

**Arnold de Vries Robbé**

**Project Analyse & Consultancy PAC**



PROJECT ANALYSE & CONSULTANCY

## 1) Meetinstrumenten voor duurzaamheid van gebouwen

- Waarom willen wij meten ?
- Nederlandse instrumenten vergelijken
- Bespeelt de constructeur de instrumenten ?

## 2) Adaptief vermogen

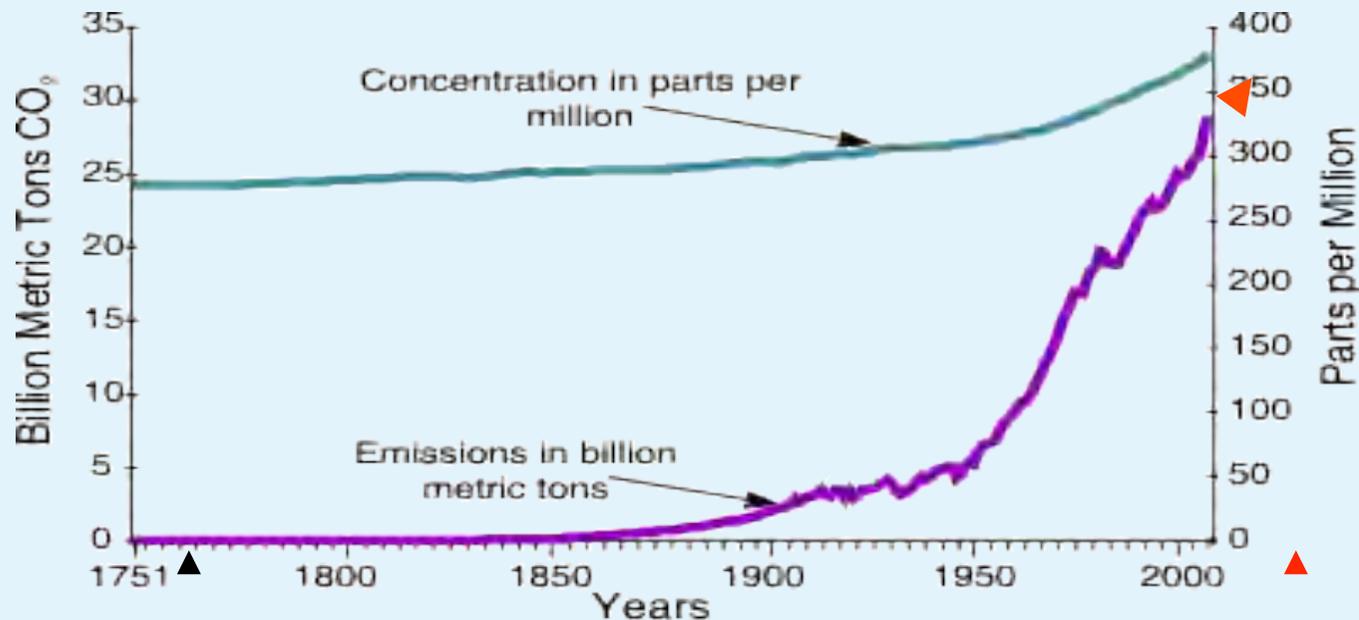
- Waarom willen wij dat meten ?
- Ontwikkelingen m.b.t. adaptief vermogen
- Voorbeelden

## 3) Conclusie

# Waarom willen wij meten ?

Reden tot zorg om de invloed van de mens/milieu op toekomst van het milieu/mens: meten is weten

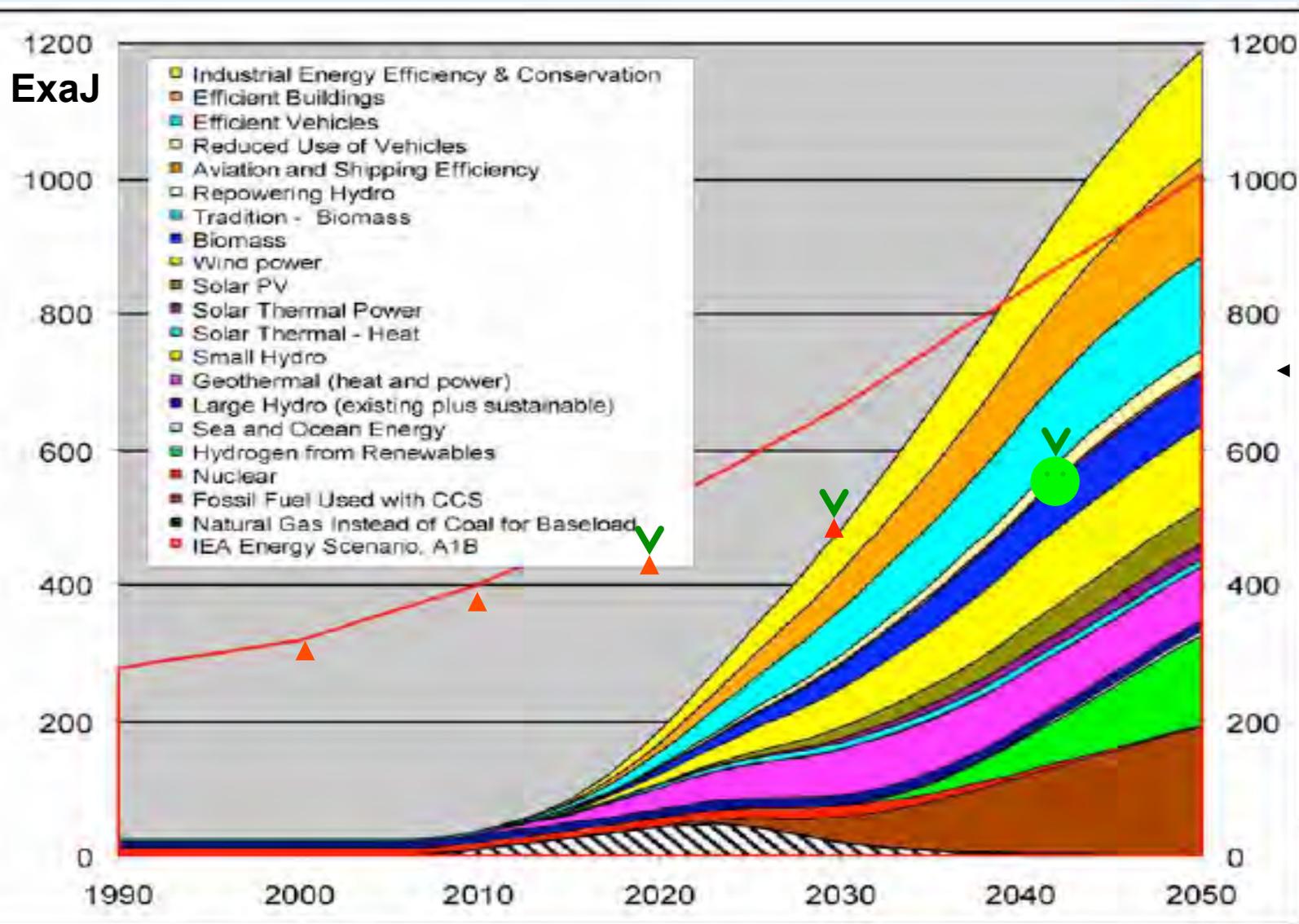
- Broeikaseffect /GWP/CO<sub>2</sub>
- Klimaatverandering door CO<sub>2</sub> uitstoot



Source: Oak Ridge National Laboratory, Carbon Dioxide Information Analysis Center.

