

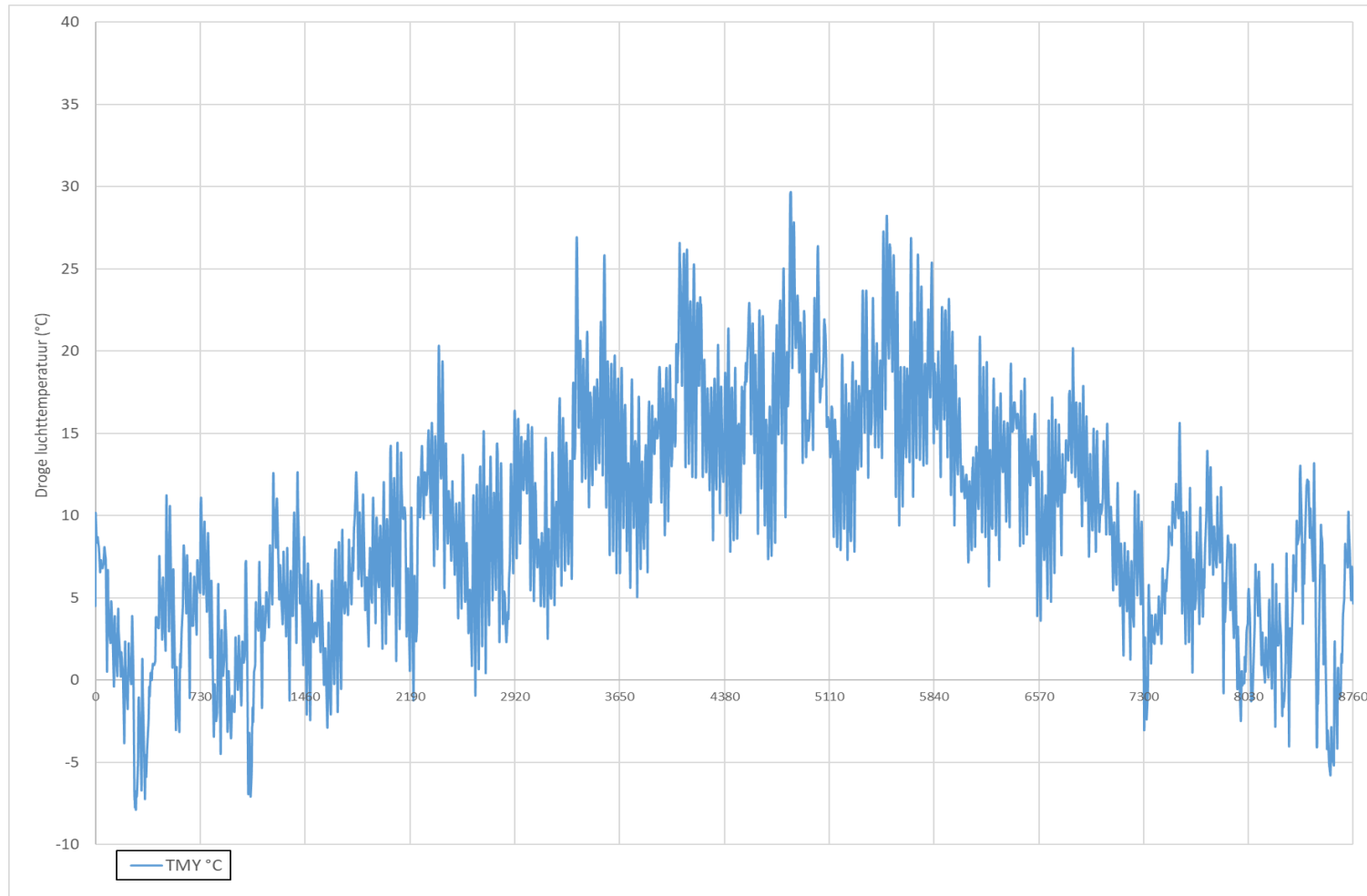
# CORNET SCOOOLS eindevent

Klimaat & comfort ?

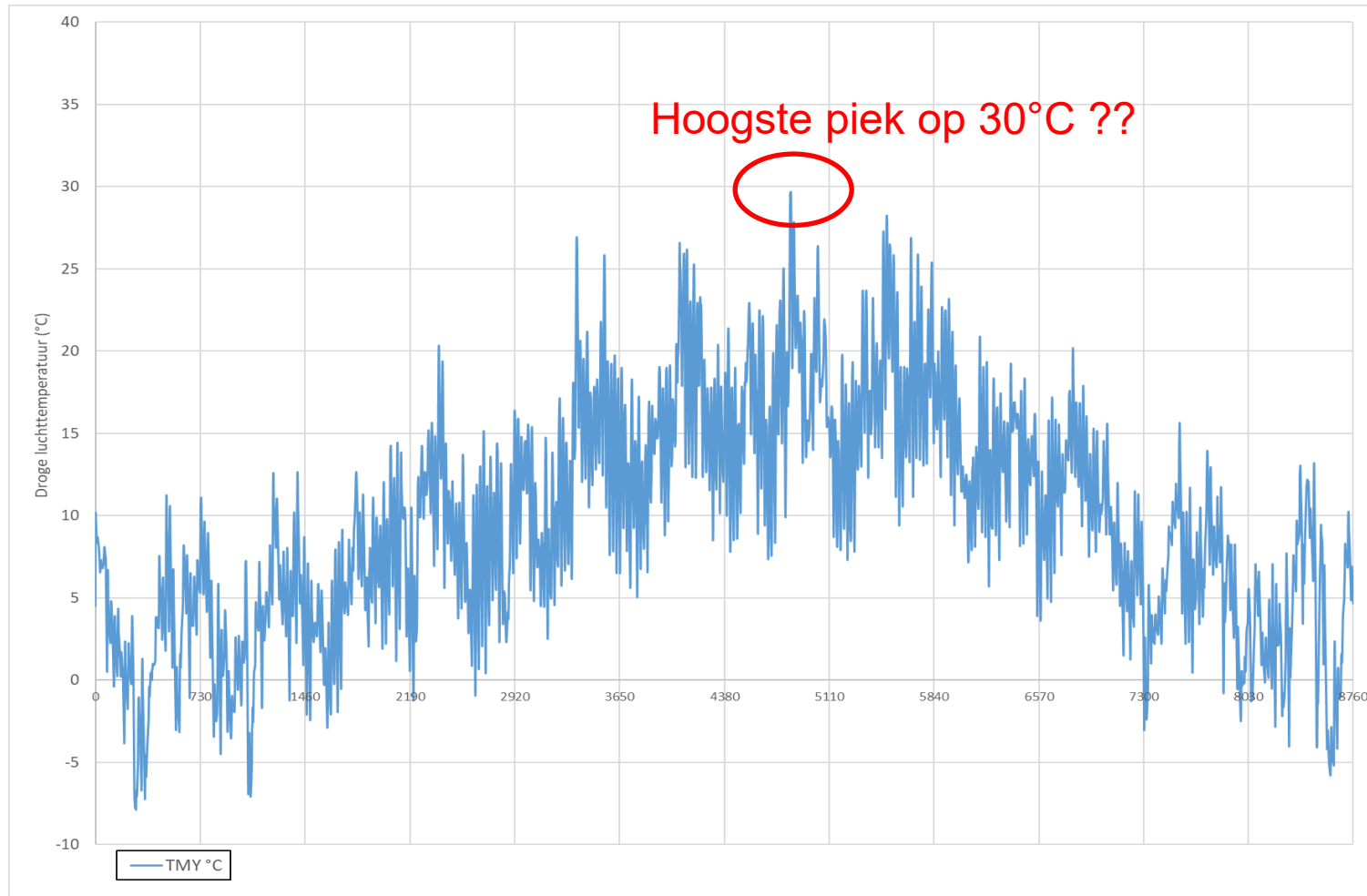
# Klimaat en comfort

- Welke klimaatfile ?
- Daaraan gelinkt: welk comfortmodel ?

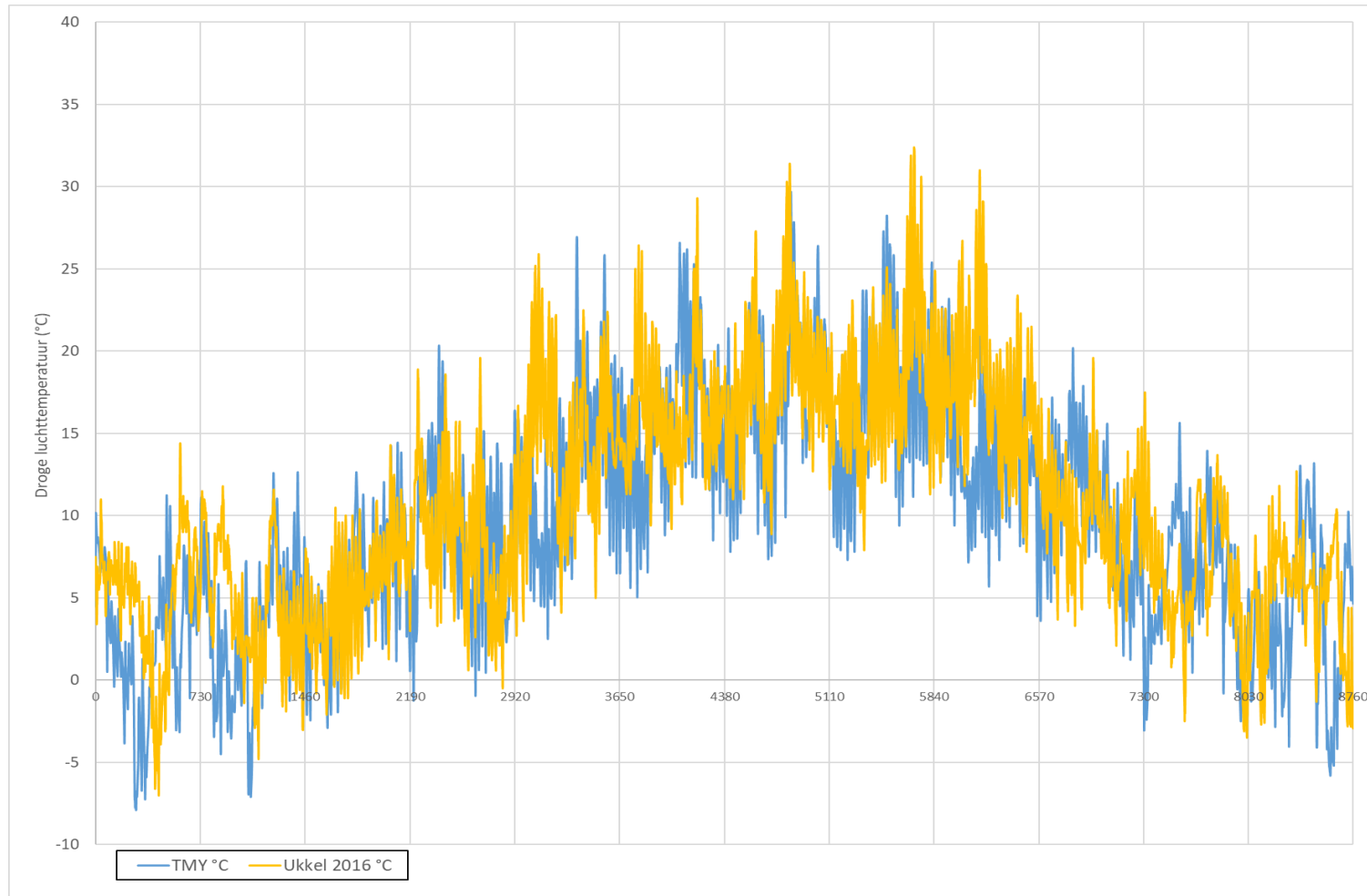
# Klimaat ? Typical Meteorological Year van Ukkel ?



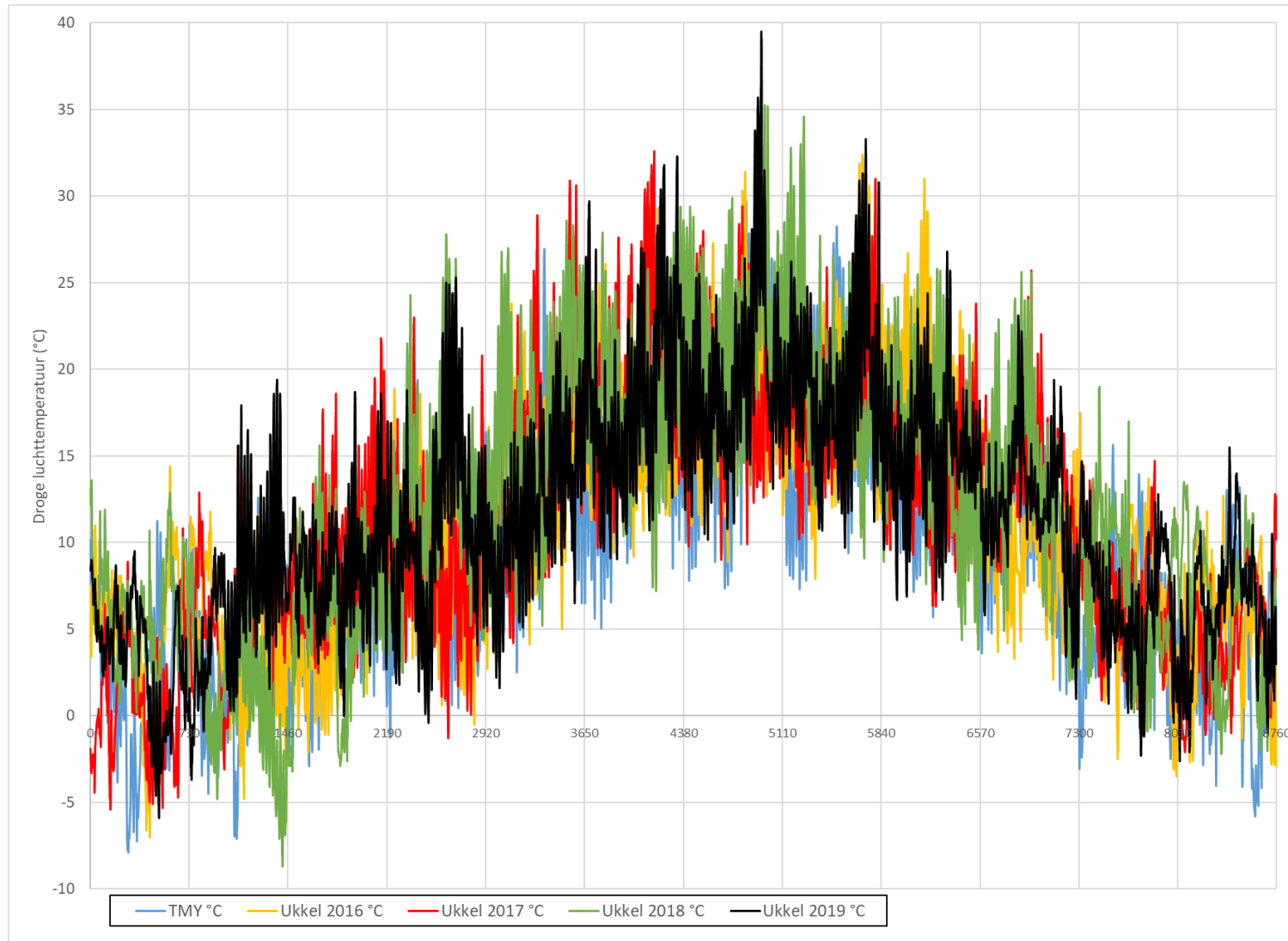
# Klimaat ? Typical Meteorological Year van Ukkel ?



