

HOE BEPAAL JE OF BESTAANDE WONINGEN HITTEBESTENDIG ZIJN?

Hitte in de stad: de hete hangijzers

27 juni 2023

Hester Thoen RHDV,
hester.thoen@rhdhv.com

Jeroen Kluck

Lector Water in en om de Stad
Hogeschool van Amsterdam

j.kluck@hva.nl

www.hva.nl/klimaatbestendigestad



NWKW hitte in bestaande woningen

Hitteproblemen

Grote renovatieopgave, o.a. energietransitie



**HANDREIKING
HITTE IN
BESTAANDE
WONINGEN**

Een hulpmiddel en overzicht voor gemeenten en woningbouwcorporaties bij het aanpakken van hitte in woningen



RIGO Research en Advies
Woon- werk- en leefomgeving



**NATIONAAL KENNIS EN INNOVATIEPROGRAMMA
WATER EN KLIMAAT**

Klimaatbestendige Stad
Januari 2022

Creating Tomorrow



De Hallen Blok B5 – GAGAA, Gebouwdinamsterdam.nl

Hitteproblemen in woningen door

- ▶ Klimaatverandering
- ▶ Woningen zijn steeds beter geïsoleerd, luchtdichter en hebben gerichtere (mindere) ventilatie
 - ▶ Woningen raken hun warmte dus minder goed kwijt
- ▶ Woningen hebben grote ramen op zuid / west zonder zonwering
 - ▶ Veel zoninstraling zorgt voor opwarming in de woning
- ▶ Verandering gebruik
 - ▶ thuiswerken, langer thuiswonen

Onderzoek 2022

- Hittelabel uitbreiden ander type woningen én koppeling met duurzaamheid
- GIS kaart hittekwetsbare gebouwen/complexen
- Kaart hittekwetsbare bevolkingsgroepen 'broosheid'
- Hittebelevingsonderzoek: gedrag
- Handreiking 2.0 met handelingsperspectief:



4.



Kwetsbare gebiedenkaart: impact gebied op gebouw



Simulaties van archetypen van woningen
Ontwikkelen stresstest kwetsbare gebouwenkaart
Uitwerken hittelabels gebouw



Kwetsbare bevolkingsgroepenkaart op wijkniveau
Belevingsonderzoek, handelingsperspectievenkaart



Opstellen handreiking 2.0



HANDREIKING HITTE IN BESTAANDE WONINGEN 2.0

**Nationaal Kennis en
Innovatieprogramma
Water en Klimaat**

**Klimaatbestendige
Stad**

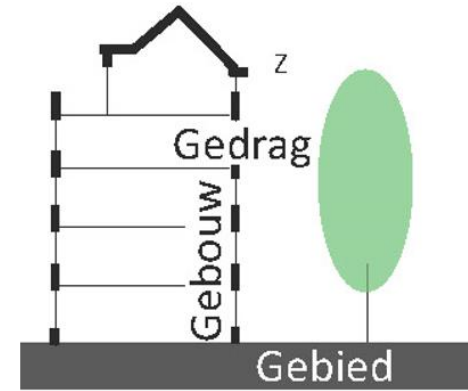
Kennis en advies voor gemeenten en corporaties voor het aanpakken van hitte in woningen

December 2022

Batoul Medaghi, Jeroen Kluck, Lisanne Corpel, Edwin van der Strate

NKWK hitte in de woning 2023

- Broosheid
- Schaduw op gebouwen
- Simulaties →
 - Hittelabel
 - Adviezen
 - Handreiking

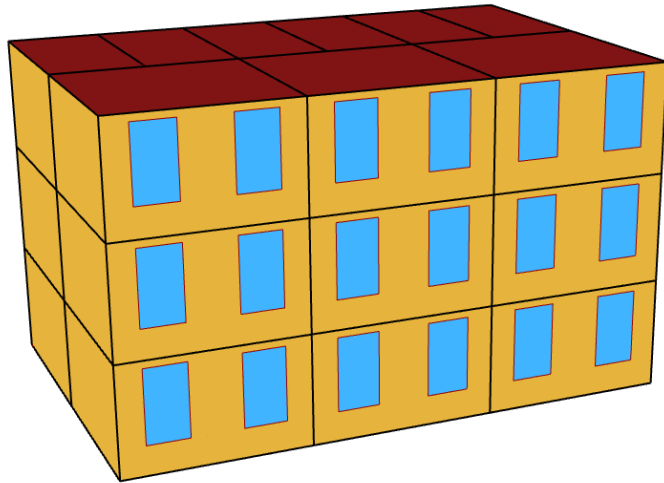


Effect

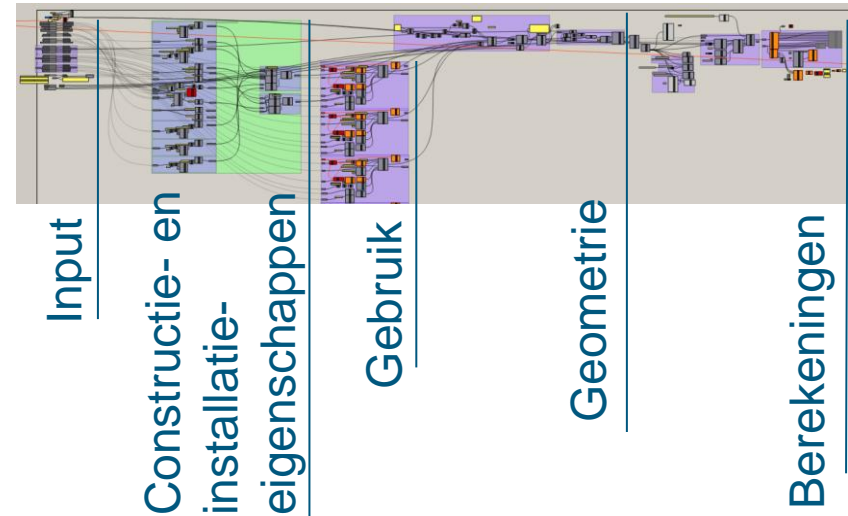
- **Gebouw(eigenschappen): glas/zonwering/**
- **Gebieds(kenmerken): Groen/Schaduw**
- **Gedrag: zonwering/ventilatie/kleren**

Gebouwsimulaties

Voorbeeld geometrie (Rhino)



