoorziening. De tweede regio die een belangrijke rol speelt, op grond van haar huidige reserves, is Rusland en Kazachstan (Europa en Eurazië). Deze hebben nog een voorraad van respectievelijk 74 miljard en 40 miljard vaten. De Noordzee-regio speelde in de afgelopen decennia een belangrijke rol in de aardolievoorziening, maar is inmiddels over haar productiehoogtepunt heen en zal in de toekomst verder in belang afnemen.

Figuur 3.9

Wereldwijze bewezen
reserves aardolie anno
2005, in miljarden
vaten.
[Bron: BP, 2006]

In Afrika beschikken Nigeria, Libië en in mindere mate Algerije en Angola met respectievelijk 36 miljard, 39 miljard, 12 miljard en 9 miljard vaten een rol. De Zuid-Amerikaanse reserves worden grotendeels gedomineerd door Venezuela met 80 miljard vaten. De tweede plaats in dit continent wordt ingenomen door Brazilië met 12 miljard vaten.



De Verenigde Staten is reeds lang over haar hoogtepunt heen, terwijl de productie in Mexico en Canada (exclusief de productie van aardolie uit teerzanden) de afgelopen jaren nauwelijks nog groei vertoont. In de afgelopen decennia leverde met name de productie in de Golf van Mexico een belangrijke bijdrage aan de mondiale groei van productie, maar in de toekomst zal de productie in deze regio onder druk komen te staan. Ook de groei van productie in Pacifisch Azië hapert de laatste jaren en lijkt haar hoogtepunt te hebben bereikt.

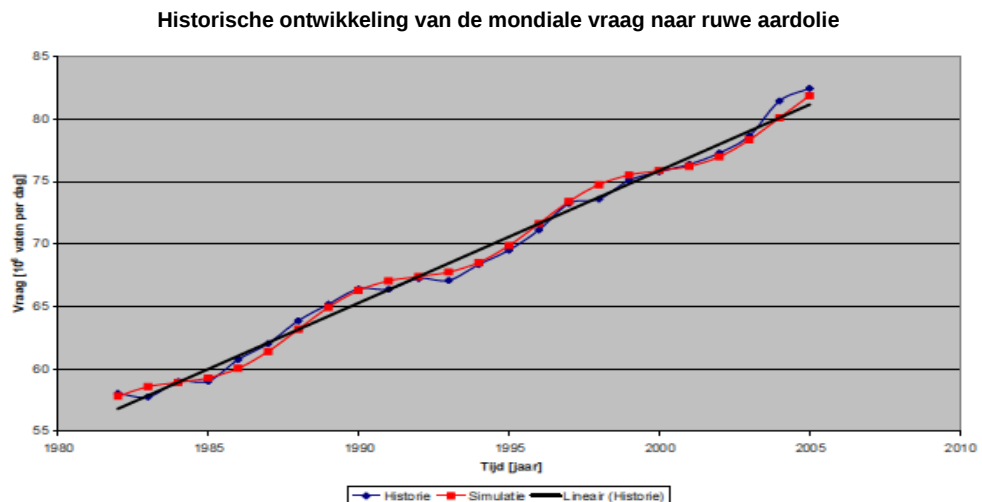
Hiermee zijn de belangrijkste productie regio's uit het recente verleden en voor de toekomst in kaart gebracht. De productiegroei van de afgelopen decennia is in hoge mate gerealiseerd in het Midden-Oosten, de Noordzee-regio en de Golf van Mexico. De productie in de laatste twee regio's staat echter in toenemende mate onder druk. Op grond van de bewezen reserves vormen, naast het Midden-Oosten, vooral Afrika, de Kaspische zee regio en de Rusland het belangrijkste potentieel voor uitbreiding van productie. (ECN, 2007. *Olie heeft zijn Prijs*).

³ De vervangingsratio betreft de jaarlijkse toename van bewezen reserves door E&P-activiteiten in verhouding tot de jaarlijkse productie, dat wil zeggen de jaarlijkse afname van de bewezen reserves.



Figuur 3.10

De historische ontwikkeling van de internationale olieconsumptie in miljoenen vaten per dag.
[Bron: BP, 2006]



De energievraag blijft stijgen (figuur 3.10) terwijl de winning vermindert. Nederland zal steeds afhankelijker worden van aardolie leverende landen uit bijvoorbeeld het Midden-Oosten en Rusland. Om in de toekomst niet afhankelijk te zijn van deze landen en een sterk financieel onafhankelijk land te blijven, moet Nederland volledig zelfvoorzienend worden wat betreft de benodigde energie. Dit vraagt momenteel om een investering in hernieuwbare energie-bronnen als zon en wind.

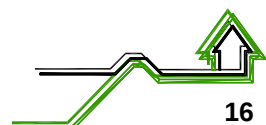
3.2. Principes

Om de verschillende doelen van duurzaam bouwen te realiseren in een gebouwoontwerp is een aantal principes ontwikkeld. Twee principes die de afgelopen decennia veel aandacht hebben gekregen in Nederland zijn 'De Trias Ecologica' uit Nederland zelf en het 'Cradle tot Cradle' principe uit de Verenigde Staten. De oorsprong en gedachte van deze principes worden hier nader toegelicht.

3.2.1 De Trias Ecologica

De Trias Ecologica is een afgeleide van de bekende Trias Energetica gebaseerd op de ideeën van de studiegroep Stadontwikkeling&Milieu (SOM) van de TU Delft in 1978. Prof.ir. C. Duijvenstein heeft deze later uitgewerkt waarbij hij meer nadruk gaf op de volgorde van de drie stappen, met stap één als meest duurzame en stap drie, relatief de minst duurzame. De stappen worden opeenvolgend genomen, zodanig dat eerst zoveel mogelijk maatregelen uit stap één worden genomen, vervolgens uit stap twee en ten slotte een eventuele restvraag uit stap drie. De Drie stappen worden als volgt omschreven:

1. Beperk de vraag en gebruik van bronnen (water, energie, grondstoffen) zoveel mogelijk;
2. Gebruik hernieuwbare en onuitputtelijke bronnen;
3. Gebruik eindige bronnen zo efficiënt en schoon mogelijk.

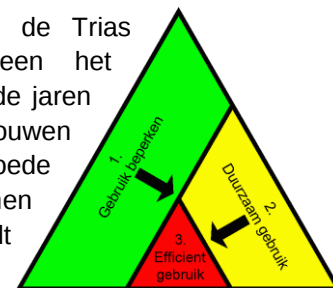




Figuur 3.11

Schematische weergave van de Trias Ecologica.
[Bron: Adviesburo Nieman]

De Trias Ecologica past dezelfde principes toe als de Trias Energetica maar dan breder getrokken dan alleen het energieaspect van duurzaamheid. Sinds het einde van de jaren tachtig heeft deze strategie het denken over duurzaam bouwen gestuurd. De drie eenvoudige stappen vormen een goede basis voor een gedegen aanpak van verschillende stromen in de bouw. Als elk project strikt volgens de Trias wordt aangepakt, is een duurzamer gebouw het gevolg.



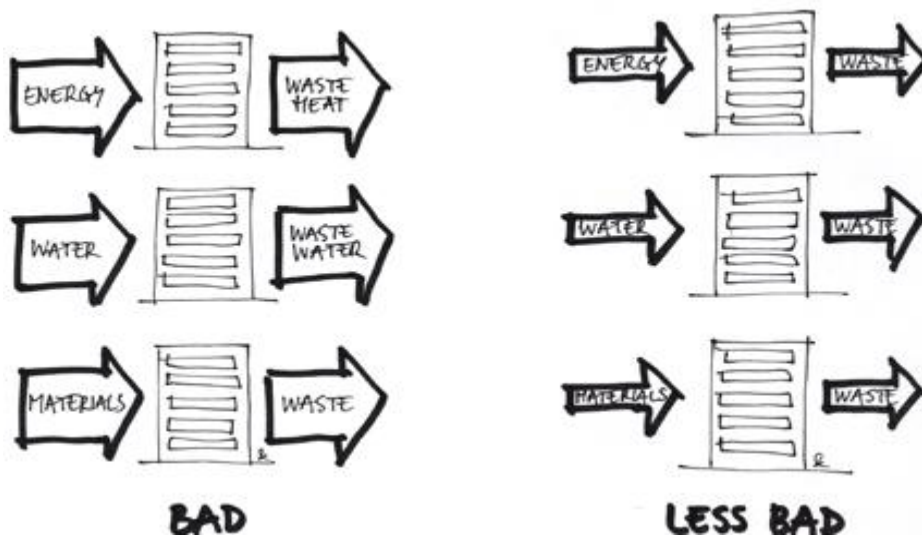
De afgelopen twintig jaar heeft de Trias Ecologica zijn invloed gehad in Nederland, maar helaas niet met grote sprongen. Zeker de duurzaamheid van de energievoorziening is nog marginaal: slechts 3,8 procent wordt in Nederland duurzaam opgewekt, een voor Europa dramatisch laag getal. Het Europese gemiddelde in 2007 was 9,8 procent, dat jaar lag Nederland met 3,2 procent op de 23^{ste} plaats in Europa (CBS, 2009). Ondanks overheidssturing, subsidies en stijgende energieprijzen zijn duurzame bronnen nog vaak te kostbaar om direct na de besparingsstap in te zetten in de Trias (Dobbelsteen, A. van den, 2009).

3.2.2 Cradle to Cradle

Cradle to Cradle is een relatief nieuw principe op duurzaam ontwerpen van de Duitse chemicus en oud Greenpeace medewerker Michael Braungart en de Amerikaanse Architect William McDonough. Zij zijn de auteurs van het boek "Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things" (2002). Hierin beschrijven zij wat de heersende gedachte van duurzaam bouwen nu is en wat het zou moeten zijn. Zij stellen dat het huidige duurzaam denken aanspoort tot 'beperken, hergebruiken en recyclen', ofwel: doe meer met minder om de schade te beperken. Maar dit leidt alleen maar tot het in stand houden van het productiemodel van 'cradle to grave' dat enorme hoeveelheden afval en vervuiling produceert. De huidige gedachte merken zij aan als fout aangezien het streeft naar minder slecht in plaats van goed. Zij pleiten voor kringlopen die niet steeds slechter worden maar gelijk of zelfs beter.

Figuur 3.12

Schematische weergave van de uitgangssituatie voor een gebouw dat 'bad' is, en de huidige focus bij duurzaam bouwen die leidt tot 'less bad'. De instroom en daarmee uitstroom aan energie, water en materialen wordt kleiner, maar op de lange termijn geeft dit nog steeds een grote vraag en afvalberg.
[Bron: Weka, 2009]





Eén van de bekende quotes uit het boek Cradle to Cradle is: 'Less bad is not good enough'. Het principe is weergegeven in figuur 3.12. Links de situatie van een gebouw die een zekere hoeveelheid energie, water en materiaal tot zich neemt en deze omzet naar afvalenergie, -water en -materiaal. Bad (slecht), omdat het een groot beslag legt op de grondstoffenvoorraad en leidt tot een enorme berg afval.

Rechts de grafische weergave van onze huidige duurzame aanpak: we proberen 'less bad' (minder slecht) te zijn door minder grondstoffen te vragen en dus minder afval te produceren. Natuurlijk is dit beter dan de uitgangssituatie, maar na tientallen à honderden jaren zitten we nog steeds met een enorme berg afval. Deze wordt in Nederland grotendeels wel duurzaam verwerkt, maar vooral onder de kwalificatie 'down cycling' (Weka, 2009).

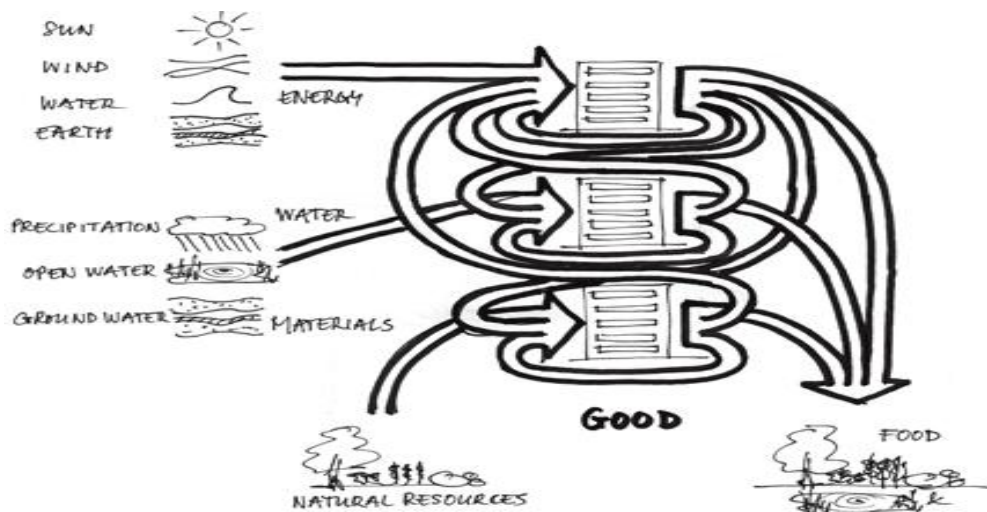
Figuur 3.13 geeft een interpretatie weer van het "Cradle to Cradle" principe. Allereerst vindt per stroom afzonderlijk (energie, water, materialen) recycling plaats in het gebouw en buiten het gebouw. Voorbeelden: warmteterugwinning in het gebouw en afvalwaterzuivering buiten het gebouw.

Ten tweede worden stromen verknoopt voor meer complexe recyclingprocessen, afval bij de ene stroom voedt een andere stroom. Dit betekent: energie voedt water en materialen, water voedt energie en materialen, materialen voeden energie en water. Voorbeelden hiervan zijn het gebruik van biogas uit afvalvergistings en restwarmte voor materiaalproductie.

Figuur 3.13

Een model waar energie-, water- en materiaalstromen met elkaar kringlopen vormen die zo veel mogelijk worden gesloten. De hieruit volgende kleine restvraag kan dan duurzaam worden ingevuld, en de kleine afvalstroom dient voedsel voor de natuur te zijn.

[Bron: Weka, 2009]



Ten slotte is er door alle recyclingstromen een kleine resterende vraag naar energie, water en materialen. Deze is veel kleiner dan de pijlen in het voorgaande plaatje aangaven. Hierdoor wordt het eenvoudiger om deze duurzaam in te vullen. Tegelijk met deze restvraag komt er veel minder afval vrij. Als hiervoor ook geldt 'afval = voedsel', is er een volledig schone kringloop gecreëerd, die op een iets grotere schaal dan het gebouw zelf volledig gesloten is (Weka, 2009).

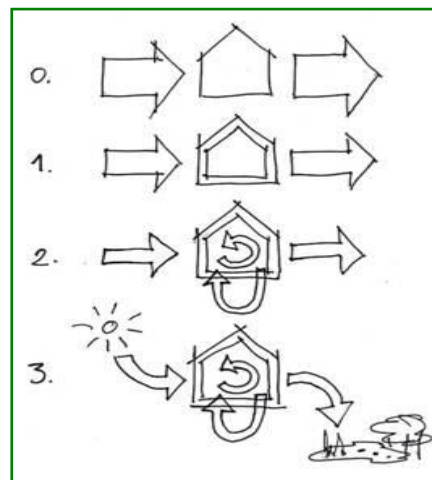


In figuur 3.14 worden de verschillende stappen schematisch weergegeven om tot een 'Cradle to Cradle' concept te komen:

Figuur 3.14

*Schematische weergaven van de nieuwe stappenstrategie volgens het 'Cradle to Cradle' principe.
[Bron: Weka, 2009]*

0. De niet-duurzame uitgangssituatie;
1. verminder de vraag;
2. hergebruik reststromen;
3. vul de resterende vraag duurzaam en laat afval voedsel zijn. Duurzame bronnen zijn vernieuwbaar of (relatief) oneindig. Als afval voedsel moet kunnen zijn, moeten alle producten schoon en niet-toxisch zijn.



3.3. Middelen

Om de verschillende doelen te bereiken - zoals het reduceren van de CO₂ - en invulling te geven aan de twee principes, Trias Ecologica en Cradle to Cradle, zijn er talloze middelen. Middelen die breed toepasbaar zijn en middelen die gebied of gebouw gebonden zijn. Een aantal breed toepasbare middelen voor de Nederlandse bouwsector worden in dit paragraaf behandeld.

3.3.1 Afval

Afval is in een consumptie maatschappij onvermijdelijk. Jaarlijks komt er in Nederland ruim zestig miljoen ton afval vrij (SenterNovem, 2008). Steeds meer producten worden ontwikkeld en op de markt gebracht (figuur 3.1). Producten krijgen een kortere levensduur door vroegtijdige vervanging voor betere en mooiere opvolgers. Het laten repareren van defecte elektrische apparaten wordt ook steeds schaarser, een nieuwe aanschaffen is vaak makkelijker en voordeliger. Met de komst van de consumptie maatschappij ontstond automatisch ook de wegwerp maatschappij. En zoals chemicus Michael Braungart en William McDonough in hun boek 'Cradle to Cradle' aantonen is deze consumptie maatschappij gericht op 'down cycling'. We gebruiken onze grondstoffen in een kringloop die telkens slechter wordt tot we er niks meer mee kunnen, dat heet dan afval.

Bij duurzaam afvalbeheer maakt het Ministerie van VROM onderscheid in zeven verschillende duurzaamheidsniveaus. Op niveau één staat dat afval zoveel mogelijk moet worden voorkomen, op niveau zeven staat het storten van afval. De voorkeursvolgorde is het uitgangspunt van het afvalbeleid. Hij is ook wel bekend als de 'Ladder van Lansink', genoemd naar het voormalige Tweede Kamerlid Lansink.

1. Preventie (voorkom het ontstaan van afval);
2. preventie (ontwerp producten met het oog op afvalpreventie en nuttige toepassing);
3. nuttig toepassen door producthergebruik;



4. nuttig toepassen door materiaalhergebruik;
5. nuttig toepassen als brandstof;
6. verwijderen: verbranden;
7. verwijderen: storten.

Samengevat betekent dit afval beperken, hergebruiken, recyclen en indien het niet anders kan verbranden of storten. Bij het ontwerpen moet het oog hierop ontworpen worden om een zo duurzaam mogelijk product te maken.

Figuur 3.15

Cartoon over het afval
beleid.

[Bron: Metro, 15
oktober 2009, p.9]

Volgens onderzoek van Greenpeace worden jaarlijks wereldwijd miljoenen kilo's aan computers, TV's en andere apparaten uit Europa en Amerika, vaak illegaal, gedumpt in Azië en Afrika (Made, M. van der, 2008). Ook Nederland werd in dit onderzoek aan-gewezen als grote leverancier van deze illegale praktijken. Dat dit werkelijk zo is werd bewezen toen een jaar later de Nederlandse politie acht mensen aanhield die er van werden verdacht jarenlang apparatuur te verzamelen en naar Ghana vervoerden (Schenk, W., 2009). In deze landen is geen mogelijkheden om het giftige afval op een veilige manier te recyclen. Hierdoor komen de stoffen uit de apparaten vrij en worden de arbeiders, waaronder kinderen, op die schroothopen blootgesteld aan giftige stoffen. Deze illegale praktijken zijn schadelijk voor mens en milieu en ontoelaatbaar.



Bij het produceren en transporteren van producten worden energie en grondstoffen gebruikt. Door afschrijving van producten betekent dit veelal afschrijving van energie en kostbare grondstoffen. Bij het verwerken van het afval gaat opnieuw energie verloren en komen er schadelijke stoffen vrij. Afval en de schade van afval kan worden beperkt door slim te ontwerpen en goede materiaalkeuzes te maken.

Nederland is wat betreft afvalbeheer op de goede weg. De totale hoeveelheid afval neemt sinds het jaar 2000 weer af en de nuttige toepassing van afval stijgt jaarlijks (tabel 3.3).

Tabel 3.3

Totale hoeveelheid
afval sinds 2000,
inclusief het beheer
daarvan. [Bron:
SenterNovem, 2009]

Hoeveelheid afval (kton)							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Nuttige toepassing	50.925	50.462	49.849	49.940	50.324	50.350	50.190
Verbranden	7.083	7.510	8.210	8.202	8.014	7.178	6.828
Storten	4.832	4.821	3.877	2.751	1.778	2.232	2.545
Lozen	402	110	605	728	677	648	584
Totaal	63.242	62.903	62.541	61.621	60.793	60.408	60.147

De bouwsector is met 23.500 kiloton per jaar de grootste afval producent (SenterNovem, 2009). Samen met de industrie zijn ze verantwoordelijk voor tweederde van de totale afvalstroom in Nederland. Sinds 1993 zijn er diverse acties



ondernomen om preventie en hergebruik van bouw- en sloopafval te stimuleren. De doelstelling voor bouw- en sloopafval die toen werd gelegd voor het jaar 2000 was 90 procent hergebruik. Deze doelstelling is ook daadwerkelijk gehaald (VROM, 2001). Behalve dat hierdoor het volume te storten afvalstoffen aanzienlijk wordt gereduceerd, leidt dit hergebruik ook tot beperking van het gebruik van primaire grondstoffen zoals zand en grind.

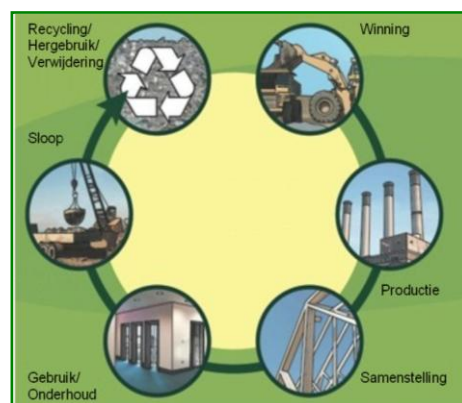
Om de afvalproblematiek tegen te gaan is het 'Cradle to Cradle' concept een mooi gedachtegoed die werkelijkheid moet worden in het productie- en consumptieproces. Ontwerpen met het oog op sluitbare kringlopen die 'down cycling' uitsluiten.

3.3.2 Levensduur gebouwen

Figuur 3.16

Schematische weergave van de Levens Cyclus Analyse in de bouw.
[Bron: Naturally:wood, 2009]

Duurzaam heeft in het Nederlands twee betekenissen. Duurzaam als aanduiding voor tijdsduur die meer is dan men onder gewone omstandigheden verwacht en de definitie van duurzaam volgens het Brundtland Rapport uit 1987: "Ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen". In het Engels wordt wel duidelijk onderscheid gemaakt tussen deze beide begrippen; 'durability' voor lange levensduur en 'sustainability' voor het milieubewuste aspect. Deze twee verschillende begrippen hebben wel een verband; over het algemeen is een gebouw dat honderd jaar meegaat ook een meer milieubewuste keuze dan een gebouw dat na twintig jaar weer wordt gesloopt.



Een gebouw is een samenstelling van energie en grondstoffen. De grootste bronnen van energie zijn tot nog toe aardolie, aardgas en steenkool. Deze fossiele brandstoffen raken uitgeput en zijn door de uitstoot van CO₂ schadelijk voor het milieu. Het toepassen van grondstoffen gaat ook ten koste van energie door winning, transport en verwerking van de grondstof tot product. Bij de productie kunnen eventueel schadelijke stoffen worden toegevoegd of vrijkomen. De winning van grondstoffen kan ook ten koste gaan van de natuur vanwege de schaarste of ecologische waarde. Een voorbeeld hiervan is de winning van tropisch hardhout, dat vaak ten koste gaat van enorme oppervlaktes aan tropische regenwouden (tabel 3.1).

De milieubelasting van een gebouw heeft betrekking op zijn totale levensduur. Deze levensduur bestaat uit drie fasen, de bouwfase, gebruiksfase en de sloopfase. Samen dragen deze bij aan de totale milieubelasting van een gebouw.

Om de milieubelasting over de totale levensduur te bepalen wordt gebruik gemaakt van een Levens Cyclus Analyse (LCA). Deze analysemethode kwantificeert producten en diensten op milieubelasting over de volledige levensloop. De verschillende stadia (grondstofwinning, productie, transport, gebruik en afvalverwerking) worden nauwkeurig in kaart gebracht en voor elk stadium wordt een inventarisatie gemaakt



van het energie- en materiaalverbruik (figuur 3.16). Deze analyse van grondstofwinning tot afvalfase wordt ook wel 'van wieg tot graf' genoemd.

De levensduur van een gebouw is van invloed op het rendement van de toegevoegde energie en grondstoffen. Gesteld kan worden dat slopen zo veel mogelijk voorkomen moet worden. Anderzijds hebben verouderde gebouwen door een slechtere geïsoleerde gebouwschil en achterhaalde installaties een negatief effect op de CO₂ uitstoot. Slopen kan in deze situaties op langere termijn gunstig zijn voor natuur en milieu.

Figuur 3.17

Het Colosseum, Rome.
Voltooid: 80 n. Chr.
[Bron: PlanetWare]



Om duurzaam te bouwen dient er een overwogen keuze gemaakt te worden tussen materiaaltoepassing en de verwachte levensduur. Beton is bijvoorbeeld afhankelijk van zijn toepassing en de verwachte levensduur een duurzaam materiaal. Betonnen gebouwen kunnen eeuwen meegaan (figuur 3.17) en zijn in dat geval heel duurzaam maar indien een gebouw

binnen een eeuw wordt gesloopt is wellicht houtskeletbouw (HSB) een veel duurzamer alternatief.

