

HITTE IN DE STAD

30 September 2022: Warm aanbevolen, VU

Jeroen Kluck

Lector Water in en om de Stad

Hogeschool van Amsterdam

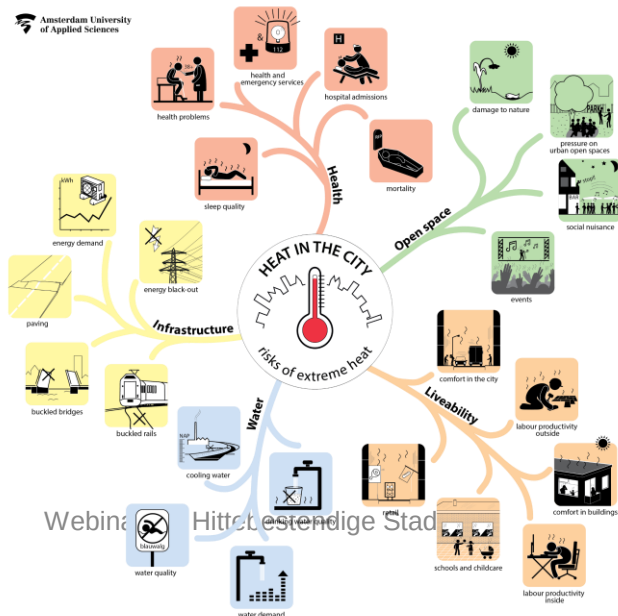
j.kluck@hva.nl

www.hva.nl/klimaatbestendigestad



HITTE IN DE STAD

- Gebied
- Gebouw
- Gebruiker



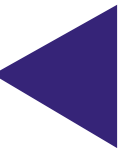
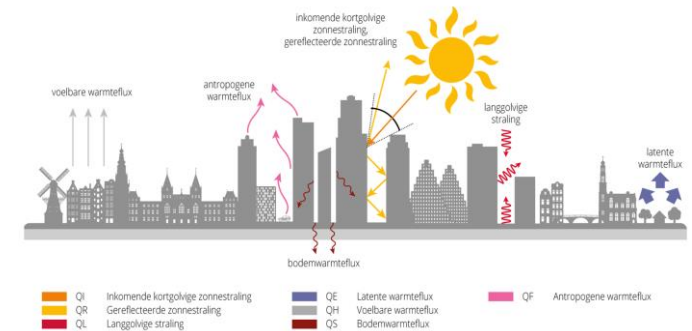
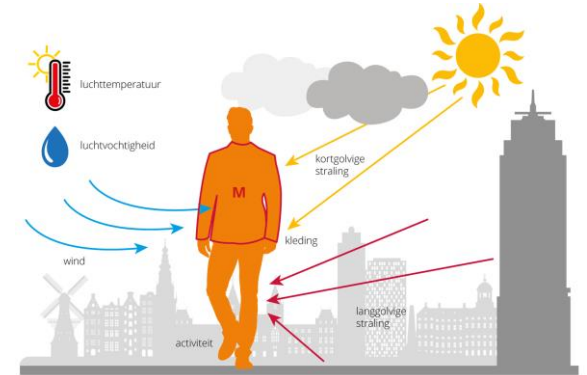
Een koele kijk op de
inrichting van de buitenruimte

De hittebestendige stad



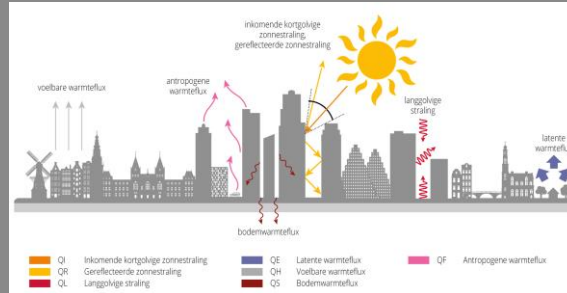
TWEE DOELEN VAN VERKOELENDE INRICHTINGSMAATREGELEN

- Lokaal voldoende koele plekken creëren met een lage **gevoelstemperatuur**
- Stadsbreed **de luchttemperatuur** verlagen



HOE GROOT IS HET EFFECT?

