



Stockholms
stad

i samarbete med

SMHI

Denna workshop genomförs inom
ramen för projekten
Clarity (EC Horizon 2020) och
G.I.Nord (FORMAS).

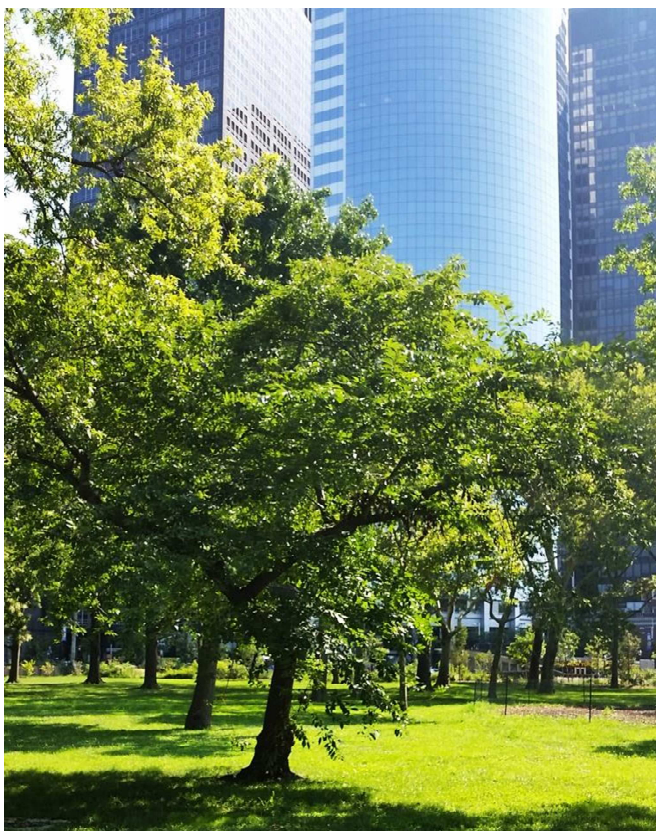
Inbjudan Att planera för värme i stadsmiljön i ett framtida klimat

En workshop för att dela erfarenheter och identifiera behov av kunskap och verktyg för att anpassa nordiska städer bättre för värmestress, med fokus på urban grön infrastruktur.

”Att planera för värme i stadsmiljön i ett framtida klimat”

Stockholm, 5 september 2018

SMHI



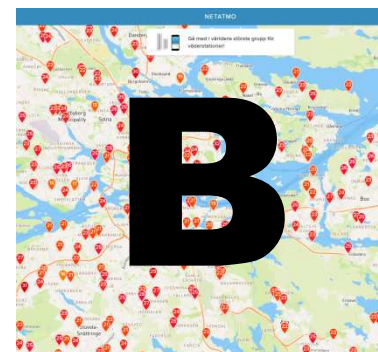
Bakgrund om stadsklimatet värme och gröna strukturer

Jorge H. Amorim, David Segersson



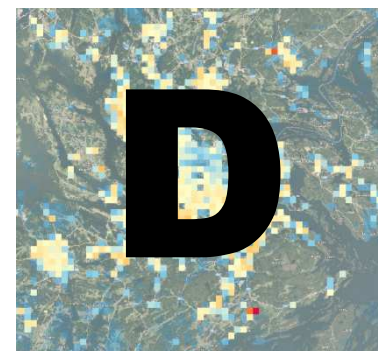
**Finns verkligen ett
särskilt
stadsklimat?**

**Finns verktyg och
data för att analysera
stadsklimatet?**



**Hur påverkar
vegetation
stadsklimatet?**

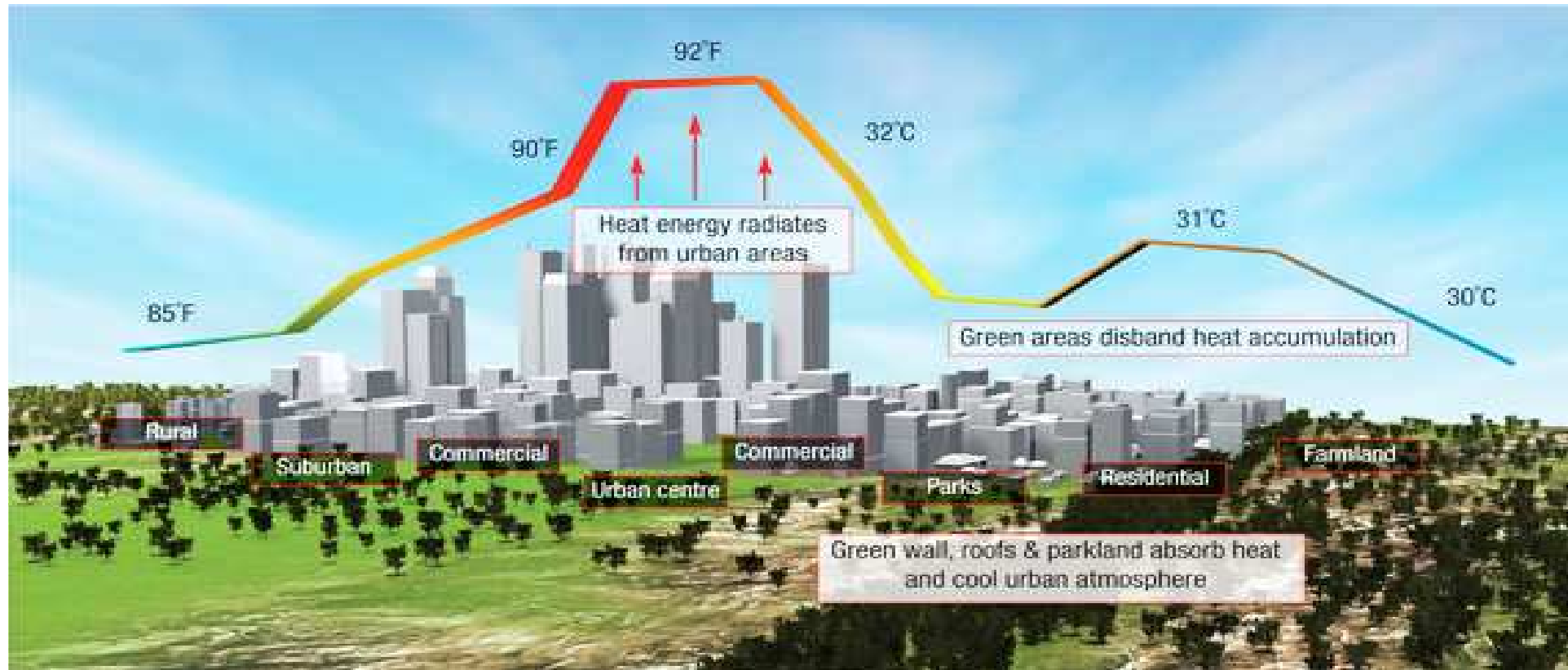
**Hur påverkar
stadsplanering
klimatet i staden?**





