



## Duurzaam bouwen - urgente uitdagingen en ondersteunende tools

Prof. Karen Allacker

2 mei 2022

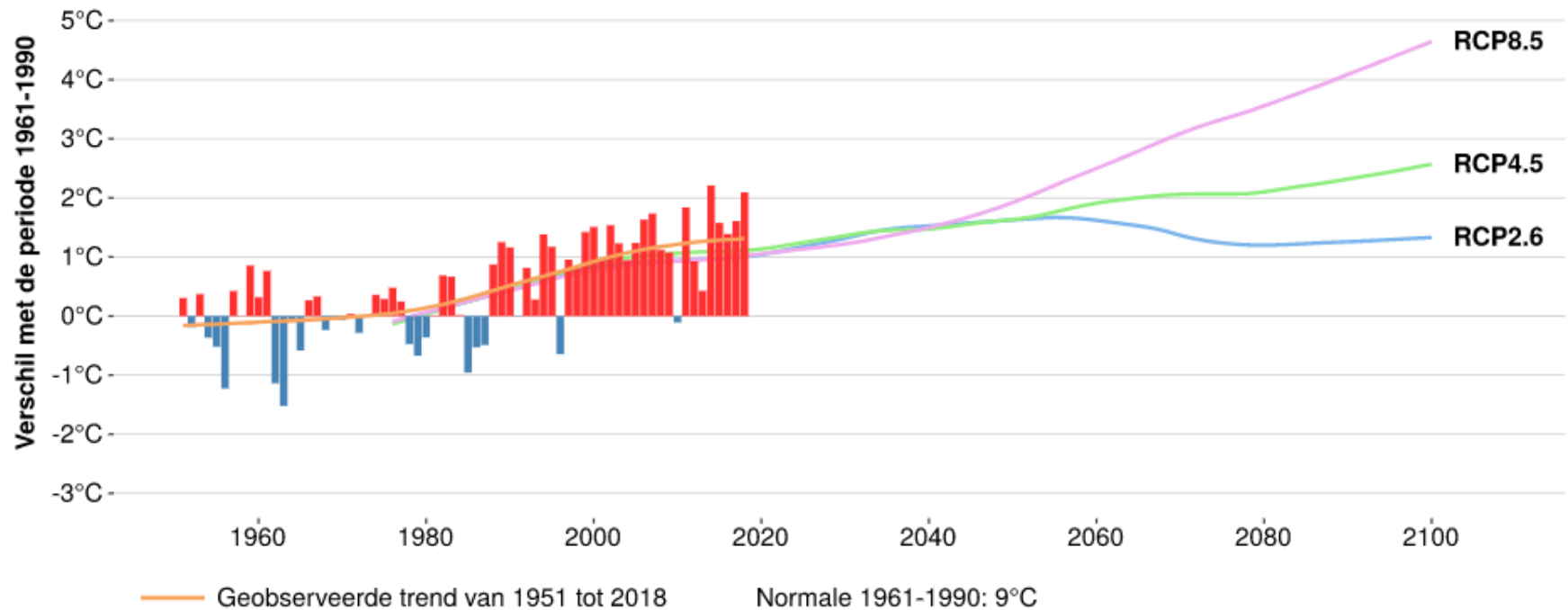
# Bouwsector en klimaatsverandering

# Klimaatsverandering

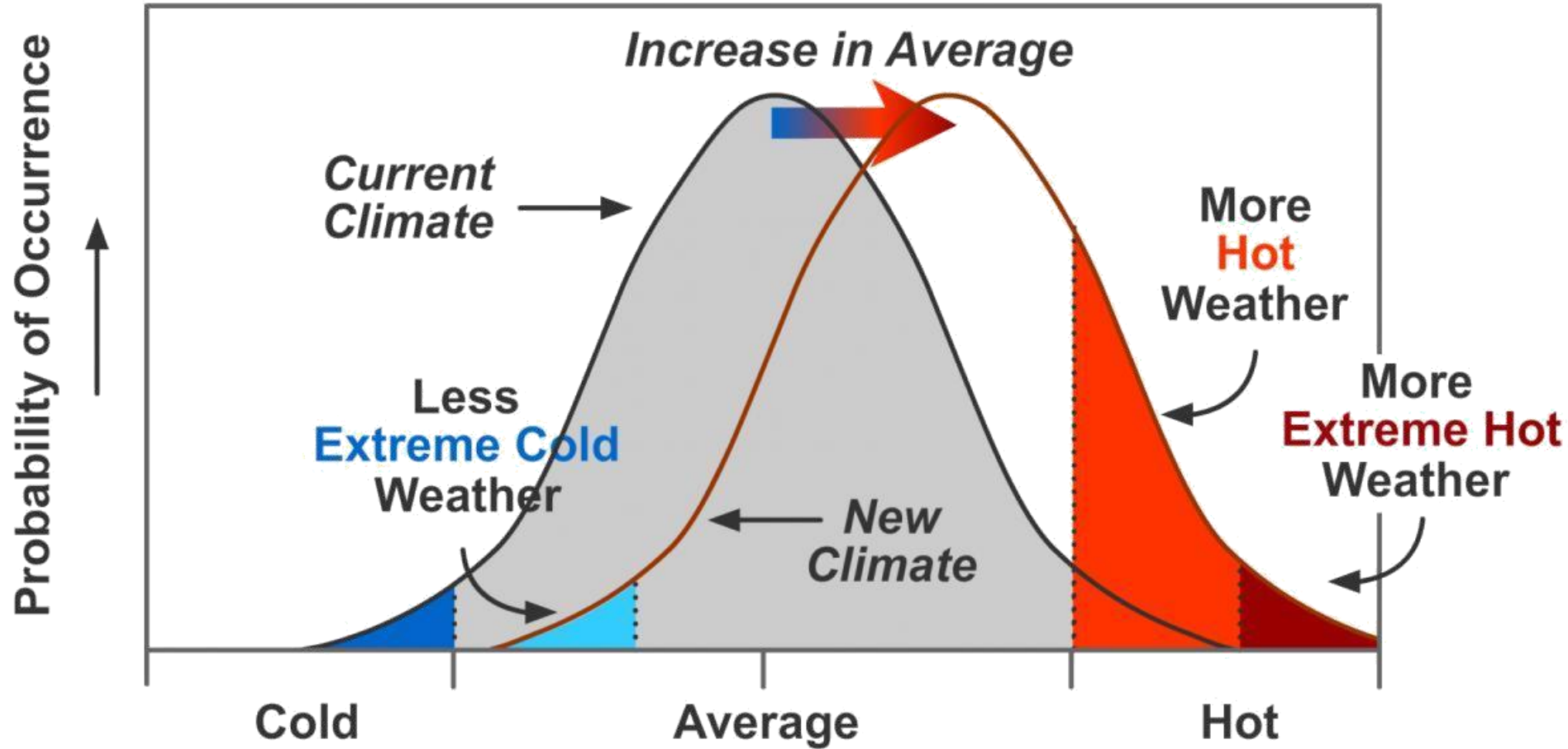


Evolutie van de gemiddelde jaartemperatuur in België

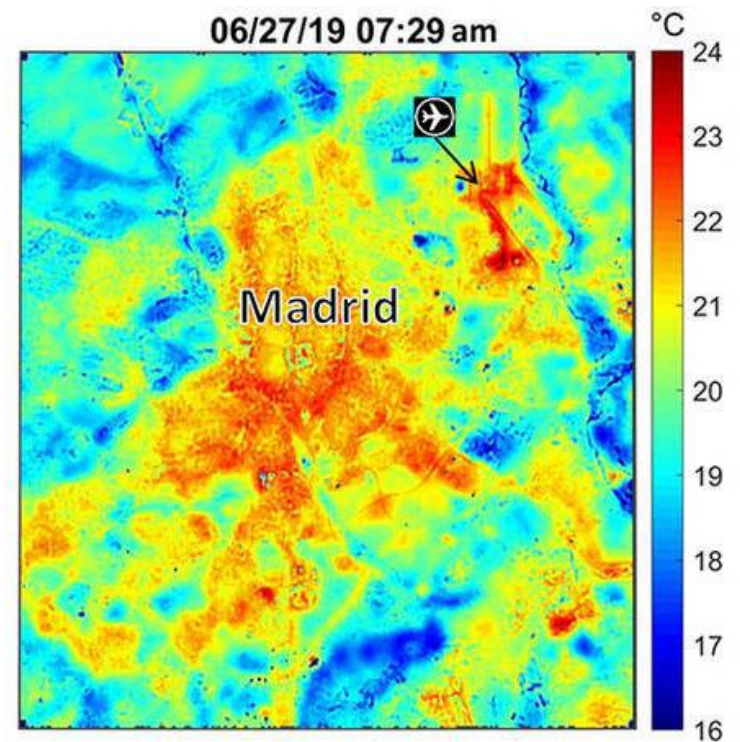
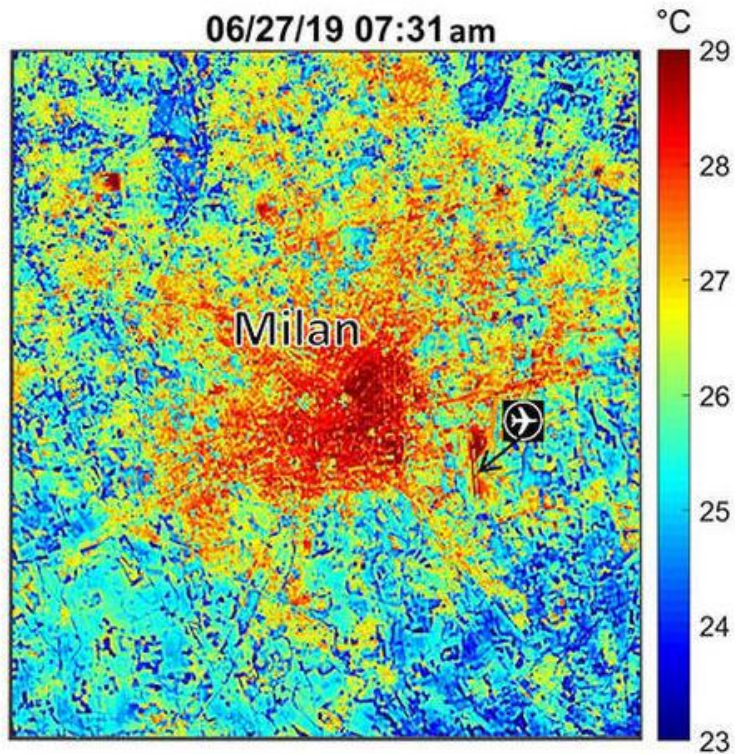
Klimaatprojecties tot 2100 volgens 3 broeikasgasscenario's (RCP2.6, RCP4.5 en RCP8.5)  
Observaties van 1951 tot 2018 (gemiddelde voor 8 historische stations)



