

# Verduurzamen van de gebouwde omgeving



Actuele ontwikkelingen op het gebied van verduurzamen  
gebouwde omgeving



# Voorstellen:

- Ir. Esther Gerritsen
- Adviseur duurzame gebouwinstallaties
- team coördinator energie & milieu
- Techniplan Adviseurs





CENTRAAL

UR  
R

KE  
E

ENT

ESPECT  
YOUR  
THER

THIS  
PLANET  
NEEDS YOU  
TO GIVE  
A  
SHIT

LIVE  
SIMPLY  
SO  
MERCY  
CAN  
APPLY

BESCHERM  
ONZE PLANET  
DIE PLANETEN  
DIE WILLEN  
NIET STERVEN

MEER, BETER  
EN

POLLUTION  
IF YOU  
KILL IT  
IT WILL  
KILL YOU

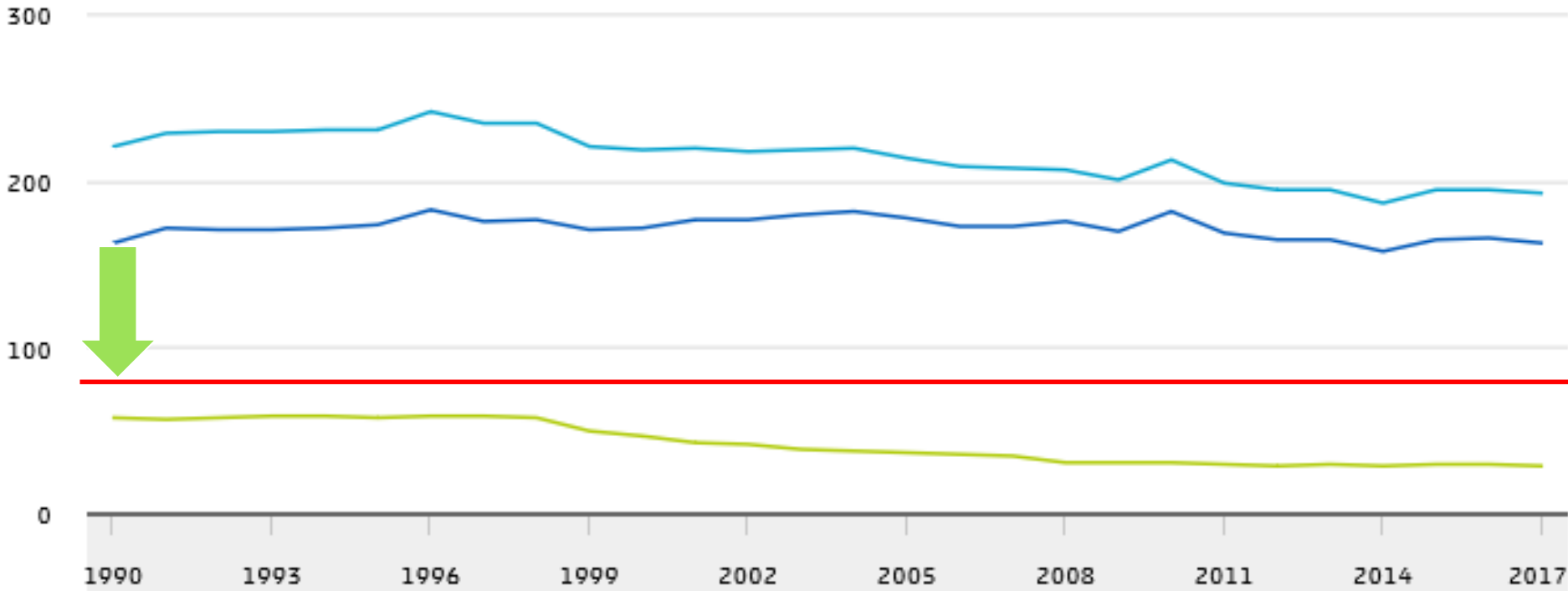
HET MILIEU  
IS HET BEU

I'M A  
SAUR  
THING

IN  
TAKE  
SERIOUSLY



- 49%: van 163 naar 80 mld CO2 equivalenten



Totaal broeikasgassen    Koolstofdioxide    Overig (methaan, lachgas en F-gassen)

Bron: CBS, RIVM/Emissieregistratie



# Inhoud:

- **Ambitie overheid**
- **belang beleggers, ontwikkelaars & gebruikers**
- **integraal ontwerpen van een duurzaam gebouw**
- **Circulair bouwen**
- **Certificering**
- **Monitoring**

**Wat is de opgave voor de gebouwde omgeving?**

# Ambitie van de overheid:

- Doel: klimaatverandering tegengaan
- 49% minder uitstoot van broeikasgassen in 2030 dan in 1990
- Ontwerp van het Klimaatakkoord
- Klimaattafels (sectortafels)



# Sectortafel Gebouwde omgeving:

- **klimate doelstelling voor de sector: CO<sub>2</sub>-reductie van 7 Mton in 2030 in de gebouwde omgeving**
- **Circa 8,3 miljoen gebouwen, waarvan 7 miljoen woningen**
- **Verwarming = ruim 30% van het totale energieverbruik in NL**
  - **Plan voor uitfasering van aardgas en voor CO<sub>2</sub>-arme alternatieve warmtevoorziening**
  - **Transitiepad Lage Temperatuurwarmte**
  - **Aanpak wijk voor wijk**



# Sectortafel Gebouwde omgeving:

- Nieuwbouw nu al aardgasvrij
- Normering energieverbruik utiliteitsbouw kWh/m<sup>2</sup>/jaar
- Duurzame warmte
- Groen gas

# Sectortafel Gebouwde omgeving:

- Financiële maatregelen:
  - Verlagen belasting op elektriciteit, verhogen belasting op gas
  - Goedkope financiering
  - Verlaging van kosten door opschalen en standardiseren
  - subsidies

# Huidige wetgeving:

- **Activiteitenbesluit**
- **Besluit energieprestatie gebouwen**
- **Bouwbesluit**
  - **EPC / MPG eisen**
- **Europese Energie-Efficiency Richtlijn (EED)**

