



SKOV & LANDSKAB

Temperaturstigninger, grønne områder og human comfort

Stephan Pauleit

*Skov & Landskab
Københavns Universitet*



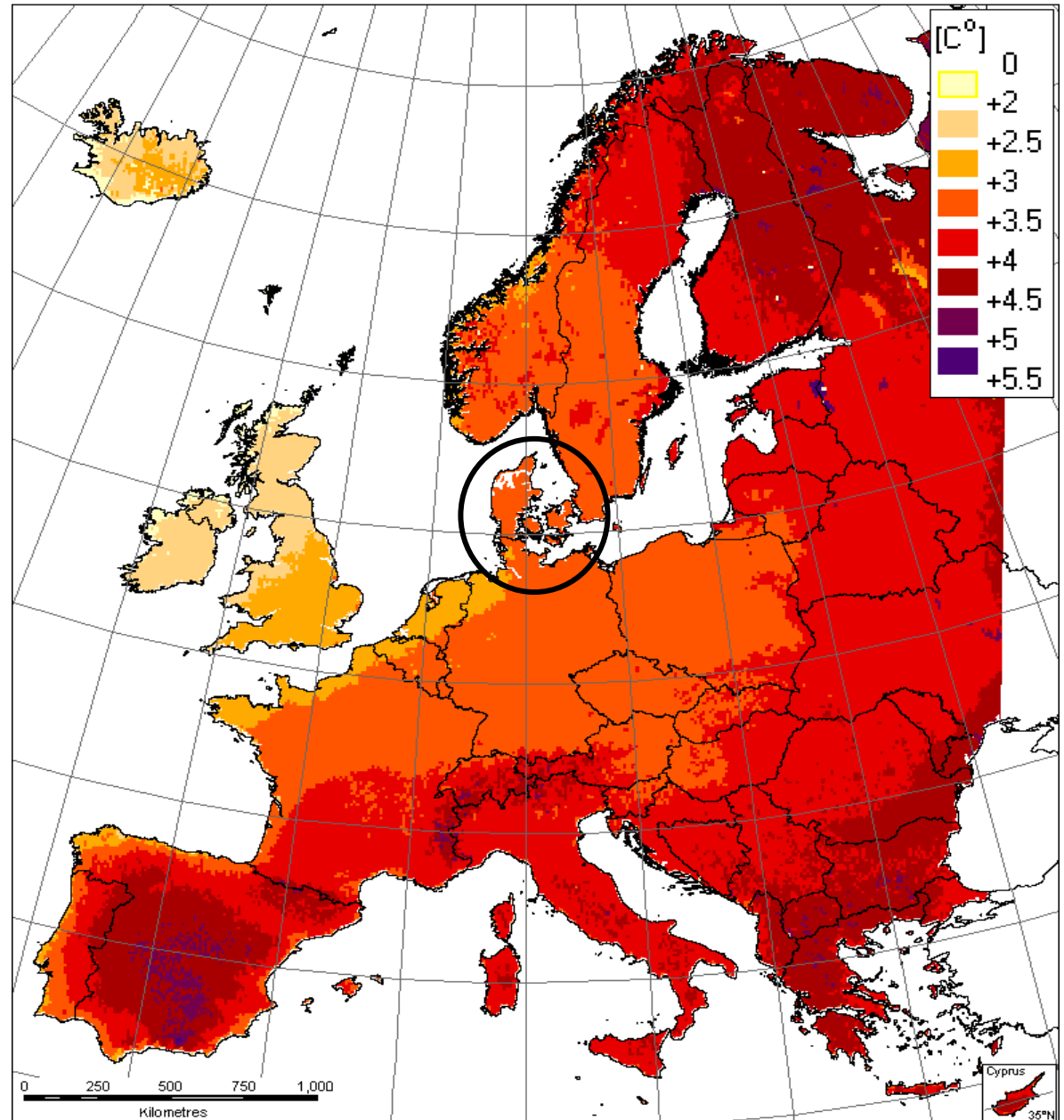


SKOV & LANDSKAB

Klimaændringer til 2100 – IPCC Scenario A2

Danmark (DMI 2006):
Årsmiddeltemperatur
 $+3,2^{\circ}\text{C} \pm 1,5^{\circ}\text{C}$

Temperature: change in mean annual temperature [$^{\circ}\text{C}$]