# Klimaatsverandering



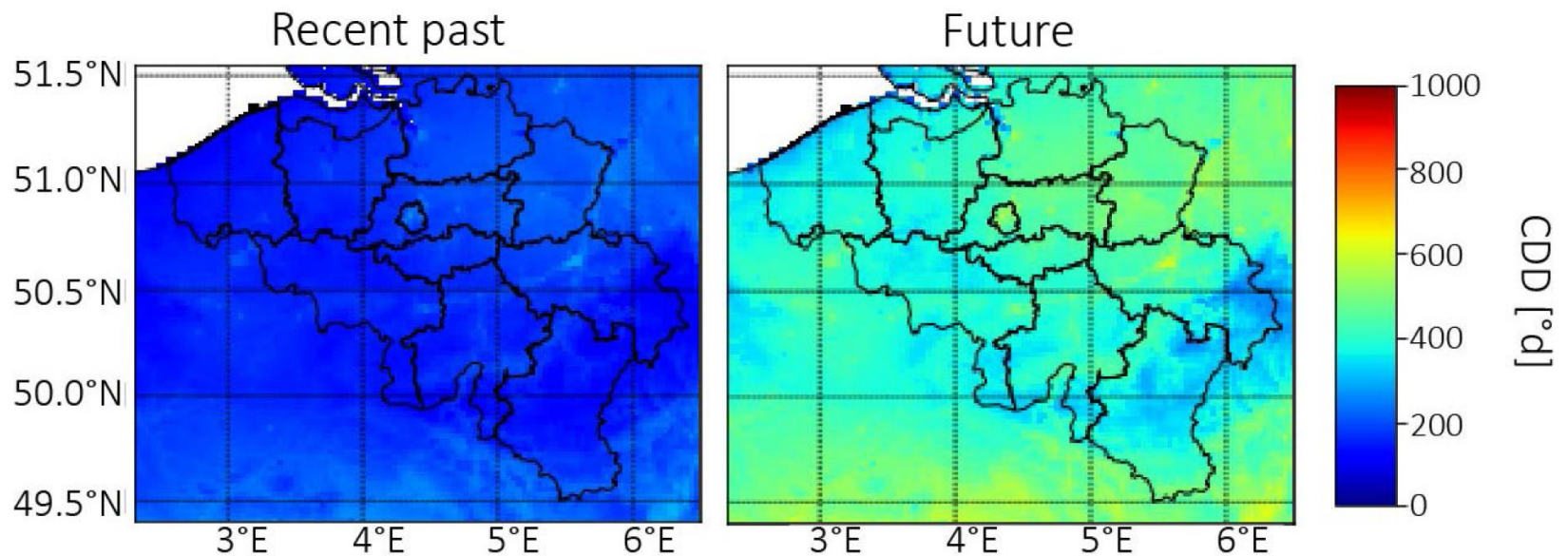
# Klimaatsverandering



<https://www.nasa.gov/feature/jpl/nasas-ecostress-maps-european-heat-wave-from-space>



# Klimaatsverandering



Bron: Ramon 2021 - TOWARDS FUTURE-PROOF BUILDINGS IN BELGIUM CLIMATE AND LIFE CYCLE MODELLING FOR LOW-IMPACT CLIMATE ROBUST OFFICE BUILDINGS

# Impact bouwsector in Europe

- 40% van het energieverbruik
- 36% van uitstoot broeikasgassen



*[European Commission - DG GROW, 2020,  
'From Construction 2020 to a new vision for a sustainable Built Environment'.  
<https://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupMeetingDoc&docid=35639>]*

# EU beleid: energie performantie gebouwen [EPB]

European Directive [2010/31/EU](#)

EN

Official Journal of the European Union

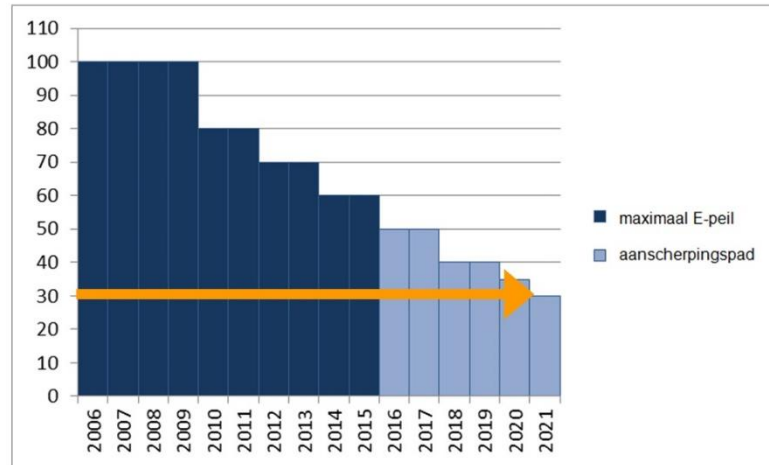
DIRECTIVE 2010/31/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL  
of 19 May 2010  
on the energy performance of buildings  
(recast)

## ‘nearly-zero energy buildings’

“*nearly zero-energy building*’ means a building that has **a very high energy performance**, as determined in accordance with Annex I. The nearly zero or very low amount of energy required should be covered to a very significant extent by energy from renewable sources, including energy from renewable sources produced on-site or nearby”



# Energie transitie bouwsector



Geen  
isolatie



Passief-  
standaard

# Probleem opgelost?

# Uitdaging 1 - Renovatie bestaande stock

# Bestaande gebouwenstock

## Bestaande stock: veel tragere transitie

- Belgische gebouwenpark behoort tot de minst energie-efficiënte van Europa
- Jaarlijkse renovatie graad in België < 1% [*FOD Volksgezondheid*]

## Uitdagingen:

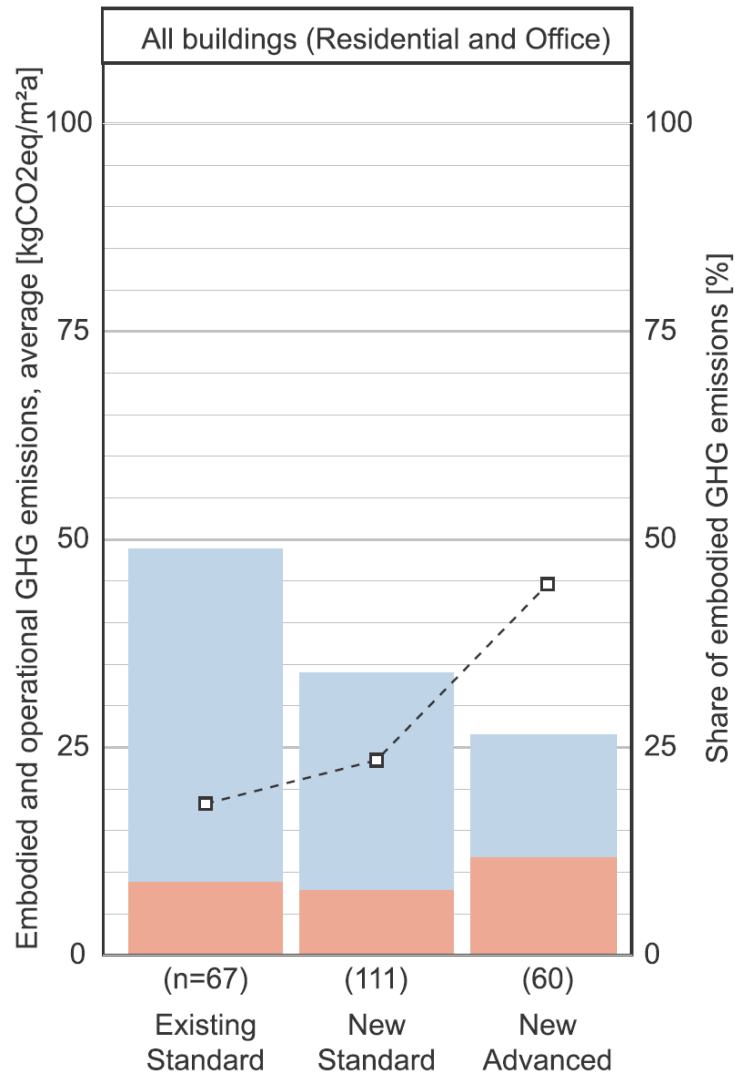
- Renovatie graad verhogen tot 3% tegen 2030 (Renovation Wave)
- Diepe energetische renovaties nodig
- Materiaal-impact beperken

