

# Duurzaamheid en Circulariteit van de baksteengevel



**MADECENTER**  
metselwerk kenniscentrum

**Arie Mooiman**  
KNB - Adviseur  
Duurzaamheid en Techniek

# KNB Brancheorganisatie voor de keramische industrie



16 ondernemingen, waarvan 11 baksteenfabrikanten



42 productielocaties



700 voetbalvelden keramische dakpannen p/j

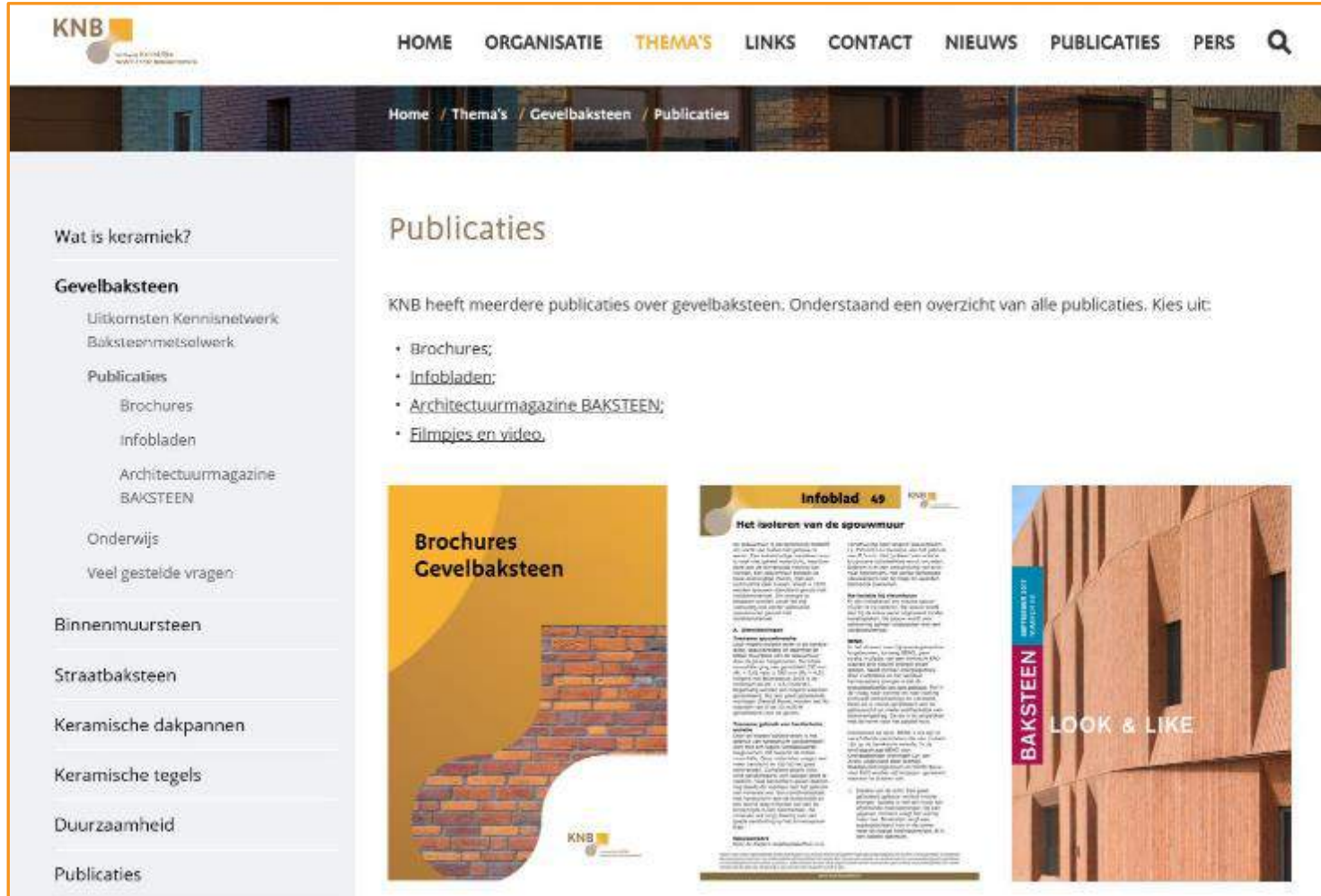


**2300 voetbalvelden bakstenen en bestrating p/j**

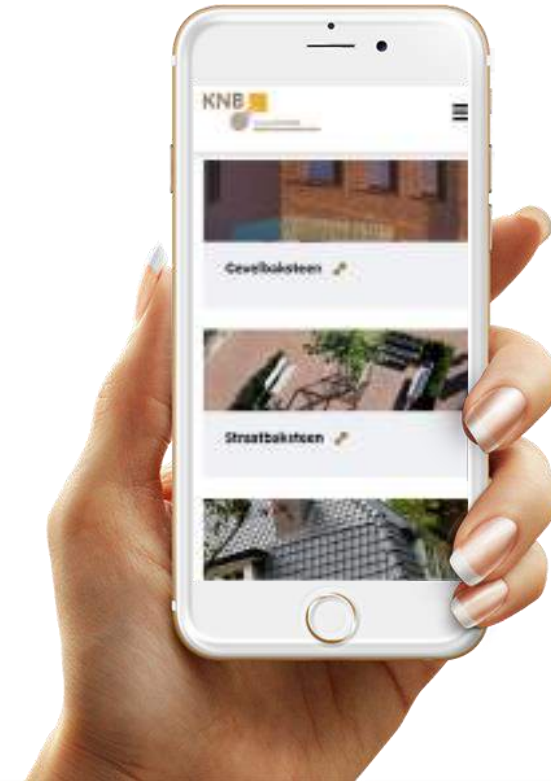


800 voetbalvelden keramische tegels p/j





The screenshot shows the desktop version of the KNB website. At the top, there is a navigation menu with links for HOME, ORGANISATIE, **THEMA'S**, LINKS, CONTACT, NIEUWS, PUBLICATIES, and PERS, along with a search icon. Below the navigation is a breadcrumb trail: Home / Thema's / Gevelbaksteen / Publicaties. The main content area is titled 'Publicaties' and contains the text: 'KNB heeft meerdere publicaties over gevelbaksteen. Onderstaand een overzicht van alle publicaties. Kies uit:'. Below this text is a list of publication types: Brochures; Infobladen; Architectuurmagazine BAKSTEEN; and Filmpjes en video. To the left of the main content is a sidebar menu with categories: 'Wat is keramiek?', 'Gevelbaksteen' (with sub-items: Litskorsten Kennisnetwerk, Baksteenmetselwerk, Publicaties, Brochures, infobladen, Architectuurmagazine BAKSTEEN, Onderwijs, Veel gestelde vragen), 'Binnenmuursteen', 'Straatbaksteen', 'Keramische dakpannen', 'Keramische tegels', 'Duurzaamheid', and 'Publicaties'. Below the text are three preview images: a brochure cover titled 'Brochures Gevelbaksteen', an infoblad titled 'Infoblad 49 Het isoleren van de spouwmuur', and a 'LOOK & LIKE' image of a brick wall.



# Architectuurmagazine BAKSTEEN



## Duurzaam Bouwen, waar willen we het over hebben?

LCA, Biodiversiteit, Toxiciteiten, Waterverbruik, Klimaatverandering, Stikstofreductie, Verzuring, Vermesting, Dangerous substances, MPG, MKI, R-ladder, CSRD, Klimaatmitigatie, Milieukosten, BBK Klimaatadaptatie, Paris-proof bouwen, Natuurinclusief bouwen, Carbon based design, Whole Life Carbon, Construction stored carbon (CSC), Het Nieuwe Normaal, Circulair Bouwen, Life Cycle Costing, Demontabel Bouwen, Recycled content, Adaptief vermogen, Ecodesign, NABB, EPBD, Repareerbaarheid, Losmaakbaarheid, Fit voor 55, Herbruikbaarheid, Welvaart, Gelijke rechten, Arbeidsomstandigheden, Gezond bouwen, ETS, ESPR, PEF, Green Deal, Taxonomy, New European Bauhaus, Embodied carbon, Zero Emission Building etc.



# Duurzaam Bouwen, waar willen we het over hebben?



- Klimaatneutraal
- Circulair

- EU-klimaatwet (2021)
- Planten 3 miljard bomen
- Economische groei zonder uitputting grondstoffen