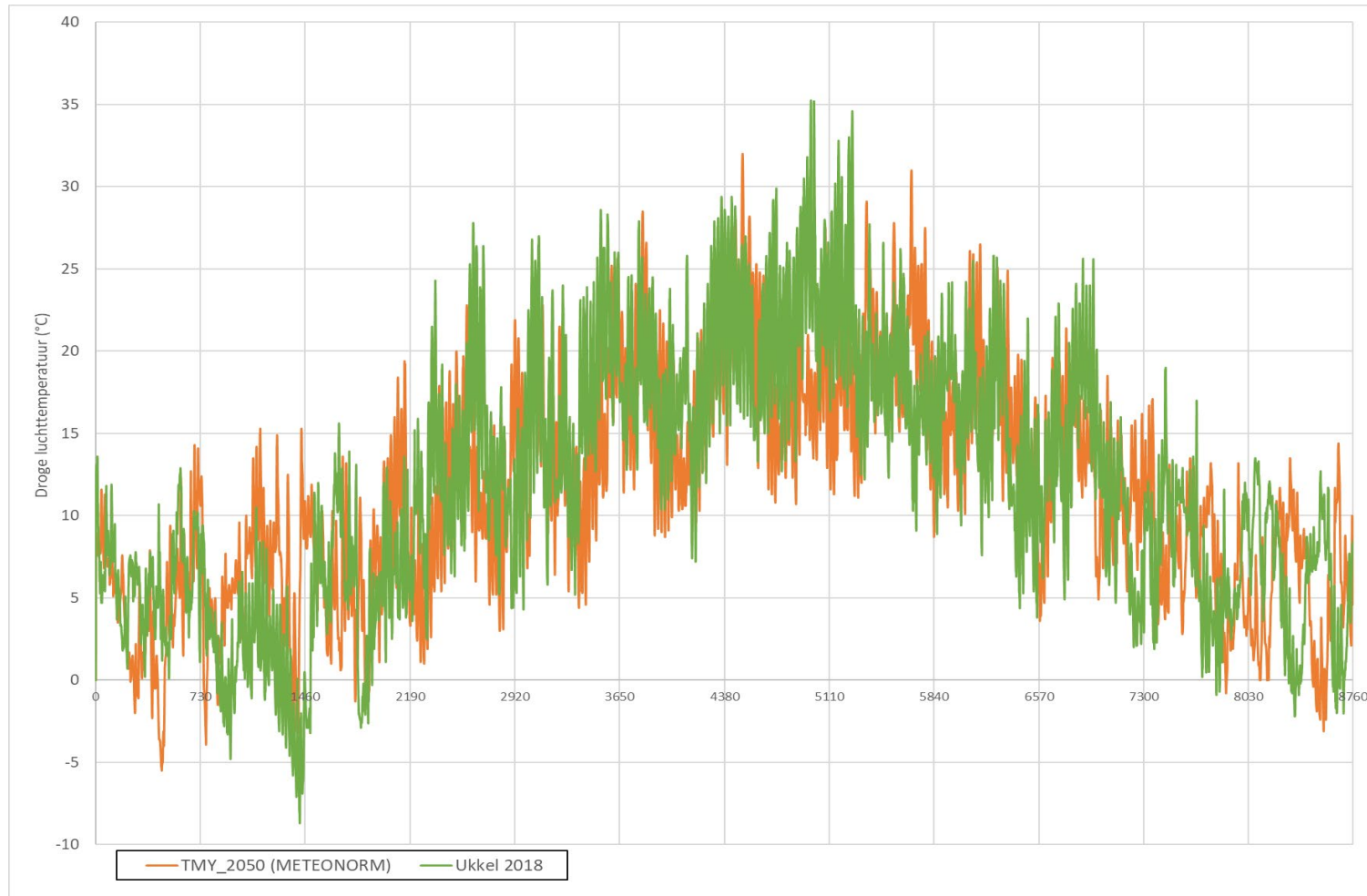
# Global warming ? TMY Ukkel vs 2016 Ukkel



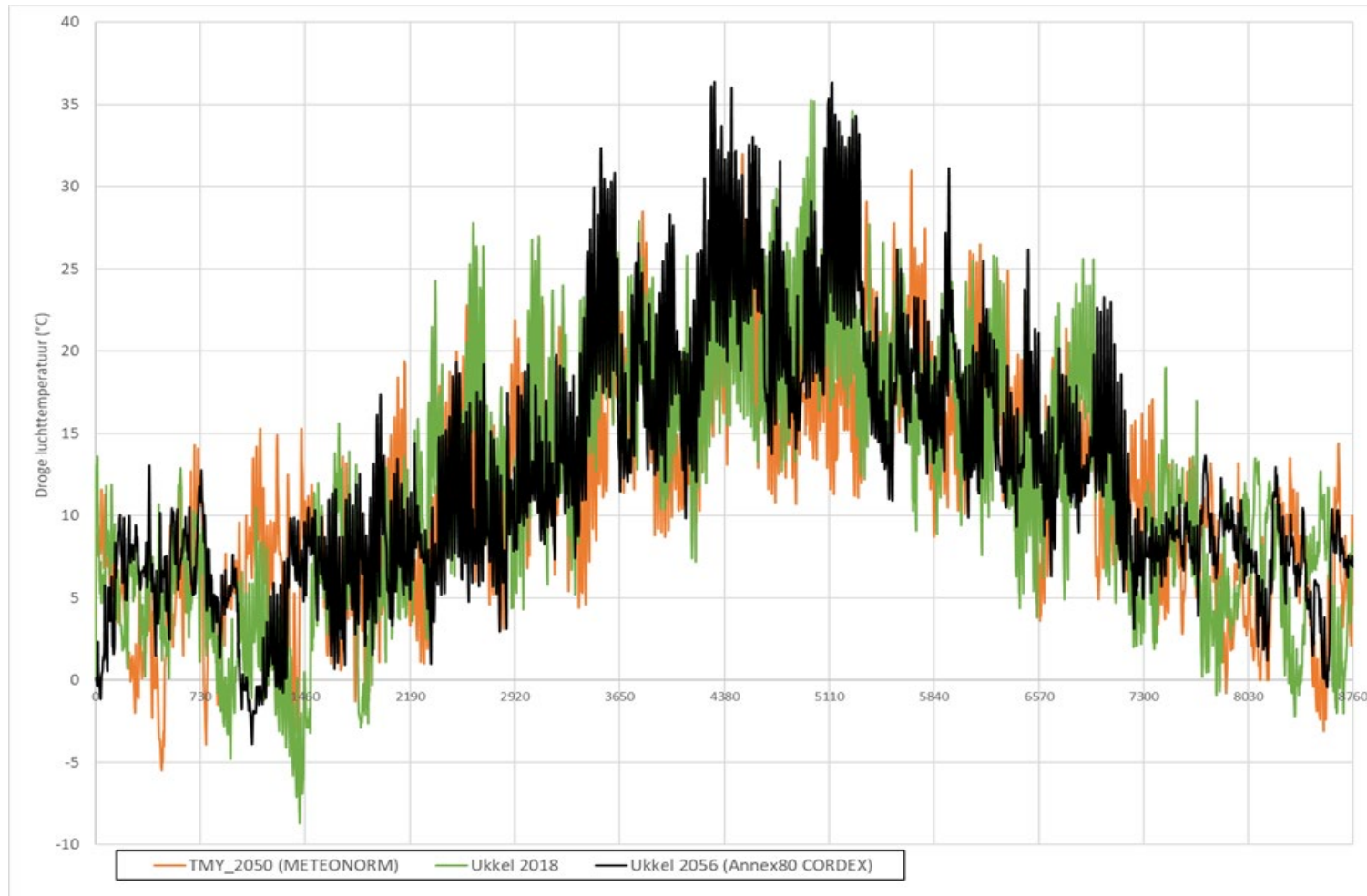
# Global warming ? TMY Ukkel vs 2016-2019



