

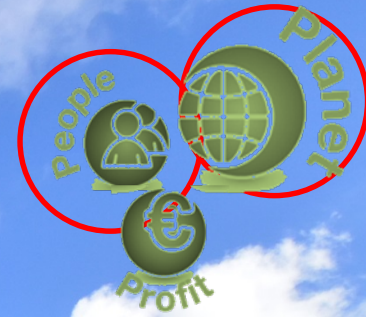
# “Duurzaamheids aspecten Atlas”

Draagvlak creëren de  
tot succes



Thijs Meulen  
16 maart 2018

Bewustwording

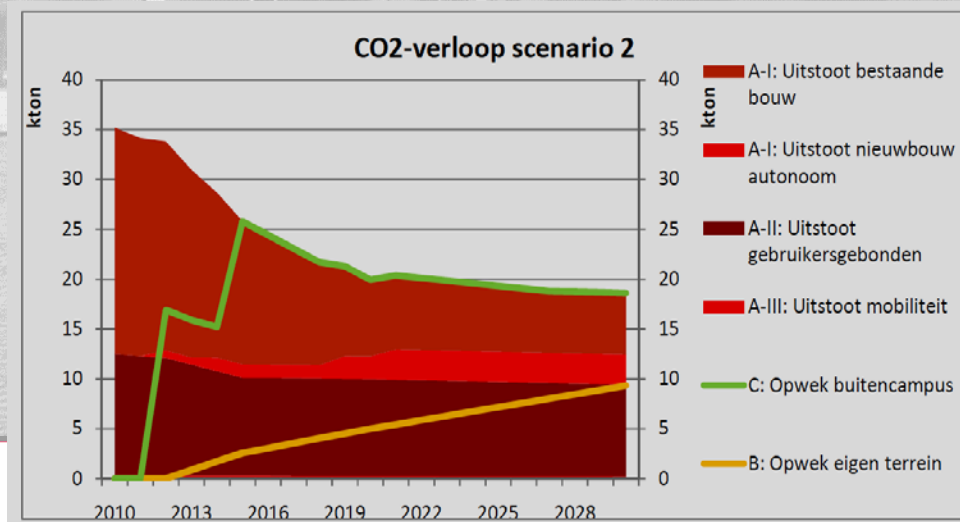


**“THE REAL SECRET  
OF *SUCCESS*  
IS *ENTHUSIASM*”**

**Walter Chrysler**

## Bestuurlijke agenda duurzaamheid (ambities)

- TU/e Campus in 2015 klimaatneutraal en in 2030 voor 50% energieneutraal
- Vergroten aandacht voor duurzaamheid in onderwijs
- *Inzetten TU/e Campus als Living Lab voor innovatieve duurzaamheidsconcepten*
- Positioneren en profileren TU/e als duurzame universiteit (o.a. via rankings)



Geen gebruik van directe fossiele brandstoffen "Gasloos"

# Sensitivity SWOT

**Emerging**  
Nieuwste technieken

**Growth**  
Opkomende technieken  
toegepast op kleine  
schaal

**Mature**  
Bewezen technieken

**Declining**  
Vervallen technieken



- Bestaandebouw
- Nieuwbouw
- Living Lab

# Campus2020 Gebouwen



EPC DO100% 0,289

0,90  
GJ/m<sup>2</sup>

“2007”  
Referentie  
0,84 GJ/m<sup>2</sup>



EPC 0,789

EPC 0,871



Flux

0,66  
GJ/m<sup>2</sup>

EPC 0,605

Foto: Bart van Overbeek

**Energielabel gebouw**  
Latenisse maakt de vergelijking met gebouwen met overeenkomstige aanmeting mogelijk.  
Energiegebruik Nieuwbouw gebouw Flux

**A**  
Dit gebouw is beter dan 10% van de gebouwen met vergelijkbare functie.

**Dit gebouw**  
Wettig besparingspotentieel

<b>Labelklasse</b>	<b>Naam architect</b>	<b>Adres</b>	<b>Bouwtijd (ja)</b>
2006/2 n° 1	H. de Jong	Wolven Wijk 1001 Adriaan	2006
<b>Opstartdatum</b>	<b>Opstartnummer</b>	<b>Handtekening</b>	<b>Handtekeningnummer</b>
15-10-2016	3228	1900215001-150-0308	15102
<b>Energiegebruik per m<sup>2</sup></b>	<b>Handtekening</b>	<b>Handtekeningnummer</b>	<b>Handtekeningnummer</b>
0,871	19022485	19022485	19022485

**Standaard energiegebruik voor dit gebouw**  
Energiegebruik per verbruik naar maatstaf vergelijking met andere gebouwen mogelijk.

- Het standaard energiegebruik van dit gebouw is de hoeveelheid energie die jaarlijks nodig is voor verwarming, koeling, ventilatie, de productie van warm tapwater, verlichting en verrijking (verrijking van de lucht) van de binnenruimte van het gebouw.
- Bij de berekening wordt uitgegaan van het gemiddelde Nederlandse klimaat, een gemiddelde bezetting van het gebouw en een gemiddeld gebruik van elektriciteit (10 kWh/m<sup>2</sup> per m<sup>2</sup> en een verbruik van 20 kWh/m<sup>2</sup> per m<sup>2</sup>).
- De CO<sub>2</sub>-emissie per jaar is gelijk aan de hoeveelheid energiegebruik vermenigvuldigd met de CO<sub>2</sub>-emissie van het gebruikte energietoestel (bijv. 0,045 kg CO<sub>2</sub>/kWh).