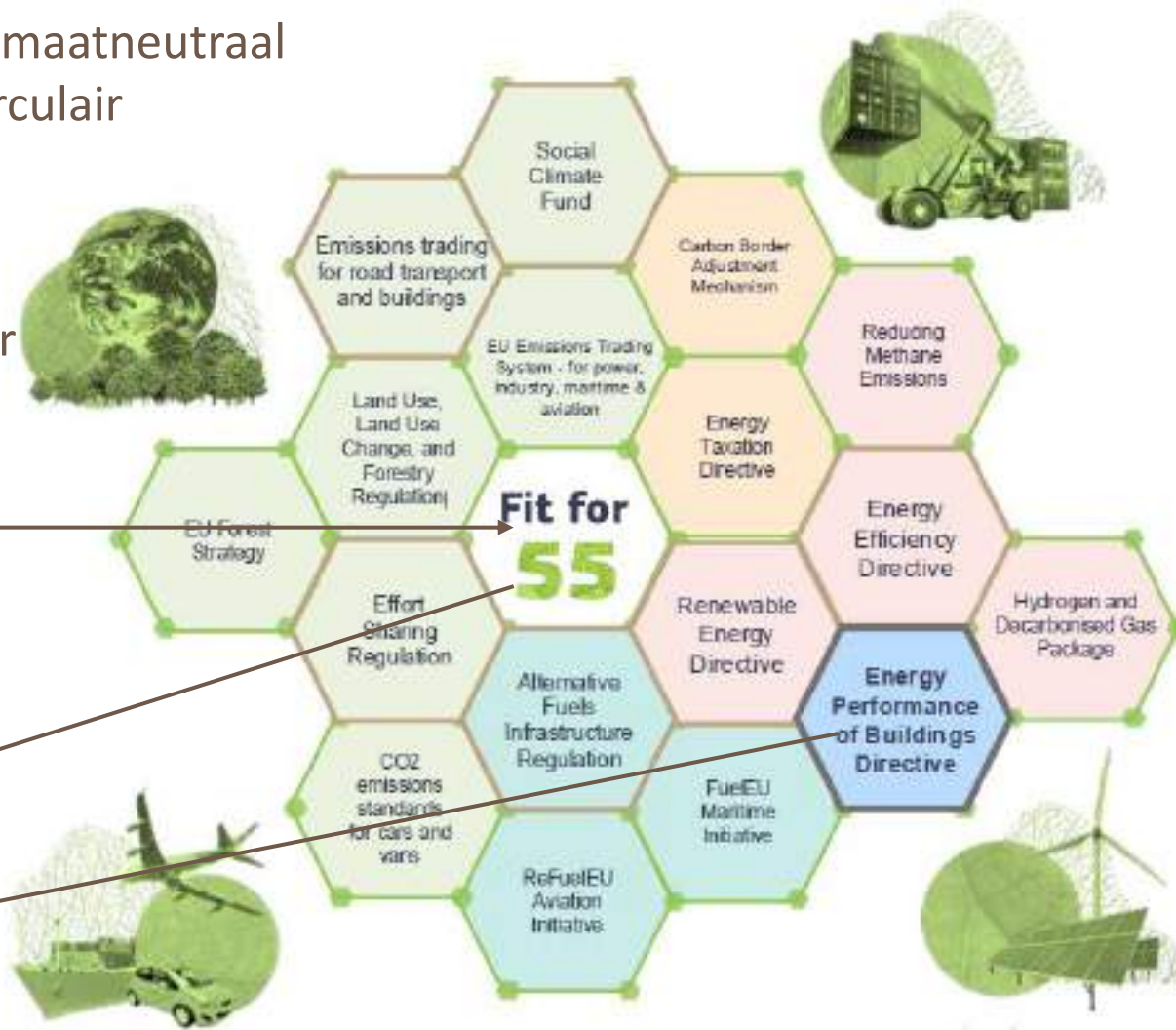
## EU doelen CO2 reductie

- -55% in 2030
- -90% in 2040
- 2050 klimaatneutraal

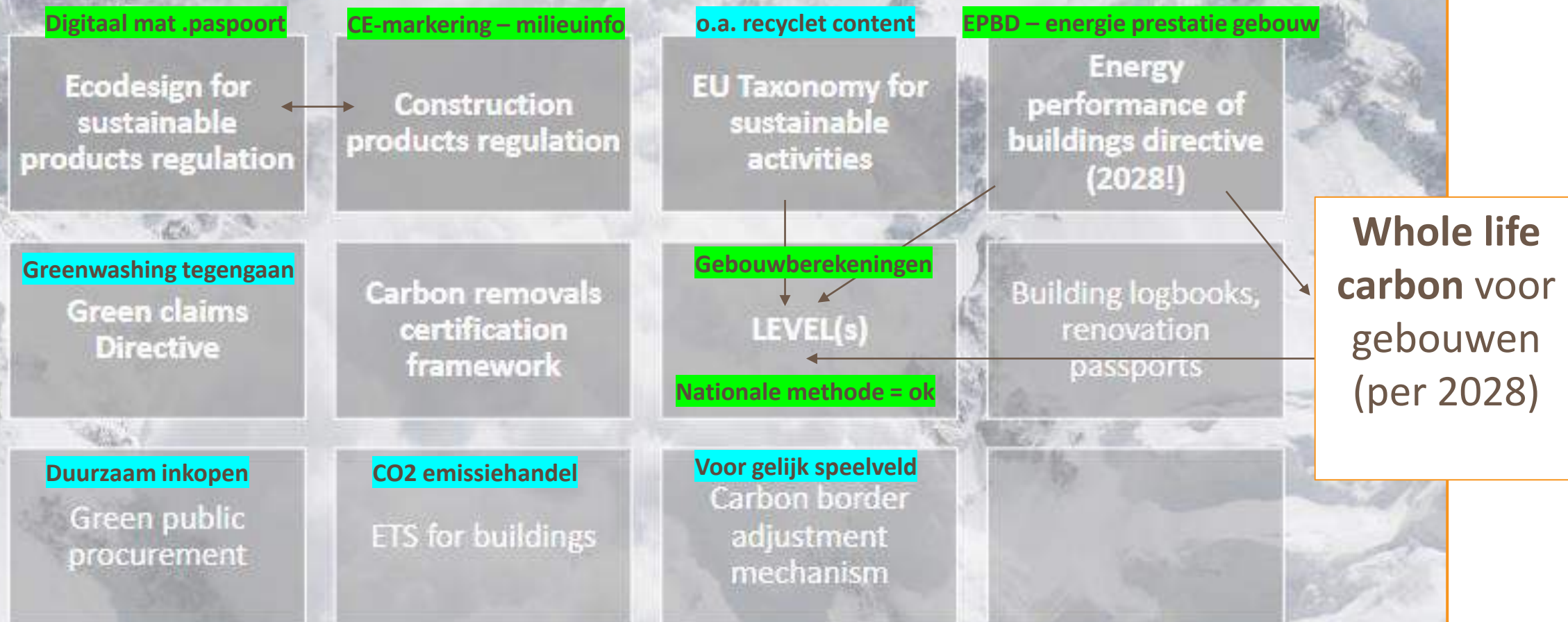


## Nederland

- Klimaatwet (o.a. ETS)
- Bouwregelgeving (nu: MPG, EPG - volgt: WLC, CPR, ...)



# EU legislation related to construction

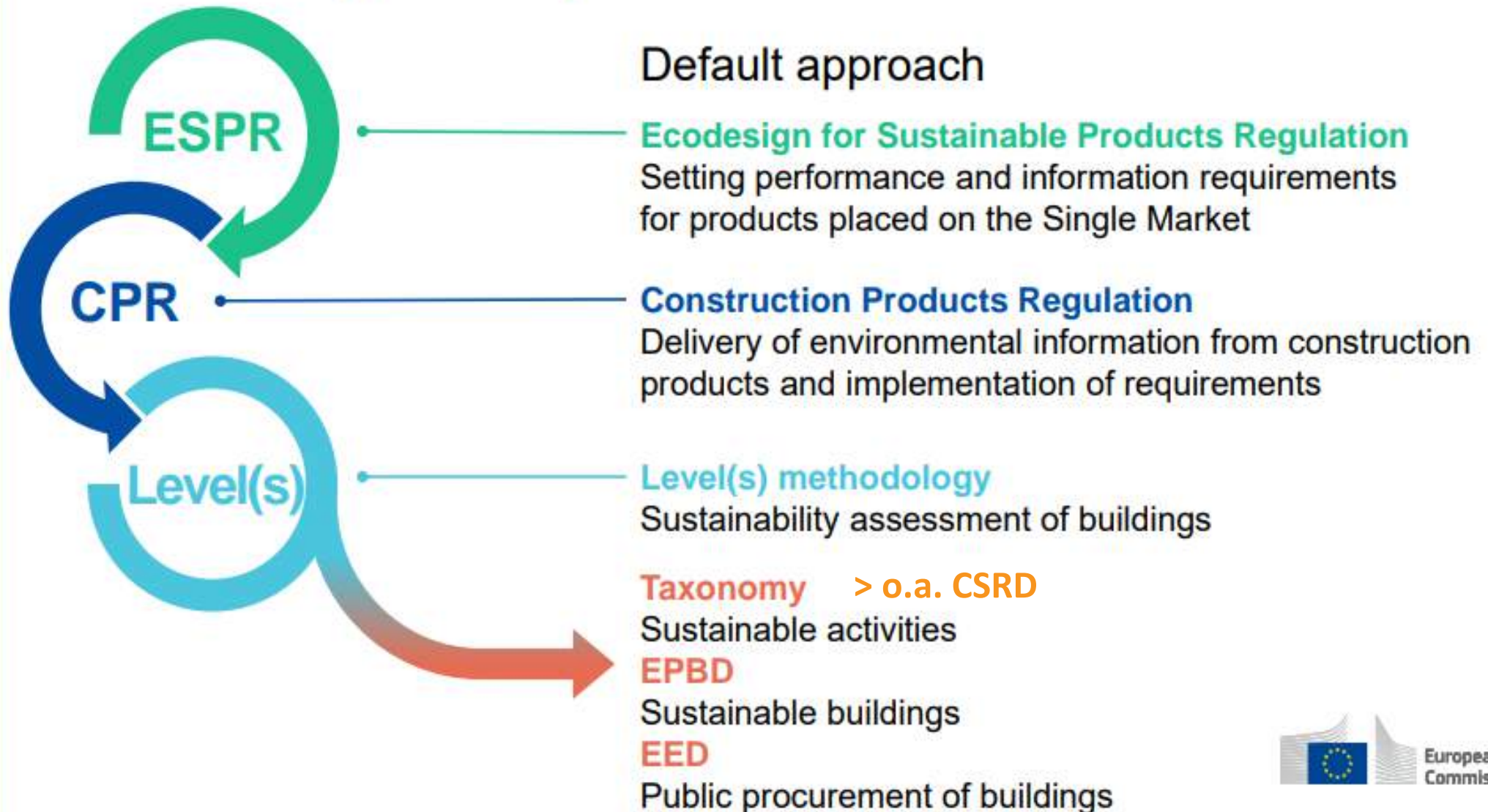


LCA is becoming mainstream

Documents of CEN/TC 350 at the core.

>> presentation of O. Nieto from DG GROW

# EU Regulatory framework





## Duurzaam Bouwen, waar willen we het over hebben?

LCA, Biodiversiteit, Toxiciteiten, Waterverbruik, **Klimaatverandering**, Stikstofreductie, Verzuring, Vermesting, Dangerous substances, **MPG, MKI**, R-ladder, Klimaatmitigatie, Milieukosten, BBK, Klimaatadaptatie, Paris-proof bouwen, Natuurinclusief bouwen, Carbon based design, **Whole Life Carbon**, Construction stored carbon (CSC), Het Nieuwe Normaal, **Circulair Bouwen**, Life Cycle Costing, Demontabel Bouwen, Recycled content, Adaptief vermogen, Ecodesign, NABB, EPBD, Repareerbaarheid, **CSRD** Losmaakbaarheid, Herbruikbaarheid, Welvaart, Gelijke rechten, Arbeidsomstandigheden, Gezond bouwen, ETS, ESPR, PEF, Green Deal, **Taxonomy**, New European Bauhaus, Embodied carbon, Zere-Emission Buildings, etc.

### Doel NL beleid > stip op de horizon:

- Een volledig circulaire economie in 2050
- Een duurzaam gebouwde omgeving, zonder CO<sub>2</sub>-uitstoot.

### Internationaal vastgelegd in:

**het Klimaatakkoord van Parijs (max. 2° C)↑  
en de Europese Green Deal.**



**EU Taxonomy: classificatiesysteem voor bedrijven en financiële instellingen voor hun duurzame investeringen** > duurzaamheidsprestatie van bedrijven en investeringen eerlijk kunnen vergelijken > groene investeringen

## Duurzaam Bouwen, waar willen we het over hebben?

LCA, Biodiversiteit, Toxiciteiten, Waterverbruik, **Klimaatverandering**, Stikstofreductie, Verzuring, Vermesting, Dangerous substances, **MPG, MKI**, R-ladder, Klimaatmitigatie, Milieukosten, BBK, Klimaatadaptatie, Paris-proof bouwen, Natuurinclusief bouwen, Carbon based design, **Whole Life Carbon**, Construction stored carbon (CSC), Het Nieuwe Normaal, **Circulair Bouwen**, Life Cycle Costing, Demontabel Bouwen, Recycled content, Adaptief vermogen, Ecodesign, NABB, EPBD, Repareerbaarheid, **CSRD** Losmaakbaarheid, Herbruikbaarheid, Welvaart, Gelijke rechten, Arbeidsomstandigheden, Gezond bouwen, ETS, ESPR, PEF, Green Deal, **Taxonomy**, New European Bauhaus, Embodied carbon, Zero-Emission Buildings, etc.

### Taxonomie

#### C 23.3 Ceramic of clay building materials

#### Annex 2 – verbonden met Circulaire Economie:

*“New buildings: for the combined total of brick, tile, ceramic, a maximum of 70% of the material come from primary raw material;”*

*“Renovation: for brick, tile, ceramic, a maximum of 85% of the material come from primary raw material.”*



## Doelen

- 55% CO<sub>2</sub>-reductie in 2030
- Vermindering gebruik primaire grondstoffen

## Actielijnen

1. Verduurzaming productie
  2. Productvernieuwing en innovatie verwerkingsproces
  3. Versterken circulariteit
  4. Duurzaam grondstofgebruik
- 
- Versnellingsplan verduurzaming bouwkeramiek
  - Bouwmaterialenakkoord in ontwikkeling