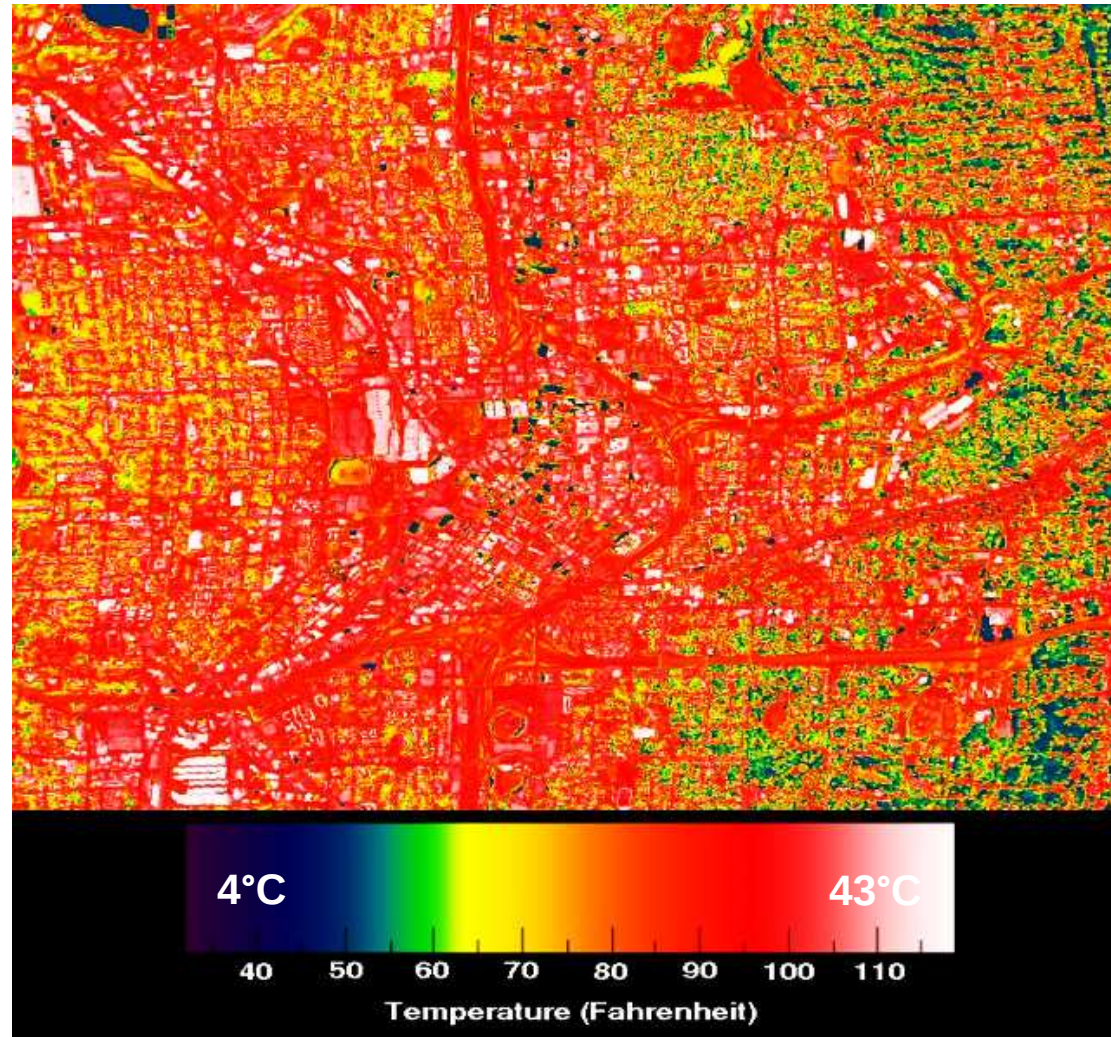
**Finns verkligen
ett särskilt
stadsklimat?**

Temperaturprofil över ett hypotetiskt stad



1 stad = många mikroklimat!

SMHI



Satellitbild av yttemperatur över Atlanta, dagtid.

