Provincie Noord-Brabant

Technische Universiteit Eindhoven University of Technology

DUURZAME WAARDERING

Een methodiek om innovatieve duurzame woningbouw in ontwerpstadia op comfort, gezondheid en energiegebruik te toetsen

Eindcolloquium

Esther J.M. van Bavel

25 augustus 2011

Architecture, Building, and Planning
Physics of the Built Environment

BEGELEIDING

Afstudeercommissie

Technische Universiteit Eindhoven

- Prof. ir. P.G.S. Rutten
- Dr.ir. M.G.L.C. Loomans
- Ir. G. Boxem

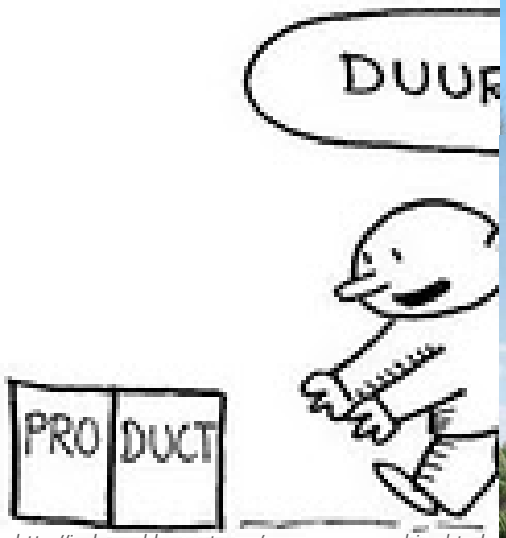
Externe begeleiding

Provincie Noord-Brabant

- Ir. M.J. Bakker

DUURZAAM BOUWEN

Duur?



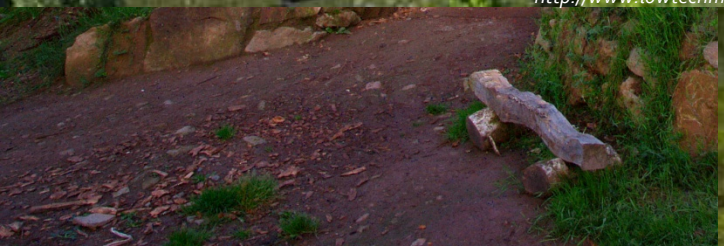
http://isolease.blogspot.com/2007_04_01_archive.html

http://www.insideinformation.nl/news/21/7750/2010/04/20

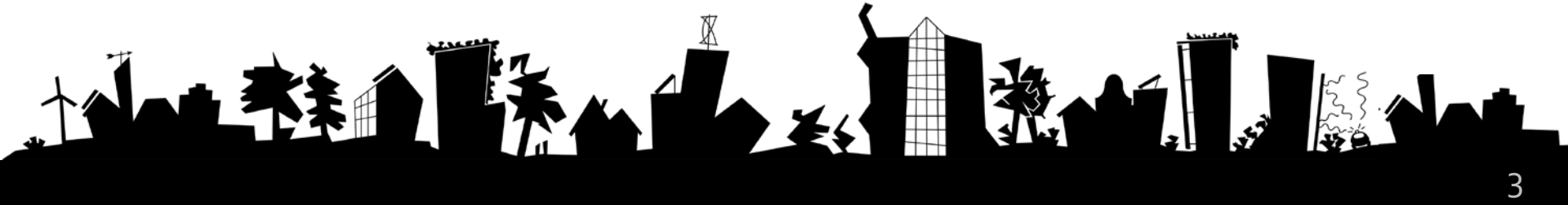
-van-afval-en-lettertype-
slexie/ gemaakt van afval

DUURZAAM BOUWEN
(On)aantrekkelijk, (on)comfortabel?

http://www.lowtechmagazine.be/2006/06/lego-voor-grote.html

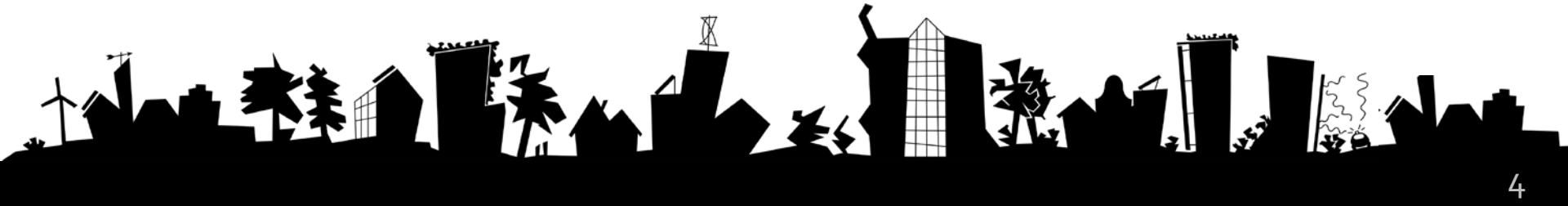


http://www.ecodorpbrabant.nl/html/wat-willen-wij/earthships/earthship.php



OVERZICHT

- Inleiding
- 1: Vergelijking bestaande beoordelingsmethoden
- 2: Nieuwe beoordelingsmethode
- 3: Waardering van Brabantwoning
- Algemene conclusie



AANLEIDING

AANLEIDING:
Provincie Noord-Brabant heeft in vorige bestuursperiode ingezet op ontwikkeling van duurzame proefwoningen

Hieruit ontstond o.a. “De Brabantwoning”

DE BRABANTWONING

starterswoningen

Eengezinwoningen

Eengezinwoningen

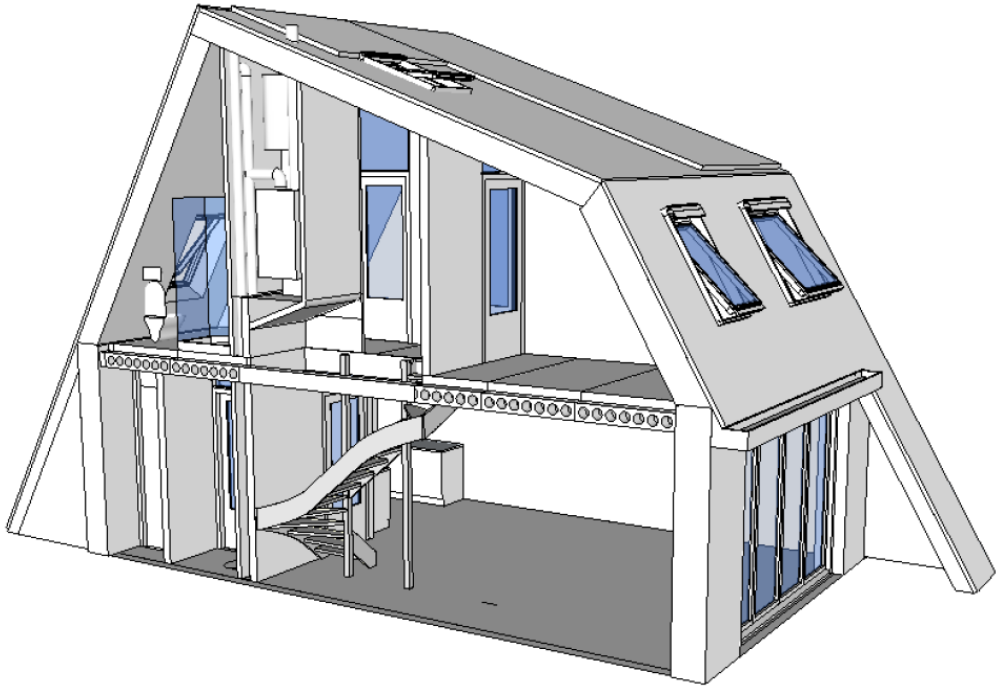
Kenmerken Brabantwoning:

- Conceptontwerp
- Betaalbaar wonen
- Duurzaam wonen
- Toepasbaar voor gemeenten en corporaties, architecten, bouwbedrijven en zelfbouwers

Verdere ontwikkeling:

- Uitbreiding naar appartementen
- Certificering met keurmerk

DE BRABANTWONING - PROTOTYPE



Prototype starterwoning:

- Voor warmwater (tapwater en wandverwarming):
  - Zonnecollectoren
  - Ventilatiewarmtepomp
  - Elektrische naverwarming
- Hoogwaardige isolatie
- All-electric

AANLEIDING

AANLEIDING:
Provincie Noord-Brabant heeft in vorige bestuursperiode ingezet op ontwikkeling van duurzame proefwoningen

Hieruit ontstond o.a. “De Brabantwoning”

VRAAG:
Hoe duurzaam is deze woning op gebied van gezondheid, comfort en energiegebruik?

HOOFDVRAAG

Op welke manier kunnen de duurzame woningen, waarbij de Provincie Noord-Brabant stimulerend betrokken is, het beste en op wetenschappelijke wijze op energie, gezondheid en comfort beoordeeld worden?

METHODE

Vergelijken van verschillende bestaande beoordelingsmethoden voor duurzaamheid

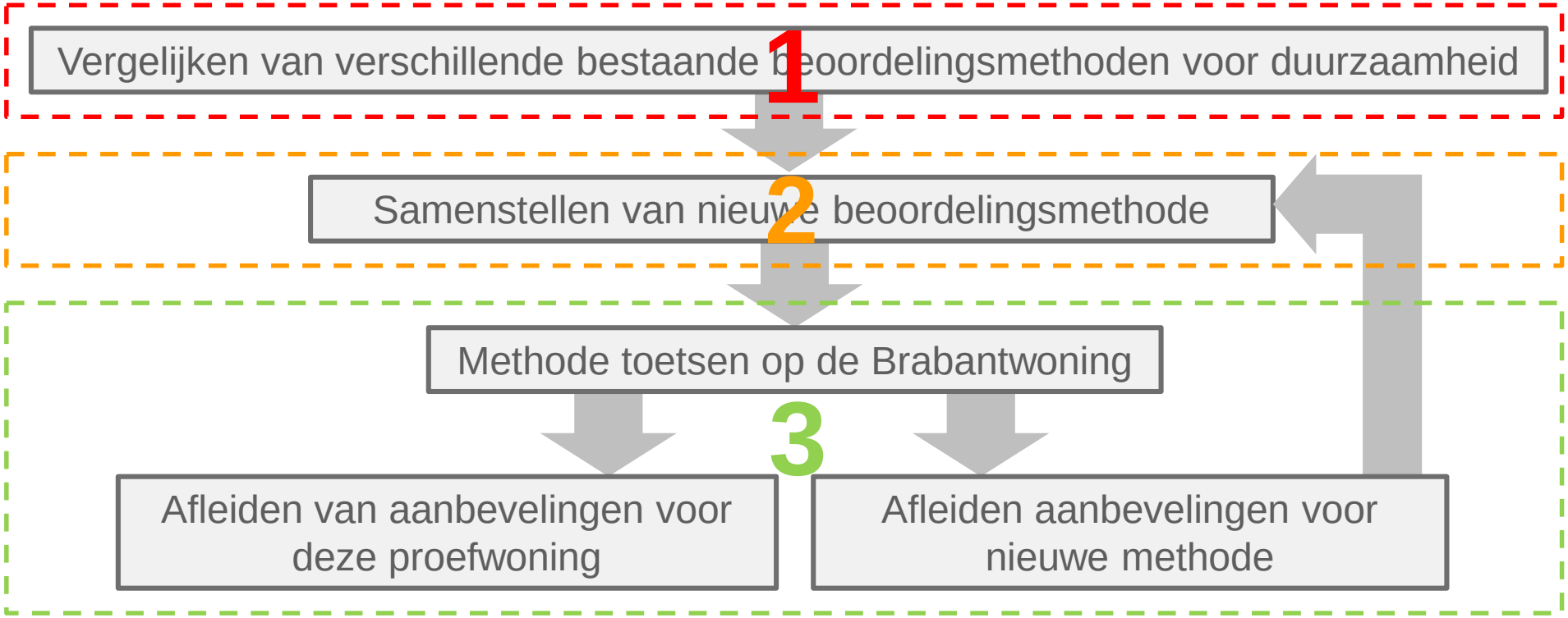
Samenstellen van nieuwe beoordelingsmethode

Methode toetsen op de Brabantwoning

Afleiden van aanbevelingen voor de Brabantwoning

Afleiden aanbevelingen voor nieuwe methode

METHODE


1
Vergelijken van verschillende bestaande beoordelingsmethoden voor duurzaamheid
2
Samenstellen van nieuwe beoordelingsmethode
3
Methode toetsen op de Brabantwoning
Afleiden van aanbevelingen voor deze proefwoning
Afleiden aanbevelingen voor nieuwe methode

BEOORDELINGSMETHODEN

1

BEOORDELINGSMETHODEN

Vergeleken methoden:

- BREEAM-NL woningbouw
- GPR-gebouw
- Active House
- Perfection

PRESTATIES BESTAANDE METHODEN

		VERGELIJKING BEOORDELINGMETHODEN				
		Breeam- NL	GPR-gebouw	Active House	Perfection	
		A B C D E	A B C D E	A B C D E	A B C D E	
Kwaliteitsborging	Toetsbaar	● O O O O	O O ● O O	O O O O ●	O O O O ●	Niet toetsbaar
Prestatie-/maatregelgerichtheid	Prestatiegericht	O O O ● O	O O O ● O	O O ● O O	● O O O O	Maatregelgericht
Toepasbaarheid voor conceptontwerpen	Goed toepasbaar voor conceptontwerpen	O O O ● O	O O O ● O	O O ● O O	● O O O O	Niet toepasbaar voor conceptontwerpen
Transparantie	Toegankelijk	O ● O O O	O O ● O O	O ● O O O	O ● O O O	Niet toegankelijk
Objectiviteit en betrouwbaarheid	Objectief	● O O O O	O O O ● O	O ● O O O	● O O O O	Subjectief/ dubbelzinnig te interpreteren
Complexiteit	Eenvoudig	O O O O ●	O O O ● O	O O ● O O	O ● O ● O	Complex
Betaalbaarheid	Goedkoop	O O O O ●	O O O ● O	O ● O O O	O ● O O O	Duur
Mogelijk afzetgebied (internationaal)	Groot mogelijk afzetgebied	● O O O O	O O O O ●	● O O O O	● O O O O	Zeer beperkt mogelijk afzetgebied
Volledigheid	Zeer volledig	O ● O O O	O ● O O O	O ● O O O	O O ● O O	Zeer onvolledig