Naast materiaaltoepassing zijn ook de mate van onderhoud, flexibiliteit, esthetica en behaaglijkheid van invloed op de levensduur van een gebouw. Een goed ontwerp is daarom essentieel voor de levensduur van een gebouw.

Door te ontwerpen met het oog op de levensduur van een gebouw komen alle drie de stappen uit de 'Trias Ecologica' tot hun recht. Het gebruik wordt beperkt, een langere levensduur voorkomt vroegtijdige herinvestering van grondstoffen. Duurzaam en efficiënt gebruik is hier een kwestie van rendement, indien geïnvesteerde grondstoffen lang mee gaan wordt het rendement groter en is er sprake van duurzaam en efficiënt gebruik.

3.3.3 Gebouwschil

De eerste stap van de Trias Ecologica (zie hoofdstuk 3.2.1) is het beperken van de vraag, dit betekent veelal ook het beperken van verlies. Een belangrijk middel om verlies te beperken bij gebouwen is een kwalitatief hoge thermische gebouwschil. Voorkomen dat warmte het gebouw verlaat en de koude buitenlucht het gebouw binnenkomt en andersom. Door warmteverlies te beperken wordt de vraag naar warmte, ofwel energie, aanzienlijk verminderd.

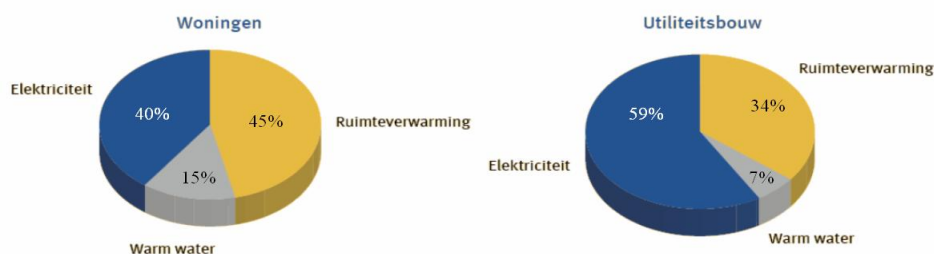
Van de totale CO₂ emissie in Nederland komt 35 procent van gebouwen. Hiermee is de bebouwde omgeving de grootste veroorzaker van CO₂-emissie in Nederland, gevolgd door Industrie (31 procent) en Verkeer (22 procent). Van de 35 procent CO₂-emissie van gebouwen komt bij woningen 45 procent door ruimte verwarming (16,5 procent van de totale CO₂-emissie in Nederland). Een gemiddeld huis in Nederland heeft hiermee een uitstoot van 2,5 ton CO₂ per jaar, voor ongeïsoleerde woningen kan dit oplopen tot het dubbele (Ecofys, 2005).



Figuur 3.18

Verdeling van de CO₂-emissies voor elektriciteit, ruimteverwarming en warm water voor woningen (links) en utiliteitssector (rechts) in 2002.

[Bron: Ecofys]



Het aandeel CO₂-emissie in Nederland voor het verwarmen van onze gebouwen is erg groot (figuur 3.18). Juist omdat het zo groot is valt er hier ook veel te winnen. Als staatsecretaris van milieu zei Pieter van Geel (2005) destijds hierover het volgende:

“Dit (50 procent energiebesparing in 2050 ten opzichte van nu) zijn ambitieuze doelstellingen, maar realistische stappen. De belangrijkste doelen liggen in de bebouwde omgeving.”

De eerste stap bij de ‘Trias Ecologica’ is het beperken van de vraag. Beperken in dit geval betekent zo min mogelijk warmteverlies door een goede bouwkundige schil met een hoge isolatiewaarden. De middelen om dit te bereiken zijn isolatiemateriaal, hoogwaardige beglazing en goede luchtdichting en detaillering. De voordelen van een thermische hoogwaardige gebouwschil zijn naast milieu en een lagere energierekening ook een hoger comfort.

De Nederlandse regering stelt eisen aan de thermische schil in de energieprestatiecoëfficiënt (EPC). De energetische kwaliteit van de gebouwschil wordt hierin meegenomen aan de hand van de Rc-waarde (m²K/W) van begane grondvloer, gevels en dak; de U-waarde (W/m²K) van ramen en deuren en de Qv;10-waarde (dm³/s/m²) voor de luchtdichtheid van de constructie.

De EPC is in 1995 ingevoerd met een eis van 1,4 die inmiddels is aangescherpt naar 0,8. Naar verwachting zal de EPC in 2011 verder aangescherpt worden naar 0,6 en in 2015 naar 0,4. Daarnaast is het streven om in 2020 uitsluitend energieneutrale gebouwen op te leveren (SenterNovem, 2008).

De eisen die de Nederlandse regering stelt zijn echter alleen voor nieuw te bouwen projecten. Aan de bestaande bebouwde omgeving worden geen eisen gesteld. Adviesburo Nieman heeft onderzoek gedaan na het besparingspotentieel van bestaande woningbouw tussen verschillende bouwperiodes. De resultaten en uitgangspunten van de bestaande situatie is weergegeven in tabel 3.4.



Tabel 3.4

Bestaande situatie
referentiewoning.

[Bron: Dalen, J.J.P.
van, et al., 2007]

Bestaand niveau	Bouwjaar 1955-1965	Bouwjaar 1975-1985	Bouwjaar 1985-1995	Bouwjaar ≥ 1995
Schil	- Houten vloeren (ongeïsoleerd) - Ongeïsoleerde spouwmuren - Ongeïsoleerd dakbeschot - Volledig enkel glas	- Betonnen vloeren (ongeïsoleerd) - Matig geïsoleerde spouwmuren - Matig geïsoleerd dakbeschot - Volledig enkel glas	- Geïsoleerde betonvloer - Redelijk geïsoleerde spouwmuur - Redelijk geïsoleerd dakvlak - Dubbel glas op begane grond en enkel glas op verdieping	- Geïsoleerde constructies conform eisen Bouwbesluit - Volledig dubbel glas
Ruimteverwarming en warmtapwater	- Lokale gaskachel - Keukengeiser	- CR-ketel - Keukengeiser	- VR-combiketel - Natuurlijke toevoer	- HR-100 combiketel - Natuurlijke toevoer
Ventilatie	Volledig natuurlijke ventilatie	Volledig natuurlijke ventilatie	en mechanische afvoer	en mechanische afvoer
CO ₂ -emissie	11.092 kg	7.601 kg	5.862 kg	4.736 kg
Energieverbruik	1.463 MJ/m ²	997 MJ/m ²	758 MJ/m ²	609 MJ/m ²
Energielabel	G	F	D	C

Na het berekenen van de energetische prestatie van de bestaande situatie wordt voor elke bouwperiode een aantal verbetermaatregelen doorgevoerd. Deze concepten bevatten feitelijk alle mogelijke maatregelen die technisch gezien haalbaar zijn. Het resultaat hiervan is in tabel 3.5 te zien:

Tabel 3.5

Situatie na optimalisatie
referentiewoning.

[Bron: Dalen, J.J.P.
van, et al., 2007]

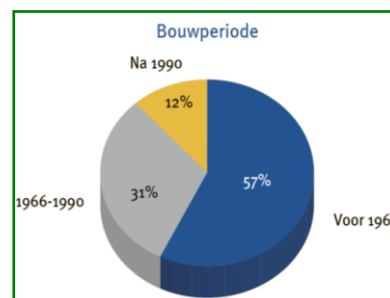
Maatregelen	Bouwjaar 1955-1965	Bouwjaar 1975-1985	Bouwjaar 1985-1995	Bouwjaar ≥ 1995
Schil	- Isoleren onderzijde vloer - Naïsoleren spouwmuur - Vervangen dakbeschot - Aanbrengen HR++ glas	- Isoleren onderzijde vloer - Vervangen dakbeschot - Aanbrengen HR++ glas	- Vervangen dakbeschot - Aanbrengen HR++ glas	Geen maatregelen
Ruimteverwarming en warmtapwater	Plaatsen HR-107 combiketel	Plaatsen HR-107 combiketel	Vervangen ketel door HR-107 combiketel	Vervangen ketel door HR-107 combiketel
Ventilatie	Natuurlijke toevoer & mechanische afvoer	Natuurlijke toevoer & mechanische afvoer	Vervangen ventilator door gelijkstroomvent.	Geen maatregelen
CO ₂ -emissie	4.934 kg	4.172 kg	4.002 kg	4.310 kg
Energieverbruik	635 MJ/m ²	533 MJ/m ²	511 MJ/m ²	552 MJ/m ²
Energielabel	C	B	B	C
Reductie CO ₂ -emissie	6.158 kg // 56%	3.429 kg // 45%	1.860 kg // 32%	426 kg // 9%
Reductie energieverbr.	828 MJ/m ² // 57%	464 MJ/m ² // 47%	247 MJ/m ² // 33%	57 MJ/m ² // 9%

Uit bovenstaande bevindingen kan vastgesteld worden dat voornamelijk in de oudere woningvoorraad een aanzienlijk besparingspotentieel aanwezig is. In de woningvoorraad met een bouwjaar voor 1965 is een besparingspotentieel van bijna 60 procent haalbaar terwijl dit bij woningen na 1995 – na invoering van de EPC eis – het besparingspotentieel is gedaald tot onder de 10 procent.

Figuur 3.19

Verdeling CO₂-emissies
voor ruimteverwarming
in woningen naar
bouwperiode.
[Bron: Ecofys]

Gezien de grote doelstellingen ten aanzien van CO₂-reductie en het hierin relatief grote aandeel van ruimteverwarming (figuur 3.18) in de gebouwde omgeving is het voorkomen van warmteverlies noodzakelijk. De kwaliteit van de gebouwschil van gebouwen vanaf 1995 zijn van redelijke kwaliteit. Dit is onder anderen het gevolg van de steeds aangescherpte eisen vanuit de regering.





Onderzoek van Adviesburo Nieman wees uit dat het besparingspotentieel bij het verbeteren van de gebouwschil toeneemt naarmate de bouwperiode verder weg ligt. Onderzoek van Ecofys toont bovendien aan dat woningen voor 1990 voor ruim 80 procent verantwoordelijk zijn voor de totale CO₂-emissie (figuur 3.19). Naast de aandacht die nieuwbouw project krijgen om steeds energiezuiniger te zijn zal de aandacht naar de bestaande bebouwde omgeving ook moeten toenemen.

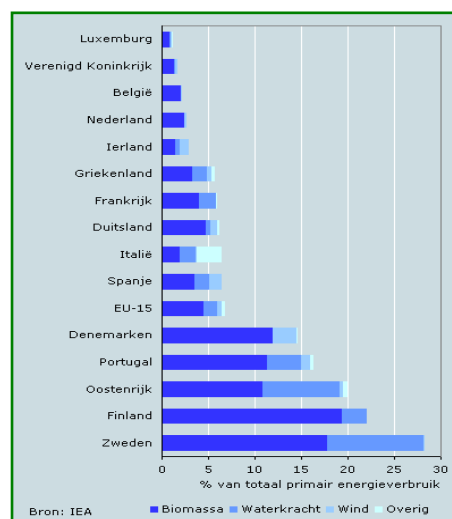
3.3.4 Energie

Figuur 3.20

Verbruik van primaire duurzame energie in EU-15, 2006.
[Bron: CBS, 2006]

Zoals eerder gesteld, draait de economie en hiermee onze welvaart op energie. Momenteel zijn de grootste energie bronnen de fossiele brandstoffen. Bij de verbranding hiervan komen schadelijke stoffen vrij. Daarnaast raken deze uitgeput wat, indien er niet tijdig wordt overgegaan op andere bronnen, grote gevolgen kan hebben voor volgende generaties.

Onze economie is dus voornamelijk afhankelijk van niet duurzame bronnen. Om duurzaam te gaan produceren en consumeren is energie een heel essentieel punt. Zowel voor natuur en milieu als voor de volgende generaties, die het door de uitputting wellicht zonder deze fossiele brandstoffen moeten doen. De oplossing voor het probleem is overgaan op duurzame energiebronnen en energiegebruik zo veel mogelijk te beperken.



Duurzame energie wordt opgewekt uit onuitputtelijke bronnen die weinig schade hebben op het milieu. Deze bronnen zijn onder anderen zon, wind, water en biomassa. Momenteel loopt Nederland wat betreft duurzame energie achter op het merendeel van Europa (figuur 3.20). In 2007 bestond 3,2 procent van het totale energieverbruik in Nederland uit duurzame energie. Dat is fors lager dan het Europese gemiddelde van 9,8 procent in dat jaar. Het aandeel blijft jaarlijks groeien maar nog niet snel genoeg. In 2005 stond Nederland op de 24^{ste} plaats, twee jaar later in 2007 was het de 23^{ste} plaats. Voor een rijk en ontwikkeld land als Nederland zijn dit dramatisch lage getallen.

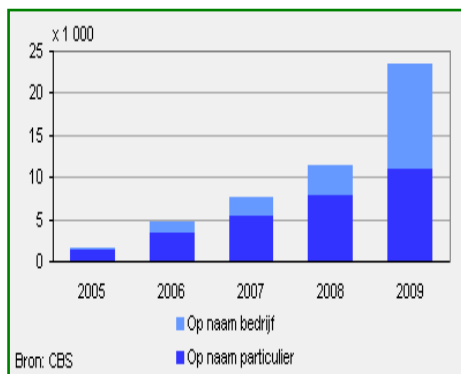
Op het gebied van energiebesparing zijn er allerlei positieve ontwikkelingen. Deze ontwikkelingen worden gestimuleerd door de invoer van een aantal financiële voordelen vanuit de overheid maar ook door de steeds strengere eisen zoals bij de EPC.

Een voorbeeld is de zogenaamde Hybride auto. Door het toepassen van een elektromotor naast de gewone brandstof motor ligt het brandstofgebruik tot 25 procent lager dan de normale auto.



Figuur 3.21

Hybride personenauto's
naar tenaamstelling op
1 januari in Nederland.
[Bron: CBS, 2009]



In Nederland hebben deze hybriden in korte tijd een relatief groot aandeel gewonnen op de markt. Van het totaal aantal verkochte auto's in Nederland is inmiddels ruim 4 procent een hybride; in andere Europese landen ligt dit percentage een stuk lager, namelijk op een half procent (Automotive, 2009). De grootste reden voor dit relatief hoge aandeel in Nederland zijn de gunstige financiële voordelen. Voor particulieren geldt een hoge korting op de aanschafbelasting (BPM) en voor zakelijk gebruik geldt sinds 1

januari 2008 een lagere fiscale bijtelling van 14 procent ten opzichte van de normale 20 à 25 procent. De invoer van dit laatste financiële voordeel bij zakelijk gebruik heeft dan ook een duidelijk verband met de verdubbeling van hybride auto's in 2009 (figuur 3.21).

3.4. Conclusie

Onderzoek toont aan dat de temperatuur en zeespiegel op aarde stijgen, de luchtkwaliteit achteruit gaat en grondstoffen uitgeput raken. Deze negatieve trend heeft nadelige gevolgen voor de toekomst van de aarde en hiermee ook voor de toekomstige generaties. Wetenschappers wijten dit voornamelijk aan het huidige productie en consumptie proces. Vier belangrijke negatieve effecten hiervan zijn:

- **De steeds stijgende uitstoot van het broeikasgas CO₂**
De energievraag wordt grotendeels voorzien door verbranding van fossiele brandstoffen. Hierbij komt het broeikasgas CO₂ vrij met als gevolg de opwarming van de aarde, smeltende ijskappen en de stijgende zeespiegel. De grootste veroorzaker van de CO₂-emissie in Nederland is de bebouwde omgeving met een bijdrage van 35 procent;
- **De vervuiling van de atmosfeer**
Vele productie- en verbrandingsprocessen vervuilen de atmosfeer. In Nederland blijken jaarlijks 3.600 mensen te sterven door luchtvervuiling (Wereldgezondheidsorganisatie, 2007);
- **De uitputting van de aarde**
De niet-duurzame wijze van consumeren en produceren van de afgelopen eeuw heeft tot gevolg dat voorraden van belangrijke grondstoffen als olie, hout, aluminium en ijzer uitgeput raken. Deze uitputting heeft dagelijks al grote gevolgen voor de enorme hoeveelheid oerwoud die plaats maakt voor de winning van hout en aluminium;
- **De Economische afhankelijkheid**
De economische waarde van aardolie en de naderende bodem van de Nederlandse olievoorraden kan tot gevolg hebben dat Nederland steeds afhankelijker wordt van olieleverende landen uit het Midden-Oosten en Rusland.



Om deze negatieve trend te doorbreken is er wereldwijd een aantal ontwerpprincipes ontwikkeld. Twee van deze principes hebben veel aandacht gekregen op de Nederlandse duurzaamheidmarkt, dit zijn:

- De Trias Ecologica:
Eenvoudig gedachtegoed waarbij nadruk wordt gelegd op de volgorde van drie stappen binnen een productieproces:
 1. Beperk de vraag en gebruik van bronnen zoveel mogelijk;
 2. Gebruik hernieuwbare en onuitputtelijke bronnen;
 3. Gebruik eindige bronnen zo efficiënt mogelijk.
- Cradle to Cradle:
Dit principe wijst het huidige duurzame denken 'beperken, hergebruiken en recycleren' ofwel: doe meer met minder om schade te beperken als fout aangezien dit een streven is naar minder slecht in plaats van goed. Cradle to Cradle staat voor kringlopen die niet leiden tot het gebruikelijke 'wieg tot graf' maar van 'wieg tot wieg'. Kringlopen die niet steeds slechter worden maar gelijk of zelfs beter.

Om de doelen voor duurzaam bouwen te halen en invulling te geven aan de twee principes zijn er talloze middelen. Een aantal belangrijke middelen verdienen wat meer aandacht.

- Afval is onvermijdelijk maar dient wat betreft duurzaamheid zoveel mogelijk beperkt te worden of zelfs voorkomen. Afval betekent namelijk simpelweg het weggooien van geïnvesteerde grondstoffen en energie. Daarnaast is afval door de vaak niet natuurlijke samenstelling schadelijk voor het milieu. Producten moeten daarom ontworpen worden met het oog op hergebruik en recycling om verbranding en storten van afval te beperken.
- Langere levensduur van gebouwen bewerkstelligen door mooie, behaaglijke en flexibele gebouwen te ontwerpen. Gebouwen met een langere levensduur hebben over het algemeen een beter rendement over de geïnvesteerde grondstoffen en energie.
- Kwalitatief hoogwaardige gebouwschil toepassen. In Nederland is 35 procent van de totale CO₂-emissie afkomstig van gebouwen hiervan is bij woningen 45 procent afkomstig van ruimteverwarming. Hiervan is 88 procent weer afkomstig van woningen van voor 1991. Voornamelijk in de bestaande woningbouw valt er veel te verbeteren wat betreft de gebouwschil en eventueel installaties.
- Energiegebruik beperken en investeren in duurzame energie. De grootste energiebronnen zijn momenteel de schadelijke fossiele brandstoffen die bovendien in Nederland ook uitgeput raken. Door het toepassen van steeds betere technieken, energieverlies te beperken en duurzame energiebronnen te gebruiken kan de schadelijke uitstoot sterk worden verminderd en de economische onafhankelijkheid worden behouden. Nederland haalt wat betreft het aandeel van 3,2 procent (2007, CBS) aan duurzame energie de top-20 niet in Europa (figuur 3.20). Voornamelijk op het gebied van duurzaam energiegebruik, regel twee uit de 'Trias Ecologica', kan Nederland nog veel verbeteringen ondergaan.



Nederland zal grote stappen moeten nemen om een duurzame productie en consumptie maatschappij te worden en de beoogde doelstellingen te behalen. De bouwwereld heeft door het grote aandeel aan energiegebruik, materiaalgebruik en afvalproductie hierop een grote invloed.

De afgelopen jaren zijn er een aantal keurmerken ontwikkeld om duurzaamheid van gebouwen meetbaar te maken. Het meetbaar maken van duurzaamheid stimuleert duurzaam bouwen en maakt afspraken tussen partijen mogelijk. Een aantal grotere keurmerken voor duurzaam bouwen, nationaal en internationaal, worden in het volgende hoofdstuk behandeld.



4. Meetbare duurzaamheid

Om de doelen voor een duurzame wereld na te streven zijn er door diverse marktpartijen ofwel overheid keurmerken ontwikkeld. Met deze keurmerken wordt getracht duurzaamheid concreet en meetbaar te maken. Hierdoor wordt het maken van afspraken en ambities eenvoudiger betreffende het te wensen of te leveren resultaat op duurzaamheidsniveau.

Duurzame ontwikkeling kent meerdere facetten zonder vaste kaders. De vrijheid om een invulling te geven aan het woord duurzaamheid heeft tot gevolg dat verschillende keurmerken op de markt aanwezig zijn. Eén van deze keurmerken is het recente BREEAM-NL. Dit nieuwe keurmerk op de Nederlandse markt is niet de eerste, hier zijn er meerdere aan vooraf gegaan. Welke dit zijn, nationaal en internationaal, en waarin zij zich van elkaar onderscheiden wordt in dit hoofdstuk toegelicht.

4.1. Bestaande Nederlandse keurmerken

Midden jaren negentig zijn er een aantal keurmerken in Nederland ontwikkeld om duurzaamheid in de bouw meetbaar te maken. De keurmerken met een bredere toetsing van duurzaamheid zijn GPR Gebouw (1995), Eco-Quantum (1995) en GreenCalc+ (1997). Naast deze drie keurmerken zijn er nog een aantal duurzaam gerelateerde keurmerken op de Nederlandse markt te noemen. Te denken valt aan de Energieprestatiecoëfficiënt (EPC, 1995), Zonnewoning (2002) en Passief Bouwen (2009). Deze laatste drie richten zich voornamelijk op het energieaspect van duurzaamheid of worden (nog) niet voldoende gedragen door de markt zoals bij Zonnewoning het geval is. Om deze redenen worden deze in dit rapport achterwege gelaten als Nederlands duurzaamheidskeurmerk. Ook het keurmerk BREEAM-NL (2009) wordt nog achterwege gelaten. Dit nieuwe keurmerk in Nederland is van oorsprong een Brits keurmerk en wordt om die rede bij de internationale keurmerken behandeld.

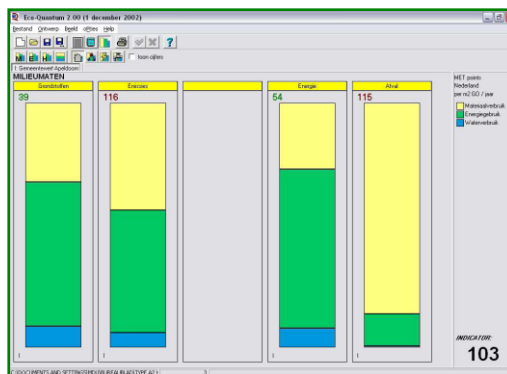
4.1.1 Eco-Quantum

Figuur 4.1

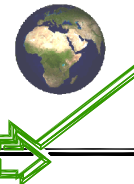
Voorbeeld weergave uit Eco-Quantum. Te zien zijn de vier categorieën en de indicator.

[Bron: Eco-Quantum, 2002]

Eco-Quantum is in 1995 door SEV⁴ in opdracht van SBR ontwikkeld en in 2007 overgenomen door IVAM, W/E-Adviseurs en Prisman Consultancy. Aan de hand van de ingevoerde gegevens rekent het programma een milieuscore uit van vier verschillende categorieën: Grondstoffen, Emissies, Energie en Afval. Deze milieuscores zijn gerelateerd aan de gehele levensduur, van grondstofwinning tot afval (LCA).



⁴ De SEV (Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting) ontwikkelt innovatieve oplossingen voor maatschappelijke vraagstukken op het gebied van wonen.



De waarden van de vier categorieën zijn in vergelijking met een referentiewoning waarvan de waarden op honderd zijn gesteld. De prestatie van het gebouw wordt doormiddel van de zogenaamde 'indicator' ook weergegeven in één getal. Dit getal wordt bepaald door het normaliseren en onderling afwegen van de resultaten uit de vier categorieën.

Eco-Quantum is door het achtergebleven onderhoud een gedateerd programma geworden. Om die reden wordt nu enige voorzichtigheid geboden bij het hanteren van de resultaten. Dit programma is voornamelijk sterk op het gebied van materialisering. Andere duurzaamheidsaspecten worden in het programma niet of te zwak belicht.

4.1.2 GPR Gebouw

GPR Gebouw (Gemeentelijke Praktijk Richtlijn Duurzaam Bouwen) is na een initiatief in 1995 van de gemeente Tilburg en W/E-Adviseurs ontwikkeld door W/E-Adviseurs. Momenteel worden versie 3.2 en versie 4.0 door de markt gebruikt. Versie 3.2 is Excel-based en versie 4.0 is web-based en kan alleen worden gebruikt na het aanmelden van een specifiek project.