# Klimaat ? TMY\_2050 vs. 2018

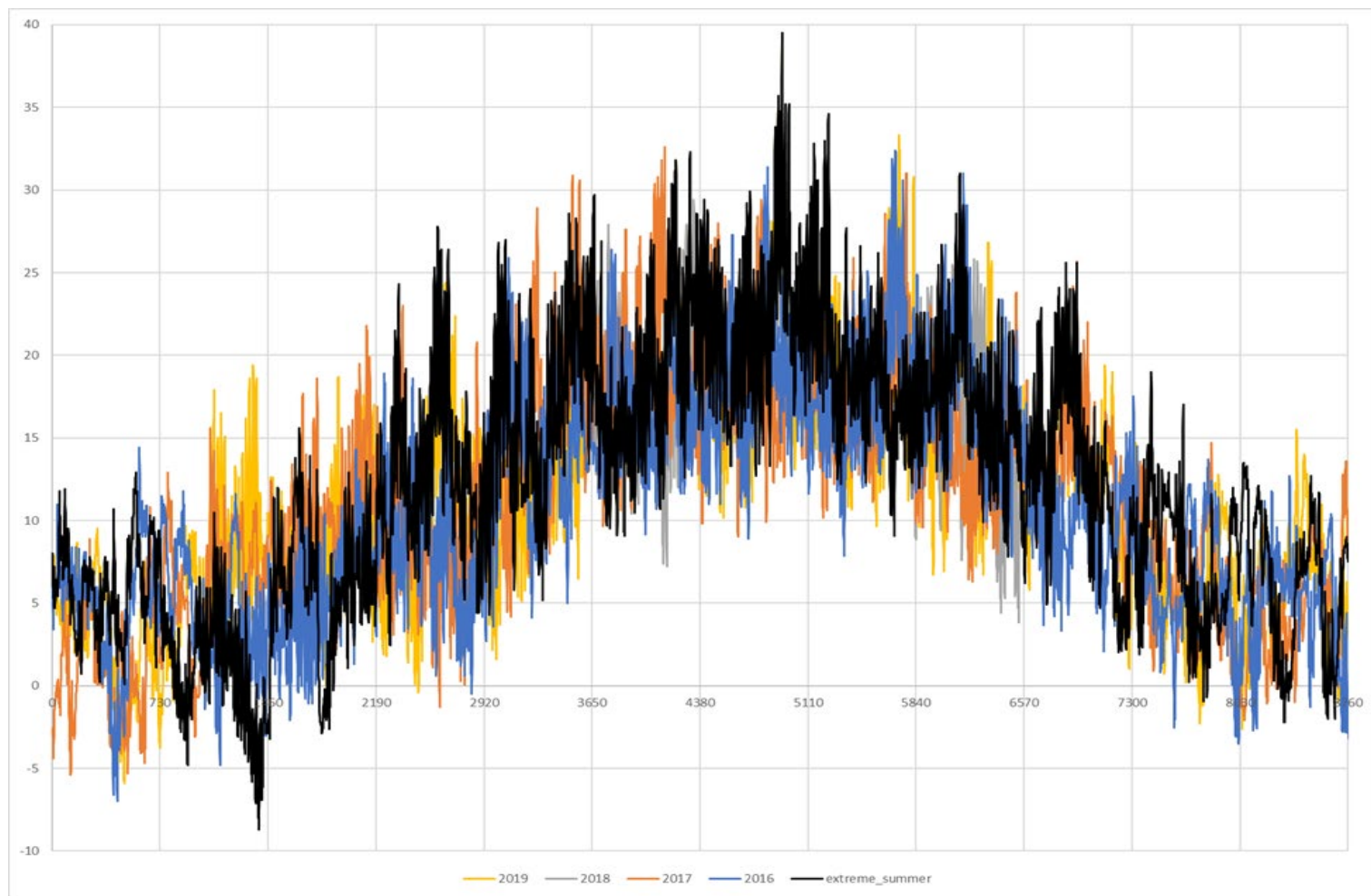


# Klimaat ? TMY\_2050 vs. 2018 vs. CORDEX 2056

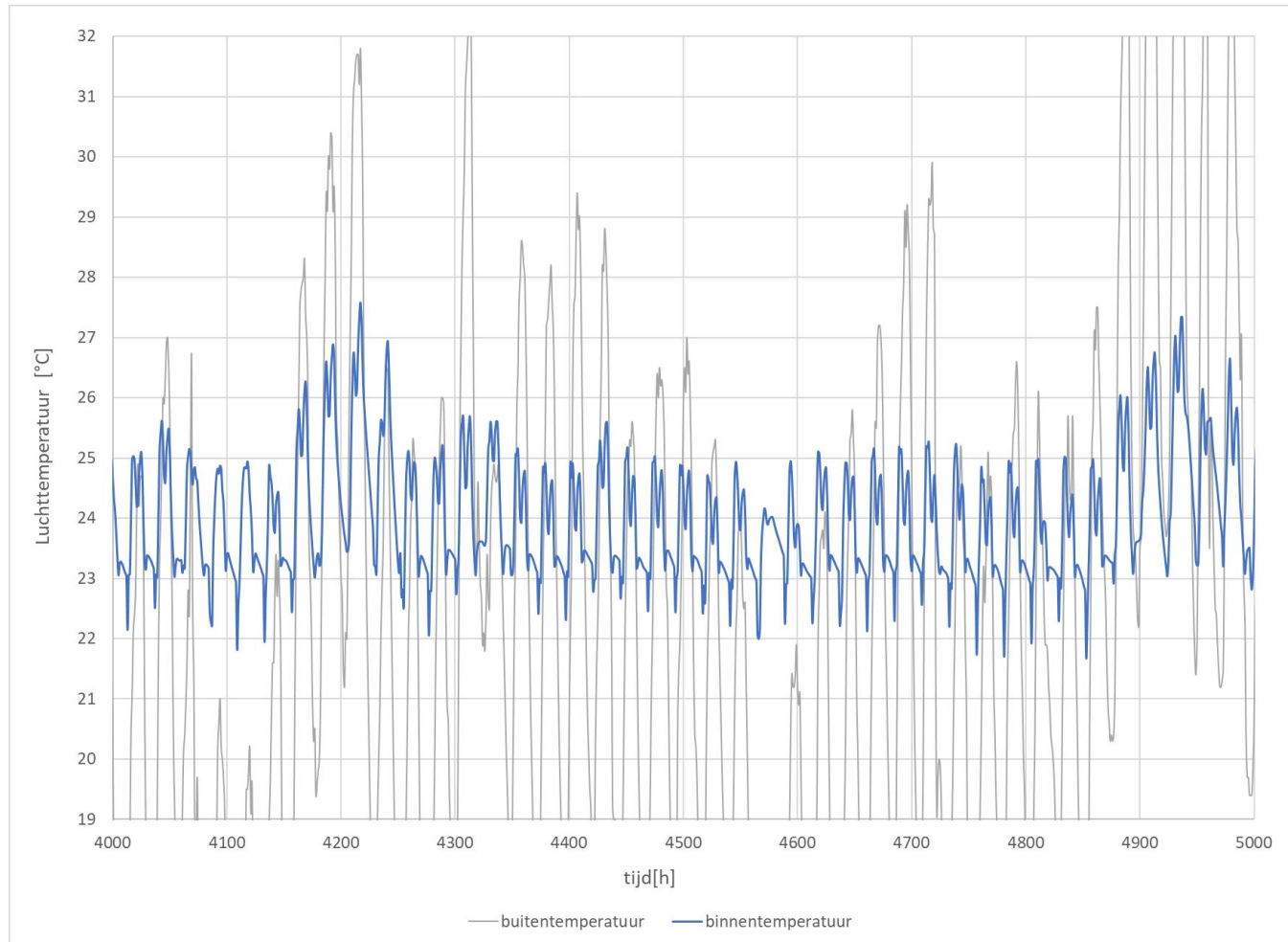




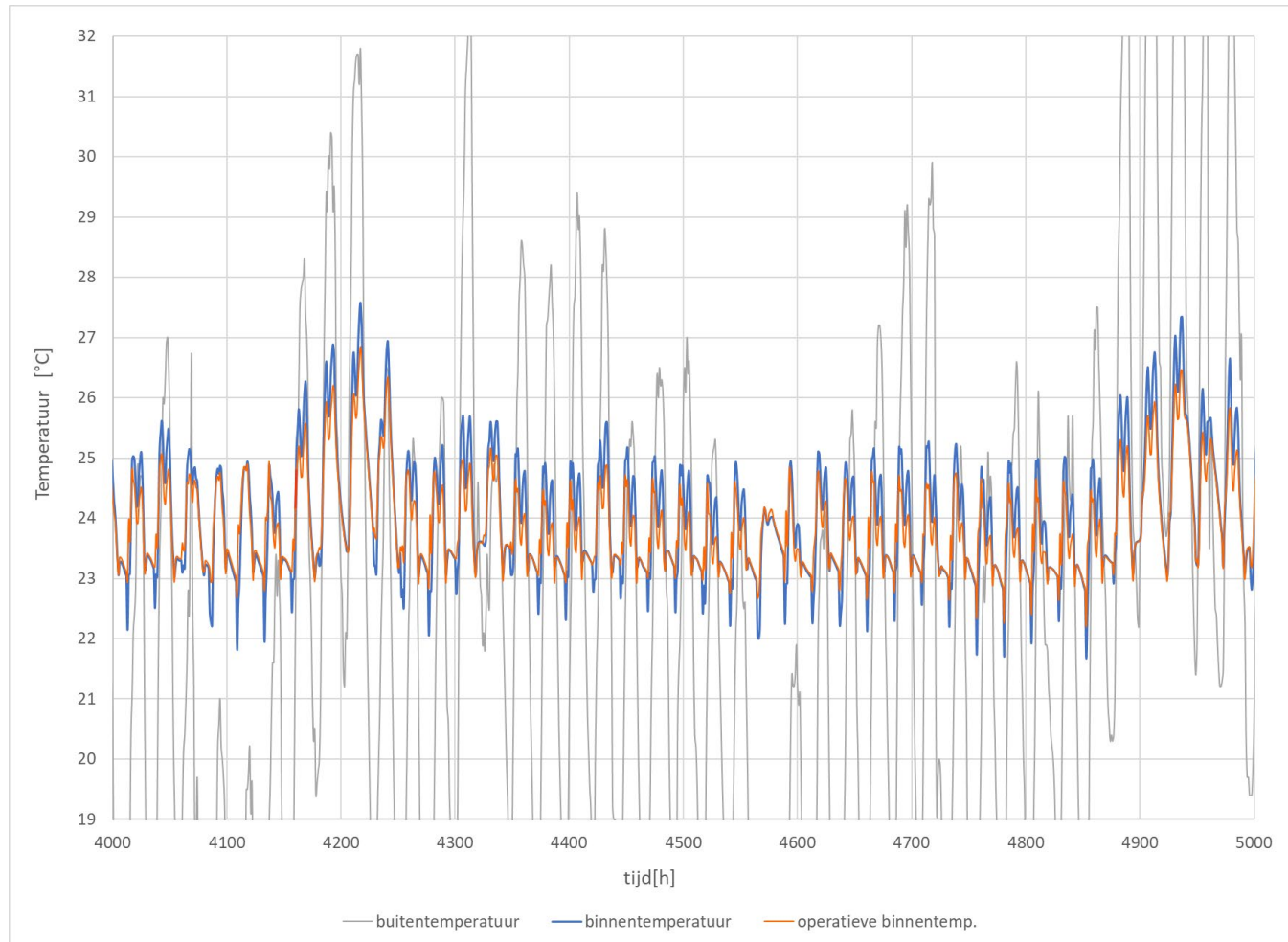
# Klimaat: nieuwe file met hittegolven 2010-2020 cfr. ISSO



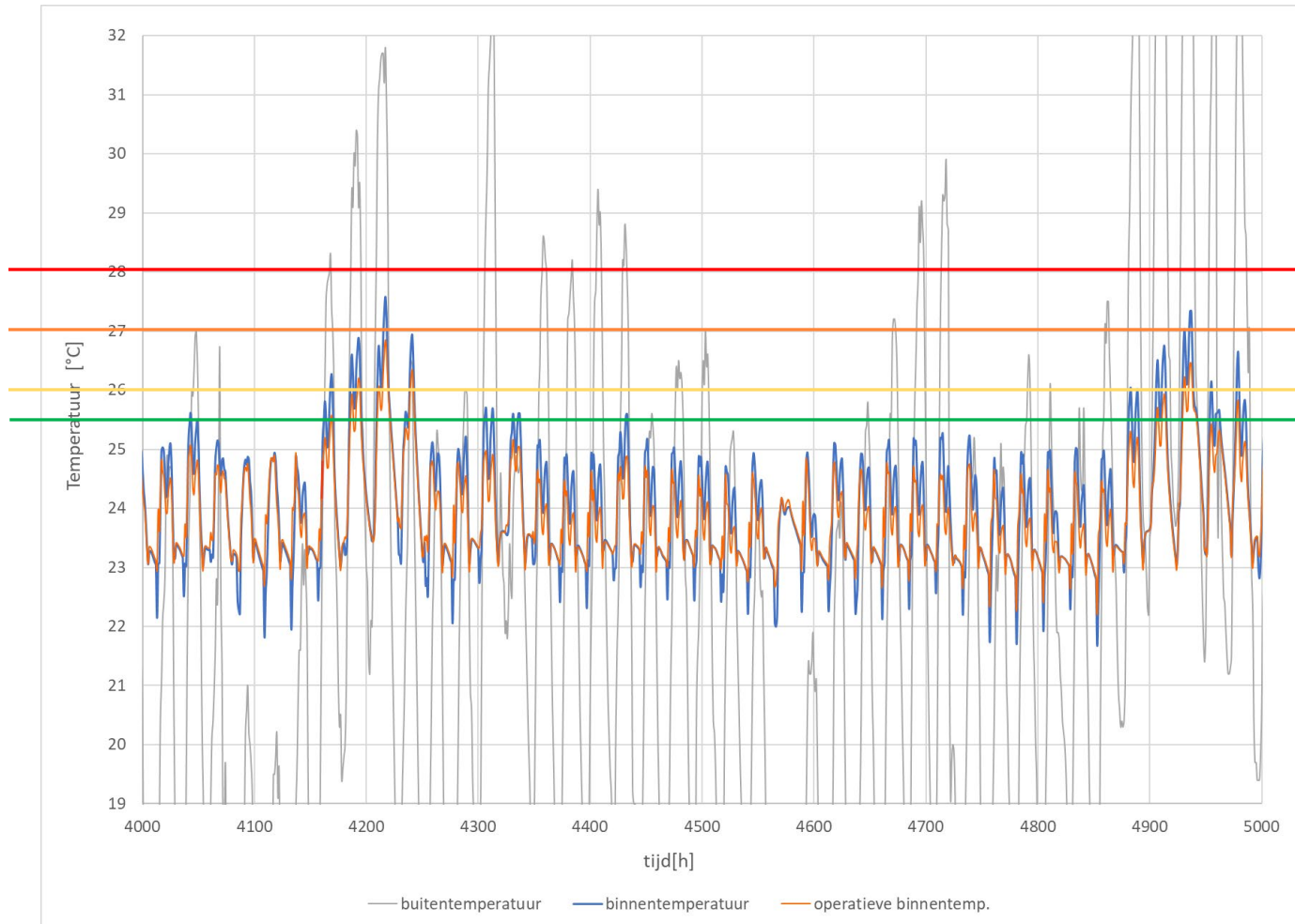
# Kantoren met plafondkoeling: hoe comfort beoordelen ?



# Kantoren met plafondkoeling: operationele temperatuur



# Kantoren m plafondkoeling: comfortklasse III van EN16798-1 ?



Categorie IV  
Categorie III  
Categorie II  
Categorie I

Table B.2 — Default design values of the indoor operative temperature in winter and summer for buildings with mechanical cooling systems (for more examples see FprCEN/TR 16798-2 [7])

Type of building/ space	Category	Operative temperature °C	
		Minimum for heating (winter season), approximately 1,0 clo	Maximum for cooling (summer season), approximately 0,5 clo
Residential buildings, living spaces (bed room's, living rooms, kitchens, etc.) Sedentary activity ~1,2 met	I	21,0	25,5
	II	20,0	26,0
	III	18,0	27,0
	IV	16,0	28,0
Residential buildings, other spaces (utility rooms, storages, etc.) Standing-walking activity ~1,5 met	I	18,0	
	II	16,0	
	III	14,0	
Offices and spaces with similar activity (single offices, open plan offices, conference rooms, auditorium, cafeteria, restaurants, class rooms, Sedentary activity ~1,2 met	I	21,0	25,5
	II	20,0	26,0
	III	19,0	27,0
	IV	18,0	28,0

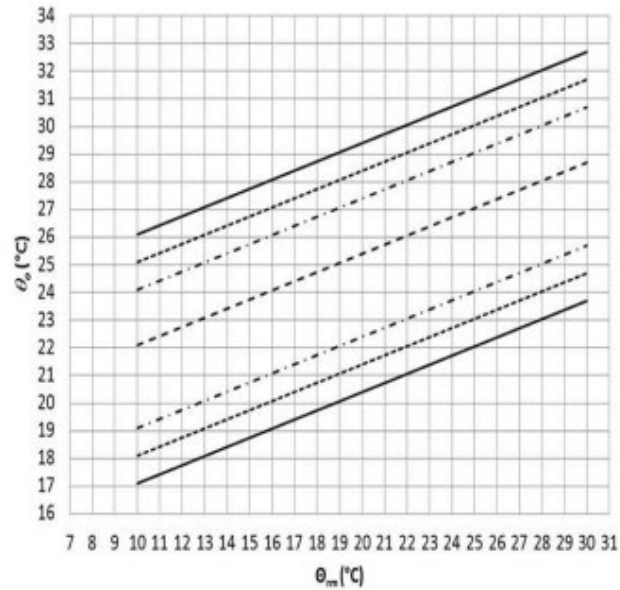
NOTE A 50% relative humidity level and low air velocity level (<0.1 m/s) is assumed.

Table B.2 presents design values for the indoor operative temperature in buildings that have active heating systems in operation during winter season and active cooling systems during summer season.