DISCUSSIE

- De methoden hebben hun sterke punten maar voldoen toch niet volledig aan de wensen:
  - Niet altijd prestatiegericht
  - Niet altijd duidelijke grenswaarden
  - Niet altijd even goed toepasbaar op ontwerpfase

- Gezondheid en comfort worden niet eenduidig door de methoden ingedeeld

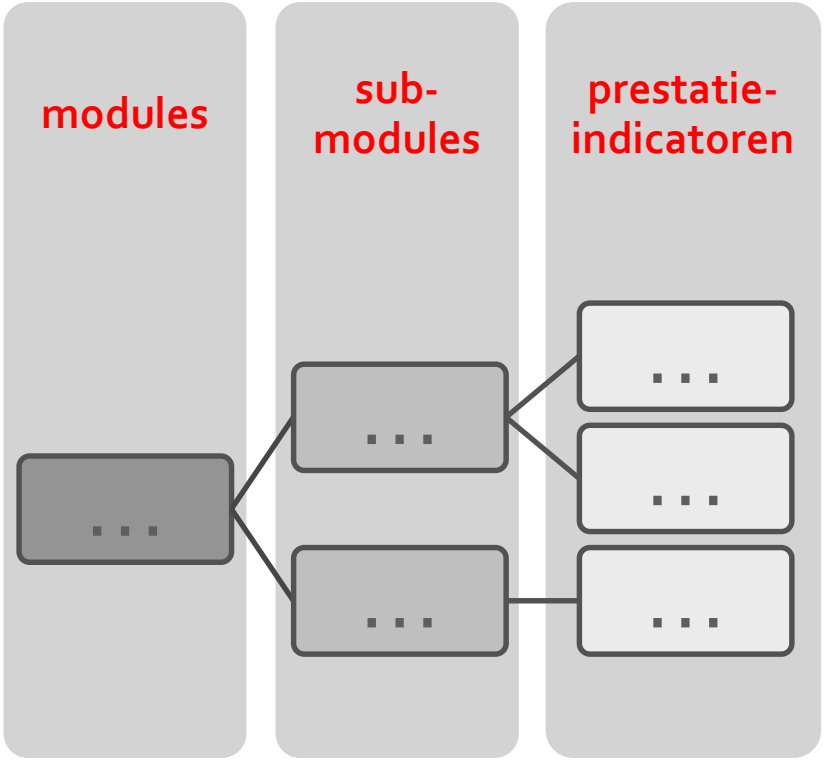
- Kwaliteitsklassen zijn handig voor waardering

NIEUWE METHODE

2

UITGANGSPUNTEN NIEUWE METHODE

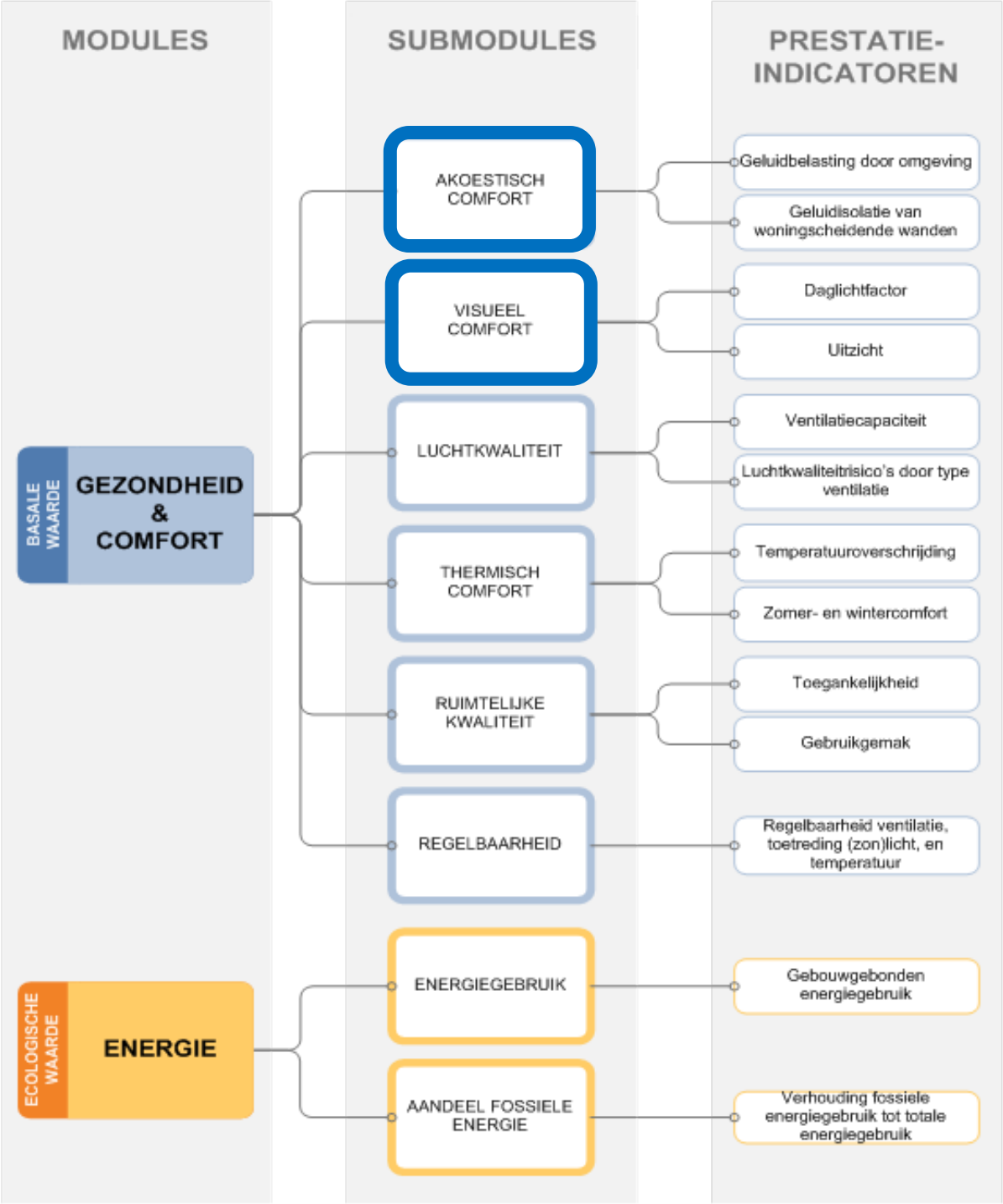
- Indeling aan de hand van **modules**:
  - Gezondheid & comfortmodule
  - Energiemodule
- Modules zijn onderverdeeld in **submodules**
- Submodules worden gewaardeerd door **prestatie-indicatoren**