Overzicht model (Grasshopper)



Gebouwsimulaties

Gebouwvarianten

- Type
 - Rijwoning: hoek / tussen
 - Appartement
 - Enkelzijdig (flat): omsloten, onder dak
 - Doorzon (galerij): omsloten, onder dak
- Oriëntatie: noord, oost, zuid, west
- Verhoudingen open/dicht: 30%, 50%, 70%

Klimaatdata: landelijk, stad, toekomst

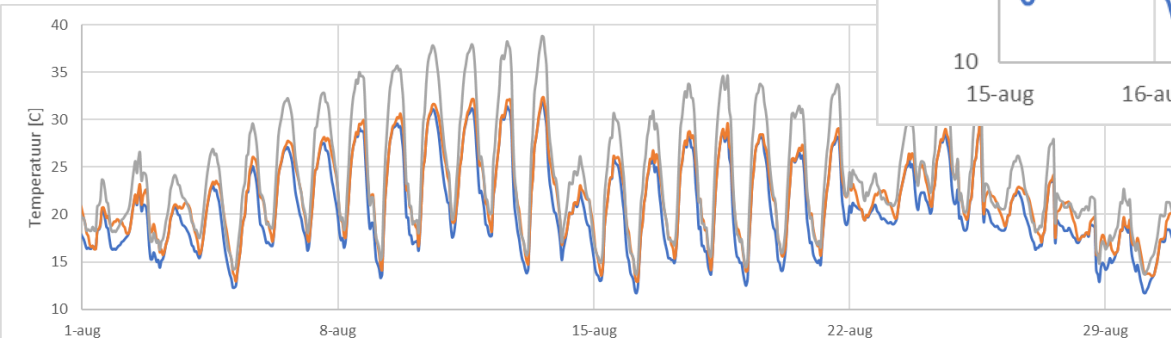
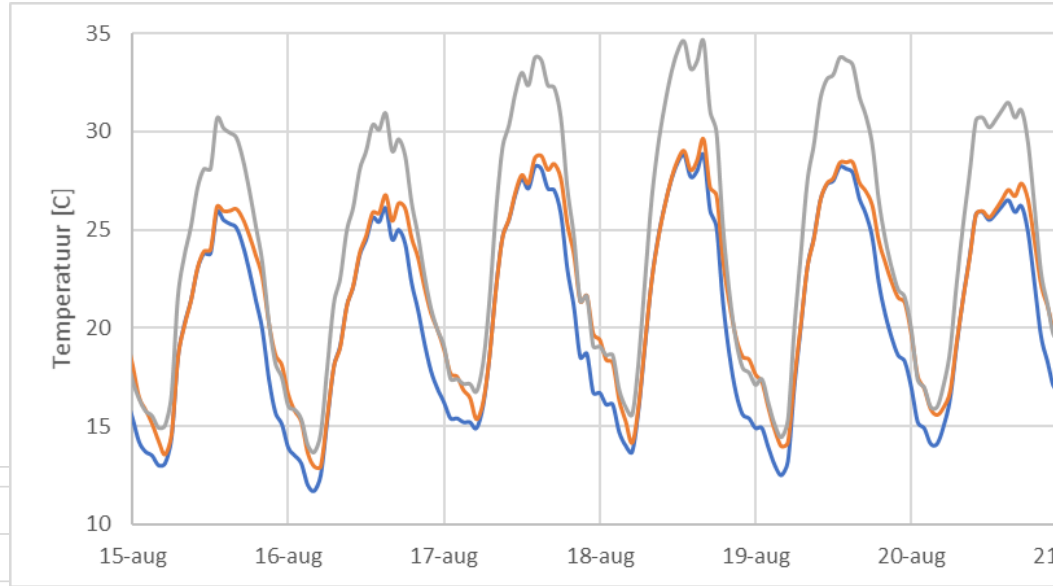
15.000 gebouwsimulaties

Gebouweigenschappen

- Thermische isolatie: geen, $R_c=2,5$, $R_c=4,7$
- Beglazing: standaard, zonwerend
- Spuiventilatie:
 - TOjuli: 7:00-8:00;20:00-23:00 bij $T_{int}>24^{\circ}\text{C}$ and $T_{ext}<T_{int}$
 - 21:00-7:00 bij $T_{int}>24^{\circ}\text{C}$ and $T_{ext}<T_{int}$
 - 8:00-20:00 bij $T_{int}>24^{\circ}\text{C}$
- Zonwering: binnen (slecht/goed), buiten, overstek