# Gebouwen alpha-type: adaptief comfort mogelijk EN16798-1



$$\theta_{rm} = (1 - 0,8) \cdot \{\theta_{od-1} + 0,8 \cdot \theta_{od-2} + 0,8^2 \theta_{od-3} \dots\} \quad [^{\circ}\text{C}] \quad (6.2)$$

of als:

$$\theta_{rm} = (0,2) \cdot \theta_{od-1} + 0,8 \cdot n-1 \theta_{rm} \quad [^{\circ}\text{C}] \quad (6.3)$$

Waarin:

$\theta_{od-1}$  = gemiddelde van dagmaximum en dagminimum gisteren [°C]

$\theta_{od-2}$  = gemiddelde van dagmaximum en dagminimum eergisteren [°C]

$\theta_{od-3}$  = gemiddelde van dagmaximum en dagminimum eereergisteren [°C]

$\theta_{od-4}$  = etc. [°C]

$n \theta_{rm}$  = de 'running mean outdoor temperature' op dag n, en is  $n-1 \theta_{rm}$  die voor de dag ervoor

Key

$\theta_o$

$\theta_{rm}$



= indoor operative temperature, °C

= running mean outdoor temperature °C

Cat. III upper limit

Cat. II upper limit

Cat. I upper limit

Comfort temperature

Cat. I lower limit

Cat. II lower limit

Cat. III lower limit

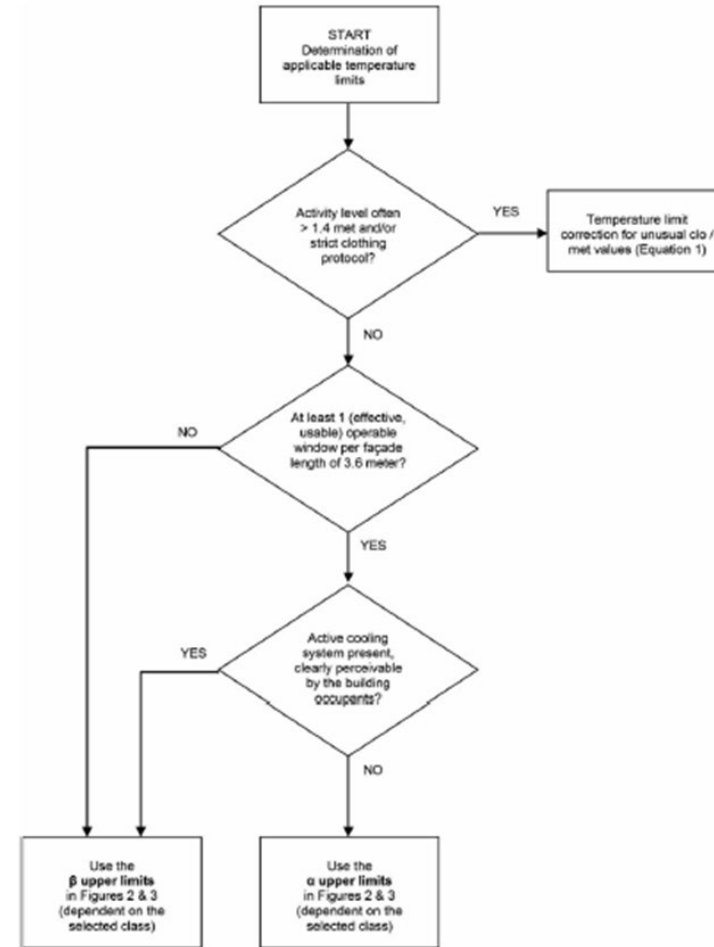
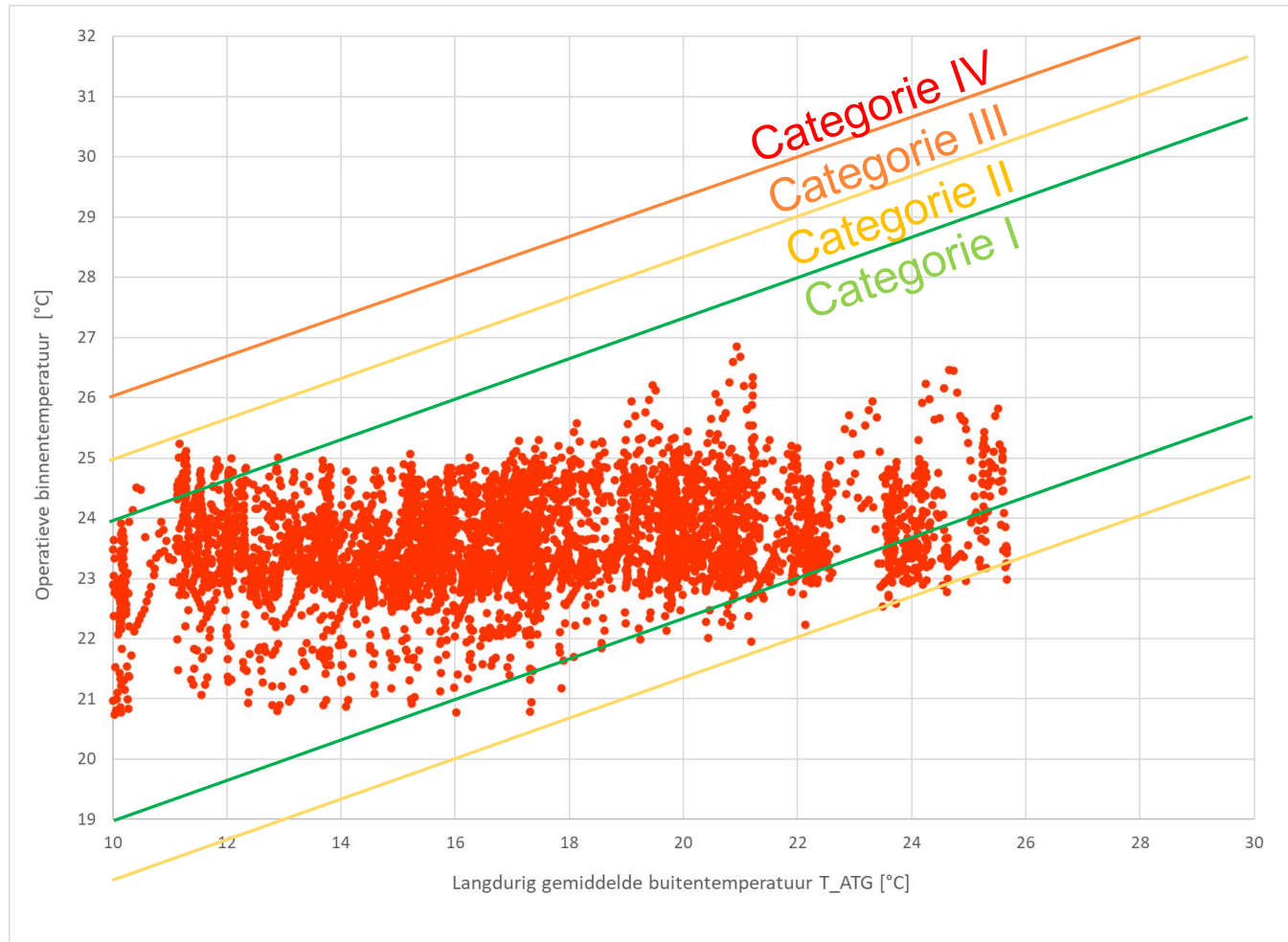
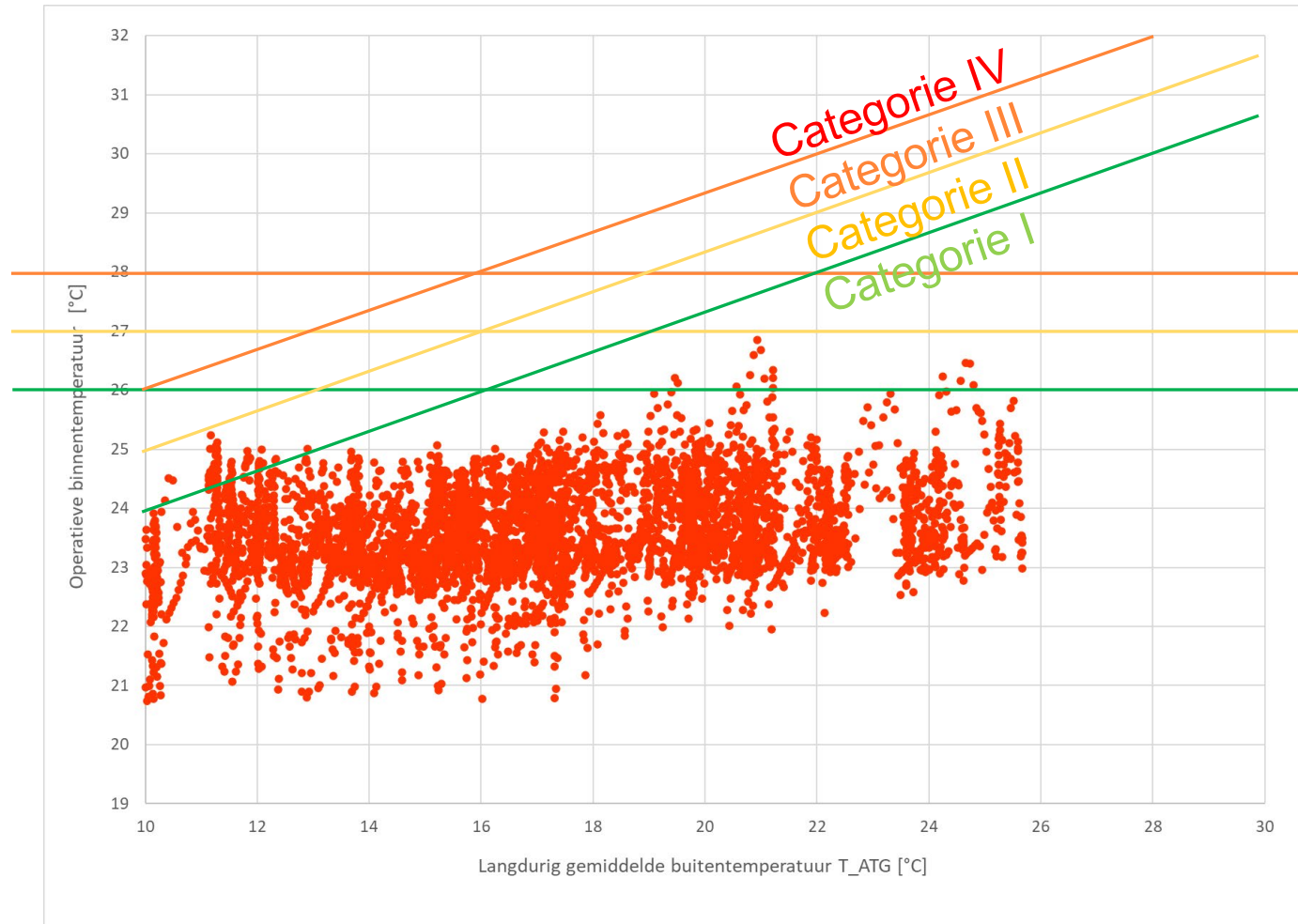


Figure 1. Flow chart that describes how to determine whether Type  $\alpha$  or Type  $\beta$  upper limits should be used.

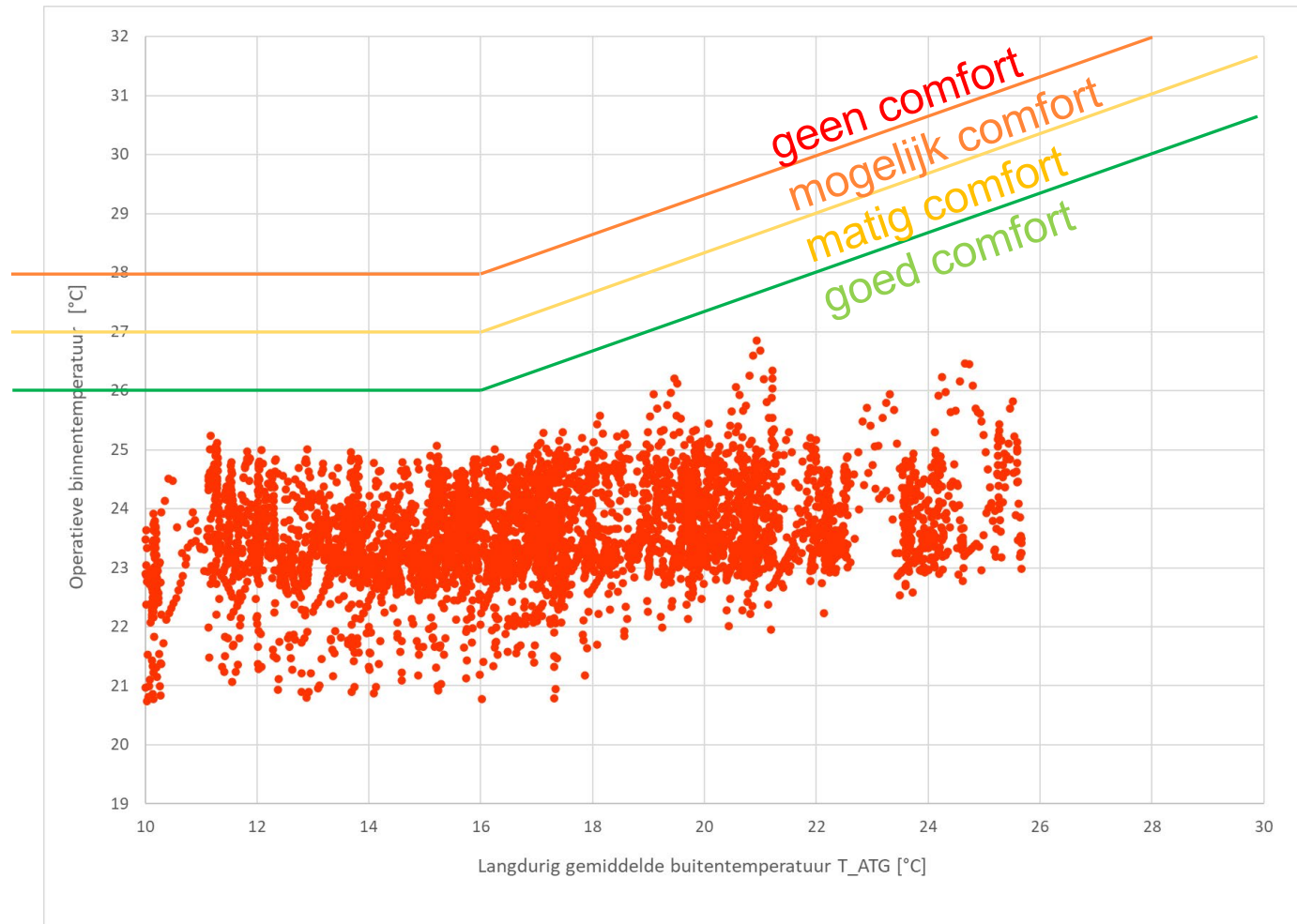
# Kantoren van alpha-type: comfortklasse II ?