Tabel 4.1

Weergave van de categorieën in GPR Gebouw versie 3.2 en 4.0

	Versie 3.2	Versie 4.0
Categorieën	Energie	Energie
	Materialen	Milieu: - Materialen
	Afval	- Milieuzorg
	Water	- Water
	Gezondheid	Gezondheid
	Woonkwaliteit	Gebruikskwaliteit
		Toekomstwaarde
Typen	Woongebouwen	Woongebouwen
	Kantoorgebouwen	Zowel nieuwbouw als bestaande bouw
	Onderwijsgebouwen	
Score	Score 5.0 = Bouwbesluit	Score 6.0 = nieuwbouw Bouwbesluit

Versie 4.0 - momenteel de laatste versie - bestaat uit vijf categorieën. Dit lijkt in eerste instantie één categorie minder dan versie 3.2 maar dit is niet het geval aangezien de categorieën in versie 4.0 uit meerdere subcategorieën bestaan. De categorieën materialen, afval en water zijn in de latere versie samengebracht onder de noemer milieu. Versie 4.0 heeft één categorie meer, namelijk 'toekomstwaarde' hierin wordt onder andere de factor flexibiliteit meegewogen.

Figuur 4.2

Voorbeeld weergave uit GPR Gebouw versie 3.2.
[Bron: GPR Gebouw, 2005]



GPR Gebouw is een eenvoudige checklist die relatief snel in te voeren is (ca. 3 à 4 uur voor één woning). Het scoresysteem in GPR Gebouw geeft op de verschillende categorieën een kwaliteitsscore in de vorm van een rapportcijfer tussen 5 en 10. Hoe hoger de kwaliteit – of hoe lager de milieubelasting – hoe hoger de score. Naast de behaalde score per categorie geeft GPR Gebouw ook inzicht in de CO₂-reductie.



4.1.3 GreenCalc+

GreenCalc is in 1997 gelanceerd als rekenprogramma om de milieubelasting van kantoren te meten op de Nederlandse markt. Het is destijds in opdracht van de Rijksgebouwendienst ontwikkeld door de Stichting Sureac, hierin zijn Nuon, NIBE en DGMR vertegenwoordigd. Als opvolger van GreenCalc is GreenCalc+ ontwikkeld die naast kantoren nu ook geschikt werd voor woningen, scholen, gezondheidscentra, winkels en wijken.

Figuur 4.3.

Weergave van het
GreenCalc+ label.
[Bron: GreenCalc]

Met GreenCalc+ worden de milieukosten van gebouwen berekend op grond van het materiaal-, energie- en watergebruik. Ook de mobiliteit kan worden meegenomen en is voornamelijk voor de beoordeling op wijkniveau geschikt. Van elk van deze vier onderdelen worden de milieukosten berekend op grond van de totale levensduur van het gebouw met behulp van de levenscyclusmethode (LCA). De som van de verschillende milieukosten geeft de totale milieubelasting van het gebouw weer wat de Milieu-Index wordt genoemd. Deze wordt vergeleken met een referentiegebouw uit 1990. Hierbij zijn twee opties mogelijk: Milieu-Index Bedrijfsvoering (MIB) of Milieu-Index Gebouw (MIG). De eerste methode houdt rekening met het werkelijk gebruik van de gebruiker en de tweede methode geeft de prestatie van het gebouw weer onafhankelijk van de gebruiker(s). Aan de Milieu-Index wordt vervolgens een A- tot G-label gehangen (figuur 4.3), vergelijkbaar met het bekende energielabel bij witgoed, auto's en gebouwen (EPBD).

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

Een GreenCalc+ analyse is ten opzichte van GPR-Gebouw een exactere en dus ook bewerkelijkere methode (ca. 12 à 16 uur voor één woning). Dit komt voornamelijk door de uitgebreide materiaal analyse.

4.1.4 Vergelijking bestaande Nederlandse keurmerken

Duurzaamheid is zoals in hoofdstuk drie werd aangetoond een relatief breed begrip. Het gaat niet alleen om de CO₂-uitstoot of het materiaalgebruik, maar om een breder geheel. Hoe breed het begrip duurzaamheid moet worden genomen, is niet voor eenieder gelijk. Duurzaamheid is in dat opzicht geen vast begrip en geeft vrijheid om er een eigen invulling aan te geven. De vrijheid om te bepalen welke categorieën bij duurzaamheid horen en wat de onderlinge weging moet zijn, maakt dat er verschillende keurmerken zijn. Bovendien zijn er ook talloze opties om binnen de verschillende categorieën tot een score te komen.

De keurmerken op de Nederlandse markt met een bredere inslag op duurzaamheid zijn de hiervoor behandelde GreenCalc+, GPR Gebouw en Eco-Quantum. Deze keurmerken hebben ieder hun eigen karakter en invulling op duurzaamheid. De gehanteerde categorieën in deze drie keurmerken zijn weergegeven in tabel 4.2.



Tabel 4.2

Weergave van de categorieën die in drie verschillende Nederlandse duurzaamheidskeurmerken worden beoordeeld.

Duurzaamheidsthema's	Eco-Quantum	GPR Gebouw	GreenCalc+
1. Management	-	X	-
2. Gezondheid	-	X	-
3. Energie	X	X	X
4. Transport	-	-	X
5. Water	-	X	X
6. Materialen	X	X	X
7. Afval	X	X	-
8. Landgebruik en Ecologie	-	-	-
9. Vervuiling	X	-	-

Het meest volledige keurmerk lijkt gezien het aantal categorieën GPR Gebouw te zijn. Dit geeft echter een verkeerd beeld aangezien GPR Gebouw niet volledig is in de weergegeven categorieën. Door deze onvolledigheid is GPR Gebouw niet zo geschikt voor projecten met hoge duurzaamheidsambities. Voordeel van GPR Gebouw is wel dat het een eenvoudige checklist is die weinig tijd in beslag neemt om in te voeren (ca. 3 à 4 uur voor één woning). De eenvoudige insteek als checklist maakt GPR Gebouw als ontwerptool het meest geschikt.

Het keurmerk Eco-Quantum is voornamelijk sterk door de zeer uitgebreide beoordeling op het gebied van materialisering. Dit vraagt echter - logischerwijs - ook veel tijd (ca. 8 à 12 uur voor één woning). Echter is door gebrek aan financiën onderhoud achterwege gebleven met als gevolg dat het op onderdelen zeer gedateerd is en wordt nu voorzichtigheid geboden bij gebruik.

Het keurmerk GreenCalc+ geniet van deze drie de voorkeur. De duurzaamheid kan zowel op gebouw als op wijkniveau worden beoordeeld en is er veel aandacht op het gebied van materialisering. Een nadeel is de bewerkelijkheid (ca. 12 à 16 uur voor één woning) en de onvolledigheid vanwege het ontbreken van de duurzaamheidsaspecten gezondheid en comfort.

4.2. Bestaande internationale keurmerken

Op het gebied van duurzame gebouwwontwikkeling zijn er wereldwijd verschillende beoordelingsmethoden. Veel landen hebben hun eigen labels en rekeninstrumenten ontwikkeld. De grotere beoordelingsmethoden op internationaal niveau zijn BREEAM (1990), LEED (1998), Green Globes (2000) en Green Star (2003) uit respectievelijk Groot-Brittannië, de Verenigde Staten, Canada en Australië.

Ieder land heeft zijn eigen bouwwijze en grondstoffen. Wat duurzaam is voor het ene land hoeft dat niet te zijn voor het andere. De aanwezigheid van grondstoffen, water en het klimaat van een land zijn deels bepalend voor wat als duurzaam aangemerkt kan worden. Dit geldt ook voor de kwaliteit van bouwen in het desbetreffende land. Wat in een ontwikkelingsland wordt aangemerkt als duurzaam hoeft dat zeker niet te zijn in een Westers land.

Als voorbeeld hiervan kan het toepassen van hernieuwbare energie in Indonesië worden genoemd. Een groot ecologisch probleem op het eiland Borneo is de grootschalige ontbossing die daar plaatsvindt. De kap en afbranding van de bossen is



primair bedoeld voor de handel in tropisch hardhout, die voor een groot deel illegaal is. Als secundaire bestemming worden deze gebieden vervolgens ontwikkeld als palmolieplantages. Palmolie is behalve de voedselindustrie ook bruikbaar als biodiesel en voor opwekking van 'Groene Stroom' wat als duurzaam wordt aangemerkt. Deze grootschalige ontbossing vernietigt niet alleen de habitat van beschermde diersoorten, maar zorgt ook voor aardverschuivingen en opwarming van de aarde. Waar normaliter het produceren en gebruik maken van 'Groene Stroom' gestimuleerd moet worden, heeft het hier een groot negatief effect, namelijk de ontbossing.

Hoewel de invulling van duurzaam ondernemen deels nationaal bepalend is, zijn er keurmerken die internationaal toepasbaar zijn. Dit kan indien de wijze van beoordelen nationaal enigszins aangepast kan worden. De volledigheid en de mate van flexibiliteit bepaalt of een keurmerk goed internationaal toepasbaar is; uiteraard mag internationale toepassing niet ten koste gaan van de kwaliteit van het keurmerk.

4.2.1 BREEAM

BREEAM is de afkorting voor Building Research Establishment Environmental Assessment Method en werd in 1990 ontwikkeld en geïntroduceerd door het Building Research Establishment Global (BRE Global), een Engelse onderzoeksinstantie enigszins vergelijkbaar met het Nederlandse TNO.

BREEAM stelt een standaard voor een duurzaam gebouw en geeft vervolgens aan welk prestatieniveau het onderzochte gebouw heeft. De bedoeling is gebouwen te analyseren met BREEAM en hiermee architecten, opdrachtgevers en bewoners te stimuleren het gebouw of gebouwontwerp te verduurzamen. Het systeem maakt gebruik van kwalitatieve weging. Als totaalscore krijgt een gebouw één van de volgende waarderingen: Pass, Good, Very Good, Excellent of Outstanding. De waardering wordt gebonden aan het jaar van uitgifte. Het streven is namelijk om de prestatie eisen voor duurzaamheid steeds te verhogen. Een woning dat in 2010 de waardering 'Excellent' krijgt zal volgens de normen van 2012 misschien nog maar 'Good' zijn.

Tabel 4.3

Weergave van de categorieën en de daarbij horende wegingen die in BREEAM worden gehanteerd.
[Bron: BREEAM]

BREEAM	
Category	Weighting
1. Management	12 %
2. Health and Wellbeing	15 %
3. Energy	19 %
4. Transport	8 %
5. Water	6 %
6. Materials	12,5 %
7. Waste	7,5 %
8. Landuse and Ecology	10 %
9. Pollution	10 %
Total:	100 %

BREEAM werkt aan de hand van een geavanceerde checklist om gebouwen te beoordelen op hun duurzaamheid. In tegenstelling tot veel duurzaamheidskeurmerken is het geen rekenprogramma, maar geeft het de vrijheid om met bestaande rekenprogramma's aan te tonen of aan een bepaalde eis wordt voldaan. Hierin onderscheidt het zich van keurmerken als Eco-Quantum en GreenCalc+ die wel een rekenprogramma zijn. BREEAM bestaat uit negen categorieën met in elke categorie een vast aantal te behalen punten. Elke



categorie wordt in zijn waarde meegewogen door het gebruik maken van verschillende percentages (tabel 4.3). Zo wordt bijvoorbeeld de categorie 'Energy' ruim drie keer zo zwaar gewogen dan de categorie 'Water'.

BREEAM is een web-based programma dat niet vrij verkrijgbaar is. Wel is het mogelijk - na aanmelden op de internetsite van BREEAM met een e-mailadres - toegang te krijgen tot de zogenaamde Pre-Assessment. Met dit te downloaden Excel-based programma kunnen de verschillende onderdelen worden gezien en ingevuld. BRE Global wordt in toenemende mate benaderd door organisaties buiten het Verenigd Koninkrijk die BREEAM willen gebruiken om gebouwen te certificeren in eigen land. Als gevolg van deze internationale vraag heeft BRE Global twee verschillende BREEAM methoden ontwikkeld voor de internationale markt. Dit zijn BREEAM Europe en BREEAM Gulf, samen vormen zij BREEAM International. Momenteel is het aandeel gecertificeerde projecten buiten Groot-Brittannië niet zo groot ten opzichte van het totale aantal maar wel groeiende. Sinds 1990 heeft BREEAM ruim 100.000 projecten gecertificeerd waarvan ruim 1.300 projecten buiten Groot-Brittannië (T. Saunders, 2008).

BREEAM International wijkt weinig af van het oorspronkelijke Britse BREEAM. Het bestaat uit dezelfde negen categorieën waarin volgens gestelde eisen punten kunnen worden toegekend. De doelstelling van BREEAM International is duurzaam bouwen boven de wettelijke nationale eisen te stimuleren. Bij het gebruik van BREEAM International kunnen daarom ook verschillen zijn van kwalificatie tussen verschillende Europese landen. Een Excellent gebouw in Zweden kan daarom verschillen van een Excellent gebouw in Roemenië. Om de kwaliteit van BREEAM ook internationaal te kunnen bewaken mag alleen een erkende 'BREEAM International Assessor' een project certificeren met BREEAM Europe of Gulf.

BREEAM Europe is in samenwerking met een aantal Europese organisaties ontwikkeld. Er zijn voor verschillende gebouwtypen en toepassingen standaard methoden ontwikkeld voor de Europese markt, dit zijn:

- BREEAM Europe Retail 2008;
- BREEAM Europe Industrial 2008;
- BREEAM Europe Offices 2008;
- BREEAM Europe Commercial 2009;
- BREEAM Europe Toyota Retail (speciaal ontwikkeld voor het beoordelen van autoshowrooms van Toyota in Europa)

BREEAM Gulf is ontwikkeld in samenwerking met een aantal grote organisaties die gevestigd zijn in Qatar, Abu Dhabi en Dubai. Dit keurmerk is speciaal ontwikkeld voor gebruik in de warme en droge golfstaten. BREEAM Gulf werkt in tegenstelling tot de andere BREEAM labels niet met een waardering van 'Pass' tot 'Outstanding' maar met één tot vijf sterren.

Als een gebouw buiten het Verenigd Koninkrijk niet kan worden beoordeeld op grond van een van de bovenstaande BREEAM International richtlijnen dient te worden gewerkt met de BREEAM Bespoke International. Er wordt dan een beoordeling op maat gemaakt voor het desbetreffende project.

Sommige multinationals willen al hun gebouwen waar ook ter wereld op dezelfde manier beoordelen. Dit kan worden uitgevoerd op basis van BREEAM Bespoke



International. Zo is er een apart BREEAM label ontwikkeld voor alle Toyota autoshowrooms in Europa. Dit label is ook beschikbaar gesteld voor alle BREEAM International beoordelaars.

4.2.2 LEED

LEED is de afkorting voor Leadership in Energy and Environmental Design en werd in augustus 1998 geïntroduceerd door het Amerikaanse U.S. Green Building Council

LEED	
Category	Weighting
1. Sustainable Sites	26 points
2. Water Efficiency	10 points
3. Energy an Atmosphere	35 points
4. Materials and Resources	14 points
5. Indoor Environmental Quality	15 points
<i>Innovation in Design</i>	<i>6 points</i>
<i>Regional Priority</i>	<i>4 points</i>
Total:	110 points

Tabel 4.4

Weergave van de categorieën en de daarbij te behalen punten in LEED.
[Bron: USGBC]

(USGBC). LEED is op de Amerikaanse markt de grootste leidraad voor duurzaam gebouwontwikkeling. Naast de Verenigde Staten is LEED ook uitgegroeid tot een gerenommeerd keurmerk op de internationale markt.

De basis bij het ontwikkelen van LEED was het Britse keurmerk BREEAM. De invloed van BREEAM is voornamelijk nog terug te zien in de opbouw als checklist en de verschillende

categorieën die deels overeenkomen tussen beide keurmerken. LEED is een Excel-based programma dat voor een ieder beschikbaar is op de internetsite van de USGBC. LEED toont hiermee aan een open en transparant keurmerk te zijn.

In april 2009 heeft de USGBC een vernieuwde versie van LEED uitgebracht, LEED v3. Eén van de veranderingen die in de nieuwe versie is toegepast is het verschillend waarderen van de credits. Waar voorheen elke credit met één punt werd beoordeeld, is nu een credit afhankelijk van zijn vermogen op duurzaamheid één of meer punten waard. BREEAM hanteert ook verschillende scores per credit maar past daarnaast ook een procentuele weging toe per categorie. LEED doet dit niet, maar heeft een 100-punts telling; 1 punt staat gelijk aan 1 procent. Daarnaast kunnen boven op de 100-punts telling ook bonuspunten worden behaald voor innovatie en gebiedsgebonden maatregelen (tabel 4.4).

Een andere grote verandering met de komst van LEED v3 is de samenvoeging van de verschillende LEED keurmerken in één keurmerk. Voorheen bestond LEED uit de volgende onderdelen:

- New Construction;
- Existing Buildings: Operations and Maintenance;
- Commercial Interiors;
- Core and Shell;
- Schools;
- Retail;
- Healthcare;
- Homes;
- Neighbourhood Development.

De verschillende keurmerken en credits zijn zo op elkaar afgestemd zodat deze konden worden samengevoegd tot één keurmerk op uitzondering van de laatste twee uit de lijst; *LEED for Homes* en *LEED for Neighbourhood Development*. Er wordt binnen LEED v3 nog wel onderscheid gemaakt tussen deze categorieën; bepaalde



credits kunnen wel of niet meewegen en ook het aantal te behalen punten kunnen afwijken per categorie.

De waarderingen die LEED hanteert aan de totaalscores bij een project zijn: Certified, Silver, Gold en Platinum. LEED heeft sinds 1998 ruim 1.800 projecten gecertificeerd, waarvan 70 procent buiten de Verenigde Staten (T. Saunders, 2008). Met dit hoge percentage heeft LEED zich bewezen als internationaal keurmerk en geniet het wereldwijd veel bekendheid.

4.2.3 Green Star

Green Star is het Australische duurzaamheidskeurmerk voor gebouwontwikkeling. In 2002 werd het gelanceerd door de Green Building Council Australia (GBCA).

Tabel 4.5

Weergave van de categorieën en de daarbij horende wegingsfactoren in Green Star.
[Bron: GBCA]

Green Star	
Category	Weighting
1. Management	8 %
2. Indoor Environment Quality	20 %
3. Energy	25 %
4. Transport	10 %
5. Water	15 %
6. Materials	10 %
7. Landuse and Ecology	7 %
8. Emissions	5 %
Innovation	5 points
Total (excl. Innovation):	100 %

Bij het ontwikkelen van Green Star is gebruik gemaakt van de internationale keurmerken BREEAM en LEED. Om die reden zijn er veel overeenkomsten met BREEAM en LEED te zien. Green Star bestaat uit een checklist onderverdeeld in acht categorieën en een bonus van 5 punten voor innovatie (tabel 4.5). Green Star lijkt hiermee één categorie minder te beoordelen dan BREEAM, de categorie afval, deze wordt echter wel beoordeeld maar

niet als aparte categorie maar is geïntegreerd in de andere categorieën. Green Star is een Excel-based programma dat voor een ieder beschikbaar is op de internetsite van de GBCA. Dit maakt Green Star tot een eenvoudig, open en transparant keurmerk.

De GBCA heeft zeven verschillende keurmerken ontwikkeld voor verschillend type gebouwen en momenteel zijn er een viertal in ontwikkeling. De volgende zeven keurmerken worden nu gehanteerd:

- Multi Unit Residential;
- Healthcare;
- Retail Centre;
- Education;
- Office Design;
- Office As Built;
- Office Interiors.

De GBCA richt zich met Green Star alleen op de Australische markt in tegenstelling tot het Britse BRE Global met BREEAM en het Amerikaanse USGBC met LEED die zich ook op de internationale markt profileren. Wel is het zo dat het keurmerk Green Star ook in Zuid-Afrika en Nieuw-Zeeland wordt gehanteerd door respectievelijk de GBCSA en de NZGBC. Sinds de lancering van Green Star in 2002 zijn er ruim tweehonderd projecten gecertificeerd in Australië (GBCA, 2010).



4.2.4 Green Globes

Green Globes is het Canadese duurzaamheidskeurmerk voor gebouwen en wederom een afgeleide van het Britse BREEAM. In 1996 heeft de Canadian Standards Association (CSA), BREEAM Canada geïntroduceerd voor bestaande gebouwen. Deze werd ontwikkeld in samenwerking met de National Research Council en de Universiteit van Toronto. In 2000 werd dit keurmerk doorontwikkeld tot een web-based keurmerk onder de naam Green Globes for Existing Buildings. In dat jaar werd ook initiatief ondernomen om een keurmerk voor nieuwbouw te ontwikkelen dat in 2002 gereed was.

Tabel 4.6

Weergave van de categorieën en de daarbij te behalen punten in Green Globes for New Buildings.

[Bron: Green Globes]

Green Globes	
Category	Weighting
1. Site	115 points
2. Energy	380 points
3. Water	85 points
4. Resources	100 points
5. Emissions	70 points
6. Indoor Environment	200 points
7. Integrated Design	50 points
Total:	1000 points

Green Globes wordt toegepast op gebouwen in Canada en de Verenigde Staten. Voor de certificering zijn verschillende certificerende instellingen afhankelijk van het land en bouwtype. Green Globes for Existing Buildings is in 2004 overgenomen door de Building Owners and Managers Association of Canada (BOMA), bestaande gebouwen in Canada worden door deze instelling beoordeeld en gecertificeerd. Voor de

beoordelingen van gebouwen in de Verenigde Staten is de Green Building Initiative (GBI) de certificerende instelling. De overige keurmerken van Green Globes worden in Canada door de ECD Jones Lang LaSalle beheerd en uitgevoerd, hieronder valt onder andere het keurmerk voor bestaande bouw in Canada.

De opbouw van Green Globes is net zoals in BREEAM, LEED en Green Star een checklist die onderverdeeld is in een aantal categorieën. De categorieën in Green Globes en de gehanteerde wegingen zijn afhankelijk van de versie. Het keurmerk voor nieuwbouw, bestaat uit zeven categorieën die grotendeels overeenkomen met die in BREEAM. Voor de puntentelling wordt een 1000-puntstelling toegepast, 10 punten staat gelijk aan 1 procent.

4.2.5 Vergelijking bestaande internationale keurmerken

De keurmerken LEED, Green Star en Green Globes hebben allemaal één grote overeenkomst: zij zijn deels gebaseerd op het Britse keurmerk BREEAM. Het Britse keurmerk toont hiermee aan een stevige fundering te hebben voor het beoordelen van vastgoed op duurzaamheid.

De wortels van BREEAM bij de keurmerken LEED, Green Star en Green Globes zijn nog duidelijk zichtbaar. Deze invloed is voornamelijk te zien in de opzet als checklist en de gehanteerde categorieën (tabel 4.7). De overeenkomsten tussen de keurmerken uit respectievelijk Groot-Brittannië, de Verenigde Staten, Australië en Canada vereenvoudigen internationale toepassing en vergelijkbaarheid.



Tabel 4.7

De categorieën en
wegingen van de
keurmerken BREEAM,
LEED, Green Star en
Green Globes.

	BREEAM	LEED	Green Star	Green Globes
1. Management	x	x ⁵	x	x
2. Gezondheid	x	x	x	x
3. Energie	x	x	x	x
4. Transport	x	x ⁵	x	-
5. Water	x	x	x	x
6. Materialen	x	x	x	x
7. Afval	x	x ⁵	x ⁵	x ⁵
8. Landgebruik en Ecologie	x	x	x	x
9. Vervuiling	x	x ⁵	x	x
<i>Innovatie in ontwerpproces</i>	-	x	x	-
<i>Regionale prioriteiten</i>	-	x	-	-

Green Star en Green Globes profileren zich ten opzichte van BREEAM en LEED minder op de internationale markt. BREEAM heeft gezien het aantal gecertificeerde projecten veruit het grootste portfolio, deze zijn wel grotendeels in Groot-Brittannië zelf uitgegeven en betreft voornamelijk woningen. LEED heeft in een korte tijd voornamelijk op internationaal niveau veel bereikt en geniet wereldwijd ook de meeste bekendheid. Het verschil in verstrekte certificaten op internationaal niveau is tussen deze beide keurmerken erg klein.

Het voornaamste verschil tussen de twee grootste internationale duurzaamheidskeurmerken is dat BREEAM zich aanpast aan de nationale regelgeving en eisen, met BREEAM International, terwijl LEED dit niet doet. Zo is een LEED Platinum gebouw overal ter wereld vergelijkbaar terwijl een BREEAM Ultimum per land kan afwijken. Een internationaal bedrijf kan om die rede de voorkeur hebben om zijn panden met LEED te certificeren zodat deze wereldwijd vergelijkbaar zijn en een nationaal bedrijf zijn panden met BREEAM vanwege de grotere nationale bekendheid en waarde. Dit verschil gaat echter niet altijd op aangezien LEED zich ook in een aantal andere landen (Brazilië, Canada en India) heeft aangepast aan de nationale wensen en kwaliteiten onder LEED-Brazil, LEED-Canada en LEED-India.

BREEAM versus LEED

Tussen BREEAM en LEED lijkt er soms een grote concurrentiestrijd te zijn. Op internet zijn veel vergelijkingsonderzoeken te vinden tussen deze twee keurmerken en de verwachting is dat er de komende jaren zullen meer vergelijkingsonderzoeken zullen verschijnen.