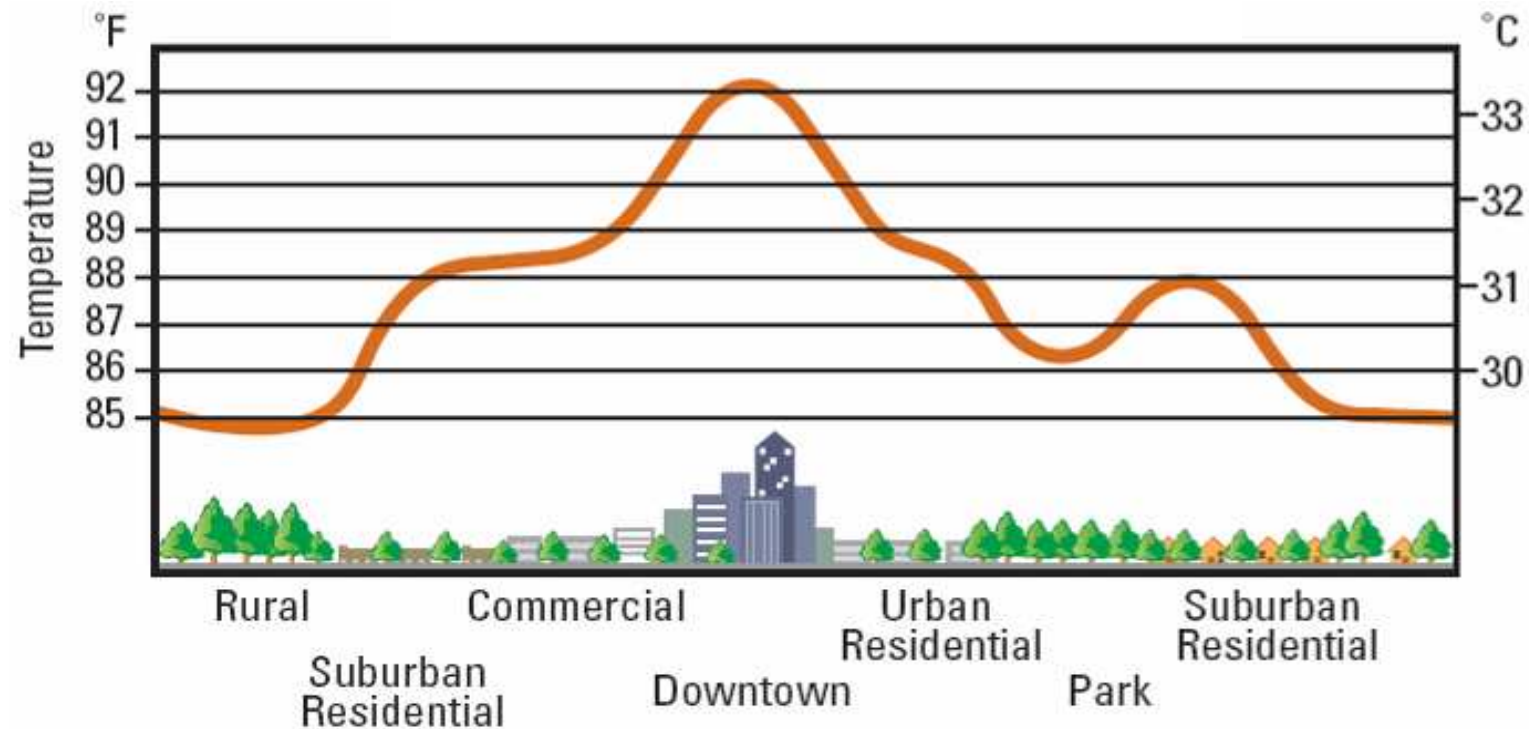


Klimaeffekter

- Varmeeffekt i byen forstærkes
- Flere og længere hedebølger
- Sommernedbør falder
- Antal døgn med frost falder stærkt
- Stormstyrke- og hyppighed stiger