## Opportunities:

- Bestaande gebouwen = materialen databanken: urban mining

# Uitdaging 2 - Materiaal impact

# Operationele versus embodied carbon



Gebruiksfase:  
75 - 80%

Materialen:  
20 - 25%

‘Operational Carbon’

‘Embodied Carbon’

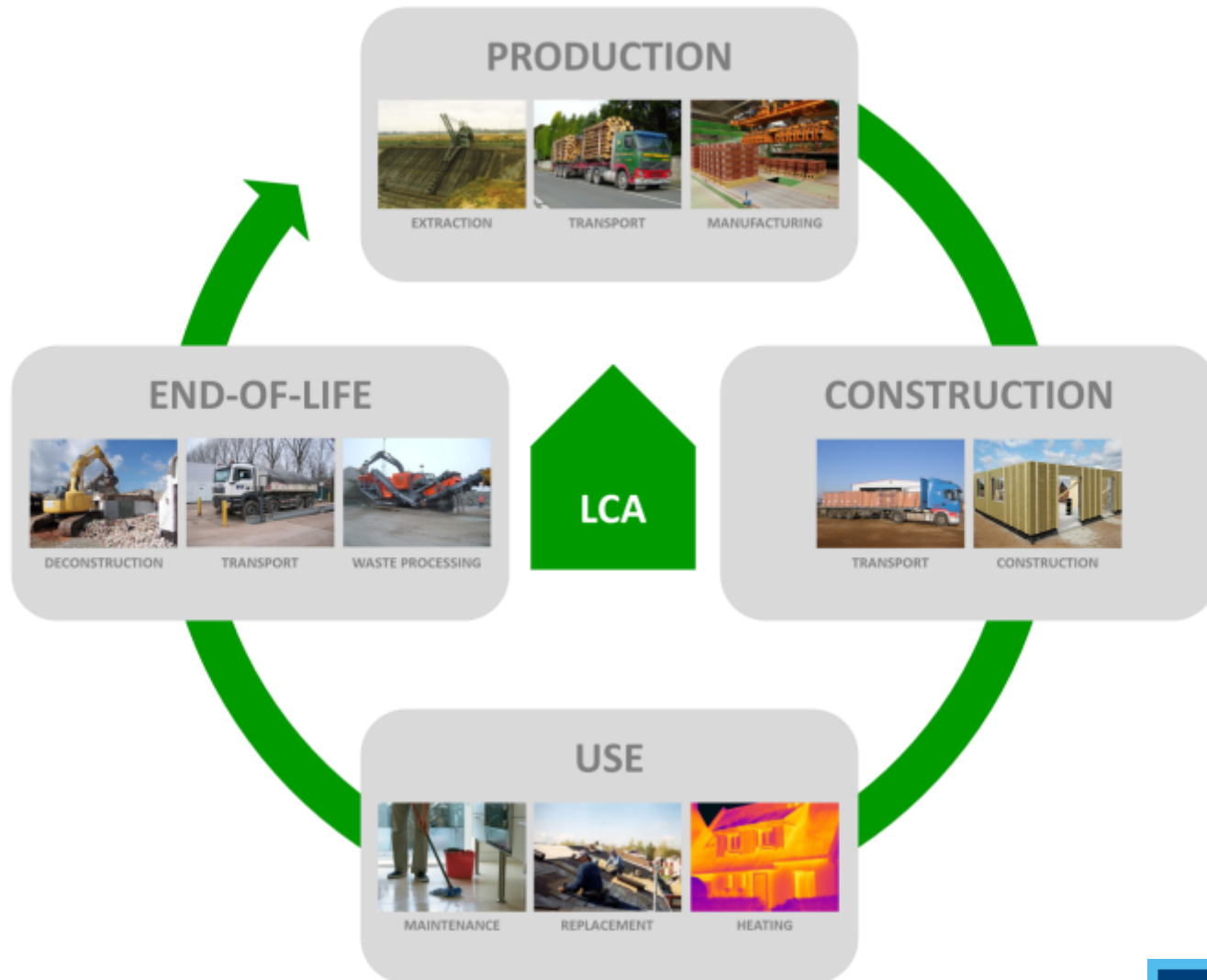
Gebruiksfase:  
50 - 55%

Materialen:  
45 - 50%

[Röck et al., 2020]



# Volledige levenscyclus

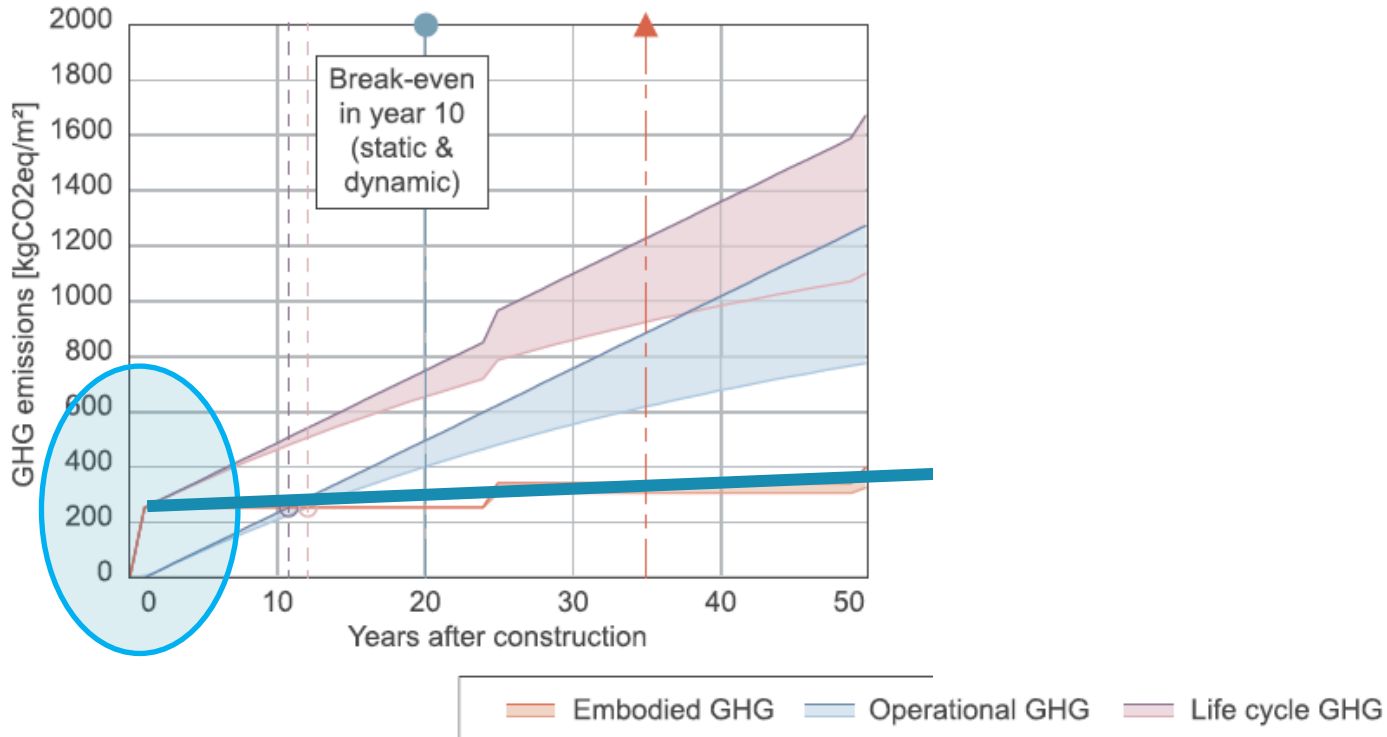


# CO<sub>2</sub> piek

## a) Net global GHG emission pathways (acc. IPCC SR 1.5)

Target: Net zero life cycle GHG emissions, i.e. embodied and operational  
i) year 2040 for '1.5°C pathway'    ii) year 2055 for 'well below 2°C' scer