Luchttemperatuur



25% groendak + 30% meer bomen en plantsoenen: (Kleerekoper et al., 2018)

tot 2 °C overdag en 1 °C 's nachts

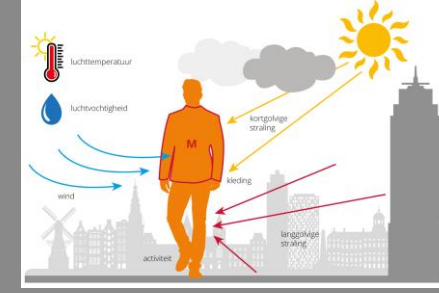
Water: een groot meer (Theeuwes et al., 2013)

tot 1,5 °C

Toename fractie groen met 10 procentpunt (Steeneveld et al., 2011; Heusinkveld et al., 2014)

tot 0,5 °C

Gevoelstemperatuur (PET)



Schaduw bomen/gebouwen (Klok et al., 2019)

12 tot 22 °C

Gras (Klok et al., 2019)

tot 4 °C

Kleine waterlichamen (Jacobs et al., 2020)

tot 1,5 °C

Schaduw (bomen) (Heusinkveld et al., 2011; 2014)

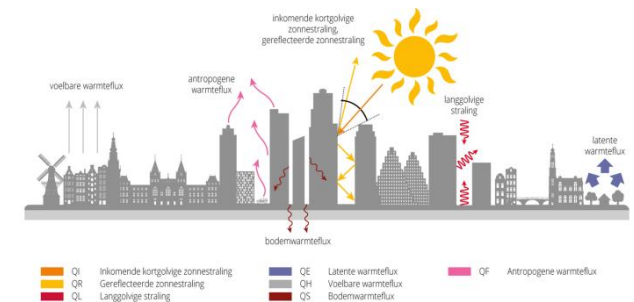
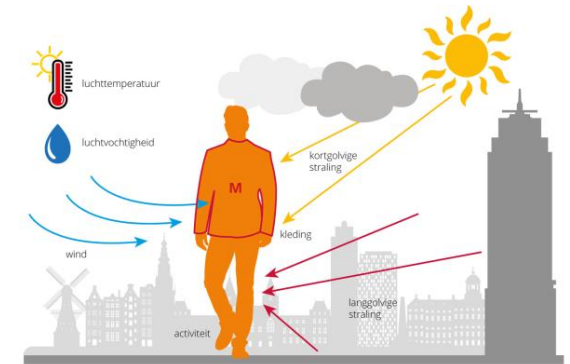
~15 °C

TWEE DOELEN - DRIE ONTWERPRICHTLIJNEN

Lokaal voldoende koele plekken creëren (**gevoelstemperatuur**)