\* Kenmerken en functies baksteen

1. Milieuprestaties producten en gebouwen
2. Klimaatverandering > Beperken CO<sub>2</sub> -emissies
3. Circulair Bouwen

# Kenmerken bouwkeramiek?

Lokale grondstoffen en producten

Onderhoudsarm

Lange levensduur en robuust

Kleurvast

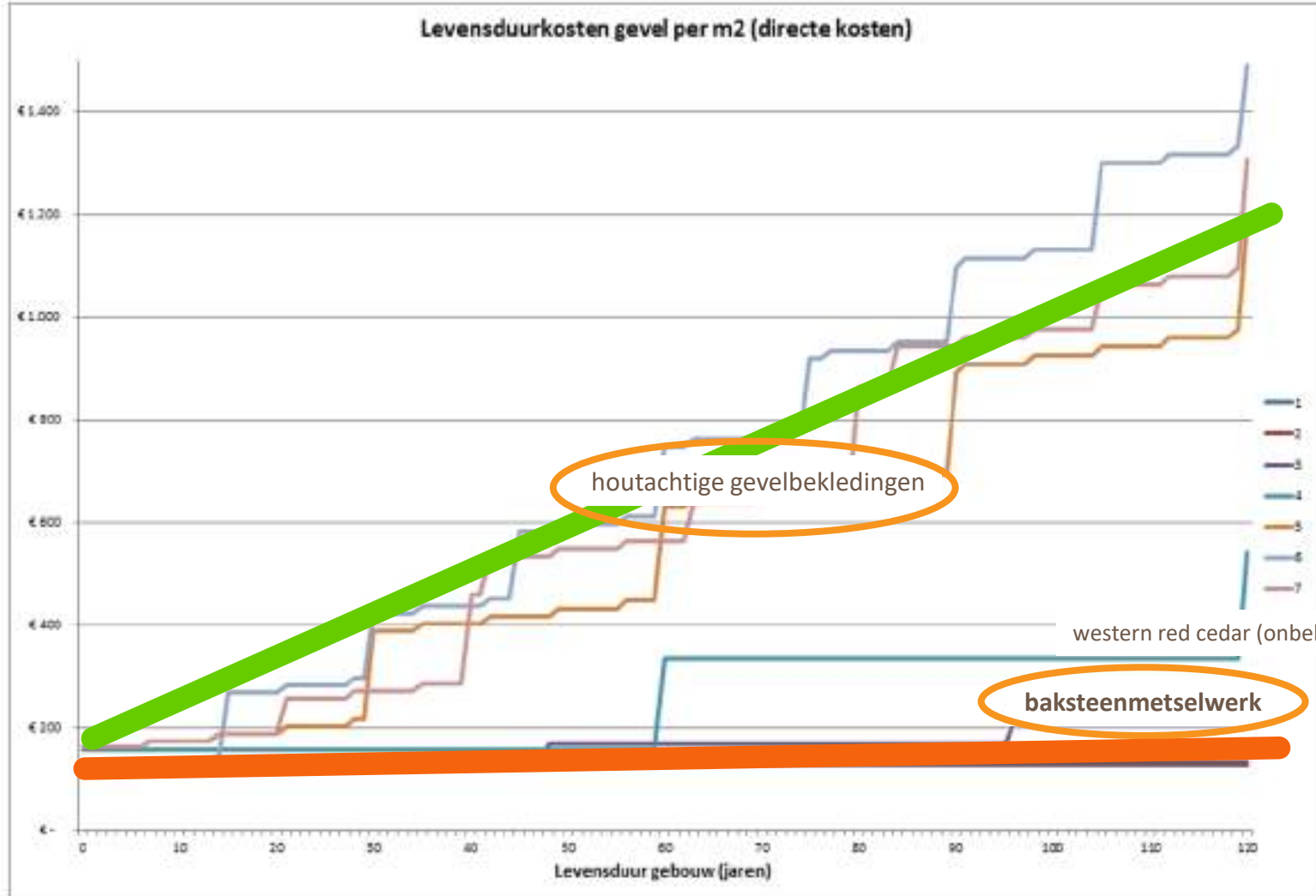
Onbrandbaar

Economisch aantrekkelijk

Cultuur; hoort bij NL

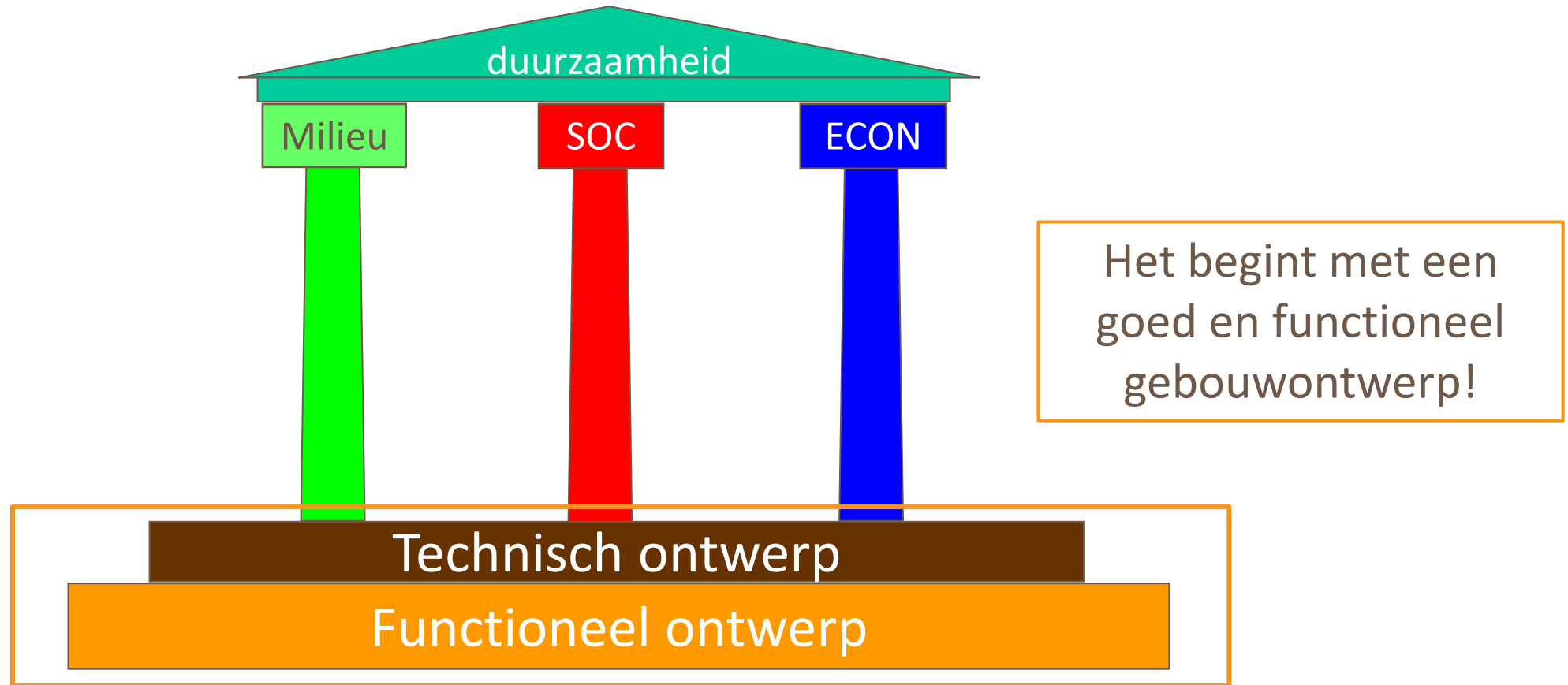


# Levensduurkosten (LCC) – aanschaf en onderhoud



	50 jr	120jr
Baksteen gevel, geen werkzaamheden	€ 127	€ 127
Baksteen gevel, doorstrijkwerk	€ 135	€ 135
Baksteen gevel, uitgebreid onderhoud	€ 194	€ 285
Baksteen gevel, beperkt onderhoud	€ 167	€ 212
Houten gevel WRC onbehandeld,	€ 156	€ 541
Hout Douglas, geschilderd	€ 431	€ 1.191
Hout Vuren Geschilderd	€ 596	€ 1.490
Hout, naaldhout verduurzaamd, geschilderd	€ 548	€ 1.309

# De 3 pijlers van duurzaam bouwen



# Wat zijn de functies van baksteengevels?

## Vormgeving

- Steenkleur, -afmetingen en -textuur
- Voegkleur en -vorm
- Baksteen(metsel)verband
- Gevelpatroon en -reliëf
- Samenhang met de bebouwde omgeving

## Milieuprestatie

- Hernieuwbare grondstof
- Goede milieuprestatie
- Lange levensduur (>150 jaar)
- Behoud van kleur
- Herbruikbaar of recyclebaar
- Geen schadelijke stoffen

## Economisch

- Lage levensduurkosten
- Nauwelijks onderhoud
- Veroudert mooi
- Waardevast

## Constructief

- Eigen gewicht
- Vloerbelasting (steens metselwerk)
- Windbelasting
- Belasting zonneschermen, groene gevels e.d.

## Bescherming

- Regen en vocht
- Hitte en kou
- Wind
- Geluid
- Brand
- Stootbelastingen
- Ongewenste dieren



**WAARSCHUWING** BRANDWEER EN VEILIGHEID INSTITUTE ROEPEN OP OOGTE HEBBEN VOOR BRANDVEILIGHEID

# In moderne, lichte bouw kan het vuur zich sneller verspreiden

Er moet een balans komen tussen verduurzaming van woningen en brandveiligheid. Gebeurt dat niet, dan is het gevaar van drama's bij woningbranden niet uit te sluiten, waarschuwen de brandweer en het Nederlandse Instituut Publieke Veiligheid.

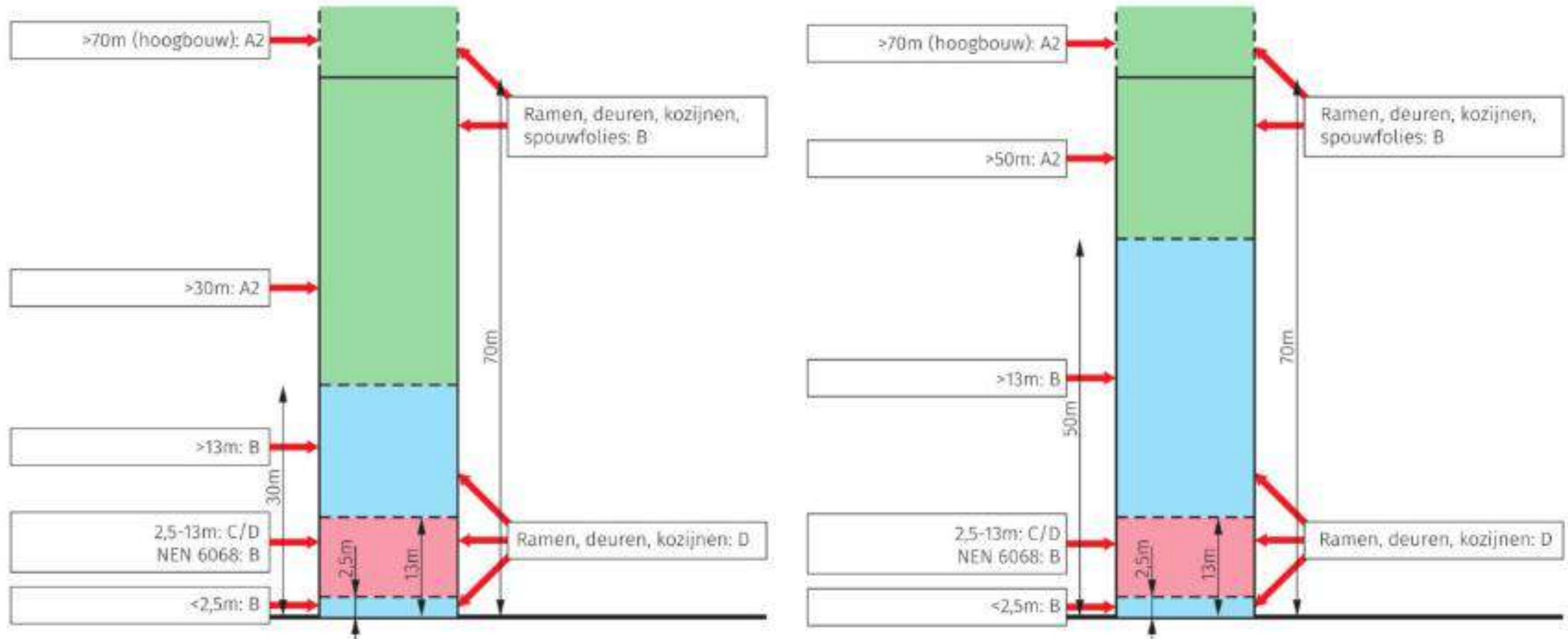
**Doer die materialen zijn we veel rook, een veld van de veiligheid**  
— René Duijth, brandweer

**Regelgeving is gebaseerd op traditie en paal uit van een andere bouwwijze**  
— Lieveke de Vries, NHTV

**Reico's**  
De brandveiligheid van een gebouw is niet alleen afhankelijk van de materialen die worden gebruikt, maar ook van de manier waarop deze worden toegepast. Dit betekent dat er een balans moet worden gevonden tussen verduurzaming en brandveiligheid.

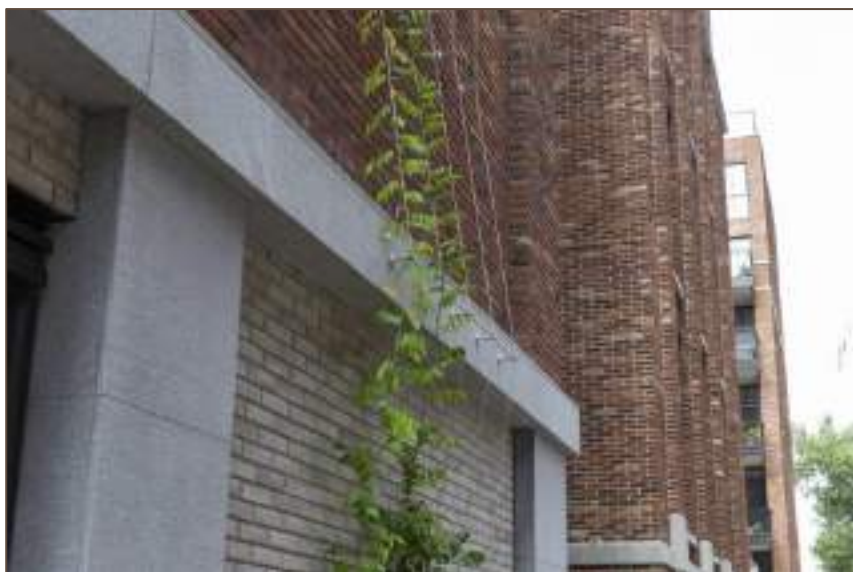


# Wat zijn de functies van baksteengevels?



Schema nieuwe eisen aan brandklassen

# Wat zijn de functies van baksteengevels?



Bevestiging van voorwerpen

# Wat zijn de functies van baksteengevels?



Benodigd stijl- en regelwerk

## Wat zijn de functies van baksteengevels?



### Bouwfysisch > Minder isolatie nodig

De metselwerk spouwconstructie is een **niet-geventileerde gevel.**

Dit geveltype **reduceert 25 tot 30% isolatie** ten opzicht van een sterk-geventileerde gevel, met bijv. hout of plaatmaterialen.

(bij een Rc-waarde van 4,7)

Dat bespaart kosten en milieubelasting.