## b) Average 'New standard' building



Niet enkel CO<sub>2</sub> is een uitdaging

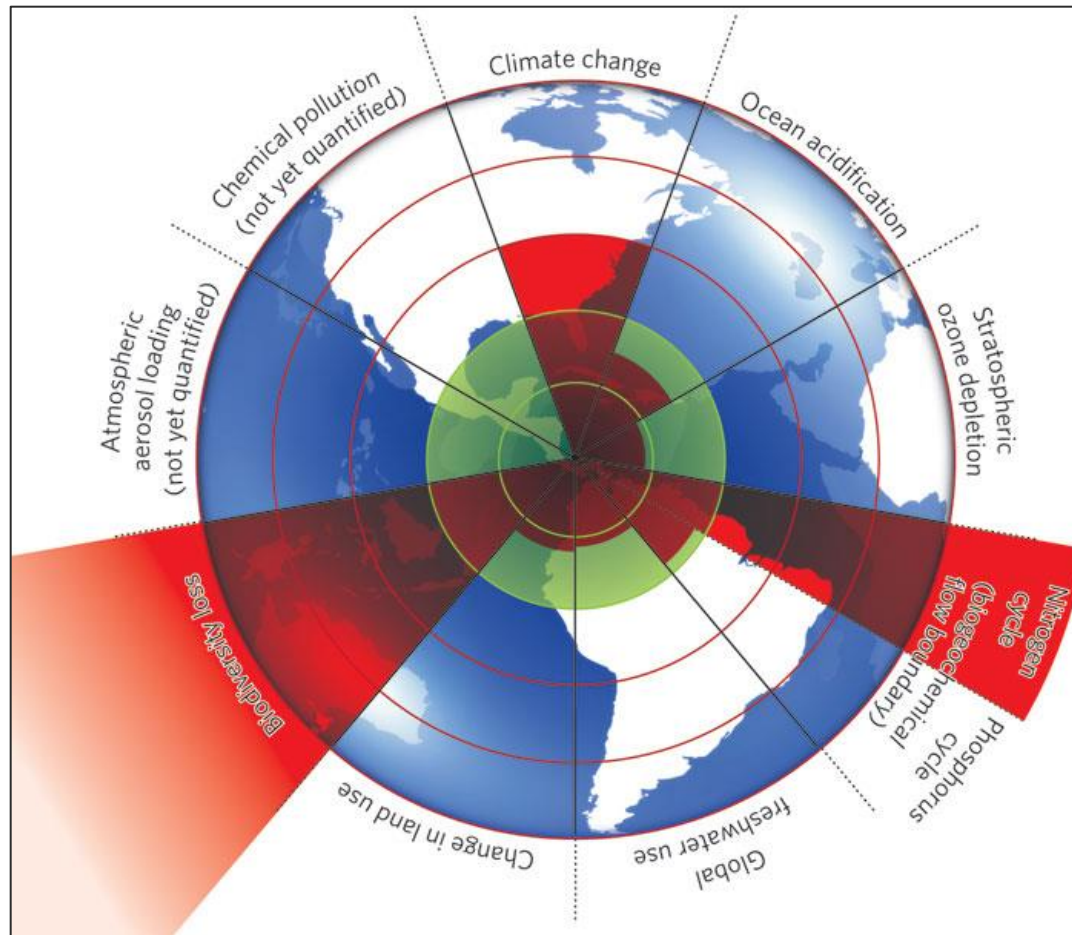
# Impact bouwsector in Europe

- 40% van het energie gebruik
- 36% van uitstoot broeikasgassen
- 50% van grondstof gebruik
- 33% van afval productie
- 33% van drinkwater gebruik

[European Commission - DG GROW, 2020,  
'From Construction 2020 to a new vision for a sustainable Built Environment'.  
<https://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupMeetingDoc&docid=35639> ]



# Grenzen van onze planeet



**PLANETARY BOUNDARIES**

Earth-system process	Parameters	Proposed boundary	Current status	Pre-industrial value
Climate change	(i) Atmospheric carbon dioxide concentration (parts per million by volume)	350	387	280
	(ii) Change in radiative forcing (watts per metre squared)	1	1.5	0
Rate of biodiversity loss	Extinction rate (number of species per million species per year)	10	>100	0.1-1
Nitrogen cycle (part of a boundary with the phosphorus cycle)	Amount of N <sub>2</sub> removed from the atmosphere for human use (millions of tonnes per year)	35	121	0

[J. Rockström et al., *Nature*, 461, 2009]

# Berekening impact op milieu

**IN**

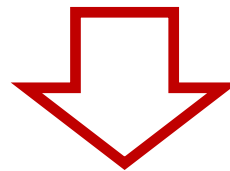


- energie
- grondstoffen
- landgebruik

**OUT**



- emissies
- afval
- andere (bv. warmte afgifte)

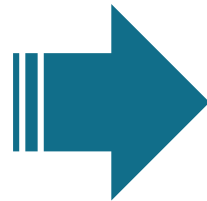


**impact**





# Holistisch: veelheid aan milieu-impacten



## Reduce Environmental Footprint



# Europa - beleid

# EU beleid: van operationeel energieverbruik naar levenscyclus impact

- Roadmap to a Resource Efficient Europe, **2011**

**COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN  
PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL  
COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS**

**Roadmap to a Resource Efficient Europe**

- “Accurate information, based on the **life-cycle impacts and costs** of resource use, is needed to help guide consumption decisions.”
- “*In order to promote further sustainable consumption and production, the Commission will: [...] Establish a common methodological approach to enable Member States and the private sector to assess, display and benchmark the environmental performance of products, services and companies based on a comprehensive assessment of environmental impacts over the life-cycle ('environmental footprint') (in 2012)*”

# EU beleid: van operationeel energieverbruik naar levenscyclus impact

Policy objectives	Policy documents									
	European Green Deal	Circular Economy Action Plan	Biodiversity strategy for 2030	European Climate Law	Renovation Wave for Europe	A clean planet for all	Bioeconomy strategy	New Industrial Strategy	EU SDGs	Waste framework directive
Energy efficiency improvement	++	.	.	.	+++	++	.	+	++	.
Renewable energy increase	++	.	+	.	++	+	.	+	++	.
Circularity and low-carbon material uptake	++	++	.	.	+	+	++	++	++	++
Climate change adaptation and resilience	++	+	+	+	+	+	.	.	++	++
Monitoring of environmental performance	++	++	+++	+++	++	.	++	+	++	.

Operationeel energie gebruik verminderen van bestaande stock nog steeds prioriteit (bv. Renovation wave for Europe)

## Focus is verbreed naar volledige levenscyclus en volledige set van milieu-impacten

- Circulariteit en materialen met lage CO<sub>2</sub> uitstoot (bv. circular economy action plan, bioeconomy strategy)
- Monitoring van milieu impact (bv. European Climate Law, Biodiversity strategy for 2030)

*[Röck M., Baldereschi E., Verellen E., Passer A., Sala S., Allacker K., Environmental modelling of building stocks – An integrated review of life cycle-based assessment models to support EU policy making. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2021]*

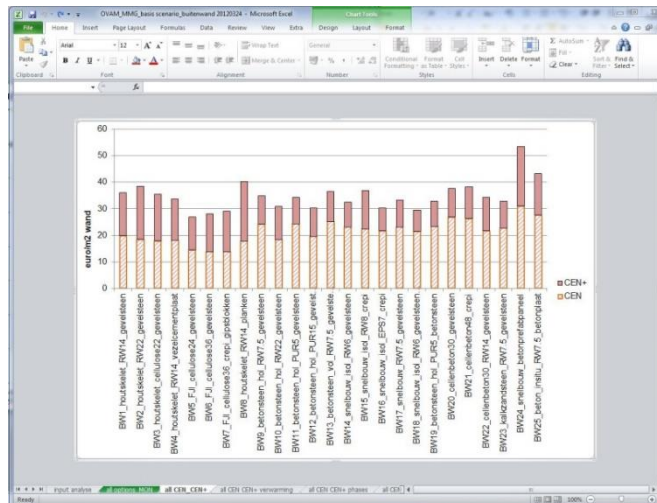
# België – stand van zaken

# Stand van zaken BE

- Drie gewesten – OVAM + SPW Wallonie + BIM/IBGE
- Assessment Methode MMG (Materiaalgebonden Milieuprofiel Gebouwen)
  - LCA methode met specificaties voor Belgische context
  - In lijn met Europese standaard (EN 15804) & EC ILCD aanbevelingen
- Statische databank met milieu-data elementen (115 element varianten)
- Expert berekeningstool
- Gebruiksvriendelijke tool voor ontwerpers – TOTEM

Milieugerelateerde  
materiaalprestatie  
van gebouwelementen

SAMEN MAKEN WE  
MORGEN MOOIER





# Berekeningstool - TOTEM

Web-gebaseerde rekentool: <https://www.totem-building.be/>

- Om de milieuprestaties van gebouwen te verbeteren, gelanceerd in 2018

EN FR NL

**totem**  
CREATE | EVALUATE | INNOVATE

Welcome Karen Allacker

FAQ About TOTEM Logout

Home

**NEWS**

15.2.2018 Séminaires TOTEM - supports de présentation  
20.4.2018 A\ ATTENTION A\ MODIFICATION CHASSIS DANS LA BIBLIOTHEQUE  
9.3.2018 Séminaires TOTEM  
22.2.2018 Lancement de TOTEM  
• [More news](#)