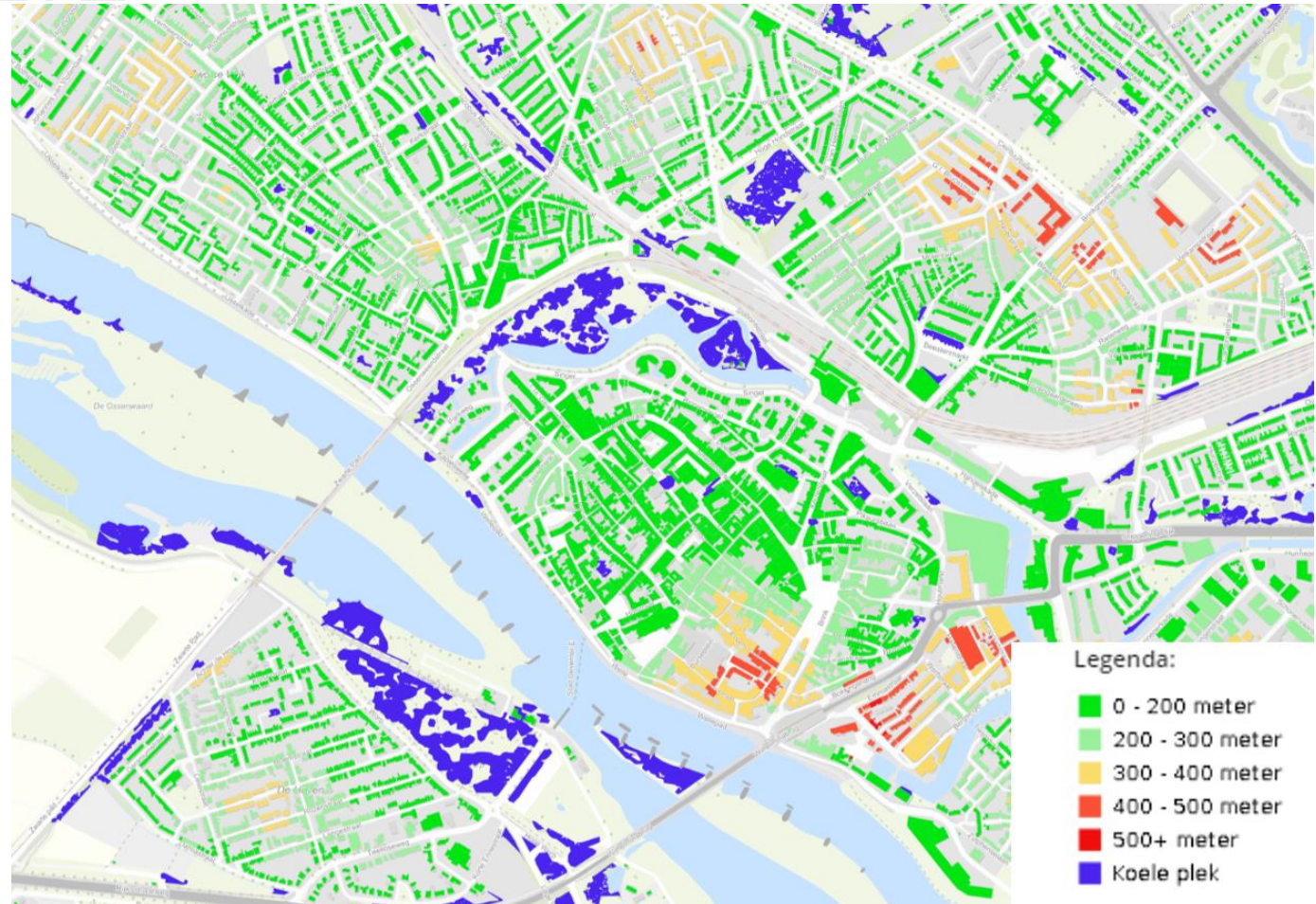
1. **Afstand tot koelte:** Binnen 300 m van elke woning ligt een aangename, koele verblijfsplek in de buitenruimte.

Stadsbreed **de luchttemperatuur** verlagen



AFSTAND TOT KOELTE

- ▶ Afstand < 300 m
- ▶ Koele plek: minimaal 200 m² met PET <35 °C
- ▶ Wel: bankjes, ligweides, groen en water
- ▶ Niet: privégroen, smal groen, langs drukke wegen



Criteria voor een aangename koele verblijfsplek

Op basis van de analyses per locatie volgens essentiële eigenschappen en bonus eigenschappen.

Essentieel

1. Schaduw (minimaal 200m²)
2. Voldoende zitgelegenheid
3. Sociaal veilig
4. Voldoende groen (park minimaal 1000m²)
5. Diversiteit (zon + schaduw)

Bonus

- Rustig (niet langs drukke weg)
- Schoon
- Water (spelen, drinken, uitzicht)
- Speeltoestellen
- Sportmogelijkheid
- Uitzicht
- Kwaliteit/diversiteit inrichting

- Grootte relateren aan voorzieningsgebied / aantal bezoekers
- Toiletvoorzieningen
- Toegankelijk voor minder validen
- Behoeftte kwetsbare doelgroep nader onderzoeken
- Kwantatieve vs kwalitatieve normen -> maatwerk nodig per locaties (=rol ontwerpers)



Bijlage 5 geeft per gemeente voor de gekozen locaties aanbevelingen voor verbeteringen.