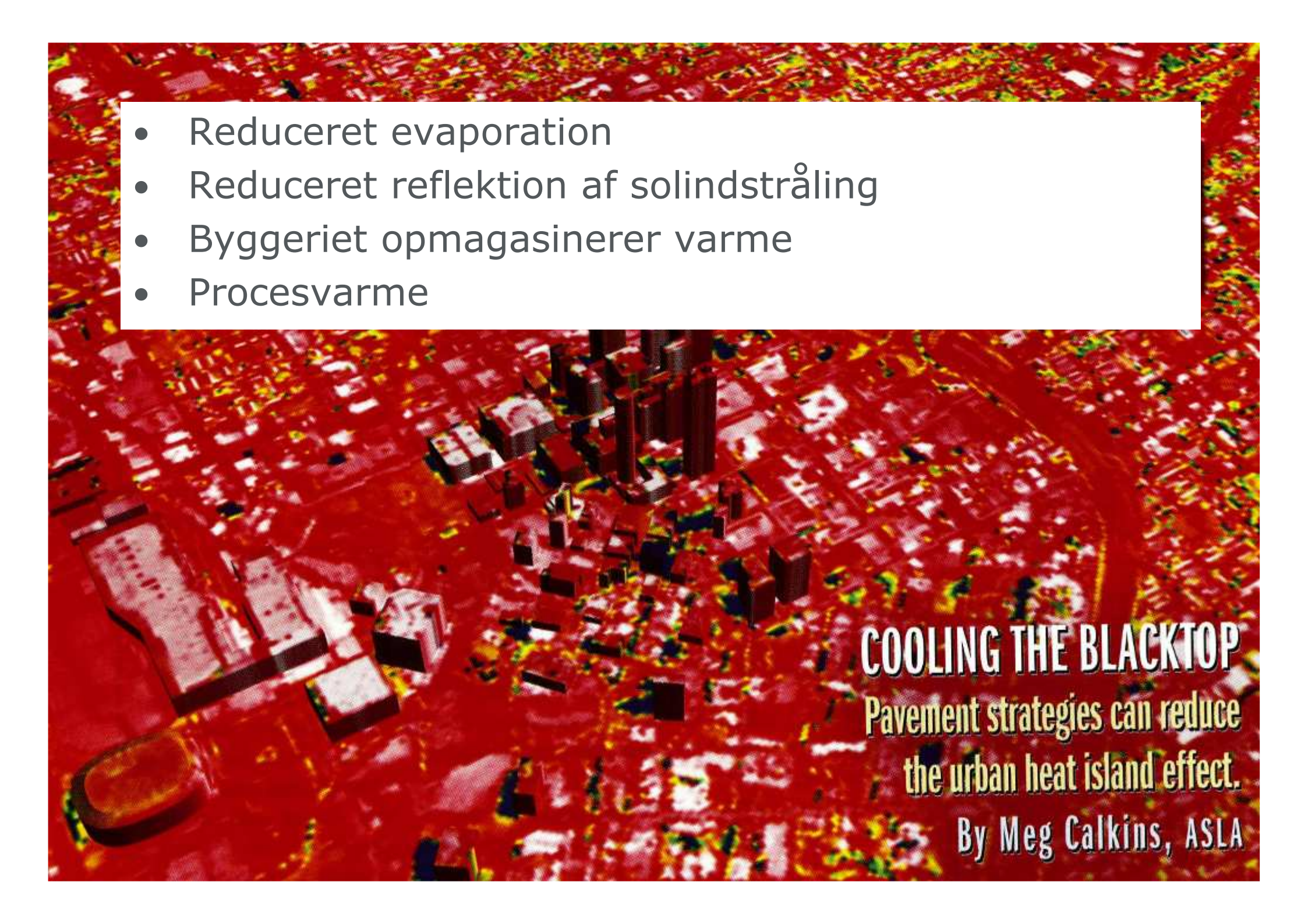


Varmeøeffekt



- Årlig lufttemperatur: + 1-3°C
- Maks. daglig: + 10-12°C



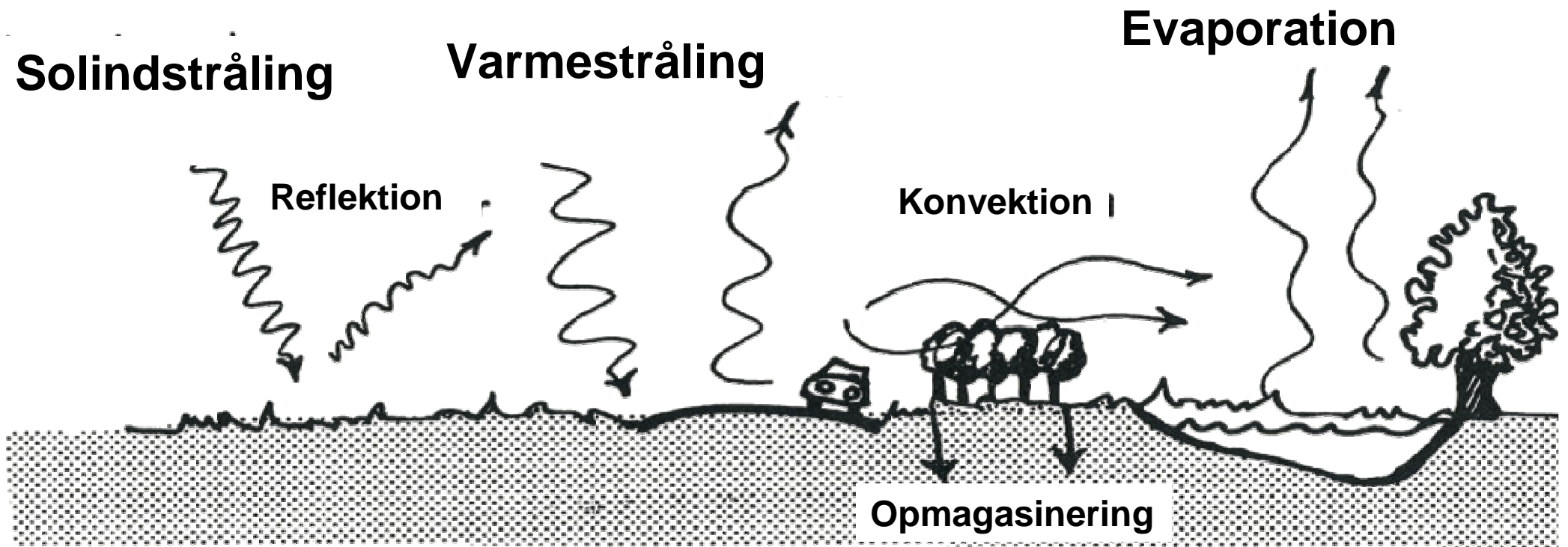
- 
- Reduceret evaporation
 - Reduceret refleksion af solindstråling
 - Byggeriet opmagasinerer varme
 - Procesvarme