De DGBC heeft gekozen voor het keurmerk BREEAM, kan hieruit dan ook worden gesteld dat BREEAM kwalitatief beter is dan LEED. Dit is een lastig vraagstuk dat ook in Nederland wel eens ter discussie staat. Op de site van de DGBC wordt de keuze voor BREEAM als volgt toegelicht:

“De DGBC is bij deze beslissing echter niet over één nacht ijs gegaan. Een vergelijkend onderzoek van alle relevante duurzaamheidskeurmerken voor

⁵ Deze categorie wordt gewaardeerd maar niet als apart onderdeel maar geïntegreerd in één of meerdere andere categorie(ën).



toepassing op gebouwen ging eraan vooraf. De resultaten hiervan zijn te vinden op de website van de DGBC.”

Het vergelijkend onderzoek waar naar wordt verwezen is:

- Modelvergelijking voor de Nederlandse Green Building Tool in opdracht van de DGBC (Dobbelsteen, A. van den, 2008);

Om te zeggen dat dit vergelijkingsonderzoek vooraf ging aan de keuze voor BREEAM door de DGBC is vreemd te noemen. In het persbericht van 16 januari 2008 van de Gemeente Amsterdam wordt de oprichting van de DGBC al aangekondigd en wordt ook al vermeld dat er gewerkt gaat worden met het Britse BREEAM. De DGBC gaf in mei 2008 opdracht aan prof.dr.ir. A. van den Dobbelsteen voor het vergelijkingsonderzoek, vijf maanden na het initiatief voor de DGBC en BREEAM.

Een ander gepubliceerd vergelijkingsonderzoek gepubliceerd door de DGBC en uitgevoerd door het Britse BREEAM (Saunders, T., 2008) laat visueel in een tabel zien dat het hoogst haalbare bij LEED, Platinum, gelijk is aan het één na hoogste bij BREEAM, Very Good. Hiermee impliceert het dat BREEAM met Excellent verder gaat en een duurzamer gebouw oplevert. Bij deze tabel wordt nog wel vermeld:

“Dit is een benadering, een veel gedetailleerde vergelijking is nodig om een nauwkeurige conclusie te kunnen trekken.”

Het op die manier naar voren schuiven van BREEAM ten opzichte van LEED zonder hier voldoende onderzoek naar te hebben gedaan is vreemd. Daarnaast is het bij internationale toepassing simpelweg fout om dit te impliceren. BREEAM past zich namelijk aan aan de lokale bouwweisen en kwaliteiten terwijl, LEED dit niet doet. Een gebouw in Polen met LEED Platinum zal hoogstwaarschijnlijk ‘duurzamer’ zijn dan een BREEAM Excellent in datzelfde land.

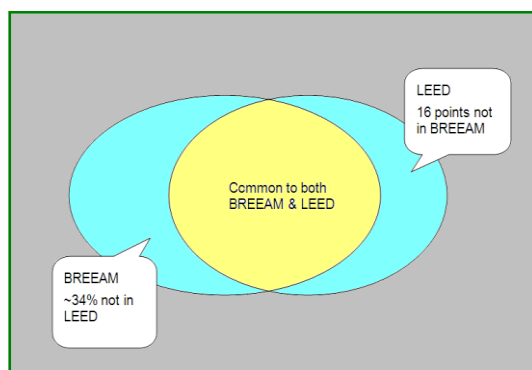
Figuur 4.4

Schematische weergave tussen de overeenkomsten en verschillen van de BREEAM en LEED credits.

[Bron: Inbuilt, 2010]

BREEAM en LEED zijn twee verschillende keurmerken, weliswaar met sterke overeenkomsten, maar niet volledig één op één vergelijkbaar. Zo zal een project dat in de ontwerpfase al insteekt op de eisen van BREEAM, de hoogst haalbare score kunnen halen voor een BREEAM Outstanding. Als achteraf het gebouw ook wordt getoetst volgens de richtlijnen van LEED zal de hoogst haalbare score niet haalbaar zijn. De eisen en de gewenste bewijsvoering tussen de beide keurmerken zijn hier te verschillend voor. Ditzelfde geldt ook andersom. Een schematische weergave hiervan is weergegeven in figuur 4.4.

Een voorbeeld is het TransPort gebouw van Schiphol. In een vroeg stadium werd al besloten om het project met LEED te certificeren en in een later stadium werd besloten om het project ook met het Nederlandse BREEAM-NL te toetsen. Onlangs heeft TransPort het eerste BREEAM-NL certificaat mogen ontvangen met de





waardering Very Good, de op tweena hoogste waardering. Het LEED certificaat is nog niet gegeven maar zal na verwachting de hoogst haalbare waardering, Platinum, krijgen. Om hieruit te concluderen dat BREEAM-NL een duurzamer gebouw oplevert dan LEED lijkt een logische conclusie maar is echter een verkeerde conclusie.

Initiatiefnemer voor de oprichting van de DGBC, Redevco, heeft een grote invloed gehad op de keuze voor BREEAM in Nederland. Uit eerdere ervaring hadden zij BREEAM al boven LEED gesteld. In een artikel van 18 december 2007 (Redevco, 2007) staat dat Redevco besloten heeft om BREEAM te gebruiken als duurzaamheidkeurmerk. In hetzelfde artikel staat dat de International Council of Shopping Centers (ICSC) op 13 november 2007 heeft aangekondigd dat het zal aandringen op toepassing van BREEAM in heel Europa. De Voorzitter en initiatiefnemer van de DGBC, is Chief Operating Officer (COO) bij Redevco en Voorzitter en tevens ook verantwoordelijke voor de duurzame werkgroep bij de ICSC.

Naast de kwalitatieve verschillen wordt ook weleens gesteld dat LEED niet geschikt was voor de DGBC omdat de USGBC niet bereid zou zijn om samen te werken met andere GBC's. Dat deze stelling onjuist is, laat een brief van de USGBC aan de GBC Brazil zien. Uit deze brief blijkt dat de USGBC wel degelijk bereid is samen te werken met andere GBC's (Fedrizzi, S.R., 2010).

Dat de USGBC samenwerkt met andere GBC's en LEED zich laat aanpassen aan nationale wensen toont ook de WorldGBC, waar de DGBC ook deel van is. De landen die hierbij aangesloten zijn en gebruik maken van LEED zijn:

- Verenigde Staten
- Argentinië
- Brazilië (LEED-Brazil)
- Canada (LEED-Canada)
- India (LEED-India)

De landen die BREEAM hanteren en aangesloten zijn bij de WorldGBC zijn voornamelijk alleen Groot-Brittannië en Nederland.

Het bovenstaande doet niet af aan de keuze voor BREEAM en zijn kwaliteit als keurmerk maar relateert de soms te negatieve kijk op LEED. Dat er een mate van concurrentie is tussen de twee keurmerken is goed, dit houdt beide partijen scherp en komt ten goede aan de kwaliteit.



4.3. Conclusie

De wereld wordt met de huidige technieken steeds “kleiner”. Waar vroeger de post per boot er weken over deed om de andere kant van de wereld te bereiken, is een mail- sms- of webbericht binnen enkele seconden overal ter wereld te openen. Nieuws is binnen een dag wereldwijd verspreid door televisie of internet. Grenzen komen steeds meer te vervallen, Europa kan als één land worden beschouwd. De samenwerking tussen verschillende landen speelt steeds meer een rol, de grootmachten van de wereld komen steeds vaker met elkaar om tafel. De politiek, de handel en het transport gaat verder dan de nationale grenzen. De mondialisering groeit naarmate de communicatie en transport mogelijkheden toenemen.

Ook voor een duurzamere wereld worden wereldwijd afspraken gemaakt en overlegd. In december 2009 kwamen wereldleiders van ruim 190 landen in Kopenhagen bij elkaar om tot een nieuw klimaatakkoord te komen. Eerder gebeurde dit in Kyoto (1997) waar het bekende Kyoto-protocol werd opgesteld met als doel de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. De samenwerking en bereidheid van de verschillende landen was echter dusdanig slecht dat een zwak klimaatakkoord het gevolg was.

Voor wereldwijde afspraken en samenwerking is een internationale taal belangrijk. Een onderdeel hiervan is een internationaal duurzaamheidskeurmerk dat communicatie en vergelijkbaarheid eenvoudiger maakt.

De bestaande Nederlandse keurmerken hebben elk hun marktaandeel en doel. Uiteraard hebben deze hun voor- en nadelen. Met de komst van een nieuw keurmerk op de Nederlandse markt is het niet de bedoeling deze keurmerken te bekritisieren en van de markt weg te drukken. De kracht is juist wanneer een internationaal keurmerk in de vorm van een checklist als BREEAM en LEED de verschillende rekeninstrumenten als GreenCalc+, GPR Gebouw en Eco-Quantum gebruikt om de nodige bewijslast aan te leveren. Of deze samenwerking werkelijk haalbaar is en niet ten koste gaat van de kwaliteit van de bewijslast zal in de toekomst moeten blijken.

De DGBC is opgericht om een methode te ontwikkelen voor Nederland die aan bovenstaande wens voldoet. Om het wiel geen tweede keer uit te vinden en hiermee kostbare tijd te verliezen, is gekozen om het Britse BREEAM te vertalen en aan te passen aan de Nederlandse situatie. Het vergelijkingsonderzoek van de heer prof.dr.ir. A. van Den Dobbelsteen (2008) leidde tot de definitieve keuze voor BREEAM. Samengevat zijn de volgende conclusies door hem getrokken:

- Als de DGBC voor een brede toepassing in de markt zou moeten kiezen uit de grote verzameling duurzaamheidskeurmerken, dan zijn LEED en BREEAM het meest geschikt.
- Beide modellen zijn internationaal georiënteerd, maar BREEAM kan makkelijker worden aangepast aan speciale nationale wensen. LEED is meer geworteld in de Amerikaanse regelgeving en modellen.
- BREEAM is deels gebaseerd op de LCA-methodiek en heeft daarmee een betere wetenschappelijke achtergrond, LEED heeft deze LCA-koppeling niet.
- BREEAM is vooral bekend in het Verenigd Koninkrijk en steeds meer in Europa. LEED is bekender in de wereld.



Daarnaast kunnen nog de volgende verschillen worden aangemerkt:

- BREEAM is de eerste beoordelingsmethode (1990) voor duurzaamheid van vastgoed, LEED kwam daaropvolgend (1998);
- BREEAM heeft veruit de meeste certificaten uitgegeven, begin 2008 stond het totaal van BREEAM op 110.808 ten opzichte van 1.823 die LEED op zijn naam had. Van deze certificaten heeft BREEAM er 'slechts' 1.358 (1,2 procent) elders dan Groot-Brittannië verstrekt en LEED maar liefst 1.283 (70,4 procent) certificaten elders dan de Verenigde Staten verstrekt. Relatief gezien heeft LEED wel een groter aandeel op de internationale markt dan BREEAM (Saunders, T. 2008).

LEED is, samen met andere grotere keurmerken op de internationale markt als Green Star en Green Globe, afgeleid van BREEAM. Als keurmerk dat al twintig jaar bestaat en moeder is van deze grote keurmerken in andere landen schept BREEAM vertrouwen om nu ook in Nederland een succes te gaan worden.



5. Het keurmerk BREEAM-NL

In 2008 werd de Dutch Green Building Council (DGBC) opgericht met als doel een internationaal erkende meetlat te ontwikkelen en beheren voor gebieds- en gebouwontwikkeling. Na een vergelijkingsonderzoek tussen een aantal bestaande nationale en internationale keurmerken heeft de DGBC definitief besloten een keurmerk op de Nederlandse markt te brengen volgens het Britse BREEAM. In dit hoofdstuk wordt het ontstaan en de ontwikkeling van de DGBC en BREEAM-NL beschreven. Ook wordt een analyse gemaakt van de inhoud en werking van het keurmerk BREEAM-NL met zijn sterke en zwakke punten.

5.1. Oprichting BREEAM-NL

ABN Amro en Redevco⁶ namen eind 2007 het initiatief om in samenwerking met Dura Vermeer en SBR de Stichting Dutch Green Building Council (DGBC) op te richten. Samen met de ING en de gemeente Amsterdam werd het bestuur van de stichting op 1 juni 2008 benoemd. De oprichting komt voort uit een toenemende vraag naar toetsing van duurzame ontwikkeling. De vertegenwoordigers van het bestuur zijn weergegeven in bijlage 1.

De Dutch Green Building Council heeft gekozen voor het bestaande Britse keurmerk BREEAM vanwege de grote rol die het keurmerk internationaal heeft. Aansluiting en eenduidigheid met de rest van de wereld zijn basismotivaties van de DGBC die zich ook heeft aangesloten bij de World Green Building Council (WorldGBC). Bovendien is het een systeem dat redelijk eenvoudig aan te passen bleek voor de Nederlandse situatie, zonder in te boeten op kwaliteit en internationale relevantie. Om definitief tot deze conclusie te komen heeft de DGBC later onderzoek laten doen door de Technische Universiteit te Delft.

In 2008 begon de DGBC met een eerste vertaling van BREEAM-International naar de Nederlandse situatie. In maart 2009 - nog geen jaar na de officiële inschrijving van de DGBC - is de bètaversie van BREEAM-NL afgerond en beschikbaar gesteld. Deze bètaversie is ingezet op dertien pilotprojecten die per 1 juni 2009 zijn afgerond. Gedurende de zomermaanden is de informatie uit deze pilots verwerkt en kon op 1 oktober 2009 de definitieve versie van BREEAM-NL 1.0 worden gelanceerd.

Mede door de aansluiting van de DGBC bij de WorldGBC en het samenwerken met het Britse BRE kon deze zeer snelle start gemaakt worden. De manager van de DGBC zei hierover (Uffelen, S. van, 2008):

“Deze methodiek laat zich het gemakkelijkste vertalen en ‘ombouwen’ naar de Nederlandse situatie. En dat is precies wat we willen: een instrument dat is toegespitst op de Nederlandse situatie, maar wel aanhaakt bij het internationale label.”

⁶ Redevco is een internationale projectontwikkelaar waarvan ruim 80 procent retail.



5.2. Draagvlak BREEAM-NL

De DGBC is een onafhankelijke stichting zonder winstoogmerk. Om toch de benodigde financiën te krijgen werken ze met zogenaamde 'participanten'. Dit zijn marktpartijen die zich aansluiten bij de DGBC en hiervoor een jaarlijkse bijdrage leveren. De hoogte van deze bijdrage ligt jaarlijks tussen de duizend en vijfduizend euro, afhankelijk van de branche, omzet en aantal werknemers (tabel 5.1). Marktpartijen worden zo partners van de DGBC en raken betrokken bij de ontwikkelingen en producten van de DGBC.

Tabel 5.1

Staffel participanten DGBC. De bijdrage voor het partnerschap is opgebouwd uit een instapbedrag en een jaarlijkse bijdrage. Het instapbedrag is een eenmalige bijdrage en is gelijk aan de jaarlijkse bijdrage. De jaarlijkse bijdrage is afhankelijk van de omzet en het aantal werknemers.

Categorie	Jaarlijkse bijdrage		
	€ 5.000	€ 2.500	€ 1.000
Architecten, adviesbureaus, ingenieursbureaus en consultants	x > 50 werknemers	x 25-50 werknemers	X < 25 werknemers
Beleggers, projectontwikkelaars en opdrachtgevers	x		
Bouwbedrijven	x omzet > 100 miljoen (€)	x omzet 10-100 miljoen (€)	X omzet < 10 miljoen (€)
Energiebedrijven	x		
Gemeenten	x > 100.000 inwoners	x 50.000 - 100.000 inwoners	X 50.000 inwoners
Kennisinstituten	x > 50 werknemers	x < 50 werknemers	
Onderwijsinstellingen			X
Producenten en leveranciers	x omzet > 50 miljoen (€)	x omzet 5-50 miljoen (€)	X omzet 5 miljoen (€)
Waterschappen		x	
Woningcorporaties	x		

Vanaf de aankondiging van de DGBC in januari 2008 krijgt het initiatief veel steun. Tientallen participanten, waaronder vastgoedontwikkelaars, bouwbedrijven, architecten, nutsbedrijven, hogescholen en gemeenten melden zich aan. Maar liefst 65 deelnemers waren aanwezig op de eerste 'founding partnerbijeenkomst' in het hoofdkantoor van de ABN AMRO in Amsterdam. Twaalf sprekers gaven hier een toelichting op hun visie en activiteiten op het gebied van duurzame ontwikkeling en hun motivatie om zich aan te sluiten bij de DGBC. Wethouder Maarten van Poelgeest, (Gemeente Amsterdam) gaf zijn visie op duurzame ontwikkeling, het belang van concrete en meetbare resultaten en de betekenis van de DGBC daarin.

BREEAM-NL is een initiatief van Nederlandse marktpartijen en ontstaan uit een behoefte om duurzaamheid van vastgoed meetbaar te maken. Opvallend te noemen is de participantenlijst die voor de officiële lancering van BREEAM-NL, op 1 oktober 2009, al uit tweehonderd deelnemers bestond. De DGBC streeft om een ieder die wil bij het ontwikkel proces te betrekken. Hiervoor is een WIKI-site aangemaakt waarop digitaal interactie kan plaatsvinden over het keurmerk BREEAM-NL. Daarnaast worden er jaarlijks een aantal participantenbijeenkomsten gehouden door de DGBC. Met deze middelen en structuur werken veel marktpartijen en deskundigen aan de verdere ontwikkeling van BREEAM-NL, dat de kwaliteit ten goede komt.



Uit marktonderzoek blijkt dat bedrijven met verschillende motieven zich aansluiten bij de DGBC. Een veelvoorkomende reden om zich aan te sluiten bij de DGBC heeft te maken met de vele aandacht die het landelijk krijgt en de enorme groei die in korte tijd wordt gerealiseerd. Door de vele aandacht en de snelle groei zien bedrijven zich genoodzaakt om niet lang achter te blijven op deze ontwikkelingen.

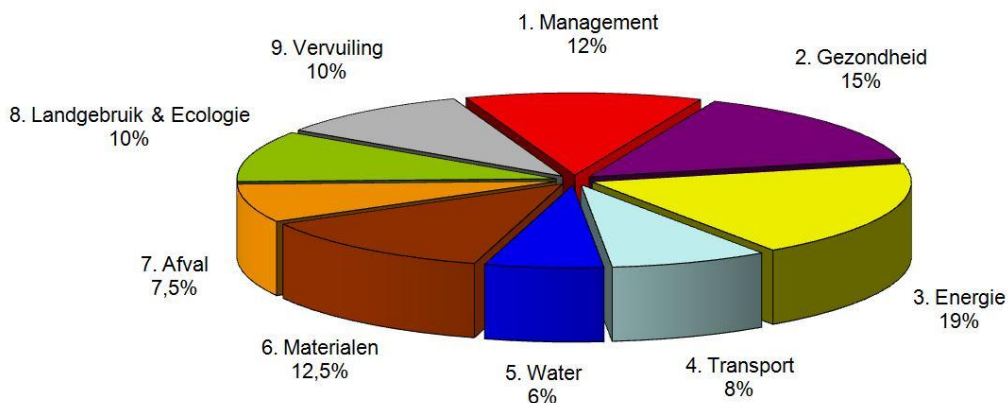
Er kan zondermeer gezegd worden dat BREEAM-NL in korte tijd een groot deel van de markt veroverd heeft. Dit grote draagvlak aan participanten laat zien dat BREEAM-NL een serieus keurmerk is en dat marktpartijen bereid zijn om samen te werken aan een goed keurmerk. Deze samenwerking is van groot belang om BREEAM-NL tot een duurzaam keurmerk te maken. BREEAM-NL zal zich de komende jaren moeten bewijzen op de markt om ook de 'voorzichtige marktpartijen' mee te krijgen.

5.3. Inhoud en werking BREEAM-NL

BREEAM-NL is een vertaling op basis van de BREEAM Europe 2008 Credit list. Het keurmerk bestaat uit een uitgebreide checklist, genaamd 'credits', onderverdeeld in negen categorieën die in meer of mindere mate betrekking hebben op de totale milieubelasting. Omdat niet elke categorie en elke credit in een categorie evenveel invloed heeft op de milieubelasting wordt er ook onderscheid gemaakt in te behalen punten per credit en wegingpercentage per categorie. Ook wordt er onderscheid gemaakt tussen de type gebouwen (retail, school, kantoor woning of bedrijfsgebouw) en de daarbij te halen punten of toe te passen credits. De categorieën die in BREEAM-NL voorkomen en de gehanteerde wegingpercentages zijn weergegeven in figuur 5.1:

Figuur 5.1

Weergave van de categorieën en de daarbij horende wegingen die in BREEAM worden gehanteerd.



De weegfactoren zijn gebaseerd op onderzoek van het Britse BRE tussen verschillende groepen zoals overheid, leveranciers, fabrikanten en kennisinstellingen. Het onderzoek richtte zich op het relatieve belang, het betreft hier dus eerder een maatschappelijke dan wetenschappelijke weging. In Nederland is vooralsnog geen eigen onderzoek uitgevoerd en daarom wordt dezelfde weging gehanteerd als voor het Britse BREEAM.



In BREEAM-NL worden gebouwen beoordeeld op de volgende elementen:

- Bouwkundige elementen (tussenvloeren, gevels, dak, ramen, draagstructuur);
- Installaties (verlichting, verwarming, koeling, ventilatie);
- Afwerking (binnenwanden, vloerafwerking, etc.);
- Het bij het gebouw horende terrein (bouwkavel).

BREEAM-NL is met de negen categorieën en de vele credits een heel breed en uitgebreid keurmerk voor duurzaamheid. In de volgende paragrafen wordt nader uitleg gegeven over de werking van BREEAM-NL.

5.3.1 Kwaliteit waarborging: Experts en Assessoren

BREEAM-NL onderscheidt zich van de bestaande keurmerken en zelfs van BREEAM International door het gebruik van Experts en Assessoren. BREEAM International kent alleen Assessoren. Experts en Assessoren zijn door de DGBC zelf gekwalificeerd en opgeleid tot BREEAM-NL deskundigen.

De Expert is een procesmanager en inhouddeskundige met betrekking tot BREEAM-NL. De Expert ondersteunt de ontwikkelaar of opdrachtgever tijdens het ontwerp- en bouwproces met betrekking tot de vereisten van het BREEAM-NL certificaat. Een Expert verzamelt gedurende het traject ook het nodige bewijsmateriaal voor de Assessor. Het behalen van het Expert-certificaat is echter heel eenvoudig, van een duidelijke kwalificatie is nauwelijks sprake. Op de training staat het procesmatige van het keurmerk ook centraler dan de inhoudelijke kennis. Het woordje 'expert' en de definitie die de DGBC zelf geeft voor een Expert geeft meer verwachting. Er is dan ook veel kritiek onder de Experts op de huidige Expert-training. De DGBC is op de hoogte van deze kritiek en komt in mei 2010 met een aangepast trainingsprogramma.

De Assessor is een onafhankelijke beoordelaar met betrekking tot BREEAM-NL, werkzaam voor een Licentiehoudende Organisatie. De Assessor kan zich laten ondersteunen door een Expert bij het verzamelen van bewijsmateriaal, maar is te allen tijde eindverantwoordelijke voor het beoordelingsrapport op basis waarvan de DGBC vaststelt of een certificaat verleend kan worden.

De DGBC is de certificerende instelling. Hierdoor kan de DGBC de kwaliteit van het keurmerk zelf waarborgen, dit in tegenstelling tot veel andere labels. Een eis bij de beoordeling is dat de Assessor onafhankelijk is van het te beoordelen project. Ook zal het Engelse BRE (Building Research Establishment) steekproefsgewijs het Nederlandse BREEAM-NL controleren op zijn kwaliteit.

5.3.2 AssessmentTool

BREEAM-NL is een web-based programma. Dit betekent dat het invoeren en doorlopen van een project online op de computer gebeurt. Voordeel hiervan is dat installatiesoftware niet nodig is en de 'AssessmentTool' op elke computer te openen is die voorzien is van een internet verbinding. Zo is met de juiste inlognaam en bijbehorende inlogcode een ingevoerd project op elke computer wereldwijd te openen en eventueel te wijzigen. Omdat de AssessmentTool alleen toegankelijk is voor

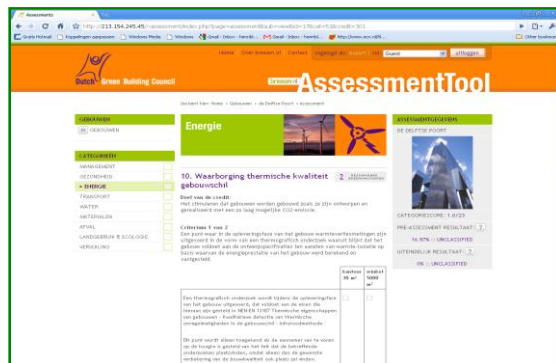


Experts en Assessoren is er ook een PDF-versie van BREEAM-NL online beschikbaar. Dit volledige BREEAM-NL keurmerk, met alle categorieën, criteria en criteria-eisen van ruim driehonderd pagina's is voor eenieder vrij beschikbaar, zonder enige betaling of registratie. BREEAM-NL toont hiermee aan een open en transparant keurmerk te zijn.