# Kantoren van alpha-type: waarom strenger dan beta-gebouwen bij lage buitentemperaturen ?



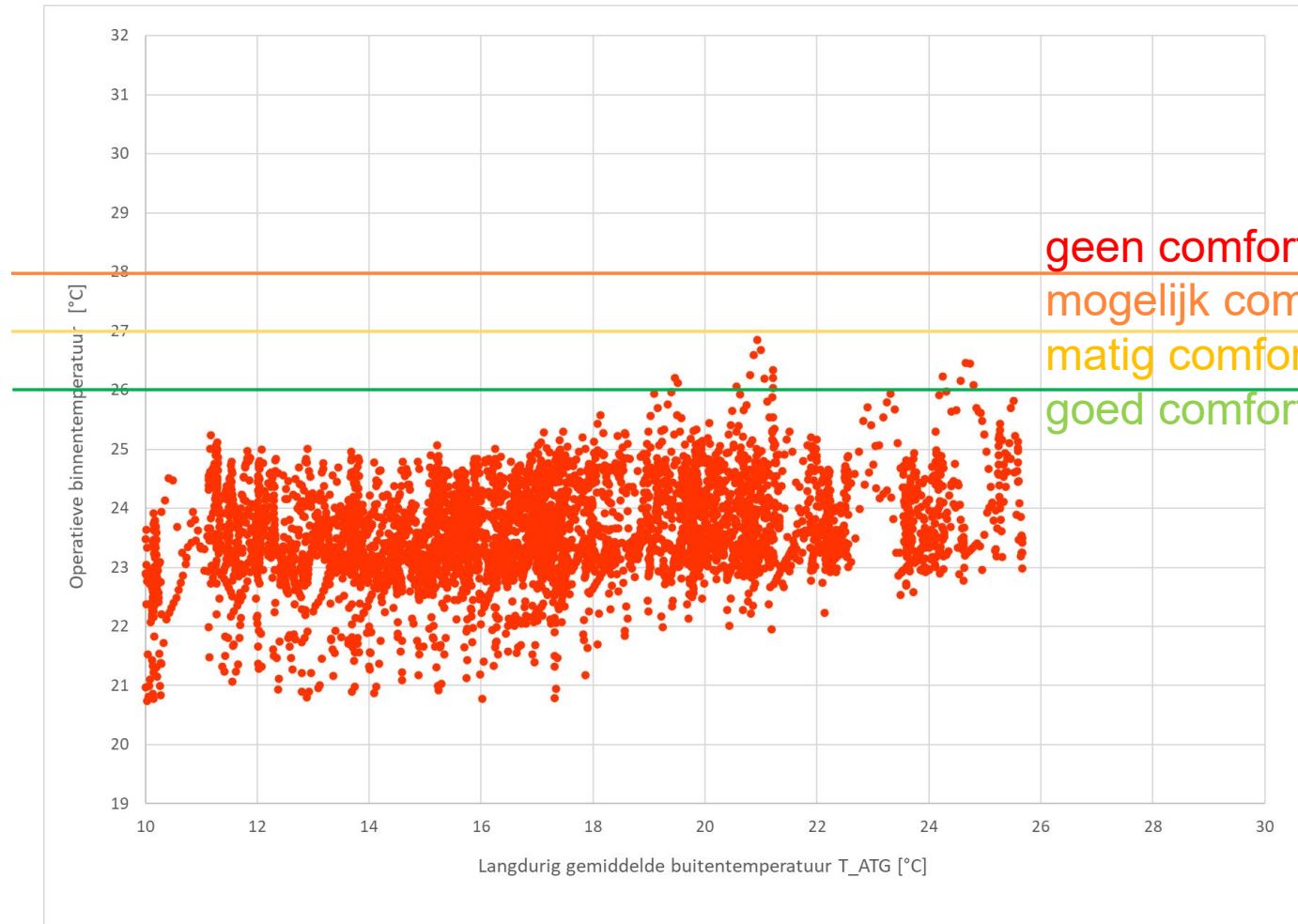
# Kantoren van alpha-type: uiteindelijke comfortgrenzen



- Adiabatische koeling
- Voorkoeling ventilatielucht
- Vloerkoeling
- Plafondkoeling
- (BKA)



# Kantoren van beta-type: vaste comfortgrenzen



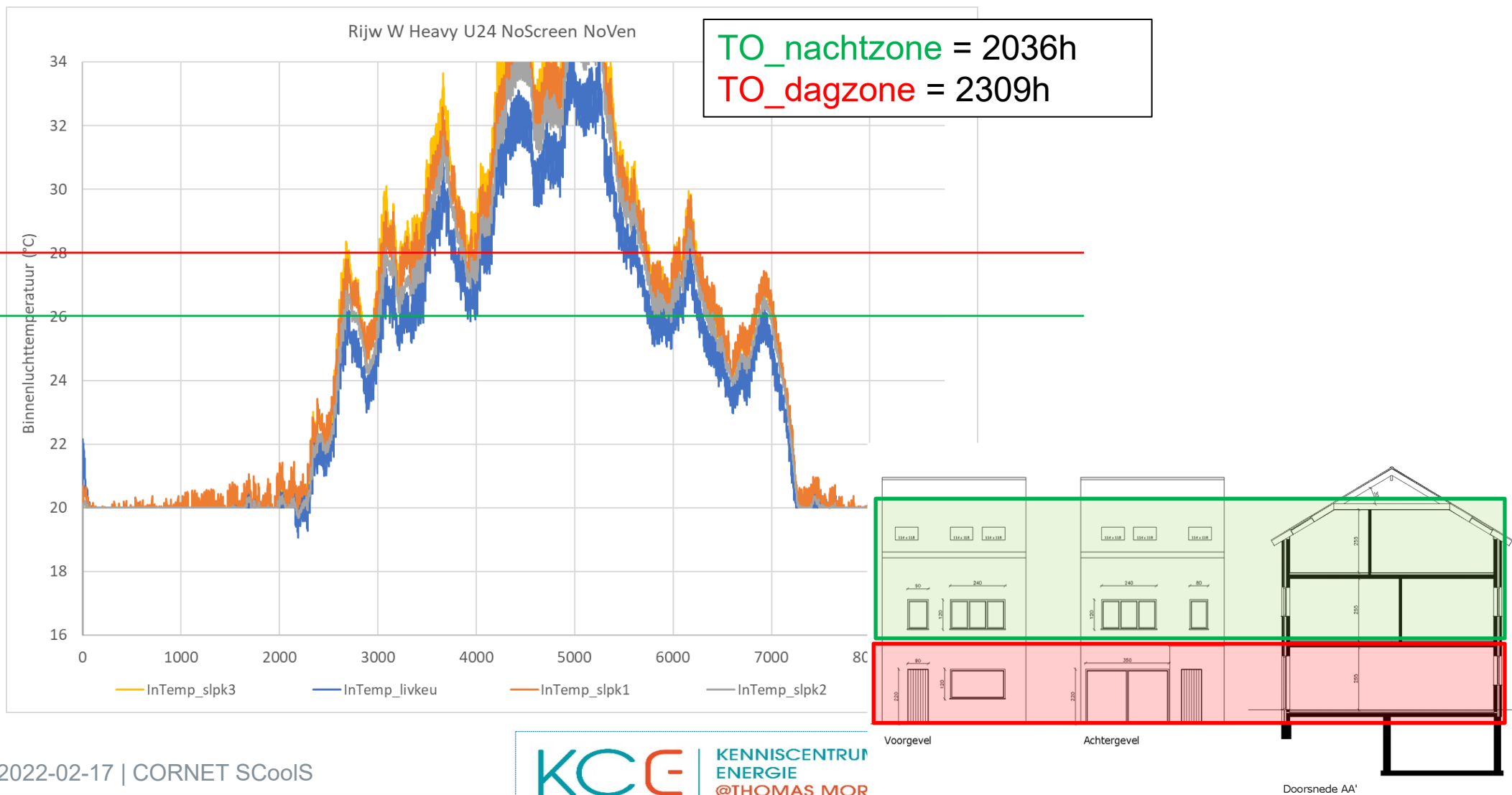
- Ventilatorconvector
- Luchtkoeling (airco)

# Comfortlimieten voor residentieel ?

- Is adaptieve comfortmethode hier wel direct toepasbaar ?
- CIBSE
  - Guide A:  $T_{\text{living areas}} < 28^{\circ}\text{C}$  &  $T_{\text{bedrooms}} < 26^{\circ}\text{C}$
  - TM59 Design methodology for assesment of overheating:
    - 3% of occupied hours between may and september above adaptive limits (ATG) ~ 105h/summer
    - 1% of year  $> 26^{\circ}\text{C}$  in bedrooms between 22h and 7h ~ 33h/year
    - Cfr ASHRAE 55

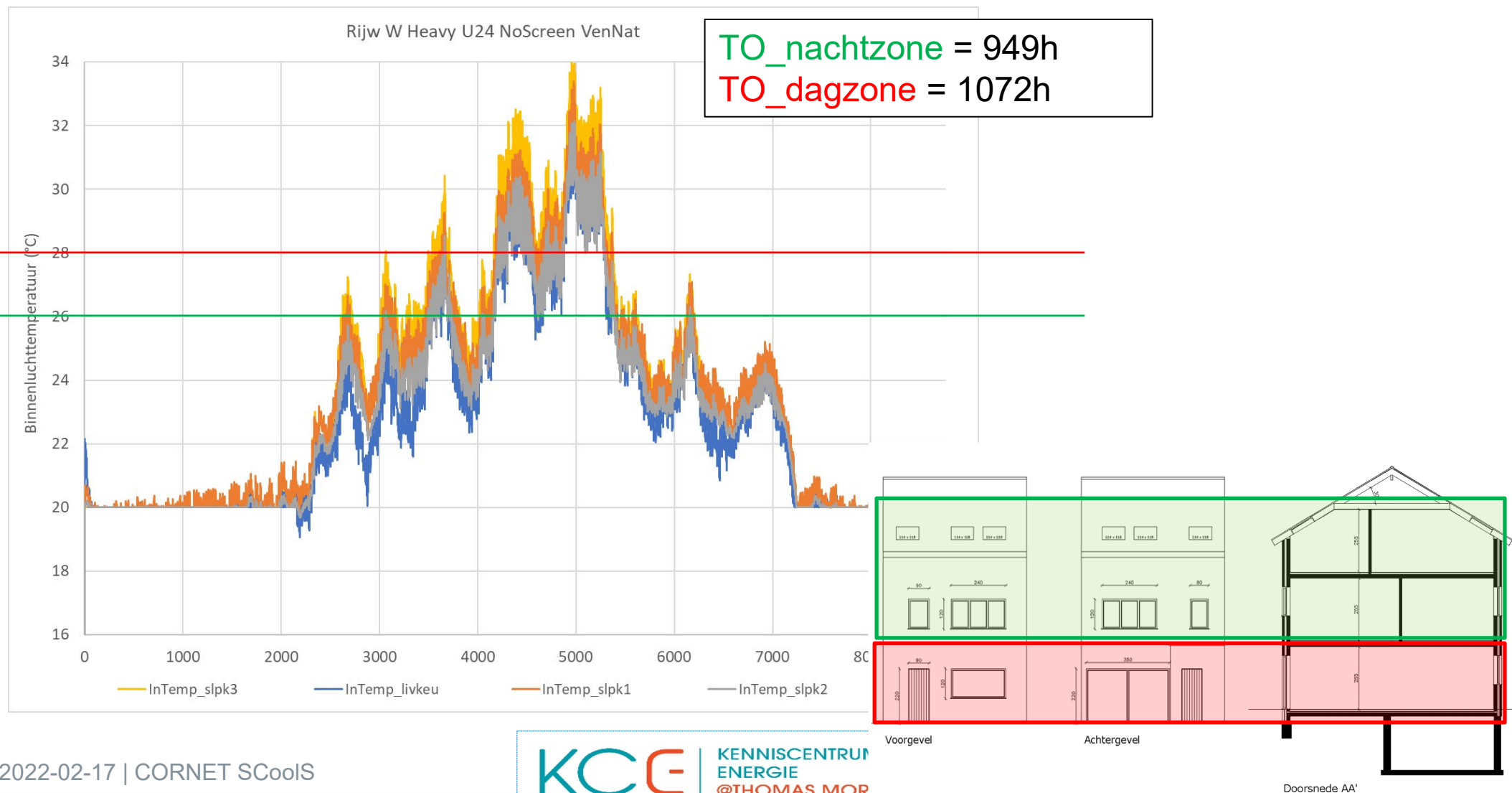
# Simulatieresultaten rijwoning (zwaar, U=0.24, West) geen passieve koelstrategieën

CIBSE  
comfort  
limits



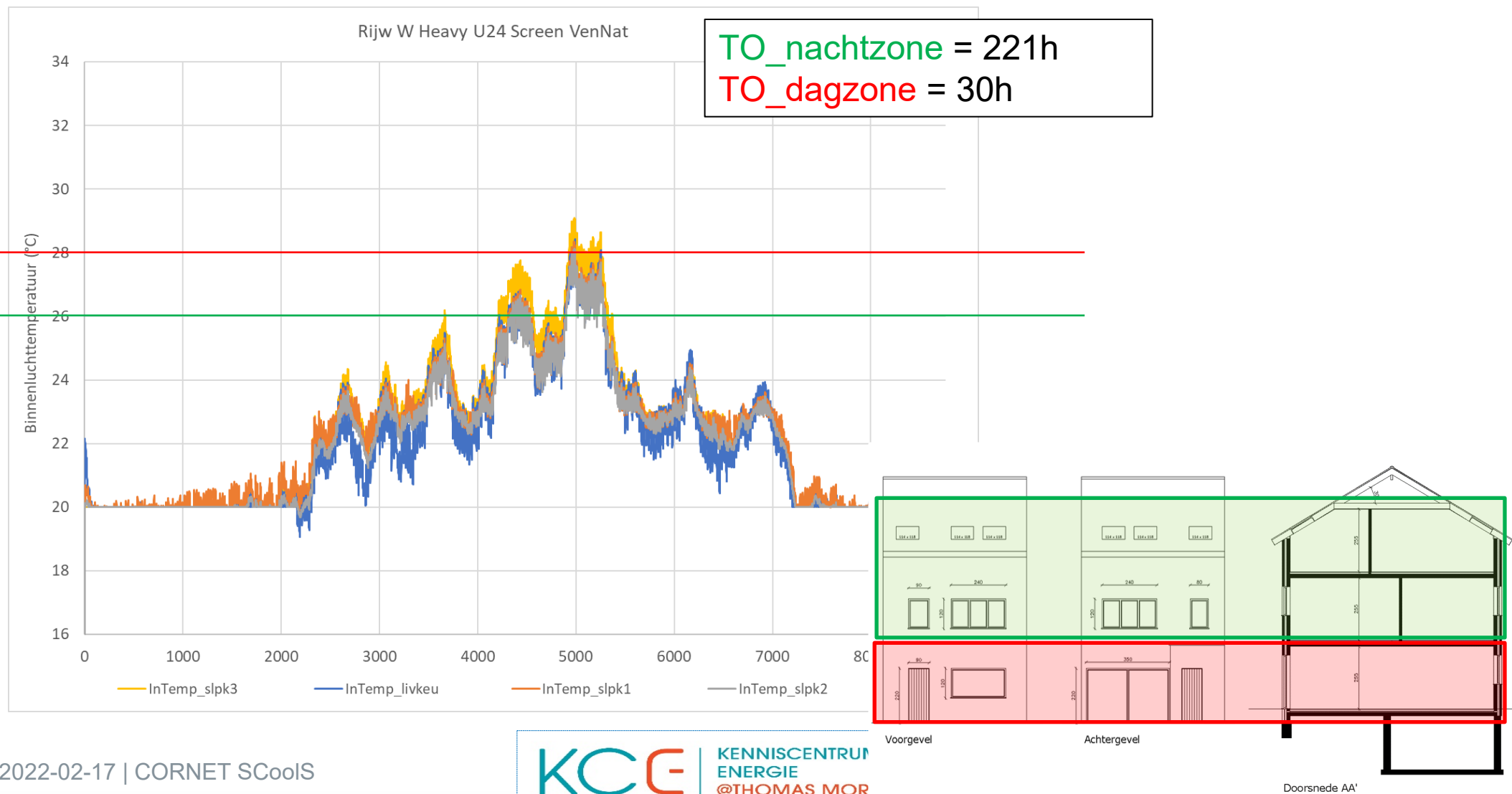
# Simulatieresultaten rijwoning (zwaar, U=0.24, West) natuurlijke nachtventilatie (raamopening)