Copyright: NASA

Effekt av skuggande träd på yttemperaturen

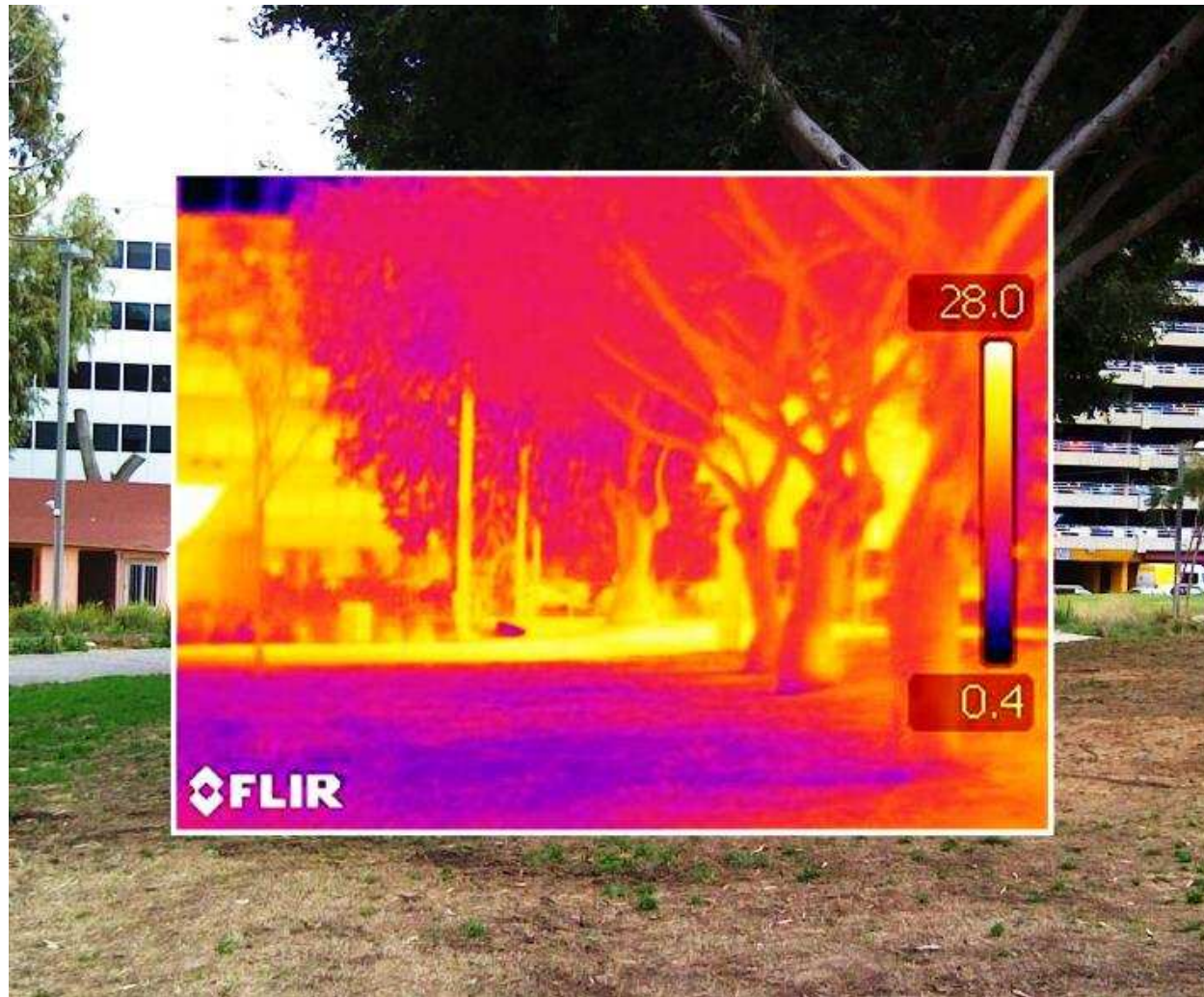


Bild från värmekamera i Tel Aviv.

Copyright: Saaroni et al. 2018

Svar:

SMHI



Finns verkligen ett särskilt stadsklimat?

**Ja! Staden påverkar den omgivande atmosfären
och skapar ett eget klimat**



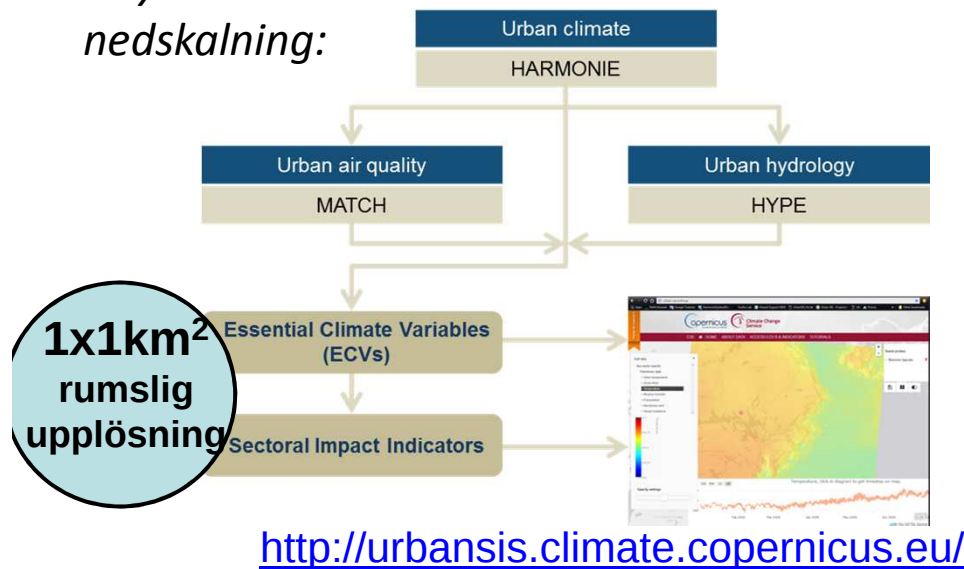
**Finns verktyg
och data för att
analysera
stadsklimatet?**

UrbanSIS projekt

SMHI

“Copernicus Climate Change Service” (C3S) för Europeiska städer

*dynamisk
nedskalning:*



3 tidsfönster på 5 år som representerar **historiska, nuvarande och framtida** förhållanden över **3 Europeiska städer** (Stockholm, Bologna och Amsterdam/Rotterdam)

26 Grundläggande Klimatvariabler och **65 Indikatorer** som kan visualiseras och laddas ner:

Health sector

Air quality

EU limit values: concentrations
EU limit/WHO guideline values: exposure
Mortality long-term exposure
Mortality short-term exposure

Heat stress

Number of hot days
Heat wave duration
Heat induced mortality

Discomfort

Thom Discomfort index
Universal Thermal Climate Index
Frequency of tropical nights