Temperaturen voor simulaties

- Nu/toekomst
- In de stad / buiten de stad
- Effect omgeving

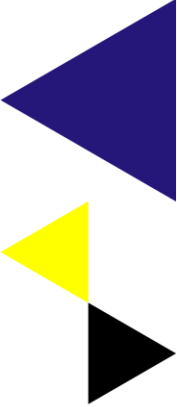


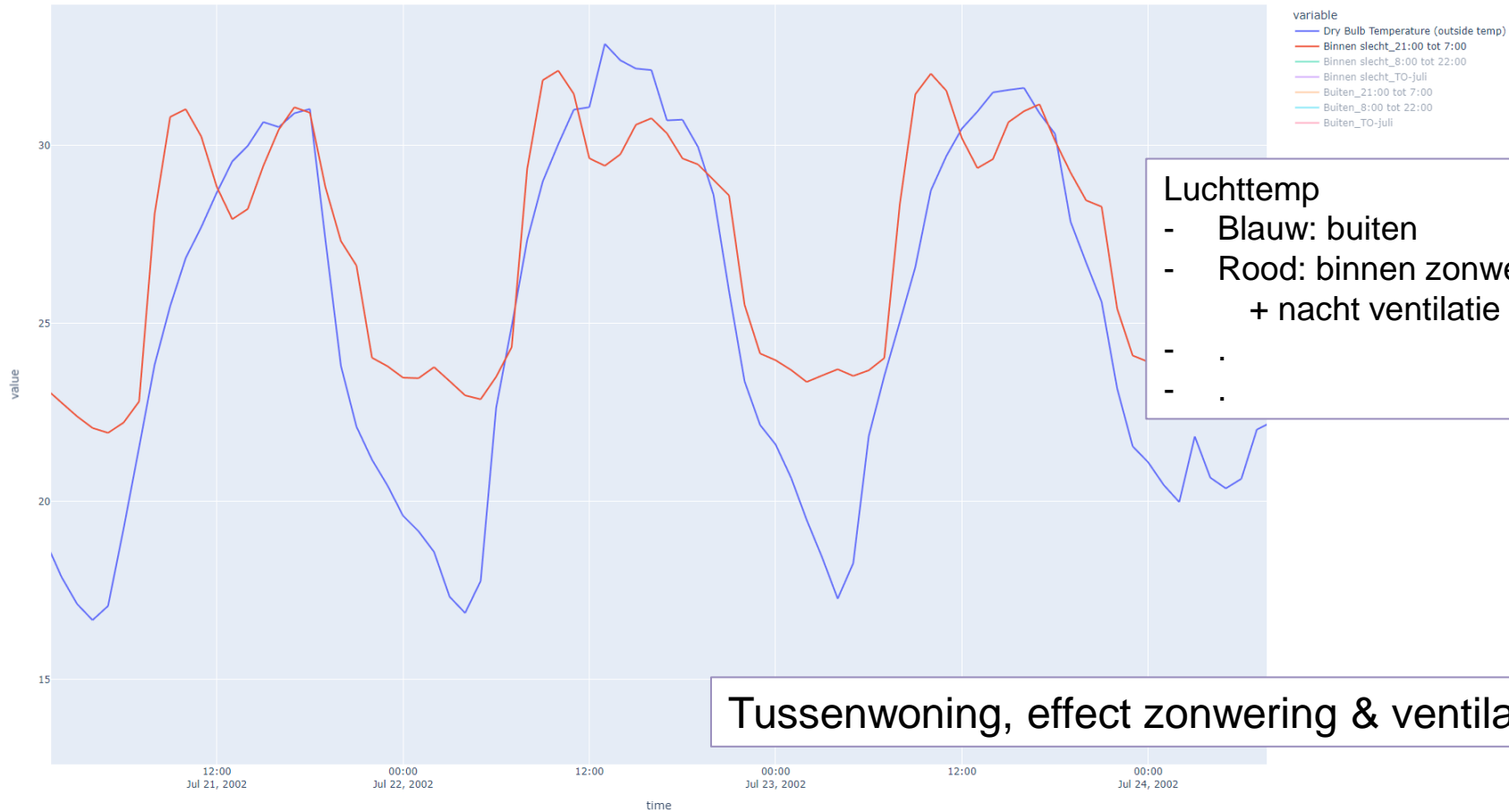
Geen UHI
UHI +3 C
2050 KNMI



Creating Tomorrow

Voorbeelden van simulatieresultaten

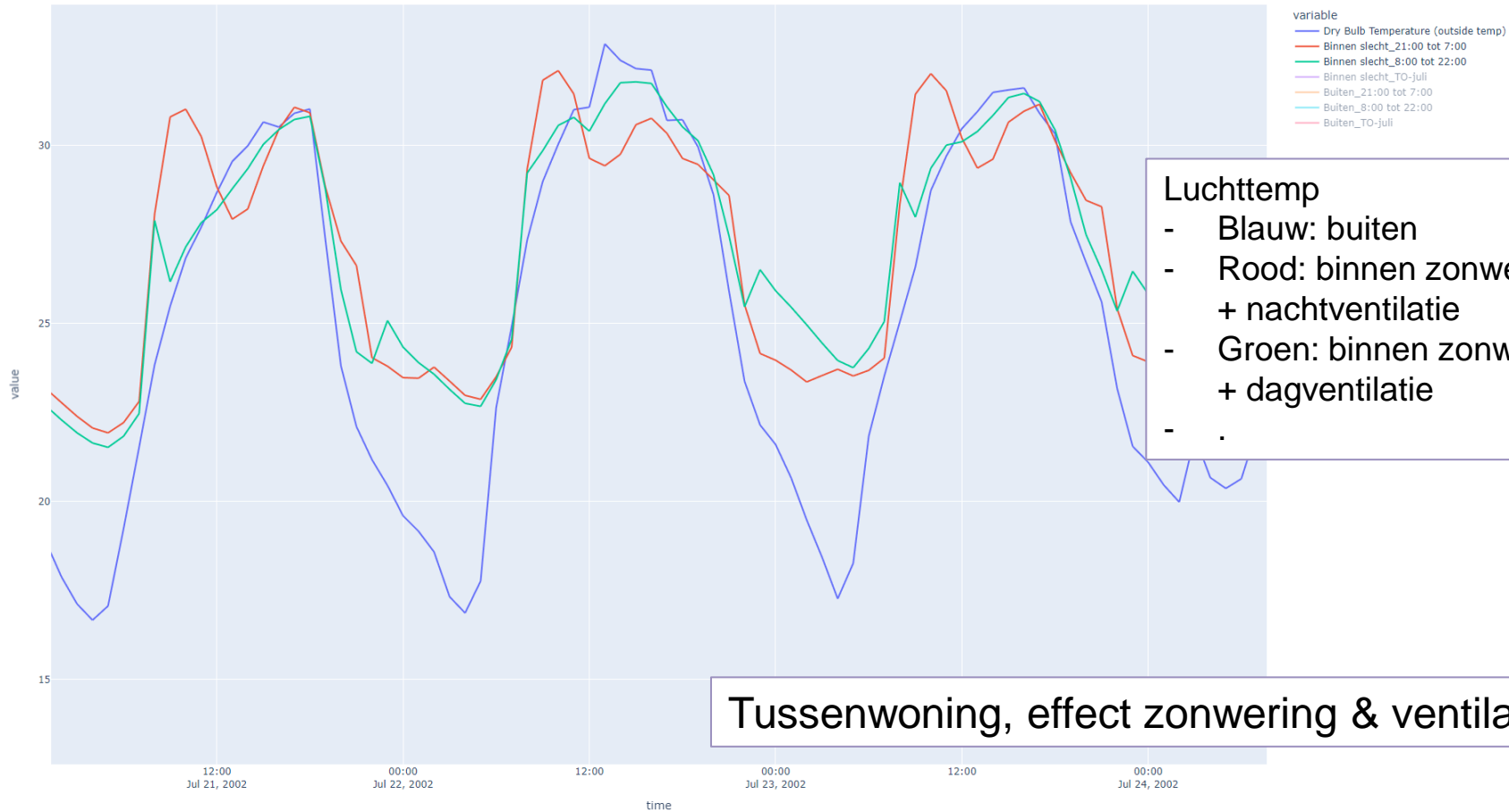




Luchttemp

- Blauw: buiten
- Rood: binnen zonwering + nacht ventilatie
- .
- .