434,7 MJ/m<sup>2</sup> (verbruik)  
26,7 kg/m<sup>2</sup> (CO<sub>2</sub>-emissie)

**Energielabel gebouw**  
Latenisse maakt de vergelijking met gebouwen met overeenkomstige aanmeting mogelijk.  
Energiegebruik Nieuwbouw gebouw Flux

**A++**  
Dit gebouw is beter dan 90% van de gebouwen met vergelijkbare functie.

**Dit gebouw**  
Wettig besparingspotentieel

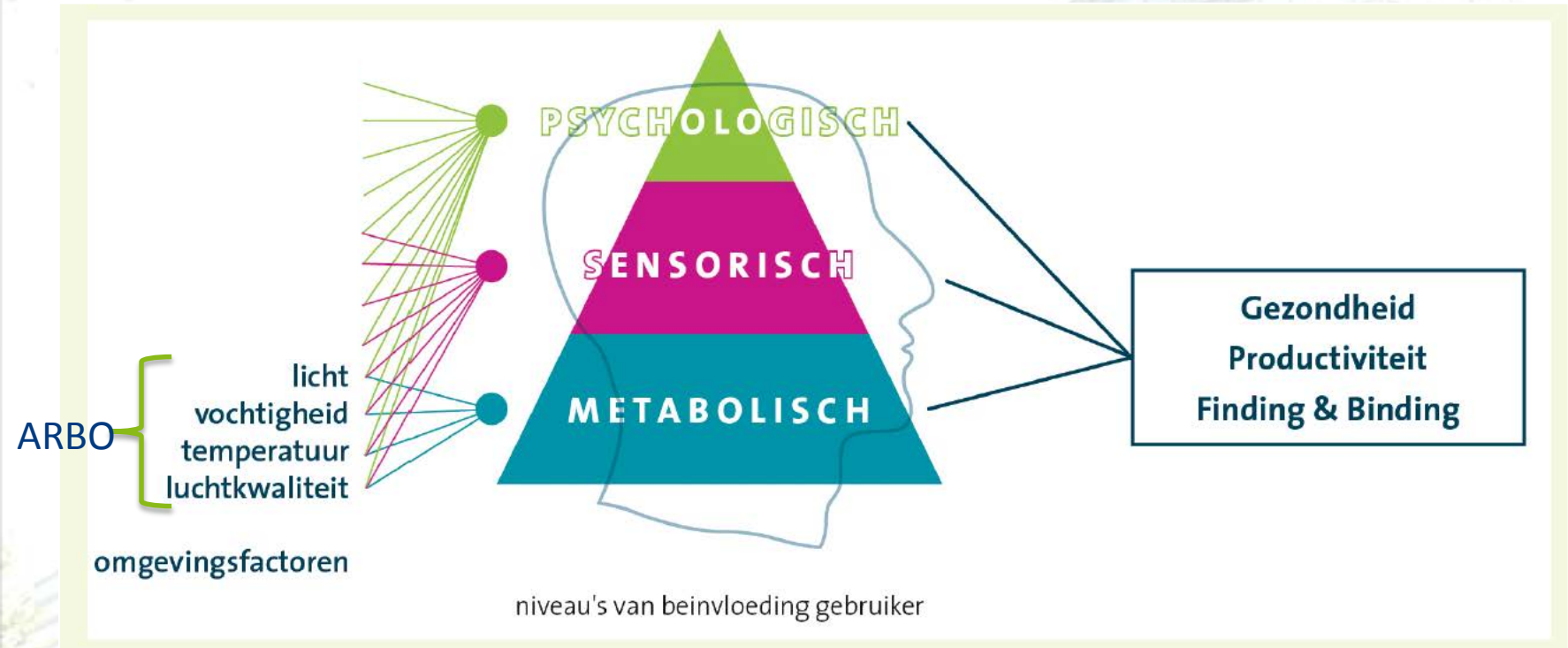
<b>Labelklasse</b>	<b>Naam architect</b>	<b>Adres</b>	<b>Bouwtijd (ja)</b>
2006/2 n° 1	H. de Jong	Wolven Wijk 1001 Adriaan	2006
<b>Opstartdatum</b>	<b>Opstartnummer</b>	<b>Handtekening</b>	<b>Handtekeningnummer</b>
15-10-2016	3228	1900215001-150-0308	15102
<b>Energiegebruik per m<sup>2</sup></b>	<b>Handtekening</b>	<b>Handtekeningnummer</b>	<b>Handtekeningnummer</b>
0,605	19022485	19022485	19022485

**Standaard energiegebruik voor dit gebouw**  
Energiegebruik per verbruik naar maatstaf vergelijking met andere gebouwen mogelijk.

- Het standaard energiegebruik van dit gebouw is de hoeveelheid energie die jaarlijks nodig is voor verwarming, koeling, ventilatie, de productie van warm tapwater, verlichting en verrijking (verrijking van de lucht) van de binnenruimte van het gebouw.
- Bij de berekening wordt uitgegaan van het gemiddelde Nederlandse klimaat, een gemiddelde bezetting van het gebouw en een gemiddeld gebruik van elektriciteit (10 kWh/m<sup>2</sup> per m<sup>2</sup> en een verbruik van 20 kWh/m<sup>2</sup> per m<sup>2</sup>).
- De CO<sub>2</sub>-emissie per jaar is gelijk aan de hoeveelheid energiegebruik vermenigvuldigd met de CO<sub>2</sub>-emissie van het gebruikte energietoestel (bijv. 0,045 kg CO<sub>2</sub>/kWh).