Figuur 5.2

Printscreen van de online Assessment-Tool BREEAM-NL.

BREEAM-NL is geen reken-instrument maar vermeldt wel hoe aan een criterium moet worden voldaan doormiddel van de criteria-eisen. In sommige gevallen wordt daar verwezen naar een andere methode als een NEN-norm of een rekenkeurmerk als GreenCalc+. De DGBC wil met BREEAM-NL geen concurrent zijn van de bestaande keurmerken maar werkt aan samenwerking en harmonisatie met BREEAM-NL. De ontwikkelaars - DGMR, NIBE, en W/E Adviseurs - van de keurmerken Eco-Quantum, GPR Gebouw en GreenCalc+ zijn zelfs nauw betrokken bij de vertaling en verdere ontwikkeling van BREEAM-NL.



5.3.3 Voorlopig en definitief BREEAM-NL certificaat

De DGBC maakt bij het verstrekken van certificaten onderscheid tussen voorlopige en definitieve certificaten. Een voorlopig BREEAM-NL certificaat kan worden verkregen in de ontwerpfasen van een project. Hiervoor moet het ontwerpproces zo ver gevorderd zijn dat voldoende onderbouwend bewijsmateriaal aanwezig is voor een goede beoordeling. De ontwerpbeoordeling dient daarom uitgevoerd te worden in de DO-fase (definitief ontwerp) en kan zodoende eventueel gelijktijdig met de bouwvergunning aangevraagd worden.

Het tijdelijke certificaat vervalt zodra het feitelijke gebouw beoordeeld is na oplevering, en een definitief certificaat heeft ontvangen. Het tijdelijke certificaat kan gebruikt worden voor communicatie naar beleggers, huurders, vergunningverleners, gebruikers en financiële instellingen. Er zit geen geldigheidsduur aan het tijdelijke certificaat. De eisen met betrekking tot duurzaamheid worden wel steeds strenger, waardoor naarmate er meer tijd tussen ontwerp- en opleverfase zit, het minder zeker is dat na oplevering dezelfde score behaald kan worden.

De definitieve beoordeling betreft de duurzaamheidprestaties van het gebouw na oplevering zoals dat in gebruik genomen wordt, dus nadat bouwwerkzaamheden afgerond zijn. Een beoordeling van aspecten die alleen tijdens de bouw kunnen plaatsvinden, worden gedurende het proces gedocumenteerd door de Expert en een eindcontrole hierop wordt uitgevoerd door de Assessor. De Assessor kan ook tijdens de bouwfase credits controleren op de bouwplaats.



5.3.4 Projecttypen geschikt voor BREEAM-NL

Op basis van de huidige versie van BREEAM-NL kunnen de volgende gebouwtypen worden beoordeeld:

- Kantoren;
- Retail;
- Scholen;
- Bedrijfsgebouwen;
- Woningbouw.

In de toekomst is het mogelijk ook voor andere gebouwtypen een aanvraag in te dienen. Gebouwen waarin meerdere van de genoemde gebruiksfuncties gecombineerd zijn, kunnen met de huidige BREEAM-NL beoordelingsrichtlijn worden beoordeeld. In de AssessmentTool kan aangegeven worden hoeveel oppervlakte van iedere gebouwfunctie is opgenomen. De weging van scores voor verschillende gebouwfuncties wordt dan naar rato van het gebruiksoppervlak van elke functie beoordeeld.

Daarnaast is BREEAM-NL momenteel alleen geschikt voor nieuwbouw projecten, voor de bestaande bouw wordt BREEAM-NL Bestaande Bouw en Gebruik ontwikkeld. Grootschalige renovaties kunnen wel beoordeeld worden op basis van de huidige BREEAM-NL versie. Onder grootschalige renovatie wordt verstaan het wijzigen van de gebouwschil (gevels, vloer, dak, ramen en deuren) en de installaties (verlichting, verwarming, koeling en ventilatie) met als doel levensduurverlenging van het gebouw. Er worden in BREEAM-NL Nieuwbouw zelfs punten toegekend indien er gebruikt wordt gemaakt van een bestaande draagconstructie of gevelonderdelen.

Indien een project niet onder het BREEAM-NL schema valt, dan kan het mogelijk met een maatwerkproject alsnog beoordeeld worden. Maatwerkprojecten heten 'BREEAM-NL Bespoke'.

5.3.5 Score en kwalificatie

De uiteindelijke totaalscore wordt bepaald door optelling van de behaalde categoriepercentages – percentage behaalde punten ten opzichte van het totaal te behalen punten in die categorie – te vermenigvuldigen met het wegingpercentage dat geldt per categorie. Deze categoriescores worden bij elkaar opgeteld voor de eindscore. De eindscore bepaalt of een certificaat kan worden gegeven en of het de waardering Pass, Good, Very good, Excellent of Outstanding krijgt (tabel 5.2).

Tabel 5.2

Kwalificaties voor een BREEAM-NL certificaat gerelateerd aan de score.

BREEAM-NL kwalificatie	Score
PASS	≥ 30%
GOOD	≥ 45%
VERY GOOD	≥ 55%
EXCELLENT	≥ 70%
OUTSTANDING	≥ 85%

Naast de minimaal te behalen score om aan een kwalificatie te voldoen wordt er per kwalificatie ook een minimum standaard geëist. Dit houdt in dat per kwalificatie voor een aantal credits een minimum aantal punten moet zijn behaald, zogenaamde verplichte credits.

Daarnaast moet bij de kwalificatie Outstanding ook een 'case study' worden



uitgevoerd. Deze eis is gesteld vanwege de voorbeeldfunctie die een Outstanding gebouw moet hebben. Aan de hand van de informatie, ofwel 'case study', van het desbetreffende project zullen er diverse publicaties geplaatst worden. Indien geen 'case study' of onvoldoende materiaal wordt aangeleverd zal het gebouw de kwalificatie Excellent ontvangen.

De DGBC wil ook Innovatie credits gaan waarderen in BREEAM-NL. Innovatie credits bieden de mogelijkheid om innovaties die de duurzaamheidprestaties van een gebouw vergroten, bovenop de prestaties die momenteel in BREEAM-NL worden gewaardeerd, aanvullend te waarderen. Innovatie credits stimuleren hiermee een gebouw extra duurzaam te maken en bovendien de kennis, technieken en toepassingen in de markt te vergroten. Voor elke toegekende innovatie credit zou 1 procent aan de totaalscore worden toegevoegd met een maximum van 10 procent.

5.4. Sterke en zwakke punten BREEAM-NL

BREEAM-NL is in Nederland een nieuw keurmerk maar de oorsprong ligt in 1990. Het is het oudste keurmerk en een inmiddels doorontwikkeld keurmerk. Veel landen hebben wereldwijd de principes van BREEAM overgenomen. Zo zijn onder anderen de keurmerken LEED, Green Star en Green Globes afgeleid van het Britse BREEAM. Het eerste sterke punt dat dan ook te noemen valt is dat het een internationaal sterk keurmerk is, daarnaast is het door zijn geschiedenis een keurmerk dat vertrouwen geeft voor de toekomst.

BREEAM is in Groot-Brittannië een oud en doorontwikkeld keurmerk, maar in Nederland is BREEAM-NL een nieuw keurmerk. Het is daarom nog volop in ontwikkeling. Een aantal gebouwtypen kunnen nog niet worden beoordeeld op basis van BREEAM-NL. Het beoordelen van bestaande bouw of renovatie is ook nog niet mogelijk op basis van de huidige BREEAM-NL versie. Terwijl spreken van duurzaam in combinatie met nieuwbouw enigszins tegenstrijdig is, gezien de leegstand in Nederland en het bestaande landtekort. Juist renovatie moet als het gaat om duurzaam vastgoed worden gestimuleerd. Uiteraard is enige tijd nodig om het volledige BREEAM-NL keurmerk klaar te hebben en moet de nieuwbouw ook duurzaam worden uitgevoerd om de leegstand in de toekomst te beperken.

De DGBC brengt als stichting BREEAM-NL op de markt als een onafhankelijk keurmerk. De onafhankelijkheid in het beoordelingsproces heeft echter een zwak punt. Een Assessor mag op geen enkele manier betrokken zijn bij het betreffende project om de onafhankelijkheid van de beoordeling veilig te stellen. Echter wordt de Assessor gevraagd en betaald door de desbetreffende ontwikkelaar. In hoeverre dan nog sprake is van onafhankelijkheid kan een lastige kwestie zijn. Door de directe band tussen opdrachtgever en Assessor kan namelijk wel gesproken worden over belangenverstrengeling. Bij het gebruik van LEED wordt de communicatie tussen opdrachtgever en Assessor via de USGBC gespeeld. Op die manier is niet de ontwikkelaar de opdrachtgever van de Assessor maar de USGBC en wordt enig belang nog verder uitgesloten. Dit systeem bemoeilijkt echter de communicatie en kan ten kosten gaan van de certificeringskosten.



De Expert is door de DGBC ingevoerd als procesbegeleider van BREEAM-NL ter ondersteuning van de Assessor. De rol van een Expert en een Assessor kan in de praktijk soms lastig zijn. De certificerende instelling is - naast de DGBC - de Assessor en niet de Expert. Dit terwijl de partij die het meest betrokken is bij het verduurzamen van een project en het behalen van een zo hoog mogelijke BREEAM-NL score de Expert is. In de praktijk zal een ontwikkelaar ook een vertrouwd bedrijf kiezen om zijn project te certificeren. Deze zal echter de rol gaan innemen van een Expert en zal een ander bureau moeten benaderen voor een Assessor die werkelijk het certificaat zal mogen overhandigen en op zijn naam krijgt.

Binnen de huidige BREEAM-NL systematiek is een opvallende tegenstrijdigheid te noemen die het behalen van alle credits onmogelijk maakt bij gebouwtypen met warenkoeling. Omwille van de energiezuinigheid wordt in de credit ENE 7 de eis gesteld om gebruik te maken van de koelmiddelen R407C en R507. Deze twee koelmiddelen hebben echter een te hoge Global Warming Potential⁷ en mogen daarom niet worden toegepast volgens de credit POL 3.

Dat enerzijds iets wordt verplicht en anderzijds wordt verboden door één keurmerk is een merkwaardige tegenstrijdigheid. Uiteraard is het als het gaat om duurzaamheid vaker afwegen tussen positieve en negatieve factoren. Toch doet het onderkennen van deze tegenstrijdigheid door een keurmerk geen goed aan de geloofwaardigheid. Dat het behalen van de ene credit ten kosten moet gaan van een andere credit zou voorkomen moeten worden.

5.5. Conclusie

BREEAM-NL is geen rekeninstrument maar een uitgebreide checklist. De opbouw als checklist maakt BREEAM tot een transparant keurmerk, daarnaast zijn alle criteria en criteria-eisen in de vorm van een handboek vrij toegankelijk voor eenieder. BREEAM-NL beslaat met de negen categorieën en de vele 'credits' een enorme scope van het begrip duurzaamheid. Dit maakt BREEAM-NL tot een compleet keurmerk maar daarentegen ook tot een kostbaar keurmerk ten opzichte van de reeds bestaande Nederlandse keurmerken. De hoge kosten zullen grootschalige toepassing op korte termijn hoogstwaarschijnlijk wel in de weg staan.

De DGBC heeft een aantal veranderingen doorgevoerd in de Nederlandse versie ten opzichte van het Britse BREEAM. Naast een aantal inhoudelijke zaken op creditniveau heeft de DGBC naast de Assessor ook de Expert ingevoerd. De Expert is bedoeld als procesmanager en inhouddeskundige van BREEAM-NL. Momenteel is de huidige Expert kwalificatie en training dusdanig laag dat er veel kritiek is bij duurzaamheidexperts. De DGBC heeft inmiddels ook besloten per mei 2010 haar trainingen hierop aan te passen.

Daarnaast is de toevoeging van de Expert naast de Assessor in de praktijk soms lastig. Om belangenverstrengeling te voorkomen moeten Expert en Assessor van een project onafhankelijk van elkaar zijn. In de praktijk zal bijvoorbeeld een ontwikkelaar een adviesbureau benaderen om zijn project te certificeren met BREEAM-NL. Het adviesbureau wordt bewust gekozen op basis van vertrouwen en zal als Expert gaan

⁷ Global Warming Potential (GWP) is de bijdrage aan het broeikaseffect uitgedrukt in CO₂-equivalent zoals die wordt uitgestoten over een periode van 100 jaar.



optreden en uiteindelijk niet het certificaat mogen overhandigen. Een derde partij, de Assessor, zal het certificaat op zijn naam zetten en overhandigen. Dit is onrechtvaardig te noemen omdat de Expert verantwoordelijk is voor het duurzame gebouw en niet de Assessor.

BREEAM heeft wereldwijd al veel betekend op het gebied van duurzaam vastgoed. Gezien dit feit en de vele belangstelling voor duurzaamheid op de Nederlandse markt biedt BREEAM-NL veel perspectief voor de duurzamere toekomst van de gebouwde omgeving. De DGBC heeft in een relatief korte tijd een enorme groei doorgemaakt. Door effectief, snel en daadkrachtig te handelen is veel bekendheid en steun gekregen voor het ontwikkelen van BREEAM-NL. De verwachting is dat de DGBC met zijn participanten, BREEAM-NL tot een succes gaat maken in Nederland.



6. Energie versus Materiaal

Uit de analyse in hoofdstuk 3 blijkt dat de negatieve gevolgen van de gebouwde omgeving hoofdzakelijk kunnen worden herleid naar de het gebruik van energie en materialen. Bovendien blijkt dat de gebouwde omgeving met een aandeel van 35 procent de grootste veroorzaker is van CO₂-emissie (Ecofys, 2005) en de bouwsector met 23.500 kiloton de grootste afval producent is (SenterNovem, 2009).

Van deze twee vormt het energiegebruik nog de belangrijkste milieubelasting. Onderzoek toont echter aan dat dit binnen de eerste halve eeuw verschuift naar de bouwmaterialen (Linden, K. van der, et al., 2001). De bouwmaterialen verdienen daarom alle aandacht voor een duurzame toekomst.

6.1. Energie en Materiaal in GreenCalc+

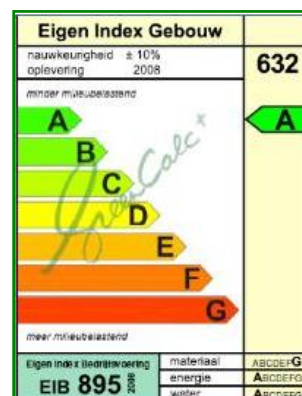
Figuur 6.1

GreenCalc+ label van
het TNT distributie-
centrum te Veenendaal.

Om te zien hoe deze twee categorieën zich verhouden in de huidige duurzame bouwwereld wordt gekeken naar de GreenCalc+ top-10. Deze is gepubliceerd op de website van Duurzaam Gebouwd en betreft de tien gebouwen in Nederland die de hoogste Milieu Index Gebouw (MIG) hebben behaald met GreenCalc+.

De top-10 wordt ruimschoots aangevoerd door het TNT Distributiecentrum te Veenendaal met een MIG van 632 (figuur 6.1). Deze heeft voor het onderdeel Energie en Water het hoogst haalbare A-label behaald. Voor het onderdeel Materialen is echter slechts het G-label behaald, de laagste kwalificatie. Dit gebouw is ontworpen met het oog op energiezuinigheid, het onderdeel materialen was hier van ondergeschikt belang. Op basis van zijn energie prestatie wordt het distributiecentrum veelal genoemd als het duurzaamste gebouw van Nederland. Dit terwijl een ander belangrijk onderdeel van een duurzaam gebouw, namelijk materialen, totaal niet duurzaam blijkt te zijn.

De overige gebouwen in de top-10 tonen hetzelfde beeld. Op het onderdeel Energie is de gemiddelde waardering een A, voor het onderdeel Water is het een C en voor het onderdeel Materiaal slechts een D (tabel 6.1).



Tabel 6.1

GreenCalc+ label van
het TNT distributie-
centrum te Veenendaal.

Gebouw	MIG	Label	Energie	Water	Materiaal
1 TNT Distributiecentrum Veenendaal	632	A	A	A	G
2 Rijkswaterstaat Terneuzen	323	A	A	C	E
3 WNF Zeist	269	A	A	F	A
4 Rijkswaterstaat IJmuiden	257	A	A	F	D
5 Central Post Rotterdam	252	A	A	G	A
6 DWA Bodegraven	251	A	A	D	C
7 Bear Architecten	248	A	A	A	C
8 Alterra	244	A	A	D	D
9 Kaswoning	243	A	A	A	E
10 Oxfam	217	B	B	A	D
Totaal gemiddelde	294	A	A	C	D



Op de categorie Materiaal hebben twee gebouwen uit de lijst een A-label behaald. Deze gebouwen hebben een hoge waardering verkregen op dit onderdeel aangezien het renovatieprojecten betreft. Het investeren van nieuwe materialen wordt dan aanzienlijk beperkt en zodoende ontstaat een lage milieubelasting.

6.2. Milieubelasting Materiaal

Het toepassen van nieuwe materialen brengt altijd een zekere milieubelasting met zich mee. Het materiaal moet namelijk worden gewonnen, vervoert en verwerkt om tot slot als afval te eindigen. Een gebouw realiseren zonder milieubelasting op het onderdeel materialen is daarom niet mogelijk. Dit is in tegenstelling tot het onderdeel energie, de techniek is dusdanig ontwikkeld dat gebouwen meer energie kunnen opleveren dan ze werkelijk nodig hebben.

Deze logische redenatie die het onhaalbaar maakt om een hoge waardering te krijgen op het onderdeel materialen, stimuleert duurzame materiaaltoepassing bij nieuwbouw projecten niet. Ditzelfde geldt voor het keurmerk GPR-Gebouw die ook materialen beoordeelt op basis van de totale levenscyclus. Een GPR Gebouw score 10 op de categorie Materiaal is niet mogelijk, in tegenstelling tot de categorie Energie.

6.3. Conclusie

Energiegebruik heeft de afgelopen jaren veel aandacht gekregen. Naast de steeds strengere eis vanuit de wetgeving, die marktpartijen verplicht energiezuiniger te bouwen, zorgt ook de marktwerking voor een extra stimulans. De gebruiker heeft lagere energielasten en heeft een behaaglijker binnenklimaat. Deze extra stimulans speelt niet bij bouwmaterialen. Van belang is daarom dat keurmerken duurzame materiaaltoepassing waarderen en stimuleren. Op basis van de GreenCalc+ top-10 blijkt dit onvoldoende te gebeuren. Ook BREEAM-NL beoordeelt de materiaalkeuze op zijn duurzaamheid. De credits die hier voornamelijk op zijn gericht zijn MAT 1 en MAT 5. In de volgende twee hoofdstukken worden de resultaten van het onderzoek met betrekking tot deze twee credits gepresenteerd.



7. MAT 1 // Bouwmaterialen

Materialen zijn een essentieel onderdeel in een bouwproces. Een gebouw ontstaat namelijk door het samenstellen van diverse materialen. De toepassing van materialen en de keuzes die hierin worden gemaakt, hebben daarom ook een grote invloed op de milieubelasting van een gebouw. Welke invloed de keuze voor bijvoorbeeld een bepaald kozijn heeft op het milieu - aluminium, kunststof, naaldhout of tropisch hardhout - is één van de vele belangrijke vragen om bewust en duurzaam te bouwen. Om op dergelijke vragen een goed antwoord te kunnen geven, is het belangrijk dat ook duurzame materiaaltoepassing meetbaar is.

7.1. Materialen in BREEAM-NL

Materialen is één van de negen categorieën in BREEAM-NL. Na Energie (19 procent) en Gezondheid (15 procent) komt het hoofdstuk 'Materialen' op de derde plaats met 12,5 procent. Deze categorie bestaat uit de volgende credits:

- MAT 1 Bouwmaterialen
- MAT 3 Hergebruik van gebouwgevel
- MAT 4 Hergebruik van gebouwstructuur
- MAT 5 Onderbouwde herkomst van materialen
- MAT 7 Robuust ontwerpen

MAT 1 (Bouwmaterialen) heeft met 6 punten de grootste invloed in de categorie Materialen. Daaropvolgend komt MAT 5 (Onderbouwde herkomst van materialen) met 4 punten. De overige credits worden elk met één punt gewaardeerd.

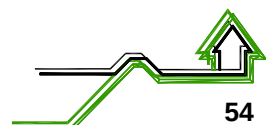
Vanwege de grote invloed van materiaaltoepassing op het milieu en het aandeel van bijna 6 procent op het totaal te behalen punten in BREEAM-NL wordt in dit hoofdstuk verder ingegaan op de eerste credit van de categorie Materialen, MAT 1.

De eis voor het behalen van 1 punt in MAT 1 luidt:

Toon aan dat de milieubelasting van de gebruikte materialen ten minste 10 procent lager ligt dan de schaduwprijs van 0,8 euro per vierkante meter bruto vloeroppervlak (BVO).

Voor elke 10 procent daarboven wordt er nog een punt toegekend met een maximum van 6 punten bij een reductie van ten minste 60 procent op de schaduwprijs van 0,8 euro per vierkante meter bruto vloeroppervlak.

De beoordeling van duurzame materialen gebeurt aan de hand van de bovengenoemde 'schaduw prijzen'. Dit is voor velen nog een onbekend ofwel een heel nieuw begrip. Wat dit precies inhoudt, wordt in de volgende paragraaf behandeld.





7.2. Schaduw prijzen milieueffecten

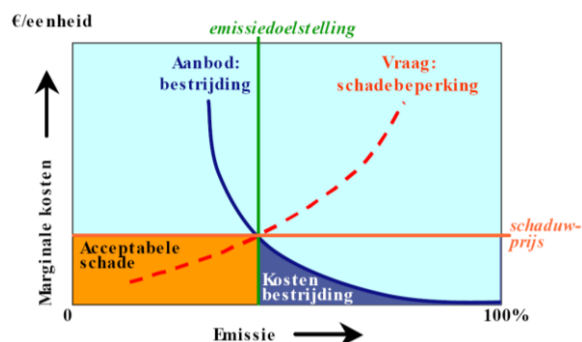
Het verwerken van grondstoffen tot producten gaat altijd gepaard met een zekere milieubelasting. Verstoring van ecosystemen en vervuiling van schone lucht, water en bodem. De negatieve gevolgen van het menselijk handelen op het milieu worden ook wel milieukosten genoemd. Deze kosten zijn geen werkelijke financiële kosten die op de markt worden verhandeld, maar zijn wel de kosten waar de toekomstige generaties de prijs voor moeten betalen. Om een waarde te geven aan deze milieuschade worden er prijzen geconstrueerd, dit zijn de zogenaamde schaduw prijzen.

Het financieel waarderen van milieueffecten voert terug naar de jaren '30 toen burgers in de Verenigde Staten compensatie eisten van de zwaveldioxide-emissies van een Canadees mijnbouwbedrijf. In Nederland werd in de jaren '60 voor het eerst waardering van milieueffecten toegepast, dit had betrekking op geluidshinder (Bruyn, S.M. de, et al., 2010).

Figuur 7.1

Vraag naar beperking en aanbod van bestrijding van emissies op de virtuele milieumarkt vormen een evenwichtsprijs.
[Bron: TNO-MEP, 2004]

De kosten van milieubelasting hangen af van de prijs die de samenleving voor een schoon milieu wil betalen en is situatie- en momentgebonden. Over het algemeen zal naarmate de milieubelasting hoger is, de bereidheid groter zijn om een hogere prijs te betalen voor beperking van de milieuschade.



Omdat deze prijzen niet door marktwerking bepaald kunnen worden, moeten ze worden berekend. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de preventiekostenbenadering. Hierbij wordt uitgegaan van de kosten die gemaakt moeten worden om de milieubeleidsdoelstellingen te halen. Omdat milieukosten niet via de markt vergoed worden, zal een overheid moeten bepalen in welke mate de schade beperkt moet worden. Dit kan door het formuleren van een emissiedoelstelling. Het punt waar deze doelstelling de schadecurve snijdt wordt de schaduw prijs genoemd. In het huidige milieuvoorbeeld is de schaduw prijs het hoogst toelaatbare milieukostenniveau per eenheid milieuschade die de overheid nog bereid is te dragen. Een overheid die kosteneffectief wil werken, plaatst haar emissiedoelstelling zo dat deze op het snijpunt uitkomt zodat vraag en aanbod in evenwicht zijn (TNO-MEP, 2004).

Er zijn meer dan 10.000 stoffen bekend die ons milieu potentieel negatief beïnvloeden. Deze milieuschadelijke stoffen zijn de emissies naar lucht, water en bodem die optreden ten gevolge van menselijke activiteiten. Voorbeelden zijn CO₂, SO₂ en NO_x. Veel stoffen hebben echter min of meer dezelfde werking: zo dragen NO_x, SO₂ en NH₃ allemaal bij aan verzuring. Op die manier is de grote hoeveelheid aan informatie over duizenden verschillende stoffen teruggebracht naar tien milieueffectcategorieën (tabel 7.1).



