

# Stedelijk Hitte-eiland Effect Rotterdam

Presentatie door Bert Heusinkveld

Team work by

**Bert van Hove, Gert-Jan Steeneveld,  
Cor Jacobs, Jan Elbers, Eddy Moors,  
Herbert Ter Maat, Bert Holtslag**

and MSc and PhD students

***Meteorology and Air Quality/  
Earth System Science and Climate Change***



**Lissy Nijhuis  
Willem van Bommel  
Jos Streng**

***Municipality of Rotterdam***

# Overzicht presentatie

---

- Motivatie onderzoek Hitte in de Stad
- Hoe ontstaat stedelijk hitte-eiland effect?
- Resultaten onderzoek mobiele metingen lucht temperatuur Rotterdam
- Resultaten mobiele metingen Gevoelstemperatuur Rotterdam

# Motivatie

---

- Tijdens hittegolf van 2006: 2000 extra sterfgevallen, vooral Nederland gevoelig!
- Klimaat scenario's voor komende 30 jaar: significant meer zomerse dagen en hittegolven
- Verstedelijking



Di 11 mei 2010. Het laatste nieuws het eerst op nu.nl



- Voorpagina
- Verkiezingen
- Algemeen ▾
- Binnenland**
- Buitenland
- Politiek

- Economie
- Sport
- Tech ▶
- Achterklap
- Opmerkelijk
- Beurs
- Wetenschap
- Cultuur ▶
- Werk en Privé
- Gezondheid
- Lifestyle
- Auto
- Column
- Weer
- Verkeer

NUblog

### GGD waarschuwt alvast voor hittegolf

Uitgegeven: 11 mei 2010 11:11  
Laatst gewijzigd: 11 mei 2010 11:28

**AMSTERDAM** - Terwijl iedereen nog in een jas rondloopt, waarschuwt de GGD van Rotterdam zorginstellingen in een brief alvast voor een hittegolf.



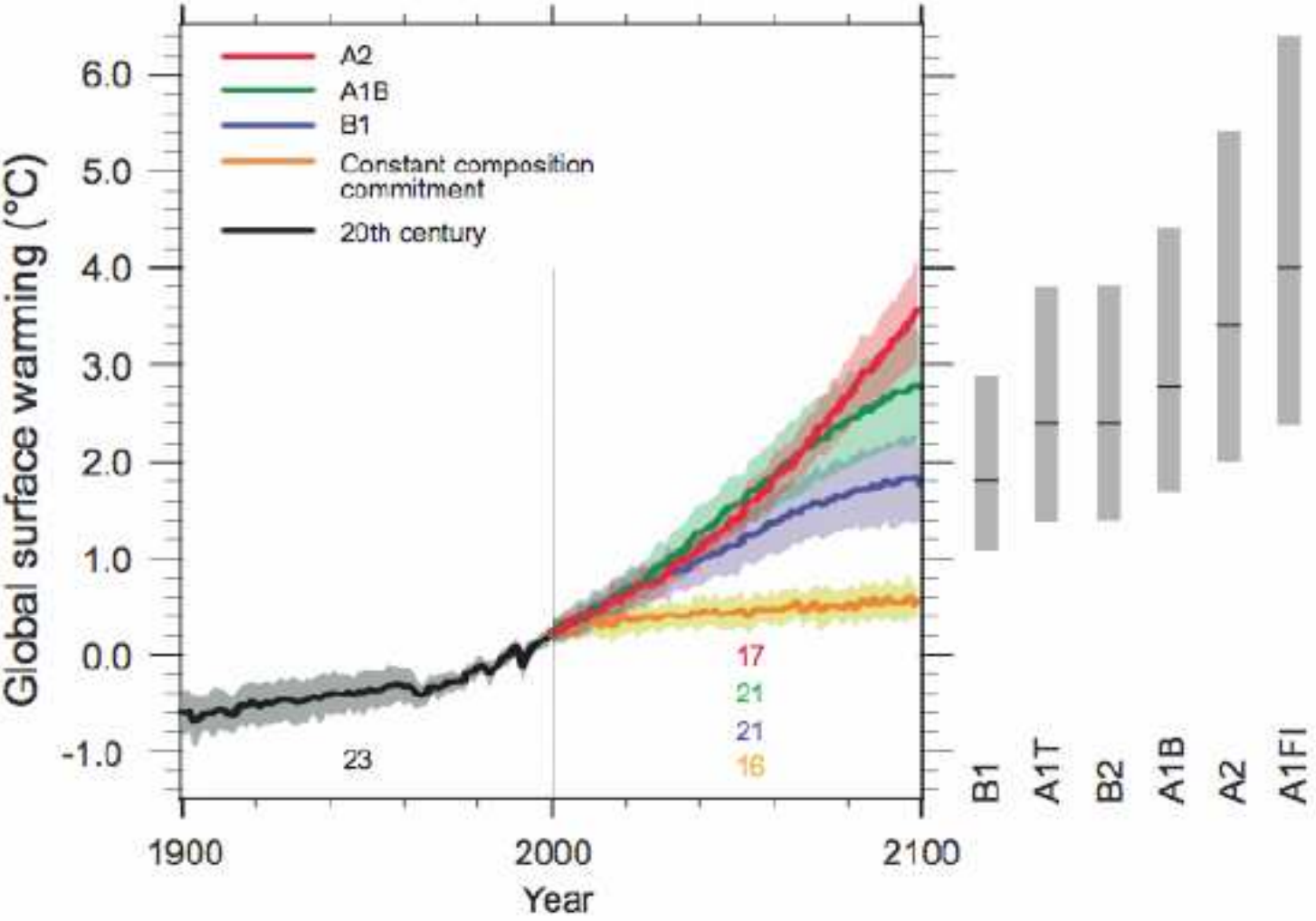
© NU.nl/Stan Bouman

"Het is belangrijk dat instellingen de tijd krijgen zich voor te bereiden", legde een woordvoerder op [RTV Rijnmond](#) uit.

In 2006 vielen in Rotterdam veertig doden door de hitte. Het was toen extreem warm. Vanwege het grote aantal doden door de hitte werd een landelijk hitteplan opgesteld. De waarschuwende brief hoort daarbij.

Vooraf ouderen zijn kwetsbaar. In de brief aan zestienhonderd apothekers, dokters en andere organisaties adviseert de GGD daarom ouderen goed in de gaten te houden. Die beseffen soms niet dat ze bij warm weer meer moeten drinken.

# Motivatie: Klimaatverandering





# Motivatie: Verstedelijking

Landgebruik in Nederland

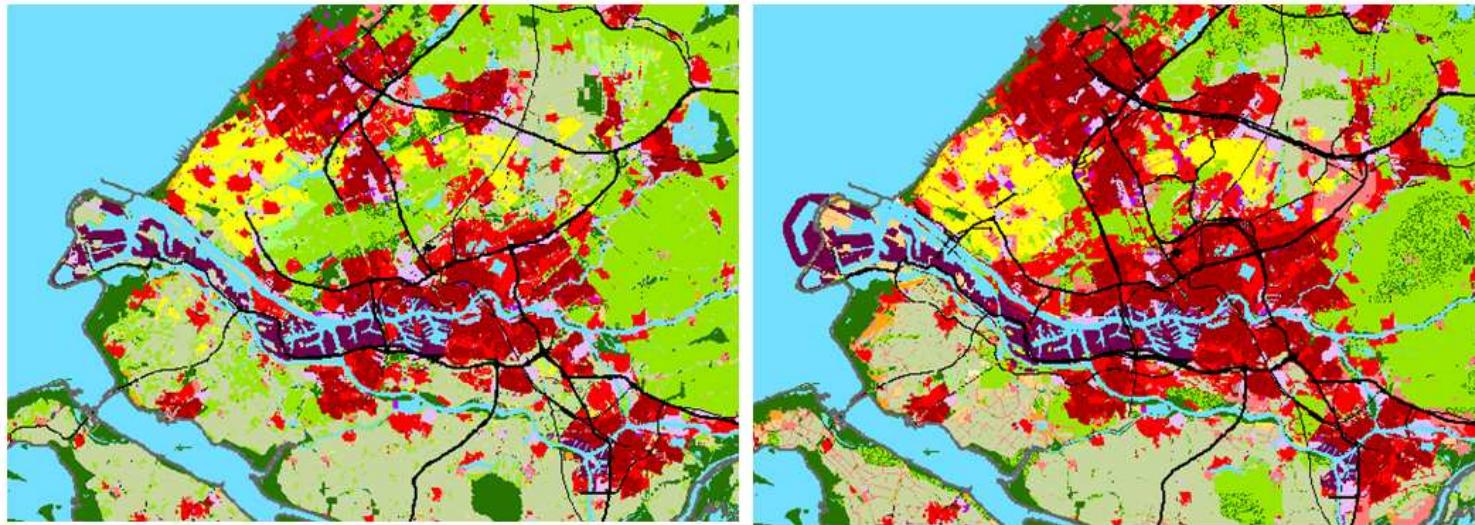


Fig.: 1 Rotterdam and surrounding (40 x 60 km) 2010 (left panel) and A1 global economy scenario for 2040 (right panel) (Riedijk, et al., 2007) dark red: Residential high density, red: Residential low density, black: Infrastructure.