Heeft ook invloed op **brandveiligheid**

# 1. Milieuprestaties bouwproducten > MKI

- **MKI = Milieu Kosten Indicator**  
=> basis voor bouwregelgeving (MPG) en voor aanbestedingen GWW-sector
- **MKI vat alle milieu-impact samen in 1 milieuscore.** (in €/eenheid (bijv. m<sup>2</sup>))  
Berekend volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken (NMD)  
Basis daarvoor is de Europese norm (EN 15804)  
Methode: Levenscyclusanalyse (LCA)

**Alle milieueffecten over de gehele levensduur**

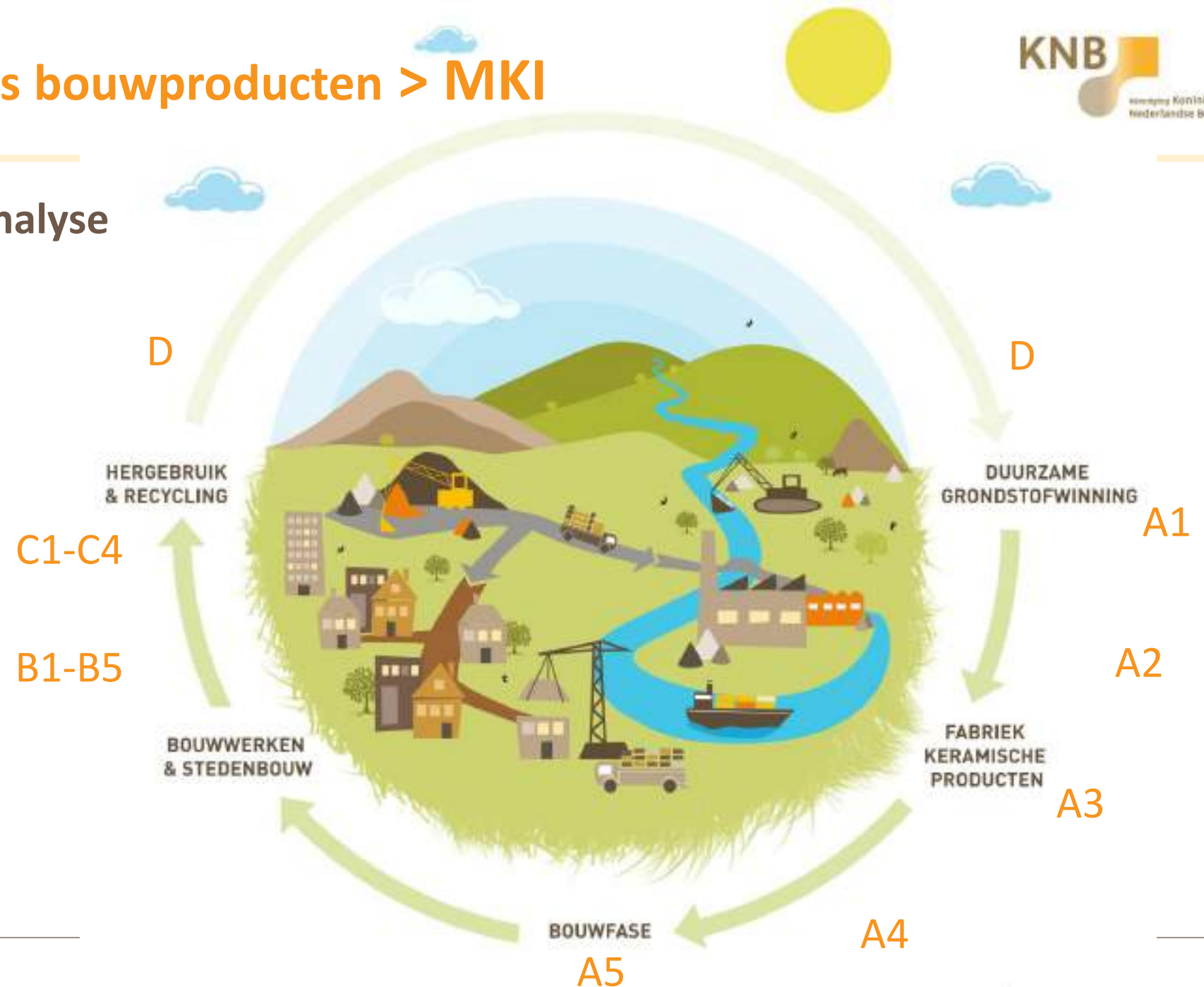


# 1. Milieuprestaties bouwproducten > MKI

## LCA - LevensCyclusAnalyse

### Inventarisatie:

- Energiegebruik
- Grondstoffenverbruik
- Geproduceerd afval
- Emissies naar lucht, water en bodem



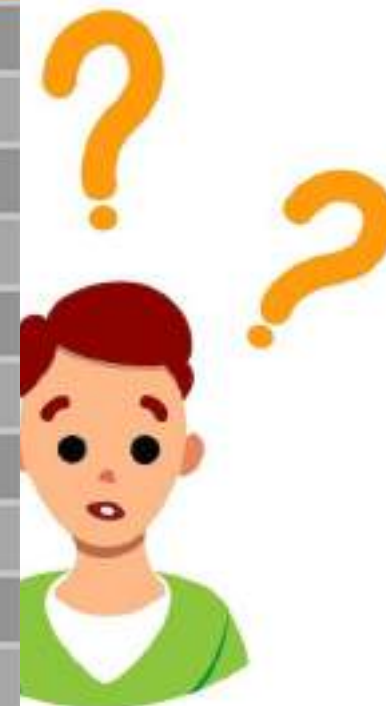
# 1. Milieuprestaties bouwproducten > MKI

## Resultaat LCA - LevensCyclusAnalyse

### MILIEUBELASTING per functionele eenheid of producteenheid

	UNIT	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
ADPE	kg Sb-eq.	5.71 E -6	5.36 E -7	1.88 E -6	8.13 E -6	1.09 E -5	6.48 E -6	0	0	0	0	0	INA	INA	2.61 E -6	3.43 E -6	1.74 E -7	1.09 E -8	-9.73 E -7
ADPF	MJ	1.20 E -2	1.66 E -3	1.36 E -1	1.49 E -1	2.82 E -2	1.57 E -2	0	0	0	0	0	INA	INA	1.44 E -2	8.90 E -3	2.16 E -3	1.30 E -4	-2.00 E -2
GWP	kg CO2-eq.	1.66 E +0	2.33 E -1	1.79 E +1	1.98 E +1	3.83 E +0	6.78 E +0	0	0	0	0	0	INA	INA	2.04 E +0	1.21 E +0	2.86 E -1	9.59 E -3	-2.90 E +0
ODP	kg CFC11-eq.	2.43 E -7	4.09 E -8	1.46 E -6	1.74 E -6	7.05 E -7	1.83 E -7	0	0	0	0	0	INA	INA	3.70 E -7	2.22 E -7	3.33 E -8	3.17 E -9	-5.23 E -7
POCP	kg ethene-eq.	1.30 E -3	1.37 E -4	4.26 E -3	5.70 E -3	2.26 E -3	1.97 E -3	0	0	0	0	0	INA	INA	1.73 E -3	7.12 E -4	1.60 E -4	1.02 E -5	-2.93 E -3
AP	kg SO2-eq.	1.08 E -2	1.17 E -3	2.44 E -2	3.63 E -2	1.66 E -2	2.23 E -2	0	0	0	0	0	INA	INA	1.29 E -2	5.23 E -3	1.32 E -3	7.09 E -5	-2.20 E -2
EP	kg (PO4)3-eq.	2.24 E -3	2.42 E -4	2.97 E -3	5.45 E -3	3.31 E -3	3.40 E -3	0	0	0	0	0	INA	INA	2.81 E -3	1.04 E -3	2.98 E -4	1.33 E -5	-4.92 E -3
Toxicity indicators (only for Dutch market)																			
HTP	kg DCB-eq.	5.36 E -1	8.33 E -2	3.76 E +0	4.38 E +0	1.53 E +0	7.47 E -1	4.39 E -1	0	0	0	0	INA	INA	7.57 E -1	4.82 E -1	6.26 E -2	3.91 E -3	-1.03 E +0
FAETP	kg DCB-eq.	7.79 E -3	2.40 E -3	1.35 E -2	2.37 E -2	4.49 E -2	1.37 E -2	9.44 E -1	0	0	0	0	INA	INA	1.53 E -2	1.41 E -2	1.05 E -3	9.72 E -5	-1.44 E -2
MAETP	kg DCB-eq.	2.95 E +1	8.50 E +0	5.35 E +2	5.73 E +2	1.62 E +2	1.40 E +2	9.38 E +2	0	0	0	0	INA	INA	5.38 E +1	5.11 E +1	4.01 E +0	3.34 E -1	-4.87 E +1
TETP	kg DCB-eq.	1.51 E -3	3.15 E -4	8.97 E -3	1.08 E -2	5.42 E -3	9.64 E -3	2.19 E -3	0	0	0	0	INA	INA	1.84 E -3	1.71 E -3	8.45 E -4	1.16 E -5	-1.72 E -3

Totaal
1,83E-04
1,99E-01
3,11E+01
2,72E-06
9,73E-03
7,30E-02
1,14E-02
7,61E+00
1,05E+00
1,89E+03
3,13E-02



# 1. Milieuprestaties bouwproducten > MKI

## Resultaat LCA > omgezet naar MKI

EN 15804+A1 (oude norm)

Effectcategorie	Eenheid	Totaal	Weegfactor	MKI (€)	Aandeel (%)
Uitputting van abiotische grondstoffen	kg Sb eq	3,07E-05	0,16	0,0000	0,0
Uitputting van fossiele energiedragers	kg Sb eq	1,99E-01	0,16	0,0318	1,1
Klimaatverandering	kg CO2 eq	3,11E+01	0,05	1,5529	<b>53,9</b>
Ozonlaagaantasting	kg CFC-11 eq	2,73E-06	30	0,0001	0,0
Fotochemische oxidantvorming	kg C2H4	9,62E-03	2	0,0192	0,7
Verzuring	kg SO2 eq	7,28E-02	4	0,2911	<b>10,1</b>
Vermesting	kg PO4 <sup>---</sup> eq	1,14E-02	9	0,1026	3,6
Humane toxiciteit	kg 1,4-DB eq	7,38E+00	0,09	0,6640	<b>23,0</b>
Ecotoxiciteit (zoetwater)	kg 1,4-DB eq	1,04E+00	0,03	0,0313	1,1
Ecotoxiciteit (zeewater)	kg 1,4-DB eq	1,87E+03	0,0001	0,1873	<b>6,5</b>
Ecotoxiciteit terrestrisch	kg 1,4-DB eq	3,07E-02	0,06	0,0018	0,1
MKI totaal van 1m2 baksteenmetselwerk (dikte 100 mm)				<b>2,88</b>	100,0



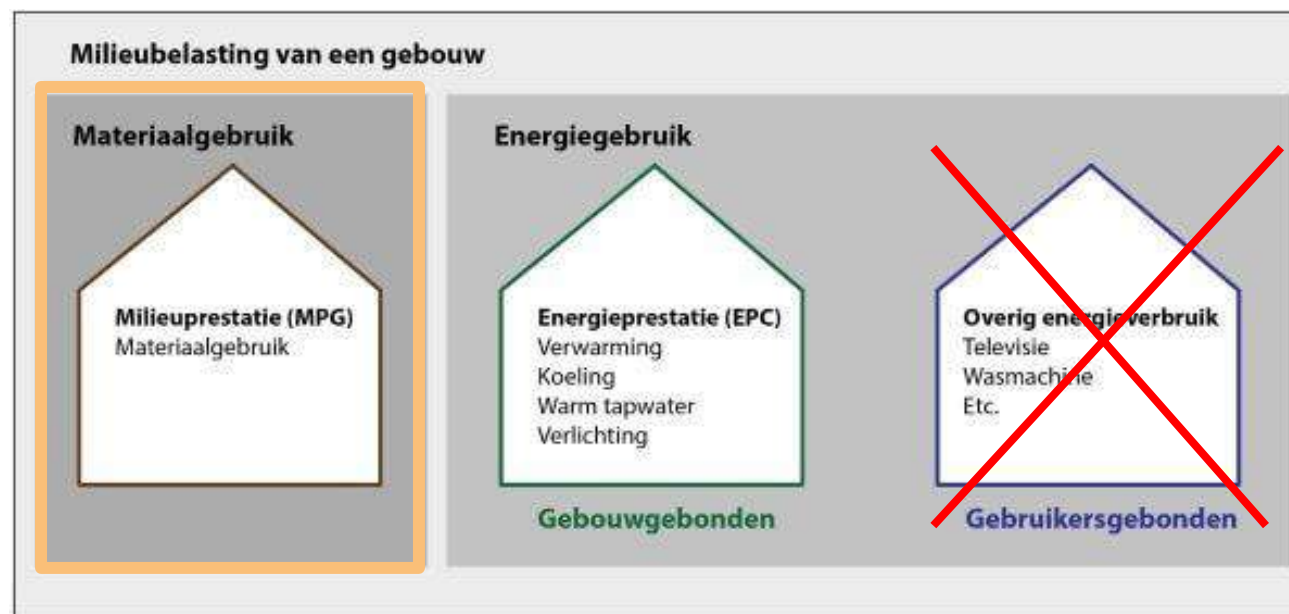
# 1. Milieuprestaties gebouw > MPG

- MPG = sinds 2013 verplicht volgens **Bouwbesluit**
- 2021 > eis woningen **max. 0,8** / eis kantoren **1,0**
- 2025 > aanscherping naar **0,5** voor woningen / **0,85** voor kantoren / + eis voor andere gebouwen
- 2030 > Verdere aanscherping richting **0,3**

## MPG

= Milieudruk per  
 m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlak (BVO)

=> som van alle MKI-waarden  
 gebruikte producten /  
 aantal m2 bruto vloeroppervlak



# Rekeninstrumenten voor de MPG-berekening

1. Met behulp van de tools worden alle toe te passen producten en hoeveelheden vastgelegd.



81,5 m<sup>2</sup> dakpan



191,5 m<sup>2</sup>  
baksteenmetselwerk

2. De tool berekent de MPG met behulp van de milieugegevens van de toegepaste producten uit de Nationale Milieu Database (NMD)

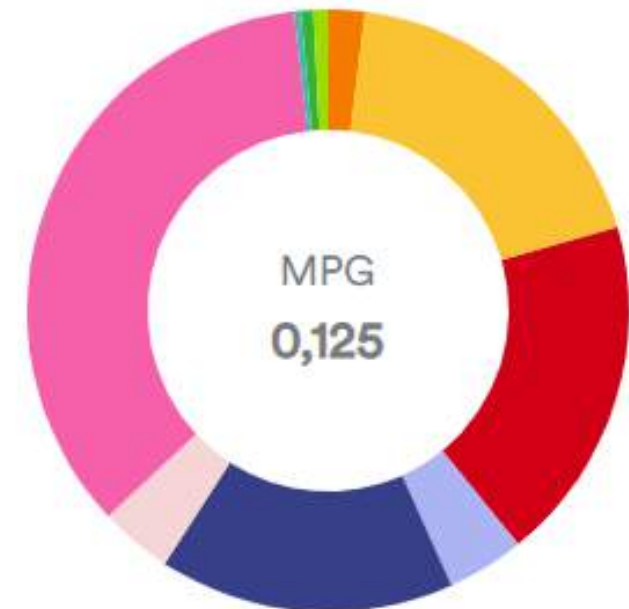
# 1. Milieuprestaties MPG gebouw

RESULTATEN

MPG 0,672

## Bijdrage aan alle elementen in MPG

### ALLE ELEMENTEN



# Bijdrage van baksteengevel aan MKI

Wat is het aandeel van NL-  
baksteenmetselwerk in de MPG?