Energy sector

Energy consumption

Heating degree days
Cooling degree days

Solar energy

Monthly shortwave solar insolation

Infrastructure sector

Flooding

Extreme precipitation
Extreme precipitation intensity/duration

Green infrastructure

Growing season length

Transport

Frost days
Ice days
Zero-crossings

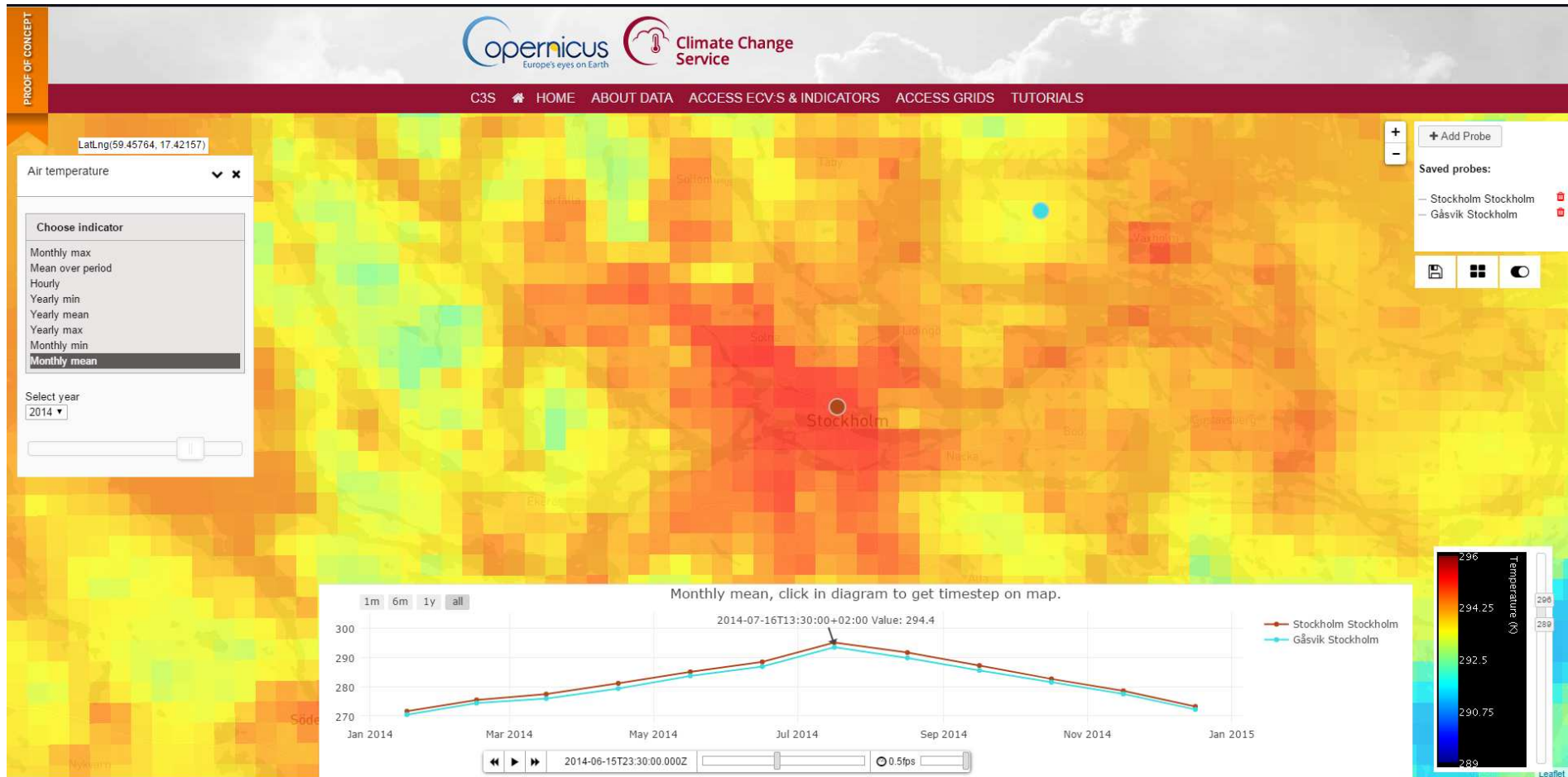
Non-sector specific indicators

Daily max/min/mean air temperature

Stockholms “urbana värmeö”

SMHI

Månadsmedel 2m lufttemperatur i Juli 2014



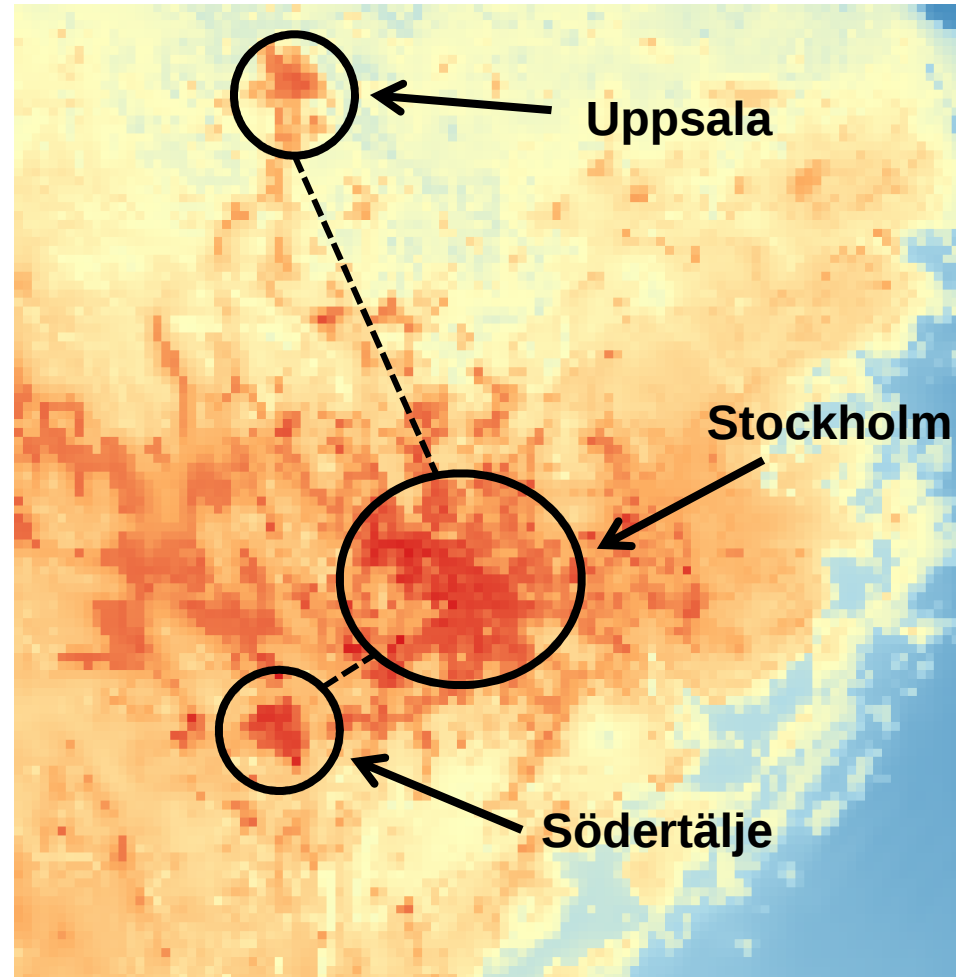
<http://urbansis.climate.copernicus.eu/>