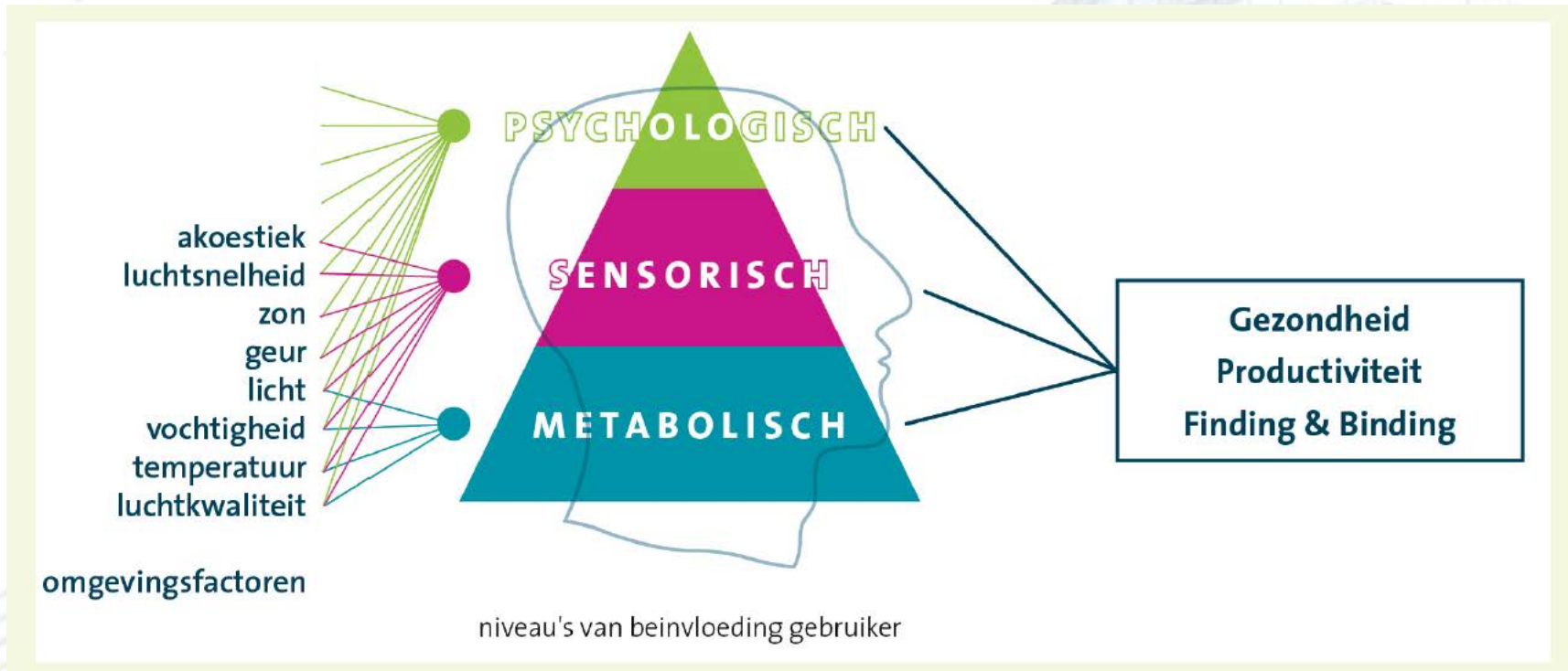
313,4 MJ/m<sup>2</sup> (verbruik)  
19,2 kg/m<sup>2</sup> (CO<sub>2</sub>-emissie)

## Niveaue's van beïnvloeding gebruiker

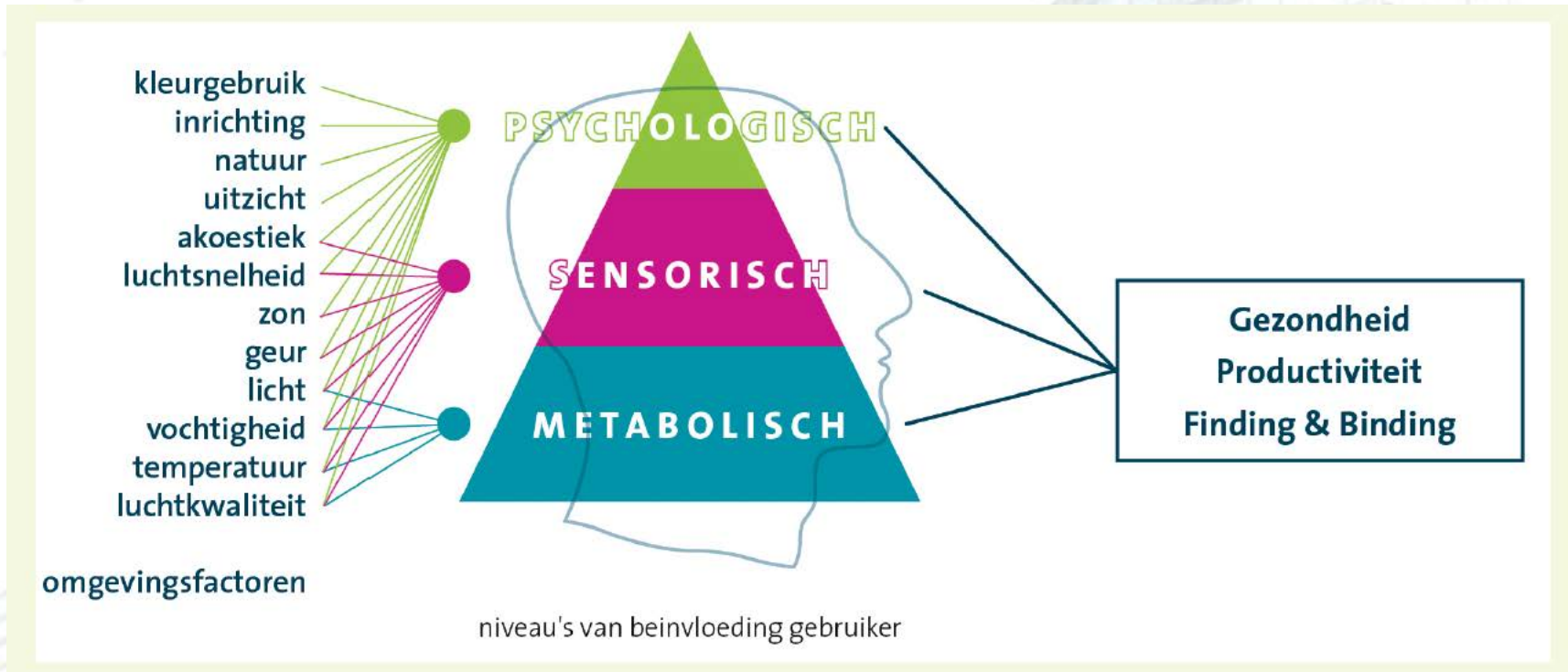


Bron: ir. G.J. (Gerarda) Nierman, omgevingspsycholoog, Royal Haskoning – Buildings  
Metabolische waarnemingen: de kern waar het begint, eenvoudige waarnemingen  
ARBO = Arbeidsomstandigheden wetgeving