- A. 1-8 %
- B. 6-10 %
- C. 10-14 %



# 1. Milieuprestaties MPG gebouw

RESULTATEN

MPG 0,672

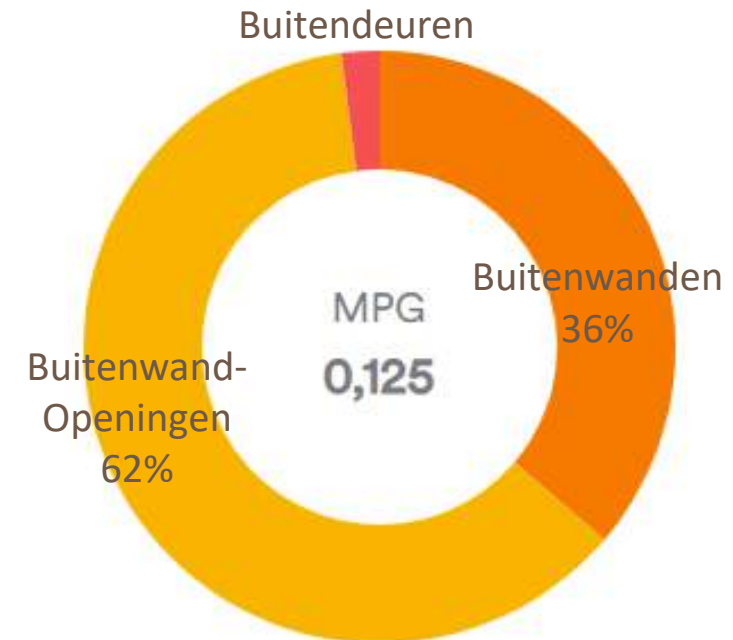
## Bijdrage aan **gevel** in MPG

ALLE ELEMENTEN > GEVEL

36% Buitenwanden

2% Buitenwandopeningen, gevuld met deuren

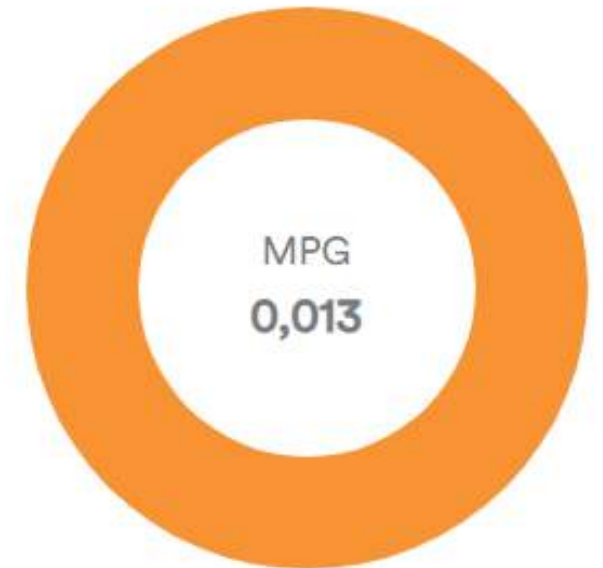
62% Buitenwandopeningen, gevuld met ramen



## Bijdrage aan **buitenwanden; constructief**, in MPG

ALLE ELEMENTEN > GEVEL > BUITENWANDEN > BUITENWANDEN; CONSTRUCTIEF,

- 100% Baksteenmetselwerk buitenwanden constructief KNB



Aandeel in MPG = 1,9%

# 1. Milieuprestatie Materialen – aandeel in MPG

Aandeel baksteenmetselwerk (100 mm) in MPG van Referentie gebouwen BENG	(%)
<b>Woningen (referentielevensduur 75 jaar)</b>	
S tussenwoning - conventioneel zwaar	2,7
S tussenwoning - tunnelbouw	2,6
S tussenwoning - houtskeletbouw	2,9
M tussenwoning - conventioneel zwaar - plat dak	3,7
M hoekwoning - conventioneel zwaar	7,4
M hoekwoning - CLT	6,6
M vrijstaande woning - hsb	5,3
L vrijstaande woning - conventioneel zwaar	6,1
M woongebouw 33 - conventioneel zwaar	2,2
M woongebouw 33 CLT	1,9

M woongebouw 33 collectief - conventioneel zwaar	2,5
M woongebouw 33 CLT	2,2
M woongebouw galerij 45 woningen - zwaar	2,5
M woongebouw galerij 45 woningen - tunnelbouw/hsb	2,6
L woongebouw L 222 - tunnelbouw/hsb	1,2
XL woongebouw met 374 XS woningen - tunnelbouw	1,4
XL woongebouw met 604 XS woningen - tunnelbouw	1,7
Chalet houtskeletbouw	3,4
<b>Kantoorgebouwen (referentielevensduur 50 jaar)</b>	
Kantoor XS100 – staalskelet	4,2
Kantoor XS200 – staalskelet	6,4

# 1. Milieuprestatie Materialen

## Wat is nu het aandeel van NL-baksteengevelwerk aan de MPG?

KNB Baksteenmetselwerk : **1,2 – 7,5 %**

KNB Baksteenstrip (gezaagd) : **1,2 – 4,0 %**

Droogstapelsysteem (cat. 1) : **0,8 – 2,5 %**

Opvallend: Baksteenstrips betere score bij gebouwen met forfaitaire levensduur van 50 jaar.

\* Op basis van [RVO-referentiegebouwen](#)

Gebouwlevensduur: 75 jaar

Laagste waarden: woongebouw (L)

Hoogste waarden: hoekwoning (M)



**Worst case:** M hoekwoning – conv. zwaar': baksteenmetselwerk **9,5%** aandeel in de CO2 emissie.



# 1. Milieuprestaties Materiaalgebruik

Categorieën productdata in de Nationale Milieudatabase:

Getoetst		Ongetoetst
1. merkgebonden	2. merkongebonden	3. merkongebonden
Bijv. MOSA tegels	Bijv. Metselbaksteen van KNB- leden.  NeMo metselmortels	Bijv. Metselbaksteen <u>niet</u> van KNB- leden

# 1. Milieuprestaties Materiaalgebruik

**Aandachtspunten:** pas op met “harde” MKI-vergelijkingen:

- **Gebouwniveau is bepalend** > producten hebben vaak ook invloed op samenstelling van het bouwdeel;  
Voorbeeld: geventileerde of niet-geventileerde gevel heeft invloed op isolatiedikte
- **De functionele eenheid** moet gelijk zijn; bijv. brandklasse kan van belang zijn;
- **MKI zegt niets zonder de bijbehorende productlevensduur!**  
(want vervangingen moet je meetellen over de gebouwlevensduur)
- **Nieuwe productgegevens** kunnen ieder moment beschikbaar komen;



# 1. Milieuprestaties MKI

## MKI en gehanteerde productlevensduur

1m<sup>2</sup> cat. 2: KNB-baksteenmetselwerk

€ 2,88 (100mm baksteen) - 1000 jaar – representatief voor NL markt

€ 1,87 (65 mm baksteen) - 1000 jaar

Aandeel mortel (NEMO): ± 20%

1m<sup>2</sup> cat. 3: baksteenmetselwerk

€ 6,15 (100mm baksteen) - 1000 jaar – geldt voor niet NL bakstenen!

1m<sup>2</sup> cat. 2: KNB-gezaagde baksteenstrips (NL)

€ 1,26 (incl. cementlijm) - 50 jaar

€ 1,76 (incl. polymeerlijm) - 50 jaar

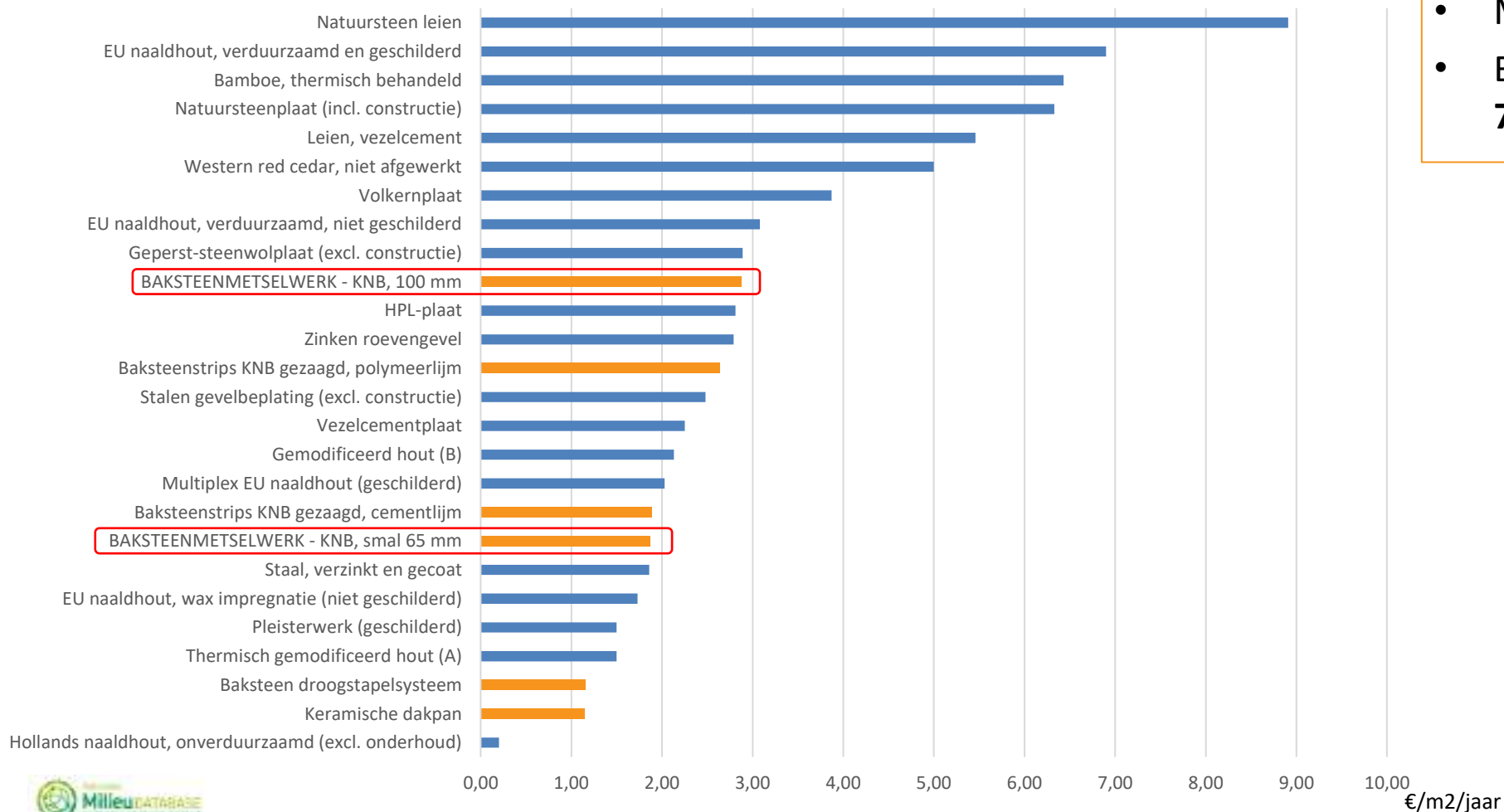
1m<sup>2</sup> cat. 1: droogstapelsysteem volle baksteen

€ 1,16 tot € 1,51 - 1000 jaar



# 1. Milieuprestatie (MKI) - gevelmaterialen

MKI gevelafwerking (€/m2 geveloppervlak over gebouwlevensduur 75 jaar)



- Milieuscores
- Bij gebouwlevensduur van **75 jaar**

# Hoe realistisch is een woninglevensduur van 75 jaar?

NL telt 8 miljoen huizen:

Bij gebouwlevensduur > hoeveel p/j vervangen?