Tabel 7.1

Overzicht van de
schaduw prijzen voor de
verschillende
milieueffectcategorieën.
[Bron: Anink, D. et al.,
2007]

Milieueffectcategorie	Equivalent Eenheid	Schaduw prijs [€ / kg equivalent]
Uitputting abiotische grondstoffen - ADP	Sb eq (antimoon)	€ 0,16
Uitputting biotische grondstoffen - BDP	Sb eq (antimoon)	€ 0,16
Klimaatverandering - GWP 100 j.	CO ₂ eq (koolstofdioxide)	€ 0,05
Aantasting ozonlaag - ODP	CFK-11 eq (chloorfluorkoolstof)	€ 30,00
Humane toxiciteit - HTP	1,4-DCB eq (dichloorbenzeen)	€ 0,09
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit - FAETP	1,4-DCB eq (dichloorbenzeen)	€ 0,03
Terrestrische ecotoxiciteit - TETP	1,4-DCB eq (dichloorbenzeen)	€ 0,06
Fotochemische oxydantvorming - POCP	C ₂ H ₂ eq (etheen)	€ 2,00
Verzuring - AP	SO ₂ eq (zwaveldioxide)	€ 4,00
Vermesting - EP	PO ₄ eq (fosfaat)	€ 9,00

In deze tien milieueffectcategorieën wordt de negatieve invloed bepaald van materialen op het milieu. Deze worden uitgedrukt in een equivalent eenheid. Zo wordt klimaatverandering uitgedrukt in CO₂-equivalent. Dit is omdat niet alleen CO₂ een broeikasgas is maar ook bijvoorbeeld de gasen CH₄ en N₂O. De invloed van de verschillende gasen op het milieueffect “klimaatverandering” worden herleid naar de invloed van CO₂ op klimaatverandering.

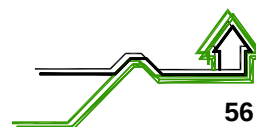
Met de Levens Cyclus Analyse wordt bepaald, welke milieueffecten en in welke mate, van invloed zijn op een materiaal. Met de schaduw prijzen wordt vervolgens de invloed van de verschillende milieueffecten in één getal uitgedrukt. Hierdoor wordt de milieu-impact van materialen vergelijkbaar en tastbaarder.

Onzekerheid

De schaduw prijzen zijn bepaald aan de hand van een veelvoud van onzekere factoren. De onzekerheid is dermate groot dat het gebruik van schaduw prijzen in eerste instantie moet worden ontraden. Het is hierbij echter kiezen tussen twee kwaden: of men gebruikt geen schaduw prijzen met als consequentie dat financiële cijfers niet kunnen worden vergeleken met de milieu-impacts en de milieu-impacts onderling niet kunnen worden gewogen, of men gebruikt ze wel maar erkent dat de uitkomsten onzeker zijn (Bruyn, S.M. de, et al., 2010).

7.3. Berekenen schaduw prijs

Voor het berekenen van de schaduw prijs wil de DGBC met een eigen reken-instrument komen. Nu dit nog niet het geval is, kan er gebruikt worden gemaakt van de Nederlandse tools: GreenCalc+ en GPR Gebouw. De negen milieueffecten worden door deze rekeninstrumenten berekend aan de hand van de ingevoerde materialen voor het desbetreffende project. GPR Gebouw berekent de schaduw prijs zodanig dat deze rechtstreeks overgenomen kan worden voor MAT 1 in BREEAM-NL. Bij GreenCalc+ kan aan de hand van de negen milieueffecten de schaduw prijs eenvoudig worden berekend. De DGBC heeft hiervoor een Excel-bestand gemaakt die voor iedereen beschikbaar is.





Bij de berekening van de schaduwprijs wordt uitgegaan van een levensduur van 50 jaar voor woningen en 75 jaar voor utiliteitsgebouwen. Bij mengvormen (bijvoorbeeld woningen boven winkels) wordt standaard uitgegaan van 75 jaar. Indien de werkelijke levensduur aantoonbaar afwijkt, kan met de werkelijke levensduur worden gerekend. Dit laatste lijkt omwille van de vergelijkbaarheid onwenselijk en het voorspellen van de levensduur blijft uiteraard speculatie.

Gebruik maken van twee verschillende rekeninstrumenten om hetzelfde aan te tonen kan een gevaar zijn. Om dezelfde resultaten uit de verschillende instrumenten te krijgen, dienen deze op elkaar te zijn afgestemd. Hoe dit zich tussen GreenCalc+ en GPR Gebouw verhoudt, wordt in de volgende paragraaf behandeld.

7.3.1 Berekenen schaduwprijs met GreenCalc+ en GPR Gebouw

De Nederlandse duurzaamheidkeurmerken zijn op elkaar afgestemd volgens de Handleiding Milieuprestatie Gebouwen (Anink, D., 2007). In deze handleiding is bepaald dat bij de berekening moet worden uitgegaan van een levensduur van 50 jaar voor utiliteitsbouw en 75 jaar voor woningbouw. Hierin zijn ook de negen milieueffecten en bijbehorende schaduw prijzen vastgelegd. Beide instrumenten rekenen echter vanuit een eigen materialendatabase. Dit betekent dat de schaduw prijzen van de materialen niet op elkaar zijn afgestemd. De DGBC heeft hierop initiatief genomen om in samenwerking met W/E-Adviseurs (eigenaar GPR Gebouw) en Stichting Sureac (eigenaar GreenCalc+) te werken aan één gemeenschappelijke materialendatabase. Deze partijen zijn onderling overeengekomen over de bepalingmethode van de milieubelasting van materialen op gebouwen. Het beheer en onderhoud van de methode en databases zijn overgedragen aan de Stichting Bouwkwiteit (SBK). In de praktijk is hiermee echter tot dusver nog geen resultaat geboekt. Het betreft alleen het formele gedeelte van de harmonisatiefase. Wanneer de materialendatabase werkelijk een feit is, die gebruikt kan worden door de verschillende rekeninstrumenten, is nog onbekend.

De gemeenschappelijke taal tussen de rekeninstrumenten GreenCalc+ en GPR Gebouw, wat betreft de schaduw prijzen van de materialen, zal voorlopig nog op zich laten wachten. Tot die tijd rekent ieder rekeninstrument met zijn eigen schaduw prijzen en zullen de verschillende resultaten blijven.

In tabel 7.2 zijn de gehanteerde schaduw prijzen van een aantal materialen in GreenCalc+ en GPR Gebouw weergegeven in euro's per vierkante meter materiaal. Hieruit blijkt dat er relatief grote verschillen zijn tussen beide rekeninstrumenten. Over het algemeen kan gesteld worden dat GPR Gebouw een gunstiger score geeft dan GreenCalc+. De scores in tabel 7.2 gaan uit van een levensduur voor woningbouw van 75 jaar, indien er wordt uitgegaan van een levensduur van 50 jaar, wat bij utiliteitsbouw het geval is, lopen de verschillen nog meer uiteen.

Naast de verschillen in schaduw prijzen kan het volgende worden opgemerkt over GPR Gebouw ten opzichte van GreenCalc+:

- GPR Gebouw maakt geen onderscheid tussen tropisch hardhout of Europees hardhout maar maakt onderscheid in houtklassen, klasse I, II, III en klasse IV, V;



- GPR gebouw heeft geen optie voor HSB elementen met boskeur;
- GPR Gebouw maakt geen onderscheid tussen kalkzandsteen metselwerk of elementen;
- GPR Gebouw heeft geen optie voor variabele diktes van materialen, geen onderscheid van bijvoorbeeld diktes kalkzandsteen, isolatie en beton.

Tabel 7.2

Berekende
schaduwrijzen per
vierkante meter
materiaal in
GreenCalc+ V2.2 en
GPR Gebouw 4.1 voor
woningen met een
levensduur van 75 jaar.

	Materiaal	Afmeting GC+ (mm)	GreenCalc+	GPR Gebouw	Verskil
Buitenblad	Beton	100	0,06 euro/m ²	0,04 euro/m ²	0,02 euro/m ²
		200	0,12 euro/m ²	0,04 euro/m ²	0,08 euro/m ²
	Baksteen	100	0,23 euro/m ²	0,11 euro/m ²	0,12 euro/m ²
Binnenblad	Kalkzandsteen	150	0,04 euro/m ²	0,02 euro/m ²	0,02 euro/m ²
		200	0,05 euro/m ²	0,02 euro/m ²	0,03 euro/m ²
	HSB-element (met houtkeur)	184	0,03 euro/m ²	0,03 euro/m ²	0,00 euro/m ²
		184	0,03 euro/m ²	0,03 euro/m ²	0,00 euro/m ²
	Prefab beton	150	0,09 euro/m ²	0,07 euro/m ²	0,02 euro/m ²
		200	0,12 euro/m ²	0,07 euro/m ²	0,05 euro/m ²
Spouwisolatie	Glaswol	120	0,01 euro/m ²	0,01 euro/m ²	0,00 euro/m ²
	Steenwol	120	0,01 euro/m ²	0,01 euro/m ²	0,00 euro/m ²
Scheidingswand	Kalkzandsteen	67	0,02 euro/m ²	0,02 euro/m ²	0,00 euro/m ²
	Cellenbeton	70	0,03 euro/m ²	0,03 euro/m ²	0,00 euro/m ²
		100	0,04 euro/m ²	0,03 euro/m ²	0,01 euro/m ²
	Gipsblokken	70	0,17 euro/m ²	0,03 euro/m ²	0,14 euro/m ²
	Metalstud	75	0,14 euro/m ²	0,05 euro/m ²	0,09 euro/m ²
Kozijn	PVC	114	0,35 euro/m ²	0,01 euro/m ²	0,34 euro/m ²
	Vuren	114	0,05 euro/m ²	0,03 euro/m ²	0,02 euro/m ²
	Hardhout (met houtkeur)	114	1,11 euro/m ²	0,27 euro/m ²	0,84 euro/m ²
		114	0,09 euro/m ²	0,03 euro/m ²	0,06 euro/m ²
	Aluminium	114	1,37 euro/m ²	0,04 euro/m ²	1,33 euro/m ²
Buitendeur (2300*850)	Vuren	54	0 euro/m ²	0,05 euro/m ²	0,05 euro/m ²
	Hardhout (met houtkeur)	54	0,06 euro/m ²	0,32 euro/m ²	0,26 euro/m ²
		54	0,01 euro/m ²	0,04 euro/m ²	0,03 euro/m ²
	Multiplex (hardh.) (met houtkeur)	54	0,03 euro/m ²	0,37 euro/m ²	0,34 euro/m ²
		54	0 euro/m ²	0,11 euro/m ²	0,11 euro/m ²
Beglazing	Enkel glas	4	0,02 euro/m ²	0,04 euro/m ²	0,02 euro/m ²
	Dubbel glas	4.12.5	0,16 euro/m ²	0,13 euro/m ²	0,03 euro/m ²
	HR Glas	4.12.5	0,16 euro/m ²	0,13 euro/m ²	0,03 euro/m ²
Vloer	Broodjesvloer	200	0,06 euro/m ²	0,04 euro/m ²	0,02 euro/m ²
	Kanaalplaat	150	0,06 euro/m ²	0,04 euro/m ²	0,02 euro/m ²
		320	0,08 euro/m ²	0,04 euro/m ²	0,04 euro/m ²
	Breedplaat	170	0,12 euro/m ²	0,07 euro/m ²	0,05 euro/m ²

Over het algemeen kan worden gesteld dat met GPR Gebouw een gunstiger score wordt behaald dan met GreenCalc+. Daarnaast heeft GPR Gebouw nog een aantal “voordelen” ten opzichte van GreenCalc+:

- Eenvoudiger en sneller te doorlopen;
- Geschikter als ontwerptool omdat de gevolgen van een materiaal keuze op de schaduwrijzen sneller te zien zijn;
- Door de opzet als checklist is het instrument beter afgekaderd. Elk bewust onderdeel wordt doorlopen en er is weinig ruimte voor verschillen in interpretatie;



- Het is aangepast aan BREEAM-NL, de benodigde schaduwprijs wordt direct weergegeven.

Gezien bovenstaande verschillen kan gesteld worden dat GPR Gebouw de voorkeur geniet voor het berekenen van de schaduwprijs. Wanneer de markt hiervan op de hoogte is, zal automatisch worden gekozen voor GPR Gebouw voor het berekenen van de schaduwprijs voor de credit MAT 1 in BREEAM-NL.

De voorkeur voor de toepassing van GPR Gebouw ten opzichte van GreenCalc+ doet niet af aan de inhoudelijke kwaliteit van GreenCalc+. Alleen wanneer er een keuze gemaakt kan worden, voor het berekenen van de schaduwprijs tussen deze beide bepalingsmethoden en blijkt dat GPR Gebouw eenvoudiger is en daarnaast een gunstiger score oplevert, is het een logisch gevolg dat deze de voorkeur geniet.

Het aanwijzen van twee rekeninstrumenten voor het beoordelen van de schaduwprijs die feitelijk niet hetzelfde berekenen is ontoelaatbaar. De materialendatabase is nog geen feit en de rekeninstrumenten zijn niet op elkaar afgestemd. Zolang de onderlinge verschillen zo groot zijn, zou één rekeninstrument moeten worden aangewezen als toetsinstrument. De tool voor MAT 1 moet een balans zijn tussen een eenvoudige ontwerptool en een rekeninstrument voor de werkelijke duurzaamheid. GPR Gebouw is hiervoor momenteel het meest geschikt.

Onnauwkeurigheid GPR Gebouw

Het voordeel van GPR Gebouw is dat het eenvoudig van opzet is en hierdoor ook geschikter is als ontwerptool. Het kiezen van duurzame bouwmaterialen is echter niet iets dat altijd zomaar kan gebeuren aan de hand van lijstjes. Met name bij de draagconstructie komt het er op aan niet alleen naar het toegepaste materiaal te kijken maar ook naar het ontwerp van de constructie. Tabel 7.3 geeft een indicatie van de milieukosten die de verschillende materialen, voor eenzelfde prestatie ten aanzien van de functie “dragen”, met zich meebrengen.

Tabel 7.3

Globale indicatie milieukosten-index voor dezelfde prestatie voor verschillende aspecten van de functie “dragen” bij verschillende materialen. Gegeven zijn verhoudinggetallen voor materiaalgebruik (drsn) en milieukosten (mk).

belastings-situatie	druksterkte		treksterkte		buigsterkte		lengte-verandering		doorbuiging	
	drsn	mk	drsn	mk	drsn	mk	drsn	mk	drsn	mk
hout	975	100	1675	100	1400	100	2800	150	1900	180
staal	100	950	100	550	100	700	100	500	100	100
beton	1100	320	-	-	875	240	675	100	-	-

De verhouding van de getallen in de tabel geeft aan hoe hoog de milieukosten zijn ten opzichte van de minst milieubelastende keuze. Als voorbeeld een kolom die een bepaalde drukkracht moet opnemen. Uiteraard zal de doorsnede van een in hout uitgevoerde kolom groter moeten zijn, dan één van staal of beton. De verhouding ligt globaal op 975:100:1100. De verhouding van de milieukosten voor het materiaalgebruik liggen echter geheel anders, namelijk 100:950:320, zoals de tabel laat zien.

Uit het overzicht blijkt dat wat betreft milieukosten voor de meeste belastinggevallen hout de voorkeur verdient, maar niet voor alle. Wanneer een geringe lengteverandering of doorbuiging belangrijk is, kan met respectievelijk beton en staal

[Bron: VIBA Expo, 2003].



dezelfde prestatie ten aanzien van de functie dragen worden bereikt tegen geringere milieukosten.

Deze getallen zijn berekend voor een specifieke situatie en hebben geen algemene geldigheid. Ze geven echter aan dat het de moeite waard kan zijn eens wat dieper in een constructie te duiken (VIBA Expo, 2003).

De milieukosten in de tabel ten opzichte van de doorsnede zijn berekend met behulp van GreenCalc+. Met GPR Gebouw wordt er geen onderscheid gemaakt tussen verschillende typen kolommen en balken. De doorsnede van een kolom of de lengte en breedte van een balk zijn parameters die in GPR Gebouw niet kunnen worden ingevoerd en geen invloed hebben op de milieukosten. Dit maakt GPR Gebouw in sommige gevallen te onvolledig om een goed oordeel te kunnen geven voor de duurzaamste oplossing.

Voor het beoordelen van de milieuschade van materialen moet er een overweging gemaakt worden tussen een exacte rekenmethode en een simpele ontwerptool. GPR Gebouw neigt voor toepassing in BREEAM-NL te veel naar een simpele ontwerptool. Dat er geen onderscheid wordt gemaakt tussen verschillende diktes van wanden, kolommen en vloeren is een mispunt.

7.3.2 MAT 1 in de praktijk

Figuur 7.2

Eerste BREEAM-NL
certificaat voor het
gebouw TransPort van
Schiphol Real Estate.

Uitgereikt op
donderdag 15 april
2010 op de Building
Holland in de
Amsterdam RAI.

[Bron: Schiphol
Amsterdam Airport]

In de praktijk blijkt dat het behalen van een reductie van 10 procent op de schaduwprijs van 0,8 euro per vierkante meter bruto vloeroppervlak niet erg moeilijk is. Bij de gebouwen TransPort van Schiphol Real Estate en het logistiek platform in Tilburg van WDP is op deze categorie 1 punt gehaald. Deze gebouwen ontvingen op 15 april de eerste BREEAM-NL certificaten. De verwachting op dit onderdeel waren laag gezien de materialisatie van de desbetreffende gebouwen; dat er toch een punt werd behaald was eerder verrassend dan logisch. De verwachting is echter wel dat het behalen van een reductie van 60 procent op de schaduwprijs van 0,8 euro per vierkante meter bruto vloeroppervlak erg moeilijk is. Technisch gezien is het haalbaar, maar dit is vooralsnog niet werkelijk door een project met GPR Gebouw gehaald.

Het behalen van een gunstige schaduwprijs is bij woningbouw eenvoudiger dan bij utiliteitsbouw. Dit komt door het verschil in levensduur waar vanuit moet worden gegaan. Het verschil in levensduur van 25 jaar resulteert in een reductie van schaduwprijs van ruim 30 procent. Wel is het zo dat bij een eengezinswoning relatief meer materialen benodigd zijn dan bij een appartementencomplex of kantorencomplex. De totale schaduwprijs van een gebouw wordt gedeeld door het bruto vloeroppervlak (BVO), hierdoor heeft ook deze een grote invloed op de schaduwprijs. Een groot pand dat ruim is opgezet zal eenvoudiger een lage schaduwprijs kunnen behalen.



7.4. Onderwaardering Materialen

Het toepassen van materialen met een lage impact op het milieu is een essentieel onderdeel van duurzaam bouwen. Vooralsnog heeft het onderdeel energie de meeste aandacht bij duurzaam bouwen. De verwachting is echter dat binnen tien jaar niet de energie, maar de bouwmaterialen de grootste invloed hebben op de milieulast van een nieuw gebouw. Dit terwijl er de afgelopen jaren weinig aandacht is geweest voor duurzame materiaaltoepassing. Gesteld kan worden dat het onderdeel materialen in de Nederlandse bouwwereld achter loopt en de achterstand ingehaald moet worden.

Tabel 7.4

Overzicht van de te behalen punten ten opzichte van de reductie-eis en het relatieve aandeel op de totaalscore van de credits ENE1 en MAT1.

ENE 1			
Punten	Reductie	EPC	Aandeel
1	1%	0,79	0,68 %
2	3%	0,78	1,36 %
3	5%	0,76	2,04 %
4	7%	0,74	2,71 %
5	11%	0,71	3,39 %
6	15%	0,68	4,07 %
7	19%	0,65	4,75 %
8	25%	0,60	5,43 %
9	31%	0,55	6,11 %
10	37%	0,50	6,79 %
11	45%	0,44	7,46 %
12	55%	0,36	8,14 %
13	70%	0,24	8,82 %
14	85%	0,12	9,50 %
15	100%	0,00	10,18 %

MAT 1			
Punten	Reductie	Schaduwprijs	Aandeel
1	10%	0,72	0,96 %
2	20%	0,64	1,92 %
3	30%	0,56	2,88 %
4	40%	0,48	3,85 %
5	50%	0,40	4,81 %
6	60%	0,32	5,77 %

BREEAM-NL zou deze stimulans moeten brengen maar ook deze lijkt hier onvoldoende invulling op te geven. Om dit te verduidelijken wordt gekeken naar de verhouding van de invloed van duurzame materiaaltoepassing ten opzichte van de energiestaat van een gebouw die wordt gewaardeerd in ENE 1 (tabel 7.4). Wanneer een gebouw een EPC

heeft van 0,6 wordt dit gewaardeerd met 8 punten met een relatief aandeel op de totaal score van 5,43 procent. Een EPC van 0,6 voor een duurzaam gebouw is geen uitzonderlijke situatie, naar verwachting zal in 2011 de nieuwe EPC eis van 0,6 ook van kracht zijn. Om hetzelfde aandeel te halen op het onderdeel bouwmaterialen moet een schaduwprijs worden gehaald van 0,32. Deze score zou theoretisch mogelijk zijn, maar is nog niet in werkelijk vertoond.

Duurzame materiaaltoepassing moet worden gestimuleerd. Op de huidige wijze in BREEAM-NL gebeurt dit onvoldoende. Het relatieve aandeel van duurzame materiaaltoepassing is laag en de eis lijkt vooralsnog te hoog.



7.5. Conclusie

De credit MAT 1 is een wetenschappelijke beoordeling van materialen op basis van een Levens Cyclus Analyse (LCA). Hiervoor wordt gebruikt gemaakt van schaduw prijzen. De schaduw prijzen methodiek is een lastige methode die door een veelvoud aan onzekere factoren erg discutabel is. Het is echter de enige methode die de milieu-impact van verschillende materialen vergelijkbaar maakt en daarom tot nog toe de beste manier.

De DGBC wijst de rekeninstrumenten GreenCalc+ en GPR Gebouw aan om de schaduw prijs uit te rekenen voor de credit MAT 1. De gehanteerde schaduw prijzen per product tussen de twee rekeninstrumenten vertonen echter grote verschillen. Dat twee aangewezen rekeninstrumenten als bewijslast dienen voor één credit maar twee verschillende resultaten opleveren is ontoelaatbaar.

De DGBC heeft initiatief genomen om een materialendatabase te ontwikkelen. Met deze materialendatabase zouden de verschillende rekeninstrumenten met dezelfde waarden rekenen en zullen de grote verschillen niet meer aanwezig zijn. Het initiatief is genomen en de methode is vastgelegd en ondergebracht bij Stichting Bouwkwiteit (SBK). Wanneer de materialendatabase beschikbaar is, is nog onbekend. Tot die tijd zullen de rekeninstrumenten met verschillende materialendatabases rekenen en zullen verschillen in uitkomsten onvermijdelijk zijn.

Voor de credit MAT 1 geniet GPR Gebouw de voorkeur voor het berekenen van de schaduw prijs. Naast een gunstigere score is het eenvoudiger van opzet en daardoor geschikter als ontwerptool. De opzet als checklist is een voordeel omdat verschillen in interpretatie worden voorkomen en het makkelijker te controleren is.

GPR Gebouw is momenteel echter te eenvoudig van opzet voor MAT 1. Het instrument heeft geen optie voor verschillende diktes van wanden en vloeren, er wordt geen onderscheid gemaakt tussen kalkzandsteen elementen of metselwerk en er wordt geen onderscheid gemaakt tussen tropisch hardhout of Europees hardhout. Naast deze inhoudelijke tekortkomingen is het gebruik als ontwerptool nog onvoldoende. Hoe de verschillende materialenopties zich verhouden ten opzichte van elkaar, wat betreft duurzaamheid, zou visueel zichtbaar moeten zijn.

7.6. Aanbevelingen MAT 1

BREEAM-NL is een keurmerk met als doel het verduurzamen van gebouwen. Het dient daarom te worden gebruikt als ontwerptool in plaats van alleen een toetstool waarmee wordt aangetoond dat het ontwerp een bepaalde duurzaamheid heeft. Om dit doel te halen is het belangrijk dat een aantal eisen in de ontwerpfase al worden meegenomen. In een vroeg stadium wordt de materialisatie van een gebouw bepaald, als dit niet wordt afgestemd op de eisen van BREEAM-NL zal het alleen achteraf te beoordelen zijn en zal BREEAM-NL hierin zijn doel missen.



Figuur 7.3

Voorbeeldweergave om de verschillende materiaalkeuzes op duurzaamheid te visualiseren. Door de toevoeging van labels is in één oogopslag te zien wat de volgorde van duurzaamheid is.



Voor MAT 1 zijn momenteel GreenCalc+ en GPR gebouw de aangewezen tools om de materialisatie te beoordelen. Deze tools dienen dus ook geschikt te zijn als ontwerptool. GPR Gebouw heeft hiervoor de voorkeur ten opzichte van GreenCalc+.

