

Opleiding
Duurzaam Gebouw:

Thermische
isolatiematerialen:
hoe kiezen?

Leefmilieu Brussel

HULPMIDDELEN VOOR DE KEUZE VAN MATERIALEN

Liesbet TEMMERMAN & Laurent DINAER

CERAA vzw



LEEFMILIEU BRUSSEL
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER

CERAA

Plan van de uiteenzetting

- Types van keuzehulpmiddelen gebaseerd op een levenscyclusanalyse (LCA)
 - ▶ Ecolabels
 - ▶ Bijzondere gevallen: certificeringen voor duurzaam beheer
 - ▶ Classificatietools
 - NIBE
 - Green Guide (BRE)
 - ▶ Begeleidingstools
 - Gids CRTI-B (Luxemburg)
 - Publicaties ECOBAU: Fiches CFC en Eco-devis
 - ▶ Evaluatietools
 - Catalogue Construction
 - IBO Passivhaus Bauteilkatalog – baubook
 - ▶ Atelier – illustratie aan de hand van een voorbeeld



Types van keuzehulpmiddelen

- Types van keuzehulpmiddelen:

- ▶ Ecolabels

- ▶ **Classificatietools:**

- › **Gemakkelijk te gebruiken**, gebaseerd op een eigen evaluatiemethodiek.
 - › De verschillende beschouwde materialen worden vergeleken bij een gelijke prestatie en vervolgens geklasseerd volgens hun respectievelijke impact.

- ▶ **Begeleidingstools:**

- › **Compilatie** van milieugegevens en technische gegevens
 - › Voor een **kruisgewijze aanpak**: kwalitatief EN kwantitatief

- ▶ **Evaluatietools:**

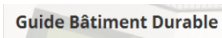
- › Gebruiken de impactgegevens van een productendatabank (zie volgend punt)
 - › Maken het de gebruiker mogelijk meerdere scenario's te vergelijken op basis van een bepaald aantal impactindicatoren.
 - › Op het niveau van een gebouw-element OF op het niveau van het gebouw in zijn geheel

- ▶ **Infofiches van producten**

- › Basis voor een complete analyse van de levenscyclus van de materialen
 - › Ondersteuning voor de evaluatie met certificeringsinstrumenten en voor de ecolabels



Types van keuzehulpmiddelen

Types van keuzehulpmiddelen	Voorbeelden
Ecolabels	       
Classificatietools	• NIBE (NL) • Green Guide - BRE (UK)  
Begeleidingstools	• Gids CRTI-B (Luxemburg) • CFC-fiches & “éco-devis” - platform ECO-BAU (Zwitserland) • Gids Duurzame Gebouwen(BHG) • Productfiches DAR LNE (Vlaanderen)    
Evaluatietools	• Baubook (Oostenrijk) • Lesosai (Zwitserland) • eco-bat (Zwitserland) • BeGlobal (België) • Outil MMG (België)      
Infofiches van producten	Op Belgisch niveau, sinds 1 januari 2015: • Koninklijk Besluit van 22 mei 2014: ◦ verplicht uitvoeren van een ALC • Openbare gecentraliseerde databank (Europees) ◦ online applicatie: www.environmentalproductdeclaration.eu (FOD Volksgezondheid) 



Types van keuzehulpmiddelen

- **Classificatietools:**



Oorsprong: Nederland, Nederlands Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie

Website: www.nibe.info

- ▶ **Principes :**

- › Gebaseerd op een LCA-methodologie: de tool vergelijkt, **per categorie en per equivalente functionele eenheid**, verschillende producten op het vlak van **17 impact-indicatoren**.
- › Overzicht van de globale evaluatie onder de vorm van een **gewogen score**, gaande van **1a** (beste keuze) tot **7c** (te vermijden).
- › Per indicator worden berekende waarden weergegeven.
- › **Monetarisatie** van milieukosten
- › Onderliggende gegevens: generiek en specifiek (aangeleverd door fabrikanten)

- ▶ **Opmerkingen:**

- › De tool is momenteel **gratis online raadpleegbaar** (middels het aanmaken van een gebruikersaccount).
- › Kennis van het Nederlands is vereist.



Types van keuzehulpmiddelen

• Classificatietools:



► In beschouwing genomen impactindicatoren:

Impactindicatoren CEN				Andere (eigen aan de tool):
X	Klimaatverandering	X	Toxiciteit voor mensen	• Hinder – geur • Hinder - geluid–wegtransport • Hinder – geluid - productieprocessen • Hinder - licht • Risico's (ongevallen) • Afval (kg) • Energie (MJ) • Transport (kton.km)
X	Aantasting ozonlaag	-	Vorming bepaalde stoffen	
X	Verzuring bossen en water	-	Ioniserende straling	
X	Eutrofiëring	X	Ecotoxiciteit	
X	Vorming fotochemische ozon	-	Grondinbeslagname	
X	Uitputting abiotische grondstoffen - niet-fossiel	-	Landschapsomvorming	
X	Uitputting abiotische grondstoffen - fossiel	-	Uitputting watervoorraad	



Types van keuzehulpmiddelen

► Voor thermische isolatie (hier spouwisolatie):

Classificatietabel: SPOUWISOLATIE			41.04
Schaduwkosten	Bron2Bron	Bouwkosten	
Functionele eenheid 			
Isolatiemateriaal toegepast in de spouwmuur van de Agentschap NL Referentie Rijkwoning gedurende een periode van 75 jaar. Vergeleken per functionele eenheid van 1 m². Het isolatiepakket heeft een Rd waarde van minimaal 4,5 m2.K/W.			
Tabel met milieuklasse  en schaduwkosten 			
Product	Milieu klasse	Schaduw kosten	
Steenwol platen	1a	€ 0,91	
Glaswol platen	1b	€ 1,05	
Schuimisolatie van biopolymeren (BIO-EPS)	1c	€ 1,29	
EPS platen	2b	€ 1,80	
PUR/PIRschuim platen (pentaan geblazen)	2b	€ 1,97	
Resolschuim platen	2b	€ 1,99	
Houtvezel flexibele isolatie	2c	€ 2,22	
Vlasplaten; incl. dampremende PE-folie	3a	€ 2,54	
Celluloseplaten, incl dampremende PE-folie	3a	€ 2,86	
Cellulair glas	3c	€ 3,75	
XPS platen	3c	€ 3,89	
Kurkplaten, geëxpandeerd	4a	€ 5,05	
Schapevool, incl dampremende PE-folie	6b	€ 18,04	



Types van keuzehulpmiddelen

- **Classificatietools:**

bre

Green Guide

Oorsprong: Groot-Brittannië, Building Research Establishment

Website: www.bre.co.uk

- ▶ **Principes:**

- › Gebaseerd op een LCA-methodologie: de tool vergelijkt per categorie van constructie-elementen en per functionele eenheidsequivalent, verschillende producten en constructie-elementen op basis van **12 impactindicatoren**.
- › Overzicht van de **globale evaluatie** onder de vorm van een **gewogen score**, gaande **van A+** (beste keuze) **tot E** (te vermijden). De scores worden toegekend na een weging van de verrekende gegevens van de verschillende indicatoren, maar deze zijn zelf niet zichtbaar.
- › **Benadering per element**, op basis van de gekozen materialen (vastliggende keuzemogelijkheden)
- › Onderliggende gegevens: generiek (representatieve waarden voor op de Britse markt beschikbare materialen en producten).