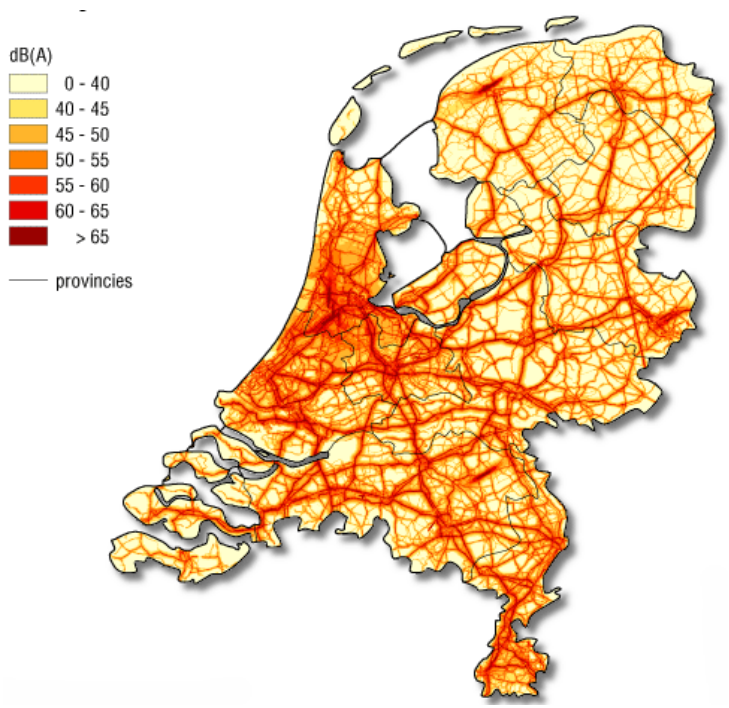
UITGANGSPUNTEN NIEUWE METHODE

- Volledigheid betreffende gezondheid, comfort en energie
- Objectief en ondubbelzinnig
- Communicatieve waarde
- Zoveel mogelijk prestatiegericht

- Indeling in 5 kwaliteitsklassen
- Klasse 5 vertegenwoordigd het niveau van de Nederlandse regelgeving


MODULES
SUBMODULES
PRESTATIE-INDICATOREN
BASALE WAARDE
GEZONDHEID & COMFORT
AKOESTISCH COMFORT
Geluidbelasting door omgeving
Geluidisolatie van woningscheidende wanden
VISUEEL COMFORT
Daglichtfactor
Uitzicht
LUCHTKWALITEIT
Ventilatiecapaciteit
Luchtkwaliteitrisico's door type ventilatie
THERMISCH COMFORT
Temperatuuroverschrijding
Zomer- en wintercomfort
RUIMTELIJKE KWALITEIT
Toegankelijkheid
Gebruikgemak
REGELBAARHEID
Regelbaarheid ventilatie, toetreding (zon)licht, en temperatuur
ECOLOGISCHE WAARDE
ENERGIE
ENERGIEGEBRUIK
Gebouwgebonden energiegebruik
AANDEEL FOSSIELE ENERGIE
Verhouding fossiele energiegebruik tot totale energiegebruik

AKOESTISCH COMFORT - OMGEVINGSGELUID



KWALITEITS-KLASSE	GELUIDBELASTING DOOR OMGEVINGSGELUID [dB(A)]
1	Omgevingsgeluid < 35
2	Omgevingsgeluid < 40
3	Omgevingsgeluid < 45
4	Omgevingsgeluid < 50
5	Omgevingsgeluid ≥ 50

Cumulatieve omgevingsgeluidbelasting door weg-, rail-, en luchtverkeer – RIVM

www.zorgatlas.nl/beinvloedende-factoren/fysieke-omgeving/gecumuleerde-geluidbelasting-2005/

AKOESTISCH COMFORT - GELUIDISOLATIE

Geluidisolatie woningscheidende wanden:

- genormeerd luchtgeluiddruk-niveauverschil tussen ruimten [dB(A)]
- genormeerd contactgeluiddrukniveau [dB(A)]

- Gebaseerd op NEN 1070

NEN 1070 (1999). Geluidwering in gebouwen – Specificatie en beoordeling van de kwaliteit. Delft: Nederlands normalisatie-instituut

KWALITEITS-KLASSE	$D_{nT;A}$ [dB(A)]	$L_{nT;A}$ [dB(A)]
1	$D_{nT;A} \geq 62$	$L_{nT;A} \leq 43$
2	$D_{nT;A} \geq 59{,}5$	$L_{nT;A} \leq 45{,}5$
3	$D_{nT;A} \geq 57$	$L_{nT;A} \leq 48$
4	$D_{nT;A} \geq 54{,}5$	$L_{nT;A} \leq 50{,}5$
5	$D_{nT;A} \geq 52$	$L_{nT;A} \leq 53$