CIBSE  
comfort  
limits



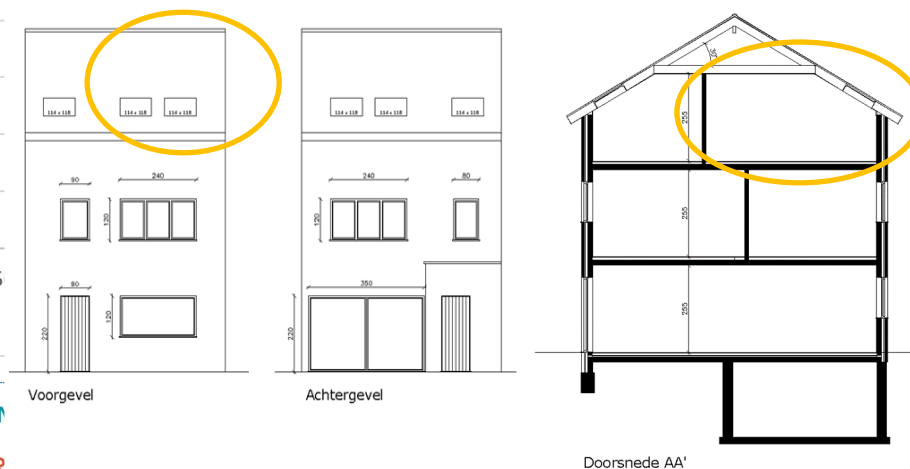
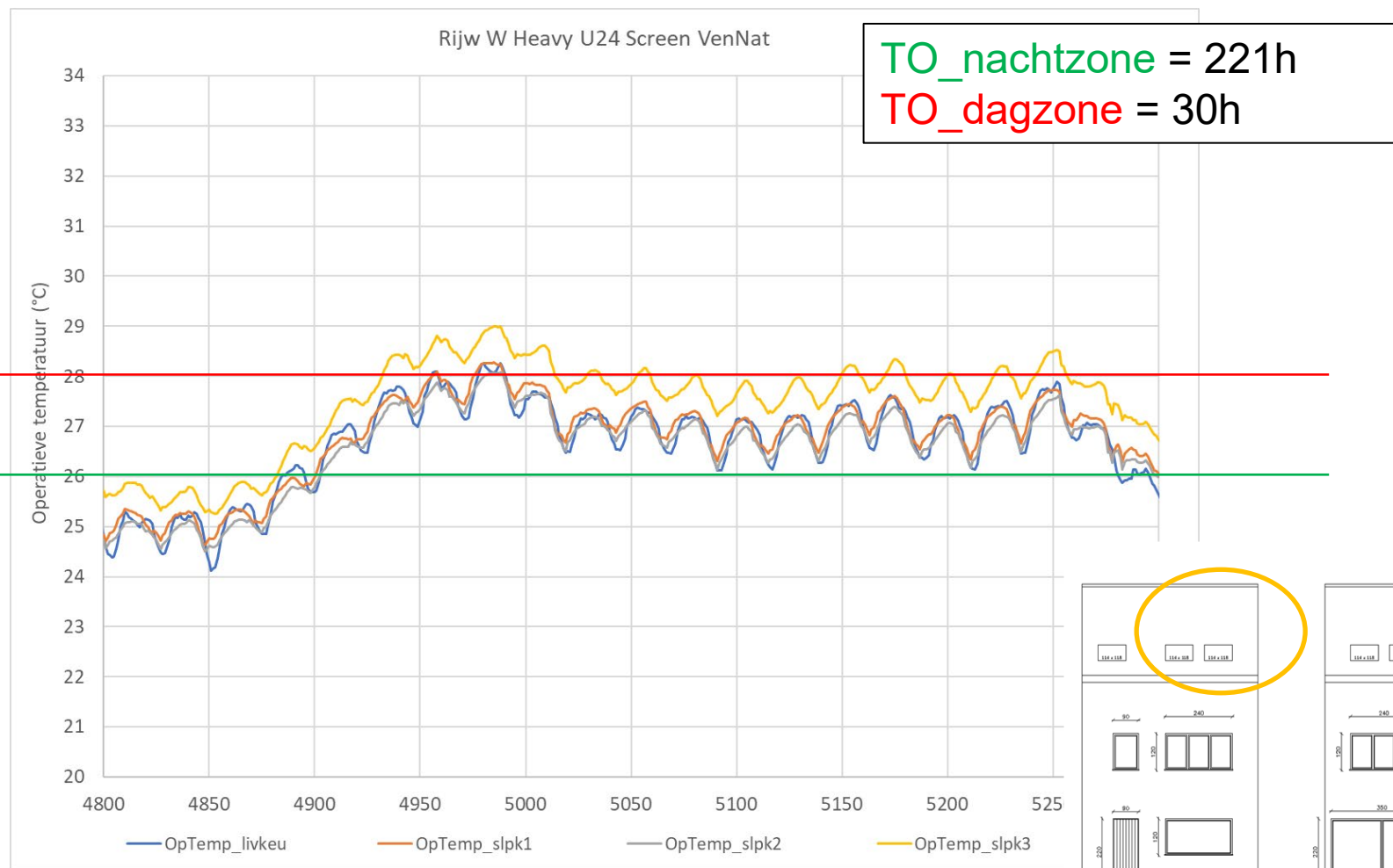
# Simulatieresultaten rijwoning (zwaar, U=0.24, West) natuurlijke nachtventilatie + buitenzonwering