- ▶ **Opmerkingen:**

- › **Gratis online beschikbaar** (na aanmaak gebruikersaccount).
- › Kennis van het Engels vereist



Types van keuzehulpmiddelen

- **Classificatietools:**

bre

Green Guide

► **In beschouwing genomen impactindicatoren:**

Impactindicatoren CEN				Andere (eigen aan de tool):
X	Klimaatverandering	X	Toxiciteit voor mensen	• Afval (ton) • Nucleair afval (m ³)
X	Aantasting ozonlaag	-	Vorming bepaalde stoffen	
X	Verzuring bossen en water	-	Ioniserende straling	
X	Eutrofiëring	X	Ecotoxiciteit	
X	Vorming fotochemische ozon	-	Grondinbeslagname	
X	Uitputting abiotische grondstoffen - niet-fossiel	-	Landschapsomvorming	
X	Uitputting abiotische grondstoffen - fossiel	X	Uitputting watervoorraad	



Types van keuzehulpmiddelen

► Voor thermische isolatie:

Green Guide 2008 ratings

Building type >	<u>Domestic</u>
Category >	<u>Insulation</u>
Element type >	Insulation

	Element number	Summary rating
<u>Cavity blown glass wool insulation - density 17 kg/m³</u>	815320036	A+
<u>Cavity blown stone wool insulation density 30 kg/m³</u>	815320037	A+
<u>Cellular glass insulation - density 100 kg/m³</u>	915320051	A+
<u>Cellular glass insulation - density 110 kg/m³</u>	915320052	A
<u>Cellular glass insulation - density 115 kg/m³</u>	915320053	A
<u>Cellular glass insulation - density 165 kg/m³</u>	915320057	B
<u>Cellular glass insulation - density 200 kg/m³</u>	915320058	C
<u>Corkboard insulation - density 120kg/m³</u>	815320021	A
<u>Dry blown recycled cellulose insulation - density 24kg/m³</u>	1315320009	A+
<u>Expanded polystyrene (EPS) - density 15 kg/m³</u>	815320022	A+
<u>Expanded polystyrene (EPS) - density 20 kg/m³</u>	815320023	A+
<u>Expanded polystyrene (EPS) - density 25 kg/m³</u>	815320024	A+
<u>Expanded polystyrene (EPS) - density 30 kg/m³</u>	815320025	A+
<u>Glass wool insulation - density 32 kg/m³</u>	815320003	A+
<u>Glass wool insulation - density 48 kg/m³</u>	815320004	A+
<u>Glass wool insulation - density 80 kg/m³</u>	915320059	A

Functional unit for insulation:

1m² of insulation with sufficient thickness to provide a thermal resistance value of 3 m²K/W, equivalent to approximately 100mm of insulation with a conductivity (k value) of 0.033 W/mK. To include any repair, refurbishment or replacement over the 60-year study period.

<u>Grey Expanded Polystyrene (EPS) insulation - density 20 kg/m³</u>	1315320016	A+
<u>Grey Expanded Polystyrene (EPS) insulation - density 30 kg/m³</u>	1315320017	A+
<u>Grey Expanded Polystyrene (EPS) insulation - density 40 kg/m³</u>	1315320018	A+
<u>Rigid urethane (pentane blown) with gas-tight facers, density 32 kg/m³ and k-value 0.023 W/m.K</u>	1415320205	A
<u>Sheep's wool insulation - density 25 kg/m³</u>	1115320021	A+
<u>Stone wool insulation - density 100 kg/m³</u>	815320011	A
<u>Stone wool insulation - density 128 kg/m³</u>	815320012	B
<u>Stone wool insulation - density 140 kg/m³</u>	815320013	B
<u>Stone wool insulation - density 160 kg/m³</u>	815320014	C
<u>Stone wool insulation - density 33 kg/m³</u>	815320007	A+
<u>Stone wool insulation - density 45 kg/m³</u>	815320008	A+
<u>Stone wool insulation - density 60 kg/m³</u>	815320009	A+
<u>Stone wool insulation - density 80 kg/m³</u>	815320010	A
<u>Straw bale used as insulation</u>	815320029	A
<u>Strawboard thermal insulation (420kg/m³)</u>	815320034	C
<u>Wet blown recycled cellulose insulation -density 45 kg/m³</u>	815320039	A+

Bron: BRE, Green Guide to Housing Specifications (<http://www.bre.co.uk/greenguide>)



Types van keuzehulpmiddelen

- **Begeleidingstools – au niveau belge:**



Oorsprong: BHG, Leefmilieu Brussel

Website: <http://gidsduurzamegebouwen.leefmilieubrussel.be>

- ▶ **Gids Duurzame Gebouwen – Leefmilieu Brussel**

- › Ontwikkeld door **CENERGIE**, **MATRIciel** en **CERAA** van 2007 tot 2013 voor Leefmilieu Brussel
- › compléments et mise à jour en cours
- › thema « Materiaal »
- › Fiches/praktische aanbevelingen met synthesesetabellen van de technische prestaties, ecobalansen van de producten, vergelijkingen op basis van verschillende criteria (voor-/nadelen)

- ▶ **Remarques:**

- › **Gratis online beschikbaar**



Types van keuzehulpmiddelen

► Voor thermische isolatie:

- › DOSSIER | Duurzame keuze van thermische isolatiematerialen (MAT04)
 - maakt deel uit van een geheel aan materialen (≠ betrokken materiaal families)
 - de keuze van een materiaal beïnvloedt het geheel

MAATREGELEN	BESCHRIJVING EN AANDACHTSPUNTEN	GECOMBINEERDE MATERIELEN
Isolatiematerialen in bulk	 Bron: http://www.eco-logis.com	Isolatiematerialen in bulk kunnen worden gestort (de eenvoudigste toepassing van een thermisch isolatiemateriaal), gebruikt om een caisson te vullen, of ingeblazen (in theorie kan dit met alle isolatiematerialen in bulk, maar in de praktijk vandaag wordt dit systeem tot bepaalde materialen beperkt). Het inblazen moet door een geschoolde vakman worden uitgevoerd. <u>Op basis van hernieuwbare grondstoffen</u> • Glaswol • Rotswol • Geëxpandeerde klei • Geëxpandeerd vermiculiet • Geëxpandeerd perliet <u>Op basis van plantaardige grondstoffen:</u> • Cellulosevlokken • Hennepscheven • Wol uit gerecycleerd textiel • Stro <u>Op basis van petrochemische grondstoffen:</u> • Geëxpandeerd polystyreen (EPS)
Soepele isolatiematerialen	 Bron: http://www.isonat.com	Soepele thermische isolatiematerialen worden gewoonlijk in rollen verkocht. Ze zijn gemakkelijk samendrukbaar en passen zich dus aan de meest onregelmatige basis aan, maar zijn niet geschikt voor toepassingen waarvoor drukweerstand vereist is. Dankzij hun hoge soepelheid, leveren ze een goede akoestische prestatie. <u>Op basis van hernieuwbare grondstoffen</u> • Glaswol • Rotswol <u>Op basis van plantaardige grondstoffen:</u> • Hennepwol • Vlaswol • Kokosnootwol • Wol van gerecycleerd textiel • Katoen-hennepwol <u>Op basis van dierlijke grondstoffen:</u> • Schapenwol • Wol van eendenveren



Types van keuzehulpmiddelen

► Voor thermische isolatie:

› DOSSIER | Duurzame keuze van thermische isolatiematerialen (MAT04)