(Resultat från projektet UrbanSIS)

“Urban värmeskärgård”

SMHI

Månadsmedel 2m lufttemperatur från 15 Juni till 15 Juli 2014



(Resultat från projektet UrbanSIS)

Svar:

SMHI



Finns verkligen ett särskilt stadsklimat?

Ja! Staden påverkar den omgivande atmosfären och skapar ett eget klimat

Finns verktyg och data för att analysera stadsklimatet?

Ja! Både modeller och sensorer har tillräcklig upplösning och noggrannhet.





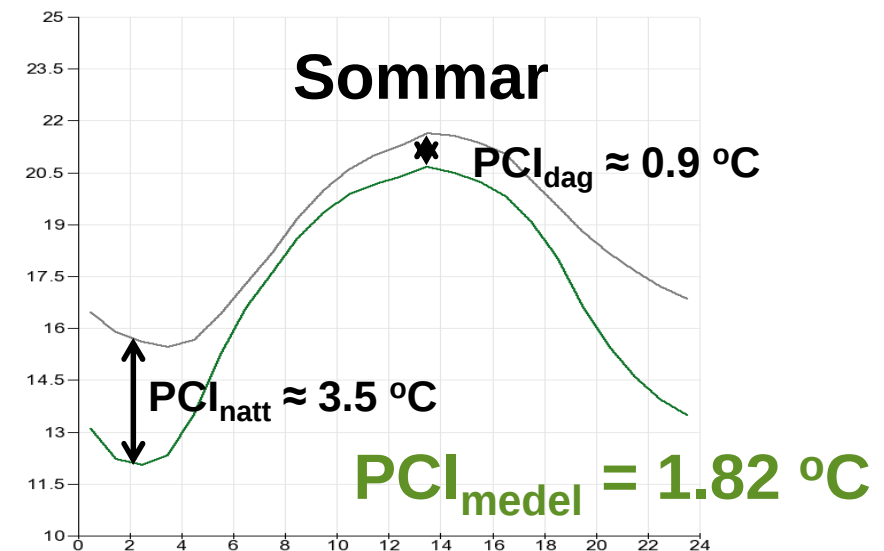
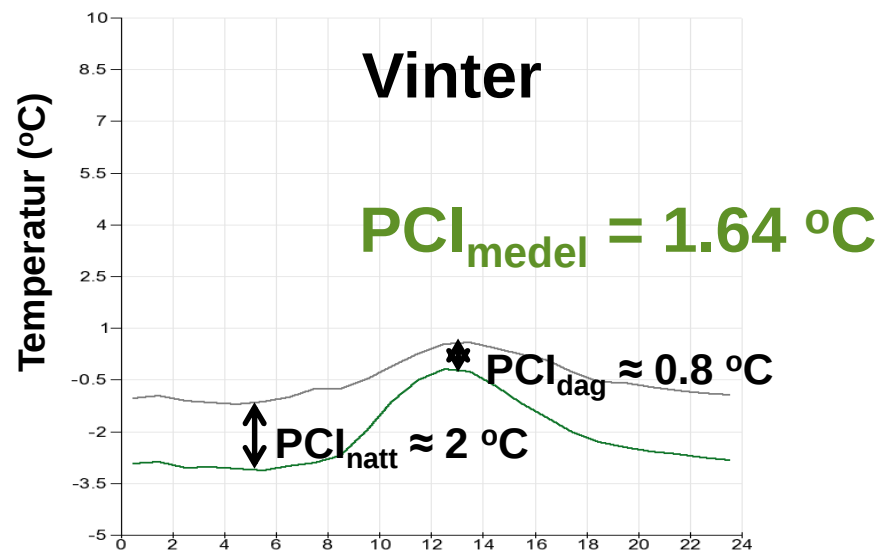
Hur påverkar vegetation stadsklimatet?

Kalla park-öar i staden

"Park Cool Island (PCI)"

Observatorielunden

Dygnsvariation av temperatur (medelvärde över 5 år)