**DOCUMENTATION**

Environmental profile of building elements (update 2017)  
Annex: Monetisation of the MMG method [update 2017]  
Fichier TOTEM  
FAQ Totem (FR/NL)  
Communiqué de presse - lancement TOTEM  
Programme des séminaires TOTEM  
Durées de vie des matériaux dans TOTEM  
• [All downloads](#)

EN  
EN  
NL  
FR  
NL  
FR  
NL  
FR

Start a new project

Open an existing project

RECENTLY OPENED PROJECTS

7.6.2018 Karen\_test (2018000595)

SHARING NOTIFICATION

PROJECT ACCESS NOTIFICATIONS

My settings

Library

TOP ^

2018 totem  
Create | Evaluate | Innovate

SAMEN MAKEN WE MORGEN MOOIER  
**OVAM**

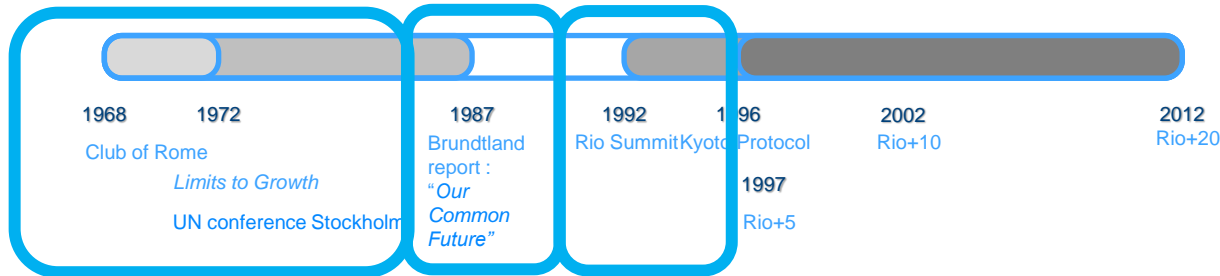
Wallonie  
service public  
SPW

bruxelles  
environnement  
leefmilieu  
brussel  
.brussels

Version 11.5 Build f0d0634 2018-05-29 11:57:03

Duurzaamheid is meer dan milieu-  
impact beperken

# Duurzame Ontwikkeling



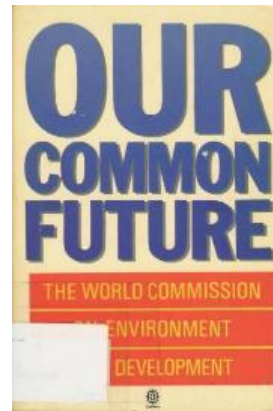
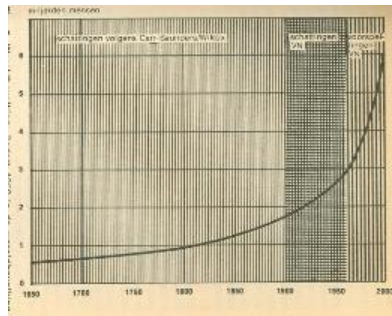
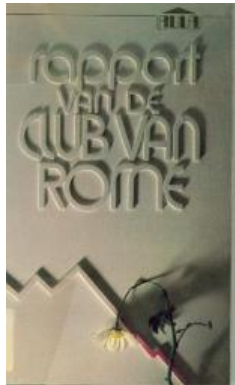
## Rio: natuur en maatschappij

- Biologische diversiteit
- Klimaatverandering
- Milieu en ontwikkeling
- Bosbeheer
- Agenda 21

Definitie duurzame ontwikkeling:

*"Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs."*

[World Commission on Environment and Development, 1987: p. 43]



Contents	
Agreement and Note on Environment	31
Chairman's Foreword	36
Preface: Our Task to Our World: An Overview by the World Commission on Environment and Development	1
Part I: COMMON CONCERNS	
1. A Threatened Future	27
2. Towards Sustainable Development	47
3. The Role of the International Economy	67
Part II: COMMON CHALLENGES	
4. Population and Human Resources	95
5. Food Security: Sustaining the Potential	118
6. Soils and Ecosystems: Resources for Development	147
7. Energy: Choices for Environment and Development	168
8. Industry: Producing More with Less	206
9. The Urban Challenge	235
Part III: COMMON ENDEAVOURS	
10. Managing the Commons	261
11. Peace, Security, Development, and the Environment	280
12. Towards Common Action: Proposals for Institutional and Legal Change	308
Annex 1: Summary of Proposed Legal Principles for Environmental Protection and Sustainable Development	
	348
Annex 2: The Commission and Its Work	
	352

# Duurzaamheid: 3 pijlers

Club of Rome

Rio summit

Economie en ecologie

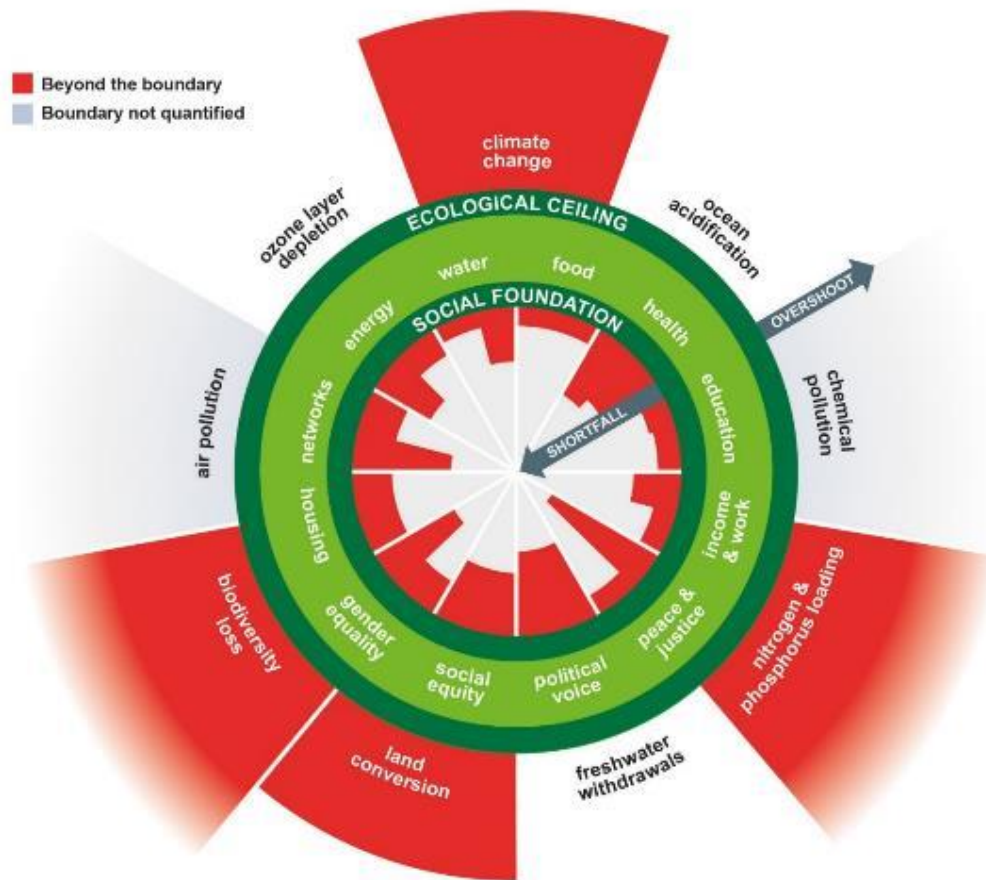
Ecologie en maatschappij



**“Triple P”** concept [Elkington 1995]

- Economic dimension (PROFIT)
- Environmental dimension (PLANET)
- Social dimension (PEOPLE)