MAATREGELEN	BESCHRIJVING EN AANDACHTSPUNTEN	GEcombineerde MATERIELEN
Halfharde isolatiematerialen  Bron: http://www.hellopro.co.uk	Halfharde isolatiematerialen nemen de vorm van flexibele panelen aan. Ze zijn in zekere mate samendrukbaar, waardoor ze geschikt zijn voor enigszins onregelmatige oppervlakken. Ze zijn ook gemakkelijk tussen de elementen van het geraamte van het gebouw te integreren. Hun drukweerstand is beter dan die van soepele isolatiematerialen, maar onvoldoende om hoge belasting te verdragen. Dankzij hun soepelheid en hun matige dichtheid, bieden ze een heel goede akoestische prestatie.	<u>Op basis van minerale grondstoffen:</u> • Glaswol • Rotswol <u>Op basis van plantaardige grondstoffen:</u> • Hennepwol • Vlaswol • Kokosnootwol • Wol uit gerecycleerd textiel • Houtwol • Wol van cellulosewatten • Hout-hennepwol • Katoen-hennepwol <u>Op basis van dierlijke grondstoffen:</u> • Schapenwol
Harde isolatiematerialen  Bron: http://www.uplandteam.com	Isolatiematerialen onder de vorm van harde panelen bieden over het algemeen een goede tot heel goede drukweerstand. Doordat ze vlak zijn, zijn ze alleen geschikt voor toepassing op een vlakke basis (om geen discontinuïteit te veroorzaken tussen het thermische isolatiemateriaal en de wand waarmee dit in contact staat). Hoewel we bij vaste isolatiematerialen over het algemeen in de eerste plaats denken aan producten op basis van petrochemische grondstoffen, bevat het aanbod ook materialen op basis van minerale en plantaardige grondstoffen.	<u>Op basis van minerale grondstoffen:</u> • Glaswol • Rotswol • Cellulair glas (schuimglas) • Geëxpandeerd perliet <u>Op basis van plantaardige grondstoffen:</u> • Houtvezels • Kurk <u>Op basis van petrochemische grondstoffen:</u> • Geëxpandeerd polystyreen (EPS) • Geëxtrudeerd polystyreen (XPS) • Polyurethaan (PUR) • Polyisocyanuraat (PIR) • Fenolschuim (resolschuim)



Types van keuzehulpmiddelen

► Voor thermische isolatie:

- › DOSSIER | Duurzame keuze van thermische isolatiematerialen (MAT04)
 - Rekening houden met technische prestaties:

		Mechanische weerstand	Specifieke warmte (EN 1010456) <i>(draagt bij tot de thermische intertie van de wand)</i>	Warmtegeleidbaarheid λ (volgens de norm NBN B62-002 A1)	Waterdampdiffusie μ (vochtig en droog)	Akoestische prestatie	Brandreactie (Euroklasse)
MATERIAAL		[daN/m ³]	[J/kg.K]	[W/m.K]			
Polystyr een	geëxtrudeerd (XPS)	25-55	1300 tot 1500	0,04 (0,029 tot 0,035)*	150 tot 300 80 tot 200*	-	E
	geëxpandeerd (EPS)	15-30	1450	0,45 (0,032 tot 0,038)*	60 (20 tot 100)*	-	E
Polyurethaan (PUR)		20-40	1300 tot 1500	0,035 (0,024 tot 0,03)*	30 (30 tot 200)*	-	C
Fenolschuim (resolschuim)		8-20	1400	(0,04)*	1,5 tot 3	-	C
Glaswol		25	840 tot 1000	0,045 (0,032 tot 0,042)*	1,2 tot 1,3 (1)*	+	A1
Rotswol		40	840 tot 1000	0,045 (0,034 tot 0,044)*	1,3 (1)*	+	A1



Types van keuzehulpmiddelen

► Voor thermische isolatie:

- › DOSSIER | Duurzame keuze van thermische isolatiematerialen (MAT04)
 - Welk type van isolatiemateriaal voor welke toepassing?

Thermische isolatie van een bovengrondse muur					
 Bron: http://www.kelbtp.com	- Het keuzeaanbod van isolatiematerialen die kunnen worden gebruikt, hangt sterk af van de keuze van de samenstelling van de gevelelementen, zowel de structuur (zie aanbeveling G_MAT02 – Duurzame keuze van bouwtechnieken en structuurmaterialen en -elementen) als de materialen voor gevelbekleding (zie aanbeveling G_MAT06– Duurzame keuze van materialen voor gevelbekleding). - In het geval van geraamtes of elementen, geprefabriceerd in caissons, zijn de samendrukbare materialen (i.e. soepele materialen) en materialen in bulk (te storten of in te blazen) aan te bevelen. - Als de thermische isolatielaag aan de buitenzijde van de structuur wordt aangebracht, zal de keuze beïnvloed worden door de gevelelementen, die de samenstelling van de gevel aan de buitenzijde vervolledigen.				
	TYPE THERMISCH ISOLATIEMATERIAAL				
POSITIE VAN HET ISOLATIEMATERIAAL	in bulk	soepel	halfhard	hard	gespoten
aan buitenzijde	-	O	X	X	-
in de spouw	O	O	X	X	-
tussen structurele elementen (*)	-	X	X	X	-
aan de binnenzijde	-	X	X	X	X
geïntegreerd in caissons (vulling)	X	X	X	-	-



Types van keuzehulpmiddelen

► Voor thermische isolatie:

› DOSSIER | Duurzame keuze van thermische isolatiematerialen (MAT04)

– Rekening houden met milieuaspecten:

	CLASSIFICATIE VAN HET MATERIAAL				Levensd uur [jaar] (*****)	Scenario van einde van de levenscyclus
	MUUR	VLOERPLAAT/VL OER	DAK			
			hellend dak	plat		
Geëxpandee rde klei	Niet opgenomen in de NIBE-lijst, noch in de Green Guide van de BRE Zie onder Voorzieningen voor de voor- en nadelen				min. 50	Recyclage
Cellulose in bulk	BRE Green Guide: A+ - Beste keuze		NIBE: 3a – Goede keuze BRE Green Guide: A+ - Beste keuze		20 tot 60	Recyclage, zo niet energievalorisatie
Hennepsche ven	Niet opgenomen in de NIBE-lijst, noch in de Green Guide van de BRE Zie onder Voorzieningen voor de voor- en nadelen				min. 60	Compostering, zo niet energievalorisatie
Houtvezels	NIBE: 2b – Heel goede keuze (**)	Niet opgenomen in de NIBE-lijst, noch in de Green Guide van de BRE Zie onder Voorzieningen voor de voor- en nadelen	NIBE: 1b -Beste keuze (**)		75	Compostering (indien vrij van synthetische bindmiddelen), zo niet energievalorisatie
Kokosvezel	NIBE: 2a – Heel goede keuze	Niet opgenomen in de NIBE-lijst, noch in de Green Guide van de BRE Zie onder Voorzieningen voor de voor- en nadelen			60	Energievalorisatie
Wol op basis van gerecycleerd textiel	Niet opgenomen in de NIBE-lijst, noch in de Green Guide van de BRE Zie onder Voorzieningen voor de voor- en nadelen				min. 30 tot 40	Recyclage



Types van keuzehulpmiddelen

► Voor thermische isolatie:

› DOSSIER | Duurzame keuze van thermische isolatiematerialen (MAT04)

– Rekening houden met gezondheidsrisico's:

	Voordelen	Nadelen
Geëxpandeerde klei	• Geen brandwerende stoffen • Geen biociden • Geen VOS-emissies • Geen formaldehyde-emissies • Geen bindmiddelen	Vrijkomen van aanzienlijke hoeveelheid stof tijdens installatie
Hennepscheven	• Geen brandwerende stoffen • Geen biociden • Geen VOS-emissies • Geen formaldehyde-emissies • Geen bindmiddelen	/
Houtvezels	• Geen brandwerende stoffen • Geen biociden • Geen VOS-emissies • Geen formaldehyde-emissies	Mogelijke aanwezigheid van synthetische bindmiddelen
Houtwol	• Geen brandwerende stoffen • Geen biociden • Geen VOS-emissies • Geen formaldehyde-emissies • Geen bindmiddelen	/
Rotswol	• Geen brandwerende stoffen • Geen biociden • Geen formaldehyde-emissies • Minder dan 5% bindmiddelen • Geen VOS-emissies	Inadembare vezels bij afbraak en verwijdering
Wol van gerecycleerd textiel	• Geen brandwerende stoffen • Geen biociden • Geen VOS-emissies • Geen formaldehyde-emissies • Geen bindmiddelen	/
Glaswol	• Geen brandwerende stoffen • Geen biociden • Geen formaldehyde-emissies • Geen VOS-emissies	• Inadembare vezels bij afbraak en verwijdering • Irriterend bij contact met de huid