# Aankomende wetgeving:

- **BENG (vanaf 1-1-2020)**  
**Bijna Energie Neutrale Gebouwen**
- **Energielabel C kantoren (vanaf 1-1-2023)**

# BENG:

- Voor nieuwbouw, omgevingsvergunning
- Drie eisen:
  - Energiebehoefte kWh/m<sup>2</sup>
  - Primair fossiel energiegebruik kWh/m<sup>2</sup>
  - Aandeel hernieuwbare energie 30 - 50%
- Nieuwe rekenmethodiek: NTA 8800

# Energielabel C voor kantoren:

- Voor bestaande kantoren, gebruiksvergunning
- Gebruik kantoor toegestaan bij energie-index van 1,3 of beter
- Belangrijkste uitzonderingen:
  - terugverdientijd label C meer dan 10 jaar
  - gebouw kleiner dan 100 m<sup>2</sup>
  - Kantoorfunctie < 50%
  - Monumenten, erediensten etc.

**Wat betekent verduurzaming voor ontwikkelaars en beleggers?**

# Spanningsveld





# Ontwikkelingen:

- Vraag versus aanbod op de markt
- Life cycle cost
- Verlagen kosten (bv kleinere woningen)
- Verschuiven van kosten (prestatie contracten)

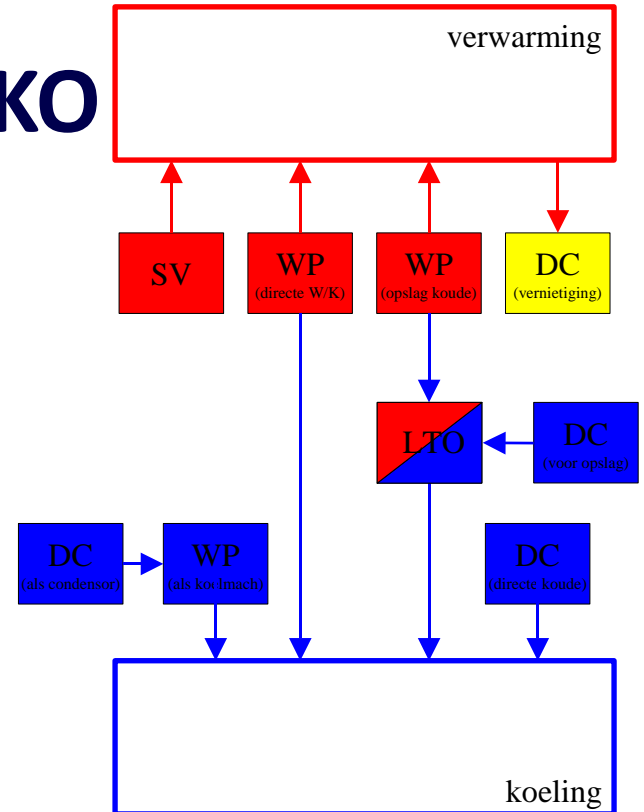
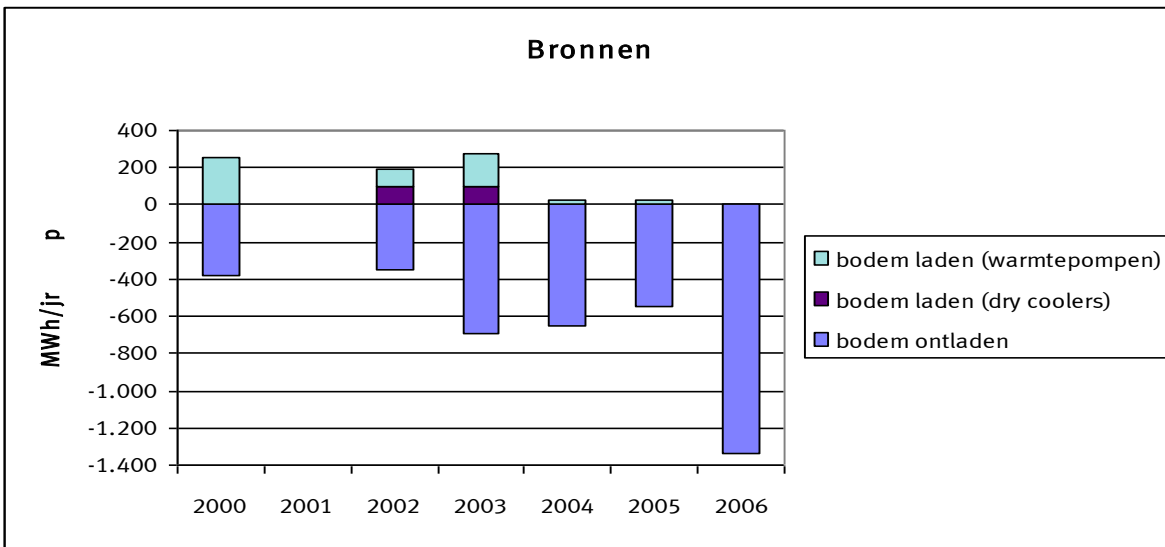
# **Belang van de eindgebruiker**