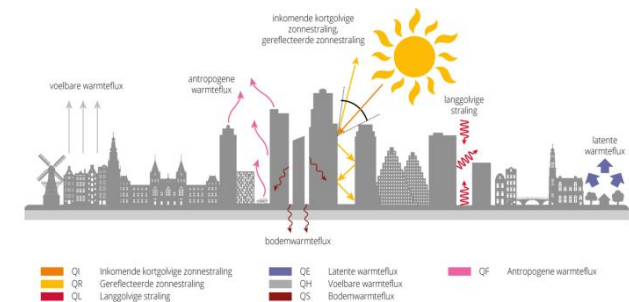
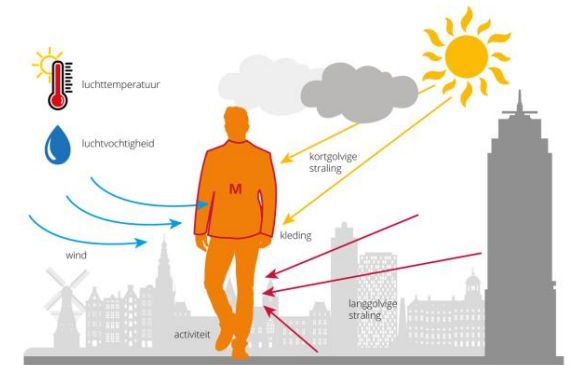


TWEE DOELEN - DRIE ONTWERPRICHTLIJNEN

Lokaal voldoende koele plekken creëren (**gevoelstemperatuur**)

1. **Afstand tot koelte:** Binnen 300 m van elke woning ligt een aangename, koele verblijfsplek in de buitenruimte.
2. **Schaduw op loopgebieden:** Voldoende schaduw op looproutes op het heetst van de dag.

Stadsbreed **de luchttemperatuur** verlagen



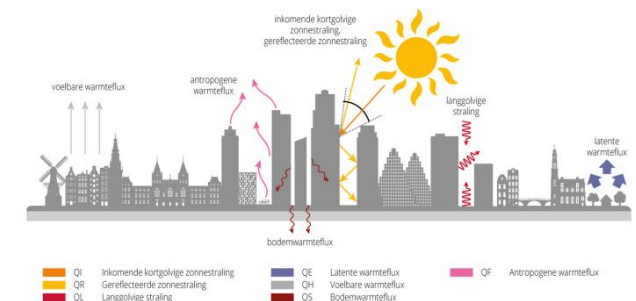
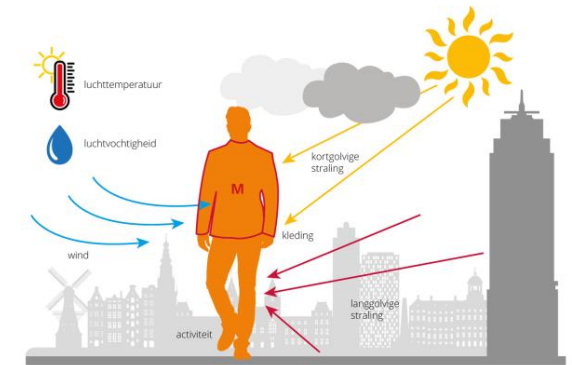
TWEE DOELEN - DRIE ONTWERPRICHTLIJNEN

Lokaal voldoende koele plekken creëren (**gevoelstemperatuur**)

1. **Afstand tot koelte:** Binnen 300 m van elke woning ligt een aangename, koele verblijfsplek in de buitenruimte.
2. **Schaduw op loopgebieden:** Voldoende schaduw op looproutes op het heetst van de dag.

Stadsbreed **de luchttemperatuur** verlagen

3. **Percentage groen:** Het percentage groen binnen een buurt is groter dan een bepaalde ondergrens.