Vervolg van de presentatie

- Atelier:

Kiezen van thermisch isolatiemateriaal: illustratie aan de hand van een concreet voorbeeld

- ▶ Gebruik van de gepresenteerde tools
- ▶ Feedback & beperkingen van analyses
- ▶ Conclusies en perspectieven



Interessante tools, websites, ...:

WEBSITES:

- Gids Duurzame Gebouwen van Leefmilieu Brussel:
<http://gidsduurzamegebouwen.leefmilieubrussel.be>
- WTCB (Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf):
<http://www.wtcb.be>
- Publicaties van ecobalansen en gebruikte tools:
 - ▶ Nederlands Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie
www.nibe.info/nl/milieuclassificaties
 - ▶ BRE, Green Guide to Specification: <http://www.bre.co.uk/greenguide/>
 - ▶ CRTI-B, Guide pour la Construction et la Rénovation Durables www.crtib.lu/Leitfaden/
 - ▶ ECO-BAU, fiches ECO-CFC en ECO-DEVIS: www.ecobau.ch
 - ▶ Catalogues Construction: www.catalogueconstruction.ch
 - ▶ IBO Passivhaus Bauteilkatalog – baubook: <http://www.baubook.at/phbtk/>
- EPD, 2011, The International EPD® system – a communication tool for international markets: www.environdec.com



Vergelijking tussen verschillende labels (milieu en sociaal)

<http://www.infolabel.be>

Interessante tools, websites, ...:

Naslagwerken:

- ANDERSON, J., THORNBACKE, J., (2012), *A guide to understanding the embodied impacts of construction products*, Construction Products Association, London
- BORDEN, G. (ed.), (2011), *Matter: Material Processes in architectural production*, Routledge
- BRADY, J., EBBAGE, A., LUNN, R., (2011), *Environmental management in organizations*, The Institute of Environmental Management and Assessment (IEMA), Earthscan, New York
- CRTE (Centre de Ressources des Technologies pour l'Environnement, 2008), "Guide de la construction et de la rénovation durables", version 2.0, Luxembourg: www.crtib.lu/Leitfaden/
- CRAWFORD, R., (2011), *Life Cycle Assessment in the Built Environment*, Routledge
- DEPLAEZ, A. et al, (2005), *Constructing architecture: materials – processes – structures*, Birkhäuser, Bazel
- HEGGER, M., AUCH-SCHWELK, V., FUCHS, M., ROSENKRANZ, T., (2009), *Construire: atlas des matériaux*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne
- HEGGER, M., DREXLER, H., ZUEMER, M., (2007), *Matérialité*, Birkhäuser, Bazel
- KÖNIG, H., KOHLER, N., KREIBIG, J., LÜTZKENDORF, T., (2010), *A life cycle approach to buildings*, Institut für international Architektur-Dokumentation, München



Interessante tools, websites, ...:

Naslagwerken (vervolg):

- KUR, Friedrich, (1999), *L'habitat écologique – Quels matériaux choisir*, Terre Vivante, Metz
- OLIVA, J.-P., COURGEY, S., (2010), *L'isolation thermique écologique*, éditions Terre Vivante, Mens
- SCHWARTZ, Jutta, (1998), *L'écologie dans le bâtiment – Guides comparatifs pour le choix des matériaux de construction*
- SNELL, C., CALLAHAN, T., (2006), *Manuel de construction écologique*, La Plage, Paris



Bijlagen



Types van keuzehulpmiddelen

- Types van keuzehulpmiddelen:

- ▶ **Ecolabels**

- ▶ **Classificatietools:**

- › **Gemakkelijk te gebruiken**, gebaseerd op een eigen evaluatiemethodiek.
 - › De verschillende beschouwde materialen worden vergeleken bij een gelijke prestatie en vervolgens geklasseerd volgens hun respectievelijke impact.

- ▶ **Begeleidingstools:**

- › **Compilatie** van milieugegevens en technische gegevens
 - › Voor een **kruisgewijze aanpak**: kwalitatief EN kwantitatief

- ▶ **Evaluatietools:**

- › Gebruiken de impactgegevens van een productendatabank (zie volgend punt)
 - › Maken het de gebruiker mogelijk meerdere scenario's te vergelijken op basis van een bepaald aantal impactindicatoren.
 - › Op het niveau van een gebouw-element OF op het niveau van het gebouw in zijn geheel

- ▶ **Infofiches van producten**

- › Basis voor een complete analyse van de levenscyclus van de materialen
 - › Ondersteuning voor de evaluatie met certificeringsinstrumenten en voor de ecolabels



Types van keuzehulpmiddelen

- De ecolabels:

- ▶ Principles:

- › Milieuverklaringen van type I, opgesteld volgens de ISO-norm 14024
 - › De labeling wordt uitgevoerd door **van de industrie onafhankelijke organismen** en toont aan dat het materiaal of product een **milieu-impact** (en een gezondheidsimpact, afhankelijk van het label) heeft die **overeenstemt met de eisen van het label**.

De eisen verschillen van label tot label!

- › Ze beschouwen de volledige levenscyclus van het product, zich baserend op een **levenscyclusanalyse**.
 - › Het feit dat een materiaal of product geen ecolabel heeft, wijst echter niet noodzakelijk op een ongunstig milieu- of gezondheidsprofiel



- ▶ Onder de labels "Der Blaue Engel" en "natureplus" vinden we thermische isolatiematerialen terug.



Types van keuzehulpmiddelen

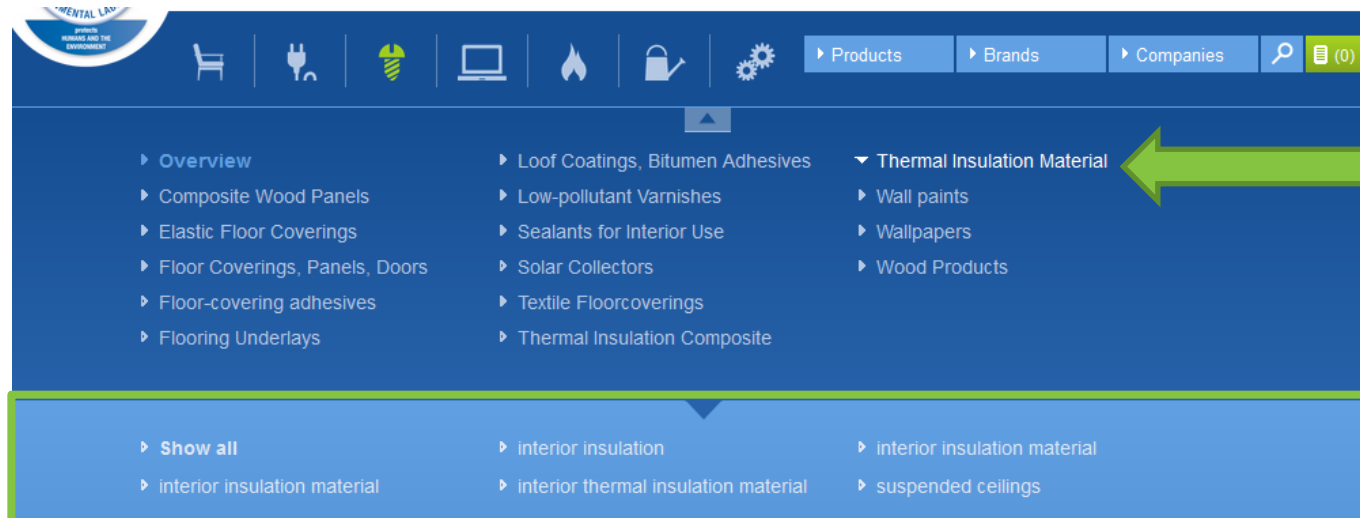
- De ecolabels:

- ▶ **Der Blaue Engel** (1978):

- › Overheidslabel, beheerd door het “Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung”(Duits Instituut voor de gezondheid, de kwaliteit en de labeling"
 - › Onafhankelijke externe controle
 - › Heeft betrekking op bijna 12.000 producten, in 120 categorieën, waaronder producten voor de bouw
 - › <http://www.blauer-engel.de>



- ▶ **Voor thermische isolatie:**



Types van keuzehulpmiddelen

- De ecolabels:

- ▶ **Natureplus** (2001):

- › Privélabel, beheerd door Natureplus e.V. (Internationaler Verein für zukunftsfähiges Bauen und Wohnen), in België vertegenwoordigd door VIBE vzw
 - › Onafhankelijke externe controle
 - › Heeft betrekking op ruim 300 producten voor de bouw
 - › <http://www.natureplus.org>

- ▶ **Voor thermische isolatie:**

- Certified Products - Insulation from Renewable Raw Materials**

- Flax
 - Hemp
 - Wood Shavings
 - Wood Fibres
 - Rye
 - Sheep's Wool
 - Cork
 - Cellulose

- Certified Products - Mineral-Based Insulation**

- Natural-Stone Based Insulation
 - Expanded Clay Insulation
 - Expanded Glass Insulation
 - Mineral-Based Foam Boards
 - Foam Glass Insulation



Types van keuzehulpmiddelen

- Bijzondere gevallen: **certificeringen voor duurzaam beheer**

- ▶ **Forest Stewardship Council:**



- ▶ **Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes:**



Types van keuzehulpmiddelen

- Bijzondere gevallen: **certificeringen voor duurzaam beheer**
 - ▶ Hoewel ze vaak als **ecolabels** worden beschouwd, verschillen de certificeringen voor duurzaam beheer sterk van de milieuverklaringen van type I, en dit om verschillende redenen.
 - › Ze worden **niet geregeld door een internationale norm** (behalve wat de nauwkeurige berekening betreft van het percentage grondstoffen dat voldoet aan hun bestek).
 - › Er is geen milieueffectenbeoordeling van het betrokken product aan de hand van een levenscyclusanalyse, maar er worden wel **strengere eisen** gesteld op het vlak van de **exploitatie en de traceerbaarheid van de hulpbronnen** (waarvan de naleving jaarlijks wordt gecontroleerd door onafhankelijke instanties).
 - › Alle actoren worden gecontroleerd in de loop van de productieketen:
 - kwaliteitsgarantie van de duurzame exploitatie en de herkomst van de grondstoffen
 - garantie van de samenstelling van de eindproducten
 - › Elk certificeringssysteem beschikt over een **eigen bestek**, dat kan worden geraadpleegd op de betreffende internetsite.



Types van keuzehulpmiddelen

- Bijzondere gevallen: **certificeringen voor duurzaam beheer**

- ▶ **Forest Stewardship Council** (1993):

- › Gecontroleerd collectief privélabel: www.fsc.org
- › Om gelabelde **producten te zoeken** in België en Luxemburg: www.ikzoekfsc.be



(zoeken op type van hout, papier en bedrijf)

- › **Voor de traceerbaarheid op de bouwplaats:** controle van het nummer van de controleketen op de website info.fsc.org/
- › **Varianten:** FSC 100% / FSC Mix (mengeling van materialen met FSC-label, gerecycleerde materialen of materialen afkomstig van andere gecontroleerde bronnen) / FSC Recycled (100% post-consumer gerecycleerd).



Types van keuzehulpmiddelen

- Bijzondere gevallen: **certificeringen voor duurzaam beheer**

- ▶ **Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes** (1999):

- › Gecontroleerd collectief privélabel: www.pefc.org

- › Om gelabelde **producten te zoeken** in België:

- www.pefcbelgium.be/nl/recherche/

- (zoeken op type hout, papier en bedrijf)

- › **Voor de traceerbaarheid op de bouwplaats:** controle van het nummer van de controleketen op de website

- www.pefcbelgium.be/nl/recherche/certificat/

- › **Varianten:** PEFC / PEFC Recycled



Types van keuzehulpmiddelen

- **Begeleidingstools:**



Oorsprong: Luxemburg, CRTI-B “Leitfaden für nachhaltiges - bauen und renovieren“

Website: www.crtib.lu

- ▶ **Principes:**

- › **Compilatie van milieugegevens en technische gegevens** over een honderdtal materialen en over bouwonderdelen en -producten (van fundering tot afwerking).
- › Beschikbare **vergelijkingen** voor de bouwonderdelen en -producten
- › De gegevens over grijze energie en luchtverontreinigende stoffen zijn opgenomen in de database ECOINVENT.

- ▶ **Opmerkingen:**

- › **Gratis online beschikbaar**
- › Alle fiches kunnen worden geraadpleegd en gedownload in pdf-formaat



Types van keuzehulpmiddelen

► Voor thermische isolatie:

Comparatif n° 8-1: Isolants (Partie I)

		<u>Flocons de cellulose</u>	<u>Panneaux de fibres tendres</u>	<u>Isolants à base de fibres de coco</u>	<u>Lin</u>	<u>Isolants à base de liège</u>	<u>Laine de mouton</u>
Production	Constituants	vieux papiers, sulfate de calcium, agents ignifuges (sels de bore ou polyphosphate d'ammonium), substances anti-moisissures (gommes et résines)	résidus de scieries, hydrofuges, colle	fibres de coco, éventuellement liant, agents ignifuges, imprégnation	fibres de lin, agents ignifuges, le cas échéant fibres synthétiques, imprégnation	écorce de chêne liège	laine vierge de mouton, agents ignifuges et antimites, le cas échéant fibres organiques ou coton, parement
	Demande en énergie non-renouvelable, en MJ/kg	+++++	+++++	pas de données	pas de données	++++	pas de données
	Potentiel d'effet de serre, en kg éq. CO ₂ / kg	+++	+++++	pas de données	pas de données	++++	pas de données
	Acidification, en g éq. SO _x / kg	+++++	+++++	pas de données	pas de données	++++	pas de données
	Photosmog, en g éq. éthylène / kg	+++++	+++++	pas de données	pas de données	+++++	pas de données
	Demande en énergie non-renouvelable, en MJ/m ² 1	+++++ (5)	++ (29)	pas de données	pas de données	++ (15)	pas de données
	Potentiel d'effet de serre, en kg éq. CO ₂ / m ²	++	+++++	pas de données	pas de données	+++	pas de données
	Acidification, en g éq. SO _x / m ²	++++	+++	pas de données	pas de données	+	pas de données
	Photosmog, en g éq. éthylène / m ²	+++++	++++	pas de données	pas de données	++++	pas de données

Bron: CRTI-B, Guide pour la Construction et la Rénovation Durables (<http://www.crtib.lu/Leitfaden/>)



Types van keuzehulpmiddelen

► Voor thermische isolatie:

Comparatif n° 8-2: Isolants (Partie II)