**2010**

**Global market scenario**

**2040**

# Stedelijk hitteiland

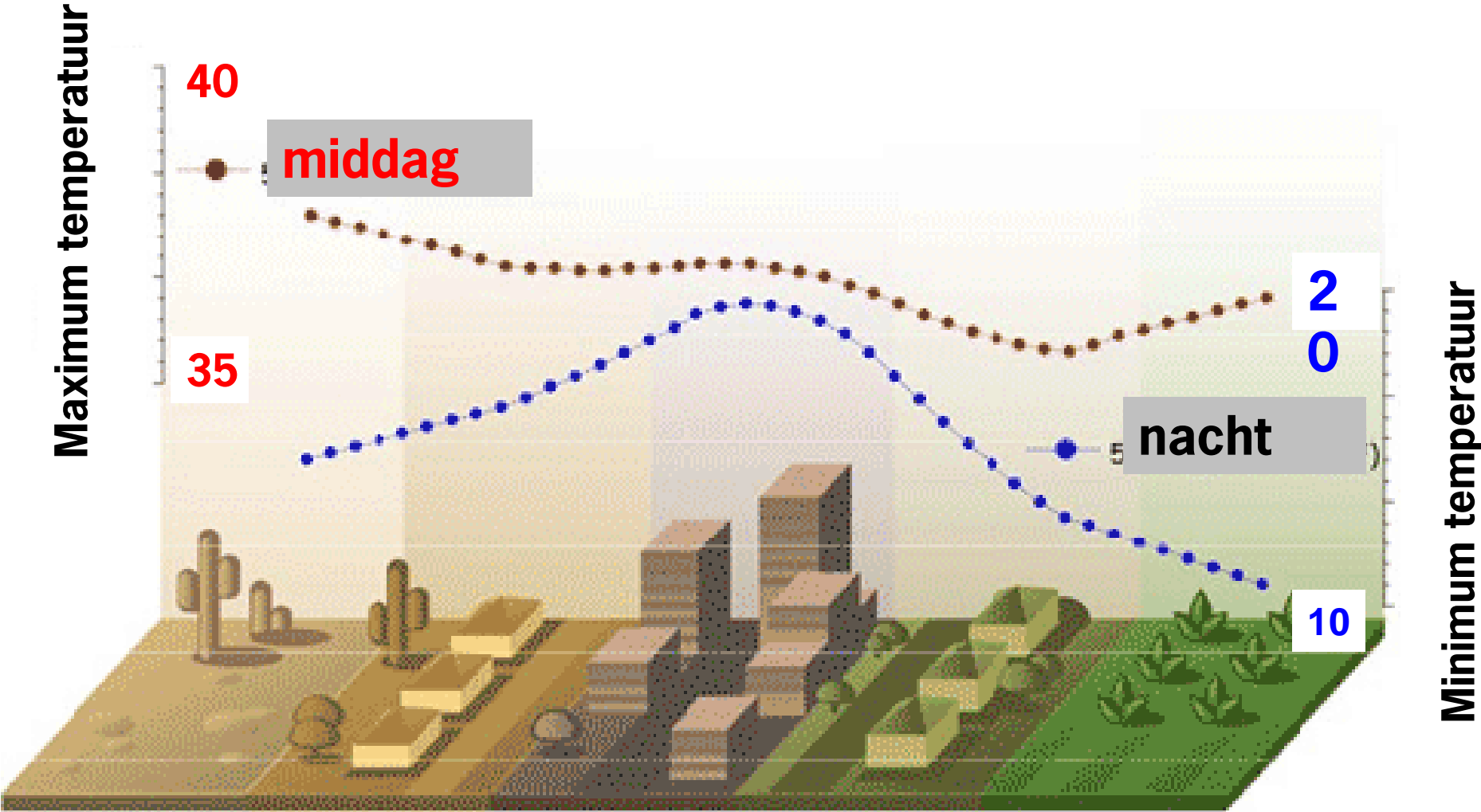
---

*Stedelijk gebied gemiddeld warmer dan zijn omgeving*

## Processen in de stad:

- Absorptie zonnestraling door donker oppervlak en invangen zonlicht
- Obstructie van hemelzicht houdt warmtestraling gevangen
- Antropogene warmteproductie
- Wind reductie
- Toename warmteopslag vanwege thermische eigenschappen bouw materiaal (en groter oppervlak)