Belangrijk in de ontwerp-fase is dat de verschillende materialenopties overzichtelijk worden weergegeven en hieruit af te leiden is wat de duurzame opties zijn. In GPR Gebouw zijn de opties

grotendeels op volgorde van duurzaamheid gerangschikt maar dit is niet altijd het geval. Ook moet eerst een materiaal worden aangevinkt om de milieubelasting ervan te zien. Om verschillende materialen met elkaar te vergelijken dienen ze om de beurt te worden aangevinkt en worden vergeleken. Dit bevordert niet het gebruiksgemak en het gebruik als ontwerptool. Het advies is om de verschillende keuzes te visualiseren. Een voorbeeld hiervan is weergegeven in figuur 7.3. Deze afbeelding is overgenomen uit GPR Gebouw met als toevoeging een label achter elke keuzemogelijkheid. Hierdoor is in één oogopslag te zien welke keuze de meest duurzame is.

Figuur 7.4

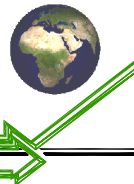
Weergave van het Britse Green Guide. Deze rekentool voor de duurzaamheid van materialen is ontwikkeld door het Britse onderzoeksbureau BRE.

Green Guide 2008 ratings		
Building type >	Commercial	
Category >	Internal Wall	
Element type >	Proprietary and Demountable Partitions	
	Element number	Summary rating
Aluminium framed partitioning system, plasterboard panels with cardboard honeycomb core, paint	809750008	A
Aluminium proprietary glazed partitioning system, double glazed, safety glass	809750001	A
Aluminium proprietary glazed partitioning system, single glazed, safety glass	809750002	A
Enamelled steel partition, mineral wool core	809750005	B
Frameless glazed partitioning system, silicon jointed, aluminium base channel	809750022	A+
Vinyl finish chipboard panels with flexboard core, aluminium framing	809750009	D

In Engeland wordt gebruik gemaakt van de Green Guide. Deze online materialendatabase laat per toepassing de verschillende mogelijkheden zien en het daarbij horende duurzaamheidlabel (figuur 7.4). Voor Nederland is ook een materialendatabase in ontwikkeling. Wanneer deze beschikbaar zal zijn en hoe hier precies invulling aan wordt gegeven is onduidelijk. De nog in ontwikkeling zijnde materialendatabase zou op een dergelijke manier moeten worden opgesteld.

De eis voor MAT 1 is momenteel een procentuele reductie op de schaduwprijs van 0,8 euro per vierkante meter bruto vloeroppervlak. Om MAT 1 te optimaliseren voor de ontwerp-fase zou deze vertaald moeten worden naar het bovenstaande voorstel. De eis voor het behalen van de totale 4 punten op deze credit zou zijn een gemiddelde A-score. Als de gemiddelde eindscore een B is worden 3 punten verkregen, een gemiddelde C-score 2 punten en een gemiddelde D-score 1 punt.

Door deze systematiek wordt de eis in BREEAM-NL transparanter. In de ontwerp-fase kan eenvoudig worden gezien wat de consequenties zijn van een bepaalde keuze.



8. MAT 5 // Onderbouwde herkomst van materialen

De herkomst van een materiaal is onderdeel van de levenscyclus en heeft ook invloed op de milieulast. Vurenhout afkomstig uit de bossen van Frankrijk kan over het algemeen duurzamer worden genoemd dan verscheept vurenhout uit Canada. En een fabrikant die gebruikt maakt van duurzame energie kan ook als duurzamer worden beschouwd dan een fabrikant die dit niet doet.

Het bekende FSC-keurmerk toont aan dat het hout een duurzame herkomst heeft. Een dergelijke aantoonbare en betrouwbare herkomst die bij hout niet vreemd is, wordt in MAT 5 ook voor andere materialen gevraagd.

8.1. Credit MAT 5 in BREEAM-NL

Het doel van de credit MAT 5 is het stimuleren van het gebruik van materialen met een onderbouwde en verantwoorde herkomst. Voor deze credit kunnen maximaal 4 punten worden toegekend.

De eis voor het behalen van 1 à 4 punten in MAT 5 luidt:

Toon aan dat minimaal 80 procent van het volume aan materialen in elk van de hoofdbouwdelen een onderbouwde en verantwoorde herkomst heeft. Aanvullend hierop moet 100 procent van het gebruikte hout legaal geproduceerd zijn.

De hoofdbouwdelen zijn:

- bouwkundige structuur
- begane grondvloer
- overige vloeren
- dak
- gevels
- binnenwanden
- fundering
- trappenhuis

Of er 1, 2, 3 of 4 punten worden gehaald is afhankelijk van de totaalscore van de materialen. De gebruikte materialen worden toegewezen aan een herkomstklasse gebaseerd op het niveau en de omvang van de verkregen certificering van de materiaalleverancier of -producent. De verschillende punten worden vervolgens gewogen en bij elkaar opgeteld met behulp van een Excel-bestand.

8.2. Aantonen herkomst

Voor bouwmaterialen anders dan hout is het aantonen van een betrouwbare herkomst een lastige en niet gedefinieerde kwestie. Het beoordelen van de verantwoorde herkomst van materialen gebeurt in MAT 5 aan de hand van een tabel (tabel 8.1) waarin afhankelijk van de herkomstklasse een aantal punten worden toegewezen. De tabel is rechtstreeks overgenomen uit BREEAM Europe en verwijst naar keurmerken



en systemen die niet bekend zijn op de Nederlandse markt. De keurmerken FSC en PEFC zijn wel bekend maar alleen geschikt voor houtproducten. Het aanleveren van een milieumanagementcertificaat (EMS) is ook mogelijk maar hiermee kan volgens tabel 8.1 maar 1,5 punt worden gehaald.

Tabel 8.1

Tabel in BREEAM-NL, MAT 5. Overgenomen uit BREEAM Europe. Aan de hand van dit schema moeten de herkomstklassen worden beoordeeld en wordt zo het aantal punten per materiaal bepaald.

Tier level	Issue assessed	Points available per element	Evidence / measure assessed	Examples of compliant schemes
1	Legality & responsible sourcing	3	Certification scheme	FSC, CSA, SFI with CoC, PEFC, Reused Materials, Schemes compliant with BES6001:2008 ¹ (or similar) Excellent* and Very Good* Performance Ratings (Note: the EMS required to achieve these ratings must be independently certified)
2	Legality & responsible sourcing	2	Certification scheme	Schemes compliant with BES6001:2008 (or similar) Good* and Pass* Performance Ratings (Note: the EMS required to achieve these ratings must be independently certified)
3	Legality & responsible sourcing	1.5	Certification scheme/ EMS	Timber: MTCC, Verified**, SGS, TFT Other materials: Certified EMS for the Key Process and Supply Chain. Recycled Materials with certified EMS for the Key Process
4	Legality & responsible sourcing	1	Certification scheme/EMS	Certified EMS for key process stage.

Note:
Where any timber is used, it must be legally sourced. Where evidence cannot be provided to demonstrate legal sourcing for any element, no points can be awarded for the Responsible Sourcing Issue.

Where new in situ concrete (not existing concrete) is used, certification of the manufacture of the cement as the primary process, extraction of the aggregate and limestone used to make the cement as well as supply chain processes to be provided.

* Performance ratings for schemes compliant with BES6001:2008 (or similar) can only be used to demonstrate compliance with the assessment criteria for this issue where certification covers the key process and supply chain processes for the material being assessed.

** "Verified" is the name of a scheme produced by SmartWood.

Het milieumanagementsysteem dat het meest voor de hand ligt is de ISO-14001. Momenteel wordt deze al voorgeschreven maar zijn de eisen rondom dit certificaat niet omschreven en is de puntentoe-kening hieromtrent onduidelijk.

Een ISO-14001 certificaat hoeft geen betrekking te hebben op een product maar kan ook invulling geven aan bijvoorbeeld de interne administratieve processen. Ook is er onderscheid te maken tussen een certificaat van een leverancier of een fabrikant. De verschillende mogelijkheden met een ISO-14001 certificaat moeten daarom duidelijk worden omschreven en worden afgekaderd.

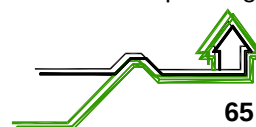
De credit is in de huidige vorm niet toepasbaar voor de Nederlandse markt. Dat een onvolledig credit

toch in de huidige BREEAM-NL versie meeweegt is vreemd. Een credit zou pas toegelaten moeten zijn als deze duidelijk omschreven en praktisch haalbaar is. Het doel van deze credit is het stimuleren van materialen met een onderbouwde en verantwoorde herkomst, maar in de huidige vorm geeft deze credit heel weinig stimulans maar eerder een afkeer. Deze nu nog erg ingewikkelde credit moet worden vereenvoudigt en haalbaar gemaakt worden.

8.3. Aanbeveling MAT 5

De credit MAT 5 hoeft niet heel ingewikkeld te zijn. Er kan gebruik worden gemaakt van het bestaande ISO-14001 milieumanagementsysteem, maar dit certificaat biedt geen garantie voor een duurzaam product. Het certificaat toont wel aan dat de milieuaspecten van een proces in beeld zijn gebracht en dat er doelen zijn gesteld. Een leverancier of fabrikant kan in het bezit zijn van een ISO-14001 certificaat zonder dat dit betrekking heeft op de producten. Het kan ook betrekking hebben op bijvoorbeeld de interne administratieve processen. Een ISO-14001 biedt daarom onvoldoende garantie maar in combinatie met aanvullende eisen per type product kan deze wel een uitkomst bieden.

Elk materiaal heeft zijn specifieke levenscyclus. De voorwaarden om te spreken van een verantwoorde herkomst zijn daarom ook afhankelijk van het van toepassing





zijnde materiaal. Voor hout is de legale herkomst belangrijk maar voor beton spelen andere factoren een rol. Voor elk materiaal kunnen zo specifieke voorwaarden worden opgesteld om te kunnen spreken van een verantwoorde herkomst. Om dit nader toe te lichten wordt het materiaal beton nader uitgewerkt op zijn herkomst en de duurzame mogelijkheden.

Herkomst van beton

Beton wordt voornamelijk samengesteld uit het bindmiddel cement en de toeslagmaterialen zand en grind. Om te bepalen wanneer gesproken kan worden van een verantwoorde herkomst van beton, worden de verschillende elementen nader toelicht.

Cement

Cement is de belangrijkste grondstof voor de bereiding van beton. Bij de productie van cement wordt gebruik gemaakt van de niet-hernieuwbare grondstof kalksteen (mergel). De kalksteen wordt onder hoge temperatuur in een cementoven verbrand tot klinker. Door een chemische reactie in de oven wordt de kalksteen (CaCO_3) ontbonden tot calciumoxide (CaO) en koolstofdioxide (CO_2). Meer dan 60 procent van de CO_2 -emissie bij de productie van cement is toe te schrijven aan deze chemische omzetting. De overige 40 procent is afkomstig van de brandstoffen.

Om de CO_2 -emissie terug te dringen kan het aandeel energie-intensieve klinker worden vervangen door de alternatieve grondstof hoogovenslak, een restproduct van de staalindustrie. Cement met een minimale percentage van 35 procent hoogovenslak wordt hoogovencement genoemd. Bij hoogovencement worden, afhankelijk van het percentage hoogovenslak, drie typen onderscheiden. Dit zijn CEMIII/A, CEMIII/B en CEMIII/C. De letters A, B en C staan voor het percentage hoogovenslak. CEMIII/A bevat 35-65 procent hoogovenslak, CEMIII/B 66-80 procent hoogovenslak en CEMIII/C 81-95 procent hoogovenslak. Door het gebruik van hoogovencement wordt het energiegebruik, de CO_2 -emissie en het gebruik van de niet-hernieuwbare kalksteen aanzienlijk beperkt.

De cementoven heeft een vlamtemperatuur van 2.000 graden Celcius en brand 24 uur per dag en 7 dagen in de week. Als brandstof voor de cementoven kan, in plaats van de niet duurzame fossiele brandstoffen, gebruik worden gemaakt van alternatieve energie. In de cementindustrie kan hiervoor gebruikt worden gemaakt van restproducten van andere industrieën en biomassa. De cement producent en leverancier ENCI, heeft 85 tot 90 procent van de fossiele brandstoffen weten te vervangen door alternatieve energie (ENCI). Het aandeel alternatieve energie die gebruikt wordt bij de productie van cement is van waarde om te spreken van een duurzame herkomst.

Toeslagmaterialen zand en grind

In Nederland worden jaarlijks grote hoeveelheden zand en grind gewonnen voor het gebruik als toeslagmateriaal in beton. De winning brengt doorgaans een ingrijpende verandering in de woon- en leefomgeving. Belangrijk is daarom dat de winning op een verantwoorde wijze gebeurt. Er kan gesproken worden van een



verantwoorde winning als er een positieve bijdrage wordt geleverd aan de kwaliteit en toekomstige gebruiksmogelijkheden van het wingebied.

Drie belangrijke uitgangspunten hiervoor zijn:

1. Het realiseren van een maatschappelijke meerwaarde. Voorbeelden hiervan zijn: rivierverruiming, natuurontwikkeling, recreatie en wonen aan het water.
2. Selecteren van winlocaties die aansluiten bij plannen en ontwikkelingsvisies van nationale, provinciale en gemeentelijke overheden.
3. De winninglocatie optimaal laten inpassen in de bestaande ruimtelijke en landschappelijke structuur. Dit met het doel om de ruimtelijke kwaliteit van de regio te verbeteren.

Door het opstellen van een bestemmingsplan voor het gewonnen gebied kan duurzame zand- en grindwinning worden gerealiseerd en vastgelegd.

Betongranulaat

Het toepassen van betongranulaat als grindvervanger in beton vermindert de vraag naar primair grind. Dit is zowel mogelijk bij constructieve als niet-constructieve toepassingen. De toepassing van betongranulaat als grindvervanger is als Dubo-maatregel (specificatieblad S074) in het Nationaal Pakket opgenomen. Deze stelt dat aan de maatregel wordt voldaan indien:

- constructieve betonconstructies minimaal 20 procent grindvervangend betongranulaat bevatten;
- niet-constructieve betonnen werkvloeren 20 à 100 procent grindvervangend betongranulaat bevatten;
- overige niet-constructieve betonconstructies en producten tenminste 20 procent grindvervangend betongranulaat bevatten.

Op grond van de bovenstaande analyse van beton, kunnen specifieke eisen worden opgesteld om te kunnen spreken van een verantwoorde herkomst. Voor beton zou het er bijvoorbeeld uitzien als weergegeven in tabel 8.2:

Tabel 8.2

Voorbeeld van voorwaarden die gesteld kunnen worden om beton te kwalificeren als verantwoord.

Beton (cement, zand en grind)	Eis	Punten
- CEM III/B of C	√	5
- Alternatieve energie cementoven	≥ 20%	3
- Bestemmingsplan afgegraven grind	√	2
- Bestemmingsplan afgegraven zand	√	2
- Toevoeging betongranulaat	≥ 35%	3
- Transportafstand vanaf betoncentrale	≤ 50 km	2

Tabel 8.3

Aansluitend op tabel 8.2 kan met deze tabel worden bepaald welke kwalificatie wordt verkregen.

Totaal punten	Waardering
5	Pass
8	Good
10	Very Good
12	Excellent
14	Outstanding

In de lijn van de BREEAM-NL systematiek en werkwijze is tabel 8.3 samengesteld. Met behulp van deze tabel kan het materiaal worden gekwalificeerd naar aanleiding van de behaalde score uit tabel 8.2. Afhankelijk van deze kwalificatie kan dan gesteld worden of een materiaal een onderbouwde betrouwbare herkomst heeft of niet.



In de lijn van de huidige credit omschrijving zou de tabel voor het beoordelen van de herkomstklasse er uit zien als weergegeven in tabel 8.4:

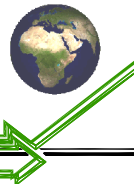
Tabel 8.4

*Voorstel op tabel 8.1,
indeling naar
herkomstklasse en
punten toekenning.*

Herkomst klasse	Punten	Criteria eis
1	3	FSC, PEFC, hergebruikt materiaal, materiaal voldoet minimaal aan waardering Very Good.
2	2	Materiaal voldoet aan waardering Good.
3	1,5	ISO-14001 van fabrikant gericht op product.
4	1	ISO-14001 van fabrikant.

Na het bepalen van de herkomstklassen van alle materialen volgens bovenstaande tabellen, kan de rekenhulp MAT 5 worden gebruikt om de totale score uit te rekenen. Deze rekenhulp is een Excel bestand dat de DGBC beschikbaar heeft gesteld. Helaas zit er in deze rekenhulp nog een fout, de totaalscore wordt niet doorgerekend. De DGBC zal hier een aanpassing op doen.

Het berekenen van de totaalscore gebeurt als volgt. Per hoofdbouwdeel worden in de rekenhulp de materialen ingevoerd en de daarbij horende herkomstklassen. Van elk materiaal moet het volume of percentage worden ingevuld ten opzichte van het totaal van het betreffende hoofdbouwdeel. De materialen worden per hoofdbouwdeel onderling gewogen naar hoeveelheid en herkomstklasse. Per hoofdbouwdeel kunnen zo maximaal 3 punten worden gehaald afhankelijk van de herkomstklasse. De punten van de verschillende hoofdbouwdelen worden bij elkaar opgeteld voor de totaalscore. Met deze totaalscore wordt bepaald hoeveel punten er voor het credit zijn verkregen. De hoeveelheid punten die nodig zijn bij de totaalscore voor een bepaald aantal punten is afhankelijk van het aantal aanwezige hoofdbouwdelen.



9. Conclusies en aanbevelingen

9.1. Conclusies

Onderzocht is of het duurzaamheidskeurmerk BREEAM-NL voldoende betrouwbaar en vernieuwend is om er de komende jaren in te investeren en of het de gewenste duurzaamheid oplevert. Het onderzoek heeft de volgende resultaten opgeleverd:

1. BREEAM-NL heeft een betrouwbare achtergrond.

BREEAM-NL heeft zijn oorsprong in het Britse BREEAM. Deze laatste bestaat al 20 jaar en heeft andere grote internationale keurmerken als LEED en Green Globe voortgebracht. Gezien deze positieve achtergrond schept BREEAM-NL veel vertrouwen om ook in Nederland een succes te worden waarmee internationale communicatie en vergelijkbaarheid mogelijk wordt.

BREEAM-NL wordt ontwikkeld door de Dutch Green Building Council. Deze onafhankelijke stichting maakt het mogelijk dat marktpartijen deel worden van de DGBC en veel kennis gebundeld wordt om een kwalitatief hoogwaardig keurmerk te ontwikkelen.

2. Het keurmerk BREEAM-NL is vernieuwend op de Nederlandse markt.

De bestaande Nederlandse keurmerken GreenCalc+ en GPR Gebouw hebben elk hun marktaandeel en waarde voor een duurzamere gebouwde omgeving. Deze keurmerken beoordelen echter niet het volledige spectrum van duurzaamheid. BREEAM-NL is met negen categorieën een veel vollediger keurmerk dat nog niet bestond op de Nederlandse markt.

3. Het ontwerpen van een gebouw volgens de richtlijnen van BREEAM-NL levert een duurzamer gebouw.

De negen categorieën en vele credits in BREEAM-NL zijn een goede maatstaaf om een duurzaam gebouw te ontwerpen en beoordelen. De duurzame gebouwen in Nederland zijn voornamelijk gericht op een hoge energieprestatie. BREEAM-NL brengt duurzaamheid in een veel breder perspectief. Naast de categorie Energie speelt de categorie Gezondheid nu ook een grote rol. Voornamelijk deze categorie is belangrijk voor een behaaglijk gebouw dat garant staat voor een langere levensduur.



4. Op basis van het onderzoek naar de categorie Materialen in BREEAM-NL, blijkt dat het keurmerk nog niet volledig is ontwikkeld.

Het keurmerk BREEAM-NL heeft een snelle start gemaakt, maar uit het onderzoek blijkt dat het op bepaalde delen onvoldoende is ontwikkeld voor de Nederlandse markt.

De credit MAT 1 || Bouwmaterialen

Om de milieulast van bouwmaterialen te bepalen voor de credit MAT 1 wordt gebruik worden gemaakt van de bestaande keurmerken GreenCalc+ en GPR Gebouw. Deze twee rekeninstrumenten rekenen echter met verschillende waarden wat een verschillende eindscore tot gevolg heeft. Er is weliswaar initiatief genomen om dit op te lossen met een geharmoniseerde materialendatabase, maar de ontwikkeling hiervan staat nog in de kinderschoenen en zal naar verwachting ook nog enige tijd duren. De verschillen tussen deze twee keurmerken zijn dusdanig groot dat het ontoelaatbaar is, een oplossing moet daarom op korte termijn al worden geboden. Voor het bepalen van de schaduwprijs voor MAT 1 verdient GPR Gebouw de voorkeur maar deze is onvolledig en onvoldoende geschikt als ontwerptool. Daarnaast is de eis voor de totale 6 punten dusdanig hoog dat het de motivatie om duurzame materialen toe te passen in de weg staat.

De credit MAT 5 || Onderbouwde herkomst van materialen

De herkomst van materialen wordt in MAT 5 gekwalificeerd in 4 verschillende klassen. Herkomstklasse 1 is de hoogste en wordt gewaardeerd met de meeste punten en herkomstklasse 4 de laagste met de minste. In welke klasse een materiaal komt is afhankelijk van de geleverde bewijslast. Welke bewijslast bij welke herkomstklasse wordt geëist staat beschreven in een tabel. De tabel met de herkomstklassen en bijbehorende bewijslasten is echter letterlijk overgenomen en niet vertaald naar de Nederlandse markt. Voor hout kan het FSC-keurmerk dienen als bewijslast maar voor andere materialen dan hout staan keurmerken die niet bekend zijn op de Nederlandse markt. Het ISO-14001 milieumanagementsysteem is ook een bewijslast die in de credit wordt genoemd en op de Nederlandse markt mogelijk is. Maar met deze bewijslast kan slechts de derde herkomstklasse worden gehaald. Door deze onvolledige credit is het behalen van de totale 4 punten een onmogelijke opgave.

Uit het onderzoek blijkt dat het keurmerk BREEAM-NL voldoende betrouwbaar en vernieuwend is om er in te investeren en uit te dragen. Een gebouw ontwerpen volgens de richtlijnen van BREEAM-NL levert een duurzamer gebouw op. Daarentegen moet beseft worden dat het keurmerk nieuw is op de Nederlandse markt en verdere ontwikkeling op onderdelen wenselijk is. Voornamelijk de categorie Materiaal verdient hierbij de aandacht. Aanbevelingen op deze categorie worden tot slot toegelicht.



9.2. Aanbevelingen

Om de credits MAT 1 en MAT 5 beter toepasbaar te maken en duurzame materiaal-toepassing meer te stimuleren en te waarderen, verdient het aanbeveling de volgende maatregelen te treffen:

Aanbevelingen MAT 1 *Bouwmaterialen*

De materialisatie van een project wordt al in een vroeg stadium bepaald. Het doel van deze credit is dat dit op een duurzaam verantwoorde manier gebeurt. Om dit te bevorderen moet een ontwerptool de duurzaamheid van verschillende materialen overzichtelijk weergegeven. Een dergelijke tool bestaat nog niet op de Nederlandse markt.

Om de duurzaamheid van materialen ten opzichte van elkaar te visualiseren wordt aanbevolen om gebruik te maken van labels in combinatie met een letter en een kleur. Deze visuele indicatie wordt ook gebruikt bij het energie- en GreenCalc+ label.

Voor MAT 1 is een materialendatabase in ontwikkeling. Deze materialen database zal ook op deze wijze moeten zijn opgebouwd. In Engeland is de GreenGuide de gehanteerde materialendatabase voor MAT 1. De verschillende materialen worden hier gekwalificeerd met de label A⁺ tot E.

De eis voor MAT 1 is momenteel een procentuele reductie op de schaduwprijs van 0,8 euro per vierkante meter bruto vloeroppervlak. Wat de eis precies betekent voor de materiaalkeuze wordt hieruit niet duidelijk. Door te werken met een label kwalificatie kan de eis anders worden geformuleerd. In plaats van een reductie van 60 procent op de schaduwprijs van 0,8 euro per vierkante meter bruto vloeroppervlak kan worden gesteld dat de gemiddelde score van de materialen een A-label moet zijn. In de ontwerpfase kan vervolgens met behulp van de ontwerptool de materialen worden geselecteerd die aan de A-kwalificatie voldoen. Door deze systematiek wordt de eis. Door deze systematiek wordt de eis in BREEAM-NL transparanter. In de ontwerpfase kan eenvoudig worden gezien wat de consequenties zijn van een bepaalde keuze.

Aanbevelingen MAT 5 *Onderbouwde herkomst van materialen*

Voor het aantonen van een verantwoorde herkomst van materiaal zijn afgezien van houtproducten geen geschikte resultaten. Het ISO-14001 milieumanagementsysteem kan worden gebruikt maar deze biedt onvoldoende bewijslast. Omdat een verantwoorde herkomst van materialen wel van waarde is maar er geen geschikte instrumenten voor zijn dient deze te worden gemaakt.

Aanbevolen wordt om per type materiaal een aantal eisen op te stellen die van toepassing zijn voor een duurzame herkomst. Deze eisen kunnen volgens de BREEAM-NL systematiek als checklist worden gerangschikt. Iedere eis heeft een bepaalde waarde, deze waarde wordt gewaardeerd met



punten. Een materiaal kan vervolgens getoetst worden volgens deze checklist. Afhankelijk van de behaalde eisen uit de checklist wordt een score gehaald. Deze score is weer gekoppeld aan de waarderingen Pass, Good, Very Good, Excellent en Outstanding. Afhankelijk van de behaalde kwalificatie kan worden vastgesteld of het materiaal een onderbouwde herkomst heeft en met hoeveel punten dit kan worden gewaardeerd.