Een koele kijk op de
inrichting van de buitenruimte

De hittebestendige stad

www.hva.nl/klimaatbestendigestad

HITTERICHTLIJNEN

- ▶ Hoe vertaal je hitteopgave en -maatregelen naar ontwerprichtlijnen?
- ▶ Welke richtlijnen werken in de praktijk?

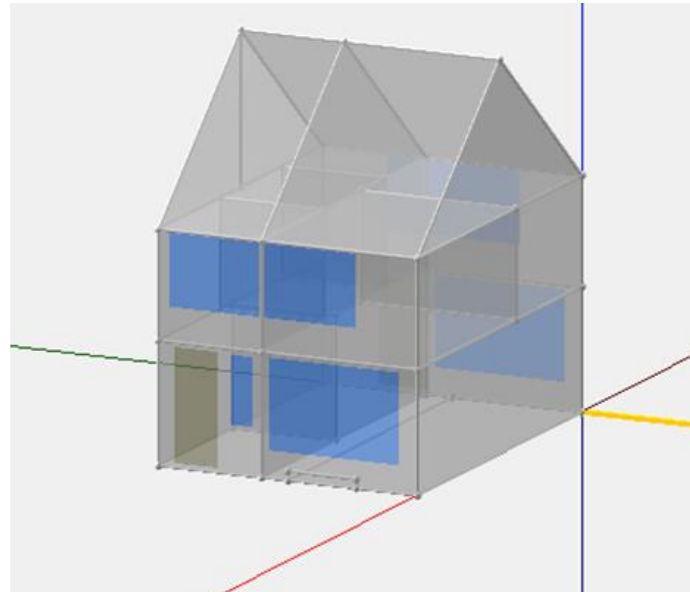


dr. ir. Jeroen Kluck
dr. ir. Lisette Klok
dr. ir. Anna Solcerová
dr. ir. Laura Kleerekoper
dr. Liesbeth Wilschut
dr. ir. Cor Jacobs
ir. Ronald Loeve



Gebouw: onderzoek NKWK en RAAK

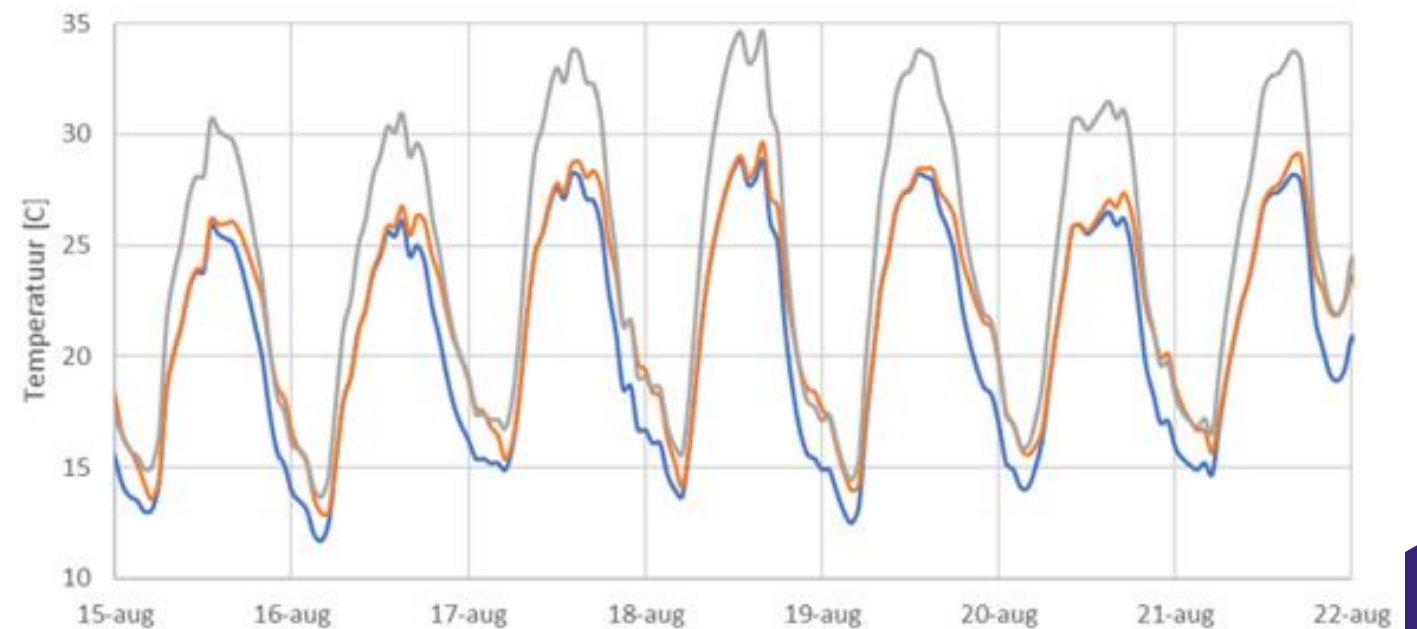
- Metingen en analyse gebouwen:
 - Simulaties 15.000 combinations of characteristics of houses (type, orientation, rooms, insulation, windows)
- Frailty-index
- Zonneschijn op gebouw