# De mens verandert het lokale klimaat



desert

xeric residential

urban

mesic residential

agriculture

woestijn

Geïrrigeerde

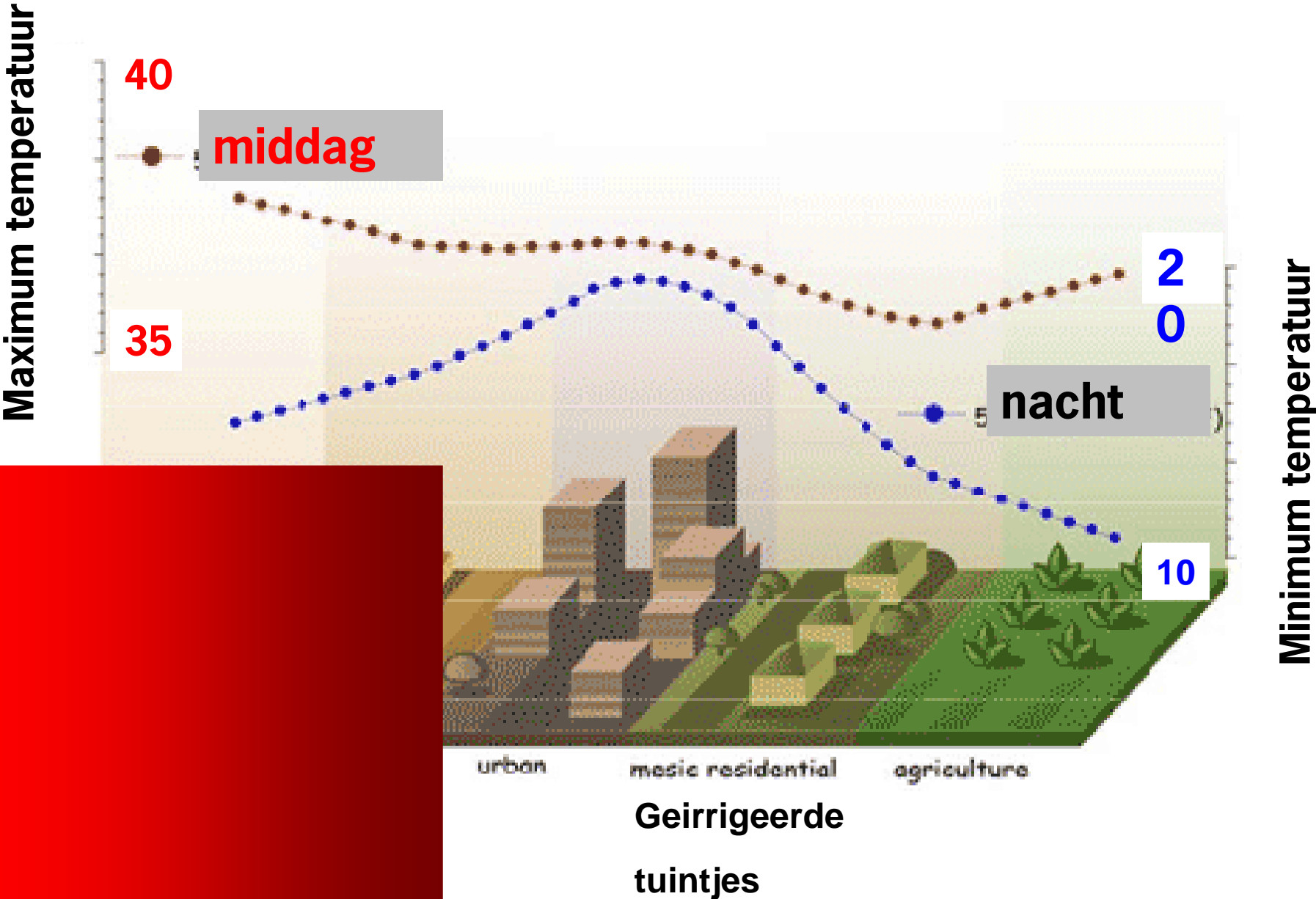
tuintjes

tuintjes

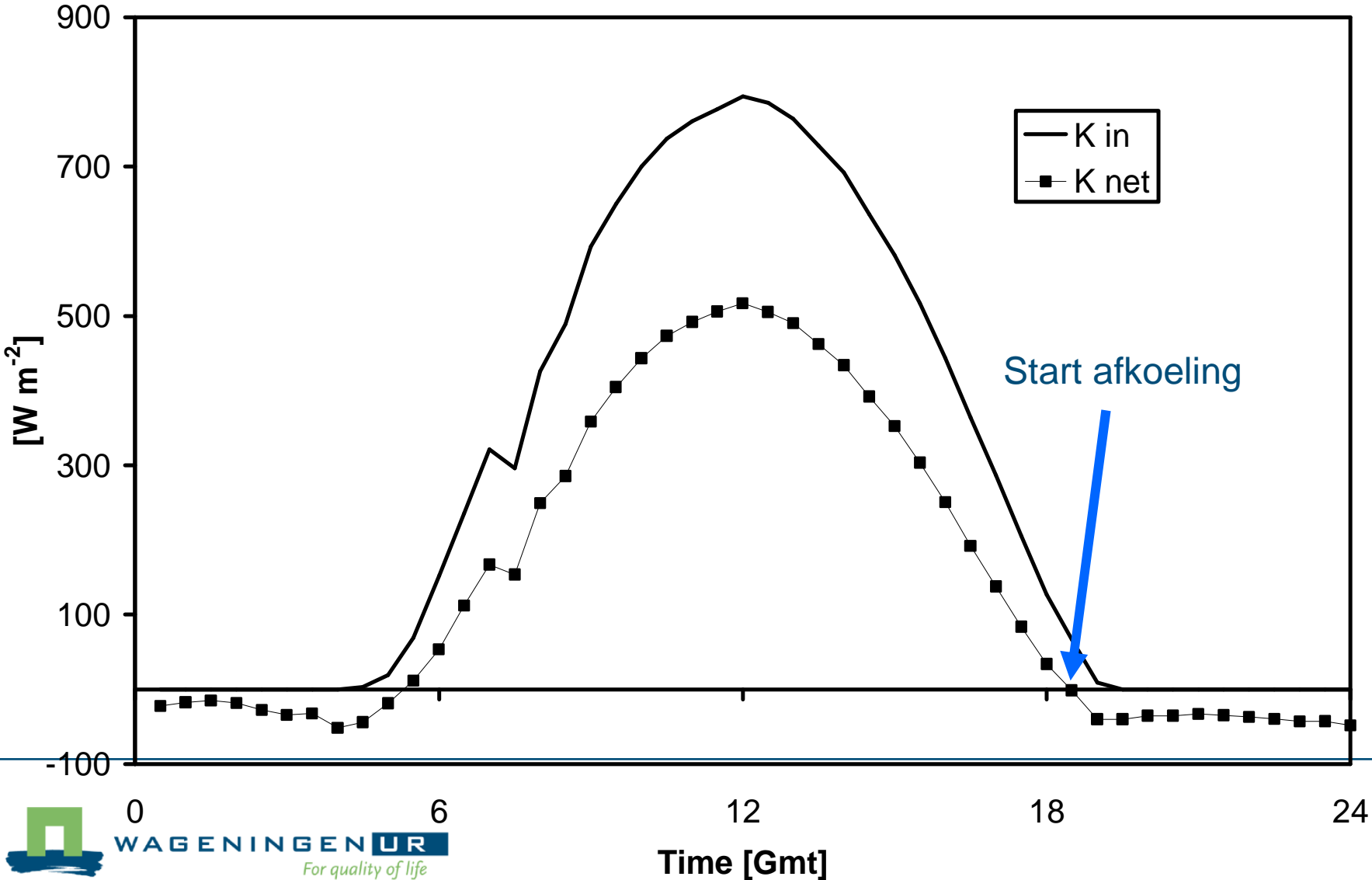
Bron: Arizona State University



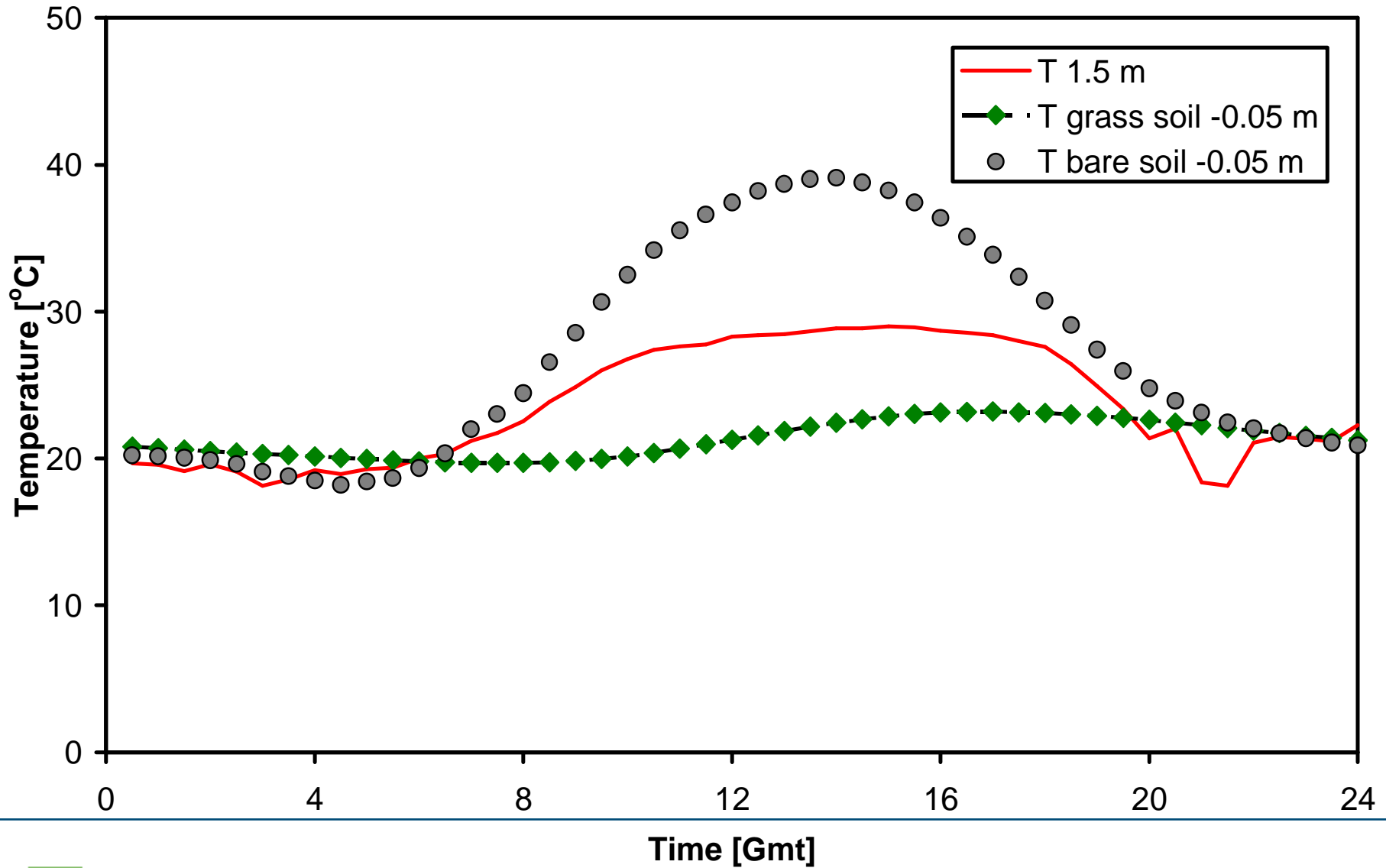
# De mens verandert het locale klimaat



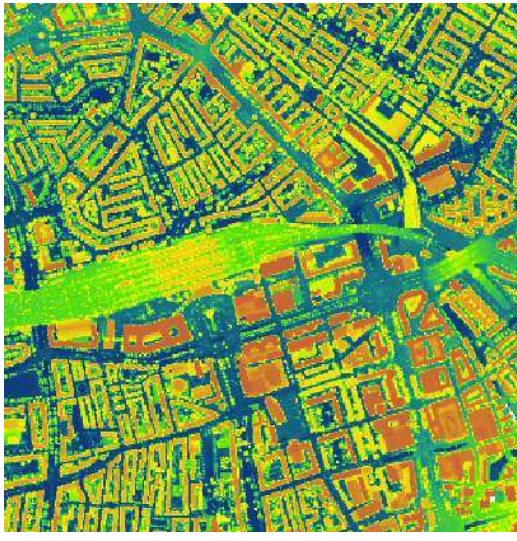
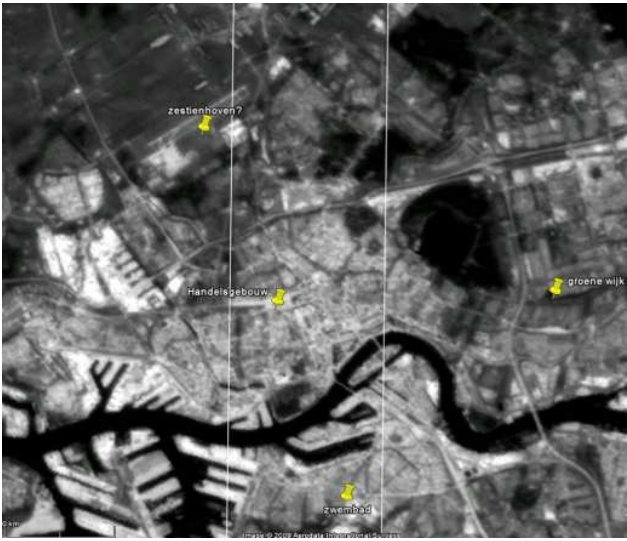
# Straling buitengebied



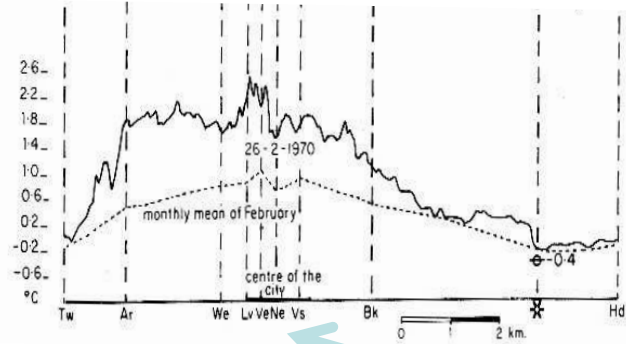
# Warmteopslag buitengebied



# Ons onderzoek:



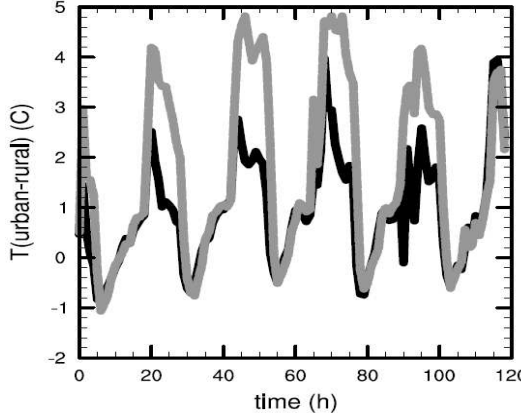
Mobiele metingen



Selectie van wijken voor vaste en mobiele metingen



Vaste stations



Definitie van hittestress: Processen van warmte productie, opname en afgifte resulteren in een te hoge lichaamstemperatuur