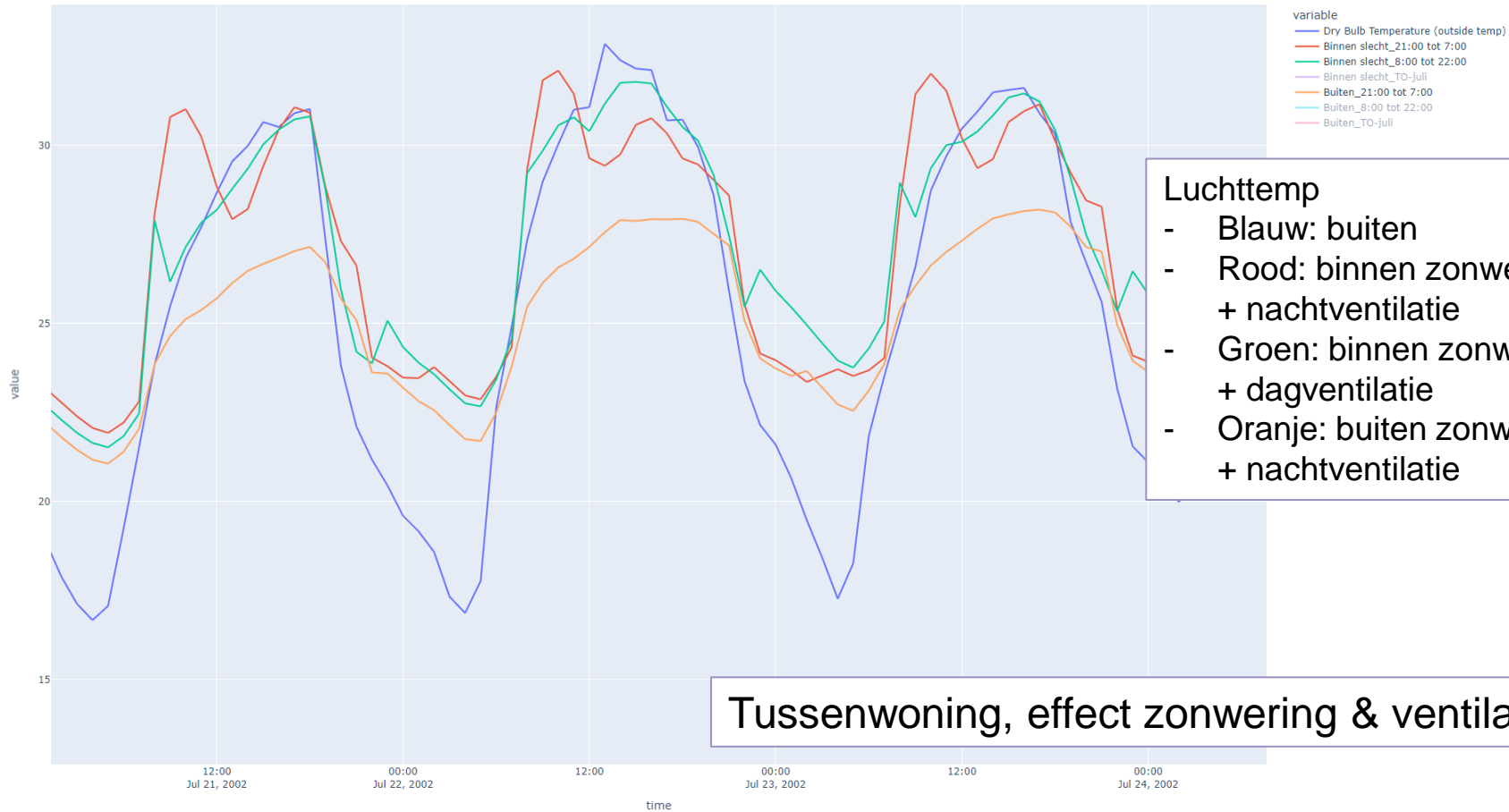
Tussenwoning, effect zonwering & ventilatie



Luchttemp

- Blauw: buiten
- Rood: binnen zonwering + nachtventilatie
- Groen: binnen zonwering + dagventilatie
- .

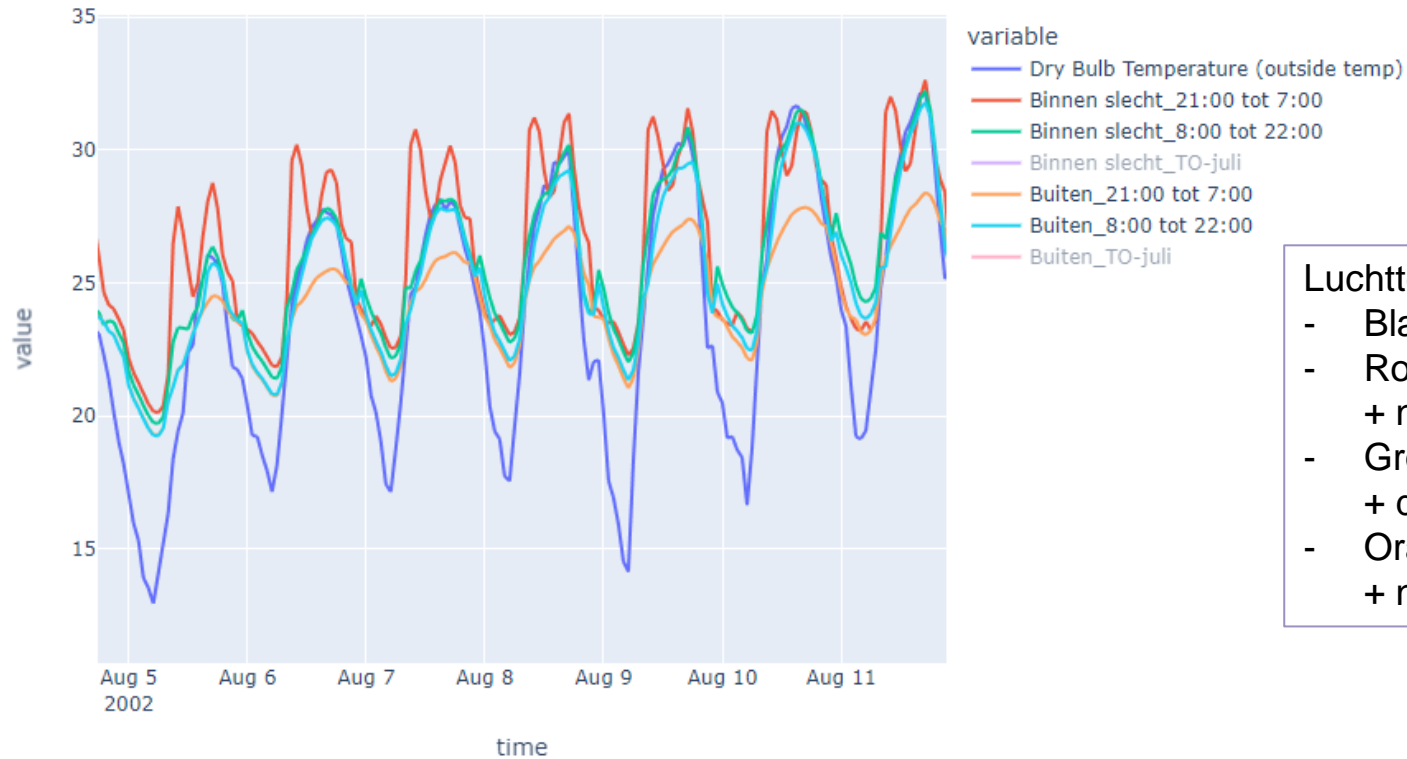
Tussenwoning, effect zonwering & ventilatie