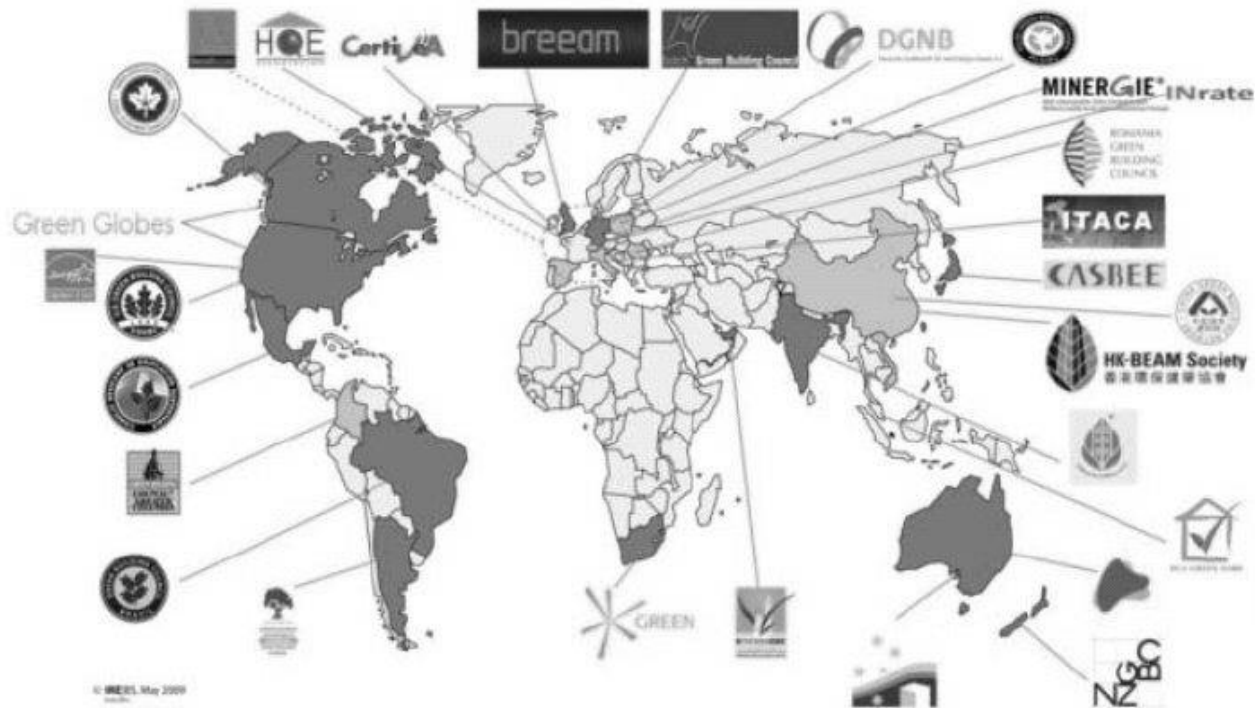
# Duurzaamheid: 3 pijlers



Bron: Kate Raworth & Christian Guthrie  
The Lancet Planetary Health

# Duurzaamheidsmeters gebouwen

Meer dan 600  
systemen wereldwijd



# Duurzaamheidsmeters gebouwen

The image displays several prominent building sustainability certification logos and documents:

- DGNB (German Green Building Council):** A yellow logo with the text "DGNB" and a document titled "DGNB CERTIFIKAT" with a table of project details.
- CASBEE (Center for Sustainable Building Evaluation):** A green logo with the text "CASBEE 新築" and "2008年12月" (December 2008), awarded to "三菱倉庫株式会社飛鳥記念センター" (Mitsubishi Warehouse Co., Ltd. Tsurumi Memorial Center).
- BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method):** A green document titled "Interim Certificate - Design Stage" for "DE BALK VAN BELL" in Leuven, Belgium, awarded an "Outstanding" rating (5 stars).
- U.S. Green Building Council (USGBC):** A circular green logo with a leaf design and the text "U.S. GREEN BUILDING COUNCIL LEED CERTIFIED USGBC".
- Other Certifications:** A central document from "NF HCE" titled "CERTIFICATE OF WORKING LEAD BY LEED 2009" and "PROFIL ENVIRONMENTAL OF L'ORANGERIE".

# Duurzaamheidsmeters gebouwen

- **Holistische benadering**
- **Multi-criteria analyse** welke **scores** toekent op basis van een aantal **criteria**. Deze criteria omvatten een wijde scope aan duurzaamheidsaspecten, zoals energie, materialen, water en comfort
- Certificatie niveau (label) toegekend op basis van een bepaalde te behalen minimum score
- Verschillende systemen voor verschillende typegebouwen (residentieel, kantoren, scholen,...) en schaalniveau (individuele gebouwen of wijken)
- **Ontwerp instrumenten** (evaluatie tijdens de vroege ontwerpfase)
- Gerelateerd aan een lokale context (klimaat, standaarden en regelgeving)



# Duurzaamheidsmeters gebouwen



[https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/levels\\_en](https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/levels_en)



<https://www.vlaanderen.be/vlaamse-overheid/werking-van-de-vlaamse-overheid/bouwprojecten-van-de-vlaamse-overheid/gro-op-weg-naar-toekomstgerichte-bouwprojecten>

# Duurzaamheidsmeter GRO

# Duurzaamheidsmeter GRO



## Geïntegreerde aanpak:

### ONTWERP

Tijdens het **proces van integraal ontwerpen** worden dan ook de verschillende aspecten vanaf begin af aan meegenomen:

- De verschillende, soms tegenstrijdige belangen weerspiegelt door het principe People, Planet, Profit
- De gehele levenscyclus van een gebouw van ontwerp over realisatie, exploitatie, onderhoud tot einde levensduur
- De levenscyclus van de verschillende producten en materialen
- De circulaire principes
- Alle verschillende disciplines zijn van begin af aan bij het proces betrokken
- Continu verbeteren en bijsturen door evaluatie, terugkoppeling en lessons learned

### UITVOERING

In de **uitvoeringsfase** worden de concepten en principes uit de ontwerpfase bewaakt. Kennisoverdracht van de ene naar de andere fase is essentieel.

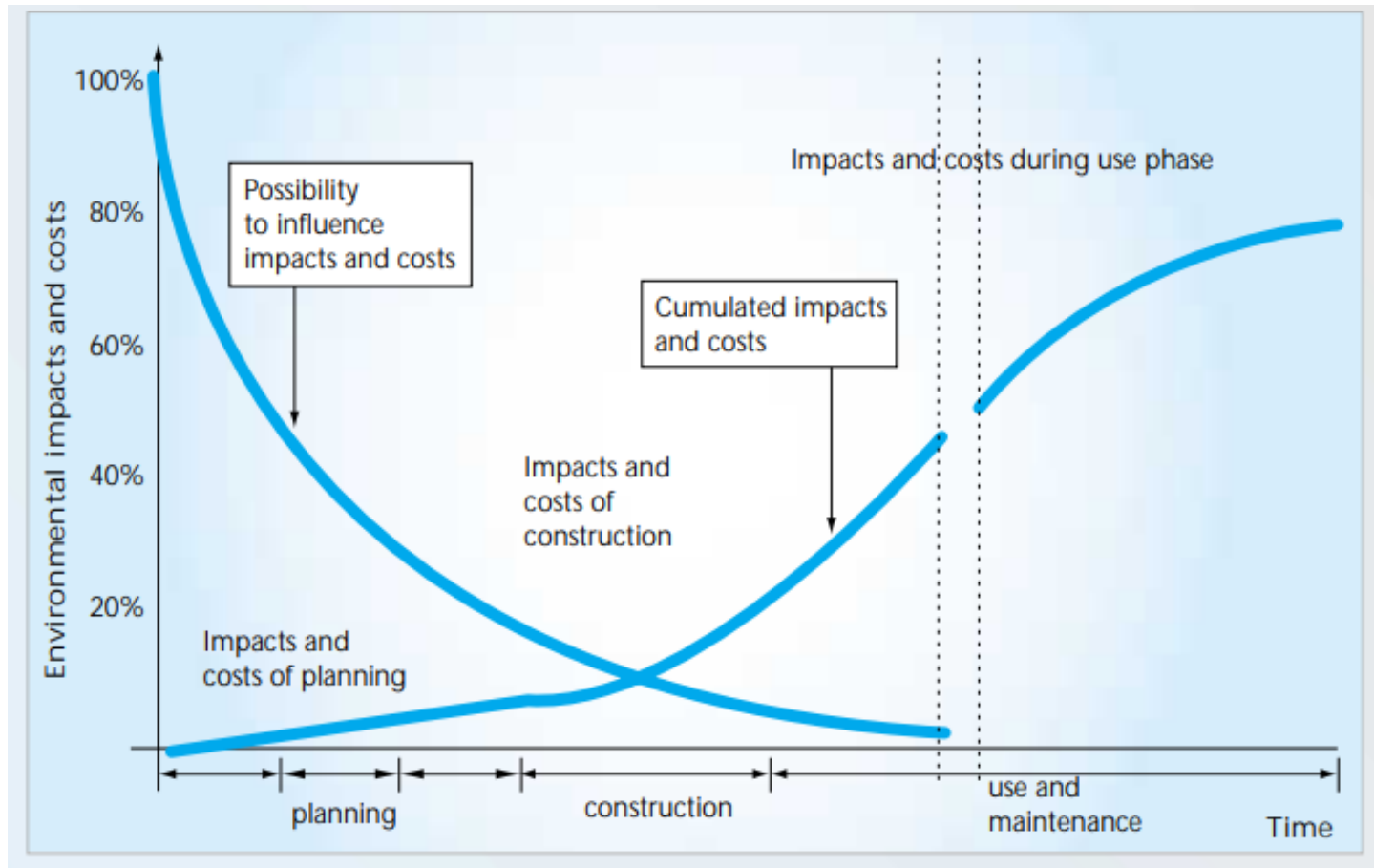
- Bewaking van het integraal ontwerp
- Samenwerking en afstemming met de verschillende partijen op de werf
- Alternatieve oplossingen grondig afwegen
- Voorbereiding voor de exploitatiefase (BIM, PID, ...)
- Continuïteit in de opvolging zodat informatie niet verloren gaat

### BEHEER

Vanaf de oplevering wordt het **gebouw integraal beheerd**. Gelijkaardige aspecten als in de ontwerpfase komen aan bod:

- Verschillende soms tegenstrijdige belangen verzoenen
- Rekening houden met de toekomstige levenscyclus van het gebouw
- De circulaire principes
- De verschillende partijen van exploitatie (onderhoud, schoonmaak, catering, gebruik, ...) zijn bij het beheer betrokken
- Continu verbeteren door feedback-loop (bijvoorbeeld door monitoring van energie, afvalstromen, waterverbruik, tevredenheid, ...)