# Ruimelijk in kaart brengen van UHI met een bakfiets

Lucht temperatuur, vochtigheid

Wind snelheid, -richting

GPS: locatie, tijd, snelheid



Straling

Straling

Wiel snelheid

# Straling

## 3D

# stralingsmeting

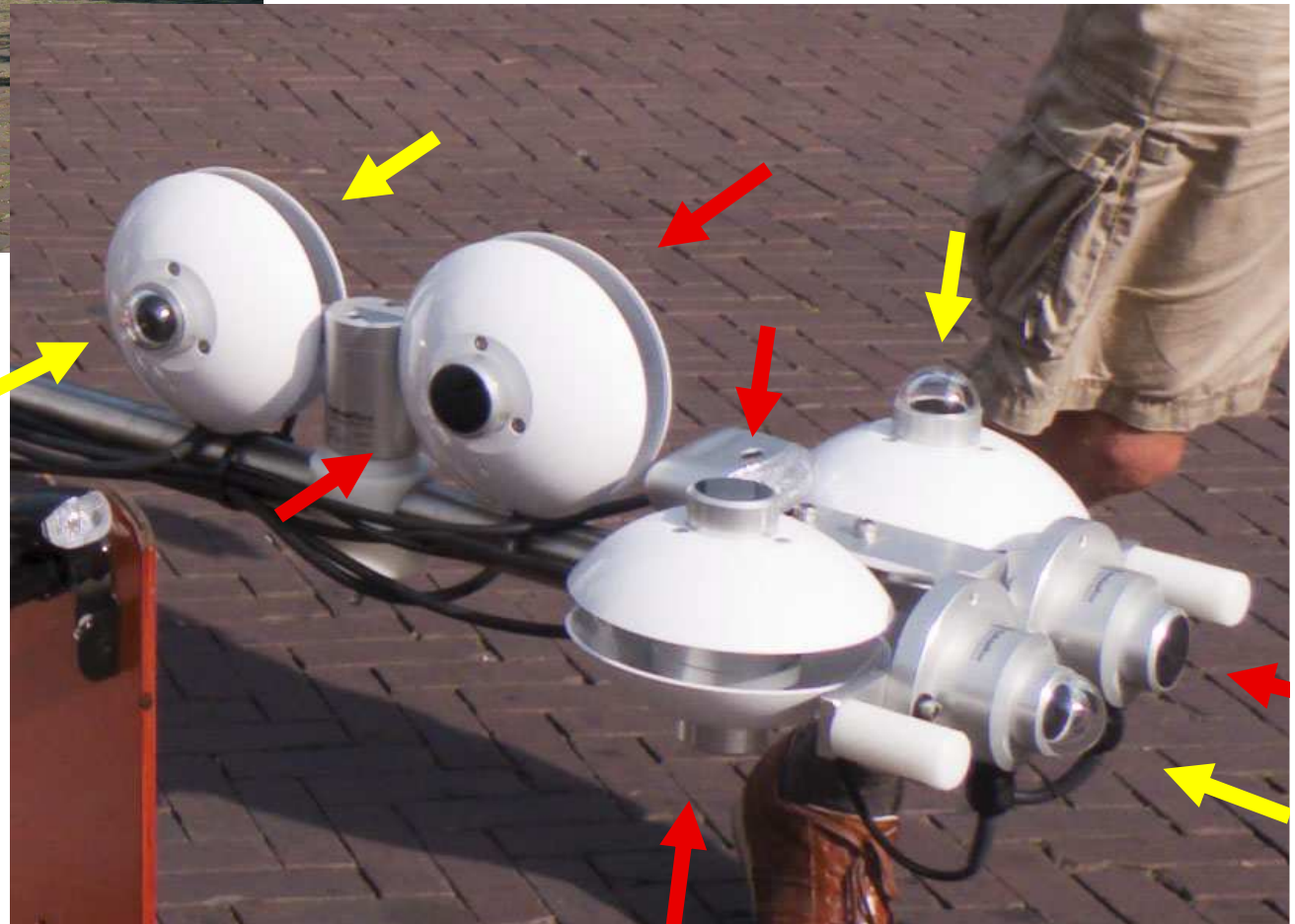


photo: Francine Loos

**Kortgolvig**

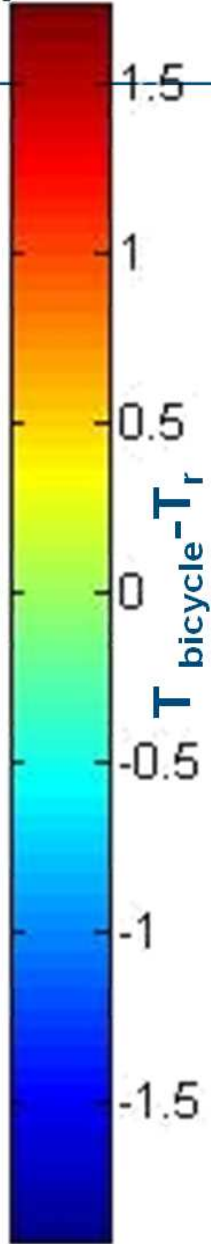
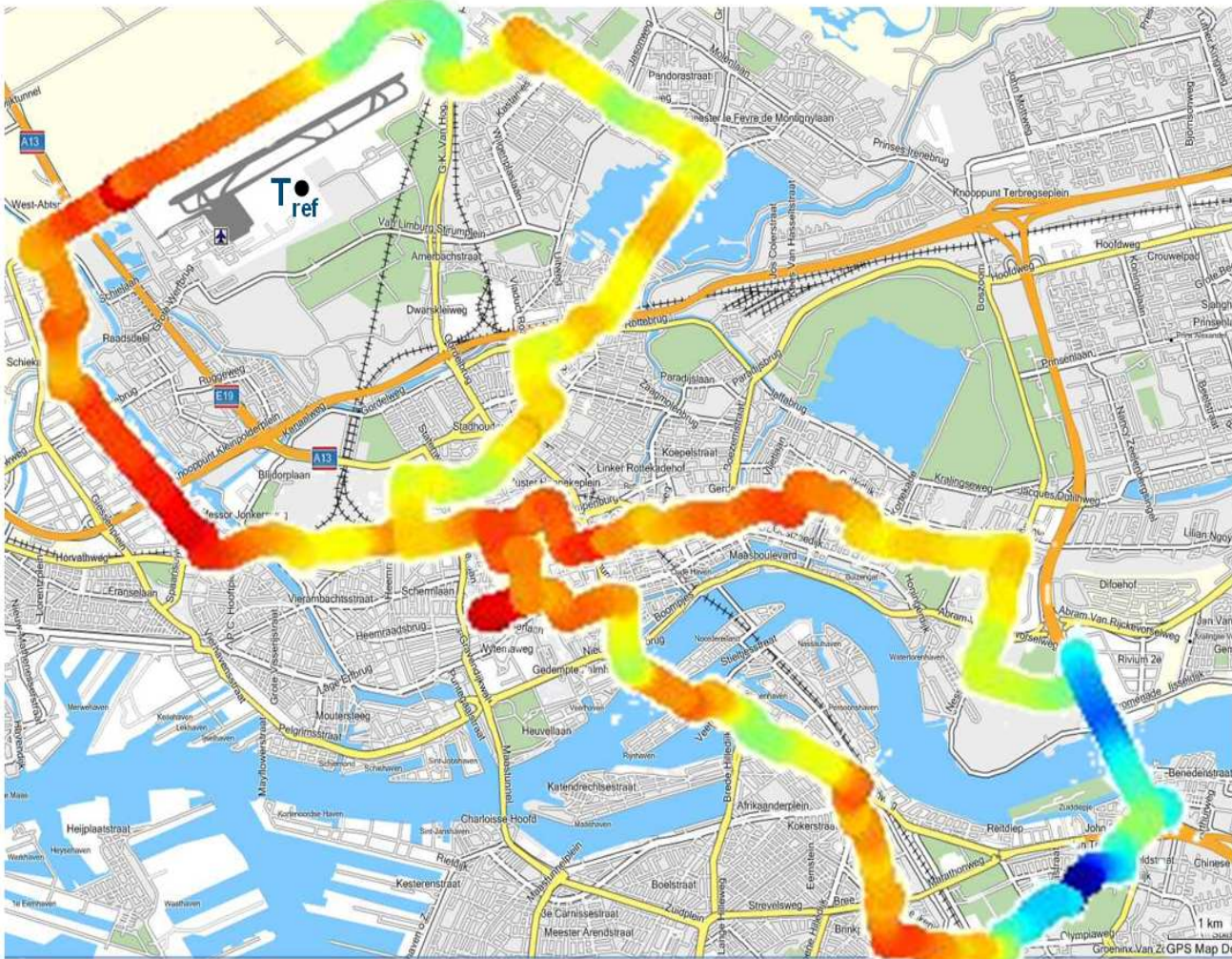