Luchttemp

- Blauw: buiten
- Rood: binnen zonwering + nachtventilatie
- Groen: binnen zonwering + dagventilatie
- Oranje: buiten zonwering + nachtventilatie

Tussenwoning, effect zonwering & ventilatie



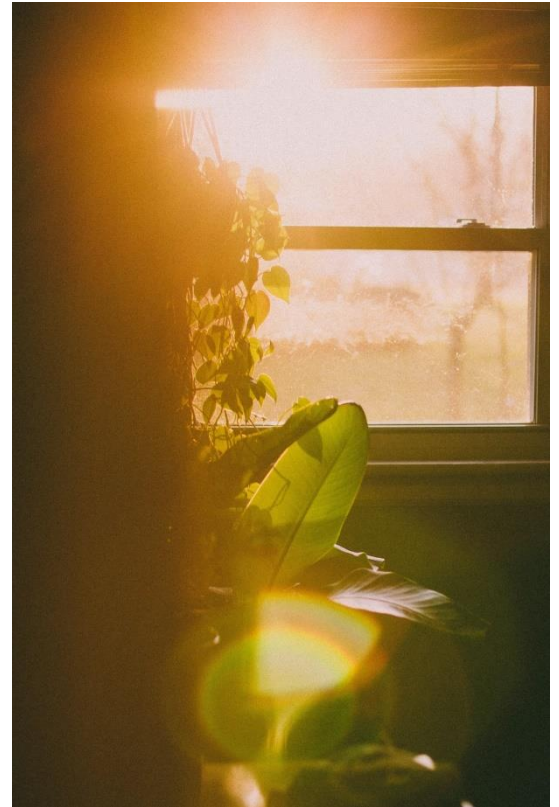
Luchttemp

- Blauw: buiten
- Rood: binnen zonwering + nachtventilatie
- Groen: binnen zonwering + dagventilatie
- Oranje: buiten zonwering + nachtventilatie

Tussenwoning, effect zonwering & ventilatie

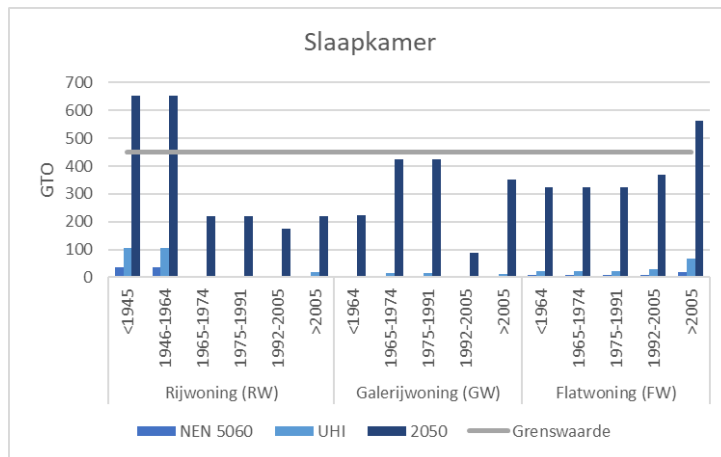
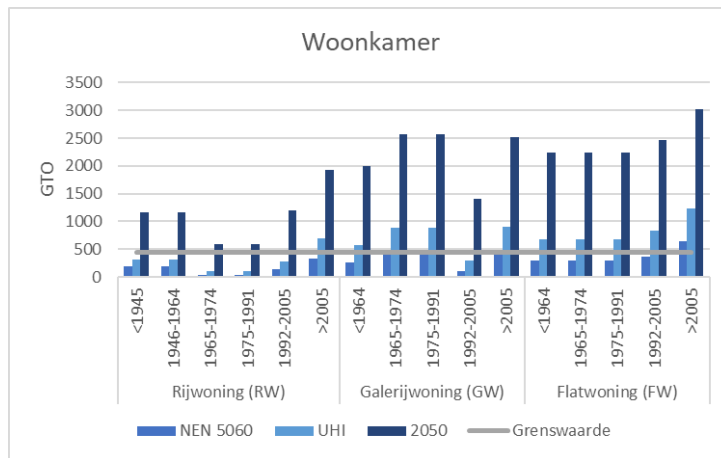
Beoordelingsmethode

- Oververhitting:
 - TOjuli: temperatuuroverschrijdingen <1.2
 - Gewogen Temperatuur Overschrijdingen <450
- Comfort:
 - Predicted Mean Vote (PMV)
 - Adaptieve Temperatuur Grenswaarde