COOLING THE BLACKTOP

*Pavement strategies can reduce
the urban heat island effect.*

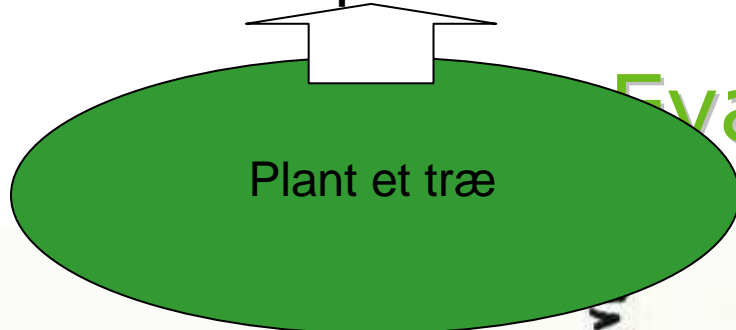
By Meg Calkins, ASLA

Klimatiske energibalance

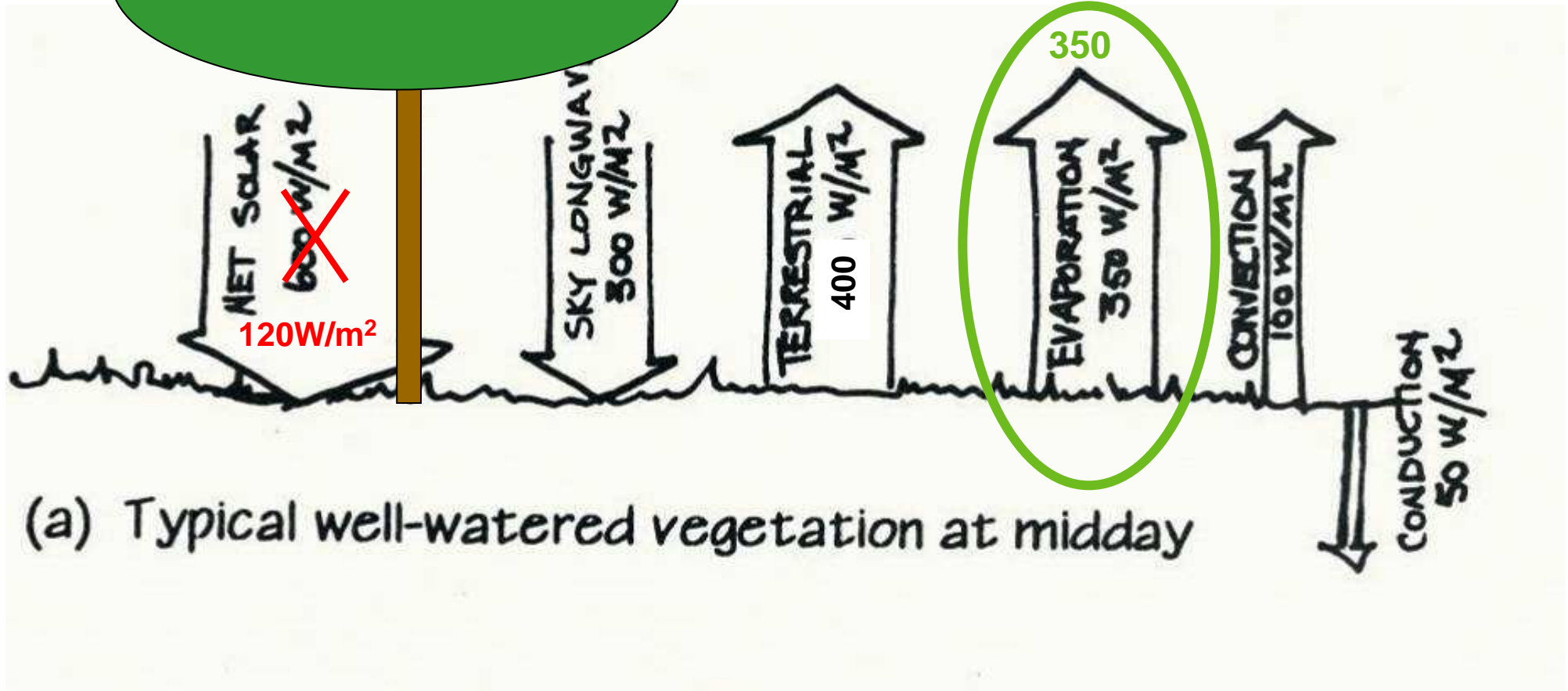




Evaporation



Evaporation



Kilde: Brown, R., Gillespie, T.J., 1995. Microclimatic Landscape Design, Wiley, New York



Kan grønne områder tilpasse byer til klimaændringerne?

- I store parker (>50ha) er lufttemperaturen markant lavere end i bebyggelsen (1-2°C)
- Store parker kann sænke lufttemperaturer i bebyggede områder (300-400m)

Adaptation Strategies for Climate Change in the Urban Environment (ASCCUE)

Consortium members: CURE (University of Manchester), CRiBE (Cardiff University),
DCEE (University of Southampton), OCSD (Oxford Brookes University)