**Thermisch**



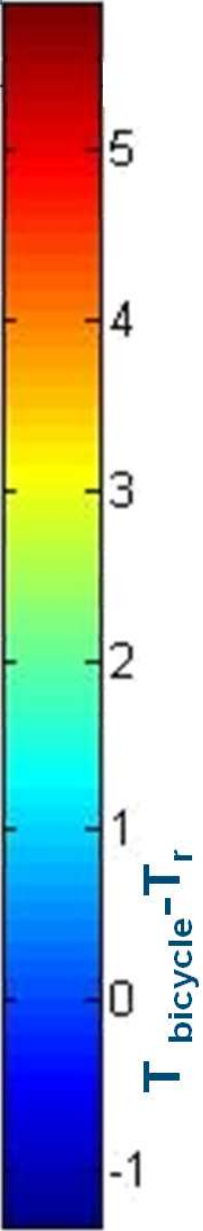
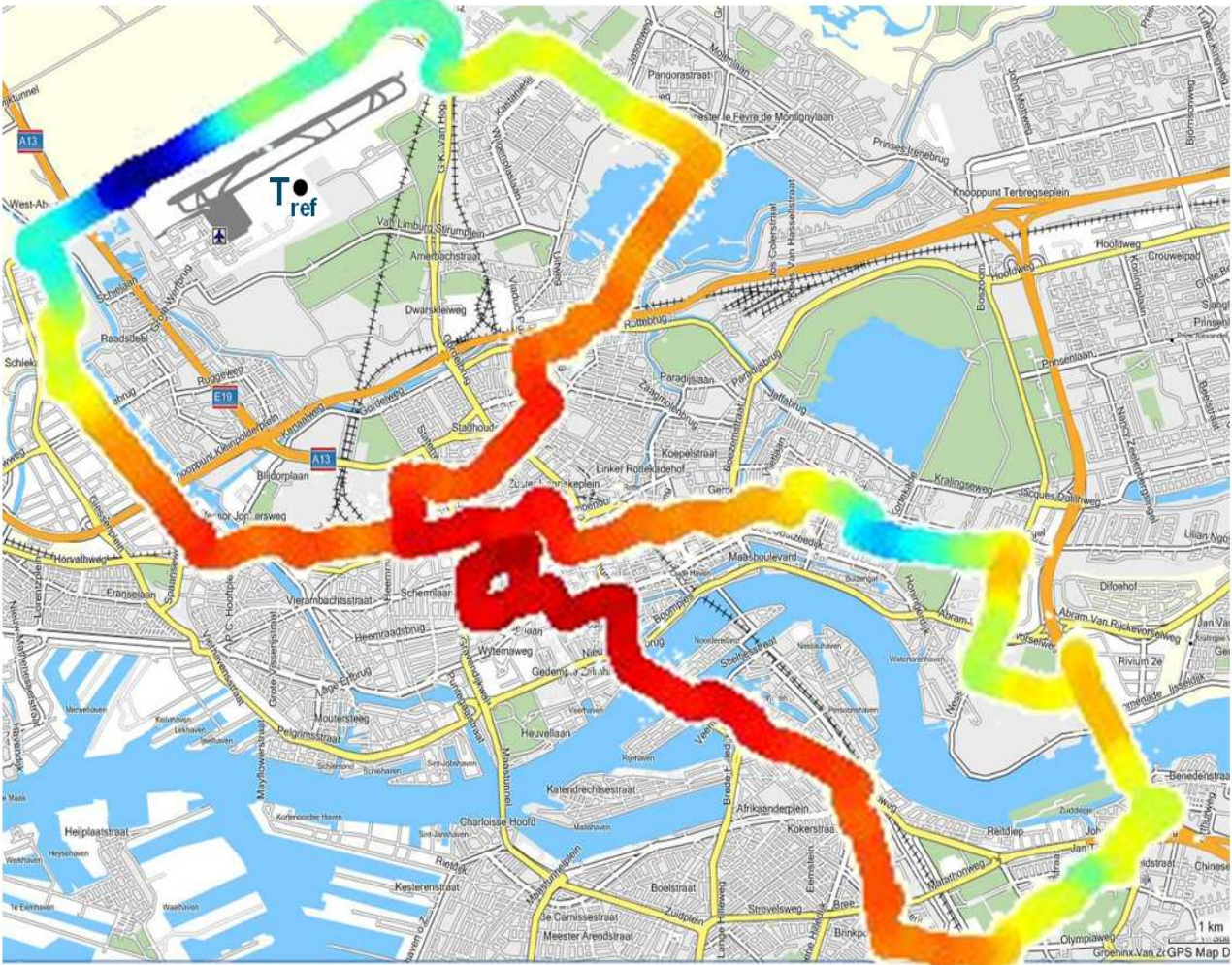


# 6 augustus 14:00 – 16:00 LT





# 6 augustus 22:00 – 24:00 LT





# Vaste stations in Rotterdam

Referentie

KNMI zestienhoven

Centrum (groot handelsgebouw)

Oost (gemaal ringvaartweg)

Zuid (zwembad Charlois)



Image © 2010 Aerodata International Surveys  
© 2010 Tele Atlas  
Image © 2010 DigitalGlobe