## Niveaus van beïnvloeding gebruiker



# Niveaus van beïnvloeding gebruiker





# Van functioneel naar een gezond en inspirerend gebouw

binnenmilieu afgestemd op gebruiksfunctie  
**geen hinderlijke prikkels**  
akoestische privacy  
**comfortabel**  
arbo-eisen  
**veilig**

**Behaaglijk**

**licht**  
nabijheid natuur  
prikkelend  
**inspirerend**  
gebouw is spel  
**fascinerend**  
ontmoeten  
binnentuinen  
aantrekkingskracht

**Betekenisvol**

verlichting dimbaar  
**vrijheid**  
mogelijkheden  
toegankelijkheid  
**flexibiliteit in gebruik**  
klimaat aanpasbaar

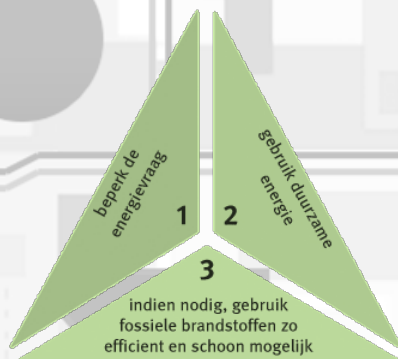
**Beïnvloedbaar**

**Begrijpelijk**

**overzicht**  
vertrouwd  
**zichtlijnen**  
herkenningspunten  
kleinschaligheid  
**toegankelijkheid**  
te openen ramen  
natuurlijk

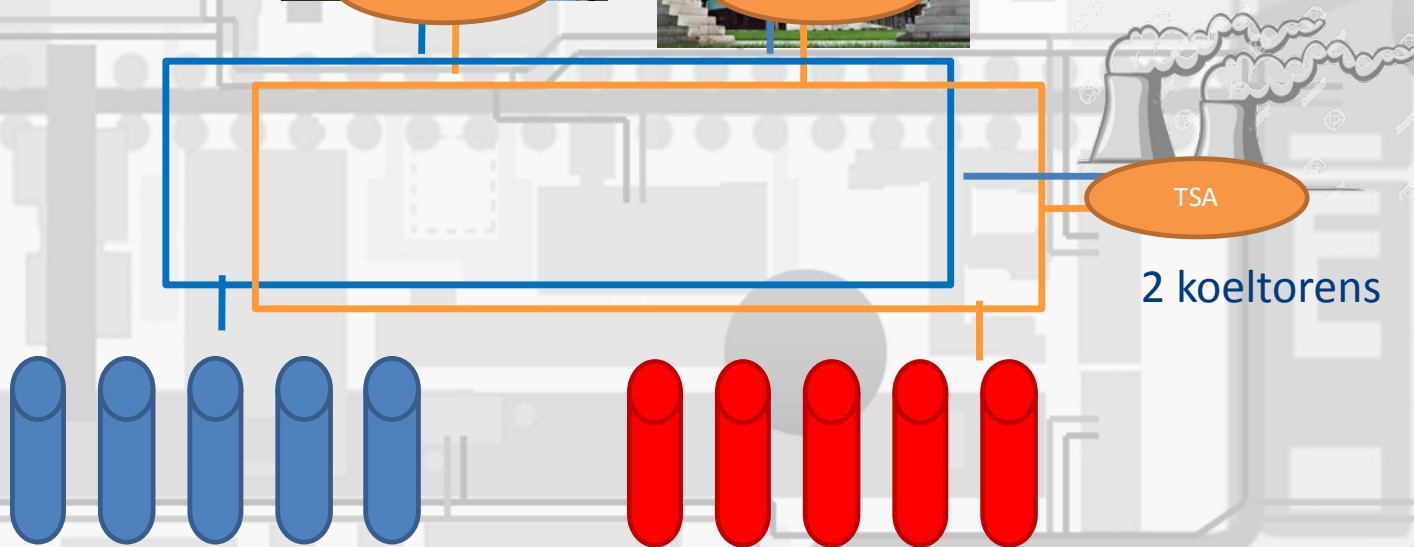
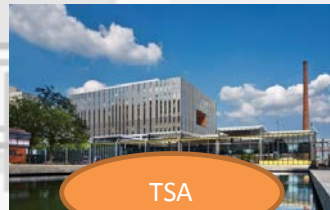
# Duurzaamheid in techniek

- Beperk energievraag (geen aardgas)
- Gebruik duurzame energie
- Materiaal besparing (grondstoffen)
- Innovatief Gevelconcept
- Smart Energysaving Lighting



**Trias Energetica**

Aangesloten gebouwen:  
2 warme, 1 koude en  
15 gecombineerde gebruikers



16 koude bronnen en 16 warme bronnen  
Broncapaciteit 125 m<sup>3</sup>/h total 2000 m<sup>3</sup>/h  
Verdeeld over 3 warme- en 3 koude clusters

# Drie generaties gebouwen



2<sup>de</sup> generatie  
Masterplan 1  
1998 – 2002  
deels WKO



1<sup>e</sup> generatie gebouwen  
beperkt WKO



# 3<sup>de</sup> Generatiegebouwen 2012-2020 volledig WKO Campus2020

Geen gebruik van directe  
fossiele brandstoffen  
"Gasloos"