# Ontwikkeling energie vraag en aanbod

ExaJ



Industrie

Gebouwen

Auto's

Source: WWF

# Danica May Camacho

1999: 6000000000

2011: 7000000000

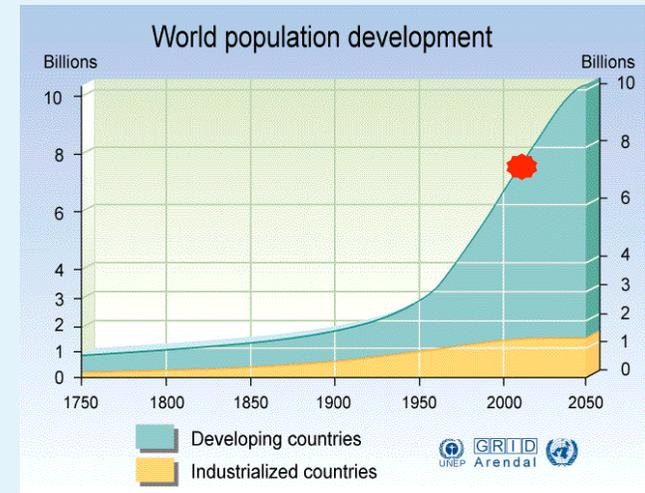
2025: 8000000000



270

# Toenemende vraag naar grondstoffen

- **Bevolkingsaanwas**
- Energie vraag
- Fossiele brandstoffen vraag
- Grondstoffen vraag
- Zoetwater vraag
- Voedsel vraag
- 1 miljard mensen hebben een transport probleem



# De Bouw is een “zware” jongen

- De Bouw is in Nederland “Goed” voor:
- 5,1% BNP
- 42% CO2 emissie
- 25% Wegtransport
- 35% Afval
- 43% Energieverbruik
- 20% Water
- Meten,
- Verduurzamen, Verbeteren, Vergelijken,
- Meten

∴

## Levens Cyclus Analyse

“Objectief”

Kwantitatief,

Metten, Rekenen

Eco-quantum UVA,  
EcoInstal

**GPR, Greencalc+**

DuBoCalc

Materiaalniveau

Predicaat



## Ranking & Rating

“Oordelend”

Kwalitatief,

Constateren, Afwegen

Nationaal Pakket DuBo

**BREEAMNL**

DGNB, Valideo, Leed

Gebouwniveau

Predicaat

## “Berekenen” van “duurzaamheid”

1. Energie,
2. Materiaal,
3. Waterverbruik,
4. Mobiliteit

Iedere module telt volledig mee

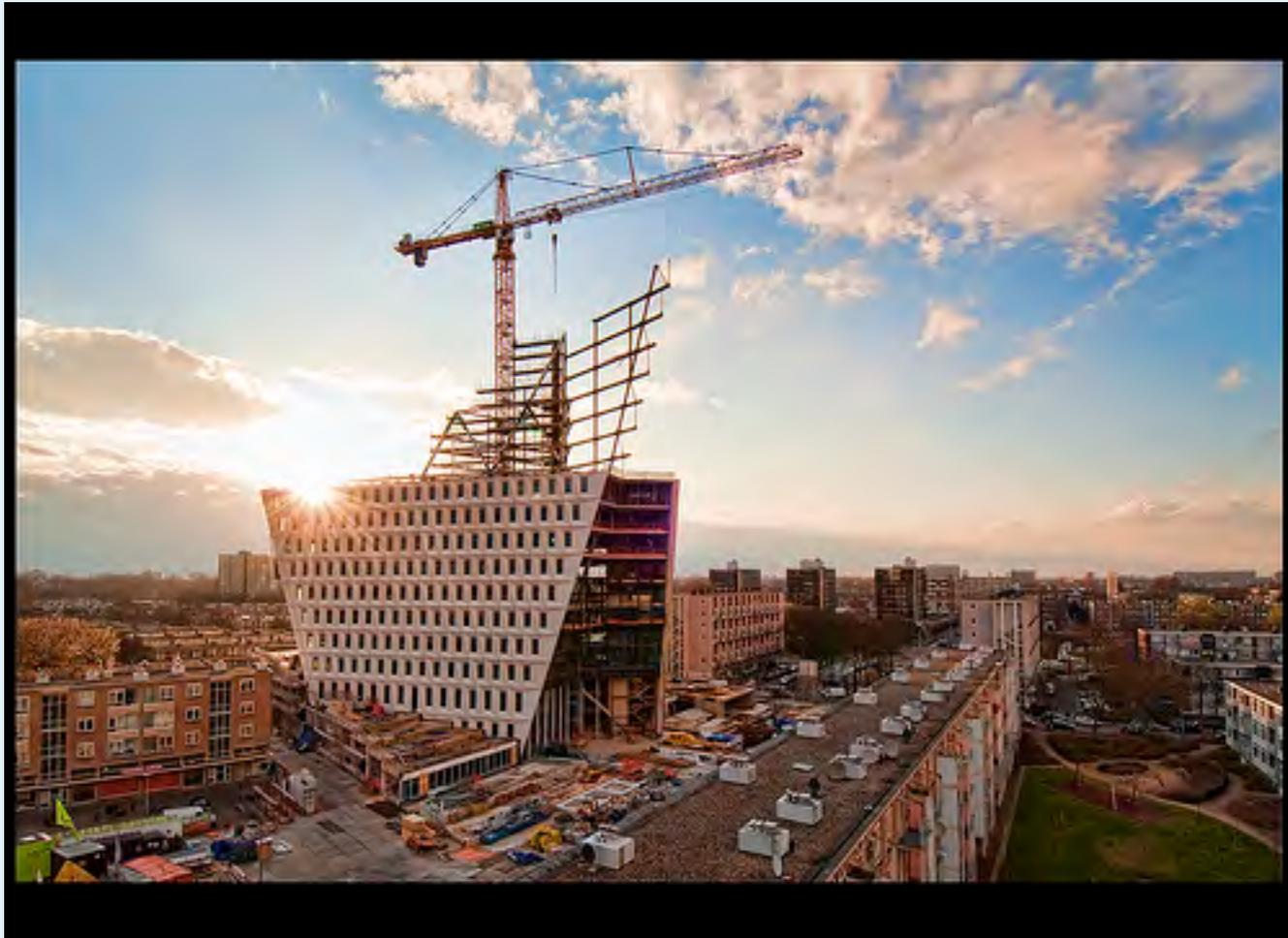
One unit to say it all: € milieukosten

One number to say it all: Milieu Index Gebouw

Referentiegebouw: peildatum 1990/2011



# Stadskantoor Leyweg Den Haag



Greencalc V2.02

Module	Referentie	Ontwerp	Module
Met staal S355	1990	2007	
Materialen	17821766	13818534	129
Energieverbruik	64571017	22455955	288
Watergebruik	2703872	2242039	121
Mobiliteit	2280698	2280698	100
Totaal	87377353	40797226	214

MIG van 214 naar 423, energie module 10 x zo hoog

# Rabobank de Lier Westland



	Basis	Variant 1 -stalen skelet -Infra+-vloeren - daglichtschakeling -25% urinoirs	Variant 2 : Variant 1 + -warmtepomp -klimaatplafond -koude opslag -gebalanceerde ventilatie -hout met boskeur -waterbesparende maatregelen	Variant 3: Variant 2 + -betonkernactivering -warmteterugwinning - laag Verlichtingsrendement -hoge isolatiegraad (Rc > 4)	Variant 4: Variant 3 + -CO2-neutraal: "natuur"- stroom
Materiaal	135	161	167	197	197
Energie	184	190	207	262	1241
Water	100	107	138	138	138
<b>Totaal</b>	<b>176</b>	<b>185</b>	<b>199</b>	<b>249</b>	<b>689</b>

Source DGMR

## Greencalc: Schijnzekerheid



Milieu Index Gebouw		MIG
nauwkeurigheid oplevering	± 10% 2000	251
minder milieubelastend		
A		A
B		
C		
D		
E		
F		
G		
meer milieubelastend		
Milieu Index Bedrijfsvoering	materiaal energie water	AACDEFG AACDEFG AACDEFG
MIB 557	li	

- Label A+++ 750 - ∞
- Label A++ 500 - 749
- Label A+ 330 - 499
- Label A 215 - 329
- Label B 195 - 214
- Label C 175 - 194
- Label D 145 - 174
- Label E 125 - 144
- Label F 105 - 124
- Label G 0 - 104



Milieu Index Gebouw		MIG
nauwkeurigheid oplevering	± 10% 2000	248
minder milieubelastend		
A		A
B		
C		
D		
E		
F		
G		
meer milieubelastend		
Milieu Index Bedrijfsvoering	materiaal energie water	AACDEFG AACDEFG AACDEFG
MIB 221	li	