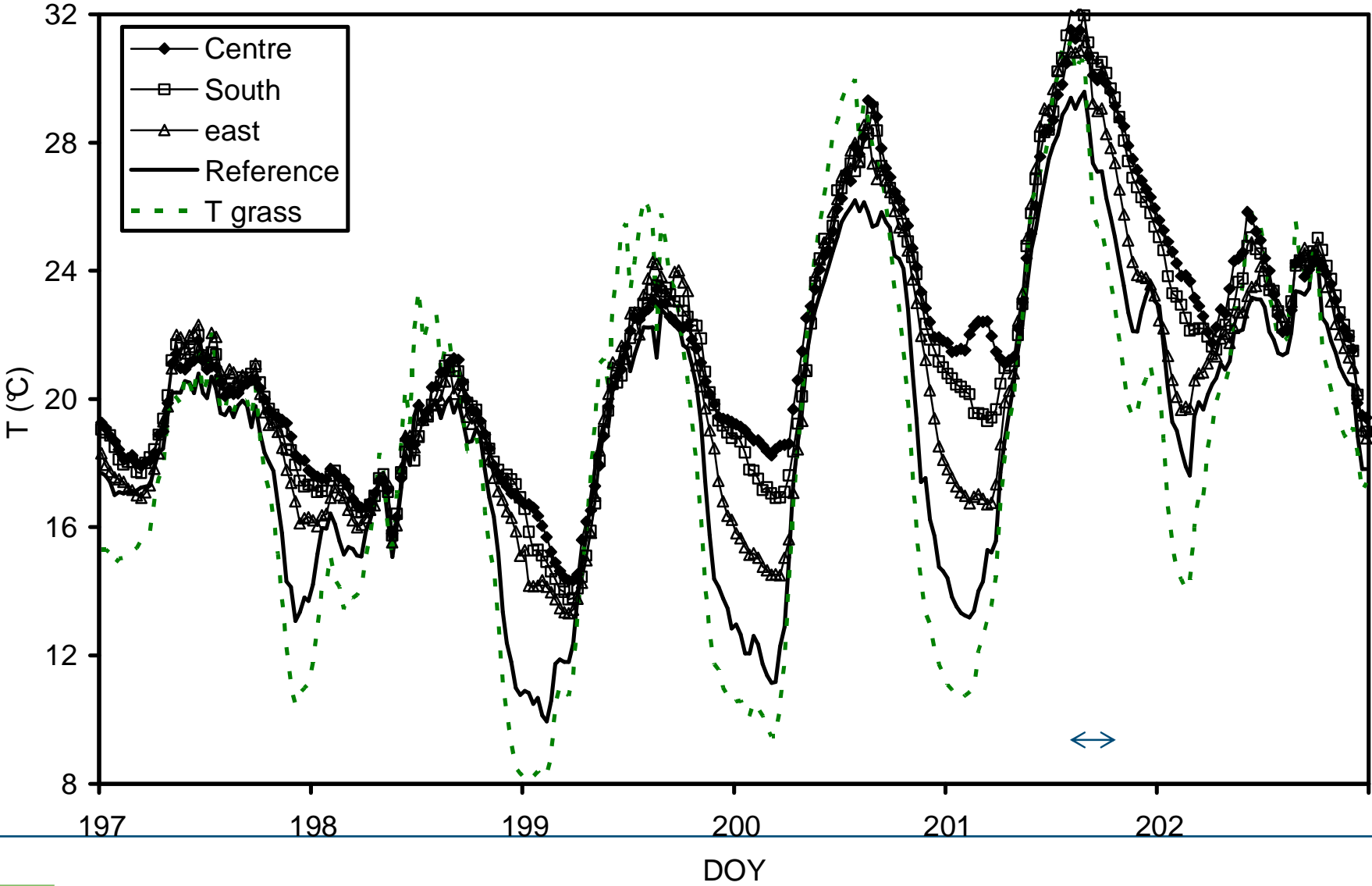
©2009 Google

51°56'37.76" N 4°30'26.41" E elev 4 m

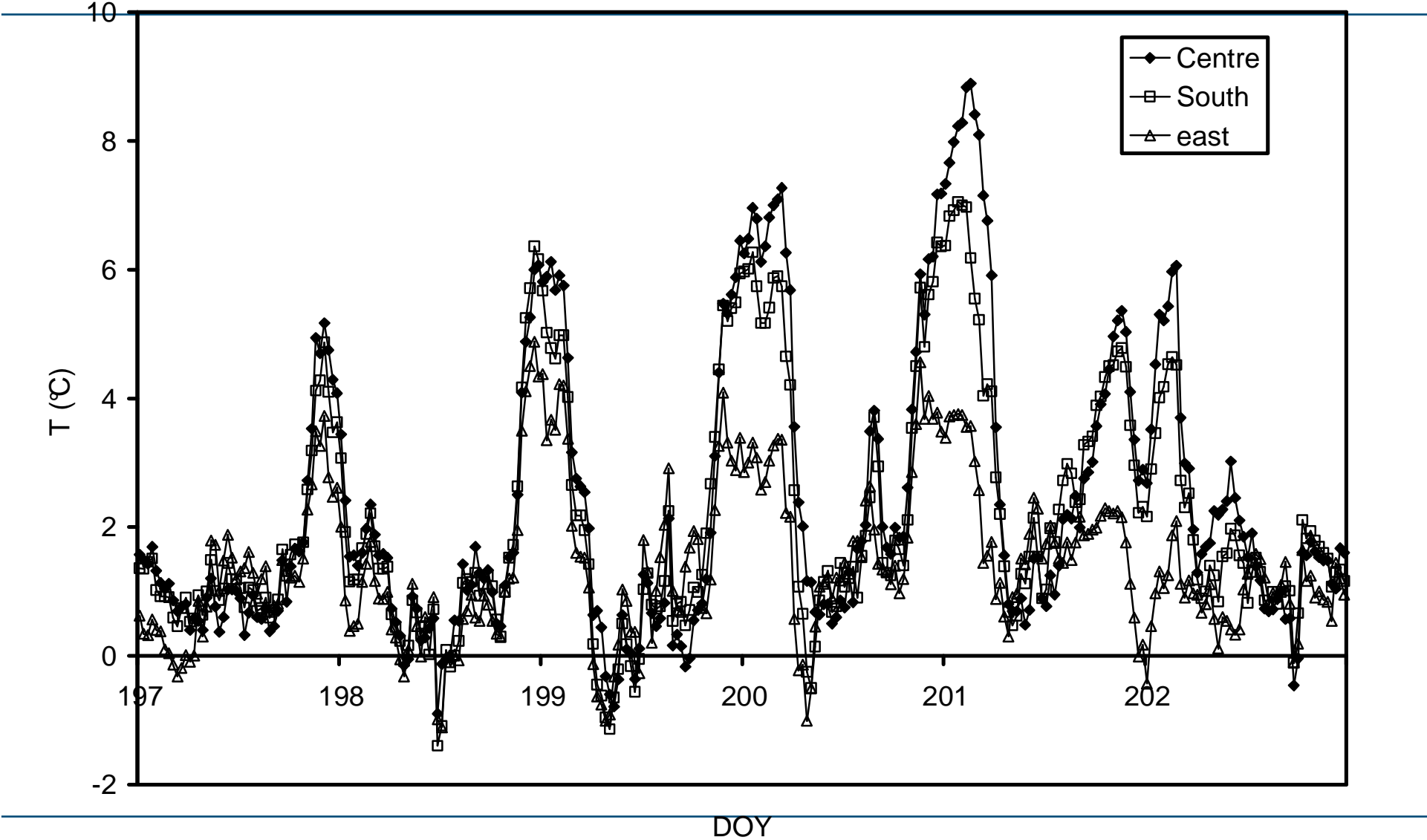
Eye alt 15.71 km



# Rotterdam 16 - 21 July 2010



# Rotterdam UHI 16 - 21 July 2010



# Maximum UHI-intensity in Rotterdam

---

summer 2010

Measurement site	N=93	UHI <sub>max</sub>	
		median	95 percentile
Centre		4.7	7.9
South		4.5	6.9
East		3.2	4.8

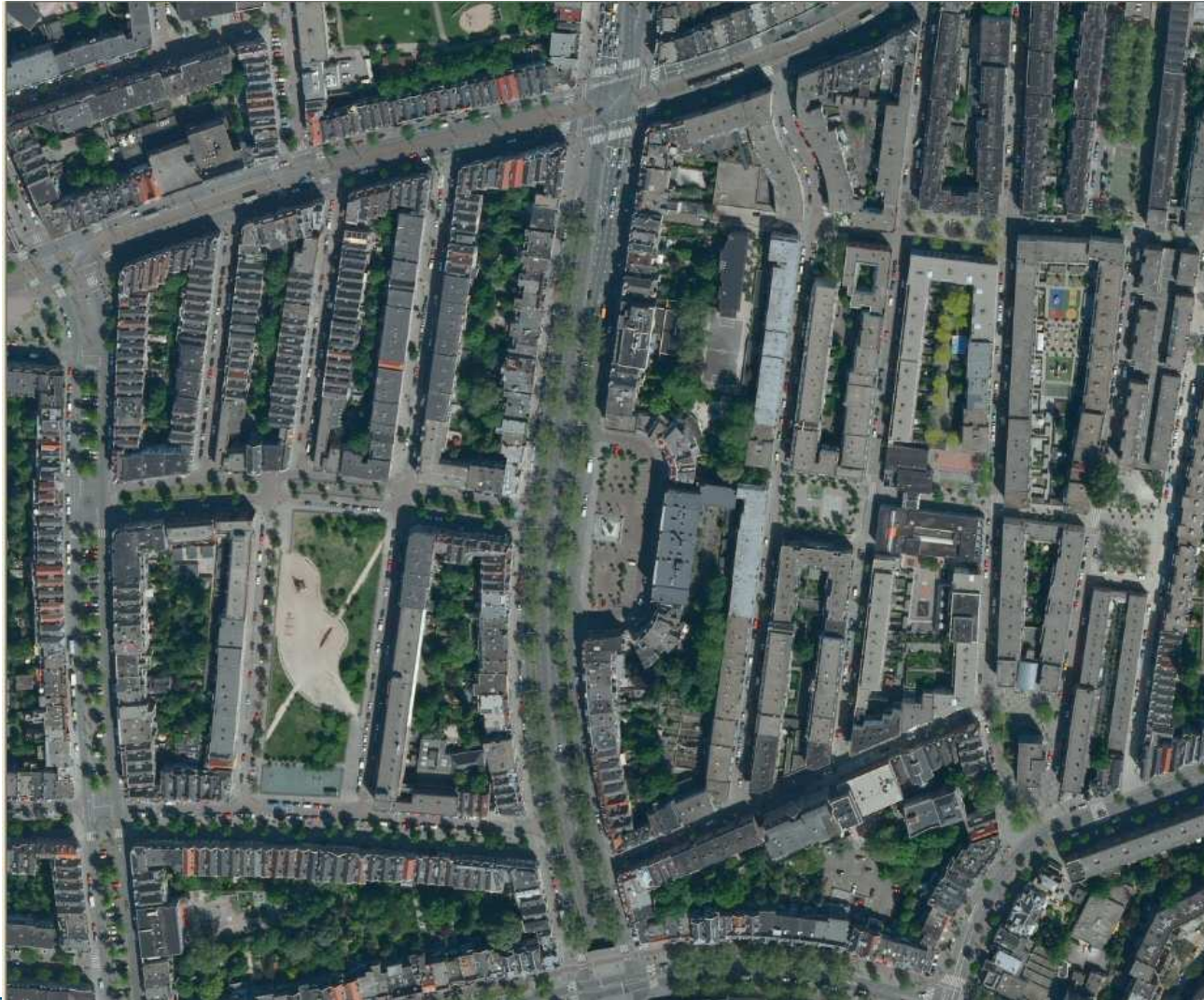
# Stedelijke inrichting en gevoelstemperatuur

---

PET (°C)	Human sensation	Thermal stress level
4	very cold	extreme cold stress
8	cold	strong cold stress
13	cool	moderate cold stress
18	slightly cool	slight cold stress
23	comfortable	no thermal stress
29	slightly warm	slight heat stress
35	warm	moderate heat stress
41	hot	strong heat stress
	very hot	extreme heat stress