# Werkelijk energieverbruik

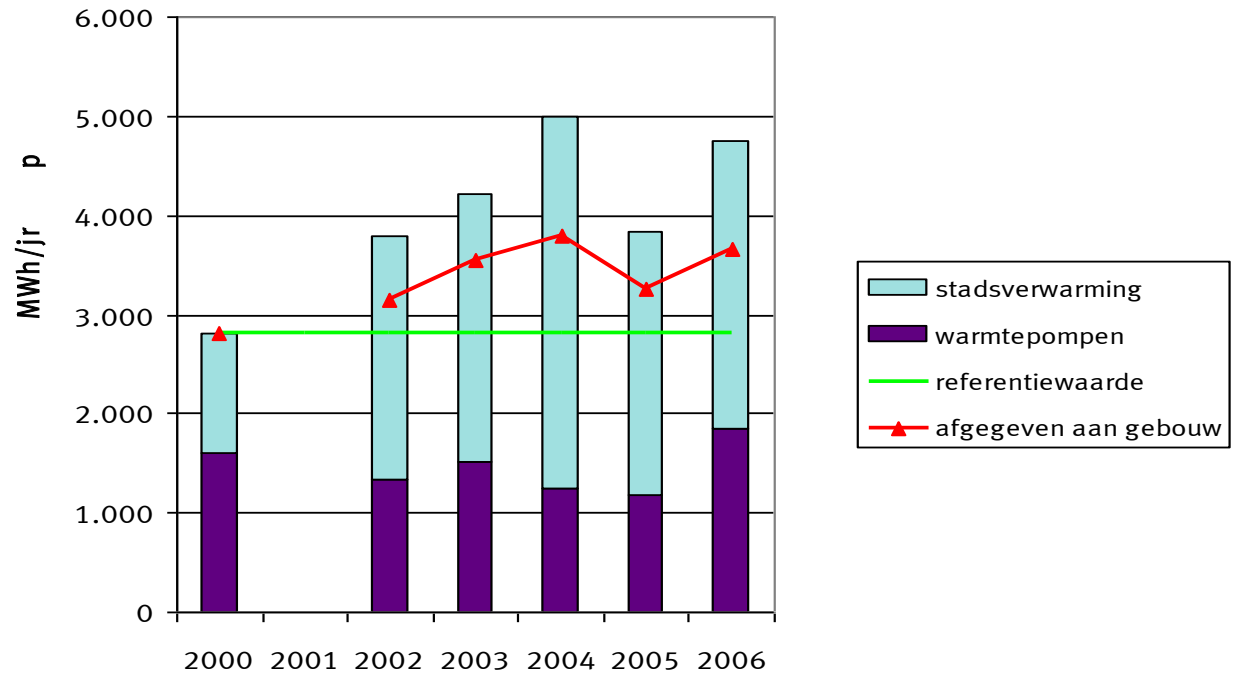


# Analyse energiestromen WKO

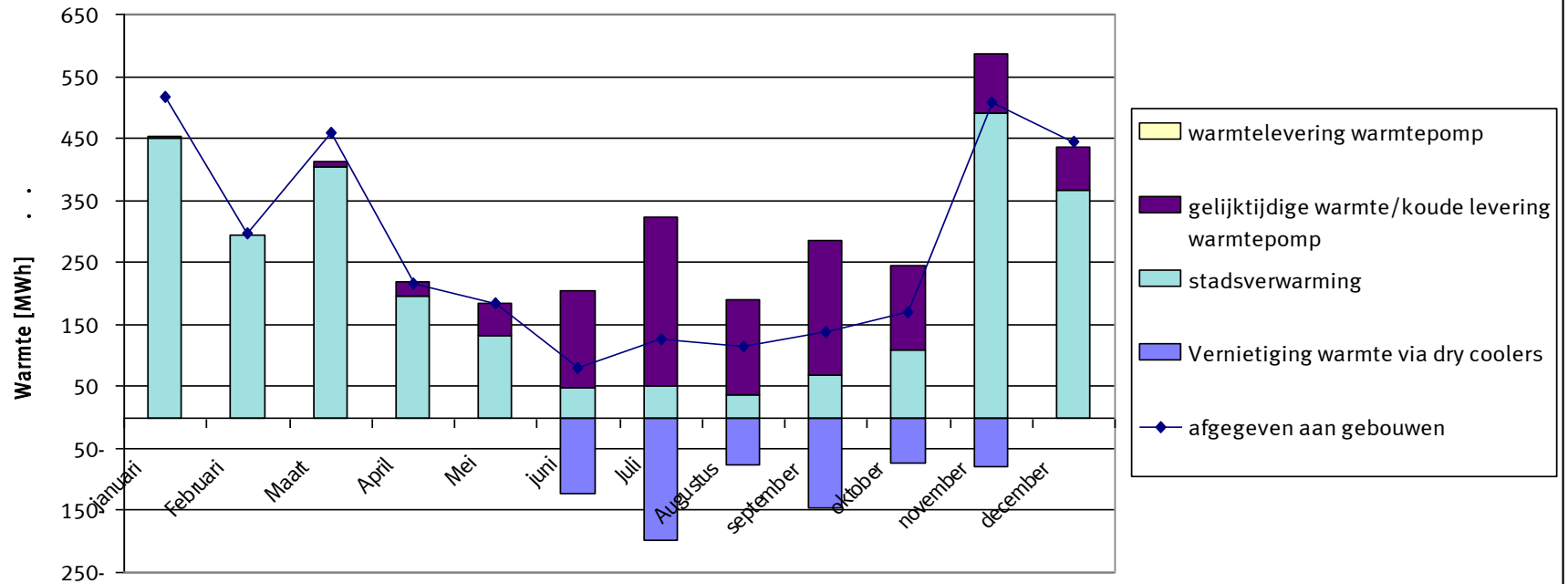
Bronnen



## Warmteverbruik



### 2005 Wintersituatie



# Bodemenergie:

- **Onderzoek RVO**
  - 125 open systemen voor warmte- en koudeopslag (WKO)
  - De delta T neemt in de periode 2010-2013 gestaag toe van 3,8 graden Celsius naar 4,8 graden Celsius
- **Omgevingsdienst Haaglanden**
  - Glastuinbouw: 8 van 9 installaties presteren gemiddeld/goed
  - Utiliteit: 25 van 33 installaties presteren gemiddeld/goed
- **Besparingspotentieel utiliteit benutten door actief beheer en prestatie monitoring**