EPSRC

Engineering and Physical Sciences
Research Council



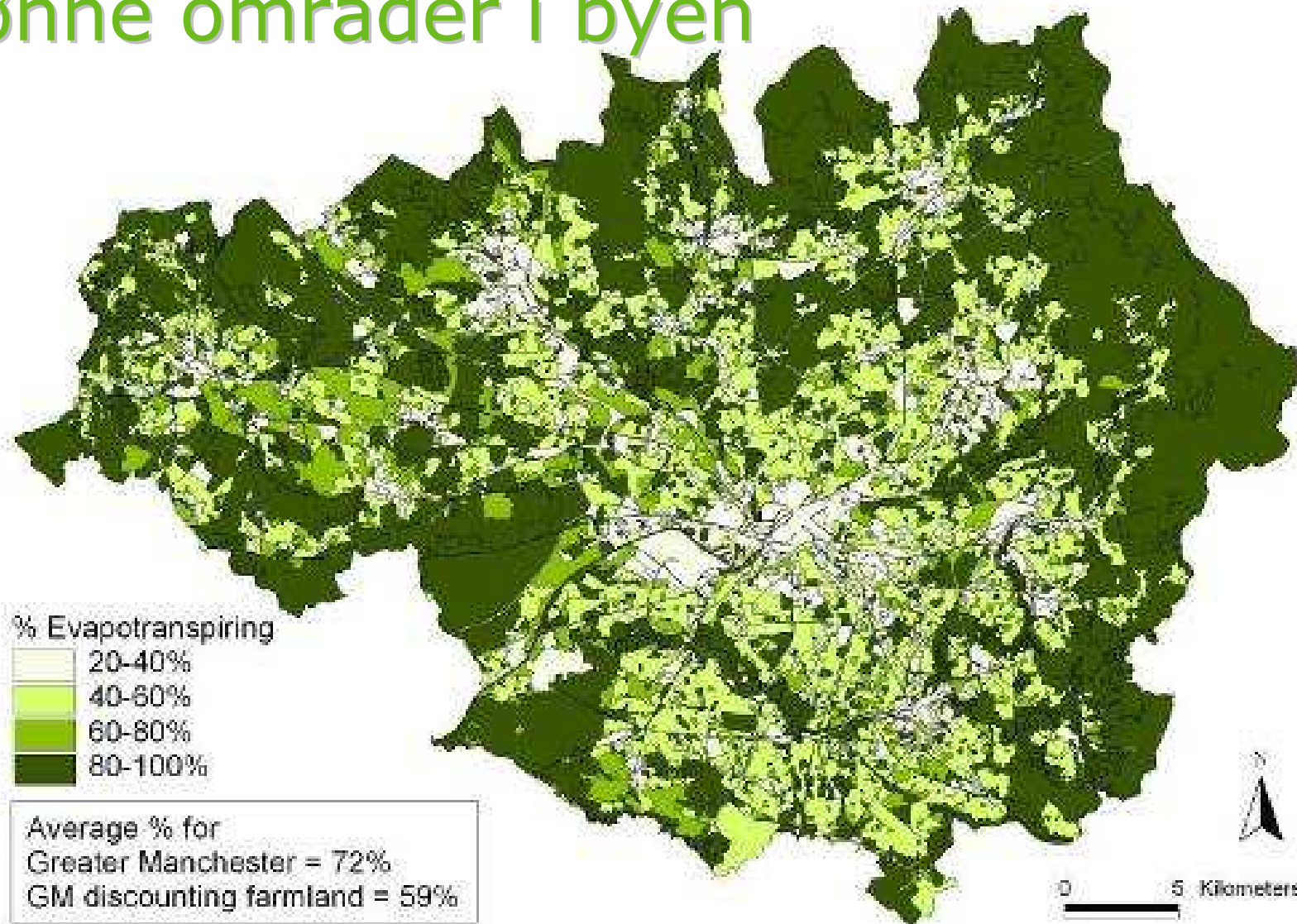
UK Climate
Impacts Programme

Building Knowledge for a Changing Climate

Registrering



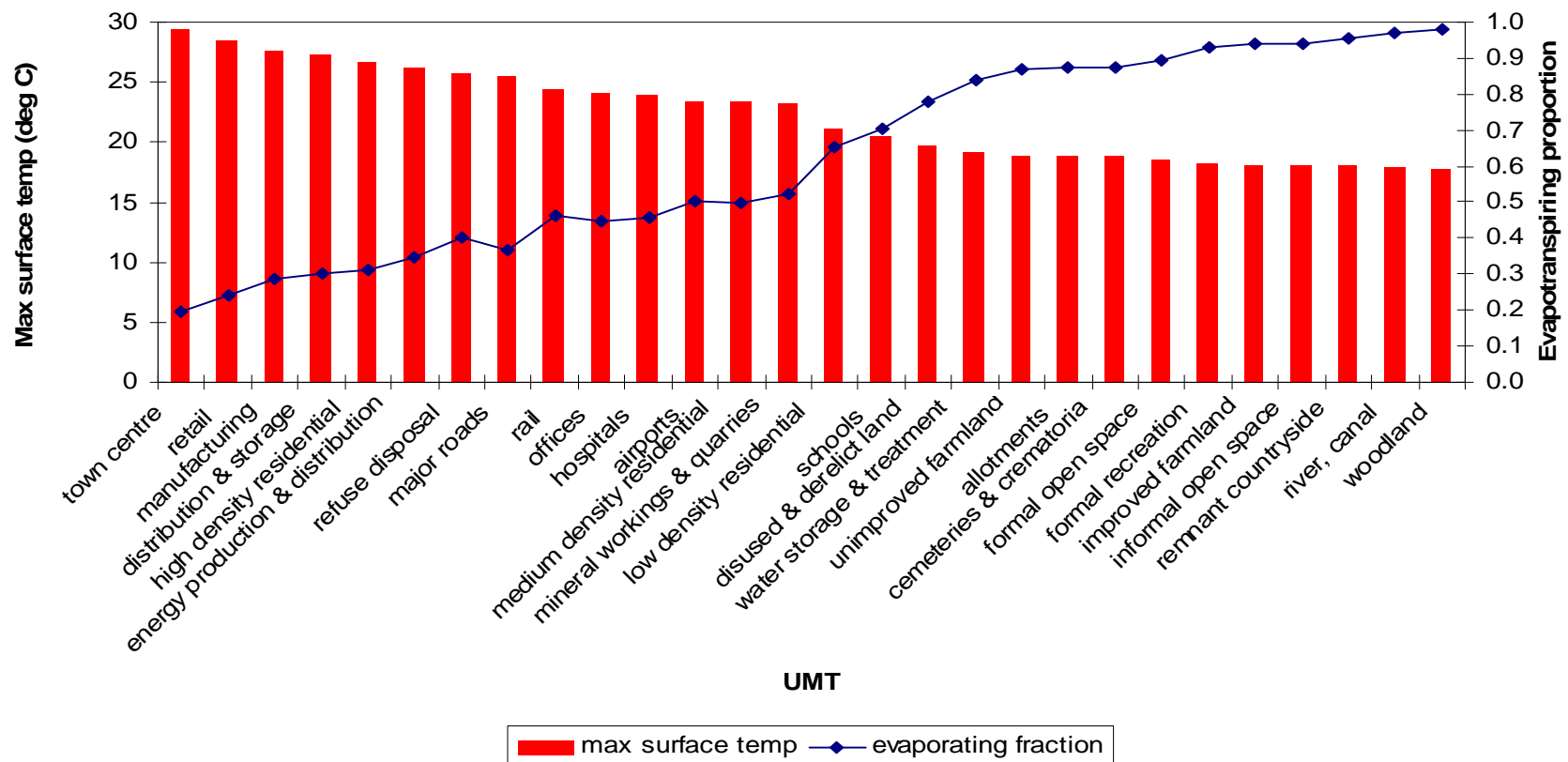
Grønne områder i byen





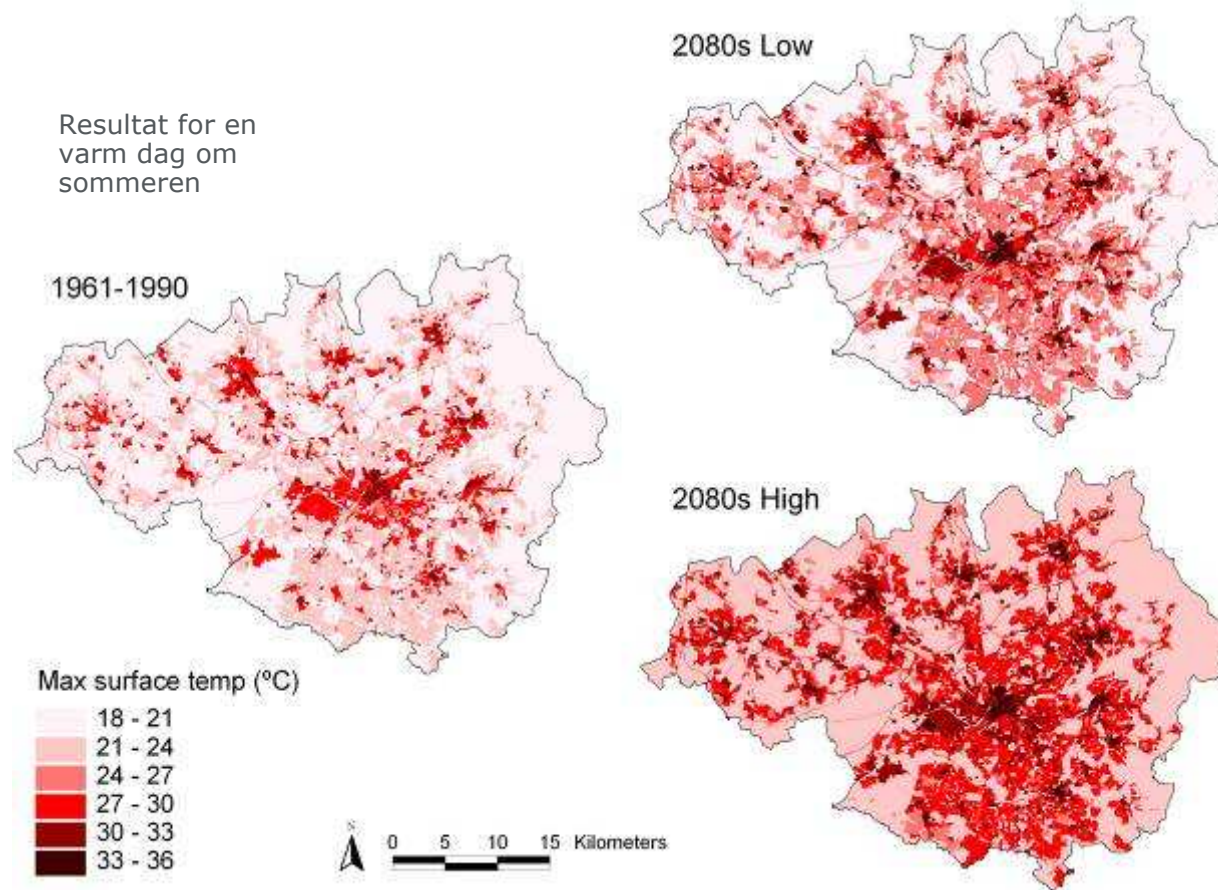
Overfladetemperaturer: tæt relateret til andel af grønne overflader