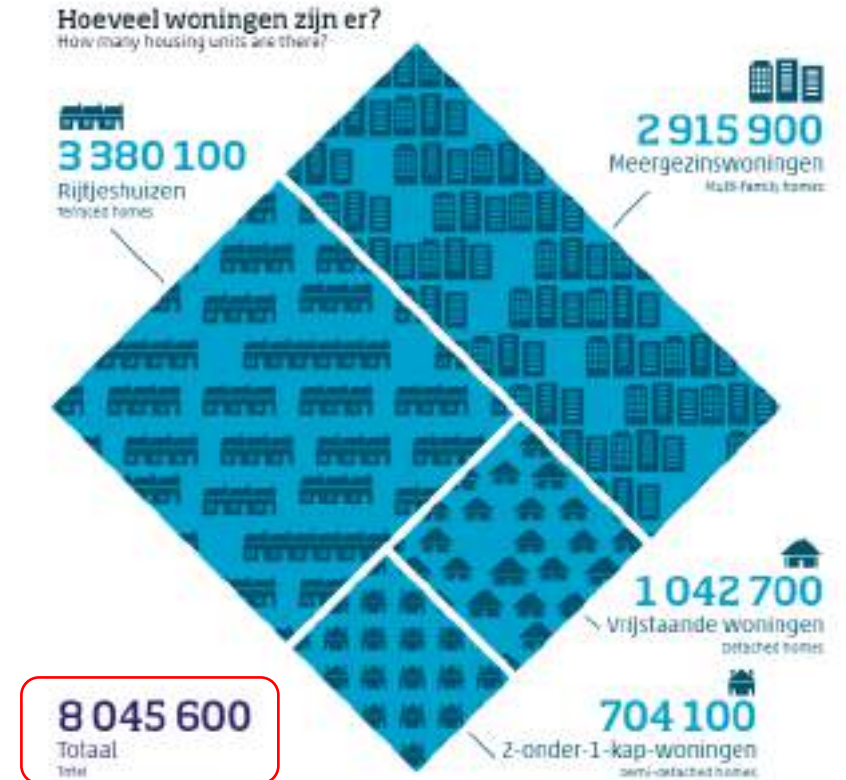
75 jaar > 107.000 woningen

120 jaar > 67.000 woningen

Praktijk:

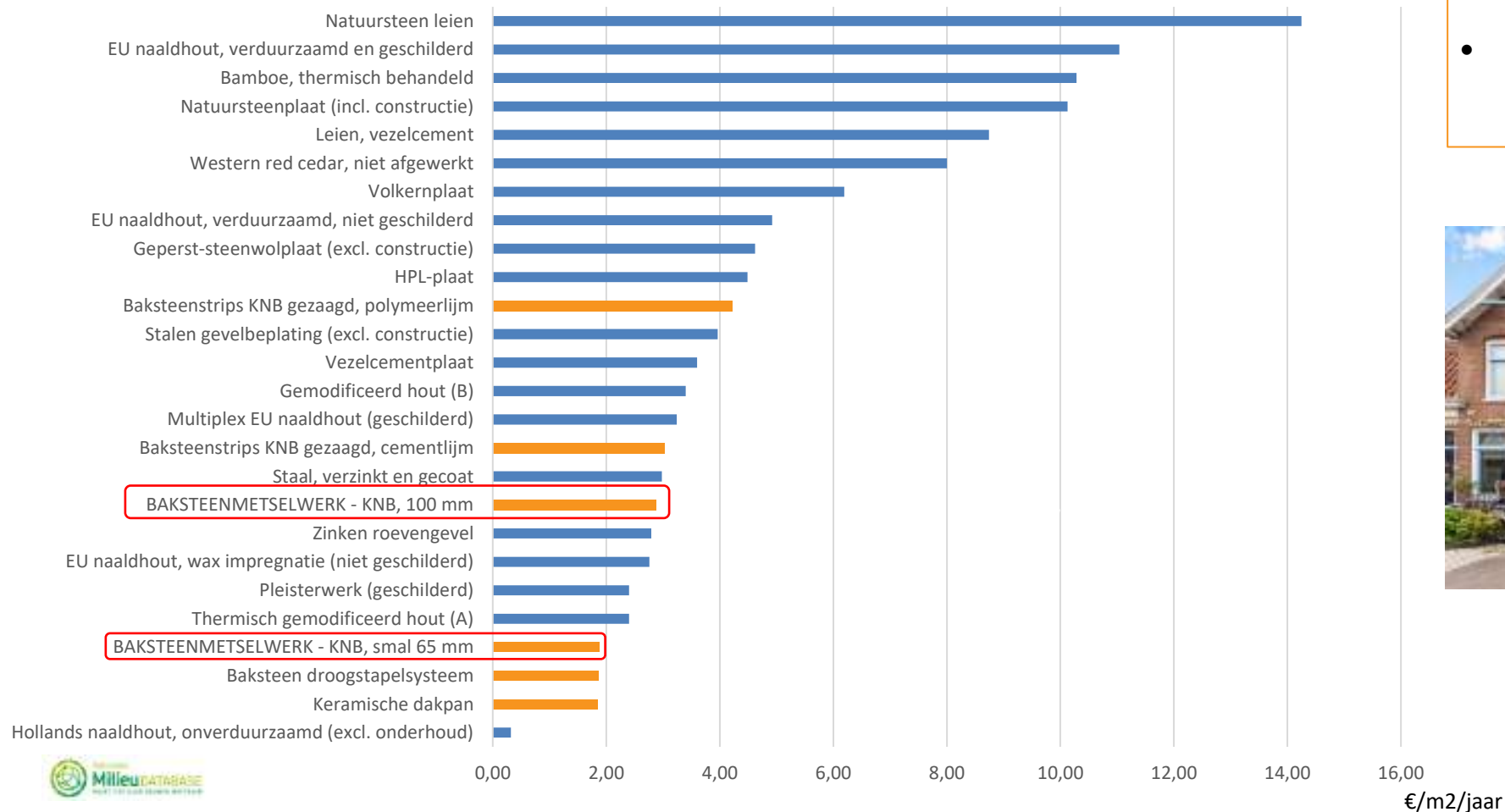
Sloop ± 15.000 woningen p/j

**533 jaar** nodig om de woningvoorraad te vervangen



# 1. Milieuprestatie (MKI) - gevelmaterialen

MKI gevelafwerking (€/m2 geveloppervlak over gebouwlevensduur 120 jaar)

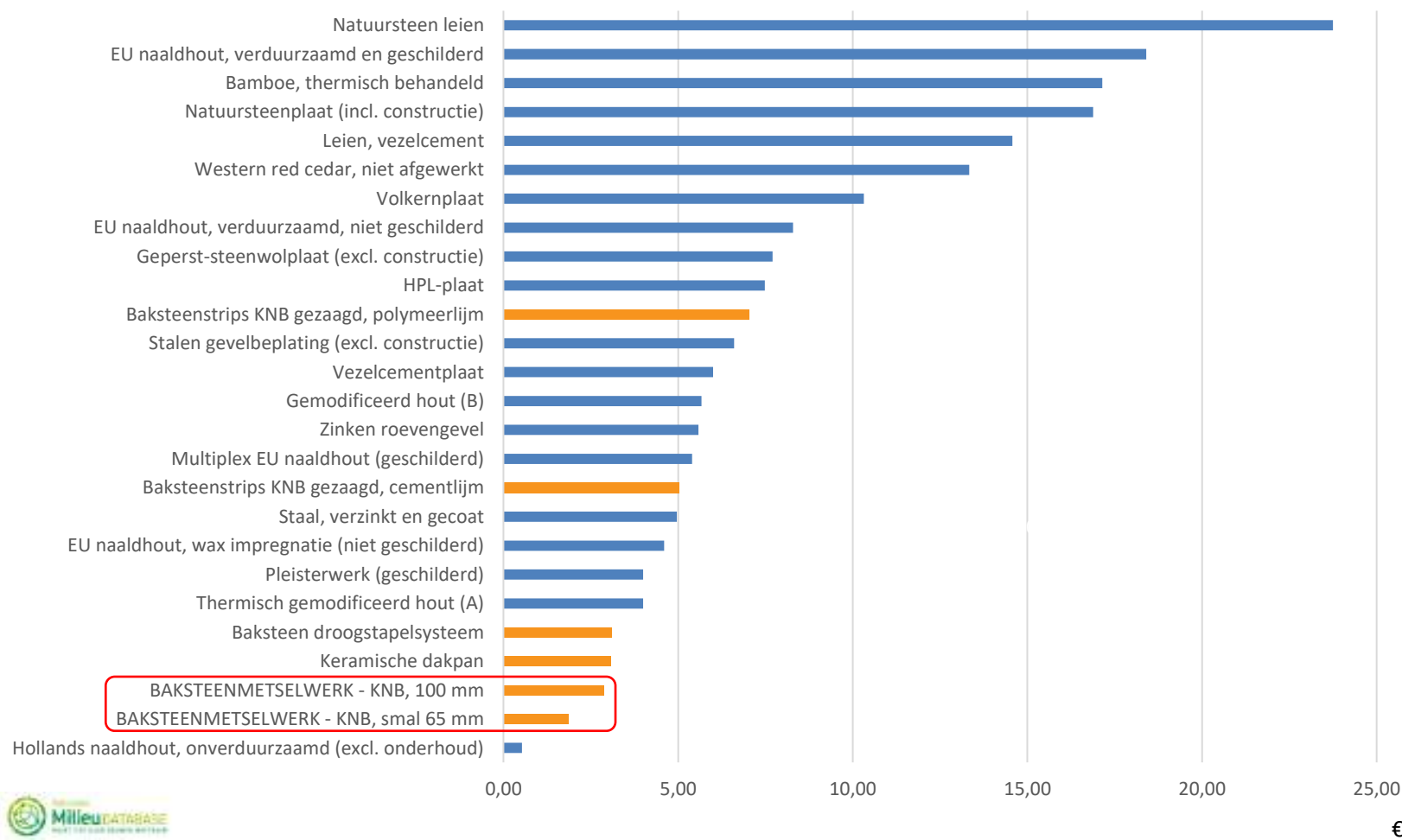


- Milieuscores
- Bij gebouwlevensduur van **120 jaar**



# 1. Milieuprestatie (MKI) - gevelmaterialen

MKI gevelafwerking (€/m2 geveleoppervlak over gebouwlevensduur 200 jaar)



- Milieuscores
- Bij gebouwlevensduur van **200 jaar**



€/m2/jaar

# 1. Milieuprestaties MKI – overstap naar nieuwe EN 15804

- Van EN 15804+A1 (2013) naar EN 15804+A2 (2019)
- Van 11 naar 19 milieueffecten
- Aanpassing NL- bepalingsmethode > incl. aanpassing weegset

**Tabel 9**

Verskil in milieuprestatiescore tussen de huidige bepalingsmethode versie A1 en de herziene bepalingsmethode versie A2 per materiaalgroep.

Materiaalsoort	factor verschil A1--> A2
gips	1,57
beton	2,25
hout	2,77
glas	1,78
kalkzandsteen	2,37
metalen	1,91
isolatie -synthetisch	2,85
baksteen	2,00
kunststof	1,79
technische installaties	1,70
<i>gemiddeld</i>	<i>2,10</i>



# 1. Milieuprestaties MKI – overstap naar nieuwe EN 15804

## EN 15804+A1 (oude norm)

Effectcategorie	Eenheid	Totaal	Weegfactor	MKI (€)	Aandeel (%)
Uitputting van abiotische grondstoffen	kg Sb eq	3,07E-05	0,16	0,0000	0,0
Uitputting van fossiele energiedragers	kg Sb eq	1,99E-01	0,16	0,0318	1,1
Klimaatverandering	kg CO2 eq	3,11E+01	0,05	1,5529	<b>53,9</b>
Ozonlaagaantasting	kg CFC-11 eq	2,73E-06	30	0,0001	0,0
Fotochemische oxidantvorming	kg C2H4	9,62E-03	2	0,0192	0,7
Verzuring	kg SO2 eq	7,28E-02	4	0,2911	<b>10,1</b>
Vermesting	kg PO4 <sup>---</sup> eq	1,14E-02	9	0,1026	3,6
Humane toxiciteit	kg 1,4-DB eq	7,38E+00	0,09	0,6640	<b>23,0</b>
Ecotoxiciteit (zoetwater)	kg 1,4-DB eq	1,04E+00	0,03	0,0313	1,1
Ecotoxiciteit (zeewater)	kg 1,4-DB eq	1,87E+03	0,0001	0,1873	<b>6,5</b>
Ecotoxiciteit terrestrisch	kg 1,4-DB eq	3,07E-02	0,06	0,0018	0,1
<b>MKI totaal van 1m2 baksteenmetselwerk (dikte 100 mm)</b>				<b>2,88</b>	100,0

Effectcategorie	Eenheid	Totaal	Weegfactor	MKI (€)	Aandeel (%)
Verzuring	mol H+ eq	1,01E-01	0,39	0,0394	0,7
Klimaatverandering - totaal	kg CO2 eq	3,58E+01			
Klimaatverandering - biogeen	kg CO2 eq	6,33E-01	0,116	0,0734	1,3
Klimaatverandering - fossiel	kg CO2 eq	3,51E+01	0,116	4,0716	<b>71,8</b>
Klimaatverandering - landgebruik en verandering in landgebruik	kg CO2 eq	6,07E-03	0,116	0,0007	0,0
Ecotoxiciteit (zoetwater)	CTUe	2,46E+02	0,00013	0,0320	0,6
Vermesting zoetwater	kg P eq	3,49E-04	1,96	0,0007	0,0
Vermesting zeewater	kg N eq	2,85E-02	3,28	0,0935	1,6
Vermesting land	mol N eq	3,20E-01	0,36	0,1152	2,0
Humane toxiciteit, carcinogeen	CTUh	7,42E-09	1096368	0,0081	0,1
Humane toxiciteit, non-carcinogeen	CTUh	2,45E-07	147588	0,0362	0,6
Ioniserende straling	kBq U-235 eq	8,98E-01	0,049	0,0440	0,8
Landgebruik gerelateerde impact / bodemkwaliteit	Pt	2,38E+02	0,000178	0,0424	0,7
Ozonlaagaantasting	kg CFC11 eq	3,46E-06	32	0,0001	0,0
Fijnstof emissie	disease inc.	1,50E-06	575838	0,8638	<b>15,2</b>
Smogvorming	kg NMVOC eq	8,89E-02	1,22	0,1085	1,9
Uitputting van abiotische grondstoffen fossiele brandstoffen	MJ	4,09E+02	0,00033	0,1350	2,4
Uitputting van abiotische grondstoffen mineralen en metalen	kg Sb eq	2,19E-04	0,3	0,0001	0,0
Watergebruik	m <sup>3</sup> depriv.	1,59E+00	0,00506	0,0080	0,1