# Stedelijke inrichting en gevoelstemperatuur

---





# Stedelijke inrichting en gevoelstemperatuur

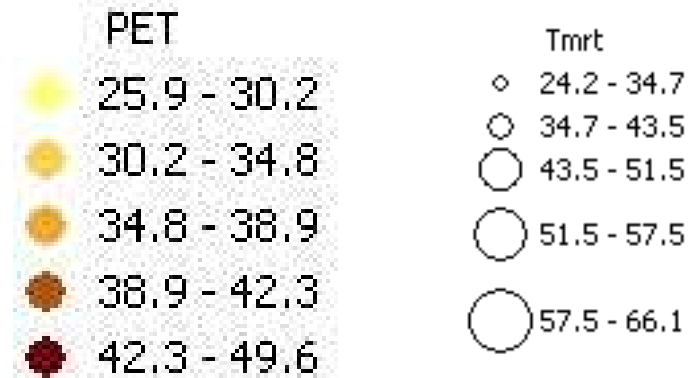
---



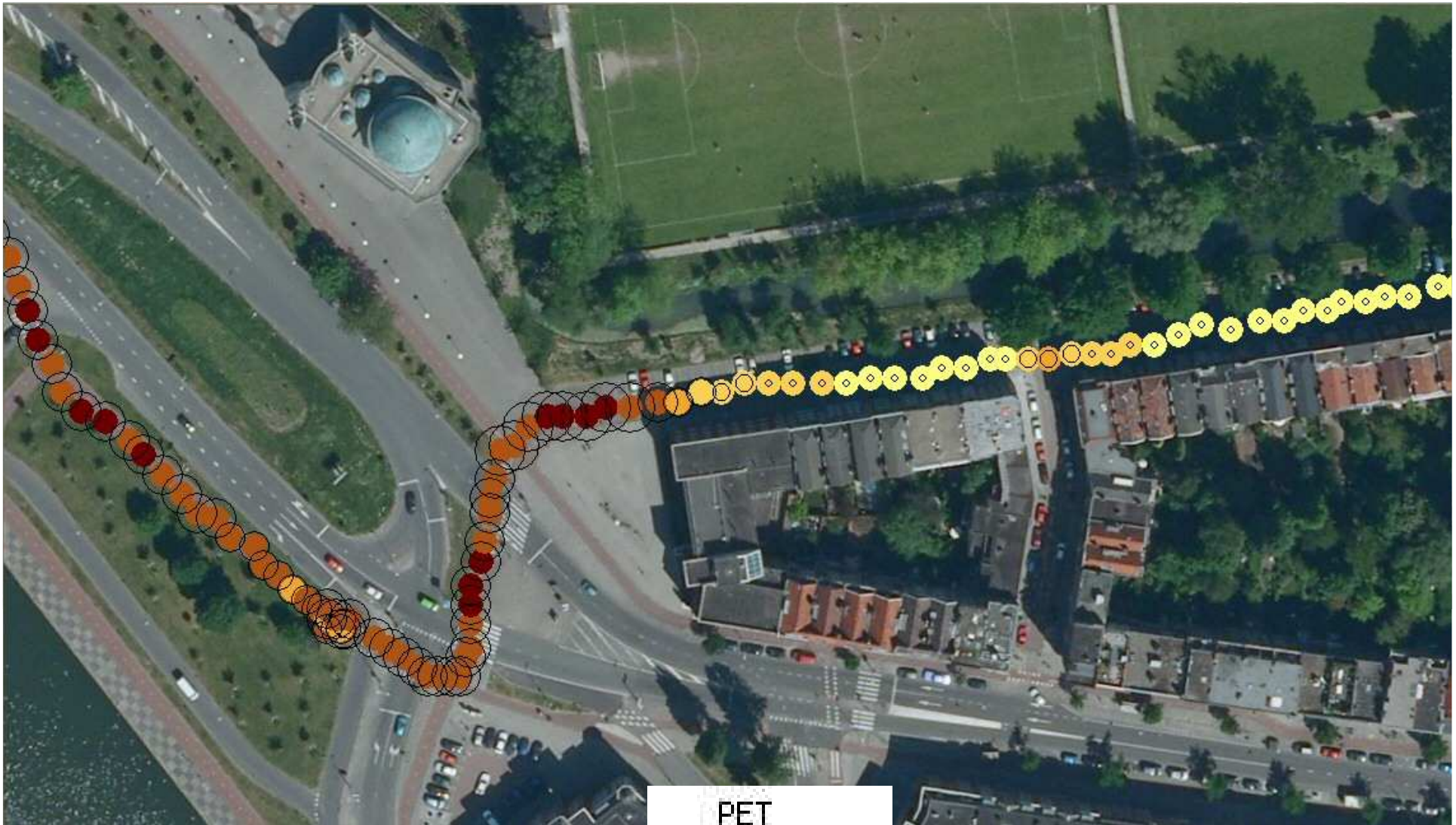




PET (°C)	Human sensation	Thermal stress level
4	very cold	extreme cold stress
8	cold	strong cold stress
13	cool	moderate cold stress
18	slightly cool	slight cold stress
23	comfortable	no thermal stress
29	slightly warm	slight heat stress
35	warm	moderate heat stress
41	hot	strong heat stress
41	very hot	extreme heat stress







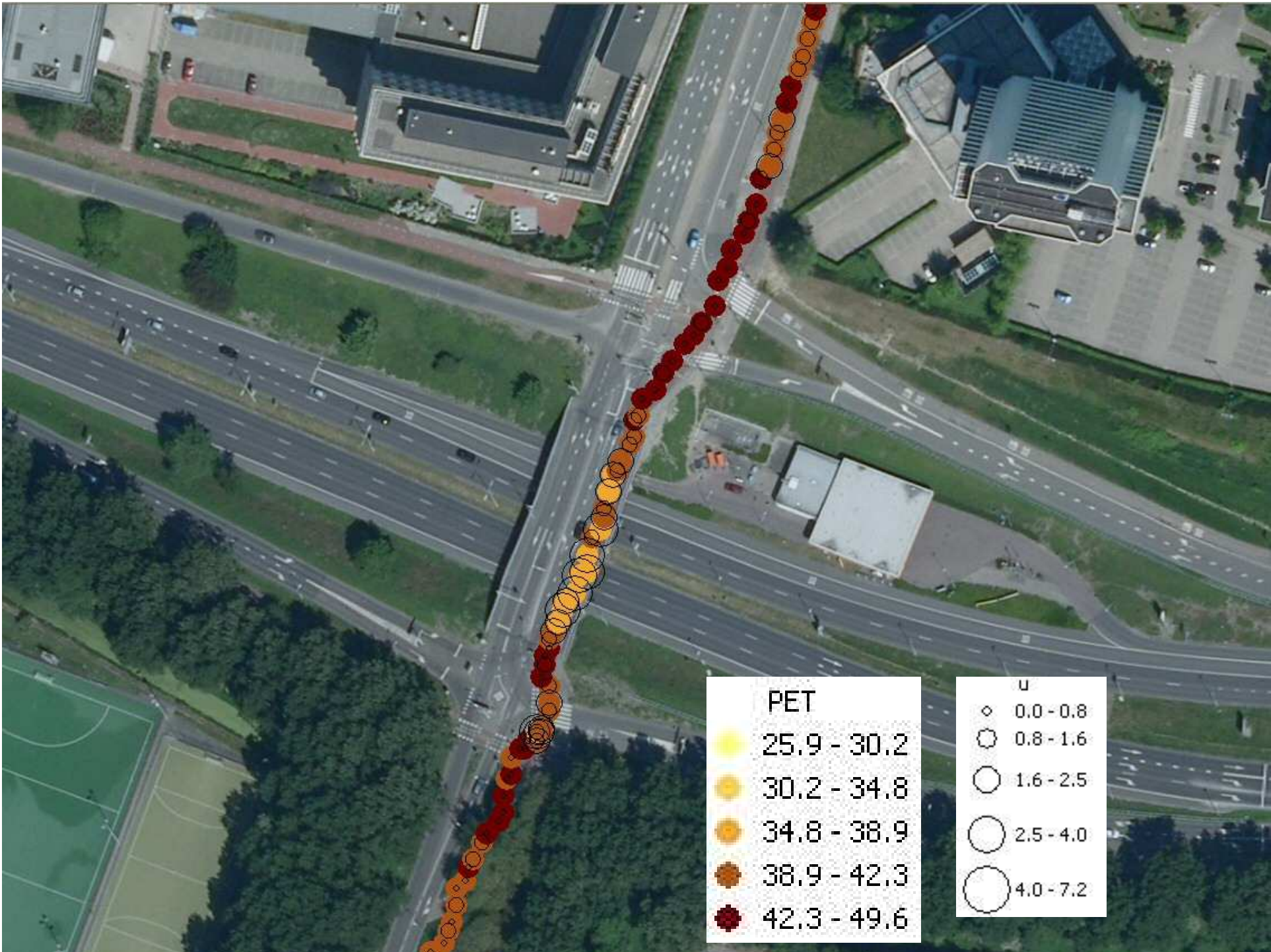
PET

- 25.9 - 30.2
- 30.2 - 34.8
- 34.8 - 38.9
- 38.9 - 42.3
- 42.3 - 49.6

Tmrt

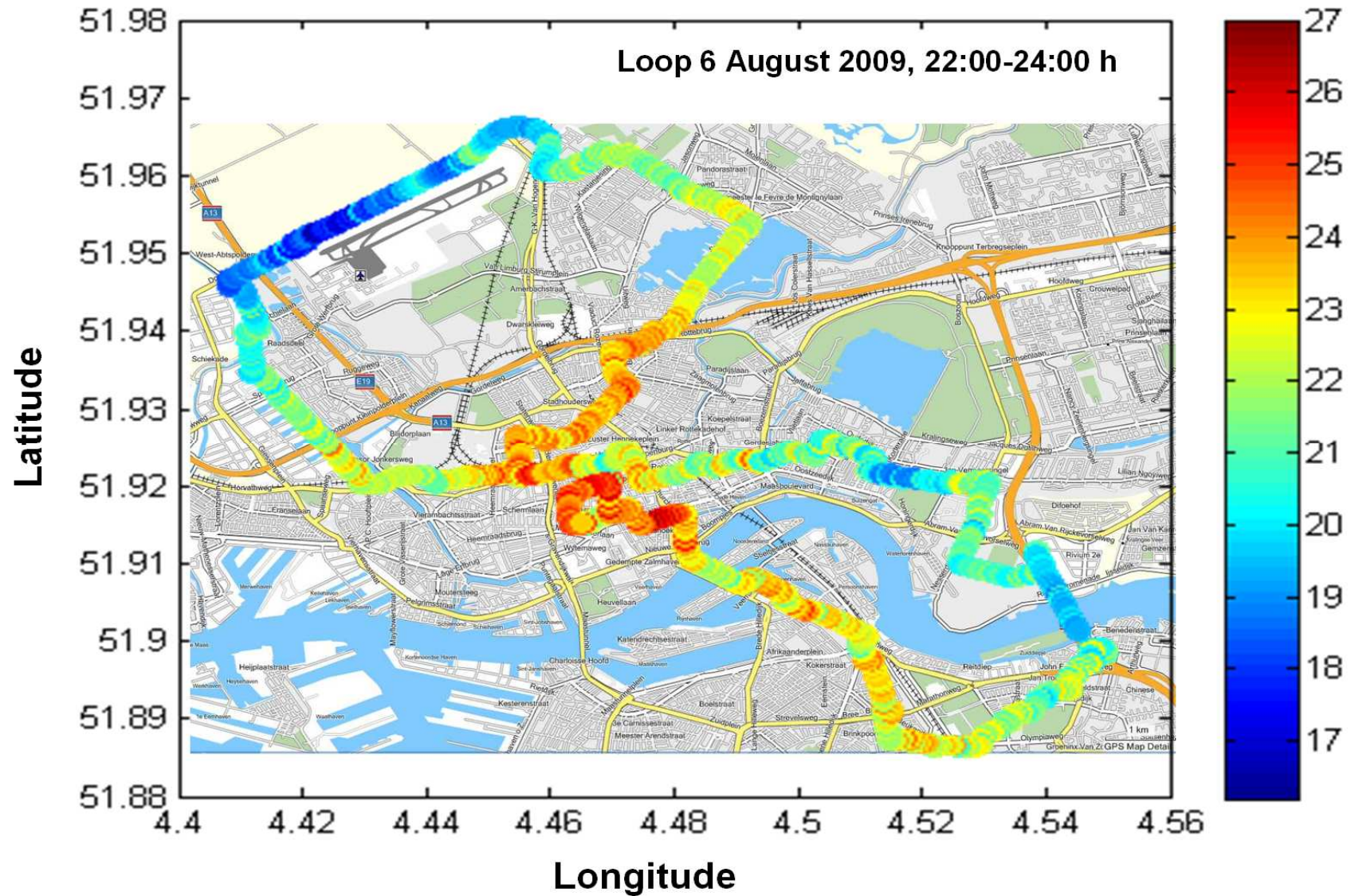
- ◊ 24.2 - 34.7
- 34.7 - 43.5
- 43.5 - 51.5
- 51.5 - 57.5
- 57.5 - 66.1