# Referentieveroudering

Trabant P601  
1990  
7

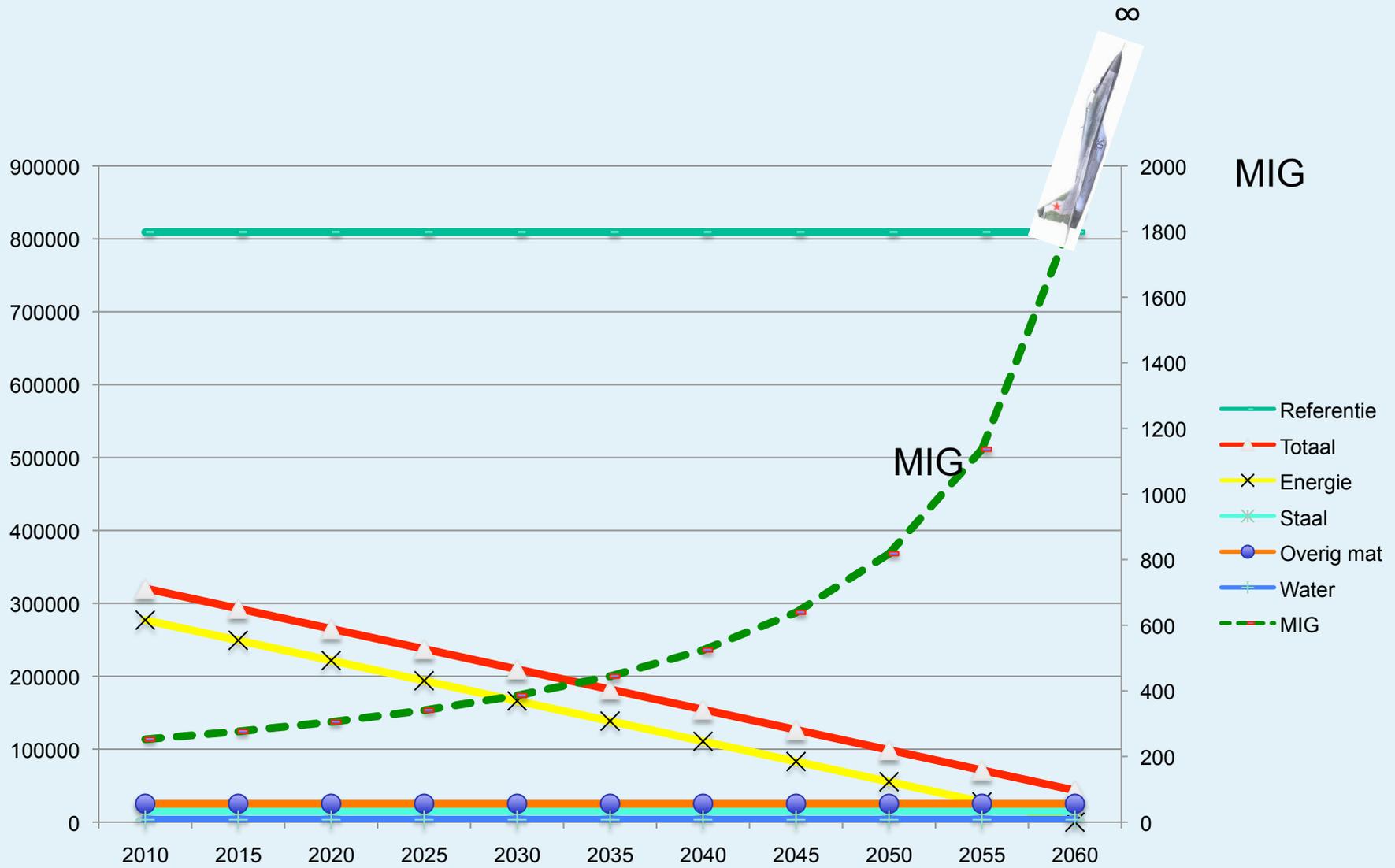


x 100 = MIG 156

Peugeot 107  
2009  
4,5



# Asymptotisch index effect



# Opmerkingen

Gebouw wordt op milieukosten beoordeeld:  
gemonetariseerde emissies

Als je als constructeur bijdraagt, telt eigenlijk alleen  
de materiaal hoeveelheid en het milieuprofiel

Hoge score: zet een bio-dieselaggregaatje bij.



Duurzaamheid op basis van 5 aspecten:

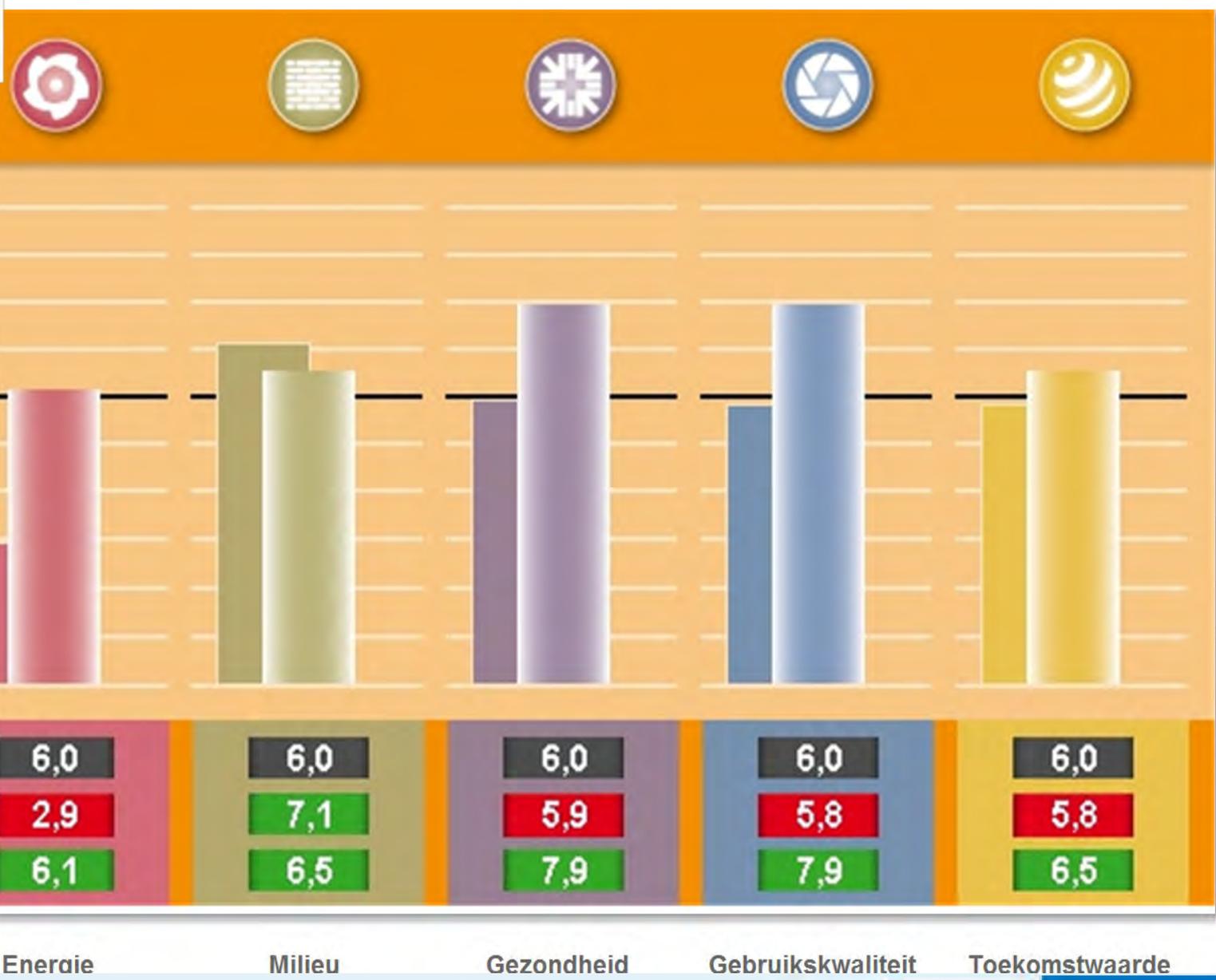
1. Energieprestatie,
2. Milieu,
3. Gezondheid,
4. Gebruikskwaliteit
5. Toekomstwaarde

Gelijke zwaarte

Deelaspecten!