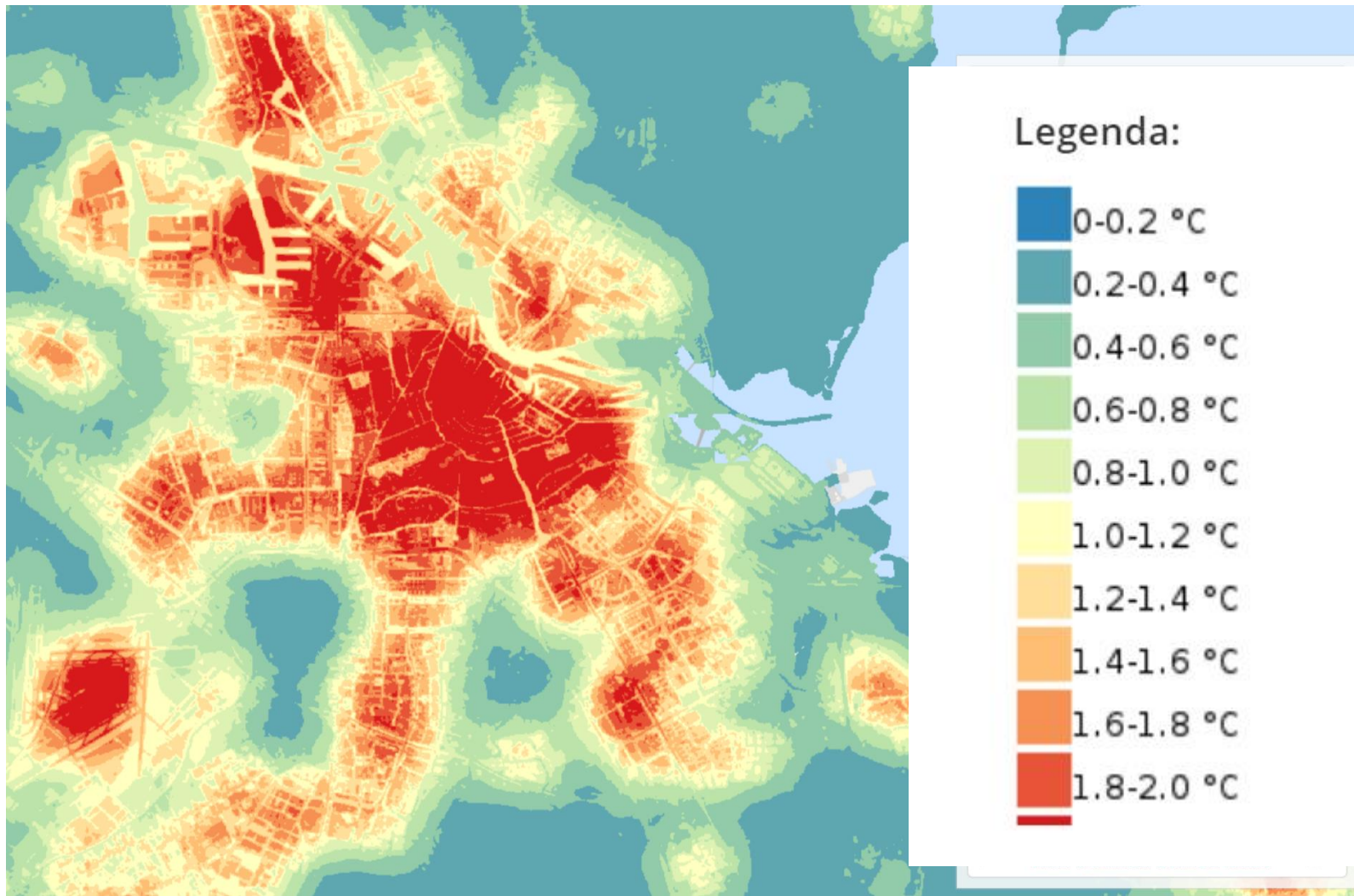
EFFECT UHI EN VERGROENING

NEN5060-5% | Geen UHI
NEN5060-5% | UHI +3 C