Foto: Bart van Overbeeke



## Gebruik duurzame energie, PV op Sportcentrum en Spectrum 700 kWp



Gegarandeerde opbrengst  
500.000 kWh per jaar

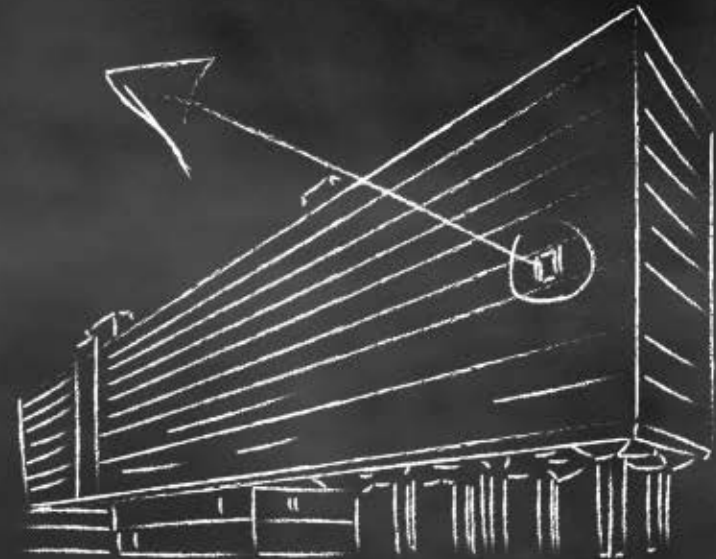
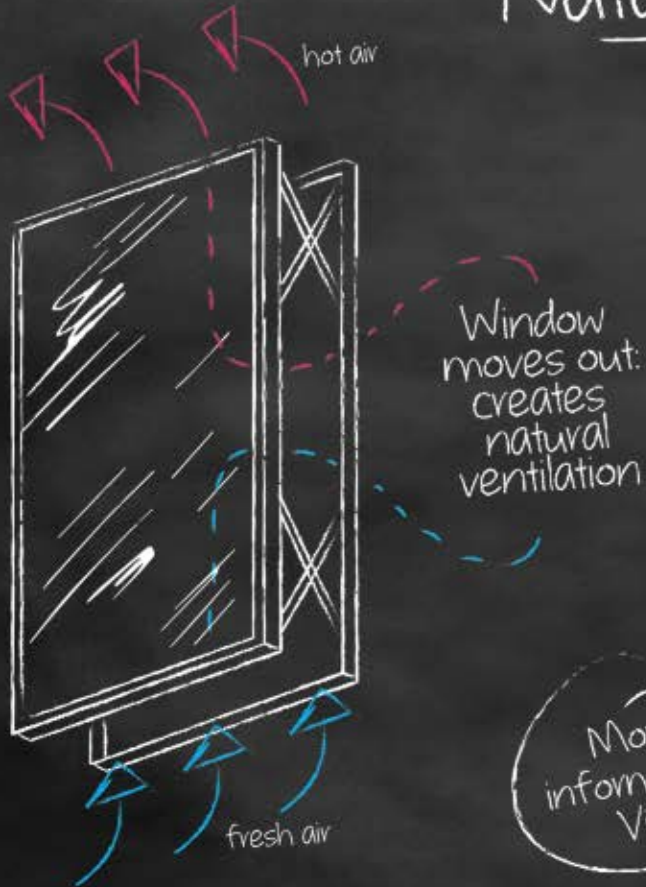
## Besparing op grondstoffen



*Slim slopen!*



# Natural ventilation @ Atlas



More  
information?  
Visit:

[intranet.tue.nl/atlas](http://intranet.tue.nl/atlas)



Actief gevelconcept, waarin de RC waarde kan variëren met screens en waar maximaal gebruik wordt gemaakt van natuurlijke ventilatie.

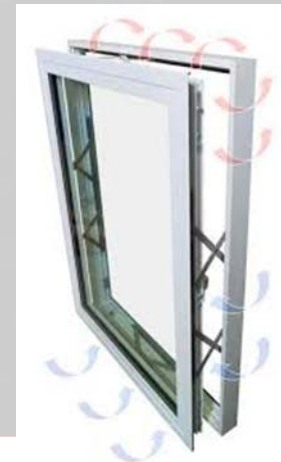
# Actief gevelconcept



Eigenschap PAF ramen:

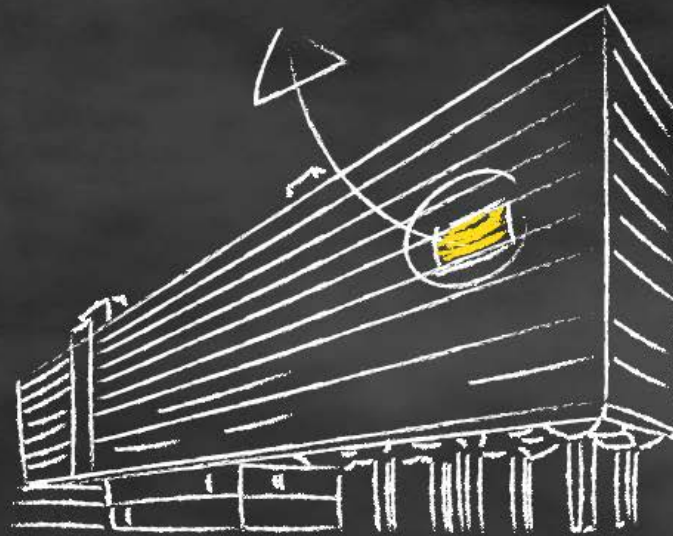
Verhoogde luchtstroming rond de volledige omtrek van het venster vergemakkelijkt zeer efficiënte natuurlijke ventilatie tijdens het sterk verminderen van tocht.