- Skove: 18,4°C
- Bymidte: 31,2°C





Klimascenarier: Det grønne dæmper temperaturstigning





Scenarios: $\pm 10\%$ grønne områder

- Temperatur i dag: 31.2°C
- Status quo scenario 2080: + 4.3°C
- + 10% grøn: + 0.6°C
- - 10% grøn: + 8.2°C



Bymidte



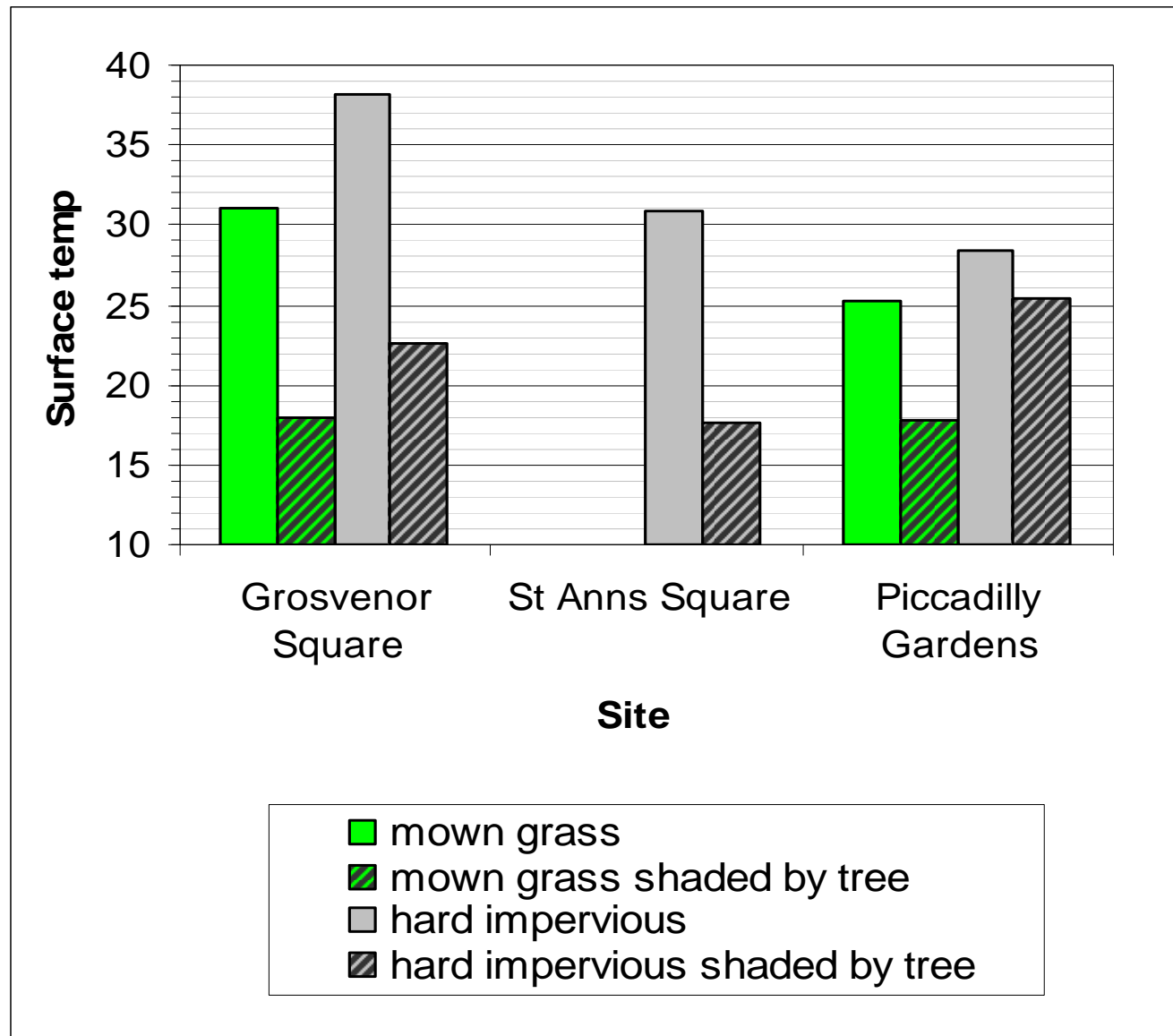
Træer er særlig effektive



- Transpiration (400l/ dag/stor træ)
- Skygge
- US studie*:
Øgelse af "blad areal indeks" om 1 mindsker overflade-temperaturer om 1.2°C