– Temperatur i gaturum – Temperatur i grönområde

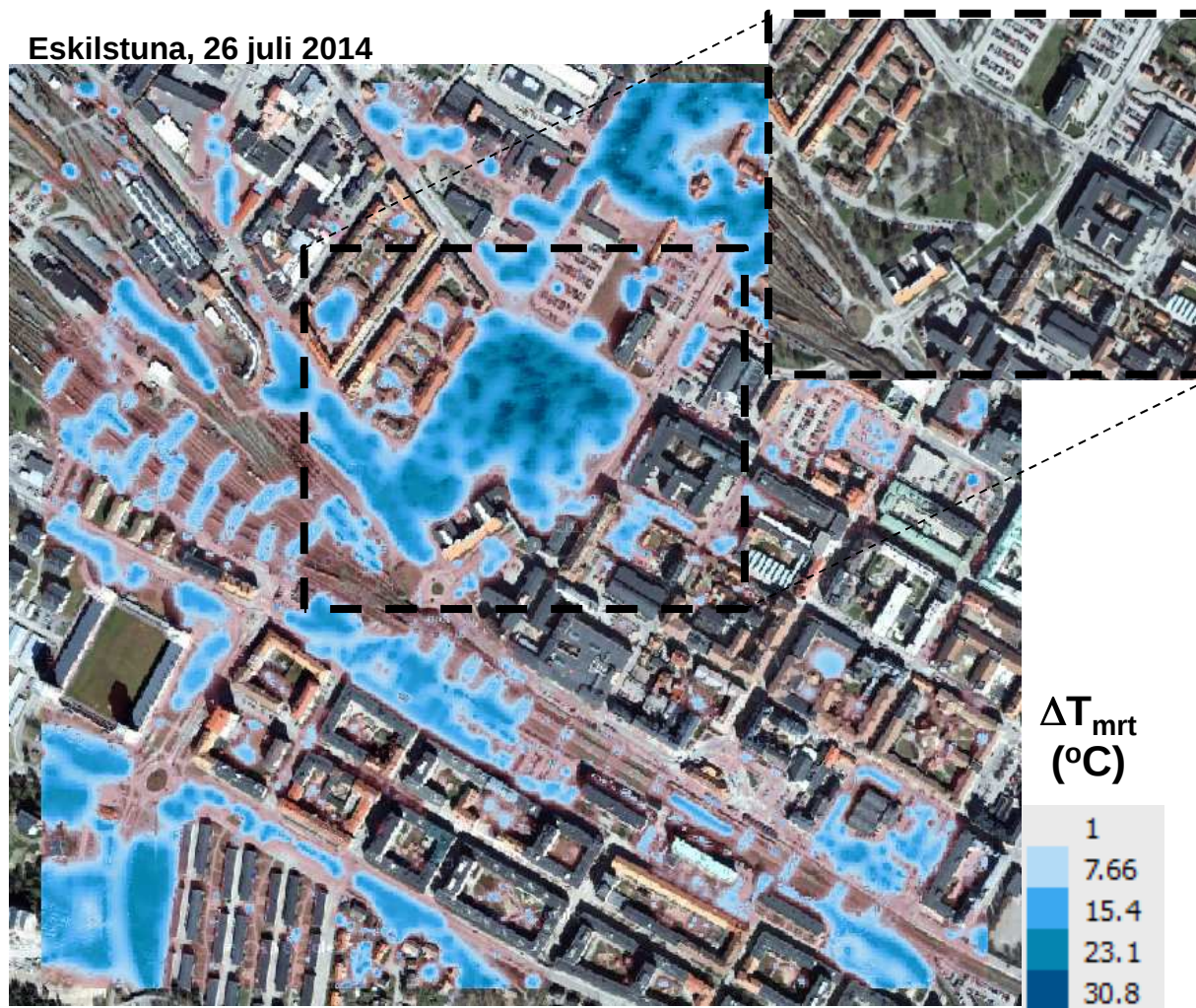
Temperaturen i Observatorielunden är i **medel 1.7 °C lägre** än temperaturen i närliggande gaturum, med en tydlig **dygnscykel**. Kraftigare avkylning under **sommaren och nattetid** i grönområden.

(Resultat från projektet UrbanSIS)

Kalla park-öar i staden

Medel av strålingsvärme (T_{mrt}) från beräkningsmodellen SOLWEIG

Eskilstuna, 26 juli 2014



Upp till **30°C** minskning av dygnsmedelvärde av T_{mrt} i parken,
ger **40°C** vid 13:00 (lufttemperatur ~ 32 °C)

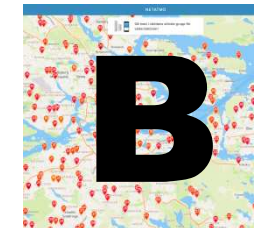


Finns verkligen ett särskilt stadsklimat?

Ja! Staden påverkar den omgivande atmosfären och skapar ett eget klimat.

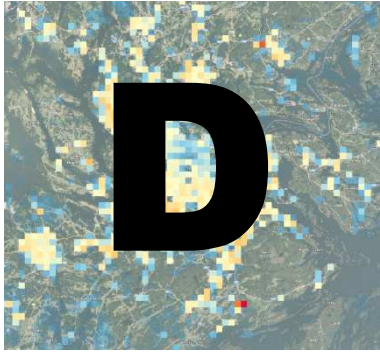
Finns verktyg och data för att analysera stadsklimatet?

Ja! Både modeller och sensorer har tillräcklig upplösning och noggrannhet.

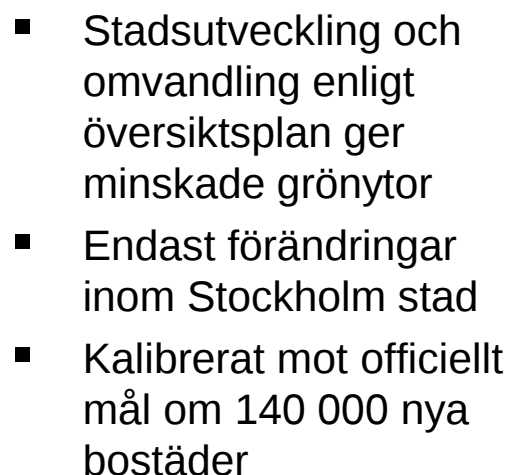


Hur påverkar vegetation stadsklimatet?

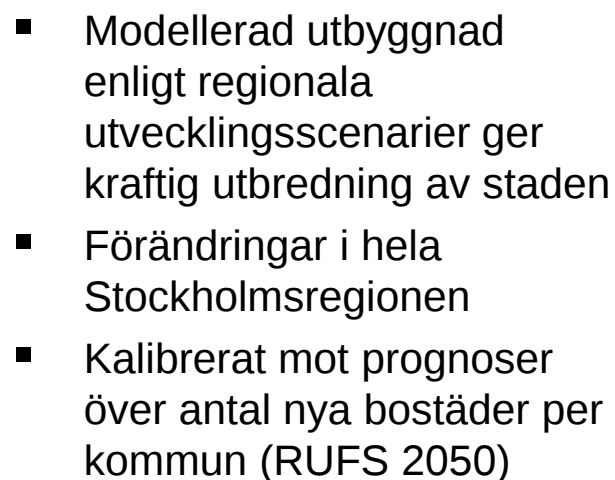
Vegetationen minskar värmeuppbyggnad igenom skuggning och transpiration.



Hur påverkar stadsplanering klimatet i staden?