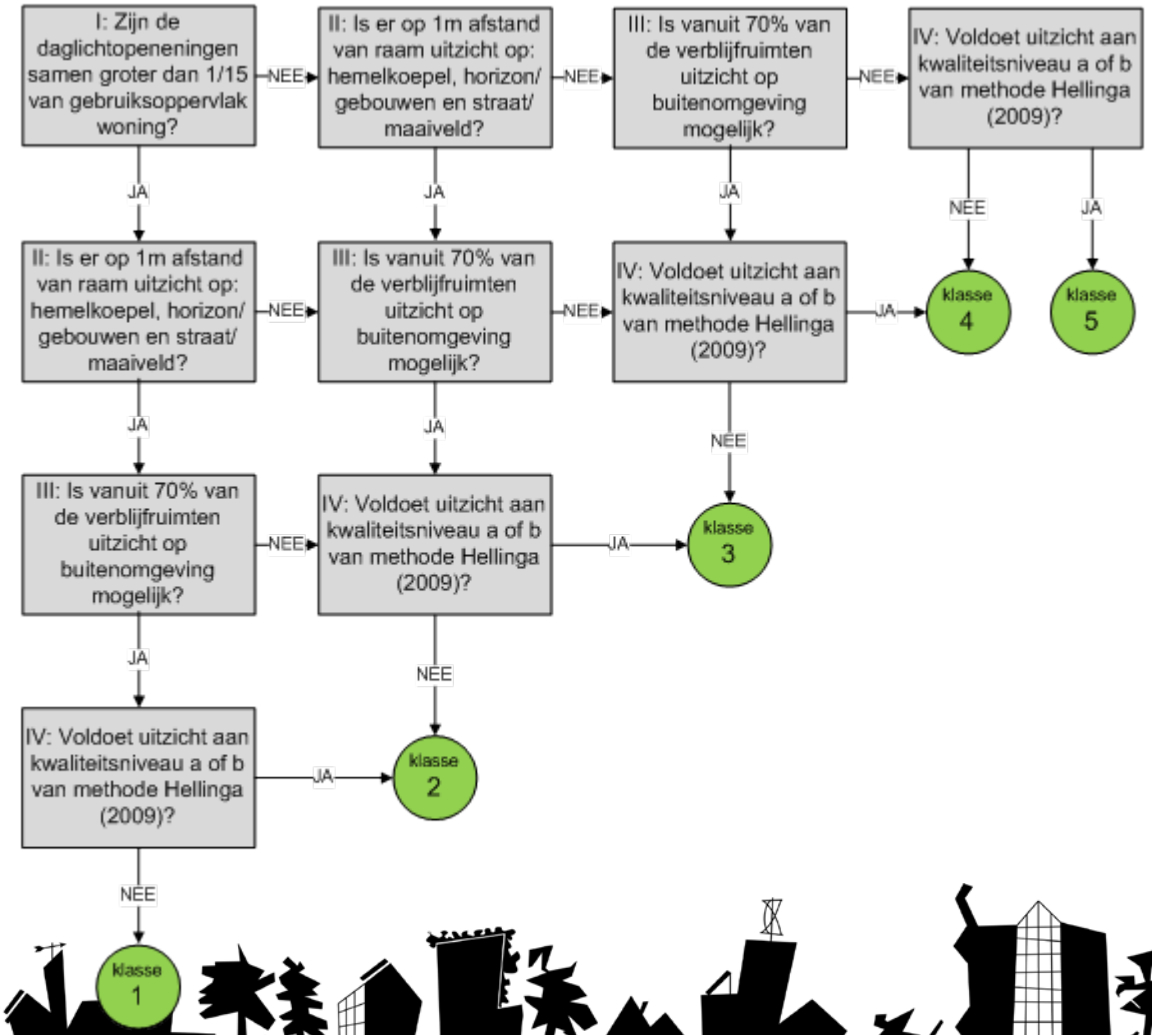
VISUEEL COMFORT - DAGLICHTFACTOR

Daglichtfactor (DF):

- Laagste gemiddelde DF maatgevend
- Gebaseerd op grenswaarden uit Active House en Perfection

KWALITEITS-KLASSE	DAGLICHTFACTOR [%]
1	DF ≥ 6
2	DF ≥ 4,5
3	DF ≥ 3
4	DF ≥ 1,5
5	DF < 1,5

VISUEEL COMFORT - UITZICHT



Uitzicht:

- Niet kwantitatief
- Daarom stroom-diagram gebruikt
- Zo breed mogelijk geformuleerd en getracht niet suggestief te zijn in oplossingen

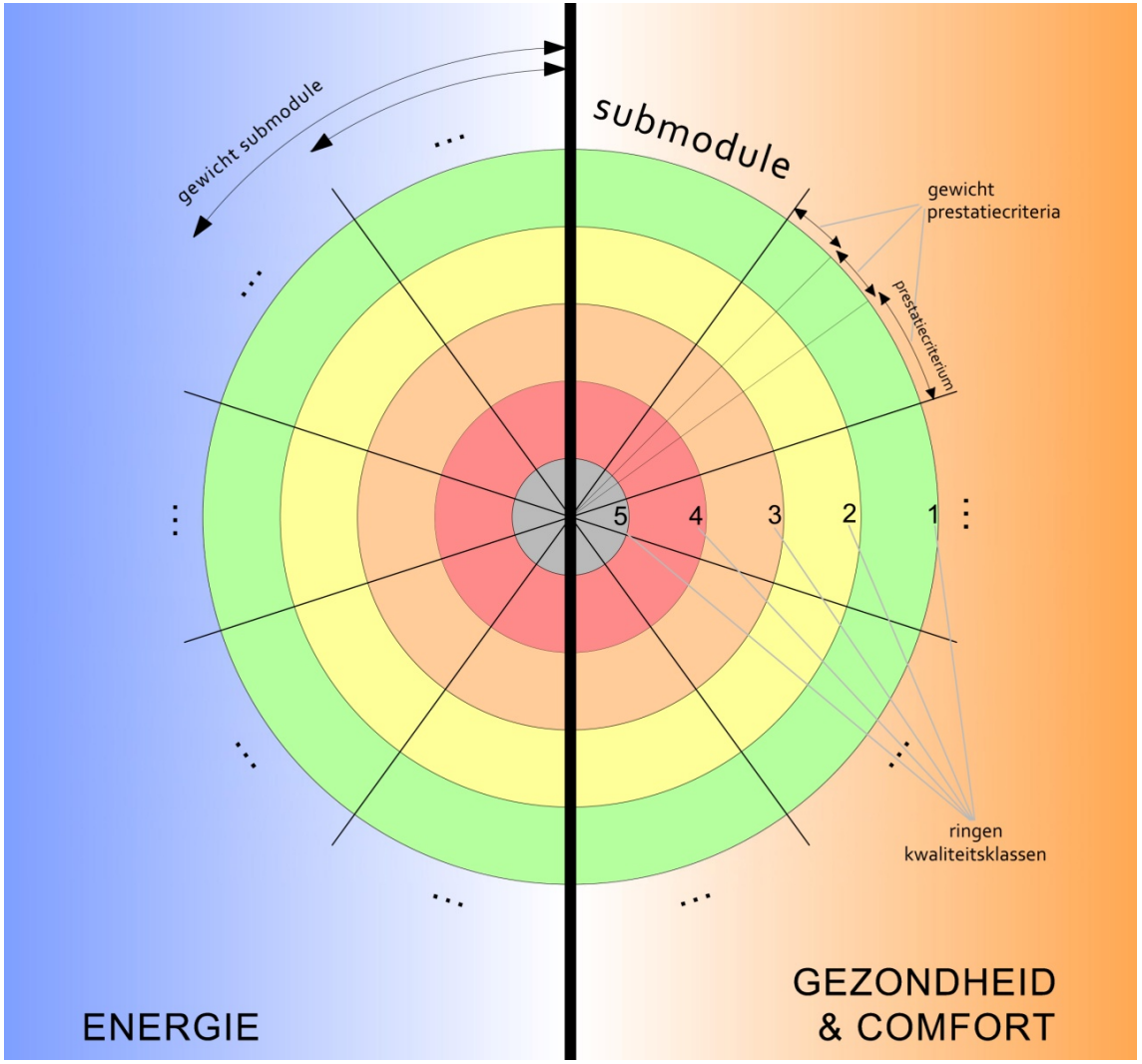
- Gebaseerd op studies van Hellinga (2009) en Bruin-Hordijk (2011)