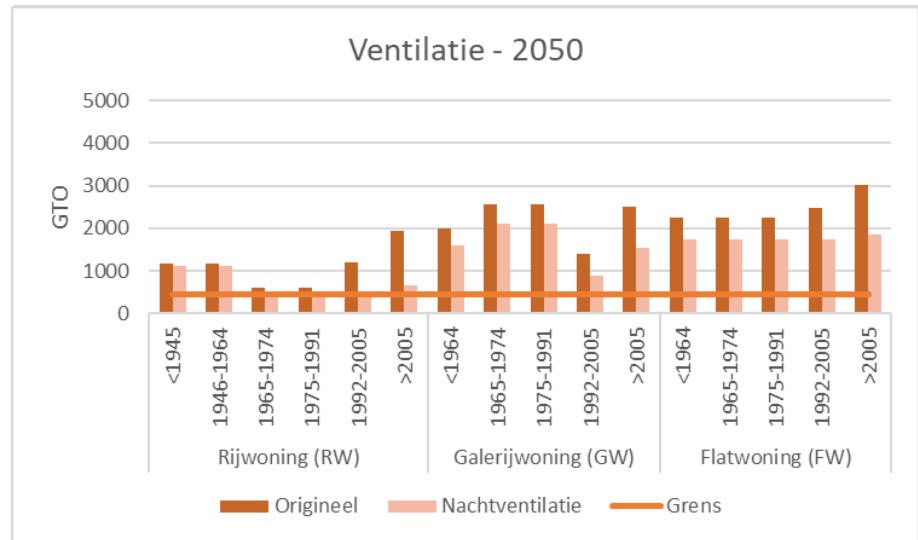
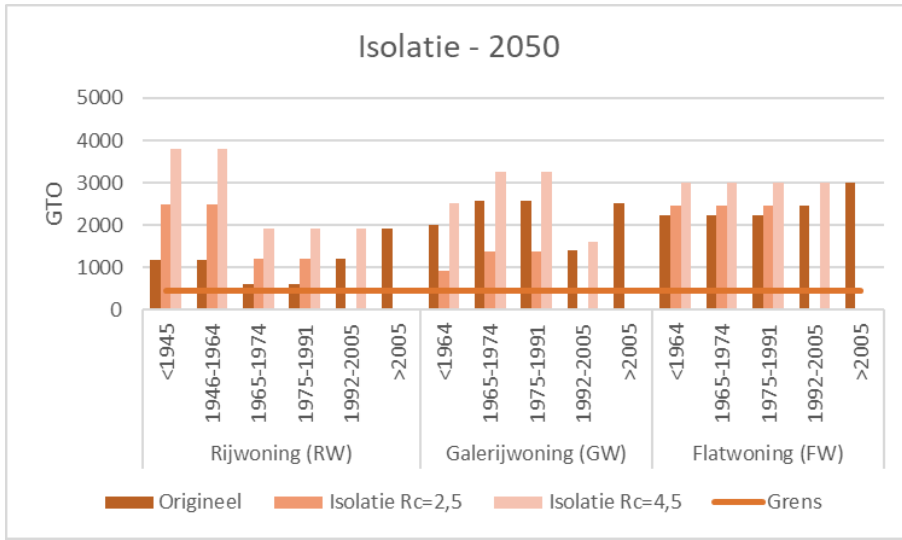


Prestatie van standaard woningen

- Brochure Voorbeeldwoningen van Agentschap NL
 - 3 typen: rijwoning, galerij (tweezijdig), appartement (eenzijdig)
- Huidige situatie (NEN5060): meeste woningen voldoen aan GTO < 450, behalve appartementen gebouwd na 2005.
- UHI: veel woningen voldoen niet meer aan de GTO-eis
- 2050: geen standaardwoning voldoet meer aan de GTO-eis
- Energietransitie: alleen rijtjeshuizen voldoen aan eisen