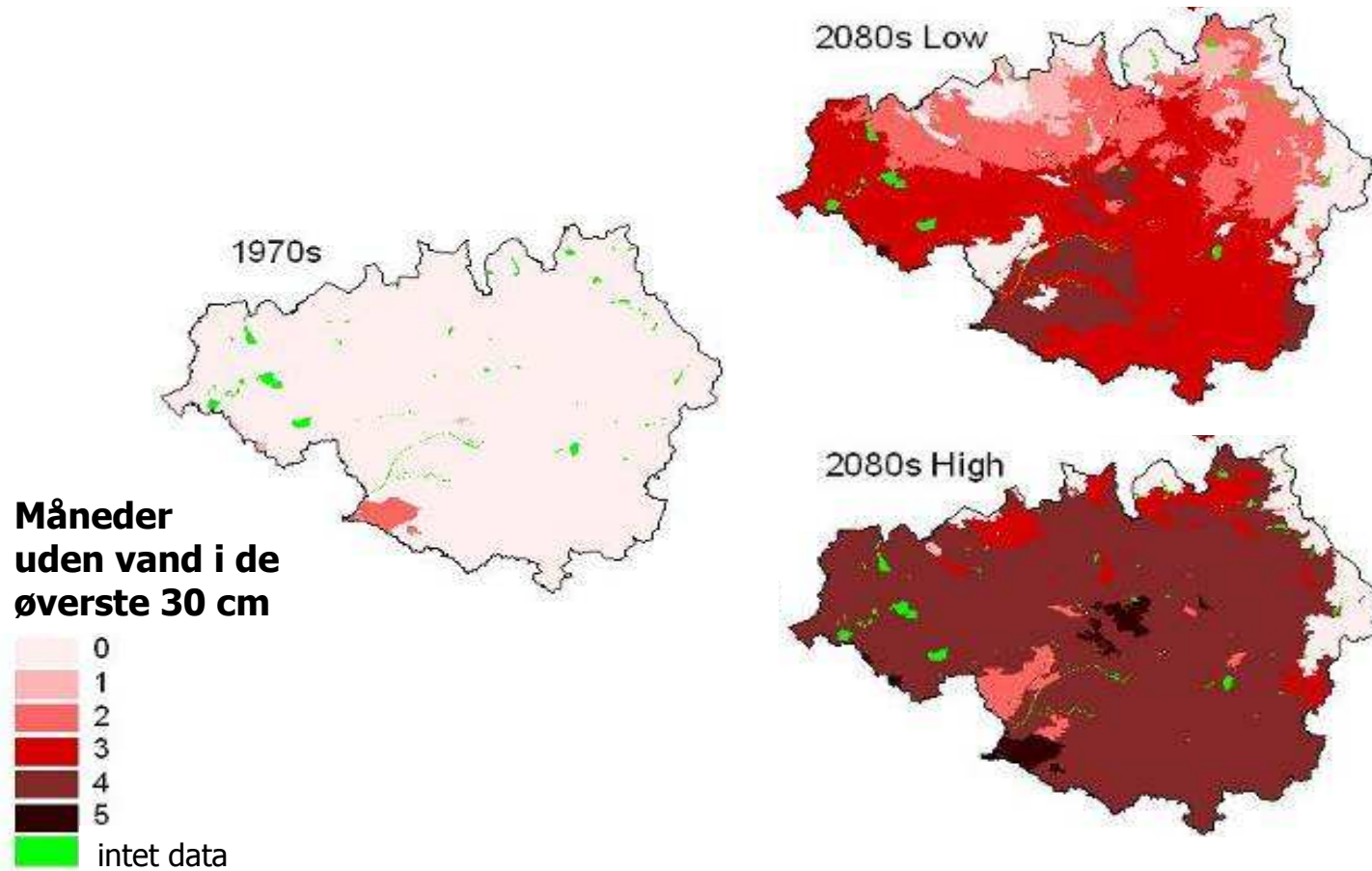
* Harding P.J., Jensen R.R., Urban Forestry & Urban Greening, 6 (2007): 63–72.