SUBMODULES

- Waardebepaling ook voor overige submodules

WAARDERING - WEGING

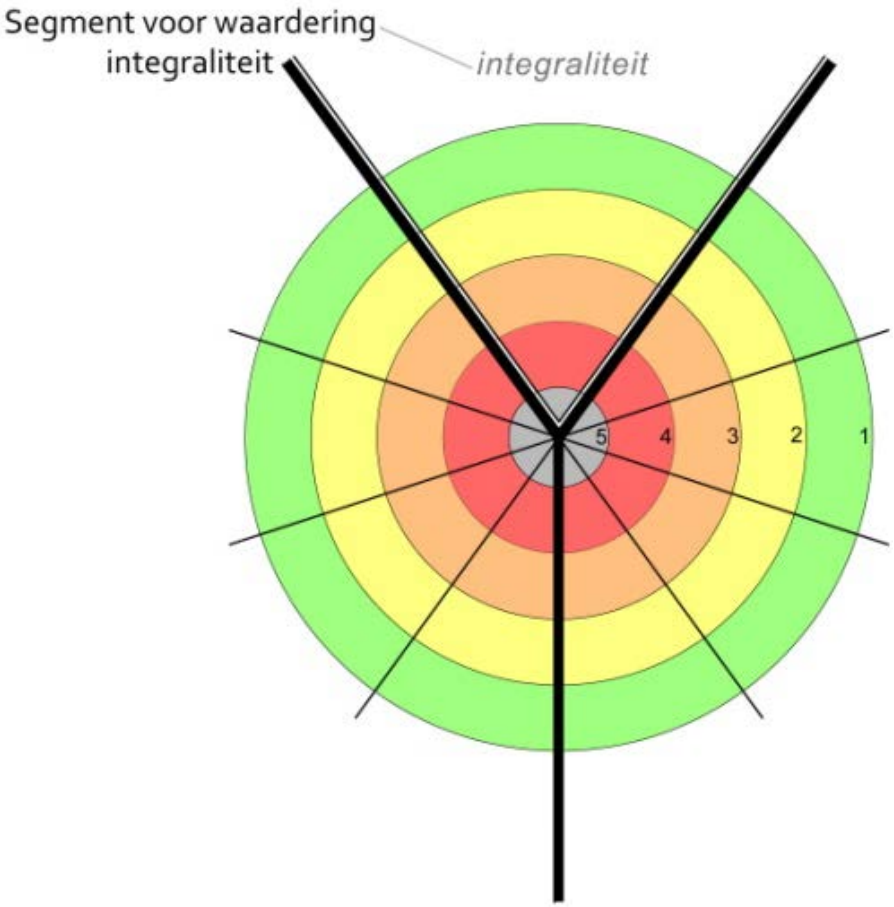
- Beeldend overbrengen van prestaties
- Ééngetalswaardering
- Amoebediagram



WAARDERING VAN INTEGRALITEIT

Integraliteit:

- Krijgt zelfde klasse-waarde toegekend als submodule met laagste waarde



DISCUSSIE

- Niet altijd mogelijk prestatiegericht te waarderen
  - Stroomdiagrammen kunnen in dat geval worden ingezet

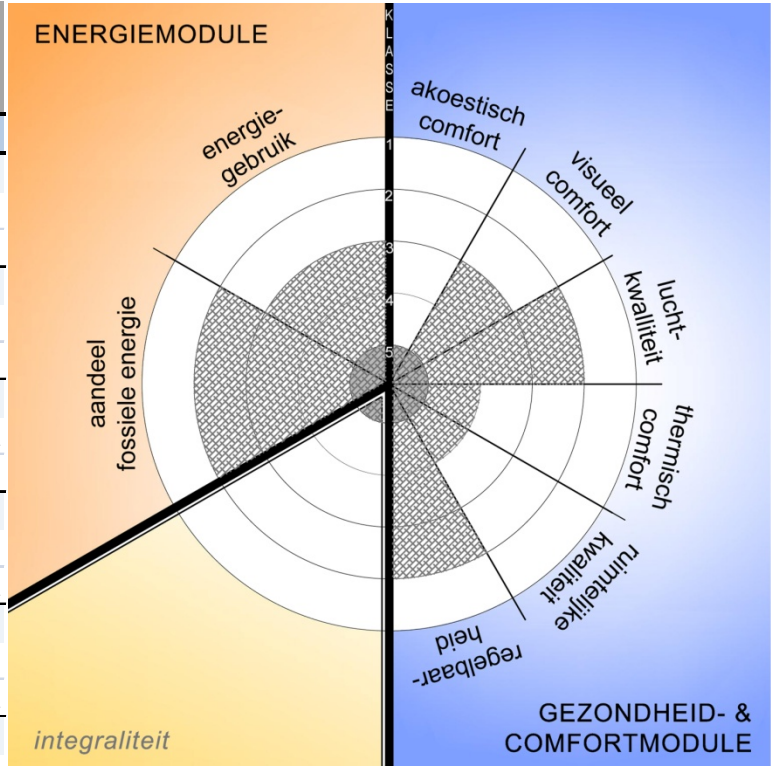
- Grenswaarden en criteria kunnen worden aangepast aan nieuwe inzichten

WAARDERING BRABANTWONING

3

BEOORDELING DOOR NIEUWE METHODE

MODULES SUBMODULES Beoordelingscriteria	KWALITEITS-KLASSE	WEGING	SCORE
MODULE GEZONDHEID EN COMFORT	3,1	1/2	1,5
AKOESTISCH COMFORT	4,5	1/12	0,4
Omgevingsgeluid	4	1/24	0,2
Geluidisolatie	5	1/24	0,2
VISUEEL COMFORT	2,5	1/12	0,2
Daglichtfactor	4	1/24	0,2
Uitzicht	1	1/24	0,0
LUCHTKWALITEIT	2,0	1/12	0,2
Ventilatiecapaciteit	3	1/24	0,1
Luchtkwaliteitrisico's door type ventilatie	1	1/24	0,0
THERMISCH COMFORT	3,5	1/12	0,3
Temperatuuroverschrijding	5	1/24	0,2
Zomer- en wintercomfort	2	1/24	0,1
RUIMTELIJKE KWALITEIT	3,5	1/12	0,3
Toegankelijkheid	5	1/24	0,2
Gebruikgemak	2	1/24	0,1
REGELBAARHEID	2,3	1/12	0,2
Regelbaarheid van ventilatie, toetreding (zon)licht, en temperatuur	2	1/12	0,2
MODULE ENERGIE	3,0	1/3	1,0
ENERGIEGEBRUIK	4,0	1/6	0,7
Gebouwgebonden energiegebruik	4	1/6	0,7
HERNIEUWBARE - / FOSSIELE ENERGIE	2,0	1/6	0,3
Aandeel fossiele energiegebruik	2	1/6	0,3
Integraliteit	4,5	1/6	0,8
TOTALE KWALITEITSKLASSE			**3,3**