MKI totaal van 1m2 baksteenmetselwerk (dikte 100 mm)

**5,67**

100,0

Factor toename MKI t.o.v. huidige methode

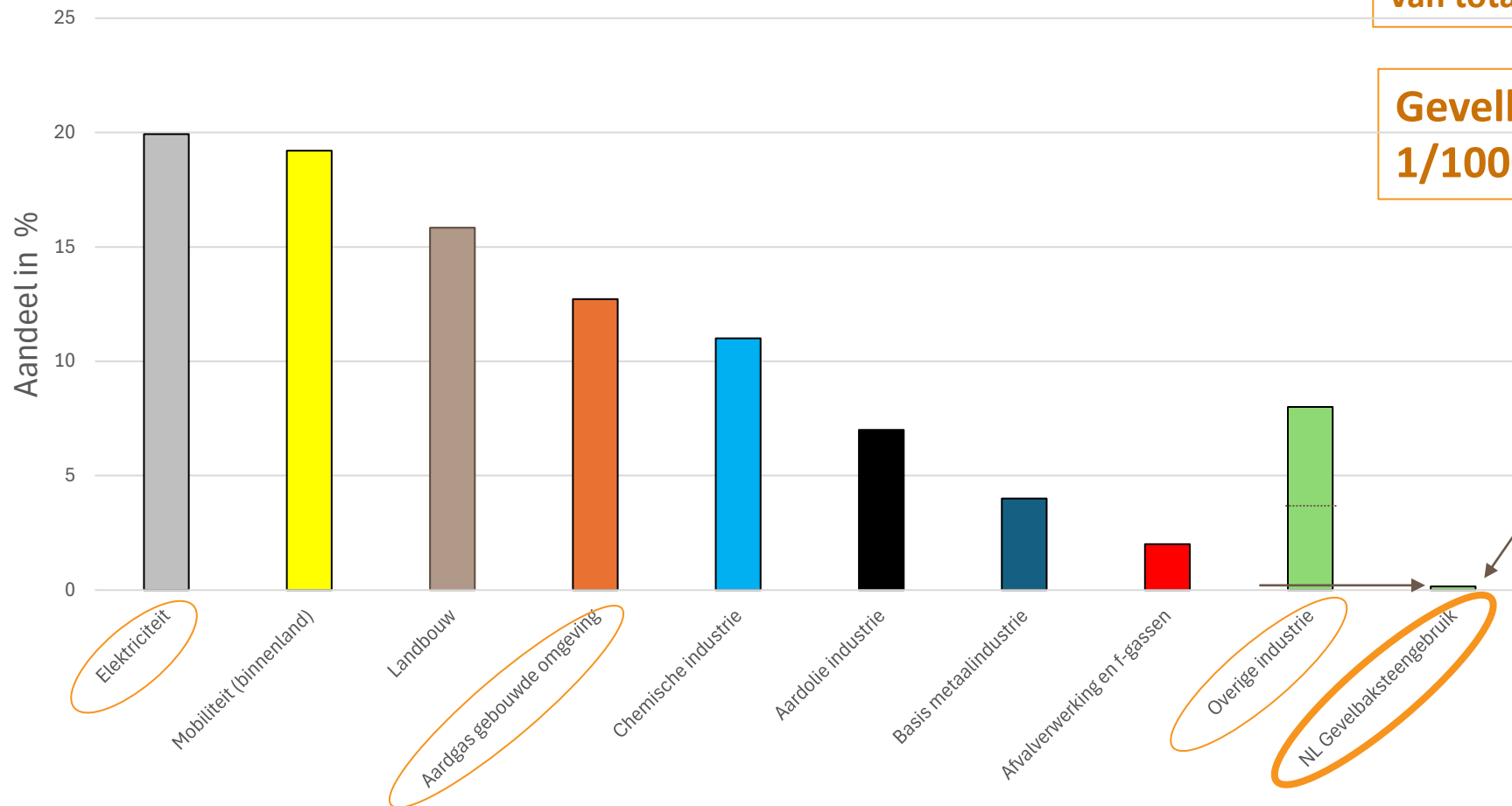
1,97

# 1. Milieuprestaties MKI – overstap naar nieuwe EN 15804

MKI / Milieueffect	Baksteenmetselwerk (%)	
	Huidige norm	Nieuwe norm
MKI	€ 2,88 /m <sup>2</sup>	€ 5,67 /m <sup>2</sup>
Klimaatverandering	54,1	71,8 (+33%)
Humane toxiciteit	23,8	0,7
Verzuring	10,2	0,7
<u>Ecotox. zeewater</u>	6,6	-
Vermesting	3,6	3,6
Fijnstofemissie	-	15,2

## 2. CO2 – Broeikasgassen NL – naar sector en industrie

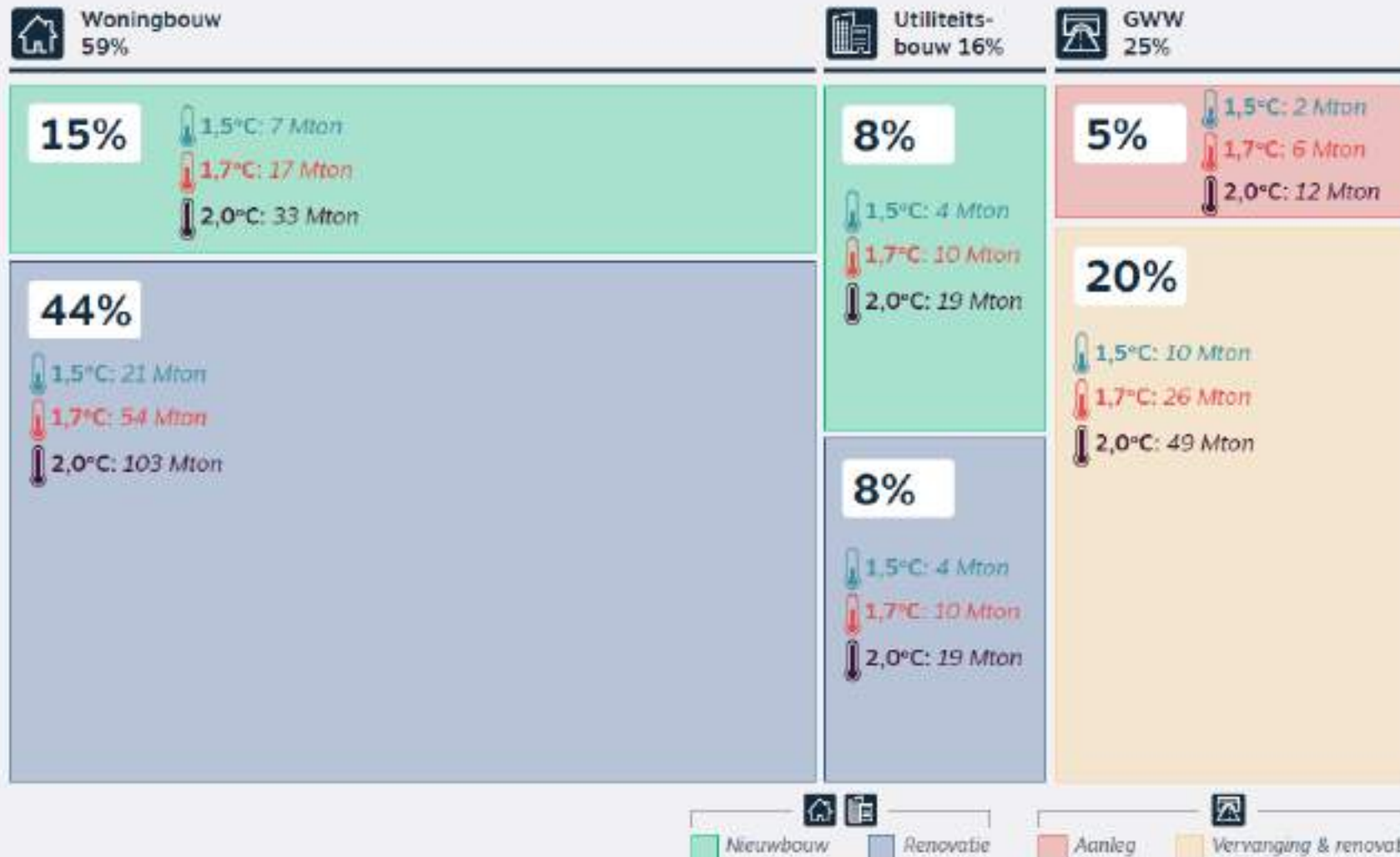
Broeikasgassen NL naar sector en industrie  
2022 - totaal 158 Mton



Aandeel NL metselbaksteen sector 2022:  
**0,165 % (0,26 Mton)**  
van totale NL- CO<sub>2</sub> uitstoot (inclusief export)

Gevelbaksteen gebruik in NL =  
**1/1000** van totale NL-CO<sub>2</sub> uitstoot

## 2. CO2-emissies door materiaalgebruik over deelsectoren in de bouw



Aandeel materiaalgebruik aan NL-CO2-emissies = ± 8 %

Renovatieopgave van woningen grootste aandeel in CO2 uitstoot tot 2030



Bron: [Bouwen binnen planetaire grenzen – CO2-impact van de Nederlandse Bouw, 2024](#)

## 2. Renovatie en onderhoud – invloed van maatregelen

### Renovatie en onderhoud

- [Onderzoek](#) Bouwhulpgroep i.o.v. RVO en Groene Huisvesters(2022): Aan de slag met circulair renoveren. Woningbouw.
- Conclusie - er is veel milieulast in de gebruiksfase:
  - 30% bouw
  - 20% einde levensduur
  - 50% door beheer en onderhoud.
- Milieulast is te verlagen door langere levensduur woningen.
- Impactvolle materialen: isolatie en glasvervanging



## 2. LEVS – carbon based design



#5

### Bakstenen boeien niet

Te vaak hebben we het over bakstenen als een probleem. En dat mag anders. Want in grote stedelijke projecten is het aandeel van een bakstenen buitengevel aan de totale voetafdruk zeer klein, zeg grofweg drie procent. Bijsturing kan natuurlijk in de vorm van een dunnere steen of een ander materiaal aan de binnengevel. Maar baksteen als gevelmateriaal geheel afschrijven is niet nodig.

105

want klein aandeel in de CO2 voetafdruk (circa 3%) in grote stedelijke projecten

## 3. Milieu > Circulair Bouwen



### Wat zijn de doelen? Voorkomen:

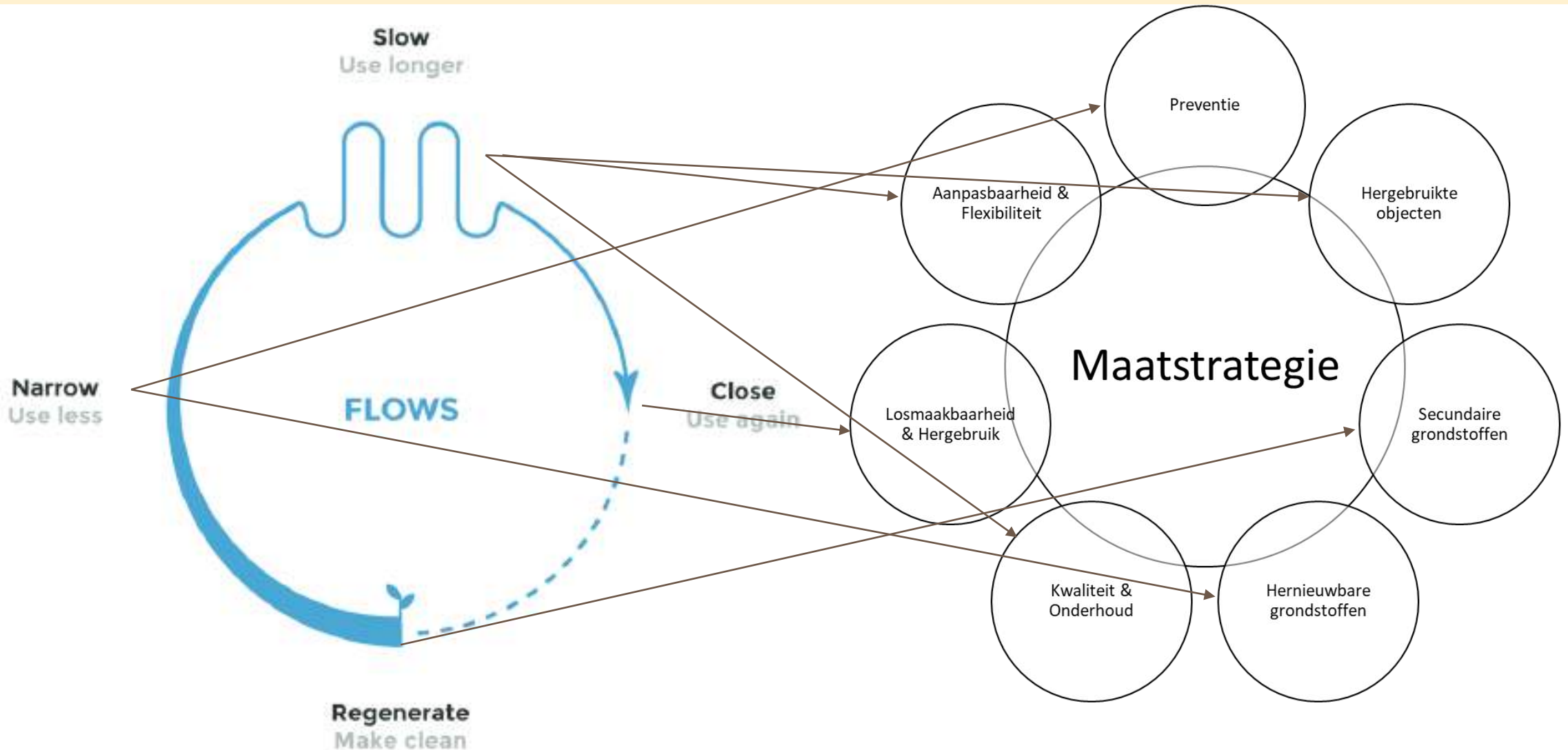
- Milieubelasting
- Aantasting eco-systemen
- Uitputting van eindige grondstoffen
- Afval voorkomen > (behoud van waarde)