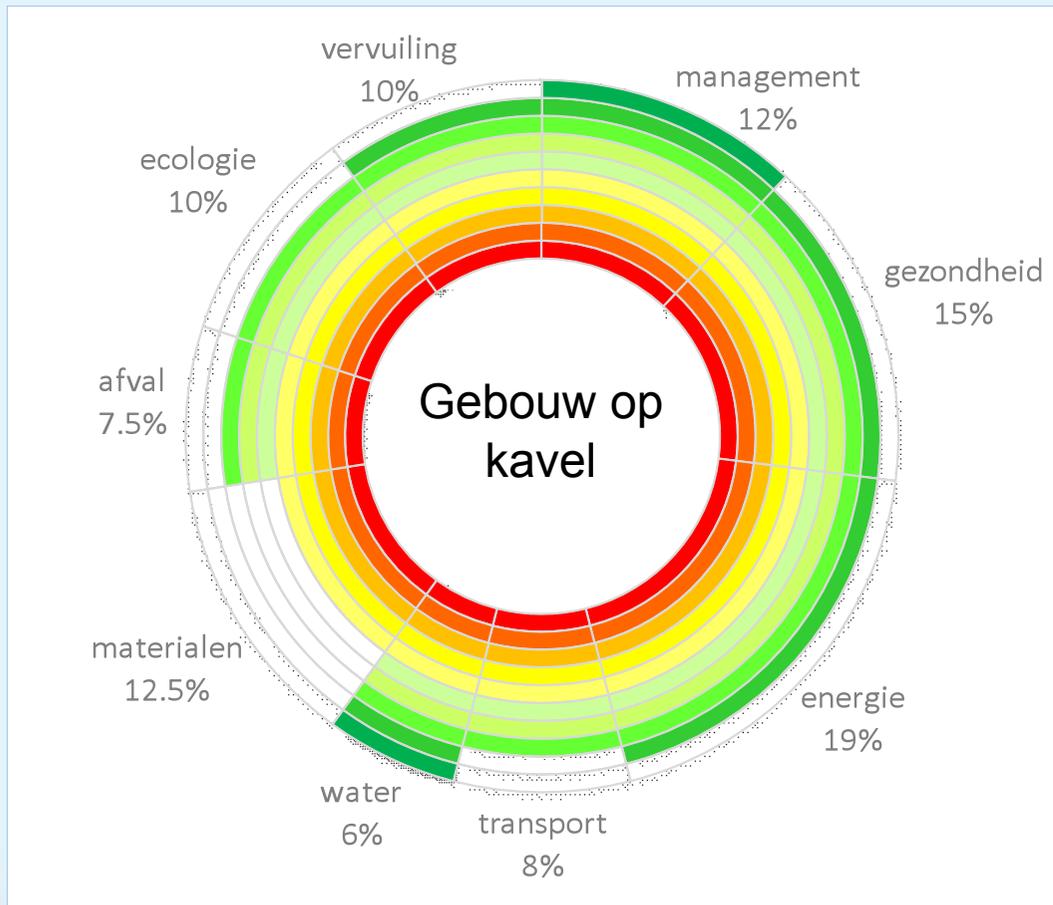


20%	20%	20%	20%	20%
Energieprestatie	Milieu	Gezondheid	Gebruikskwaliteit	Toekomstwaarde
Energieprestatie	Water	Geluid	Toegankelijkheid	Toekomst gerichte voorzieningen
75%	20%	15%	25%	33,3%
Aanvullende maatregelen	Zorg	Luchtkwaliteit	Functionaliteit	Flexibiliteit
25%	10%	40%	25%	33,3%
	Materiaal	Thermisch comfort	Technische kwaliteit	Belevingswaarde
	70%	35%	25%	33,3%
		Licht en visueel comfort	Sociale veiligheid	
		10%	25%	



# Duurzaamheid op basis van 9 aspecten

## Aspecten van verschillende zwaarte



Labels:

Pass	30%	★
Good	45%	★★
Very good	55%	★★★
Excellent	70%	★★★★
Outstanding	85%	★★★★★

BREEAM biedt compensatie opties

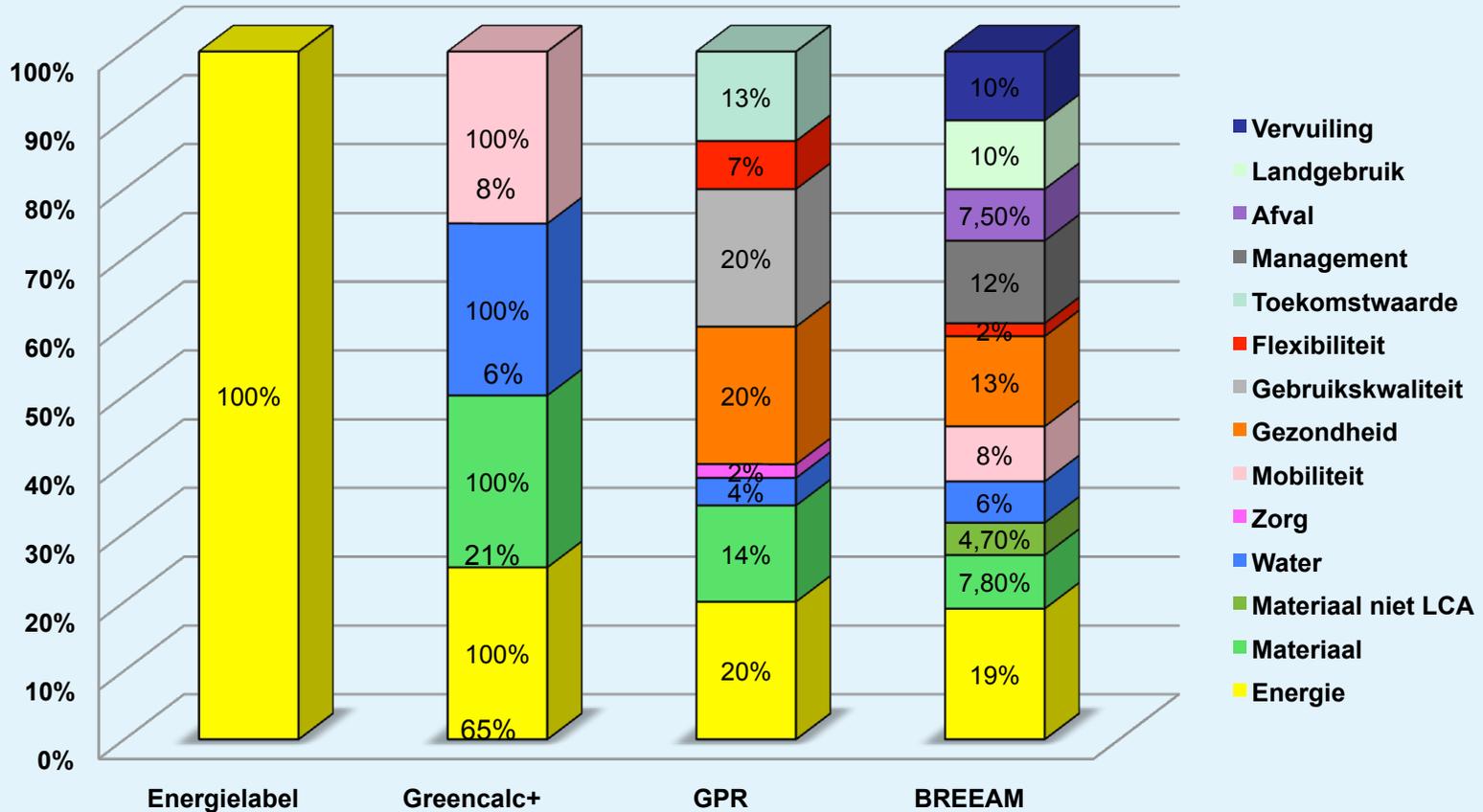
Is transparant

Betrekt zijn experts en assessors

Flexibiliteit credit is te beperkt en te licht

Materiaal credit moeilijk punt

# Maximum aandeel in resultaat



# Hoe speelt de constructeur het groene spel ?



Is in het groene spel te weinig aan de bal

Voldoende kennis en ervaring met de groene spelregels ?

Heeft de tegenstander voldoende kennis van de bouw ?

Meer integraal ontwerpen

Duurzaamheid is per definitie voor ons allen

# Speelt de constructeur op het juiste niveau ?

## Bestaande voorraad

## Nieuwbouw

Woningbouw

Utiliteitsbouw

Woningbouw

Utiliteitsbouw

Materiaal

Materiaal

Materiaal

Materiaal

Bouwelement

Bouwelement

Bouwelement

Bouwelement

Gebouw

Gebouw

Gebouw

Gebouw

Gebied

Gebied

Gebied

Gebied

Voor duurzaamheid van gebouwen rekenen wij nog te veel op materiaal niveau. Vergelijken de ene kolom met de andere, optimaliseren draagconstructie naar milieupact.

Wij bepalen de duurzaamheid score nog te veel op de status quo.