**Hoe ontwerp je integraal een duurzaam  
gebouw ?**



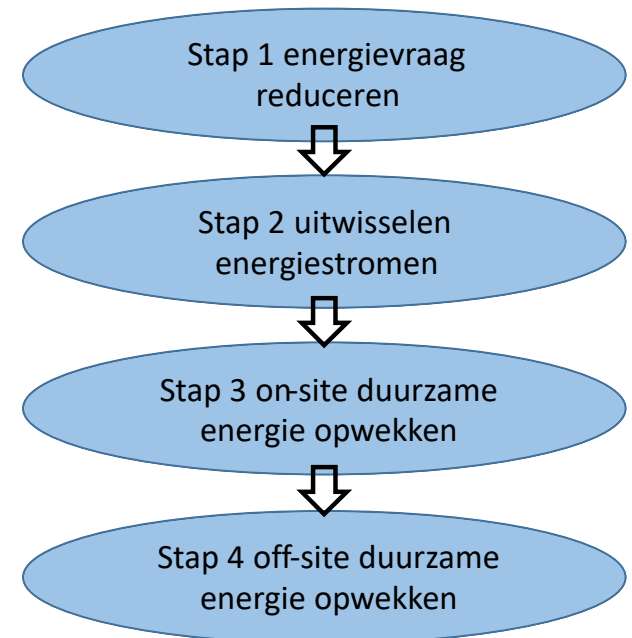
# Energie bewust ontwerpen (trias energetica)

- Energievraag reduceren
- Energie duurzaam opwekken
- Fossiele brandstoffen efficiënt inzetten



# Energieneutraal ontwerpen:

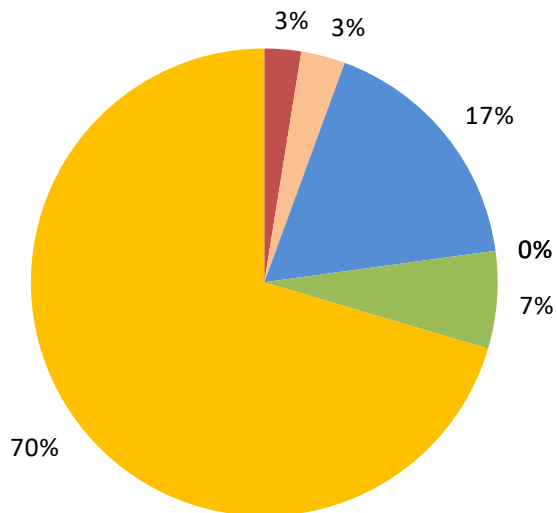
- **Energievraag reduceren**
- **Energiestromen uitwisselen**
- **Energie on-site duurzame opwekken**
- **Energie off-site duurzame opwekken**



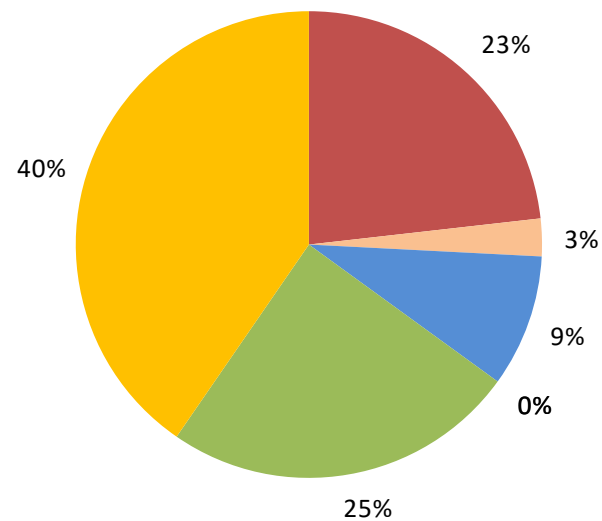
# Verdeling energieverbruik

- Winkel versus kantoor

Verdeling primaire energie



Verdeling primaire energie

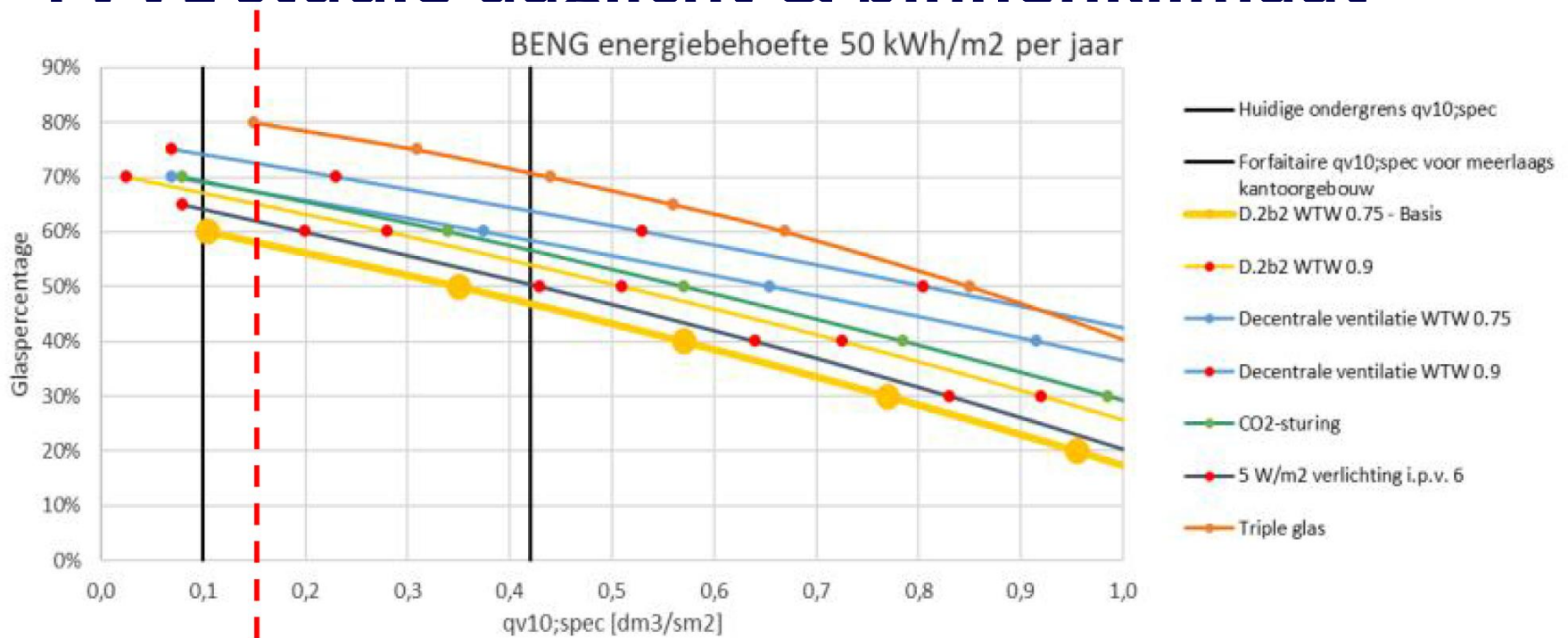


- verwarming
- warm tapwater
- koeling
- zomercomfort
- bevochtiging
- ventilatoren
- verlichting