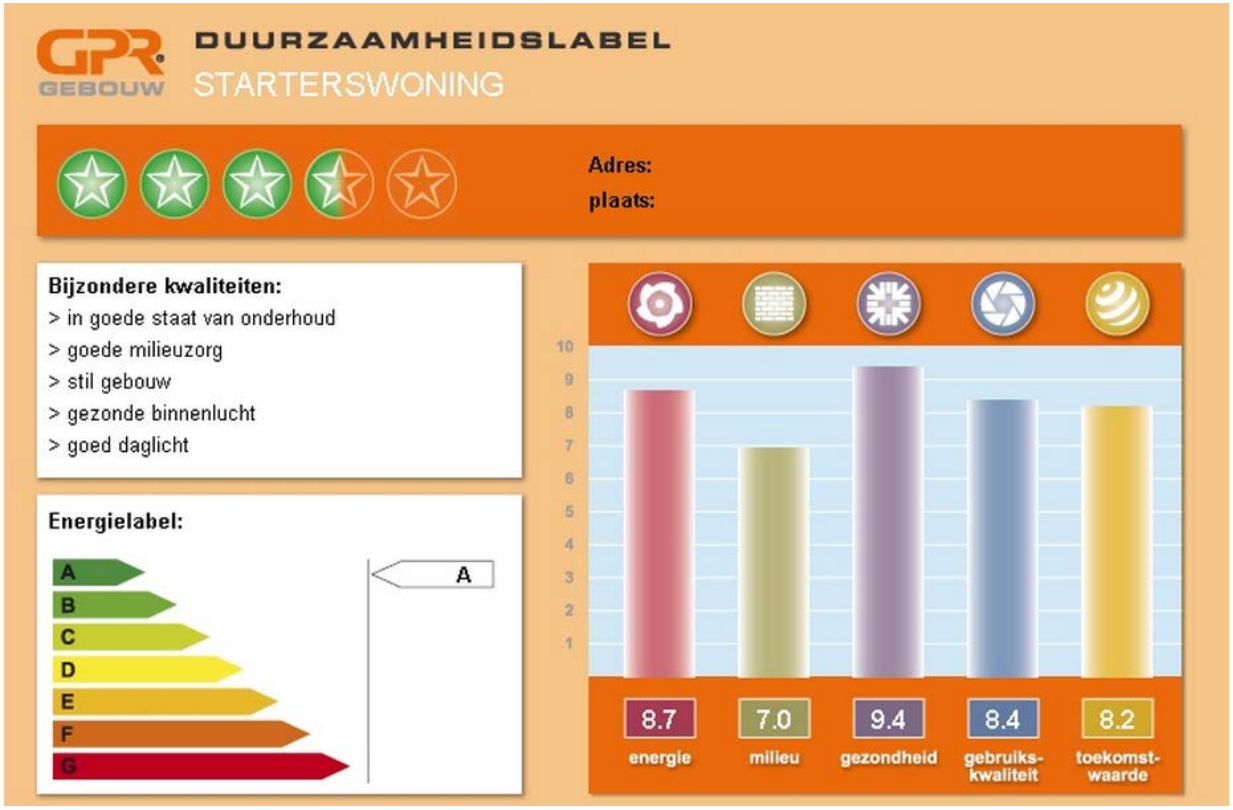
BEOORDELING DOOR BREEAM-NL

CREDITS Extra aannames / beschrijving	MOGELIJKE PUNTEN	BEHAALDE PUNTEN
GEZONDHEID EN COMFORT	11	3
HEA 1 daglichttoetreding		
Wordt niet aan voldaan	1	0
HEA 8 interne luchtkwaliteit		
Wordt aan voldaan	2	2
HEA 10 thermisch comfort		
TO<300 of 250	2	0
HEA 13 Akoestiek		
Binnen woning $D_{nT,A,k}$ >32 dB en $L_{nT,A}$ < 59 dB vereist (voor binnenwanden) Deze gegevens zijn nog niet voldoende bekend	1	0
HEA 14 privé buitenruimte		
Privétuin aanwezig, grootte niet gedefinieerd Deze gegevens zijn nog niet voldoende bekend	1	0
HEA 15 toegankelijkheid		
Wordt niet aan voldaan	2	0
HEA 16 flexibiliteit		
Wordt deels aan voldaan	2	1
ENERGIE	21	17
ENE 1 CO2 emissiereductie		
Wordt grotendeels aan voldaan	15	12
ENE 4 energiezuinige buitenverlichting		
Deze gegevens zijn nog niet bekend	1	0
ENE 5 toepassing duurzame energie		
Wordt aan voldaan	3	3
ENE 11 isolatiewaarden		
Wordt aan voldaan	2	2
Totaal aantal punten [pnt]	32	20
TOTAALSCORE [%]	100	**62,5**

Breeam-NL:

- Iedere score is positief, kwaliteit bovenop eisen in bouwbesluit

BEOORDELING DOOR GPR-GEBOUW



GPR-Gebouw:

- Rapportcijfers
- Laag cijfer is onder niveau bouwbesluit

DISCUSSIE NIEUWE METHODE

- Soms bleek niet voldoende gedetailleerde ontwerp-informatie voorhanden
- Methode moet eigenlijk op een groter aantal woningen worden toegepast

DISCUSSIE BEOORDELINGEN

- Verschillende waarderingen voor module gezondheid & comfort
- GPR-Gebouw scoort erg hoog - gebruikt tijdens ontwerptraject
- GPR-Gebouw en Breeam-NL worden in energiemodule door EPC beïnvloed

DISCUSSIE BRABANTWONING

- Brabantwoning scoort goed bij alle toegepaste methoden

- Nieuwe methode kan hogere score toekennen als:
  - Meer gedetailleerde informatie voorhanden is
  - De beukmaat minder smal wordt gekozen

CONCLUSIE

- De methode is bruikbaar om duurzame woningen prestatiegericht en objectief te beoordelen, waaronder de Brabantwoning

AANBEVELINGEN

- Klein deel van de werkelijke duurzaamheid wordt benaderd, uitbreiding aan te raden
- Uitbreiding met metingen in gebouwde woningen aan te raden, daardoor terugkoppeling mogelijk naar ontwerpbepaling
- Toepassing van nieuwe methode op een groter aantal woningtypen

Bedankt voor uw aandacht

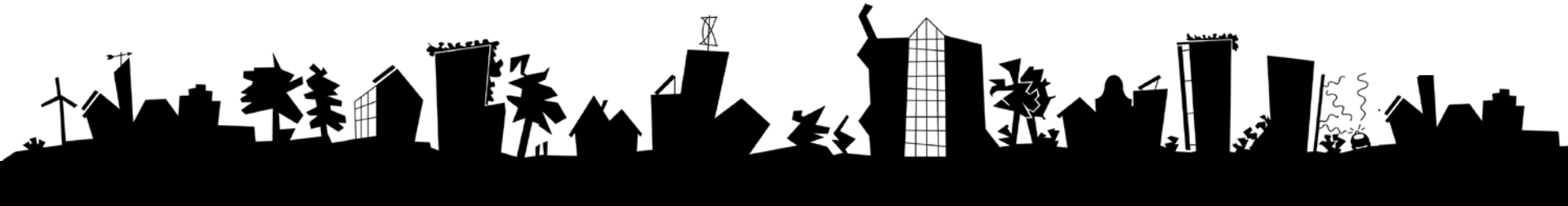
Met dank aan:

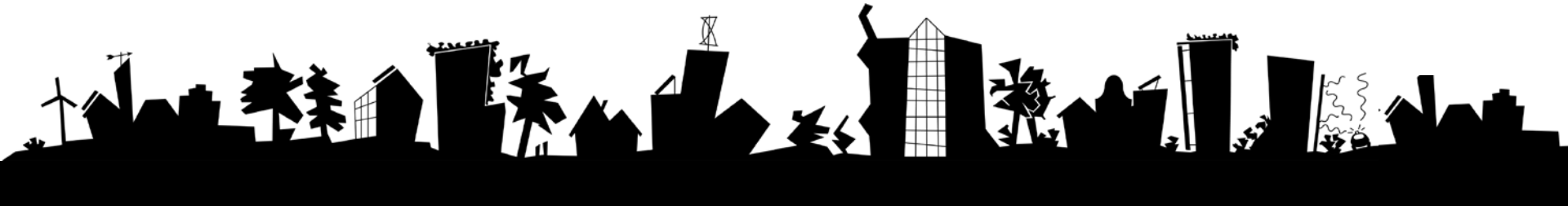
Technische Universiteit Eindhoven

- Prof. ir. P.G.S. Rutten
- Dr.ir. M.G.L.C. Loomans
- Ir. G. Boxem

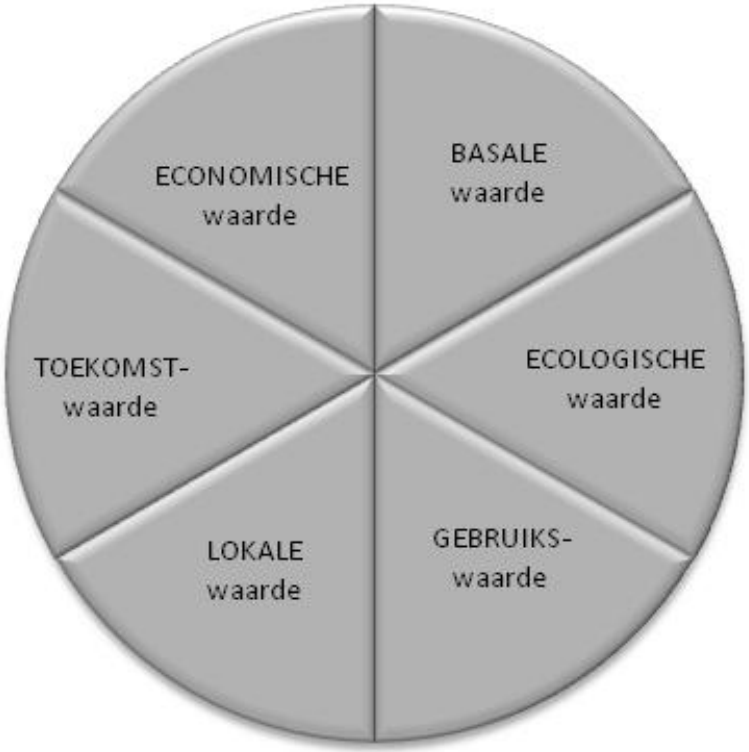
Provincie Noord-Brabant

- Ir. M.J. Bakker



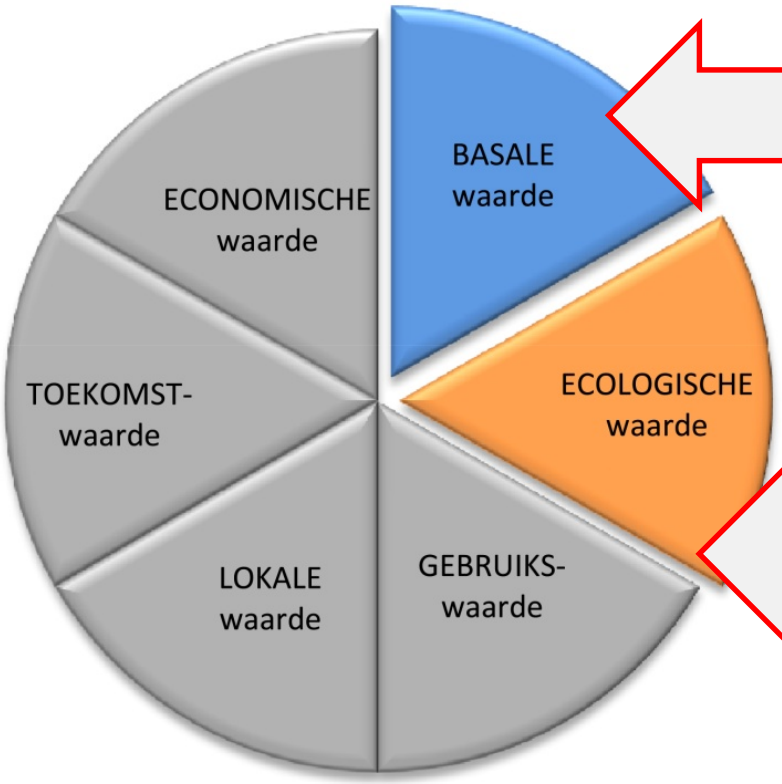


DUURZAAMHEID - WAARDEKADERMODEL



- Waardekadermodel van Rutten (1996)
- Sprake van duurzaamheid als aan de 6 gebieden integraal aandacht wordt besteed

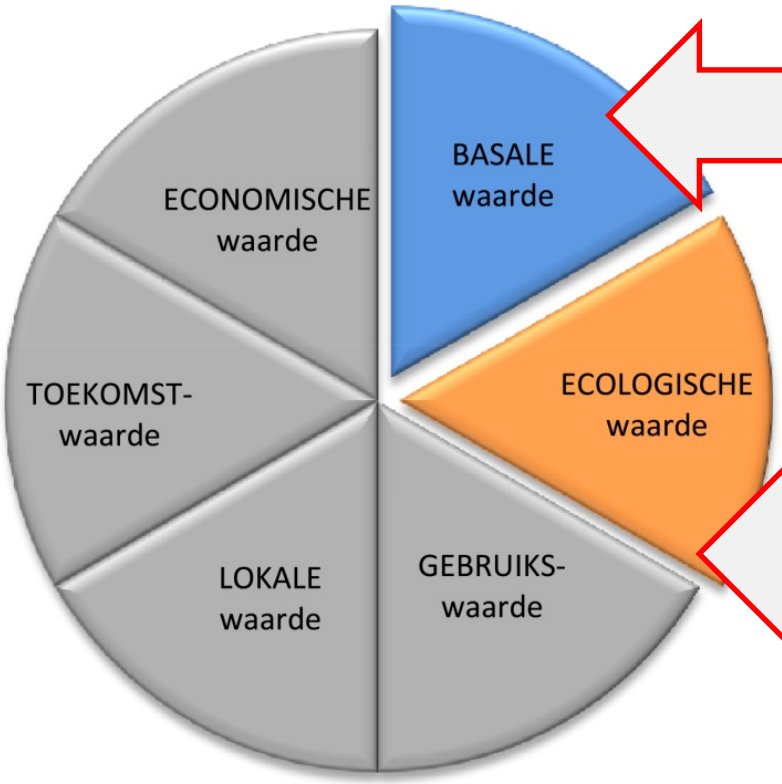
ONDERZOEKGEBIED



Gezondheid
Comfort
Bescherming
Beleving
Veiligheid
…

Energie
Emissies
Materiaalgebruik
Afvalproductie
Watergebruik
Biodiversiteit
…

ONDERZOEKGEBIED



Gezondheid
Comfort
Bescherming
Beleving
Veiligheid
…

Energie
Emissies
Materiaalgebruik
Afvalproductie
Watergebruik
Biodiversiteit
…