"Sthlm regionen 2050"

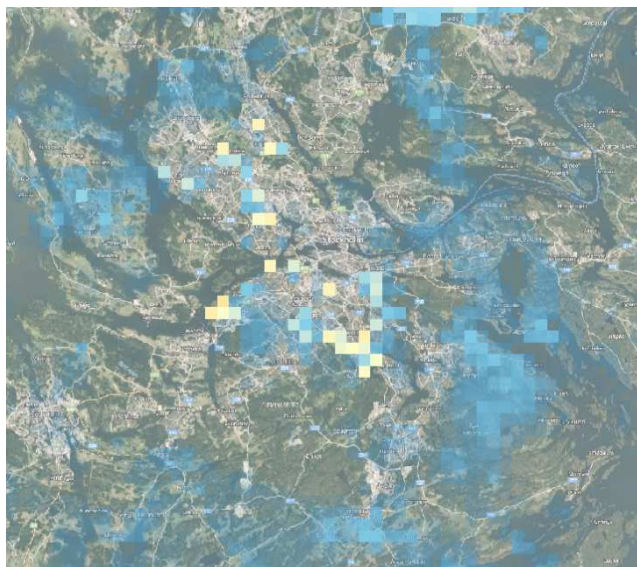


- Extrem förtätning!
- Ingen vegetation i bebyggda miljöer

- Ökning av andelen grön infrastruktur (gröna tak, gatuträd)
- Potential för gröna tak antas på offentliga byggnader
- (under utveckling)

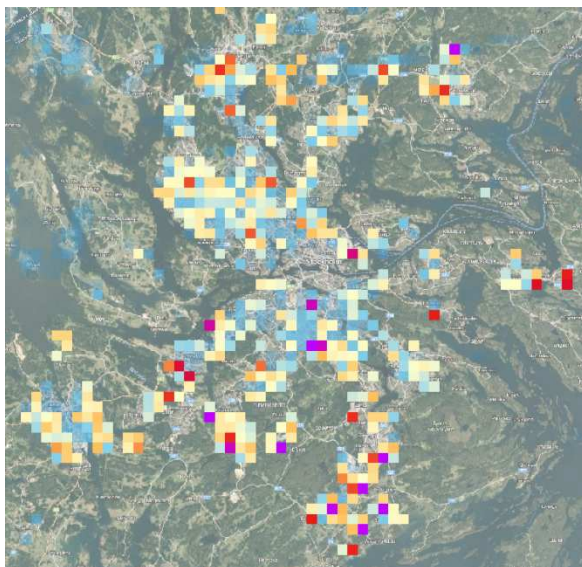
Differens medeltemperatur 15juni-15juli **SMHI**

"Sthlm stad 2030"



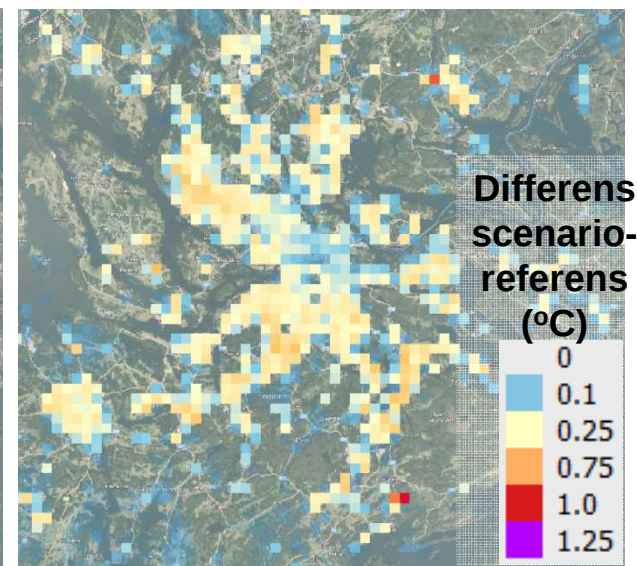
- Medeltemperaturen ökar upp till **0.45 °C**
- Skillnader främst vid byggnation i nuvarande natur- och grönområden

"Sthlm regionen 2050"



- Medeltemperaturen ökar upp till **1.2 °C**
- Skillnader främst vid byggnation i nuvarande natur- och grönområden
- Större avtryck pga regionala utvecklingsscenarier

"Svart stad"