# Vraag beperking bouwkunde & bouwfysica:

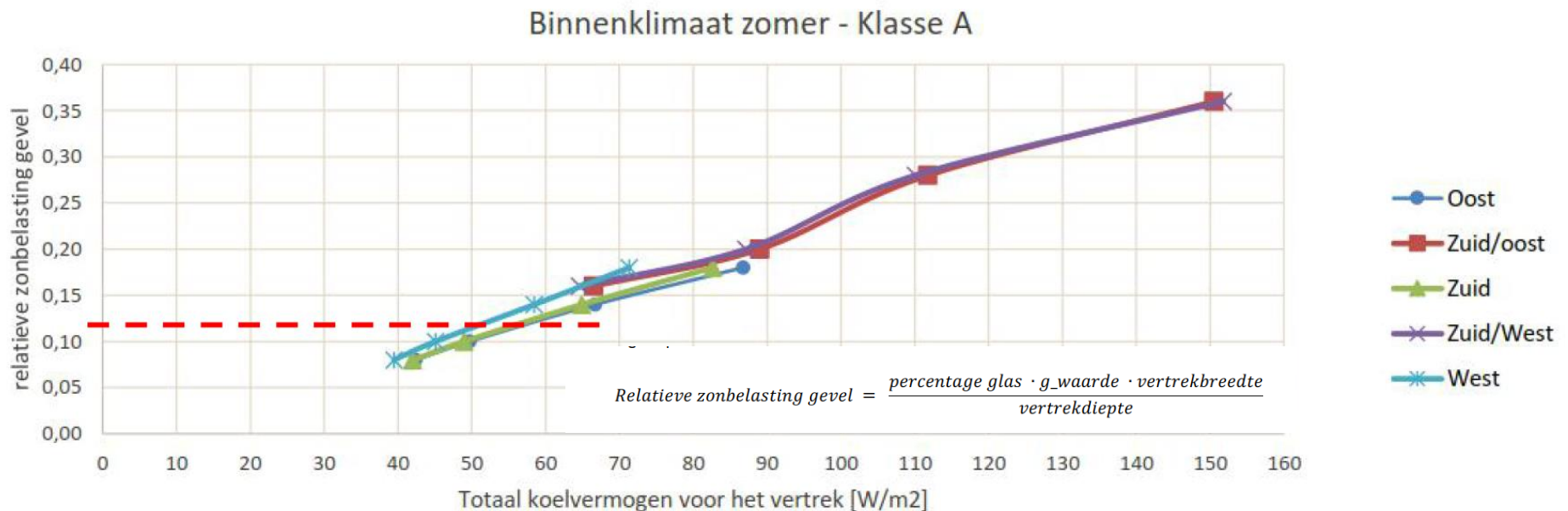
- Oriëntatie
- Vormfactor
- Mate van transparantie gevel
- Isolatiewaarde
- Luchtdichtheid
- Koudebruggen

# TVVL studie daglicht & binnenklimaat



Figuur V-5 Ontwerpgrafiek maximale energiebehoefte BENG voor een standaard kantoorgebouw

# TVVL studie daglicht & binnenklimaat



Figuur V-6 ontwerpgrafiek temperatuuroverschrijding Categorie A voor een standaard kantoorgebouw

# Vraagbesparing gebouwinstallaties:

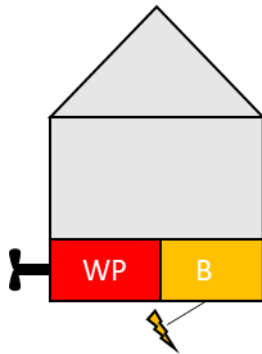
- WTW ventilatielucht
- WTW douchewater
- Weerstand in ventilatiesysteem
- Energiezuinigie verlichting

# Opties voor warmte- en koudeopwekking:

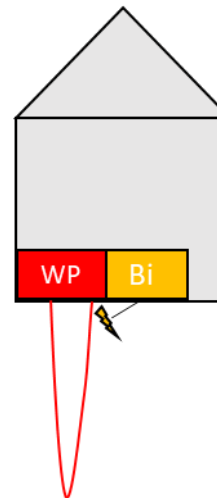
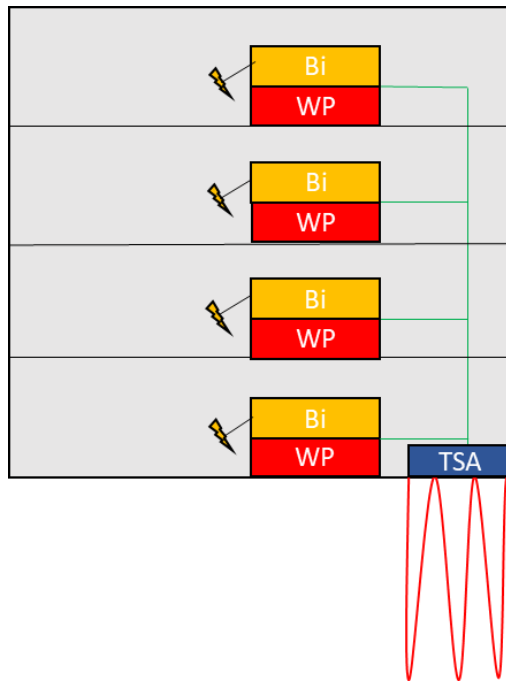
- Stadsverwarming
- Warmtepompen
- Bodemenergie
- Geothermie
- Zonnewarmte
- Energie uit water (bv oppervlaktewater, afvalwaterzuiveringsinstallatie)