Literatuur

Agri Holland. *Nieuws kennis en vacatures* [Online]
Beschikbaar op: <http://www.agriholland.nl/dossiers/biobrandstoffen/home.html>
[Bezocht op 10 november 2009].

Aluminium Centrum. *Aluminium en het milieu* [internet]
Beschikbaar op:
http://www.aluminiumcentrum.nl/aluminiumcentrum.nl/files/Doc/Aluminium/Milieu-%20en%20ketenbeheer/aluminium_en_het_milieu.PDF
[Bezocht op 8 december 2009].

Anglia Ruskin University, 2008. University Library. *Guide to the Harvard Style of Referencing*. [internet]
Beschikbaar op: http://libweb.anglia.ac.uk/referencing/files/Harvard_referencing.pdf
[Bezocht op 25 mei 2010].

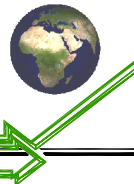
Anink, D. (W/E-Adviseurs), Ewijk, H. van (IVAM), Haas, M. (NIBE), 2007. Handleiding Milieuprestatie gebouwen. *Definitief versie 1.1* [internet]
Beschikbaar op:
http://www.ivam.uva.nl/fileadmin/user_upload/PDF_documenten/rapporten/handleiding_milieuprestaties_gebouwen.pdf
[Bezocht op 16 april 2010].

Bode, E., 2008. *Milieu-Minister guller dan Sinterklaas: Cramers subsidieparadijs*. [internet]
Beschikbaar op: http://www.telegraaf.nl/binnenland/1777895/_SUBSIDIE-PARADIJS_CRAMERS_.html
[Bezocht op 29 maart 2010].

Bouwfysica, 2008. *Focus op duurzaamheid*. [internet]
Beschikbaar op:
http://www.gprgebouw.nl/website/documenten/bestanden/downloads/2008_Focus%20op%20duurzaamheid.pdf
[Bezocht op 12 januari 2010].

BRE Global. *BREEAM: the Environmental Assessment Method for Buildings Around The World* [Online]
Beschikbaar op: <http://www.breeam.org/>
[Bezocht op 3 november 2009].

Bruyn, S.M. de, (CE Delft) et al., 2010. Handboek Schaduwprizen. Waardering en weging van emissies en milieueffecten. [internet]
Beschikbaar op:
http://www.ce.nl/publicatie/handboek_schaduwprizen_waardering_en_weging_van_emissies_en_milieueffecten/1027?PHPSESSID=ae89bbadbe121cd53f6ef1e6eb5deb2d
[Bezocht op 16 april 2010].



BSD. *Building Sustainable Design*. [Online]

Beschikbaar op: <http://www.bsdlive.co.uk/story.asp?storycode=3146922>

[Bezocht op 5 november 2009].

Cascade, vereniging zand- en grindproducenten. [Online]

Beschikbaar op: http://www.cascade-zandgrind.nl/index.php?file_id=52

[Bezocht op 30 mei 2010].

CBS, 2007. Duurzame energie in Nederland 2006 [internet]

Beschikbaar op: <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/8F97B47D-4E75-4F25-98F8-F77EB40792E7/0/2006c89pub.pdf>

[Bezocht op 8 december 2009].

CBS, 2007. Energy magazine. *Aardgas blijft belangrijk*, p.35 [internet]

Beschikbaar op: <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/4A0A581A-70A6-472E-871F-88662EE264BB/0/200708energymagazineart.pdf>

[Bezocht op 8 december 2009].

CBS, 2007. Energy magazine. *De Nederlandse Oliemarkt*, pp.36-37 [internet]

Beschikbaar op: <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/4D95D537-DC08-4B6C-B07C-564E91225F7D/0/200706energymagazineart.pdf>

[Bezocht op 8 december 2009].

CBS, 2009. Duurzame energie in Nederland 2008 [internet]

Beschikbaar op: <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/9BD7922E-03BC-412E-92F3-EA13DFAD4FD1/0/2008c89pub.pdf>

[Bezocht op 8 december 2009].

CBS, 2009. Definitieve cijfer duurzame energie 2008: Toelichting op bijstellingen [internet].

Beschikbaar op: <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/75FDD9CA-8272-42CD-A0CB-A3744E9FE9BD/0/2009definitievecijfersduurzameeergie2008art.pdf>

[Bezocht op 8 december 2009].

Dalen, J.J.P. van. Dunnink, M.J. & Haytink, T.G., 2007. Dossier EPBD 'EPBD in de praktijk'.

Den Haag: SDU Uitgevers

DGMR, meer dan een oplossing. *GreenCalc+*. [online]

Beschikbaar op: <http://www.dgmr.nl/?id=183>

[Bezocht op 12 januari 2010].

DHV, juni 2008. Instrumenten Beoordeling en Promotie Duurzame Kantoren [internet]

Beschikbaar op:

http://www.dgbc.nl/images/uploads/DHV_B3991_rapport_v3_080612.pdf

[Bezocht op 4 november 2009].



Dobbelsteen, A. van den, 1 juli 2008. Modelvergelijking voor de Nederlandse Green Building Tool [internet] Beschikbaar op:
http://www.dgbc.nl/images/uploads/DGBC_rapport_modelvergelijking_v2.4_.pdf
[Bezocht op 3 november 2009].

Dobbelsteen, A. van den, 2009. De nieuwe stappen strategie [Online]
Beschikbaar op:
<http://www.duurzaamgebouwd.nl/index.php?pageID=3946&messageID=329>
[Bezocht op 8 december 2009].

Dobbelsteen, A. van den, A.A.J.F.vandenDobbelsteen@tudelft.nl, maart 2010.
Modelvergelijking voor de Nederlandse Green Building Tool. [E-mail] Bericht naar
H.C. Bloem (henribloem@gmail.com). Verzonden op donderdag 11 maart 2010,
17:10.
[Bezocht op 11 maart 2010].

Duurzaam Gebouwd. GreenCalc+ top10 [Online]
Beschikbaar op: <http://www.duurzaamgebouwd.nl/index.php?pageID=3719>
[Bezocht op 30 mei 2010].

Dutch Green Building Council. *BREEAM-NL* [Online]
Beschikbaar op: <http://www.breeam.nl/>
[Bezocht op 3 november 2009].

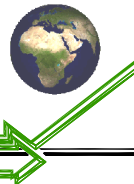
Dutch Green Building Council [Online]
Beschikbaar op: <http://www.dgbc.nl/>
[Bezocht op 3 november 2009].

Dutch Green Building Council, 16 Januari 2008. Persbericht: 'Dutch Green Building Council introduceert duurzaamheidslabel' [internet]
Beschikbaar op: http://www.dgbc.nl/images/uploads/persbericht_17_01_2008.pdf
[Bezocht op 3 november 2009].

Dutch Green Building Council, 11 Juni 2008. Persbericht: 'Groot aantal bedrijven steunt Dutch Green Building Council' [internet]
Beschikbaar op: http://www.dgbc.nl/images/uploads/Persbericht_juni_2008.pdf
[Bezocht op 3 november 2009].

Dutch Green Building Council, 17 Maart 2009. Persbericht: 'Bètaversie BREEAM-NL afgerond en beschikbaar' [internet]
Beschikbaar op: http://www.dgbc.nl/images/PB_DGBC_MAART_09.pdf
[Bezocht op 3 november 2009].

Dutch Green Building Council, 17 April 2009. Persbericht: 'Dutch Green Building Council belooft duurzame innovators op de PROVADA' [internet]
Beschikbaar op: http://www.dgbc.nl/images/PB_DGBC_APRIL_09.pdf
[Bezocht op 3 november 2009].



Dutch Green Building Council, 8 September 2009. Persbericht: 'Eerste duurzaamheidkeurmerk voor nieuwbouw gelanceerd' [internet]
Beschikbaar op: http://www.dgbc.nl/images/uploads/PB_Lancering_BREEAM-NL_Nieuwbouw.pdf
[Bezocht op 3 november 2009].

Dutch Green Building Council (2008). [RE]BUILDING THE FUTURE: Duurzaamheid breed gedragen. (nummer 1)
Rotterdam: Aeneas uitgeverij van vakinformatie B.V.

Dutch Green Building Council (2009). [RE]BUILDING THE FUTURE: Inzoomen op duurzaamheid. (nummer 2)
Rotterdam: Aeneas uitgeverij van vakinformatie B.V.

Dutch Green Building Council. [Online]
Beschikbaar op: <http://www.wiki.dgbc.nl/index.php?title=Hoofdpagina>
[Bezocht op 3 november 2009].

ECN, september 2007. Olie heeft zijn Prijs. *Een Kwalitatieve Verkenning van de Wereldoliemarkt* [internet]
Beschikbaar op: <http://www.ecn.nl/docs/library/report/2007/e07040.pdf>
[Bezocht op 23 november 2009].

Ecofys, 2005. Kosteneffectieve energiebesparing en klimaatbescherming [internet]
Beschikbaar op:
http://www.ecofys.nl/nl/publicaties/documents/Kosteneffectieve_energiebesparing_en_klimaatbeschermingSep2005.pdf
[Bezocht op 17 december 2009].

ENCI, wereldwijd één van de koplopers binnen cementindustrie in besparing op CO₂-emissie. [internet]
Beschikbaar op: http://www.heidelbergcement.com/NR/rdonlyres/ADA06F7F-B726-49FB-B6B9-21E1327AE919/0/0715_HEI_CO2ENCI_final.pdf
[Bezocht op 30 mei 2010].

Greenpeace, 2009. *Een Europees verbod op de handel in illegaal hout* [internet]
Beschikbaar op: <http://www.greenpeace.nl/raw/content/reports/een-europees-verbod-op-de-hand.pdf>
[Bezocht op 9 november 2009].

Huurman, J. & Verduin, H., 2007. Energy Magazine. *De Nederlandse oliemarkt* [internet]
Beschikbaar op: <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/4D95D537-DC08-4B6C-B07C-564E91225F7D/0/200706energymagazineart.pdf>
[Bezocht op 8 december 2009].

IPCC, Intergovernmental panel on climate change [Online]
Beschikbaar op: <http://www.ipcc.ch/>
[Bezocht op 9 november 2009].



Ewijk, H.A.L. van (red.) (IVAM), 2004. Afstemming normalisatie/weging en milieudata. *In Eco-Quantum, GreenCalc+ en DuboCalc*. [internet]

Beschikbaar op: http://www.ivam.uva.nl/fileadmin/user_upload/PDF_documenten/rapporten/138443_IVAM_Eindrapport_afstemming_wegen_en_data.pdf
[Bezocht op 16 april 2010].

Fedrizzi, S.R., (USGBC) 2010. [brief]

Beschikbaar op: <http://www.gbcbrazil.org.br/pt/download/LetterfromRick.pdf>
[Bezocht op 12 mei 2010].

Inbuilt, 2010. BREEAM versus LEED. [internet]

Beschikbaar op: <http://www.inbuiltconsulting.com/media/406565/breeamvsleed.pdf>
[Bezocht op 12 mei 2010].

Julien, A., 2008. Assessing the assessor: BREEAM vs. LEED. *SUSTAIN'* v09 i06, pp.30-33. [internet]

Beschikbaar op:
http://www.breeam.org.uk/filelibrary/BREEAM_v_LEED_Sustain_Magazine.pdf
[Bezocht op 8 april 2010].

KNMI, 2006. Klimaat in de 21^{ste} eeuw: vier scenario's voor Nederland. [internet]

Beschikbaar op: http://www.knmi.nl/klimaatsscenarios/knmi_nl_lr.pdf
[Bezocht op 23 november 2009].

Klein Tank, A.M.G., Lenderink G. (red.), 2009. Klimaatverandering in Nederland: *Aanvullingen op de KNMI'06 scenario's*, KNMI, De Bilt. [internet]

Beschikbaar op: <http://www.knmi.nl/klimaatsscenarios/documents/brochure09.pdf>
[Bezocht op 24 november 2009].

Lako, P., Vries H.J.M. de (RIVM), juli 1999. Voorraden en prijzen van fossiele brandstoffen: *Schattingen en projecties voor de 21^{ste} eeuw met het oog op klimaatbeleid*. [internet]

Beschikbaar op: <http://www.ecn.nl/docs/library/report/1999/c99022.pdf>
[Bezocht op 23 november 2009].

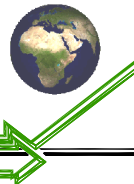
Linden, K. van der et al., 2000. GreenCalc. Een calculatie- en communicatiemodel om milieubelasting van gebouwen meetbaar en vergelijkbaar te maken. [internet]

Beschikbaar op:
<http://www.dgmr.nl/fileadmin/DGMR/brochures/software/greencalc.pdf>
[Bezocht op 12 januari 2010].

Linden, K. van der, Dobbeltsteen, A. van den, 2001. Kantoren in 2040: factor 20 minder milieubelasting. BOUW, april 2001.

Made, M. van der, 2008. Nederland dumpst vuile elektronika in Ghana. *De Volkskrant*, [internet].

Beschikbaar op: <http://www.dag.nl/buitenland/nederland-dumpt-vuile-elektronica-ghana-46047>
[Bezocht op 7 april 2010].



Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, juni 2001.
Bouw- en sloopafval [internet]

Beschikbaar op: <http://www.vrom.nl/pagina.html?id=2706&sp=2&dn=14061>
[Bezocht op 12 november 2009].

Naturally:wood, 2009. An Obvious Choice for Sustainable Design and Construction
[online]

Beschikbaar op:
http://www.naturallywood.com/green_building.aspx?id=140&linkidentifier=id&itemid=140
[Bezocht op 23 december 2009].

Nederland Milieubewust. [Online]

Beschikbaar op: <http://www.09722.07sc.thinkquest.nl/index.php?id=39>
[Bezocht op 24 november 2009].

NOS, 2007. Vervuiling: jaarlijks 21.000 doden. [Online]

Beschikbaar op:
http://www.nos.nl/nosjournaal/artikelen/2007/6/13/130607_vervuiling.html#
[Bezocht op 12 november 2009].

Product en Milieu. Milieu-analyse producten. [Online]

Beschikbaar op: <http://www.productmilieu.nl/achtergrond.asp>
[Bezocht op 16 november 2009].

Saunders, T., 2008. A discussion document comparing international environmental assessment methods for buildings. [internet]

Beschikbaar op: http://www.dgbc.nl/images/uploads/rapport_vergelijking.pdf
[Bezocht op 8 april 2010].

Schenk, W., 2009. Giftig Nederlands witgoed gedumpt in Ghana. *De Volkskrant*,
[internet]

Beschikbaar op: <http://www.dag.nl/binnenland/giftig-nederlands-witgoed-gedumpt-ghana-235139>
[Bezocht op 12 november 2009].

Schiphol Amsterdam Airport, 2010. *Schiphol ontvangt BREEAM-NL certificaat* [Online]

Beschikbaar op:
<http://www.schiphol.nl/B2B1/HurenOpSchiphol/WatWijDoen/SchipholOntvangtBREEAMNLCertificaat.htm>
[Bezocht op 25 mei 2010].

SenterNovem, juni 2009. *Nederlands afval in cijfers, gegevens 200-2007* [internet]

Beschikbaar op: http://www.senternovem.nl/mmfiles/UA_2009-03_NAIC_2000-2007_tcm24-306751.pdf
[Bezocht op 12 november 2009].



Sustain Magazine, 2009. Assessing the assessor, BREEAM Vs. LEED. [internet]
Beschikbaar op: http://www.breeam.org/filelibrary/BREEAM_v_LEED_Sustain_Magazine.pdf
[Bezocht op 3 november 2009].

U.S. Geological Survey, 2008. Iron Ore Statistics [internet]
Beschikbaar op: <http://minerals.usgs.gov/ds/2005/140/ironore.pdf>
[Bezocht op: 10 december 2009].

U.S. Geological Survey, 2009. Iron Ore [internet]
Beschikbaar op: http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/iron_ore/mcs-2009-feore.pdf
[Bezocht op: 10 december 2009].

U.S. Green Building Council, 2008. LEED 2009 for new construction and major renovations. [internet]
Beschikbaar op: <http://www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=5546>
[Bezocht op 19 januari 2010].

U.S. Green Building Council. LEED 2009: Technical advancements to the LEED rating system. [online]
Beschikbaar op: <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=1971>
[Bezocht op 19 januari 2010].

TNO-MEP, 2004. Toxiciteit heeft z'n prijs. *Schaduw prijzen voor (eco-)toxiciteit en uitputting van abiotische grondstoffen binnen DuboCalc*. [internet]
Beschikbaar op: <http://www.verkeerenwaterstaat.nl/kennisplein/3/2/321547/DWW-2004-069%20-%20rapport%20toxiciteit%20syntax%202.pdf>
[Bezocht op 16 april 2010].

Veluwe hout natuurlijk, 2005. [Online]
Beschikbaar op: <http://www.veluwshout.nl/milieu.html>
[Bezocht op 9 november 2009].

VIBA Expo, 2003. Duurzame bouwmaterialen. 2003/2004.
Amsterdam: WEKA Uitgeverij B.V.

Weizsäcker, E.U. von, 2005. Buildings Technology in the Vanguard of Eco-efficiency. [internet]
Beschikbaar op: <http://www.sb05.com/plenary/WeizsaeckerKeynote.pdf>
[Bezocht op 24 november 2009].

Weka, 2009. In 3 stappen cradle to cradle toepassen. *Nieuwe elan voor duurzaam bouwen*. [internet]
Beschikbaar op: <http://intranet.nieman.nl/content/files/standaard/11.%20Duurzaam%20Bouwen/Publicaties/Whitepaper%20%20In%203%20stappen%20cradle%20to%20cradle%20toepassen.pdf>
[Bezocht op 8 december 2009].



Werf G. van der, 2 november 2009. CO₂ door ontbossing lager dan gedacht. [internet]
Beschikbaar op: http://www.trouw.nl/nieuws/nederland/article2904649.ece/CO2-uitstoot_door_ontbossing_lager_dan_gedacht.html
[Bezocht op: 9 november 2009].

Wikipedia. *Brundtland/rapport*. [Online] (Bijgewerkt op 2 augustus 2009)
Beschikbaar op: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Brundtland-rapport>
[Bezocht op 9 november 2009].

Wikipedia. *Opwarming van de aarde*. [Online] (Bijgewerkt op 12 november 2009)
Beschikbaar op: http://nl.wikipedia.org/wiki/Opwarming_van_de_Aarde
[Bezocht op 12 november 2009].



Bijlage 1: Bestuur DGBC

De Dutch Green Building Council (DGBC) is een stichting met een zo eenvoudig mogelijke bestuurlijke structuur. De organisatie is officieel opgericht op 1 juni 2008. Ten minste twee keer per jaar komen de vertegenwoordigers van de participanten bij elkaar om het DGBC-beleid te beoordelen en te sturen.

Het DGBC-bestuur bestaat uit:

- VOORZITTER: de heer J.C. Gillis MBA FRICS, Chief Operating Officer Redevco;
- COMMUNICATIE: mevrouw drs. A. van Doorn, vice president 'Special projects' ABN AMRO;
- FINANCIEN: de heer drs. J. Dura, raad van bestuur Dura Vermeer Groep N.V.;
- CERTIFICERING: Ing.C.A. Hersbach MRE – Managing Director Projects, ING Real Estate / Development Nederland;
- SECRETARIS: de heer ir. T.E.J. Joosten, (BNA) Voormalig directeur Inbo Architecten;
- CERTIFICERING: de heer ir. J. de Leeuw, algemeen directeur SBR;
- OVERHEID: de heer R. Prins, directeur Dienst Milieu en Bouwtoezicht van de gemeente Amsterdam.



Verklarende woordenlijst

AssessmentTool

Software tool waarmee gebouwen geregistreerd kunnen worden voor beoordeling en waarmee het totale beoordelingsrapport (assessmentrapport) wordt samengesteld. Uitsluitend via de tool geregistreerde projecten worden door de DGBC behandeld.

Assessor

Gekwalificeerde beoordelaar met betrekking tot BREEAM-NL, werkzaam voor een Gelicenseerde Organisatie.

Bouwfysica

Onder Bouwfysica worden de fysische aspecten van de gebouwde ruimte, gebouwconstructies en installaties verstaan. Deze fysische aspecten zijn licht, warmte, lucht, vocht en geluid.

BREEAM

BREEAM is een beoordelingsmethode om de Duurzaamheid van gebouwen te bepalen. BREEAM staat voor Building Research Establishment Environmental Assessment Method en werd oorspronkelijk ontwikkeld en geïntroduceerd door het Building Research Establishment (BRE), een Engelse onderzoeksinstantie enigszins vergelijkbaar met het Nederlandse TNO. BREEAM stelt een standaard voor een duurzaam gebouw en geeft vervolgens aan welk prestatieniveau het onderzochte gebouw heeft. De bedoeling is gebouwen te analyseren en verbeteren. Het systeem maakt gebruik van kwalitatieve weging; als totaalscore krijgt een gebouw één van de volgende waarderingen: Pass, Good, Very Good, Excellent of Outstanding.

DGBC

DGBC staat voor Dutch Green Building Council. Het is een onafhankelijke non-profit organisatie die streeft naar blijvende verduurzaming van de bebouwde omgeving in Nederland. Daartoe ontwikkelt de organisatie keurmerken voor een onafhankelijke beoordeling van gebouwen (zowel nieuw als bestaand) en gebieden op het gebied van Duurzaamheid. De Dutch Green Building Council ontstond in 2008 als een door de vastgoed- en bouwbranche geïnspireerd initiatief vanwege de toenemende vraag naar toetsing van duurzame ontwikkeling in het vakgebied. De DGBC opereert zonder winstoogmerk en is ook geen (semi-) overheidsorganisatie. De stichting wordt financieel ondersteund met de bijdragen van de DGBC-participanten: bedrijven en organisaties uit de branche die Duurzaamheid als hoge prioriteit zien.

Duurzaam

Product of dienst die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen (definitie van de VN-commissie Brundtland uit 1987).

Expert

Gekwalificeerde procesmanager en inhouddeskundige met betrekking tot BREEAM-NL.



Ethisch

Een tak van de filosofie die zich bezighoudt met de kritische bezinning over het juiste handelen. In algemene zin probeert ethiek de criteria vast te stellen om te kunnen beoordelen of een handeling als goed of fout kan worden gekwalificeerd, en om de motieven en consequenties van deze handeling te kunnen evalueren.

Fair Trade

Is een keurmerk dat duurzame ontwikkeling bevordert op de internationale handel, met name bij de export van arme producten van arme landen naar rijke Westerse landen. Door het betalen van een eerlijke prijs, die in verhouding staat tot de werkelijke productiekosten voor producten uit arme landen, wordt armoede bestreden. Fair Trade producten zijn in Nederland en België herkenbaar aan het Max Havelaarkeurmerk

Fossiele brandstof

Koolwaterstofverbindingen die zijn ontstaan uit resten van plantaardig en dierlijk leven in het geologisch verleden van de aarde. Hieronder vallen aardolie, aardgas en steenkool. Deze worden gewonnen als energiebron. Door het grootschalige gebruik van fossiele brandstoffen in verbrandingsmotoren van auto's, elektriciteitscentrales en voor verwarming van woningen en kantoren, komt veel koolstofdioxide vrij. Dit gas komt van nature in de atmosfeer voor en wordt onder meer door alle dieren uitgedemd. In grote hoeveelheden draagt dit gas bij aan het broeikaseffect, waardoor in de toekomst het klimaat van de aarde zou kunnen veranderen. Ook komen er, afhankelijk van het type brandstof en het verbrandingsproces, bij de aanwending van fossiele brandstoffen andere verbrandingsproducten in de lucht zoals roet en fijnstof, maar ook zwavel- en stikstofverbindingen. Dit kan tot luchtvervuiling leiden.

Groene Stroom

Elektriciteit dat wordt opgewekt uit onuitputtelijke energiebronnen. Dit zijn bijvoorbeeld, windenergie, zonne-energie en waterkracht. Het idee achter groene stroom is dat daarmee de uitstoot van koolstofdioxide (CO₂) en andere schadelijke emissies (NO_x, SO₂, roet, ...) wordt verminderd.

Industrialisatie

Periode in de geschiedenis waarin een samenleving voor zijn inkomen steeds sterker afhankelijk wordt van industrie in plaats van landbouw. Het wordt in die periode eenvoudiger en goedkoper om arbeid die voorheen gedaan werd door mensen, te laten verrichten door machines. In Nederland kwam de Industriële revolutie op gang vanaf ca. 1860, wat vrij laat is.

Milieu

De omgeving waarin iets of iemand leeft.

Plakkies

Slippers geproduceerd in Zuid-Afrika. Dit initiatief van Nederlandse studenten verhoogt de werkgelegenheid voor arme ongeschoolde mensen en de opbrengst komt volledig ten goede aan aidswezen. De zool van deze slippers word gemaakt van gedumpte autobanden.