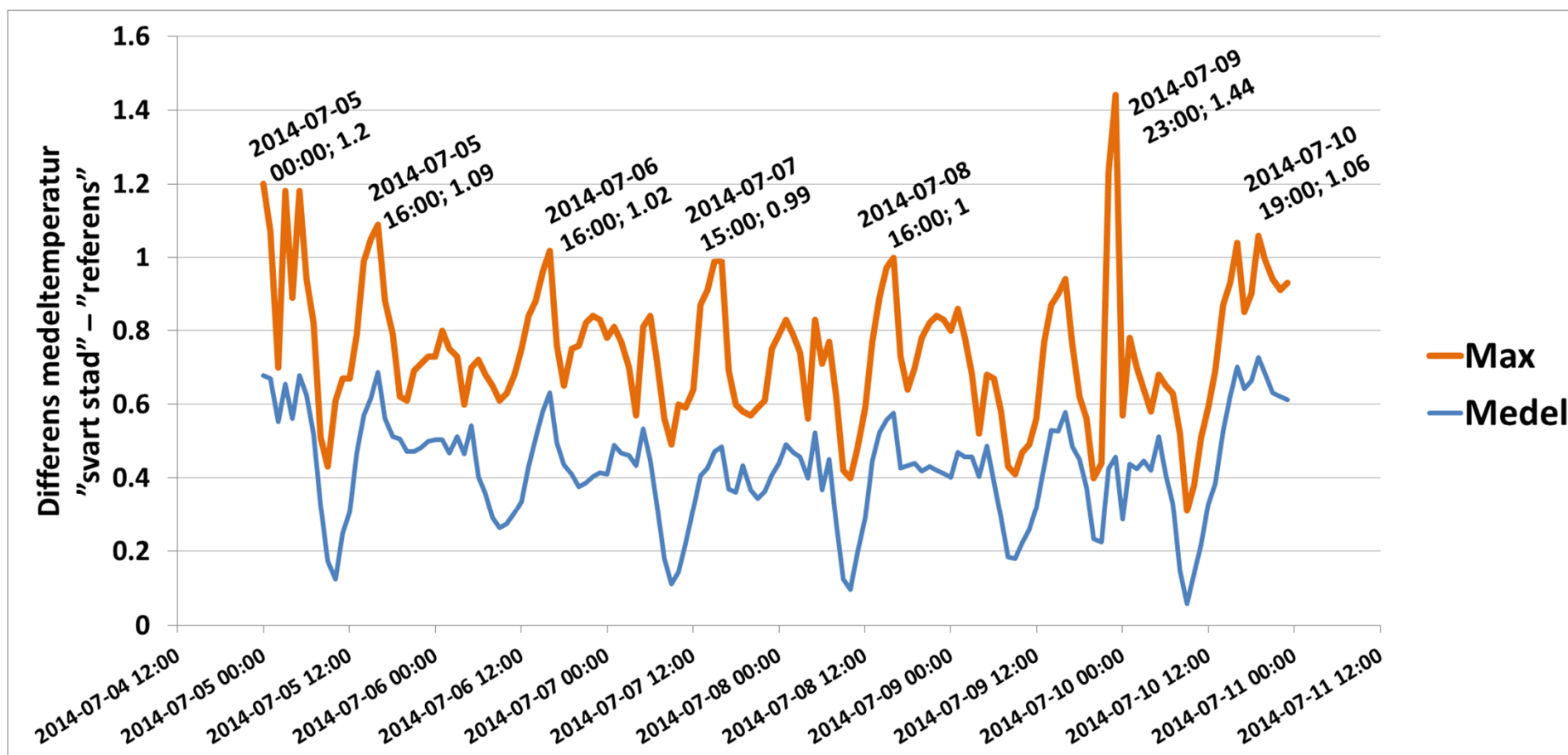


- Medeltemperaturen ökar upp till **1.0 °C**
- Skillnader vid förtätning av befintliga bebyggda miljöer

Differens "svart stad" – "referens"

SMHI

Värmebölja: 5-10 juli 2014 (dygnsmedel lufttemperatur > 26 °C)



Den avkylning som Stockholms grön områden orsakade under värmeböljan var i medel **0.4 °C**, med dygnsmax under flera dagar över **1.0 °C**

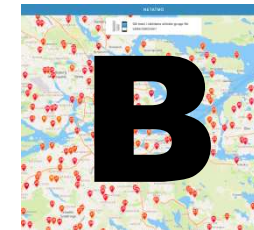


Finns verkligen ett särskilt stadsklimat?

Ja! Staden påverkar den omgivande atmosfären och skapar ett eget klimat

Finns verktyg och data för att analysera stadsklimatet?

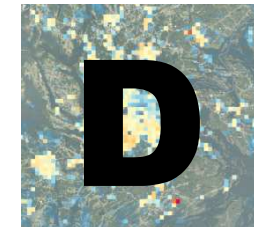
Ja! Både modeller och sensorer har tillräcklig upplösning och noggrannhet.

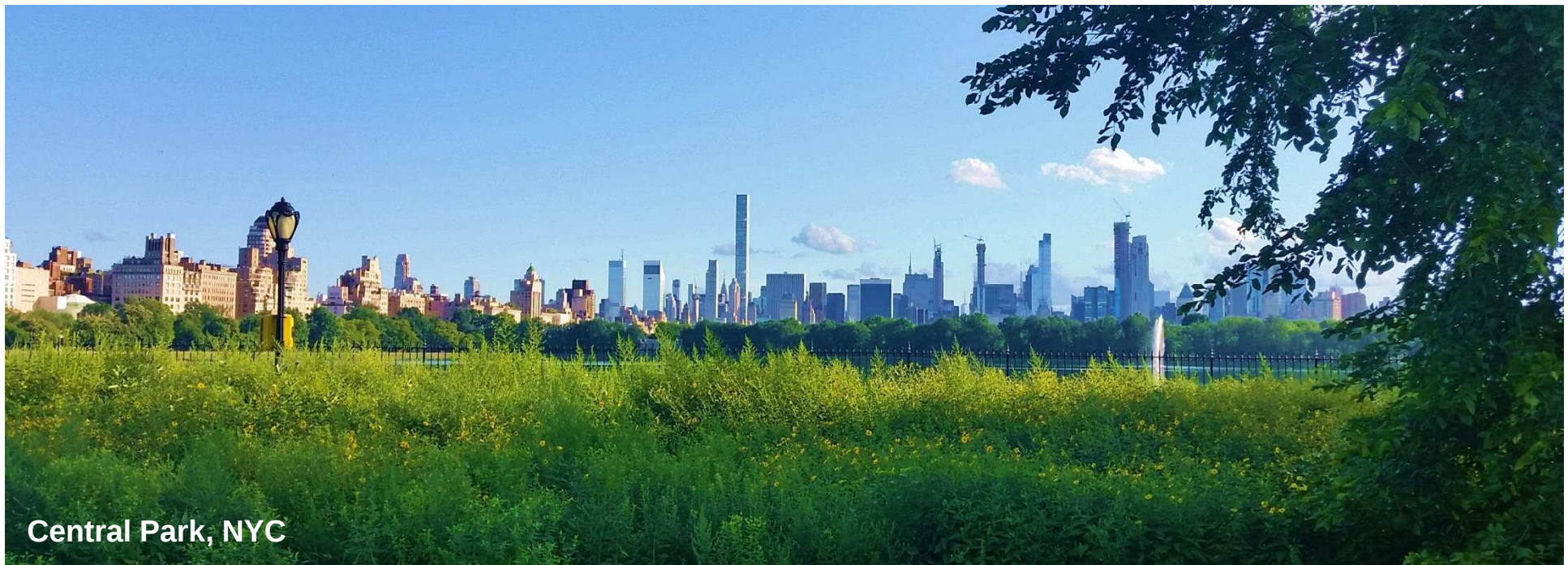


Hur påverkar vegetation stadsklimatet?

Vegetationen minskar värmeuppbyggnad igenom skuggning och transpiration.

Hur påverkar stadsplanering klimatet i staden?
Kraftig lokal påverkan. Omfattande grönstruktur gör skillnad.





tack!

Copernicus



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

jorge.amorim@smhi.se | www.smhi.se **SMHI**