# Individuele warmtepomp systemen

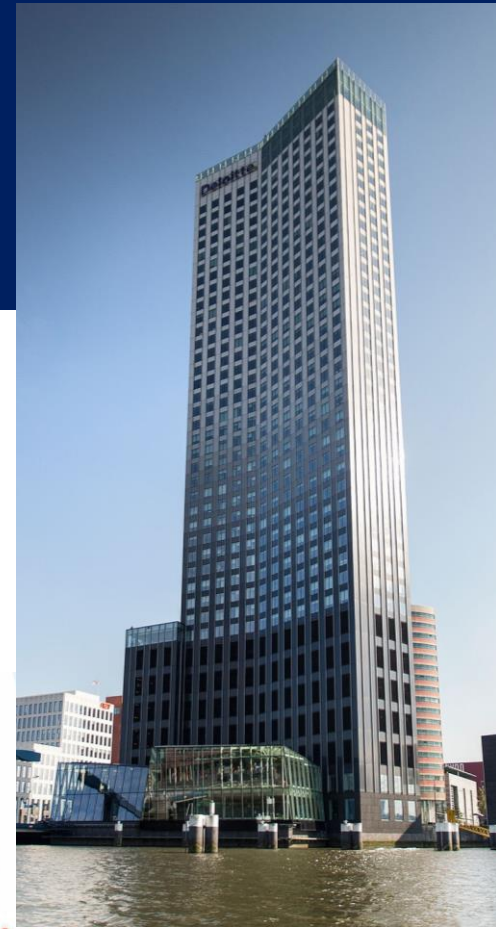
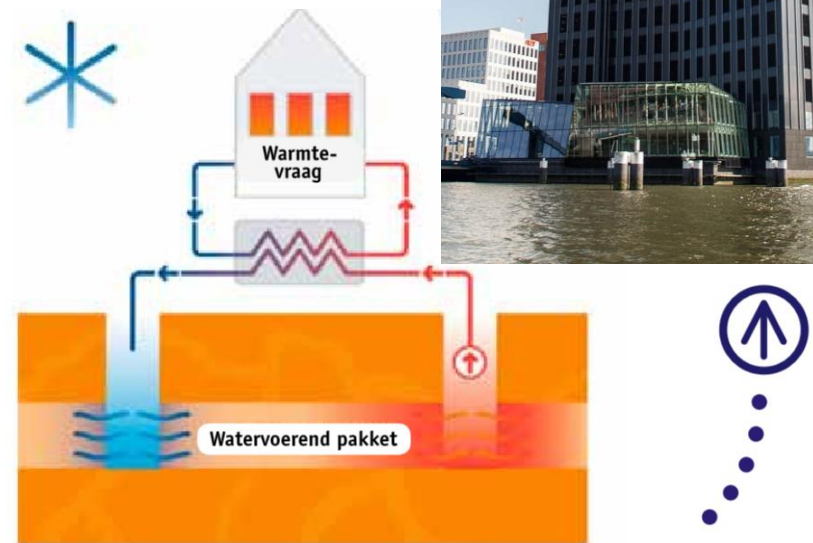
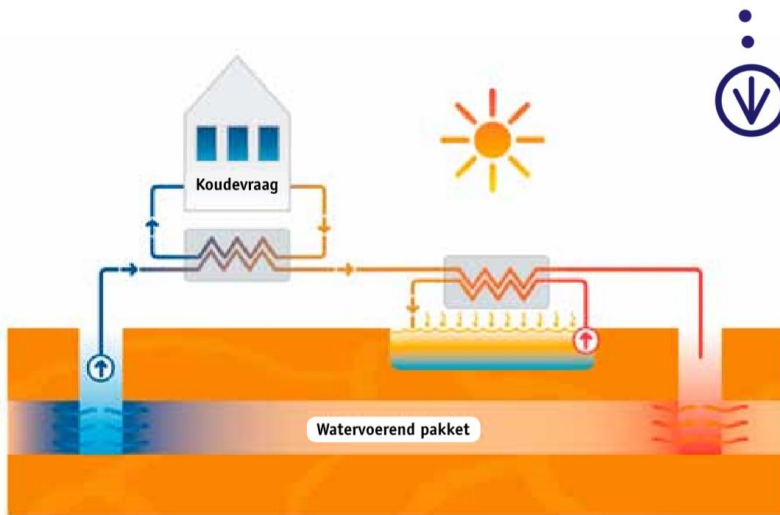