Gebouwen worden gebruikt, ontwikkeling en veranderingen zijn inherent aan gebruik.

# Flexibiliteit



# Adaptief Vermogen

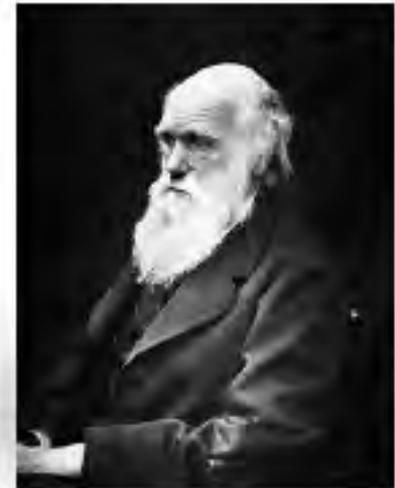


# Adaptief vermogen anno 1859

Darwin

'It is not the strongest or *the most* intelligent of the species to *survive*, it is the one *most adaptive* to change or *most* able to adapt to change, that survive'.

Buildings



PROF DR A.J. VAN WEELE

# 6 Essen van Steward Brandt: instandhouding

Site	Geographic setting of building	Eternal
Structure	The load-bearing elements including foundations	30 to 300 years
Skin	The exterior surfaces providing the weather protecting layer	20 years
Services	The working guts of the building – HVAC, electrical, plumbing, sprinklers, etc.	7 to 15 years
Space Plan	The interior layout – internal partitions, doors, etc.	3 to 30 years
Stuff	Furniture, equipment, personal positions of occupants	Daily

# Gebruiksveranderingen

	Jaren '70	Jaren '80	Jaren '90	Jaren '00
Inrichting	Landschapskantoor	Cellenkantoor	Combikantoor	Flexplekken
Klimaat	Airco	Open ramen en topkoeling	"Hot-Spot"koeling	Ondergrondse warmte/koude opslag
Verlichting	lichtstraten	werkplekverlichting	Algemene + werkplekverlichting	Smart verlichting
Bekabeling	Kabelgoten eilandaansluiting	Kabelgoten clustering	Verhoogde vloeren met integrale werkplekken	Wireless
Computersysteem	Centraal	Decentraal	Combinatie centraal/decentraal	Wereldwijde toegankelijkheid

Jaren "10: HNW    Het nieuwe werken

# Flexibiliteit niet scherp gedefinieerd

Flexibel gebouw:

Eenvoudige mogelijkheden tot verandering in gebruik

Flexibele draagconstructie:

Maakt het mogelijk dat andere gebouwschillen eenvoudig kunnen worden gewijzigd zonder dat de constructie zelf hiervoor hoeft te worden gewijzigd

Aanpasbare bouwconstructie:

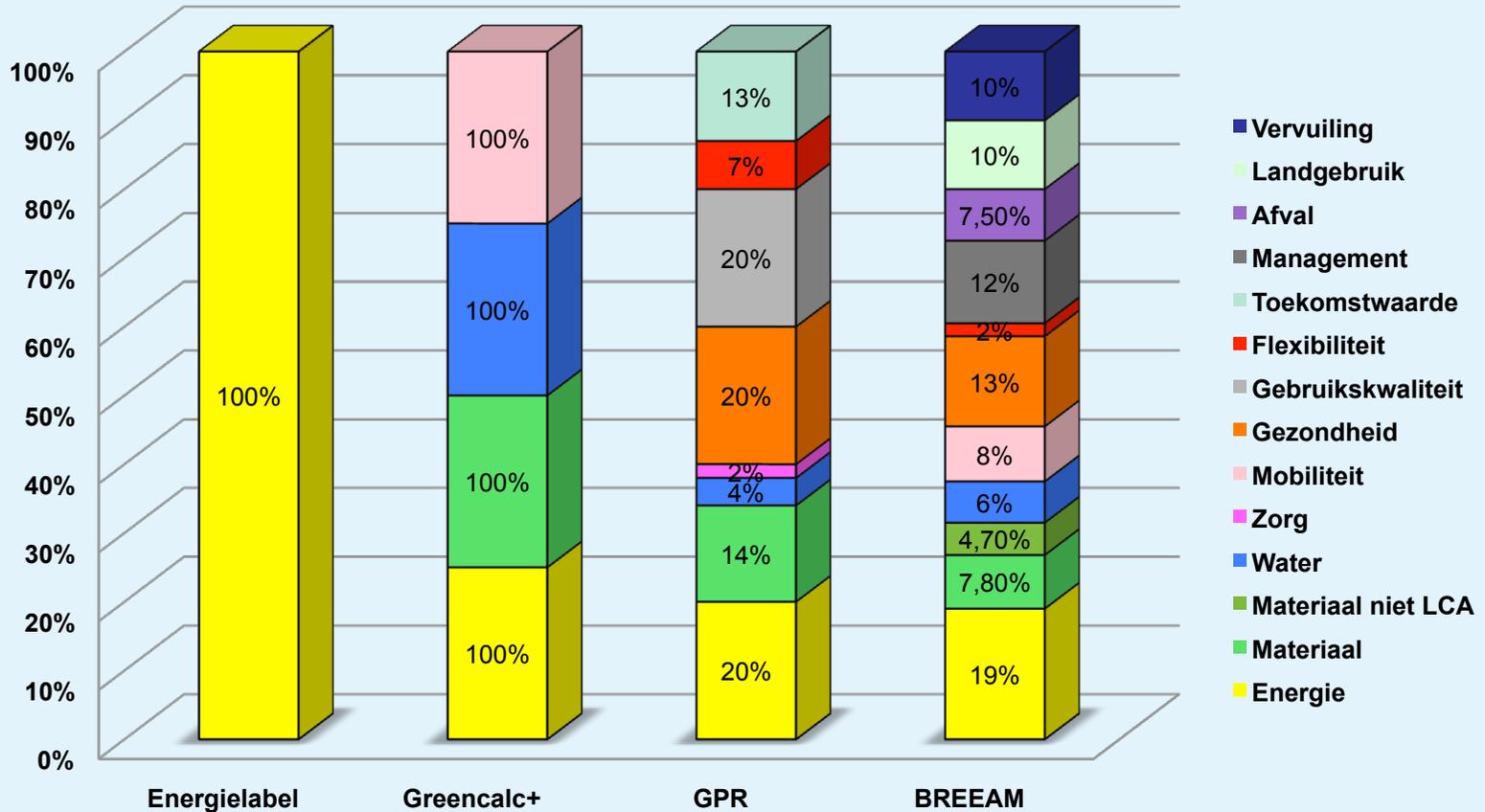
De draagconstructie kan zelf eenvoudig worden aangepast zonder of met slechts kleine aanpassingen aan de overige bouwschillen

# Flexis, ISSO/SBR 375, 1996

Bepaal de KPI's van flexibiliteit.  
Bepaal prestatie per KPI per flexibiliteit

KPI	Flex.	Installatietechnische flexibiliteit	Bouwtechnische flexibiliteit	Ruimtelijke flexibiliteit	Inrichtings flexibiliteit	Functionele flexibiliteit
Indeelbaarheid		Aaa bbb ccc				
Aanpasbaarheid		ddd Eeee fff				
Uitbreidbaarheid		ggg ghhh liii				
Multi- functionaliteit		xxxx yyyy zzzz				