Frisse lucht wordt aangezogen via de onderkant van het venster, terwijl warme, muffe lucht wordt uitgestoten via de bovenkant van het venster, hierdoor wordt volledige circulatie van lucht in de ruimte gecreëerd



BART VAN OVERBEEKE

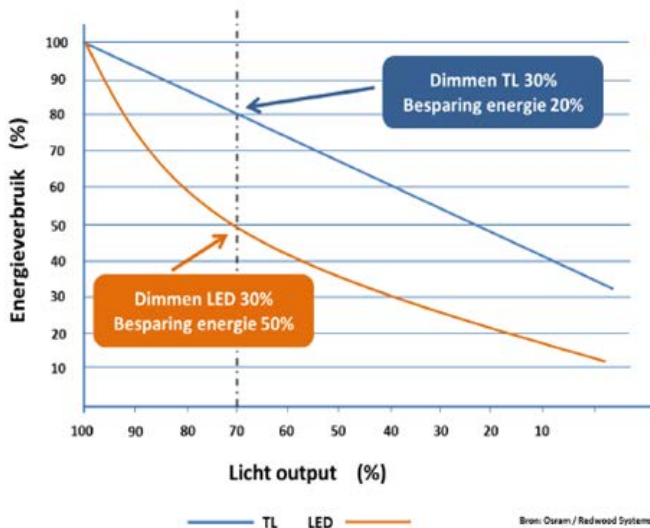
# Intelligent lighting @ Atlas



[intranet.tue.nl/atlas](http://intranet.tue.nl/atlas)

# Smart Energysaving lighting

## Mogelijkheden led verlichting

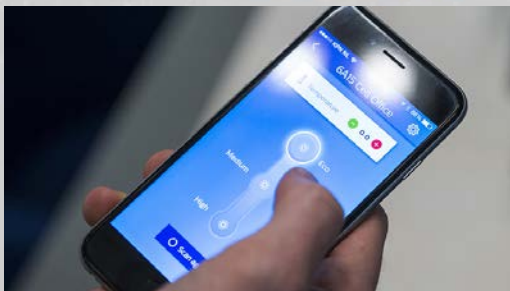
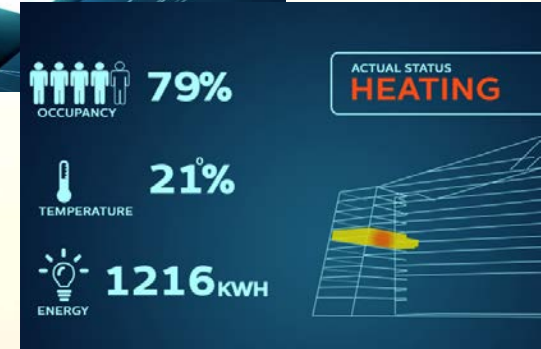


Effect dimmen TL verlichting:

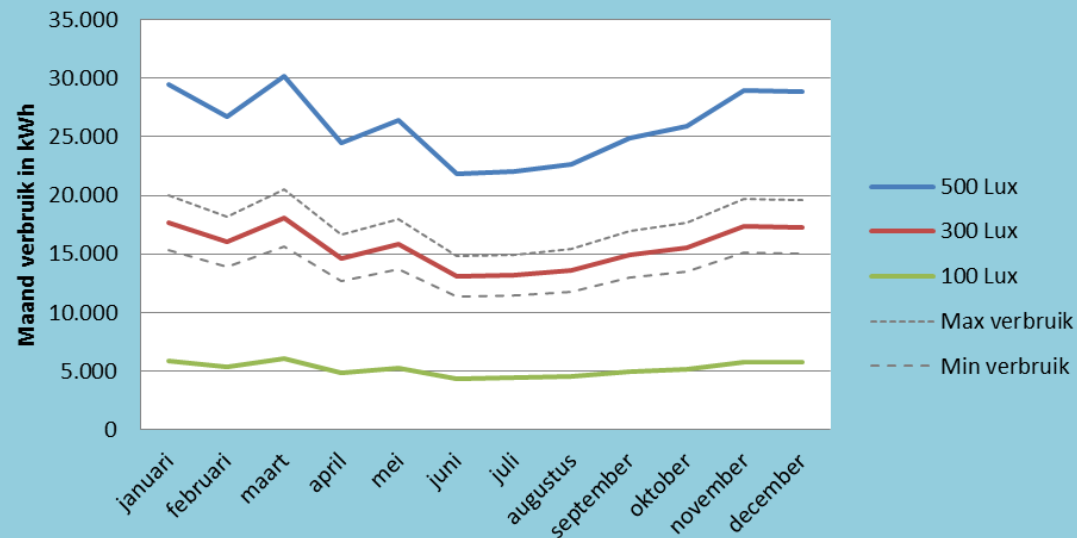
- In-efficient
- Kortere levensduur

Effect dimmen LED verlichting:

- Zeer efficient
- Verhoogt de levensduur



## Energiebesparing door dimmen van armaturen

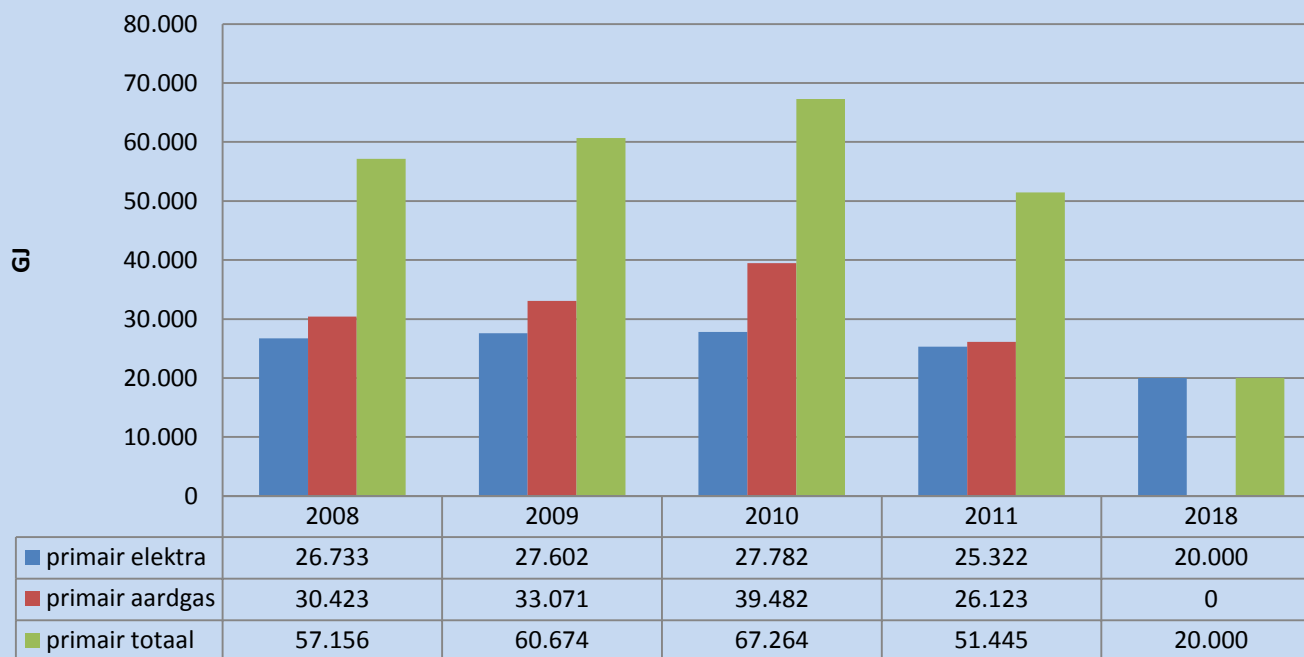


# Energieverbruik voor- en na renovatie:



Atlas reduceert  
het koeltoren  
verbruik met 15%

### Primaire energie



	2008	2009	2010	2011	2018 excl PV	
elektra	2.970.368	3.066.937	3.086.907	2.813.598	2.222.243	kWh
Aardgas	961.232	1.044.909	1.247.464	825.363	0	m3



**BENG**

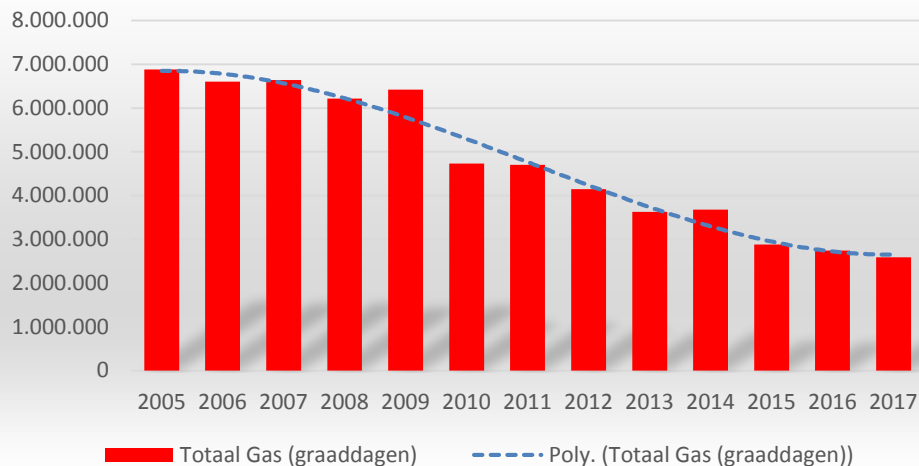
© BART VAN OVERBEEKE

500.000 kWh

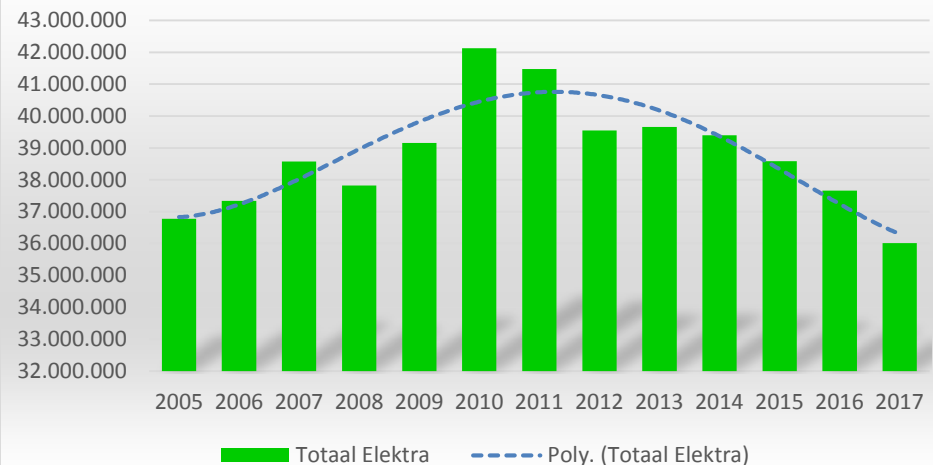
# Toekomstplannen

- Op weg naar een gasloze Campus (terug naar 1.000.000 m<sup>3</sup>)
- Drie TU/e gebouwen zijn volledig gasloos, vanaf 2018 vijf gebouwen
- Aanleg Smart-Grid voor warmtepompen