# Individuele warmtepomp systemen

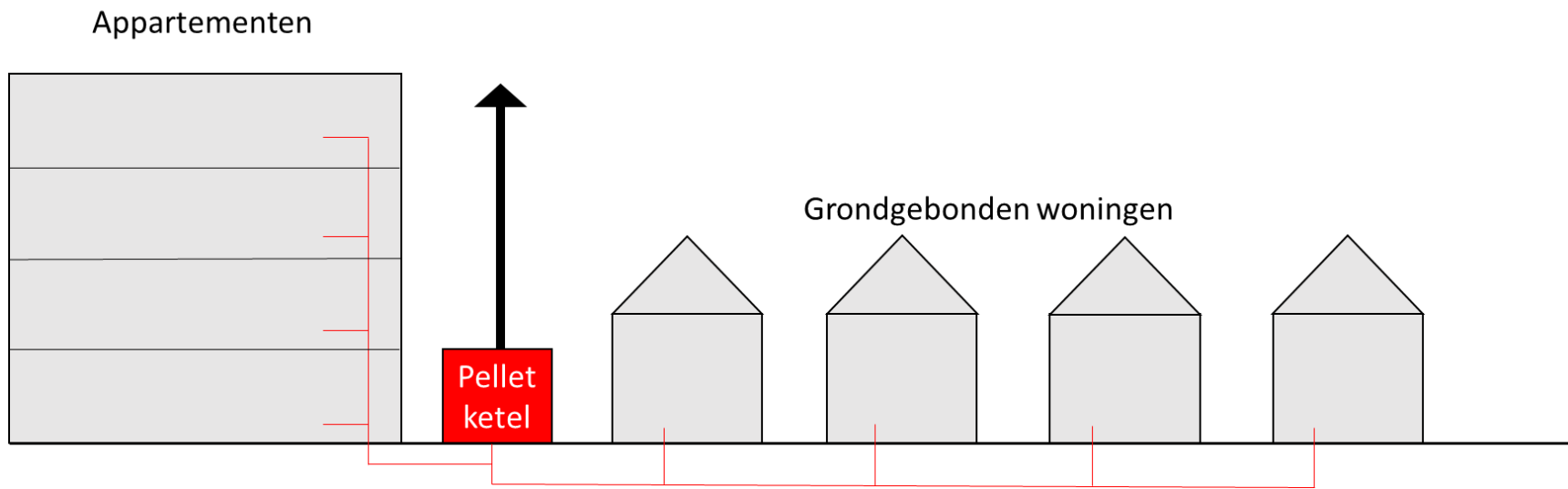


# Energie uit oppervlaktewater:

- Aanvulling op WKO
- De grootste zonnecollector van Nederland



# Houtpelletketel:



# PV in de gevel:



Black



Anthracite supermatt



Green



Grey



Gold



Yellow-Green



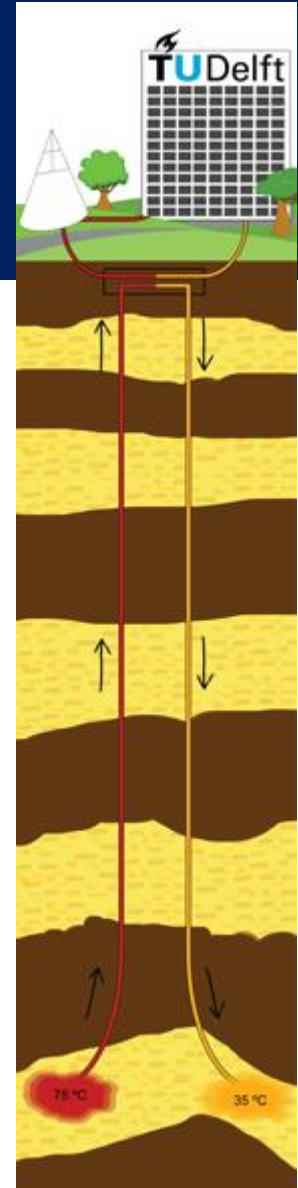
Bronze



Light Grey

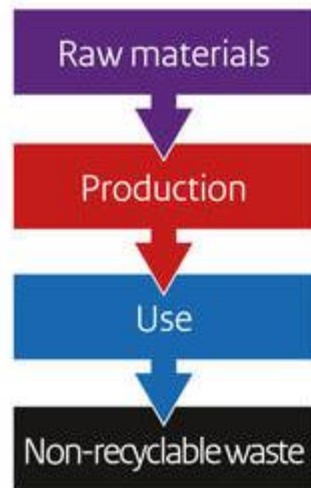
# Gebiedsoplossingen:

- Gemeenten zullen uiterlijk eind 2021 een transitievisie warmte vaststellen
- Gebiedsoplossingen – wijk voor wijk
  - Warmtenetten
  - Collectieve bodemenergie
  - Geothermie

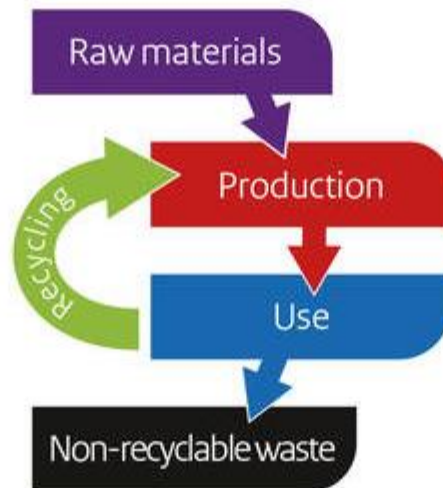


# Circulair bouwen

Linear economy



Reuse economy



Circular economy



# Circulair bouwen:

- **Ambitie van de overheid: volledig circulaire economie in 2050**
- **Vanaf 2023 alleen nog maar 100% circulair aanbesteden**
- **Gemeente Amsterdam  
Roadmap Circulaire Gronduitgifte**