CIBSE  
comfort  
limits

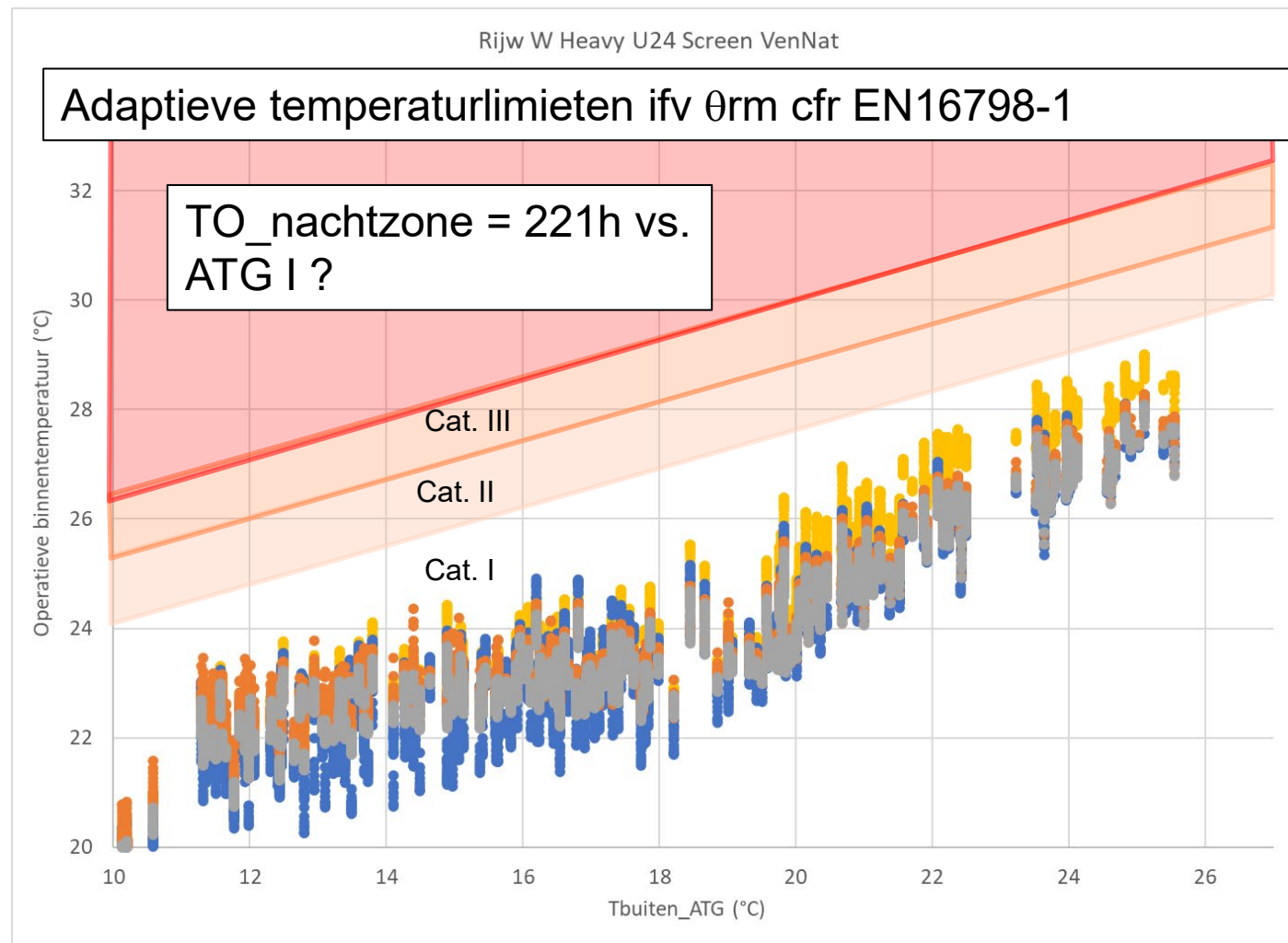


# Simulatieresultaten rijwoning (zwaar, U=0.24, West) natuurlijke nachtventilatie + buitenzonwering

CIBSE  
comfort  
limits

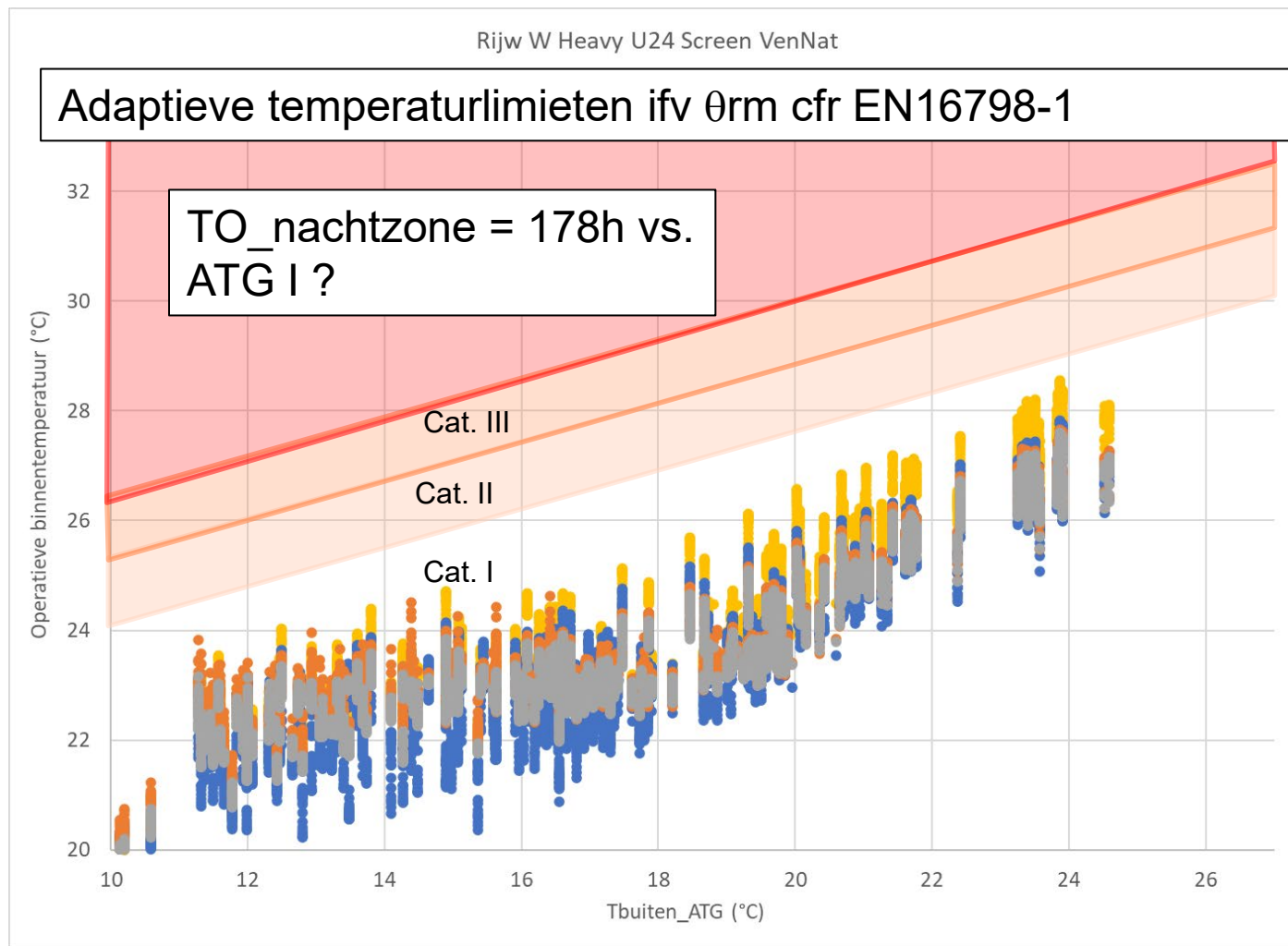


# Simulatiresultaten rijwoning (zwaar, U=0.24, West) natuurlijke nachtventilatie + buitenzonwering



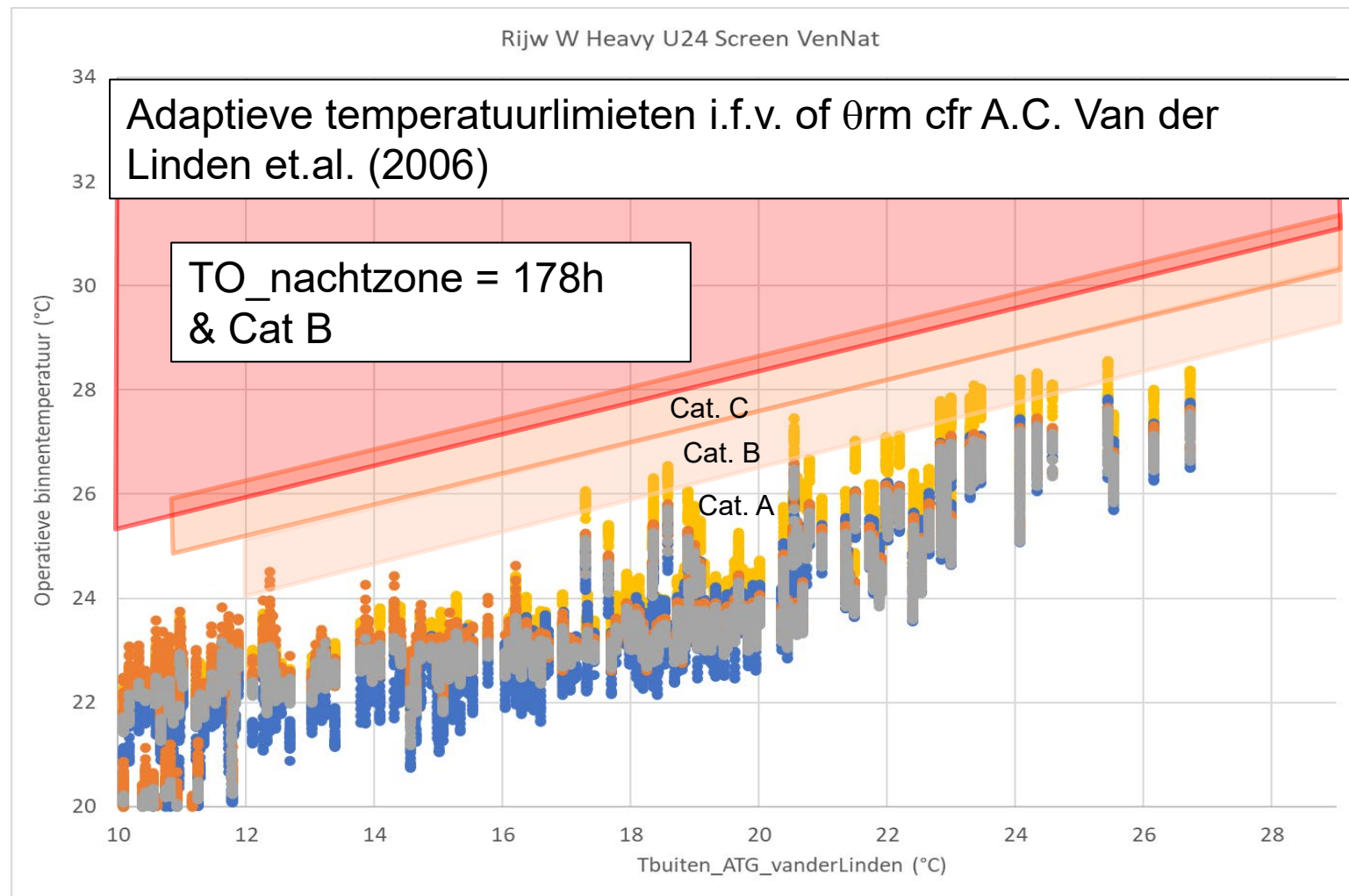


# Simulatiresultaten rijwoning (zwaar, U=0.24, West) klimaat 2018 natuurlijke nachtventilatie + buitenzonwering



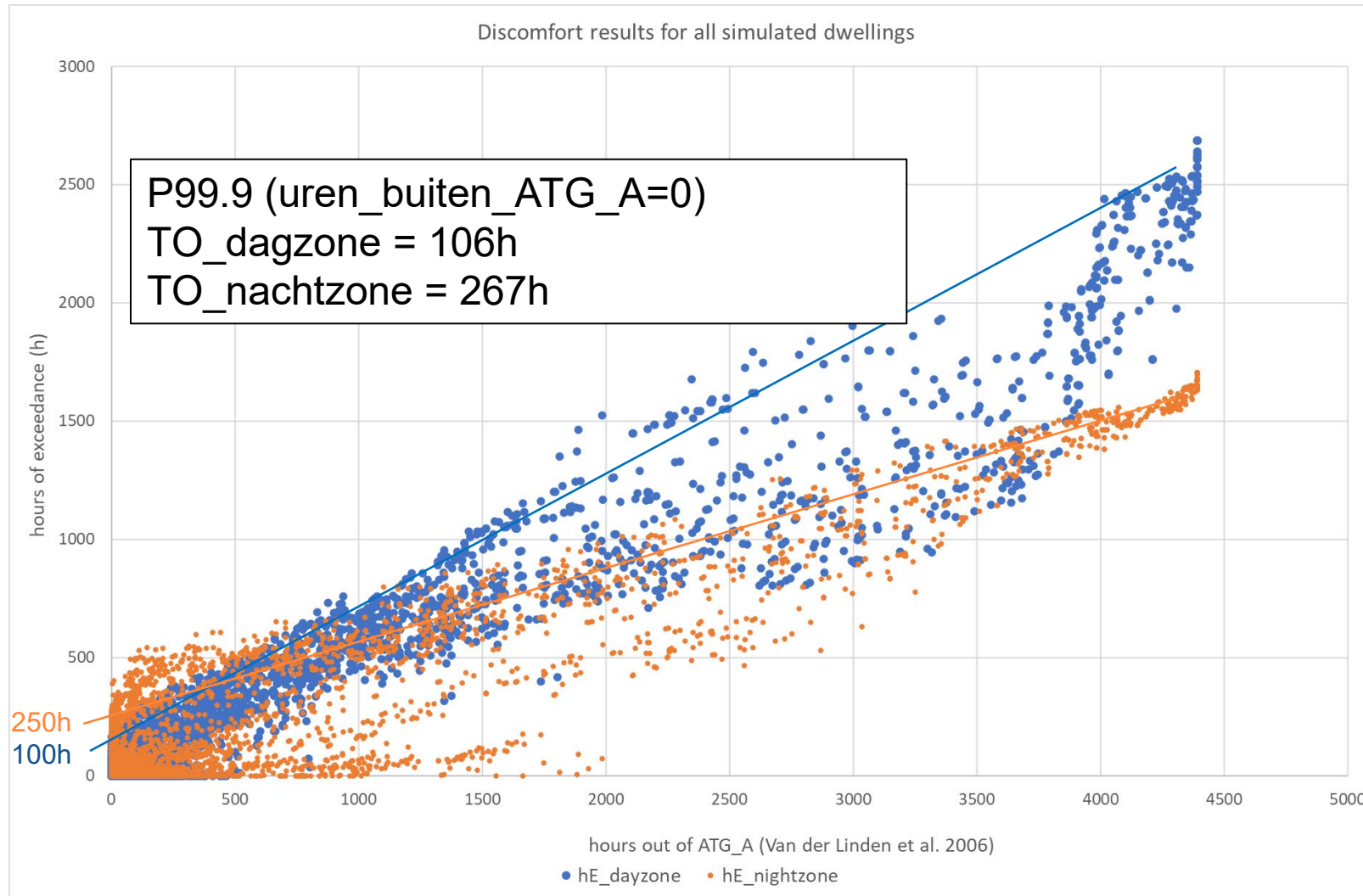


# Simulatiresultaten rijwoning (zwaar, U=0.24, West) natuurlijke nachtventilatie + buitenzonwering



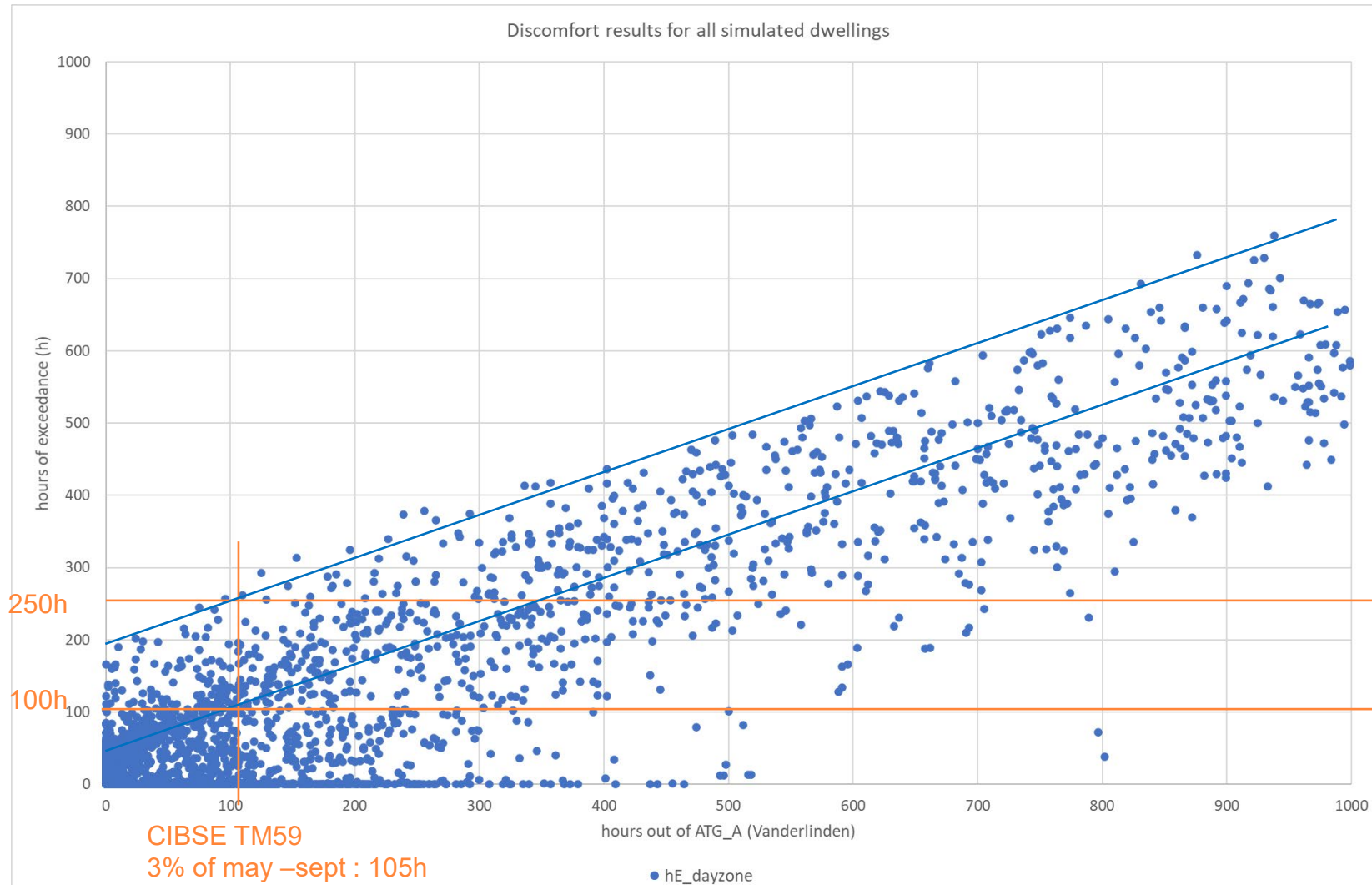
# TO vs. Uren buiten Cat.A (VanderLinden)

## Alle 7200 gesimuleerde varianten



# TO vs. Uren buiten Cat.A (VanderLinden)

Alle 7200 gesimuleerde varianten dagzone met <1000u discomf



# Comfortcriteria residentieel obv CIBSE

Comfortbeoordeling per zone  
Top,max,leefruimte = 28°C  
Top,max,slaapkamers = 26°C



overschrijdingsuren?