		<u>Coton</u>	<u>Perlite</u>	<u>Verre cellulaire</u>	<u>Laine de verre</u>	<u>Laine de roche</u>	<u>Vermiculite / Vermikulite</u>	<u>Polystyrène expansé</u>
Production	Constituants	coton, agents ignifuges	perlite brute (verres naturels, rhyolitiques, par exemple), hydrofuges, additifs augmentant la résistance à la compression ; pour produits en panneaux : liant (résines synthétiques, fibres)	sable siliceux, carbonate de calcium, feldspath potassique, oxyde de fer, carbonate de sodium, carbone	verre borosilicate (sable de silice, carbonate de sodium, dolomie, calcaire), liants (résines phénol-formol, résines urée-formol), fixateurs de poussières, hydrofuges, matériaux de parement	roche (environ 97 %) (dolérite, basalte, dolomie, calcaire), liants (résines phénol-formol avec ammoniac) fixateurs de poussières, hydrofuges, matériaux des parements	micaschiste, hydrofuges	styrène, agent gonflant (pentane), ignifuges, matériaux des parements
	Demande en énergie non-renouvelable, en MJ/kg	+++++	++++	+++	+++	++++	+++++	+
	Potentiel d'effet de serre, en kg éq. CO ₂ / kg	+++++	+++	++	+++	+++	+++	+
	Acidification, en g éq. SO _x / kg	+++++	++++	++++	++++	++++	++++	+
	Photosmog, en g éq. éthylène / kg	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+
	Demande en énergie non-renouvelable, en MJ/m ² 4	+++++ (4)	++ (29)	+ (120)	++++ (4)	++++ (10)	+++++ (8)	+++ (3)
	Potentiel d'effet de serre, en kg éq. CO ₂ / m ²	+++	+	+	++	++	++	++



Types van keuzehulpmiddelen

- Begeleidingstools:



Oorsprong: Suisse, Eco-Bau (fiches Eco-CFC et Eco-Devis)

Website: www.ecobau.ch

- ▶ Principes:

- › De documenten van het platform ECO-BAU belichten materialen en producten die gunstig zijn vanuit milieu- en gezondheidsoogpunt. Het gaat onder andere om:
 - De **CFC-fiches: aanbevelingen** voor de keuze van gebruikte materialen en procédés.
 - De bestekteksten “**éco-devis**”: fiches die, per functionele eenheid, materialen of bouwonderdelen belichten die zich door hun lage milieu-impact onderscheiden van andere varianten.
- › De gegevens zijn gebaseerd op de **productmilieuverklaringen** volgens aanbeveling SIA 493 (Zwitserland) en houden rekening met de productie-, gebruiks- en eliminatiefase.

- ▶ Opmerkingen:

- › **Gratis online beschikbaar**
- › Alle fiches kunnen worden geraadpleegd en gedownload in pdf-formaat



Types van keuzehulpmiddelen

- **Begeleidingstools – op Belgisch niveau:**

- ▶ **Gids Duurzame Gebouwen**

www.leefmilieu.brussels:

Onthaal > Professionals > Thema's > Gebouw >

[Gids duurzame gebouwen](#)

Ou directement via:

<http://gidsduurzamegebouwen.leefmilieubrussel.be>

En meer bepaald de dossiers:

- ▶ [INTRO | Duurzaam materiaalgebruik](#)
- ▶ [DOSSIER | De levenscyclus van materialen: analyse, informatiebronnen en keuzehulpmiddelen](#)
- ▶ [DOSSIER | Duurzame keuze van bouwtechnieken en structuurelementen](#)
- ▶ [DOSSIER | Duurzame keuze van thermische isolatiematerialen](#)
- ▶ [DOSSIER | Duurzame keuze van materialen voor dakbedekking](#)
- ▶ [DOSSIER | Duurzame keuze van materialen voor gevelbekleding](#)
- ▶ [DOSSIER | Duurzame keuze van raamkaders](#)
- ▶ [DOSSIER | Duurzame keuze van niet-dragende muren en tussenwanden](#)
- ▶ [DOSSIER | Duurzame keuze van bekledingsmaterialen voor binnenmuren en plafonds](#)
- ▶ [DOSSIER | Duurzame keuze van de binnenvloerbekleding](#)
- ▶ [DOSSIER | Vermijden van pollutanten in het gebouw](#)



Types van keuzehulpmiddelen

- **Begeleidingstools – op Belgisch niveau:**

- ▶ **Productfiches DAR LNE**

- › Ontwikkeld door **TECHNUM** en **VIBE** voor het **departement LNE** (Vlaanderen)

- ▶ **Doelstellingen:**

- › Uitwerken van gebruiksvriendelijke criteriafiches die praktische aanbevelingen en concrete criteria bevatten om binnen het wettelijk kader duurzaamheidseisen te stellen aan leveranciers en producenten
 - › Fiches bestemd voor de ondersteuning aan (Vlaamse) openbare besturen bij de aankoop van bouwproducten. Voorbeeld van eenvoudige bouw- of aanpassingswerken voor welke de criteria nuttig kunnen zijn: vervangen van ramen, binnenverbouwingen, plaatsen van een nieuwe raamopening...

- ▶ **Productgroepen:**

- › Binnenverlichting, wandpanelen, harde vloerbekleding, zachte vloerbekleding, binnendeuren zonder glas, ramen en deuren met glas, verlaagde plafonds, dakbedekking, bekabeling

- ▶ **Opmerkingen:**

- › Studie in eindstadium. De eerste fiches online beschikbaar zijn.
 - › <http://www.bestuurszaken.be/bouw- en aanpassingswerken>
 - › Contact: LNE – Team Interne Milieuzorg: imz@lne.vlaanderen.be

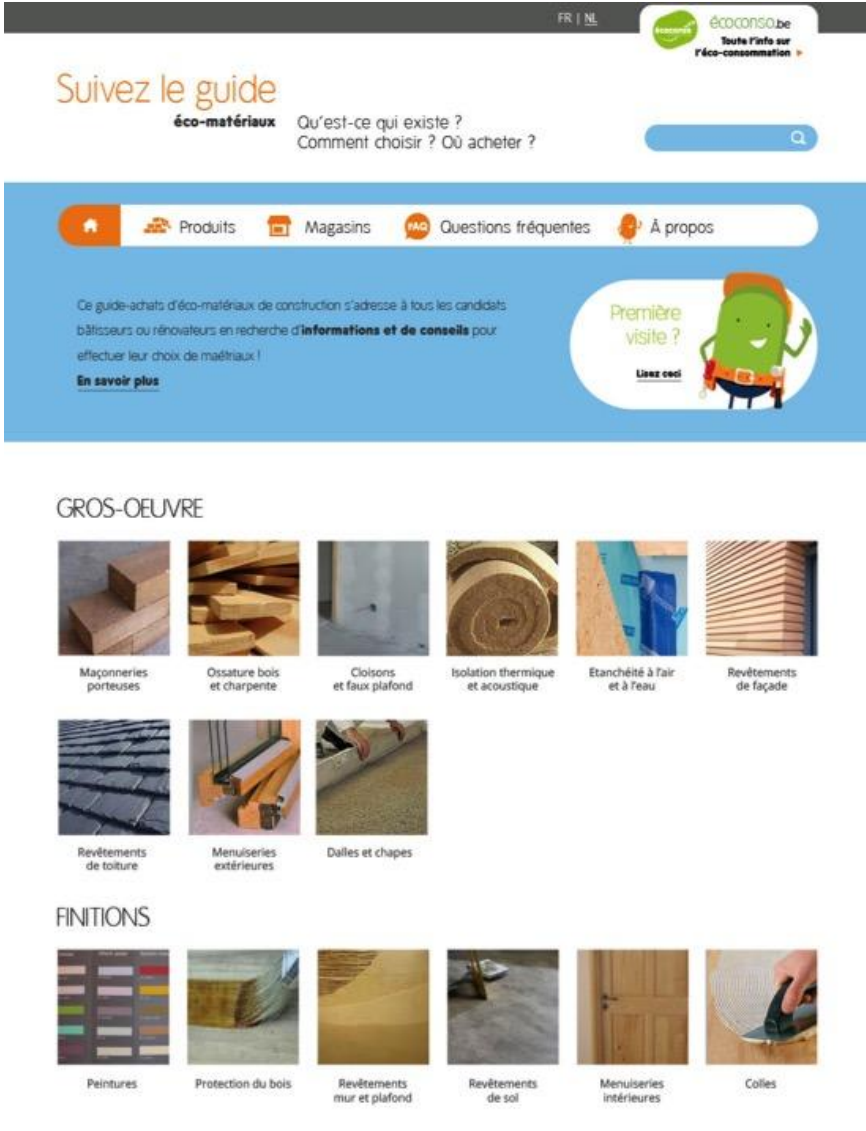


Types van keuzehulpmiddelen

- Begeleidingstools – op Belgisch niveau:

- ▶ www.suivezleguide.be

- › Keuzetool voor ‘duurzame’ materialen
- › Tool ontwikkeld door **écoconso** (Wallonië)
- › Navigatie per type materiaal (ruwbouw, isolatie, afwerking, enz.), per merken en producten
- › Beschikbare informatie:
 - productfiches met technische kenmerken, gebruiksadvies
 - Beschikbare labels
 - Gegevens milieu en gezondheid
 - links naar de winkels waar het product beschikbaar is



The screenshot shows the homepage of the website **suivez le guide éco-matériaux**. The header includes the text "Suivez le guide éco-matériaux" and a search bar. Below the header, there is a navigation menu with links for "Produits", "Magasins", "FAQ", "Questions fréquentes", and "À propos". The main content area features a large blue banner with the text "Ce guide-achat d'éco-matériaux de construction s'adresse à tous les candidats bâtisseurs ou rénovateurs en recherche d'informations et de conseils pour effectuer leur choix de matériaux !" and a "Première visite ?" button. Below the banner, there are two sections: "GROS-ŒUVRE" and "FINITIONS". Each section contains a grid of images representing different construction materials and products, with labels underneath each image.

GROS-ŒUVRE

- Maçonneries porteuses
- Ossature bois et charpente
- Cloisons et faux plafond
- Isolation thermique et acoustique
- Étanchéité à l'air et à l'eau
- Revêtements de façade

FINITIONS

- Revêtements de toiture
- Menuiseries extérieures
- Dalles et chapes
- Peintures
- Protection du bois
- Revêtements mur et plafond
- Revêtements de sol
- Menuiseries intérieures
- Colles



Keuzehulpmiddelen gebaseerd op een levenscyclusanalyse (LCA)

- **Evaluatietools**

- ▶ Gebaseerd op een of meerdere **databanken met informatie over producten**
 - › waarvan ze gebruikmaken om de impact van een **gebouwonderdeel** (functionele eenheid = bv. een wand van 1m²) te berekenen.
- ▶ **Maken het mogelijk meerdere scenario's te vergelijken van de opbouw van een constructie-element of het gebouw in zijn geheel**
 - › De gebruiker moet zich ervan vergewissen dat de **vergelijking** wordt gemaakt bij **gelijke prestatie** (bijvoorbeeld door twee vensters van dezelfde afmetingen met een gelijke thermische prestatie te vergelijken).
- ▶ **In het algemeen is het aantal impactindicatoren dat door dergelijke tools in beschouwing wordt genomen, vrij beperkt.**
- ▶ **De randfactoren in beschouwing nemen om de resultaten te interpreteren** (zonder daarmee afbreuk te doen aan de relevantie van deze tools)



Keuzehulpmiddelen gebaseerd op een levenscyclusanalyse (LCA)

- Evaluatietools – op niveau van de elementen:



**Cradle to gate
milieu-indicatoren:**
NRE / CO₂ / SO₂ / Δ OI3

- Oorsprong: Oostenrijk, Österreichisches Institut für Baubiologie und –ökologie
- Website: <http://www.baubook.info>
- Talen: Duits
- €: Gratis



**Cradle to grave
milieu-indicatoren:**
NRE / PEI / CO₂ / UBP

- Oorsprong: Zwitserland, beheer bij Holliger Consult
- Website: <http://www.bauteilcatalog.ch>
- Talen: Frans en Duits
- €: Betalend



**Cradle to grave
milieu-indicatoren:**
NRE / PEI / CO₂ / SO₂ / UBP
/ fotochemische ozon / enz.

- Oorsprong: Zwitserland, Ecole polytechnisch fédérale de Lausanne
- Website: <http://www.lesosai.com>
- Talen: Frans en Duits
- €: Betalend



Keuzehulpmiddelen gebaseerd op een levenscyclusanalyse (LCA)

• Evaluatietools– Voorbeelden voor thermische isolatie:

► Catalogue Construction:

				VUE	VALEURS D'ÉVALUATION	OUTPUT	RECHERCHE DES ÉLÉMENTS	CALCULER	ANULLER	AQ
E4	Parois extérieures des rez-dechaussée et étages supérieurs					ÉNERGIE GRISE				
W01	Maçonnerie à simple paroi en briques de terre cuite, isolation thermique extérieure crépie					ÉNERGIE PRIMAIRE PEI (TOTAL)				
exécution	Polystyrène expansé (EPS), p 15 [kg/m3], d 0.2 m, λ 0.034 W/mK					UBP 2006				
description	maçonnerie à simple paroi en briques de terre cuite, isolation thermique extérieure crépie					EFFET DE SERRE (GWP 100A)				
type d'élément de construction	B1 mur exposé à l'air extérieur									
énergie grise	MJ/m² a, KBOB/eco-bau/IPB version: juillet 2012									
	28.44									
coefficient U W/m²K	0.15									

N°	matériel / couche	épaisseur de couche	lambda	durée d'amortissement	masse	fabrication	élimination	total par a	
		m	W/mK	a	kg/m²	MJ	%	MJ	%
	Enduit minéral	0.01	0.7	30	15.0	23.06	2%	1.68	4%
	Maçonnerie en briques de terre cuite 18 cm [m2]	0.18	0.44	60	192.6	457.48	43%	35.54	89%
	Mortier adhésif à base synthétique	0.003	0.8	30	4.8	113.56	11%	0.55	1%
	Polystyrène expansé (EPS), p 15 [kg/m3]	0.2	0.034	30	3.0	315.22	30%	0.79	2%
	Treillis d'armature 3mm [m2]	0.003	0.8	30	5.0	125.65	12%	0.61	2%
	Enduit à la chaux	0.005	1	30	7.5	24.64	2%	0.84	2%
					228	1'059.62	97%	40.00	3%

énergie grise		28.44
couches		28.44
phases		

N°	matériel / couche	masse	fabrication	élimination	total par a	
		kg/m²	MJ	%	MJ	%
	Enduit minéral	15.0	23.06	2%	1.68	4%
	Maçonnerie en briques de terre cuite 18 cm [m2]	192.6	457.48	43%	35.54	89%
	Mortier adhésif à base synthétique	4.8	113.56	11%	0.55	1%
	Polystyrène expansé (EPS), p 15 [kg/m3]	3.0	315.22	30%	0.79	2%
	Treillis d'armature 3mm [m2]	5.0	125.65	12%	0.61	2%
	Enduit à la chaux	7.5	24.64	2%	0.84	2%
		228	1'059.62	97%	40.00	3%



Keuzehulpmiddelen gebaseerd op een levenscyclusanalyse (LCA)

• Evaluatietools– Voorbeelden voor thermische isolatie:

► IBO Passivhaus Bauteilkatalog – baubook:

IBO

Passivhaus Bauteilkatalog
 ökologisch bewertete Konstruktionen

eco2soft - Gebäuderechner
 Rechner der baubook-Zentrale

[Startseite](#) | [Bauteile](#) | [Meine Bauteile](#) | [Kontakt](#) | [Abmelden](#)

Bauteil bearbeiten

Allgemeine Daten

Bezeichnung: AWm 05 a Hochlochziegel-Außenwand, WDVS

Typ: Wand (gegen Außenluft - nicht hinterlüftet)

Projekt:

Auftraggeber:

Nr.	Typ	Schicht	d [cm]	λ [W/mK]	Neu
1		Kalk-Zementputz	1,000	1,000	U
2		Mauerziegel voll + Normalmauermörtel (1500 kg/m³)	18,000	0,660	U
3		EPS-F grau/schwarz (15,8 kg/m³)	10,000	0,032	U
4		EPS-F grau/schwarz (15,8 kg/m³)	10,000	0,032	U
5		Silikatputz armiert	0,500	0,800	U