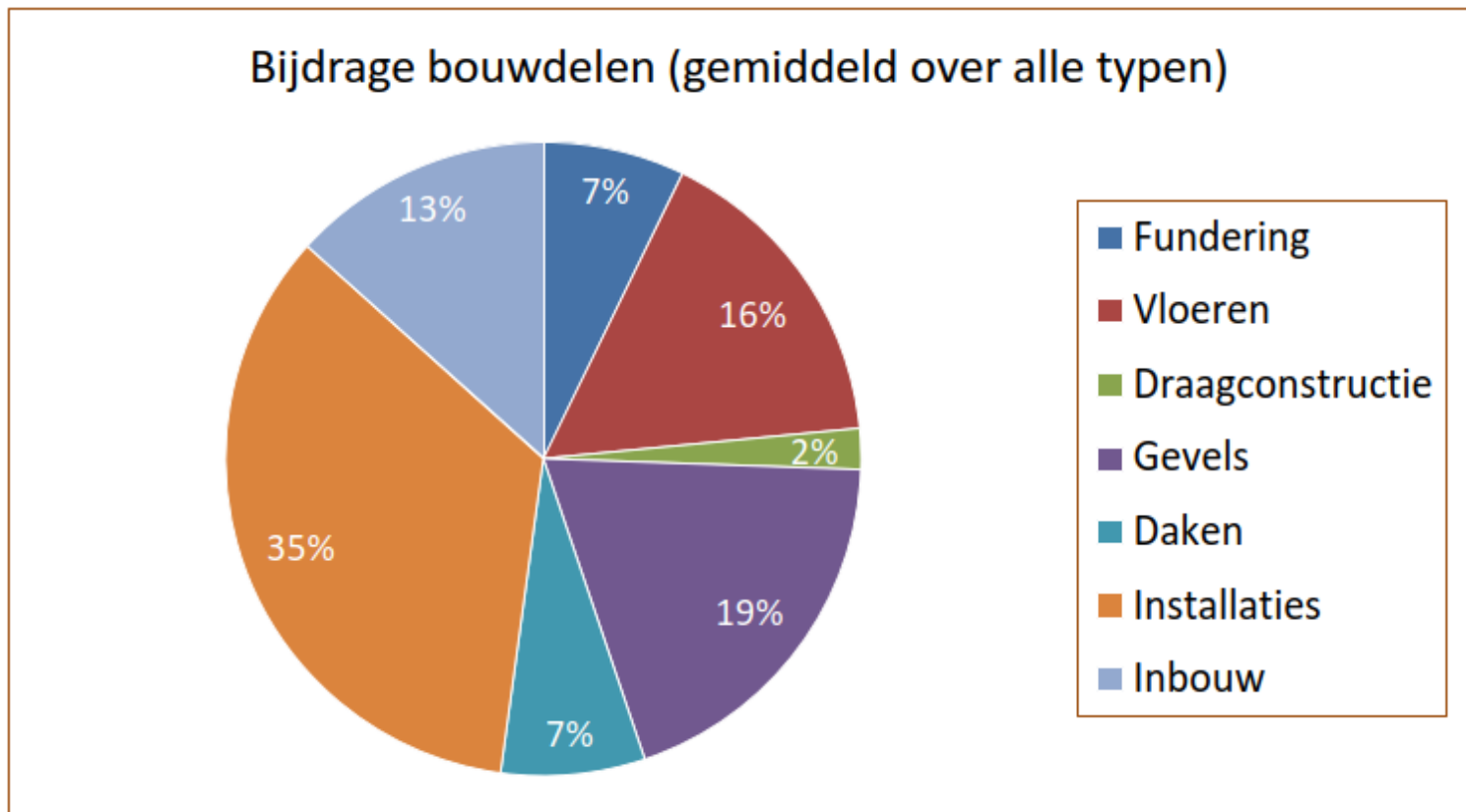




# Circulair bouwen:

- **Materialenpaspoort (madaster)**
- **Nieuwe economische modellen**
- **Afstemming vraag en aanbod (bouwmarktplaats)**
- **Wetgeving is aandachtspunt bij hergebruik**

# Materiaalgebruik:



*Figuur: bijdrage bouwdelen aan MPG van woningen en woongebouwen*

# Circulair bouwen: mortuarium Schiphol

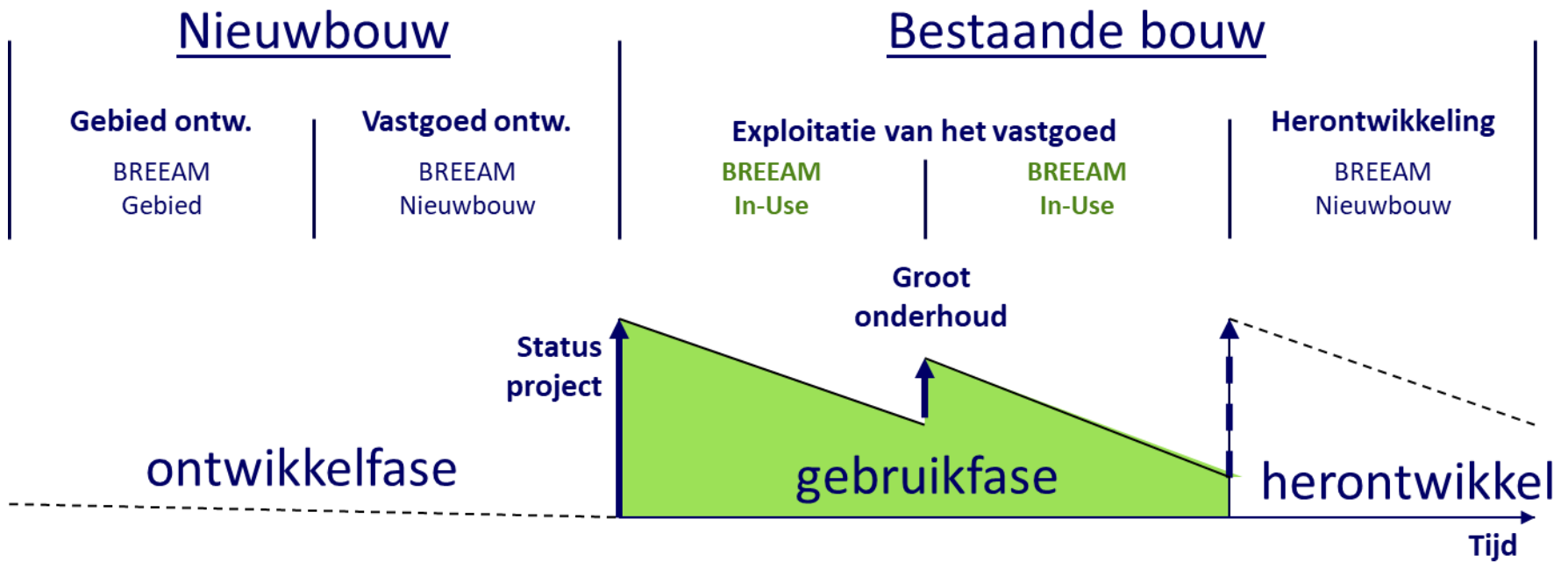


**duurzaamheid meetbaar maken**

# Duurzaamheidslabels:

- EPC/EPA
- MPG
- BREEAM, LEED, GPR
- WELL

# BREEAM:



# WELL

- Fysiologische systemen in het lichaam
- Meten ipv berekenen
- Gebouw & gebruik



# Meetbaarheid van circulair bouwen:

- Nog geen integrale meetmethode
  - Mate van hergebruik van materialen
  - Mate van losmaakbaarheid
  - Mate van flexibiliteit



# En hoe nu verder?

**ALS IK HET EVEN  
NIET MEER WEET**

**DOE IK ALTIJD  
EEN STAPJE**

**VOORUIT**

*Loesje*

# Mijn vragen

- Hoe maak je keuzes die het meest gunstig zijn voor zo veel mogelijk partijen?
- Welke ervaringen uit het verleden kunnen wij gebruiken om duurzaamheidsvraagstukken op te lossen?
- Hoe kunnen wij anticiperen op een tekort aan ingenieurs om de energietransitie te ontwerpen?