NEN5060-5% | 2050 KNMI





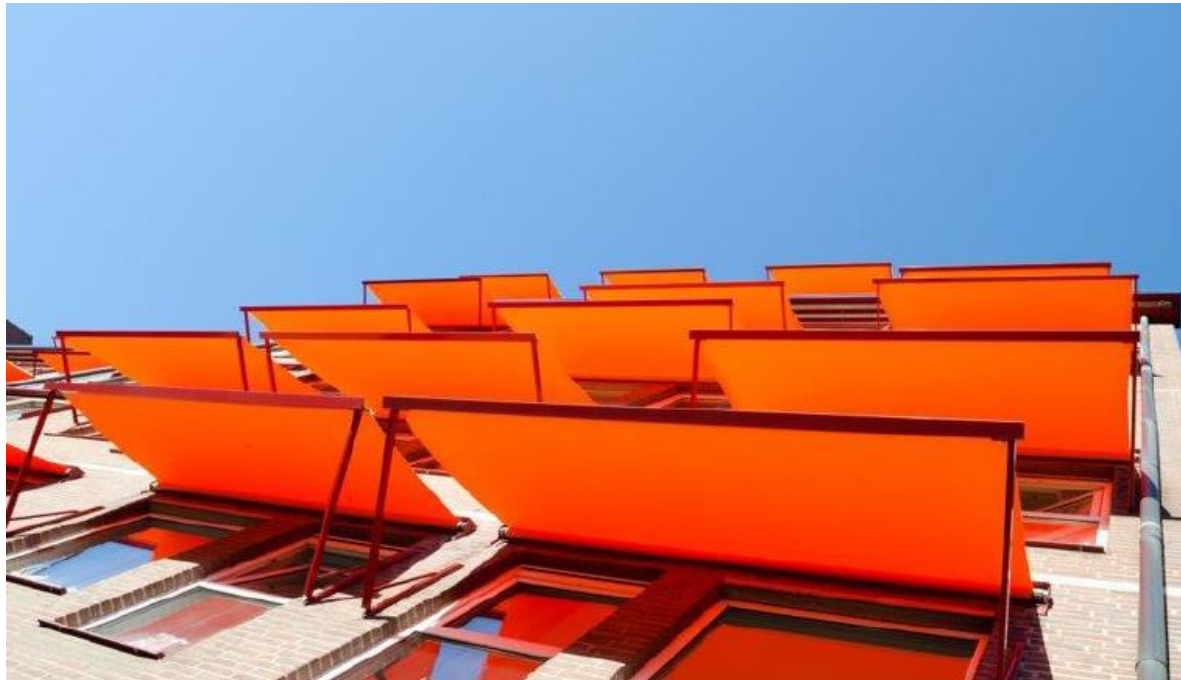
EFFECT UHI EN VERGROENING





MAATREGELEN: ZONWERING OP 1.