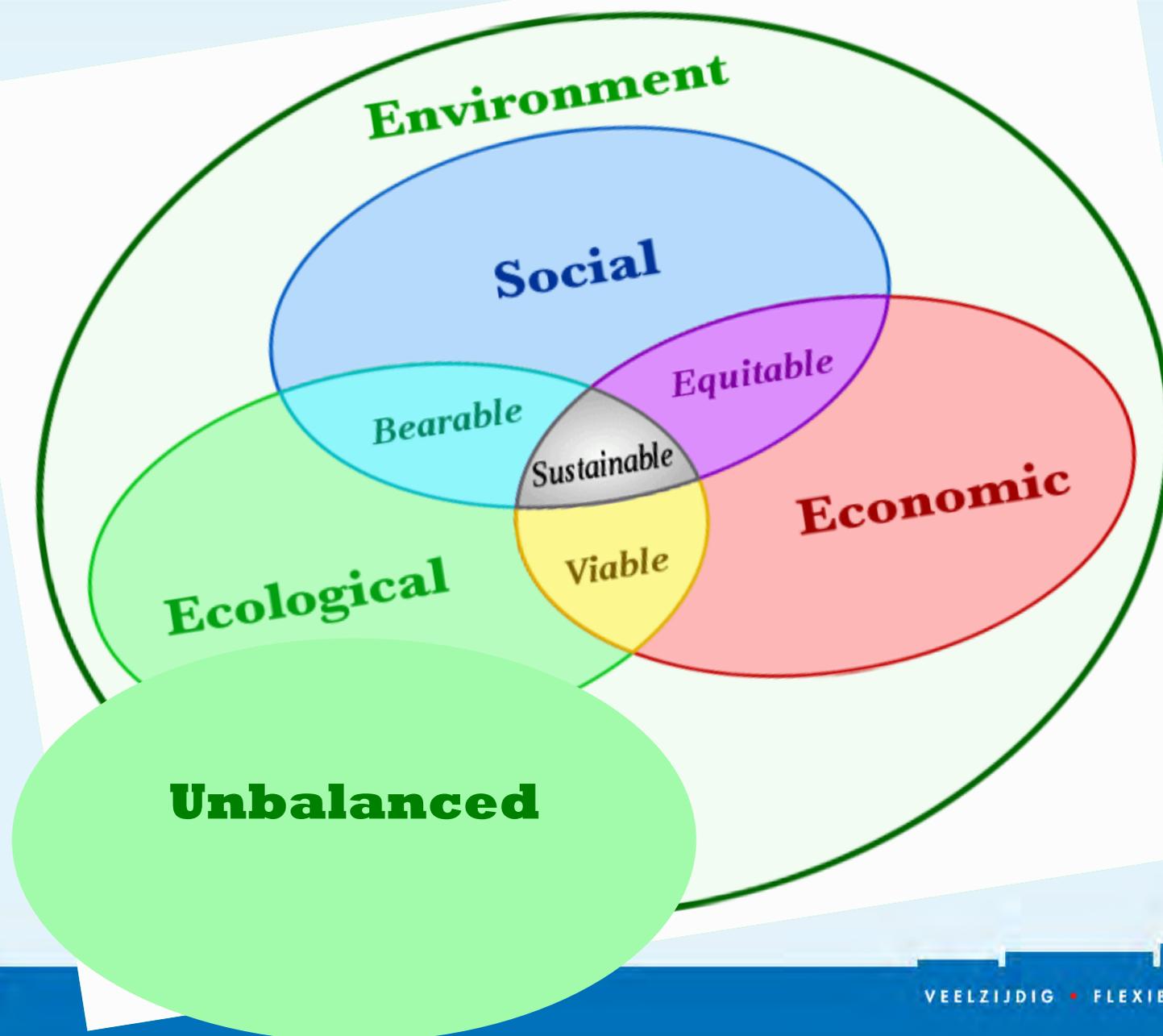
# Maximum aandeel in resultaat



“Duurzame ontwikkeling voorziet in de behoeften van vandaag zonder de mogelijkheid van toekomstige generaties in gevaar te brengen om in hun behoeften te voorzien.”

**Planet + People + Profit**

# Ecologische scheefgroei



FprEN 15643-3

Framework for the assessment of social performance

Verschijnt: 16-01-2012

## 6.2.2.2 Adaptability

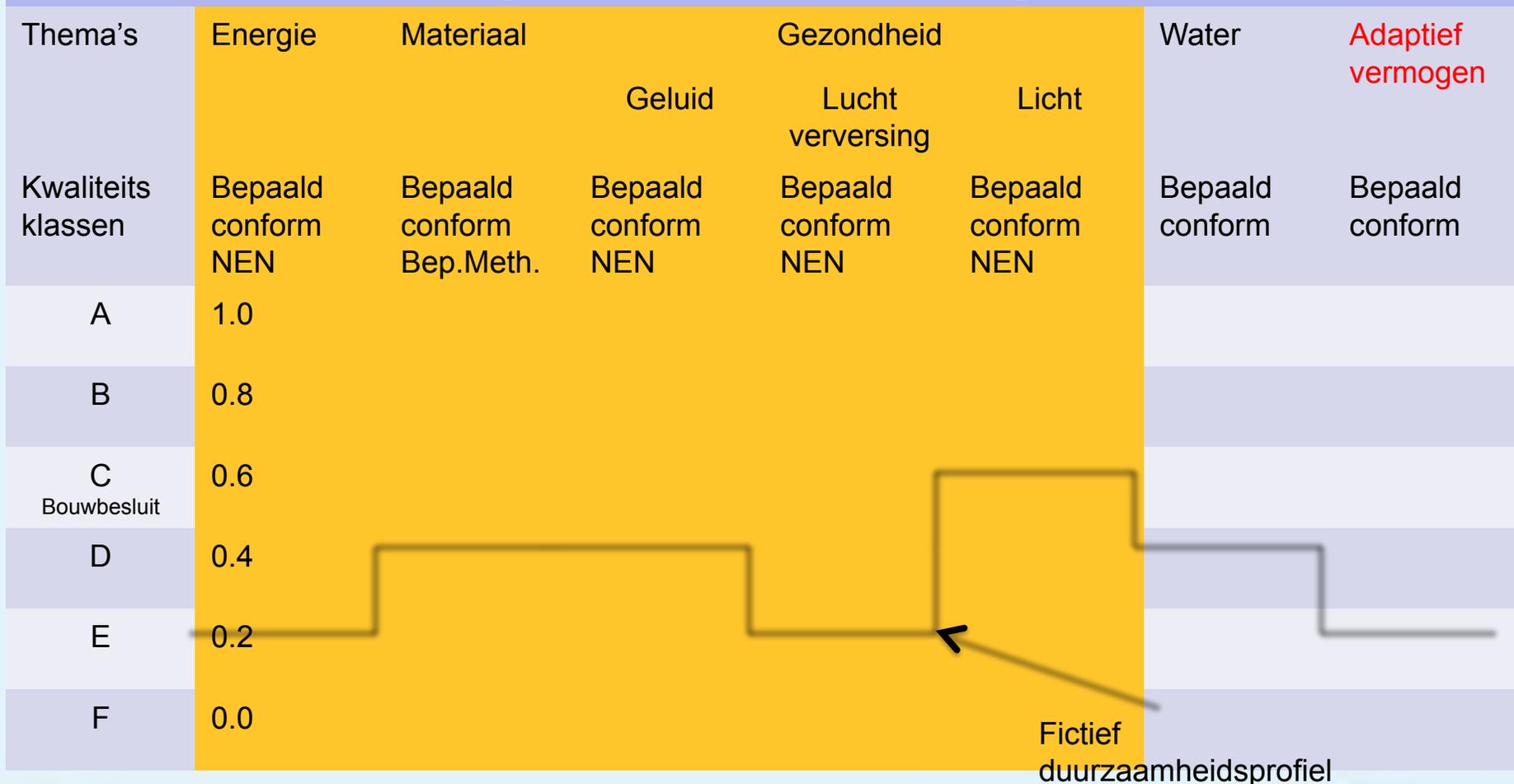
Adaptability is the ability of the object of assessments or parts thereof to be changed or modified to make suitable for a particular use.

The assessment of adaptability shall include the following aspects:

- the ability to accommodate individual user requirements
- the ability to accommodate the change of user requirements
- the ability to accommodate technical changes
- the ability to accommodate the change of use

# Ontwikkeling 2 Classificering t.b.v. duurzaam inkopen

## Duurzaamheidsklassen gebouwen [functionele en doel criteria]



BREEAM NL gestart met themagroep om materialen inclusief flexibiliteit, demonteerbaarheid geheel nieuw te modelleren.

Met name als reactie op vragen m.b.t. leegstand van gebouwen door gebrek aan adaptief vermogen.