# Duurzaamheidsmeter GRO



Bron: Kohler, N., and Moffatt, S. (2003). "Life-cycle analysis of the built environment." *Industry and Environment*, 26, 17–21

# GRO: people planet profit



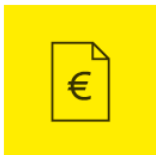
## **PEOPLE – ieder mens telt**

- Comfortabele gebouwen voor de gebruiker
- Gebouwen voor iedereen bereikbaar, betreedbaar en bruikbaar
- Respect voor en behoud van waardevol erfgoed
- Kwaliteitsvolle, veilige en functionele gebouwen
- Creëren van shared value



## **PLANET – ons ecosysteem beschermd**

- Minimale waardevernietiging, maximale waardebehoud door:
  - Grondstofgebruik te beperken
  - Technische en biologische kringlopen zo veel mogelijk te sluiten
- Beperking van de negatieve impact op de omgeving, positieve invloed stimuleren

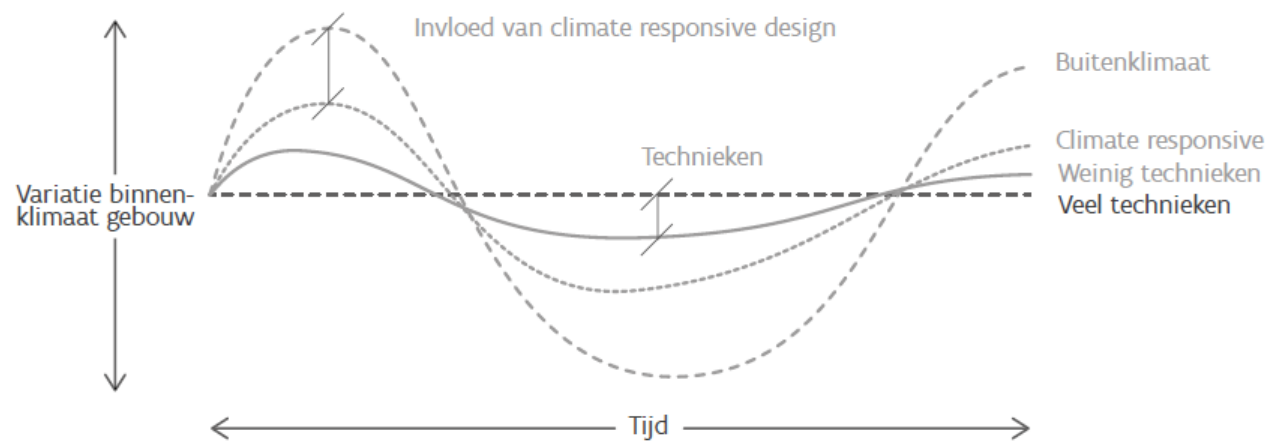


## **PROFIT – fusie van belangen**

- Toekomstgerichte gebouwen aanpasbaar aan veranderingen
- Ontwerpen voor een lange levensduur
- Gebouwen die op lange termijn betaalbaar en goed te beheren zijn
- Integratie van nieuwe circulaire businessmodellen

# GRO: climate responsive design

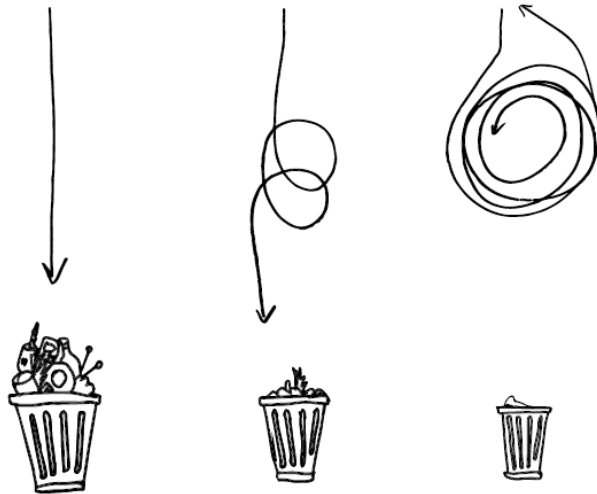
## Impact curve



*Met climate responsive design kunnen de jaarlijkse en dagelijkse schommelingen (temperatuur, vochtigheid, wind ...) van het buitenklimaat al behoorlijk afgevlakt worden. Een performant buitenschil en actieve technieken vullen aan tot het gewenste comfortniveau bereikt is. Hoe strenger de binnenklimaatseisen, hoe meer technieken zullen nodig zijn om hieraan te voldoen.*

# GRO: circulaire economie

Bron: Vlaanderen Circulair



Lineaire economie

Recycling economie

Circulaire economie

CYCLUS	VERTALING NAAR BOUW	VOORBEELD
<i>repair</i>	Preventief onderhoud	Schoonmaak, dakgoten reinigen...
	Correctief onderhoud, herstellingen	Vervanging vloerbekleding na het einde van de technische levensduur
<i>reuse</i>	Herbestemmen ( <i>adaptive reuse</i> )	Leegstaande kerk wordt gebruikt voor uitbreiding van de naastliggende school
	Hergebruik (van componenten, materialen)	Hergebruik van verpakkingen van nieuw meubilair. Hergebruik van toiletten i.p.v. nieuwe toiletten
<i>refurbish</i>	Herinrichten, (bepert) renoveren	Herinrichting omwille van veranderd concept van het werken. Nieuwe winkelinrichting
<i>remanufacture</i>	"Uit oud maak nieuw"	Oude onderdelen en nieuwe onderdelen worden tot een nieuwe geheel geassembleerd. Bijvoorbeeld uit oud kantoormeubilair nieuw kantoormeubilair maken
<i>recycle</i>	Recyclage	Uit afvalstoffen nuttige toepassingen genereren, bv. afgedankte tapijttegels verwerken tot nieuwe

# GRO - duurzaamheidscriteria

## SITE

Deze criteria kunnen voor meerdere doeleinden dienen. Hiermee kan bijvoorbeeld de kwaliteit van een bepaalde site in beeld gebracht worden. Let erop dat het ontwerpsteam hier vaak geen invloed op heeft! Er moet dus de afweging gemaakt worden of de site mee beoordeeld wordt.

Het kan ingezet worden om verschillende sites met elkaar te vergelijken, zowel in een opdracht als beleidsmatig. Onze ervaring leert dat de verschillen miniem zijn bij meerdere sites binnen een zeer beperkte radius.

	<b>MET HET OPENBAAR VERVOER</b> MOB1 <i>Bevorderen van een duurzaam mobiliteitsplan.</i>		<b>BODEM- EN RUIMTEGEBRUIK</b> MA 2 <i>Het aansnijden van ecologisch waardevolle terreinen vermijden en het gebruik van verontreinigde gronden en waardevol patrimonium bevorderen.</i>
	Met deze criteria kan de bereikbaarheid van de site in kaart gebracht worden.		Altijd van toepassing.
	<b>MET DE FIETS</b> MOB 2 <i>Zorgen voor een veilige en aangename omgeving voor fietsers.</i>		<b>AANTREKELIJKHEID VAN DE OMGEVING</b> MA3 <i>Afwisselend landschap en nabijheid van voorzieningen verhogen de attractiviteit van een locatie.</i>
	Met deze criteria kan de bereikbaarheid van de site in kaart gebracht worden.		
	<b>TE VOET</b> MOB 3 <i>Een veilige en aangename omgeving voor voetgangers creëren.</i>		Altijd van toepassing.
	Met deze criteria kan de bereikbaarheid van de site in kaart gebracht worden.		<b>OVERSTROMINGSRISICO</b> MIL 1 <i>Vermijden om in een overstromingsgevoelig gebied te bouwen.</i>
			Altijd van toepassing.
	<b>MET DE AUTO</b> MOB 4 <i>Een goede bereikbaarheid met gemotoriseerd verkeer naar en op de site.</i>		<b>BUITENLUCHTKWALITEIT</b> MIL 2 <i>Luchtvervuiling heeft een negatieve impact op de gezondheid van de mens, vooral van kwetsbare groepen zoals jongeren.</i>
	Bij MOB4 kan een wegingsfactor ingesteld worden hoe belangrijk de bereikbaarheid met de auto voor een project is.		Altijd van toepassing.
	<b>RUIMTELIJKE KWALITEIT</b> MA 1 <i>Synergieën met de buurt en een hoge ruimtelijke kwaliteit hebben een positieve impact op de omgeving.</i>		<b>BUITENGELUID</b> MIL 3 <i>Geluidsverlast is één van de belangrijkste vormen van hinder.</i>
	Altijd van toepassing.		Altijd van toepassing.



# GRO - duurzaamheidscriteria

## PEOPLE



### AKOESTIEK

**BIN 1**

De aandacht vestigen op een goede akoestiek om het comfort van de gebruiker te verhogen.



### ERFGOEDWAARDE

**SOC 1**

Bijdragen aan het cultureel landschap door de bestaande erfgoedwaarde te behouden en te waarderen.