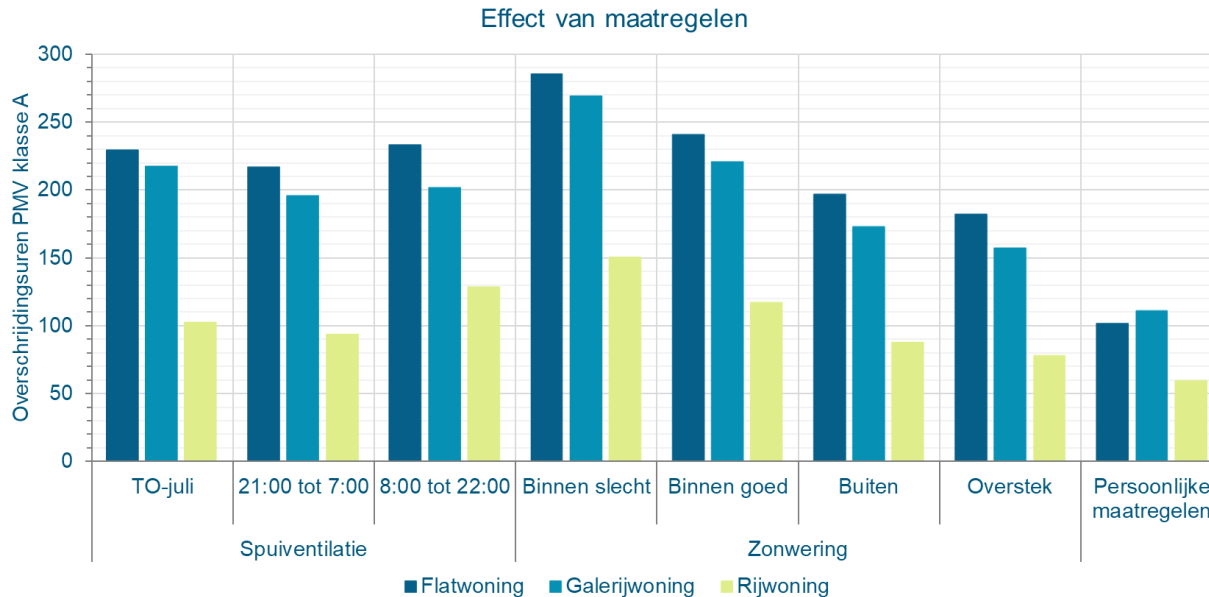


Prestatie van woningen



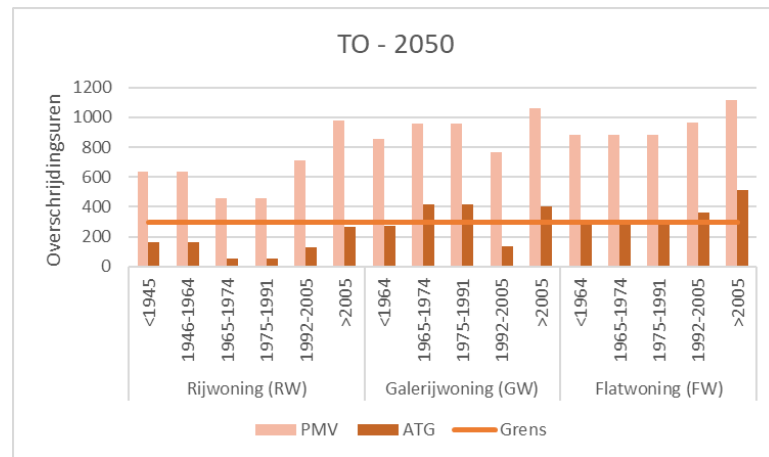
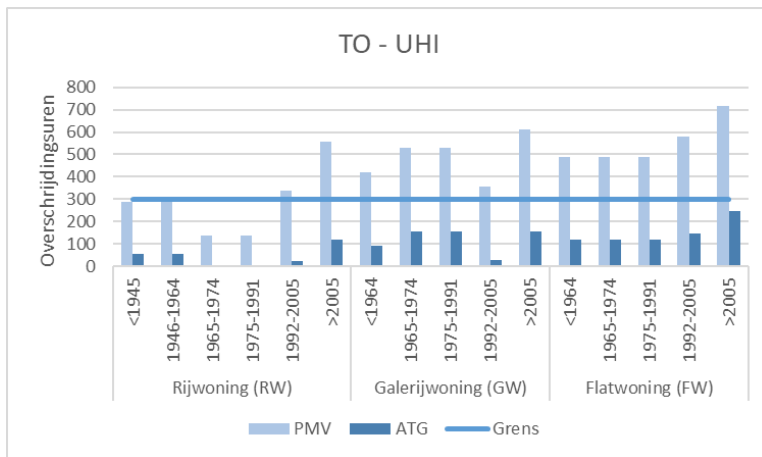
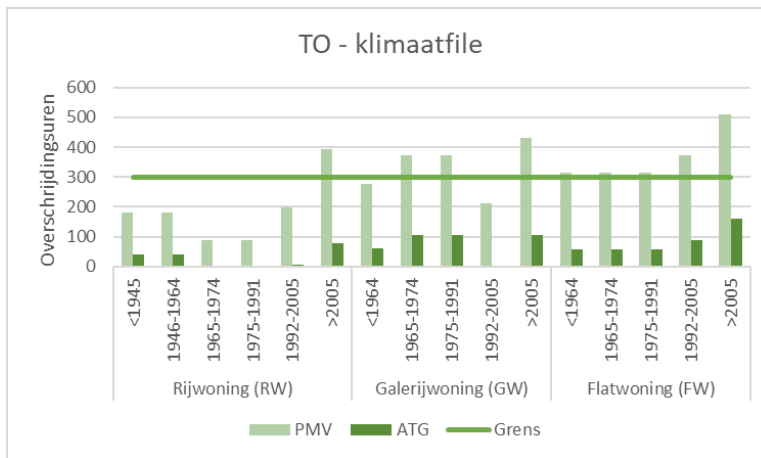
Maatregelen

- Zonwering is het meest effectief
- Het nemen van persoonlijke maatregelen helpt veel



Thermisch comfort

- PMV (gekoppeld aan GTO)
- ATG
- ca 80% minder overschrijdingsuren



Tussenconclusie

- Geïsoleerde en luchtdichte woningen koelen minder snel af, waardoor de kans op oververhitting groter wordt.
- Maatregelen als goede zonwering en spuiventilatie, maar ook persoonlijke maatregelen helpen om de woning koel te houden.
- Maatregelen zijn vooral belangrijk in steden en in toenemende mate door klimaatverandering.

Alternatieve beoordelingsmethode

Ouderen: perceptie is minder gevoelig, waardoor ze geen maatregelen kunnen nemen

Zieke mensen: lichaam reageert minder goed op warmte bij bepaalde ziektes (minder zweten, hogere warmteproductie, abnormale bloeddruk)

- Survival time (τ_s): maximale tolerantietijd voordat oververhitting optreedt (lichaamstemperatuur $40,6^\circ\text{C}$)
 - Number of hours of Heat Stress (NhHS) bepaald door $\tau_s < 5$ days
- Number of days of heat stress (NdHS): voor 3 dagen $\text{min} > 18$ en $\text{max} > 32^\circ\text{C}$
- Day Degree Hour (DDH): intensiteit van oververhitting tussen 7:00-21:00 $> 32^\circ\text{C}$
- Night Degree Hour (NDH): intensiteit van oververhitting tussen 22:00-6:00 $> 26^\circ\text{C}$