goed comfort: < 33h

aanvaardbaar comfort: < 100h

mogelijk comfort: < 250h

discomfort: > 250h

# Webtool : rijwoning west zonder passieve koelstrategieën

Gebouw

gebouwtype <sup>?</sup>  
rijwoning

inertie <sup>?</sup>  
licht

isolatie <sup>?</sup>  
passief standaard

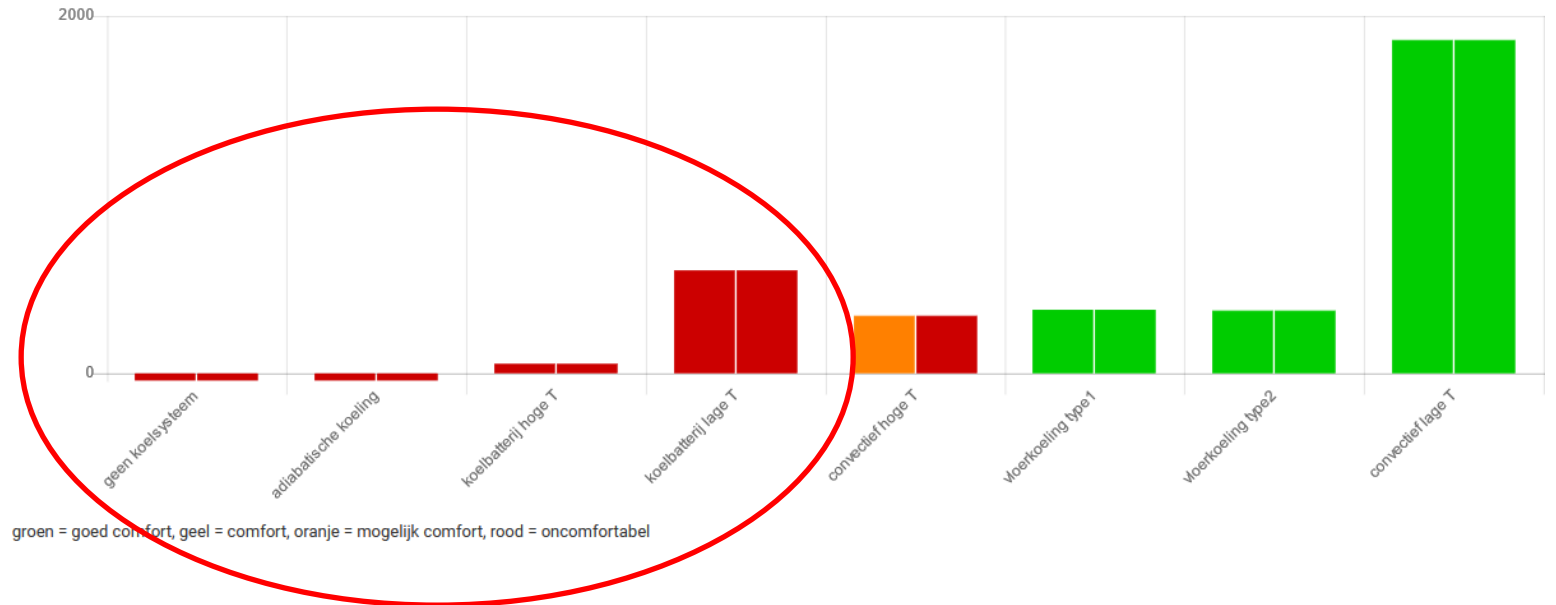
glasoppervlak (%) <sup>?</sup>  
volgens plan

orientatie <sup>?</sup>  
WEST

zonnewering <sup>?</sup>  
geen zonnewering

ventilatieve koeling <sup>?</sup>  
geen ventilatieve koeling

Energieverbruik (kWh/jaar) met comfort dagruimte/nachtruimte in kleur <sup>?</sup>



Geen koelsysteem of koelsystemen op ventilatie ( $P_{cool} < 1$  kW)

Geen comfort dagzone

$TO_{dz} > 250h$

Geen comfort nacht zone

$TO_{nz} > 250h$

# Webtool : rijwoning west zonder passieve koelstrategieën

**Gebouw**

**gebouwtype** <sup>ⓘ</sup>

rijwoning ▼

**inertie** <sup>ⓘ</sup>

licht ▼

**isolatie** <sup>ⓘ</sup>

passief standaard ▼

**glasoppervlak (%)** <sup>ⓘ</sup>

volgens plan ▼

**orientatie** <sup>ⓘ</sup>

WEST ▼

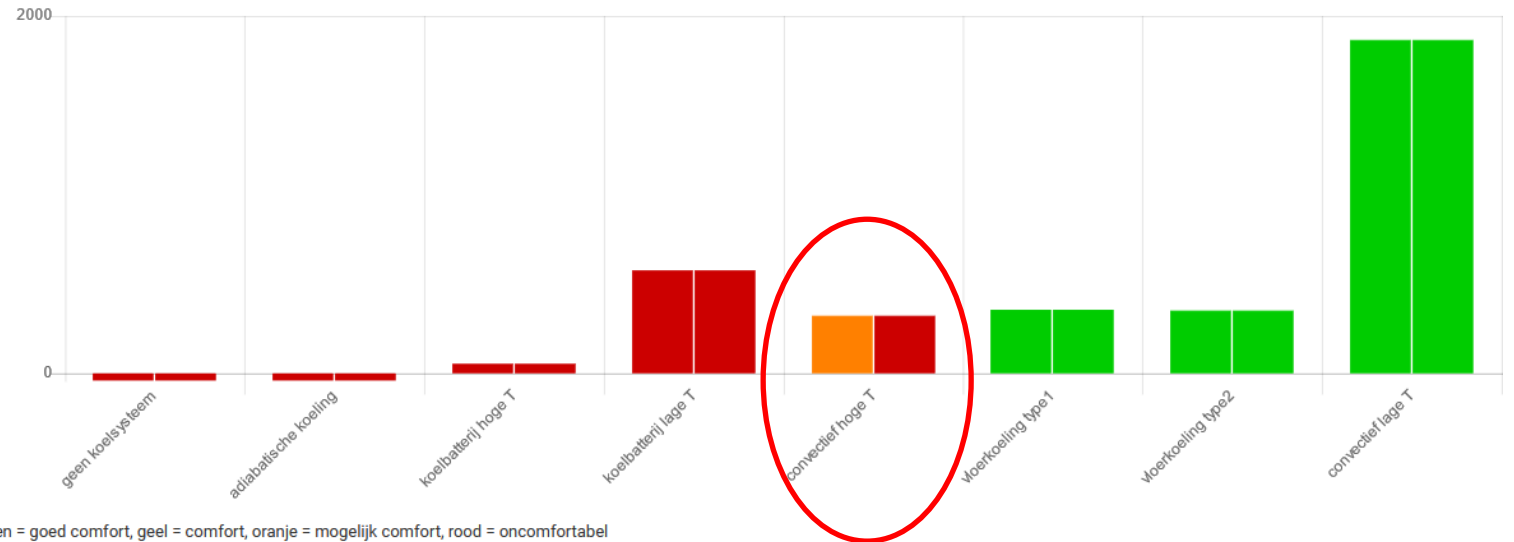
**zonnewering** <sup>ⓘ</sup>

geen zonnewering ▼

**ventilatieve koeling** <sup>ⓘ</sup>

geen ventilatieve koeling ▼

Energieverbruik (kWh/jaar) met comfort dagruimte/nachtruimte in kleur <sup>ⓘ</sup>



Convectief koelsysteem op hogere temperaturen ( $P_{cool} = 15 \text{ W/m}^2$ )

Mogelijk comfort dagzone

Geen comfort nacht zone

$100 > TO_{dz} > 250h$

$TO_{nz} > 250h$



# Webtool : rijwoning oost zonder passieve koelstrategieën

**Gebouw**

gebouwtype  
rijwoning

inertie  
licht

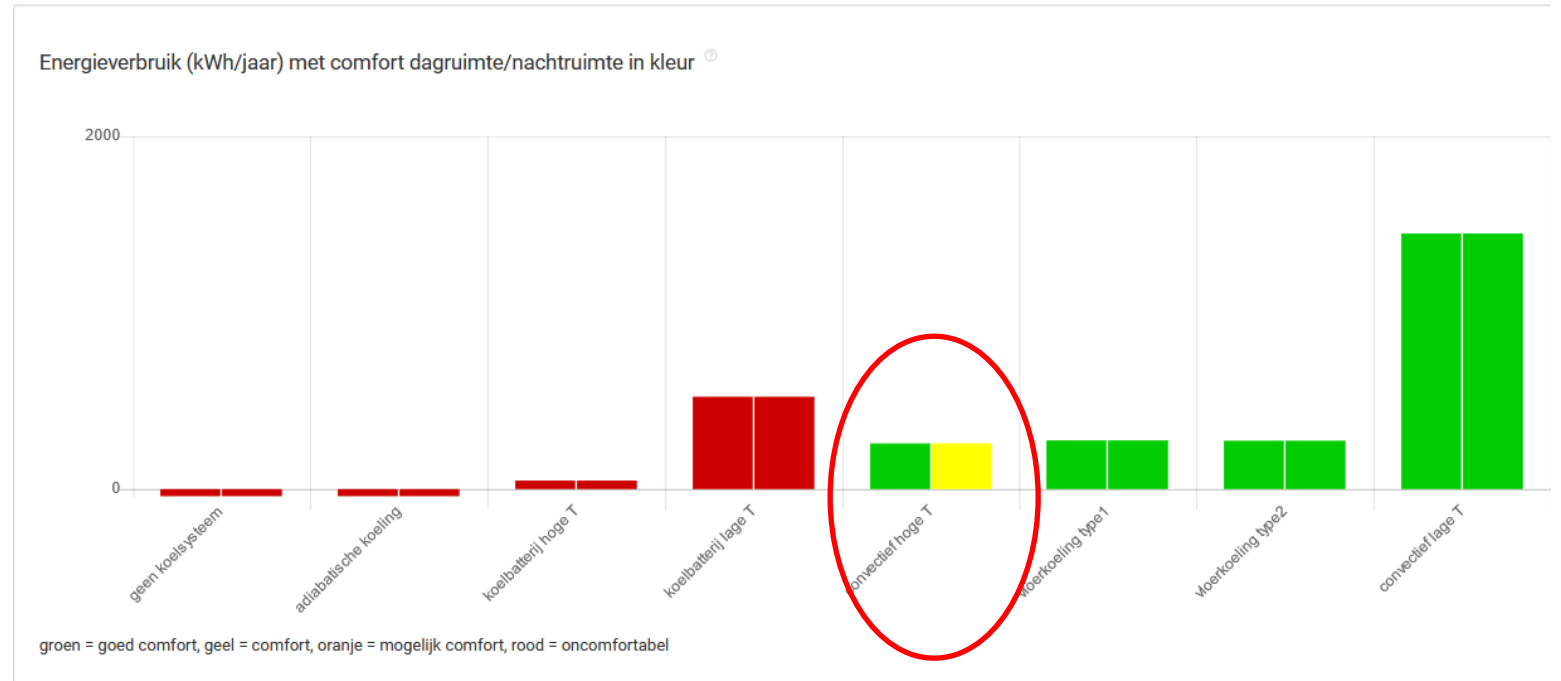
isolatie  
passief standaard

glasoppervlak (%)  
volgens plan

orientatie  
OOST

zonnewering  
geen zonnewering

ventilatieve koeling  
geen ventilatieve koeling



Convectief koelsysteem op hogere temperaturen ( $P_{cool} = 15 \text{ W/m}^2$ )

Goed comfort dagzone

$TO_{dz} < 33h$

Matig comfort nachtzone

$33h < TO_{nz} < 100h$

# Webtool : rijwoning oost zonder passieve koelstrategieën

**Gebouw**

gebouwtype  
rijwoning

inertie  
licht

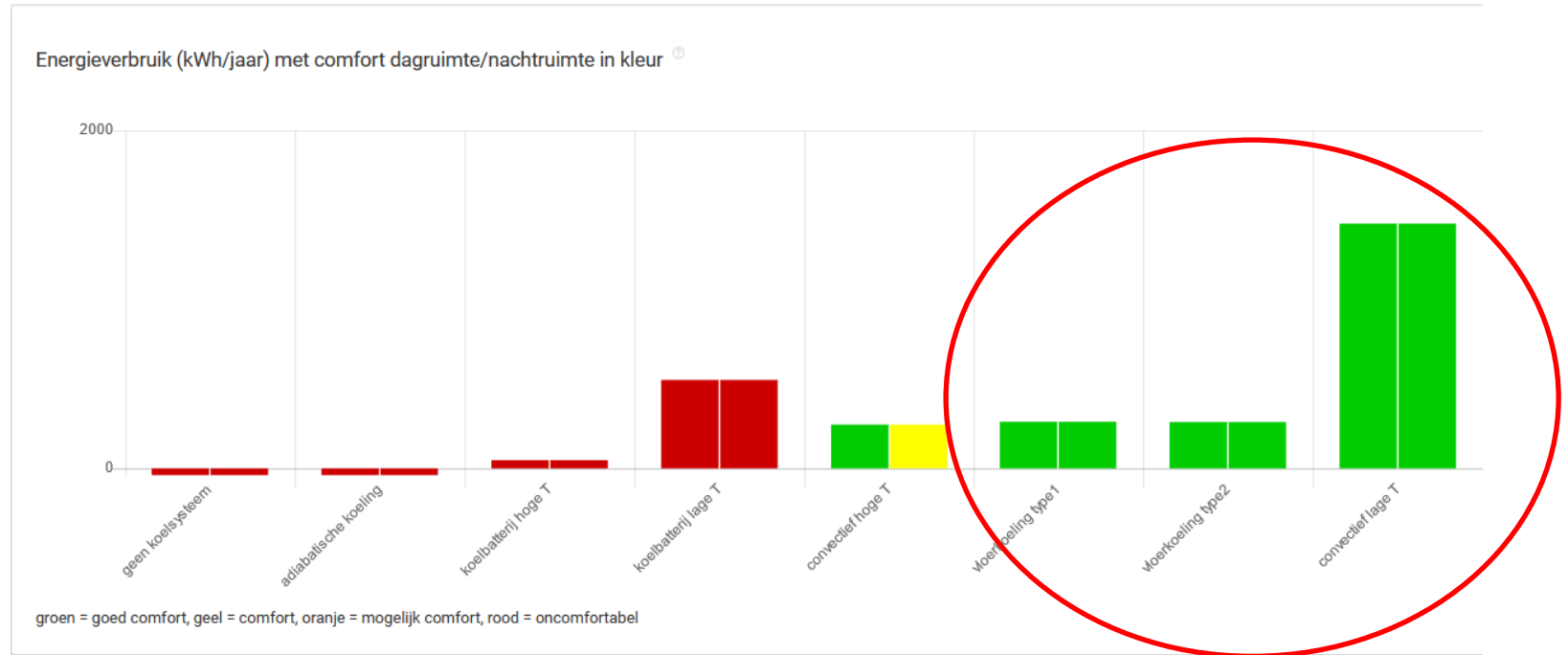
isolatie  
passief standaard

glasoppervlak (%)  
volgens plan

orientatie  
OOST

zonnewering  
geen zonnewering

ventilatieve koeling  
geen ventilatieve koeling



Vloerkoeling of convectieve koeling op lage temperatuur ( $P_{cool} > 30 \text{ W/m}^2$ )

Goed comfort dagzone

$TO_{dz} < 33h$

Goed comfort nachtzone

$TO_{nz} < 33h$