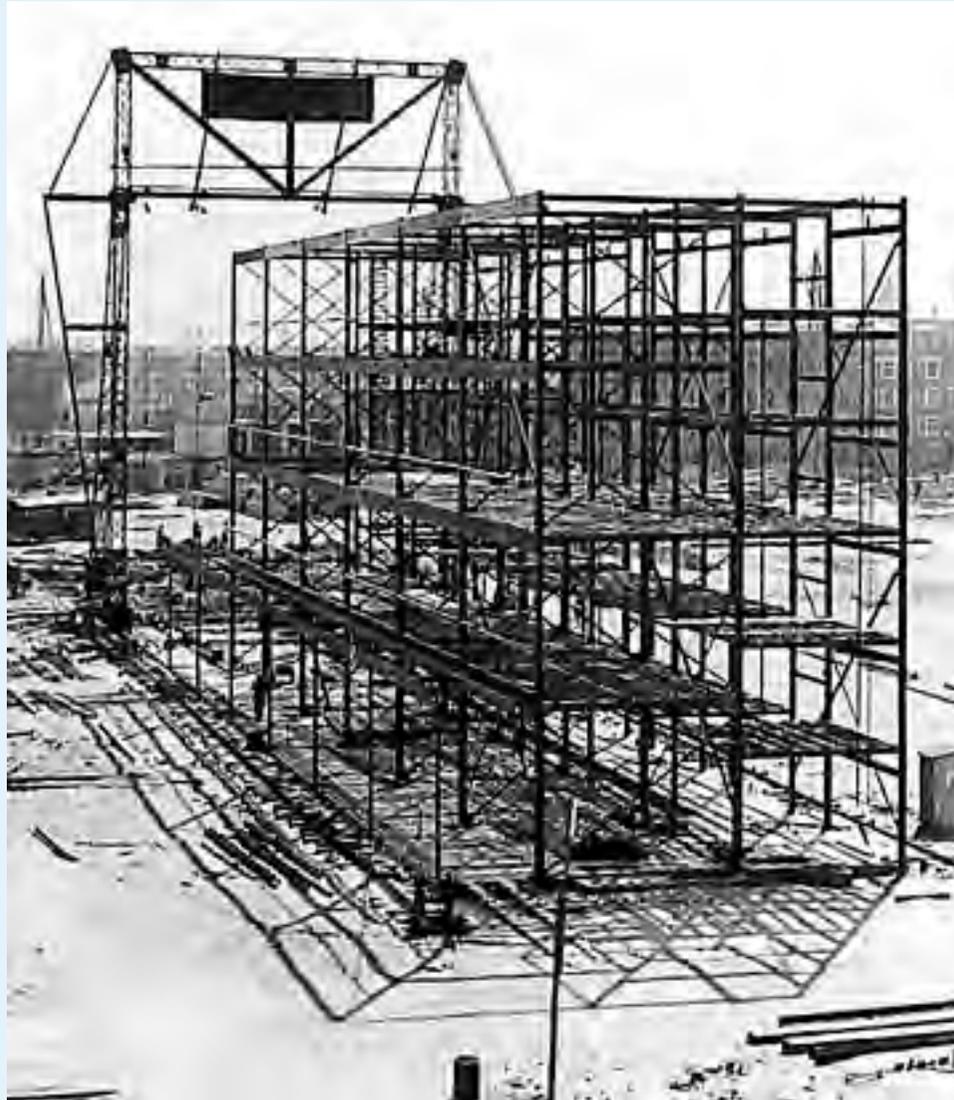
# Crystal Palace, Hyde Park 1851-1854



# Crystal Palace, Sydenham: 1854-1936



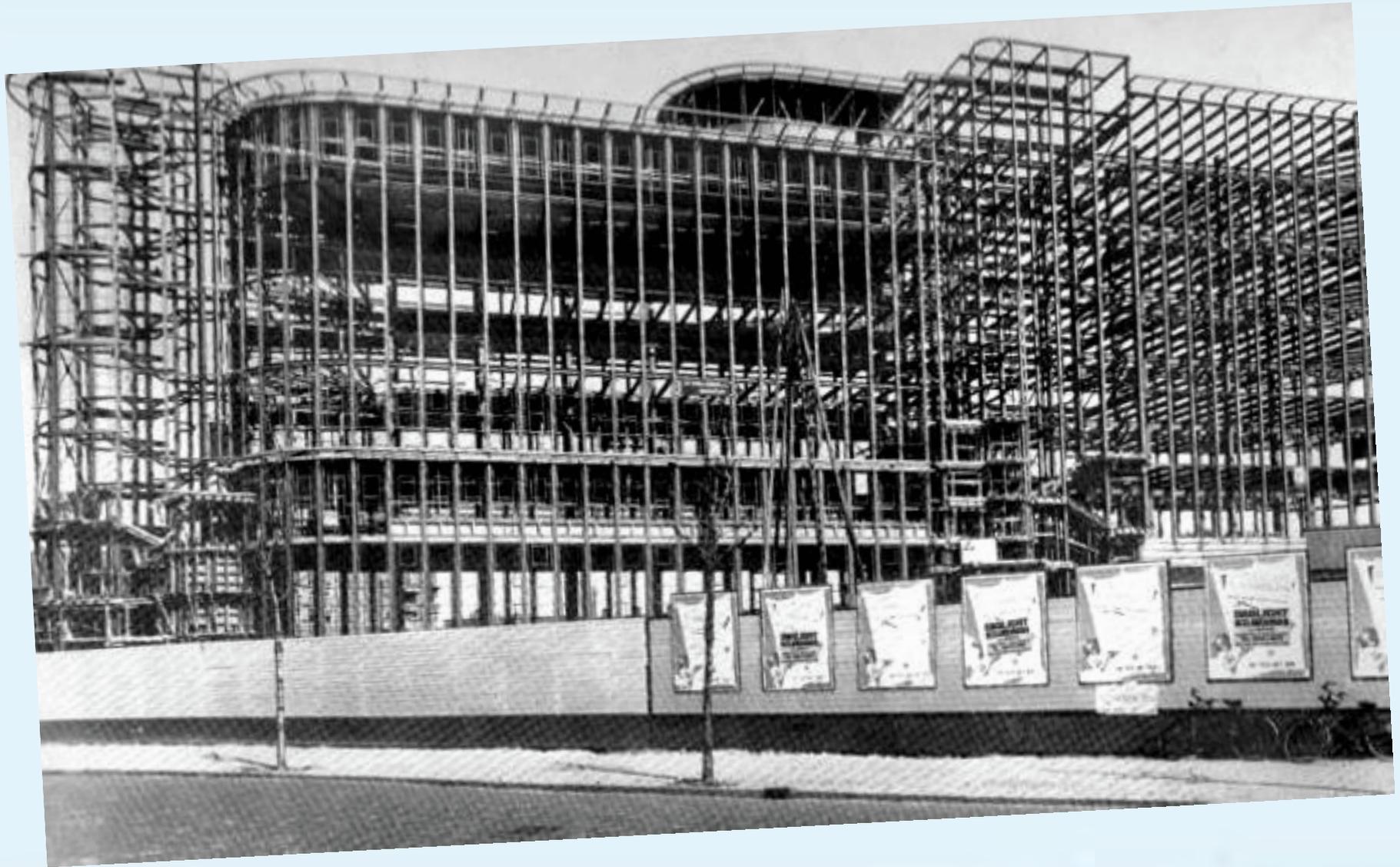
# Atelierwoningen Zomerdijkstraat 1932-1934