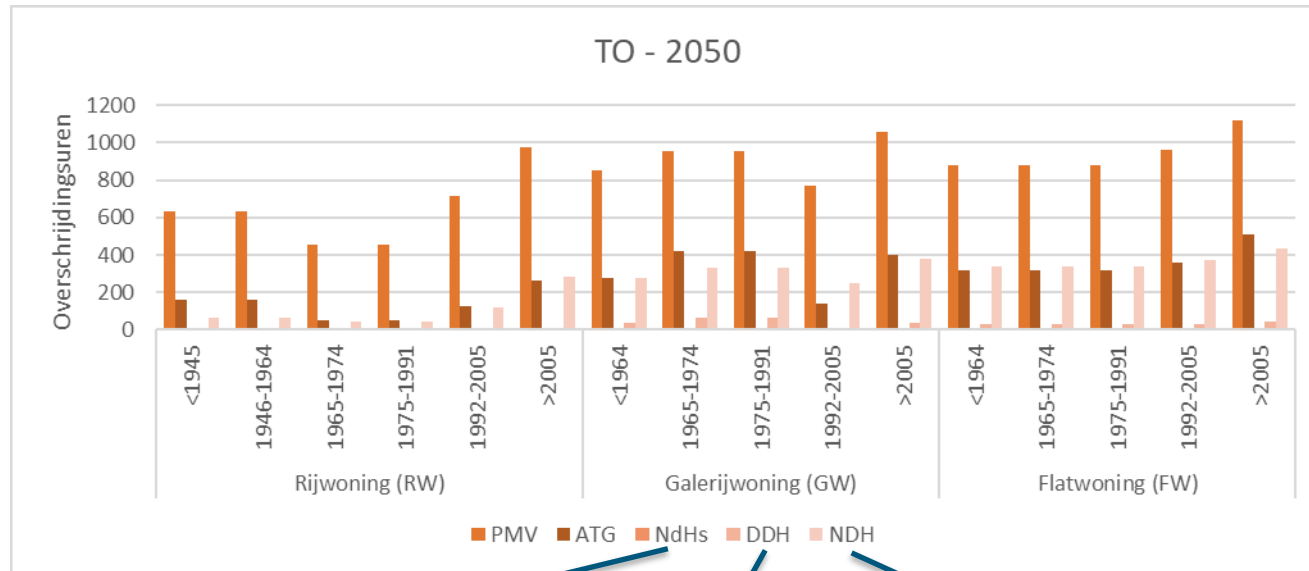
Indicatoren voor kwetsbare bewoners

- Survival time (τ_s): maximale tolerantietijd voordat oververhitting optreedt
 - Number of hours of Heat Stress (NhHS) bepaald door $\tau_s < 5$ days
- Number of days of heat stress (NdHS): voor 3 dagen min > 18 en max > 32C
- **Day Degree Hour (DDH)**: intensiteit van oververhitting tussen 7:00-21:00 > 32C
- **Night Degree Hour (NDH)**: intensiteit van oververhitting tussen 22:00-6:00 > 26C
- Altijd 0
- Gebeurt af en toe: 0-68 (max 20%)
- Geeft indicatie voor prestatie van de woning: 0-531 (max 10%)
- Geeft indicatie voor prestatie van de woning: 0-928 (max 32%)

Belangrijke maatregelen:

- Lage thermische isolatie
- Goede zonwering
- Spuiventilatie

Indicatoren voor kwetsbare bewoners



- Predicted Mean Vote
- Adaptieve Temperatuur Grenswaarde
- Number of days of heat stress (NdHS)
- Day Degree Hour (DDH)
- Night Degree Hour (NDH)

NdHs:
 Grote raamopeningen
 Slechte zonwering
 Zuid/Oost/West
 Appartement
 Slaapkamer

DDH:
 Grote raamopeningen
 Slechte zonwering
 Appartementen

NDH:
 Komt bij heel veel
 woningen voor

Tussenconclusie

- Gezonde mensen kunnen zich goed aanpassen aan het binnenklimaat
- Indicatoren voor kwetsbare bewoners zijn strenger dan PMV klasse A
- Overschrijdingen komen voor in woningen met grote raamoppervlakken, slechte zonwering en appartementen
- Tijd om te herstellen is van belang:
 - NdHS: komt veel voor in slaapkamers
 - NDH: komt in veel woningen voor

Terugblik NKWK 2022

Vernieuwd hittelabel

Invoer	Woning		Variant 1	Variant 2	huidig	+3C_UHI	toekomst
Type huis	Tussenappartement doorzon	<= vul in!	Tussenappartement doorzon	Tussenappartement doorzon	Tussenappartement	Tussenappartement	Tussenappartement
Orientatie	west	<= vul in!	West	West	west	west	west
%glas	70%	<= vul in!	70%	70%	70%	70%	70%
Zonwering	Overstek	<= vul in!	Overstek	buiten	Overstek	Overstek	Overstek
Soort glas	Zonwerend	<= vul in!	Zonwerend	Zonwerend	Zonwerend	Zonwerend	Zonwerend
Ventilatie	dag		Standaard	Standaard	dag	dag	dag
Isolatie	goed		goed	goed	goed	goed	goed
Klimaatfile	huidig		huidig	huidig	huidig	+3C_UHI	toekomst
Label	C		C	C	C	C	E

Label	GTO uren <=	T _{-nacht} <= 26°C uren <=	Ta_max °C <=
A	450	6	28
B	450	24	32
C	900	200	35
D	1800	500	38
E	groter	groter	groter

Vul de licht gele velden in!

Kolom E geeft inzicht in label 1 woning
 Kolomen H en I geven de mogelijkheid 2 woningen te vergelijken.
 Kolomen K,L,M tonen het de label voor woning in kolom E voor
 - huidig klimaat buiten de stad
 - huidig klimaat bij maximaal +3 graden UHI in de nacht
 - toekomstig klimaat 2050

Deze sheet is nog in ontwikkeling en niet FOOL-proof

- In de verborgen regels 27-55 staan de berekende overschrijdingsuren voor de berekening van de labels
- Onderaan dit blad staat de berekening van de labels.
- Er is een verborgen tabblad met alle berekeningsresultaten.

Meer informatie bij Jeroen Kluck, j.kluck@hva.nl

Hittelabel woning in excel

Invoer	Woning	
Type huis	Tussenappartement doorzon	<== vul in!
Orientatie	west	<== vul in!
%glas	70%	<== vul in!
Zonwering	Overstek	<== vul in!
Soort glas	Zonwerend	<== vul in!

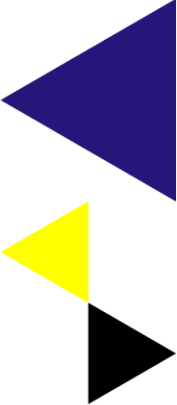
Variant 1	Varian 2
Tussenappartement doorzon	Tussenappartement doorzon
West	West
70%	70%
Overstek	buiten
Zonwerend	Zonwerend

Label	GTO uren <=	$T_{-nacht} \leq 26^{\circ}C$ uren <=	T_{a_max} $^{\circ}C \leq$
A	450	6	28
B	450	24	32
C	900	200	35
D	1800	500	38
E	groter	groter	groter

Standaard	Standaard
goed	goed
huidig	huidig
c	c

Hete hangijzer, is je woning hittebestendig?

- Welke hitteperiode? – nu/toekomst, UHI?, specifieke hittegolf
- Welke indicator? – GTO, PMV, DDH,NDH... adaptive...
- Welke grenswaarden?



Vragen/discussie

Hester Thoen RHDV,
hester.thoen@rhdhv.com

Jeroen Kluck
Lector Water in en om de Stad
Hogeschool van Amsterdam
j.kluck@hva.nl