- Entrance of sun in particular determines overheating of houses
- Thermal insulation without attention on ventilation increases risks of overheating



Strong positive effect

Tree in front of the window
Solar control glass
Exterior sun shades
Metallic curtains

Positive effect

10 percentage points more green
Triple glass
Optimization ventilation

(Almost) no effect

Green facades
Green roofs
Curtains closed

Negative effect

No ventilation



MAAR NOG ONDUIDELIJK

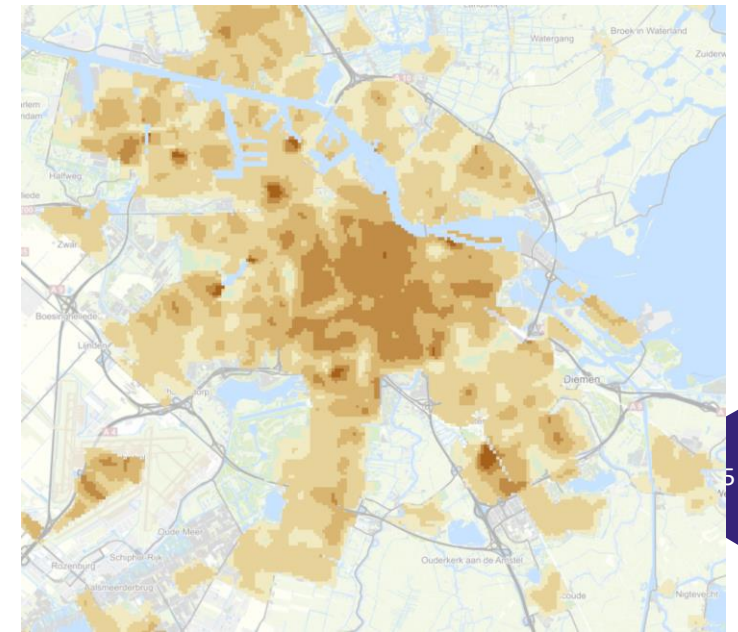
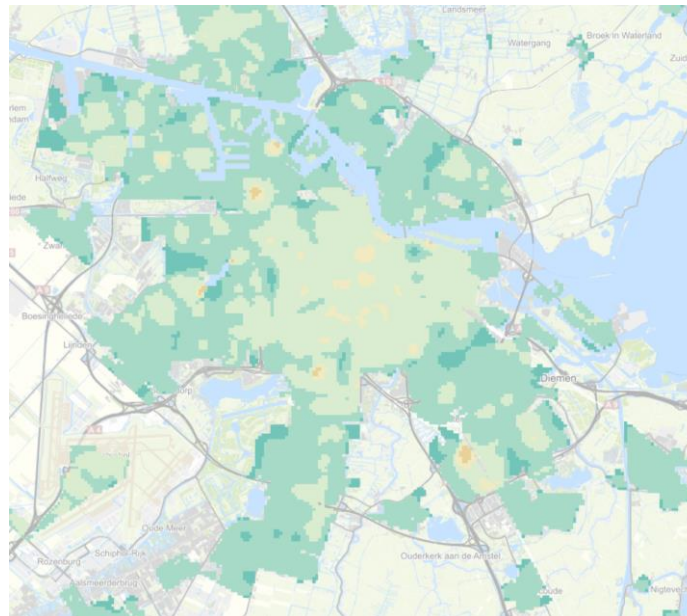
- ▶ Welke hitte-indicator
- ▶ Welke drempelwaarde en welke voor wie?
- ▶ Nachthitte → Ruimtelijke en temperele verdeling
→ maatgevende nachten?

Legenda:



Webi

d



CONCLUSIE

- ▶ Gebied → inrichting op leefbaarheid → gezondheid
- ▶ Gebouw → opgave voor gebouwen, maar nog vragen
- ▶ Gebruiker → daar doen we het voor.



VRAGEN?

- ▶ J.kluck@hva.nl
- ▶ www.hva.nl/klimaatbestendigestad