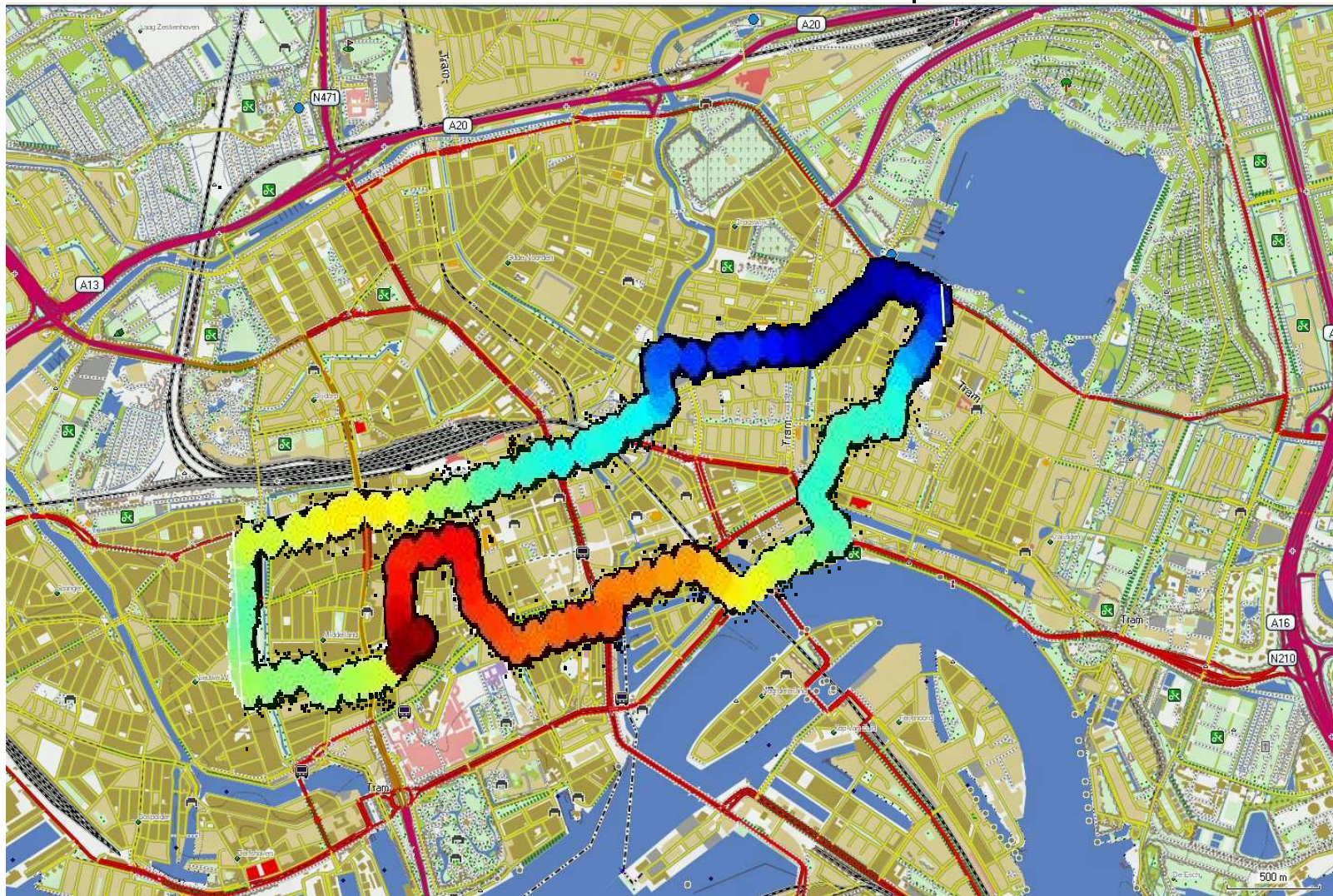


PET calculated using bicycle measurements as input for Rayman model (Matzarakis)



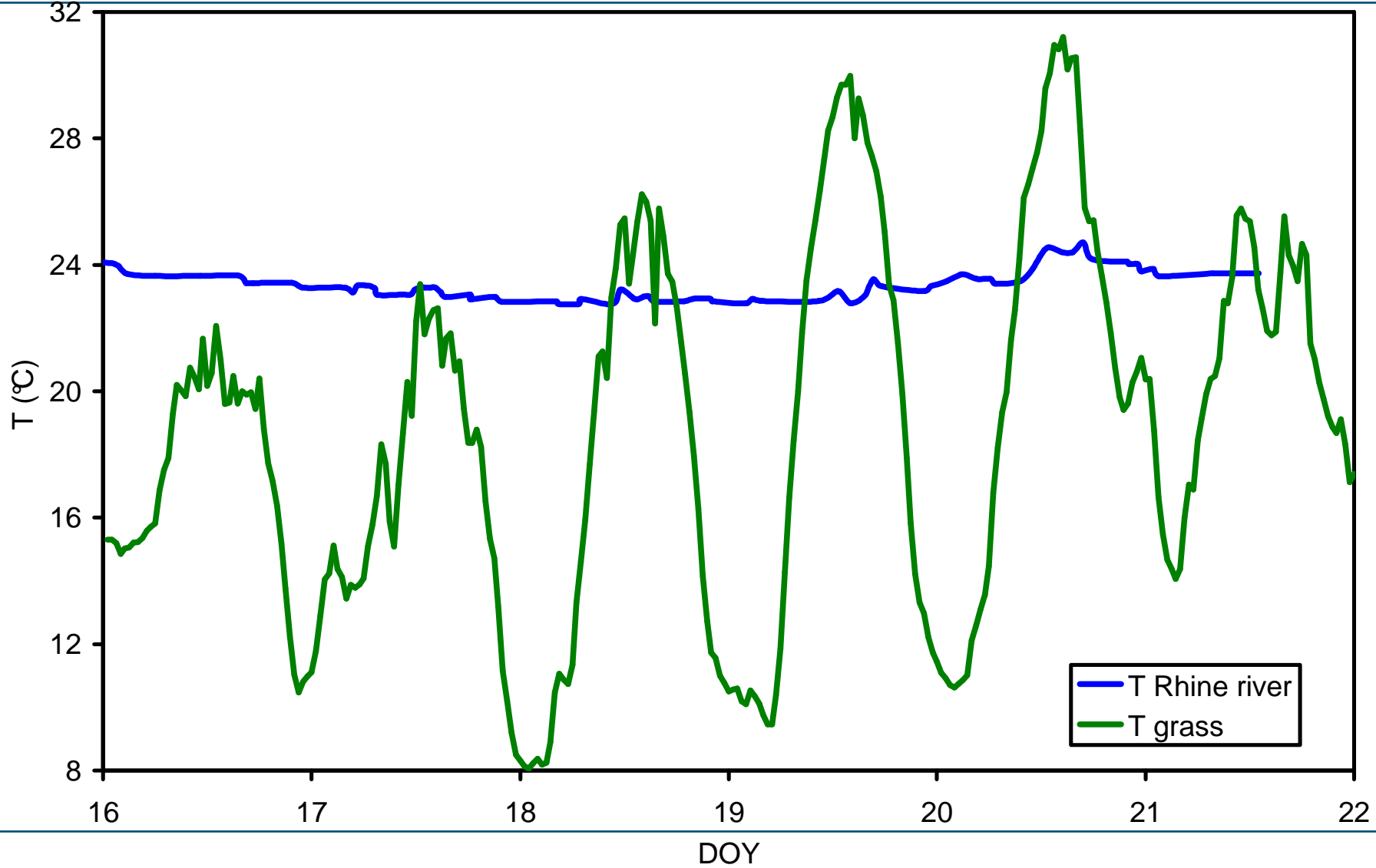


# Rotterdam 20 - 21 July 2010 Bicycle route



00:46-01:50 (LT)

# Rotterdam 16 - 21 July 2010: Koelende oppervlakken?



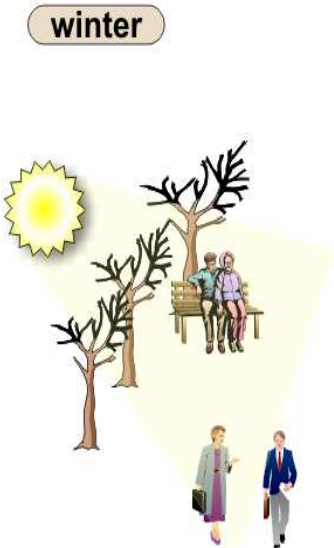
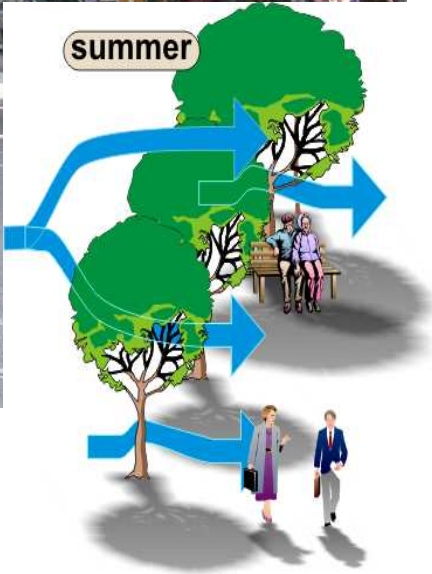


# Keuze stedelijk ontwerp





# Intelligent groen op straat: zomer schaduw, winter zon!



# Samenvattend

---

- Nederlandse steden hebben ook groot UHI effect
- Koelste plek in stad:
  - Overdag: park
  - 's nachts: wijk met laagbouw en veel open groen (goede ventilatie)
- Stedelijk groen is effectief
- Schaduw overdag enorm belangrijk om hittestress te beperken!



Een groot ijsblok torsend, wellicht om het hoofd koel te houden. Rotterdam 27 juli.

Dank voor jullie aandacht!

1 9 3 8

Bron: Weer een eeuw

Bert.Heusinkveld@wur.nl