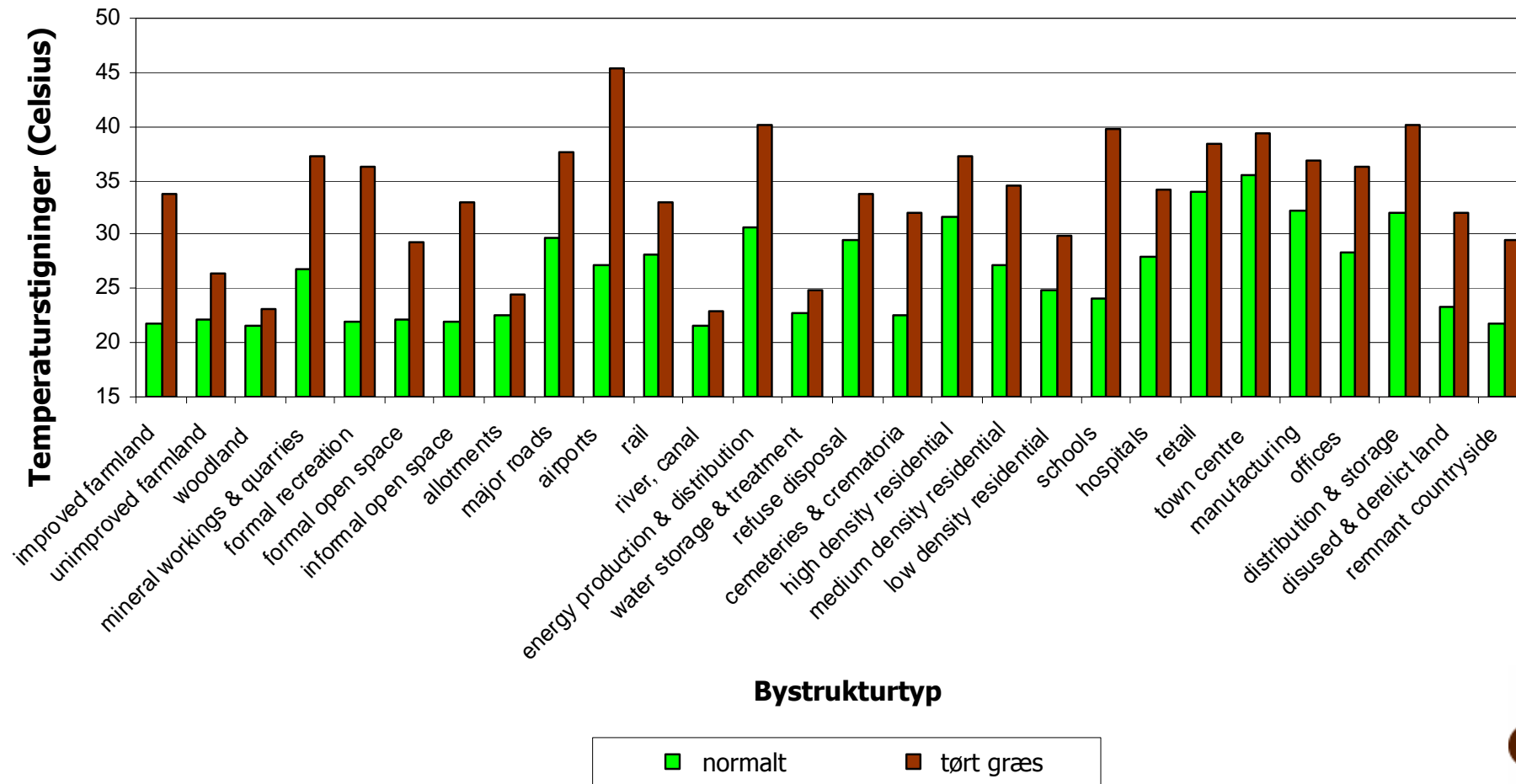
Men vegetation behøver vand





Når græsset bliver tørt...

2080s high





Bevar vandkapacitet af jorden

1m³:

- Ukomprimeret: 1.35t/m³ :
500l porer – 400l plantetilgængelig (40%)
 - Fin: 100l
 - Mellem: 150l
 - Grov: 250l
- Komprimeret: 1.70t/m³:
380l porer – 280l plantetilgængelig (28%)
 - Fin: 100l
 - Mellem: 150l
 - Grov: 130l

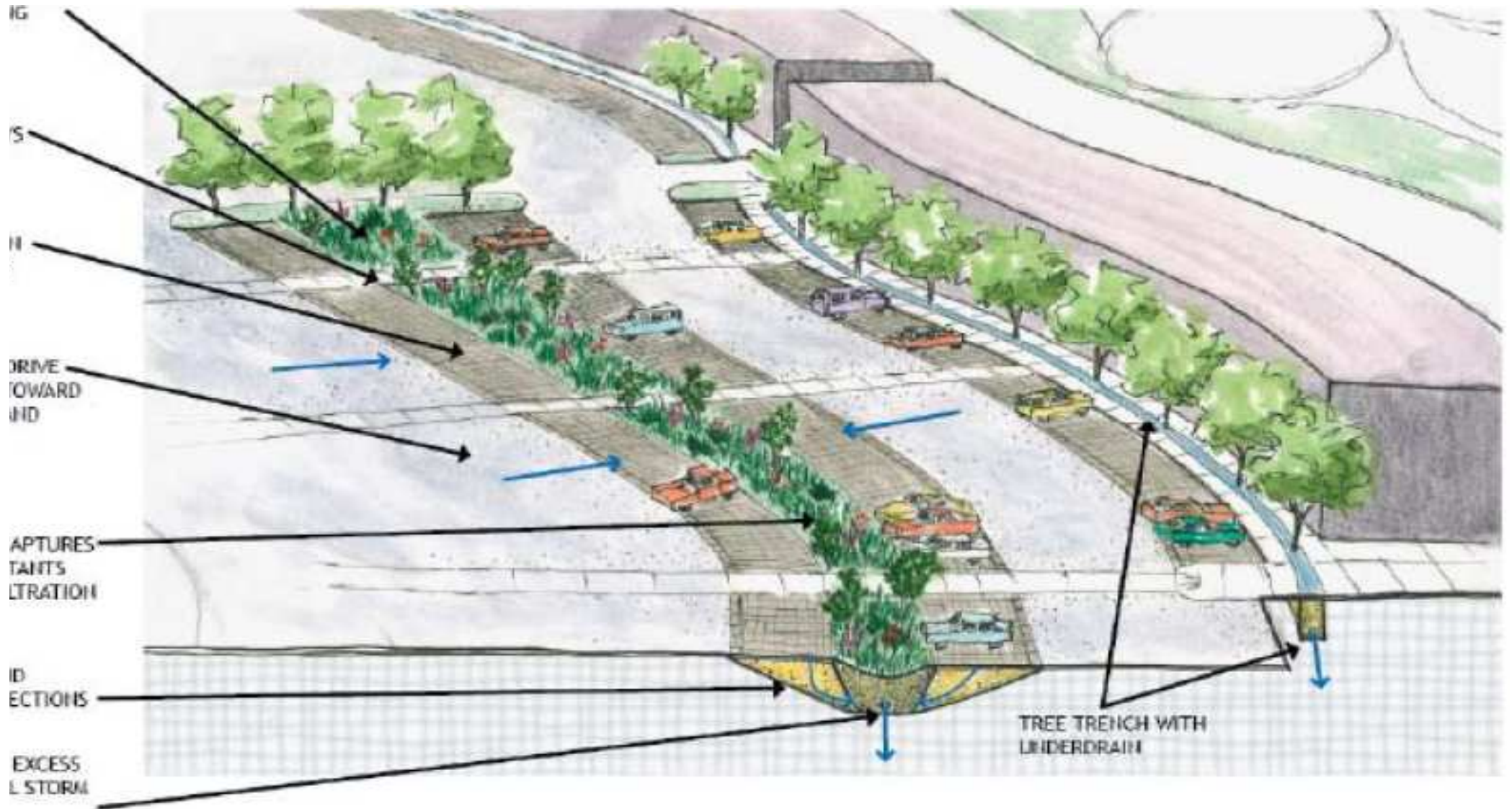




SKOV & LANDSKAB

Regnhaver







Konklusion

- Temperaturstigninger vil særligt påvirke byerne
- Sigende krav for adgang til grønne områder
- Grønne områder kan markant afdampe temperaturstigninger
- Den grønne infrastruktur omfatter alle grønne områder i byen
- Træer er særligt effektive
- Behov for en øget diversitet af grønne områder for alle årstider
- Behov for robuste grønne områder
- Sammenkobling med LAR løsninger