Alle ruimtes van een project kunnen ingedeeld worden in de ruimtecategorieën in de eisentabel BIN1. Er is telkens de keuze tussen normaal en verhoogd comfort.

Van toepassing indien het gebouw of een deel ervan in de inventaris van beschermde gebouwen opgenomen is. Kan ook toegepast worden voor gebouwen, die niet beschermd zijn maar bijzondere aandacht waard zijn.



### THERMISCH COMFORT

**BIN 2**

Het bevorderen van een aangenaam comfort en behaaglijkheid in alle seizoenen.

Van toepassing indien aanpassingen aan het winter- en/of zomercomfort gepland zijn, dus ingrepen in de technische installaties. Voor residentiële gebouwen is het niet gebruikelijk om dynamische simulaties te doen. De opdrachtgever kiest in hoever de bewijslast voor zomercomfort, lokale thermische behaaglijkheid en relatieve luchtvochtigheid van toepassing is.



### SOCIAAL VEILIG ONTWERPEN

**SOC 2**

Criminaliteitspreventie zorgt voor sociaal veilige gebouwen en omgevingen.

Bij bestaande gebouwen kan er soms maar beperkte invloed uitgeoefend worden op dit criterium. Toch wordt aangeraden dit criterium altijd mee te nemen.



### BINNENLUCHTKWALITEIT

**BIN 3**

Het garanderen van gezonde binnenlucht met voldoende luchtverversing die vrij is van verontreinigingen van binnen en buiten.



### INTEGRALE TOEGANKELIJKHEID

**SOC 3**

Goede ontwerpen creëren mogelijkheden en ondersteunen de gebruikers, slechte ontwerpen belemmeren en sluiten mensen uit.

Van toepassing indien de geplande werken tot een betere toegankelijkheid kunnen leiden, bijvoorbeeld ook bij schilderwerken, buitenaanleg of vervanging van een lift. De opdrachtgever kiest zelf de evaluatiemethode.

Van toepassing bij aanpassingen aan of plaatsing van een ventilatiesysteem.



### VISUEEL COMFORT

**BIN 4**

Verbeteren van de daglichttoetreding voor een hoger comfort en welzijn. Kunstlicht is de kunstmatige aanvulling op natuurlijk daglicht.



### INVLOED VAN DE GEBRUIKER

**GEB 1**

De mogelijkheid om het comfort individueel te beïnvloeden, verhoogt de tevredenheid van de gebruiker.

Van toepassing indien aanpassingen aan de daglichttoetreding en verlichting gepland zijn. Let op: indien er geen wijzigingen aan de raamopeningen gebeuren, is de invloed op daglichttoetreding vaak beperkt!

Hiermee wordt de invloed van de gebruiker op het individueel comfort beoordeeld. Dit is niet op alle gebruikersgroepen van toepassing, bijvoorbeeld meestal niet voor bezoekers of leerlingen maar wel bij werknemers.

## PLANET



### ENERGIEPRESTATIE

**ENE 1**

Streven naar zeer energiezuinige gebouwen met als prioriteit een performante gebouwschil.

Van toepassing zodra een project onder de EPB-regelgeving valt maar kan ook daarbuiten toegepast worden.



### MATERIALENPASPOORT

**MAT 3**

Een kadaster van materialen in ons vastgoed.

De opmaak van het materialenpaspoort is een vrijwillig criterium waarmee bonuspunten verdiend kunnen worden.



### HERNIEUWBARE ENERGIEËN

**ENE 2**

Het aandeel van energie uit hernieuwbare energiebronnen verhogen.

Van toepassing zodra een project onder de EPB-regelgeving valt. Kan ook daarbuiten toegepast worden.



### WATERVERBRUIK

**WAT 1**

Het drinkwaterverbruik beperken door waterbesparende voorzieningen, een goed ontwerp en controle.

Van toepassing zodra nieuwe sanitaire toestellen of kranen geplaatst worden of werken aan de waterdistributie uitgevoerd worden.



### ENERGIEZUINIGE INSTALLATIES

**ENE 3**

Het energiegebruik verlagen door energiezuinige toestellen en installaties te voorzien.

Van toepassing zodra één van de opgesomde installaties of toestellen in een project voorkomt.



### WATERHERGEBRUIK

**WAT 2**

Door hergebruik van regenwater en grijswater kan het drinkwaterverbruik beperkt worden.

Van toepassing zodra aanpassingen aan de regenwaterrecuperatie/waterdistributie gebeuren. Kan ook gebruikt worden om de bestaande toestand in kaart te brengen.



### BEHOUD VAN GRONDSTOFFEN

**MAT 1**

Grondstoffen in de kringloop houden door herstelling, hergebruik en door materialen te recycleren.

Van toepassing bij bestaande constructies en grondverzet.



### WATERAFVOER

**WAT 3**

Het volume en afvoerdebiet van te lozen water beperken en vervuiling van water tegengaan.

Van toepassing zodra aanpassingen aan de waterbuffering, afvoer en aansluiting aan de openbare riolering gepland zijn. Kan ook gebruikt worden om de bestaande toestand in kaart te brengen.



### MATERIAALKEUZE

**MAT 2**

Gebruik milieuvriendelijke materialen, die geen schadelijke effecten op de menselijke gezondheid hebben.

Altijd van toepassing. Deel 2 is verplicht voor projecten van de Vlaamse overheid gezien de Vlaamse overheid naar 100% duurzaam houtgebruik streeft.



### BIODIVERSITEIT

**OMG 1**

Het bevorderen van de plaatselijke biodiversiteit.

Van toepassing zodra er aanpassingen aan buitenaanleg, groene gevels, groendaken enz. gepland zijn.



### IMPACT OP DE OMGEVING

**OMG 2**

Het beperken van lichtpollutie, beschaduwing van de directe omgeving, windhinder en hitte-eilandeffect.

Lichtpollutie is van toepassing zodra er buitenverlichting wordt toegepast of er zich een risico op lichtvervuiling voordoet.



Wind is enkel van toepassing voor hoogbouw. Het is echter een belangrijk aandachtspunt bij campussen of andere sites waar windhinder mogelijk voor ongemak kan zorgen.

Hitte-eilandeffect is van toepassing van zodra aanpassingen aan de oppervlaktes buiten (gevels, daken, omgeving) gebeuren, ook bij niet stedelijke locaties.



### WERFBEHEER

**OMG 3**

Op de werf dient dagdagelijks rekening gehouden te worden met de omgeving, het milieu en de veiligheid.

Altijd van toepassing.

# GRO - duurzaamheidscriteria

## PROFIT



### ONDERHOUDSVRIENDELIJK ONTWERPEN LCC 1

Het beperken van de kosten voor bouwkundig en installatietechnisch onderhoud en herstelling.

Altijd van toepassing.



### SCHOONMAAKBEWUST ONTWERPEN LCC 2

Het bevorderen van efficiënte en eenvoudige schoonmaak in het ontwerp.

Altijd van toepassing tenzij louter technische ingrepen.



### ENERGIEVERBRUIK LCC 3

Het reduceren van de verbruikskosten voor energie.

Van toepassing van zodra een EPB-berekening gebeurt. Op termijn krijgt men op die manier inzicht in het berekende energieverbruik cfr EPB-regelgeving t.o.v. het reële energieverbruik.



### CIRCULAIR EN TOEKOMSTGERICHT ONTWERPEN TOE 1

Toekomstige aanpasbaarheid mogelijk maken door flexibiliteit, functieneutraliteit en ontwerp voor demontage.

Van toepassing bij herinrichting, uitbreiding, renovatie en nieuwbouw enzovoort. De nieuwe ingrepen worden beoordeeld, niet de bestaande structuur.



### GEBRUIK DOOR DERDEN TOE 2

De mogelijkheid voorzien om gebouwen en hun omgeving zoveel mogelijk open te stellen voor derden. Slim samen gebruiken, in tijd en ruimte.

Van toepassing bij functiewijzigingen, nieuwbouw, grondige renovatie en andere ingrijpende aanpassingen.



### ENERGIEMONITORING BEH 1

Het uitrusten met de nodige voorzieningen om het energieverbruik te registreren, analyseren en indien nodig bij te sturen en te optimaliseren.

Van toepassing zodra het plaatsen van meters deel uitmaakt van de opdracht.

## CLIMATE RESPONSIVE DESIGN



### KEEP IT WARM

"Orientation is 80 percent of passive solar design."



### KEEP IT COOL

"Zomer: de periode waarin het te warm is om te doen waarvoor het in de winter te koud was."



### TURN OFF THE LIGHT

"Daylight reveals colors. Artificial light drains it."

Van toepassing als het ontwerpsteam hier invloed op heeft. Bij herinrichtingen of kleine verbouwingen vervalt dit criterium meestal.

Aan het ontwerpsteam wordt gevraagd om de aanpak te illustreren met schetsen, collages, tekst, voorbeelden enz. en een antwoord te geven op hoe het ontwerp climate responsive is.



karen.allacker@kuleuven.be

Division of Architectural Engineering  
Department of Architecture - Faculty of Engineering Science  
KU Leuven  
Kasteelpark Arenberg 1 box 2431 | B-3001 Leuven

<http://architectuur.kuleuven.be/architectural-engineering>