# Atelierwoningen Zomerdijkstraat 1932-1934



# Rijksverzekeringsbank 1932-1934



# Rijksverzekeringsbank 1932-1934



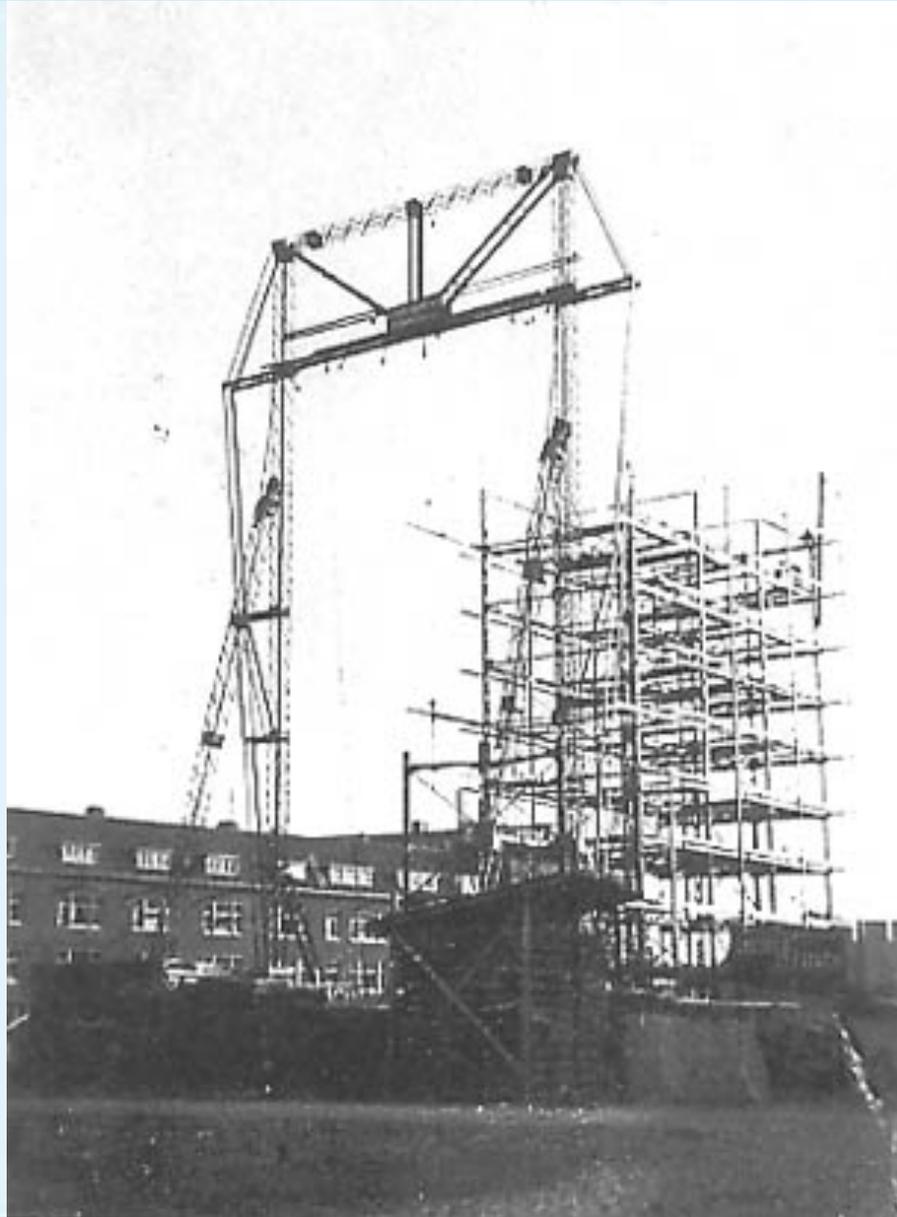
Amsterdam (Z.) R.V.B. gebouw aan den Apollolaan

# Apollo House 1934-2011



*Ondanks die op de adressograph toegesneden laagbouw was de Rijksverzekeringsbank uitermate geschikt om later te worden aangepast voor hergebruik. De kantoorverdiepingen waren ruim bemeten, met hoge ramen die veel daglicht binnenlieten.*

# Bergpolderflat 1934



# Bergpolderflat 1934



# Bergpolderflat 1934



# KLM Kantoor Den Haag 1939-1950, thans Ministerie I en M



# Adaptief vermogen in 1938

In tegenstelling tot Berlage was Roosenburg een groot voorstander van het staalskelet als hoofddraagconstructie.

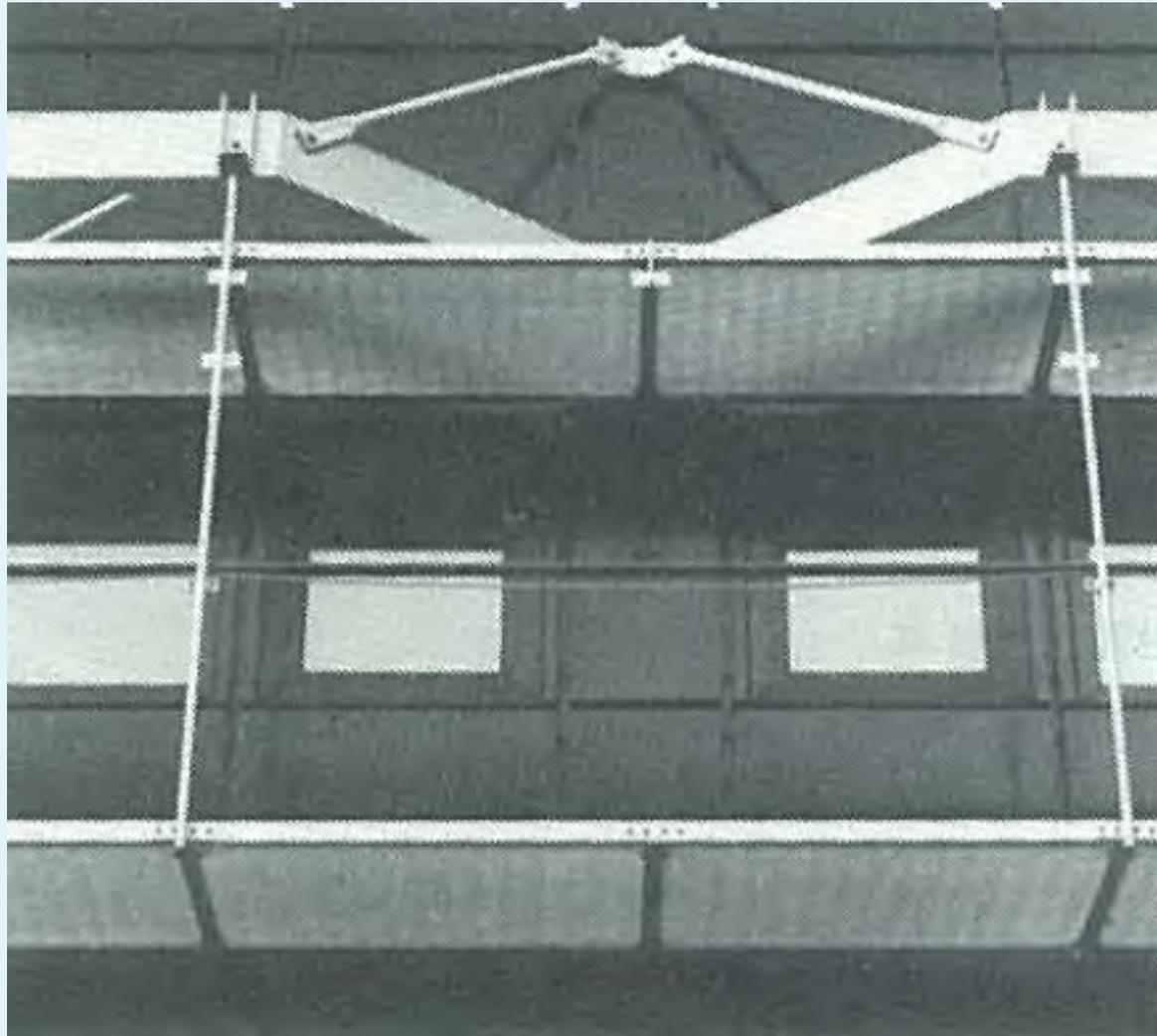
“Omdat de indeling van de (kantoor)ruimtes altijd veranderd moest kunnen worden, zonder dat de structuur van het gebouw ingrijpend zou hoeven worden gewijzigd en omdat de mogelijkheden voor zo'n verandering zo ruim mogelijk moesten kunnen zijn, zou het niet praktisch zijn om een constructiesysteem toe te passen dat berust op dragende muren. Roosenburg introduceerde daarom het bij uitstek geschikte pijlerbouwsysteem. Dit systeem bood de mogelijkheid het interieur naar eigen inzicht in te delen met behulp van verplaatsbare wanden. Echter niet alleen het interieur moest grote flexibiliteit bezitten, ook het exterieur diende aan het modulaire principe ondergeschikt te worden gemaakt, zodat het het interieur niet in haar mogelijkheden tot verandering belemmeren zou.”

“Een andere grote beperking bij het indelen van een ruimte zijn vaak de verschillende leidingen die vast liggen en daarmee de flexibiliteit beperken. Roosenburg koos ervoor om het leidingwerk in het zicht te laten, om zo een gemakkelijke toegang en aanpassing mogelijk te maken.”

“Dankzij de precisie, degelijkheid en flexibiliteit zijn bijna alle gebouwen die Roosenburg voor Philips ontworpen heeft vandaag de dag nog in gebruik.



# Academisch Ziekenhuis Groningen 1983 CMC I en II



# Nissan Kantoor Sloterdijk 1990



# Nissan Kantoor Sloterdijk 1990



# Adaptief vermogen ?





# Kringloop sluiten





## Opties

Preventie

Hergebruik van Gebouwen

Hergebruik van Elementen

Hergebruik van Materiaal

Nuttige toepassing

Immobilisatie met nuttige toepassing

Immobilisatie met storten

Verbranden met energierecuperatie

Verbranden

Storten