Berechnete Kennwerte:

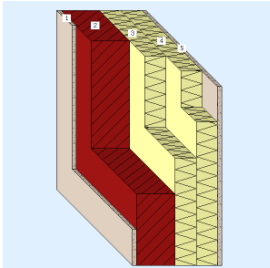
Gesamtdicke: 0,3950 m

U-Wert: 0,149 W/m²K

flächenspez. Masse: 300,2 kg/m²

ΔOI3: 74

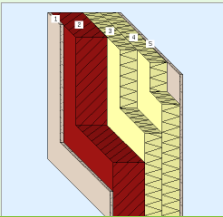
Querschnitt



2D-Grafik

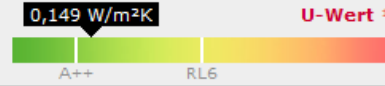
AWm 05 a Hochlochziegel-Außenwand, WDVS

Wand: gegen Außenluft - nicht hinterlüftet



2D-Grafik

Nr.	Typ	Schicht (von innen nach aussen)	d	λ	R	ΔOI3
			cm	W/mK	m²K/W	Pkt/m²
1		Kalk-Zementputz	1,000	1,000	0,010	3
2		Mauerziegel voll + Normalmauermörtel (1500 kg/m³)	18,000	0,660	0,273	47
3		EPS-F grau/schwarz (15,8 kg/m³)	10,000	0,032	3,125	9
4		EPS-F grau/schwarz (15,8 kg/m³)	10,000	0,032	3,125	9
5		Silikatputz armiert	0,500	0,800	0,006	5
<i>R_{si} / R_{se} =</i>					0,130 / 0,040	
<i>R' / R'' (max. relativer Fehler: 0,0%) =</i>					6,709 / 6,709	
Bauteil			39,500		6,709	74



0,149 W/m²K U-Wert ¹

A++ RL6

Masse 300,2 kg/m²

PEI n. e. 1,017,02 MJ/m²

GWP100 67,9400 kg CO2/m²

AP 0,212153 kg SO2/m²

Cradle to gate
milieu-indicatoren:

NRE / CO₂ / SO₂ / ΔOI3

¹ U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) berechnet nach ÖNORM EN ISO 6946. A++: U-Werte im Bereich der Markierung A++ (0,13 W/m²K) sind notwendig, um derartige Gebäude zu errichten. RL6: OIB Richtlinie 6 (April 2007); In ganz Österreich seit 1.1.08 verbindlich festgelegter max. U-Wert (0,35 W/m²K) für alle Neubauten sowie instandgesetzte bzw. erneuerte Bauteile.

Keuzehulpmiddelen gebaseerd op een levenscyclusanalyse (LCA)

- Evaluatietools – op gebouwniveau:



**Cradle to grave
milieu-indicatoren:**
NRE / PEI / CO₂

- Oorsprong: België, Passiefhuisplatform
- Website: <http://www.be-global.be>
- Talen: Nederlands en Frans
- €: Gratis



**Cradle to grave
milieu-indicatoren:**
NRE / CO₂ / SO₂ / UBP
(platform ECO-BAU)

- Oorsprong: Zwitserland, HEIG VD (Laboratoire d'énergie solaire et de physique du bâtiment)
- Website: <http://www.eco-bat.ch>
- Talen: Frans en Duits
- €: Betalend



**Cradle to gate
milieu-indicatoren:**
NRE / CO₂ / SO₂ / Δ OI3

- Oorsprong: Oostenrijk, Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie,
- Website: <http://www.ibo.at/en/ecosoft.htm>
- Talen: Duits en Engels
- €: Betalend



Keuzehulpmiddelen gebaseerd op een levenscyclusanalyse (LCA)

• Evaluatietools – op gebouwniveau:



Cradle to grave
12 milieu-indicatoren
= Green Guide BRE

- Oorsprong: Engeland, Building Research Establishment (BRE)
- Website: <http://invest2.bre.co.uk>
- Talen: Engels
- €: Betalend



Cradle to grave
databank:
= infofiches van producten / EPD's (INIES)

- Oorsprong: Frankrijk, division Environnement du CSTB de Grenoble
- Website: <http://www.elodie-cstb.fr>
- Talen: Frans
- €: Betalend

Complexe LCA-tools voor specialisten:



SimaPro



Keuzehulpmiddelen gebaseerd op een levenscyclusanalyse (LCA)

- **Evaluatietools – op Belgisch niveau:**

- ▶ **BeGlobal (in ontwikkeling: v2.0)**

- › Ontwikkeld door **pmp** (Wallonië)
- › De registraties importeren vanuit een PHPP bestand (schaal van het gebouw)
- › Verscheidene databanken: KBOB (Zwitserland), ecobalansen van wanden, databank producenten, ÖKOBAU (Duitsland) en INIES (Frankrijk)
- › Op schaal van het gebouw
- › Gratis en online beschikbaar: www.be-global.be

- ▶ **MMG-tool, in ontwikkeling op schaal van de 3 gewesten**

- › Gebaseerd op de **MMG berekeningsmethode** (“milieuprestaties van de materialen op schaal van de bouwelementen en van het gebouw”)
- › Ontwikkeld door **KUL, VITO, WTCB** voor **OVAM**
- › Verscheidene indicatoren van de milieu-impact, resultaten per bouwelement en vergelijking van varianten van bouwelementen, met gedetailleerde milieu-indicatoren en/of van de fases van de levenscyclus
- › Op schaal van het gebouw



Keuzehulpmiddelen gebaseerd op een levenscyclusanalyse (LCA)

- Infofiches van producten:



- ▶ Principe:

- › Milieuverklaringen van **type III** (geregeld door de norm ISO 14024)
- › Doorgaans **EPD** (Environmental Product Declaration) genoemd
- › Harmonisatie van de EPD systemen (NBN EN 15804 - NBN EN 15978)
- › Vermelden de impact van het product voor een reeks milieu-indicatoren die kan verschillen van de ene database tegen de andere.
- › Detailcijfers zijn **beschikbaar, maar moeten geïnterpreteerd worden**, waarvoor een LCA-tool nodig is en een analyse uitgevoerd door een professioneel
- › Het ter beschikking stellen van dergelijke fiches is onontbeerlijk **gezien ze de grondslag vormen** voor een geïntegreerde LCA-aanpak op gebouwniveau en van de elementen waaruit het is samengesteld.
- › Ze zijn ook nuttig bij de evaluatie via certificatietools van materialen en via de ecolabels



Keuzehulpmiddelen gebaseerd op een levenscyclusanalyse (LCA)

- Infofiches van producten:

- ▶ **Huidige evolutie:**

- › Momenteel bestaat er een **beperkt aantal EPD's** op de **Belgische markt**.
- › Sinds **1 januari 2015**:
 - › **Koninklijk besluit van 22 mei 2014**: moet een fabrikant die een milieuboodschap wil aanbrengen op zijn product eerst een levenscyclusanalyse laten uitvoeren
 - › deze gegevens (EPDs) zullen in een publiek toegankelijke centrale databank (europese) geregistreerd worden – **web applicatie** beschikbaar in **2015**:
www.environmentalproductdeclaration.eu (FOD Volksgezondheid)
- › Verschillende buitenlandse databanken zijn ook raadpleegbaar:



- Oorsprong: *Frankrijk*
- Meer dan *1000 fiches* beschikbaar.
- Website: www.inies.fr
- €: *Gratis* – *Betrekking op de Franse markt.*



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

- Oorsprong: *Duitsland, IBU (Institut Bauen und Umwelt)*
- Ongeveer *165 fiches* beschikbaar.
- Website: <http://bau-umwelt.de>
- €: *Gratis* – *Duitse en Oostenrijkse markt.*