### Wat zijn de NL ambities?

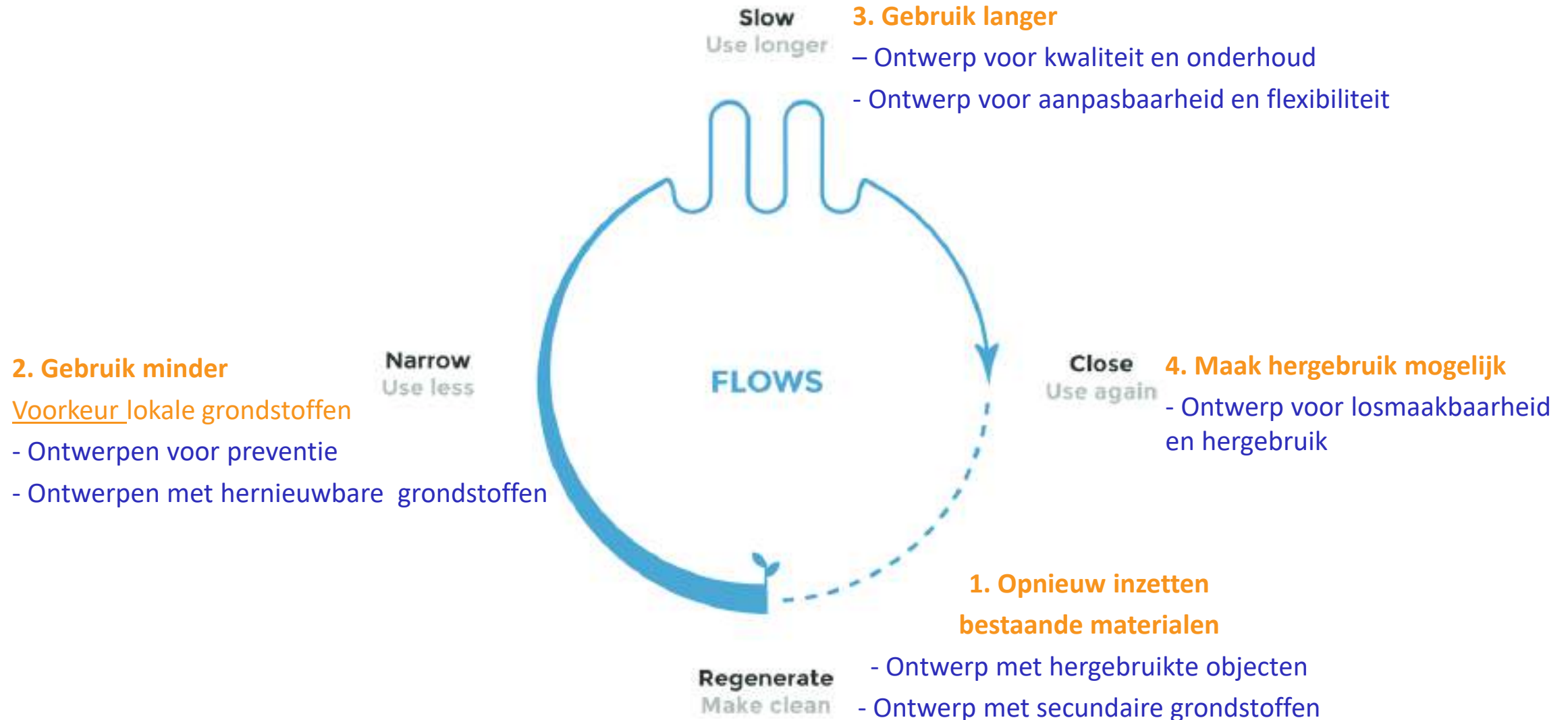
- **50 % circulair in 2030 >**
- **(50%) minder primaire grondstoffen**
- **50% minder milieubelasting**
- **60% minder CO2-emissie (t.o.v. 1990)**
  
- **100% circulair in 2050**



# Circulair Bouwen – CB'23 Ontwerpstrategieën



# 3. Milieu > Circulair Bouwen



### 3. HOE? Stappenplan Circulair Bouwen W/E

- A. Benut het beschikbare
- B. Grondstoffen - **hernieuwbaar en niet schaars, recyclet content**
- C. Milieu impact - **minimaliseer MPG-waarde**
- D. Verleng de levensduur
- E. Maak materiaal herbruikbaar

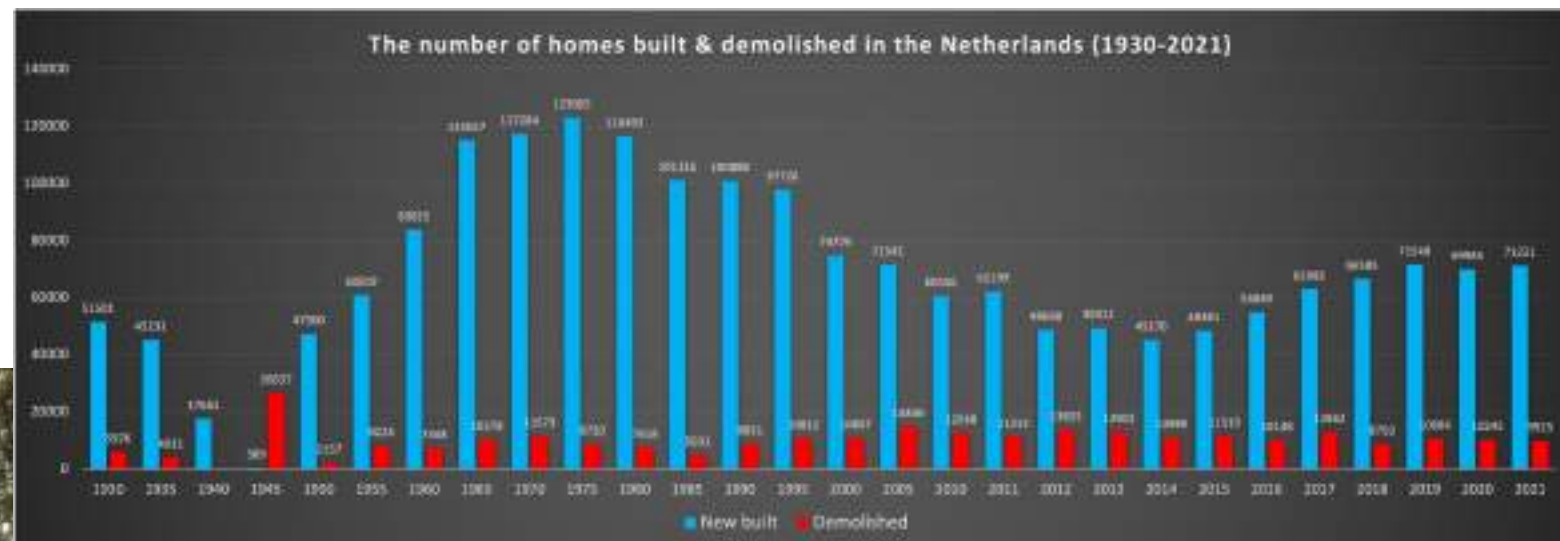


## A. benut het beschikbare - gebouwen



School 7 – Bibliotheek Den Helder – van Veen architecten – public library of the year award

# 1. benut het beschikbare – gebruikte bakstenen



Blaf architecten – gjG House

± 75.000 – 100.000 nieuwe  
 woningen per jaar nodig

< 15.000 woningonttrekkingen  
 per jaar

# 1. benut het beschikbare – muurgedeeltes?



Architect: Lendager – Oerestad, Copenhagen



## A. Benut het beschikbare - muurgedeeltes



## A. Benut het beschikbare - muurgedeeltes



Kans voor lijmwerk in combinatie met (smalle) baksteen?



# A. Benut het beschikbare - recycling

## Dompuin wordt baksteen

Dompuin wordt circulaire baksteen en komt terug in duurzame wijken in Utrecht.



BRICKENMAKERS **Wiesberger** **Nieuw-Innovis**

## Mag straks nog maar 70% van de baksteen gemaakt zijn van primaire grondstof?

EEN DUURZAME COLLECTIE VOOR DE TOEKOMST

Met deze **nieuwe** collectie... van keramisch bouwafval in Nederland. Verspillingen worden geminimaliseerd en het vormt een duurzame oplossing voor nieuwe goederst... 50%... produceren van de... exclusieve nuanciering – gebakken in onze ringoven.



WasteBasedBricks®  
Wougat / Raw



WasteBasedBricks®  
2Good2Waste / Sliced



WasteBasedBricks®  
Orange / Raw



WasteBasedBricks®  
2Good2Waste / Raw

## B. Grondstof – nieuwe natuur



**Kleiwinning in NL:**  
**> 12.000 ha. nieuwe natuur**

Zie voor meer info:  
[Kleiwinning.nl](http://Kleiwinning.nl)



**Niet meegewogen in MKI / LCA!**

## B. Grondstof – nieuwe natuur



23-05-2022

### 10 (NATUUR) ORGANISATIES ONDERTEKENEN 'GROENE AFSPRAAK' VOOR DUURZAME KLEIWINNING

De ondertekening van de 'Groene Afspraak' op vrijdag 20 mei jl. betekent een mooie en groene toekomst voor de kleiwinning in Nederland. 10 samenwerkingspartners spreken met de ondertekening de ambitie uit zich de komende 15 jaar in te zetten voor duurzame kleiwinning.

## B. Grondstof - hernieuwbaar

### Hernieuwbare grondstof =

- Natuurlijk aangevuld (binnen  $\pm 100$  jaar)
- Kan zowel biotisch als abiotisch zijn
- Rivierklei opgenomen in info op [Milieudatabase](#) en [CB'23 leidraden](#)



### Hoofdstuk 1: lijst hernieuwbare grondstoffen:

1. Alle grondstoffen van biologische oorsprong
2. Grondwater
3. Oppervlakte water
4. Rivier sediment (klei en slib)
5. Schelpen

## B. Grondstof - hernieuwbaar

- Rivierklei - geaccepteerd binnen MIA-Vamil regeling Circulaire Gebouwen. [Zie handreiking](#)
- De toegepaste materialen op volumebasis ten minste bestaan uit:
  - a. **50% hernieuwbare grondstoffen**,
  - b. 25% hergebruikte bouwproducten, of
  - c. 25% demontabele en herbruikbare bouwproducten.

### Hernieuwbare grondstoffen

Grondstoffen die worden geteeld, natuurlijk aangevuld of natuurlijk gereinigd op een menselijke tijdschaal. Voorbeelden hiervan zijn voornamelijk biotische grondstoffen als hout en gras (biomassa), **maar ook abiotische grondstoffen als rivierklei**. Om te kunnen spreken van hernieuwbare grondstoffen moeten de hoeveelheid gewonnen en gevormde grondstoffen in balans zijn, de bron moet dus duurzaam worden beheerd en er mag geen sprake zijn van uitputting.



## D. Verleng de levensduur: van bouwwerken en producten



Ontwikkel de nieuwe 'kalkmortel'

*Een lange levensduur van een gebouw heeft als gevolg dat in diezelfde periode geen nieuw gebouw ontwikkeld hoeft te worden. Dit bespaart het meest CO2-emissies.*

*Bron: Rapport Carbon based design, Cityförster, 2021. RVO*

## E. Maak materiaal herbruikbaar



De huizen die vanaf 1980 zijn gebouwd, zijn ongeschikt omdat toen is begonnen met een ander soort cement. Cement met veel minder kalksteen dan voorheen, waardoor het veel sterker is. Maar daardoor hecht het ook vaster aan de bakstenen, waardoor het onmogelijk is die eenvoudig en ongeschonden van een slooppand te krijgen.

## Circulariteit en Duurzaamheid:

- Er is veel gaande zowel Europees als nationaal; en zowel vanuit regelgeving als door private initiatieven
- Milieuprestatie gaat onderdeel vormen van CE en Digitaal Product Paspoort
- Klimaatverandering en beperken CO<sub>2</sub>-emissies is speerpunt
- NL heeft een bredere kijk op duurzaamheid (MPG en Circulair Bouwen)

### **BAKSTEEN** goede basis voor circulair bouwen:

- hernieuwbare lokale grondstof, kleiwinning geeft nieuwe natuur
- gunstige MKI-waarde over de gehele gebouwlevensduur
- recyclebaar en geschikt voor hergebruik (meer oplossingen nodig)
- past binnen diverse ontwerpstrategieën voor Circulair ontwerpen: ontwerpen voor kwaliteit en onderhoud, hernieuwbare grondstoffen, losmaakbaarheid,...

### Optimalisatie:

- Herbruikbaarheid en CO<sub>2</sub>-reductie bij productie