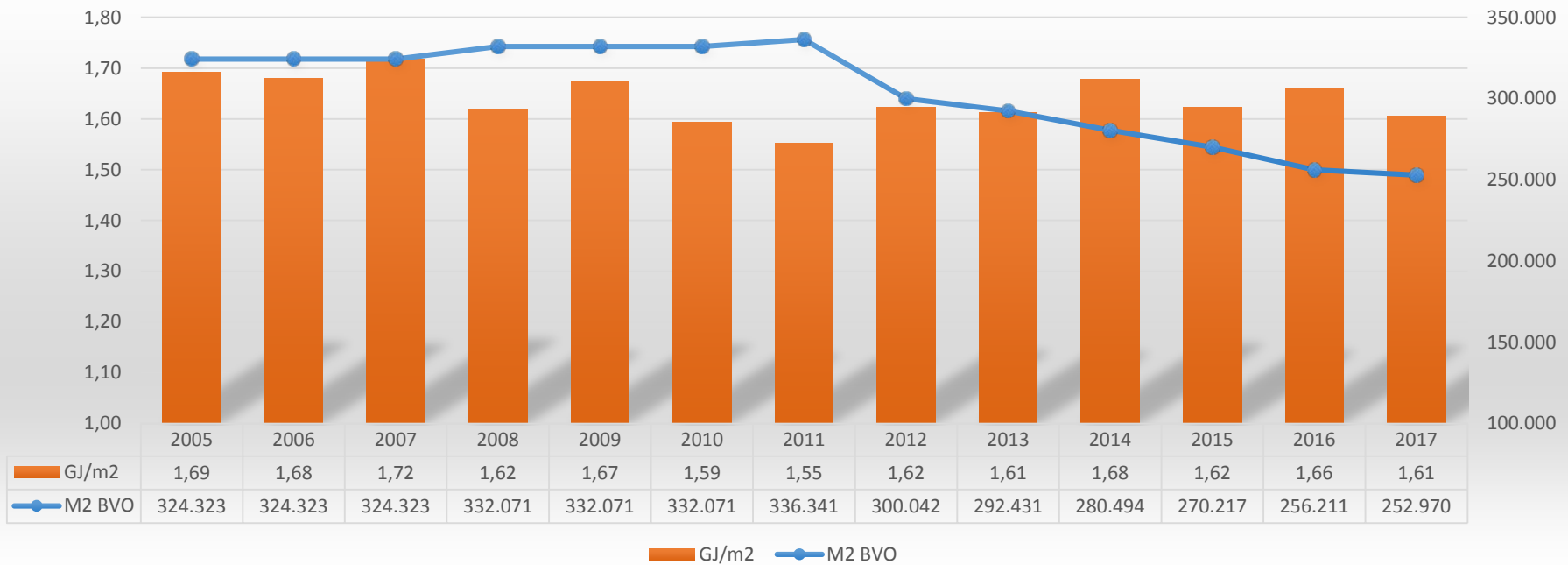
Totaal Gas in m<sup>3</sup> (graaddagen)



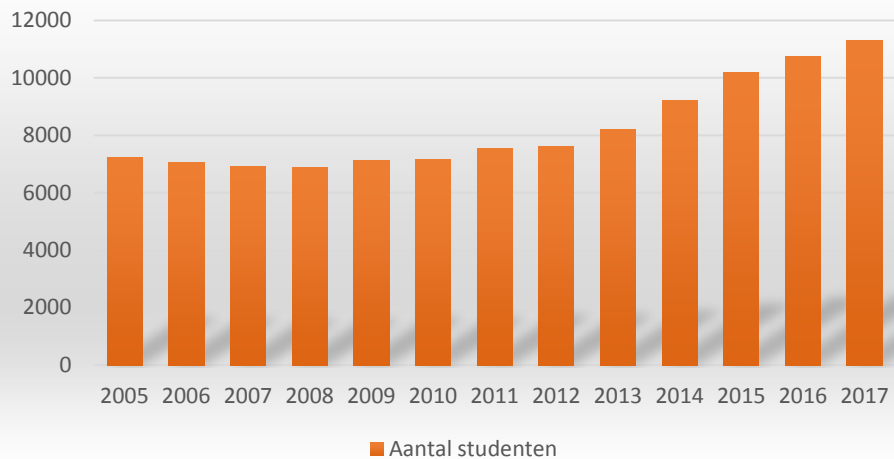
Totaal Elektra in kWh



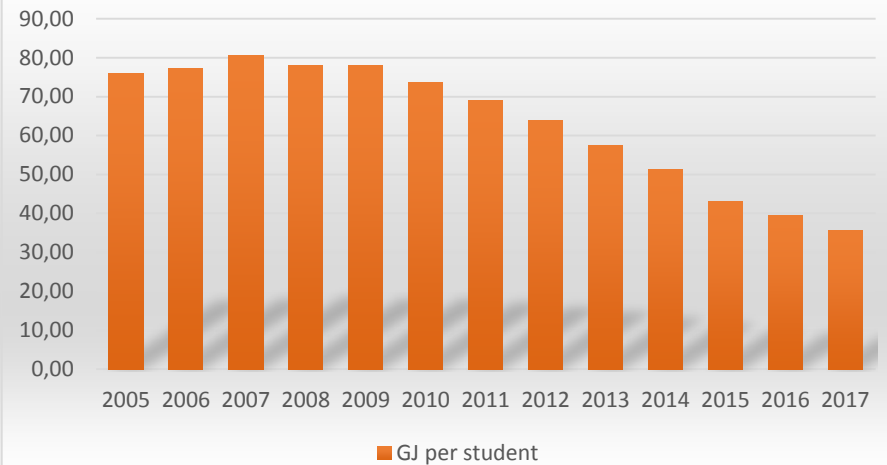
## Verbruik in GJ/m<sup>2</sup>



## Aantal studenten



## GJ per student



## Nu

“Toetsen op vakmanschap”

Je werk vandaag goed doen is een geweldige stap voor morgen

## Morgen

“Sturen op perspectief”

Hij die niet stuurt wordt gestuurd

## Middelen

“Zicht op verandering”

Om perspectief te zien moet je dingen soms omdraaien

## Acties

“Bouwen op kansen”

Het willen is het begin van de ontwikkeling

Bedankt voor jullie aandacht!

© BART VAN OVERBEEKE