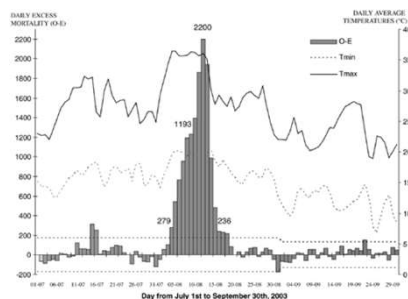




Bakgrund

Temperaturskillnaderna är kopplade både till hälsa och till energikonsumption (Garuma 2017, Akbari et al. 2009, Salamanca et al 2013).

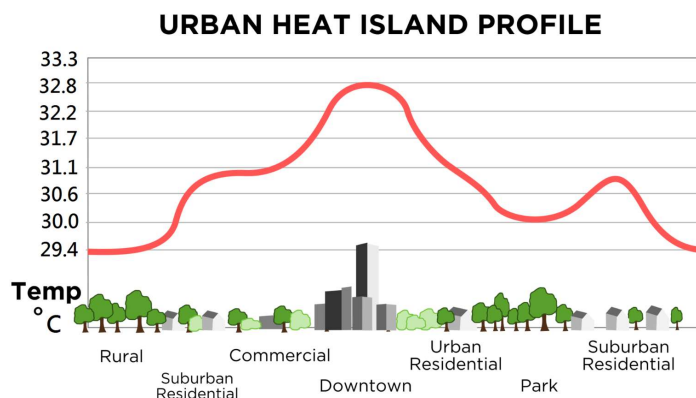
- Ca 15000 dödsfall i Paris 2003 (Europa ca 70000)
- Ca 10000 dödsfall i Moskva 2010
- Sverige 2018?



Source: Fouillet et al. 2006.



Urbana värmeöar



Varför ta fram detta verktyg?

- Studie från Göteborg visar på skillnader inom staden på 9 grader (Eliasson och Svensson 2003).
 - Andra studier har visat på ännu större effekt, speciellt under tidiga nätter (Garuma 2017)
- Hur förändras klimatet i Sverige?
 - Varmare
 - Mer nederbörd
 - Fler skyfall och kraftiga regn
 - Stigande havsnivåer



Känsliga grupper

- Äldre
- Kroniskt sjuka
- Personer med funktionsnedsättning (både fysisk och psykisk)
- Små barn
- Gravida
- Personer som tar vissa mediciner.



Att förebygga hälsoskadlig värme i befintlig bebyggelse

(2017-2019)

Kunskapssammanställning

Befintlig kunskap och åtgärder för befintlig bebyggelse - inomhus respektive utomhus.

Vägledning

En vägledning för hur hälsoskadlig värmeutveckling kan identifieras, förebyggas och hanteras i befintlig bebyggelse och dess inomhusmiljö

Verktyg för kartering

En karteringsmetod för potentiella värmeöar i tätbebyggelse.



Kunskapssammanställning utomhusmiljö

”Syftet med rapporten är att redogöra för hur och var höga temperaturer kan uppstå utomhus i en tätort samt olika metoder för att kartlägga värmestress i befintlig bebyggelse.....”



Kunskapssammanställning utomhusmiljö

- Den urbana befolkningen är extra utsatt pga av lokal klimatet
- Ökad mängd vegetation en av de mest effektiva åtgärderna
- Såväl hög dagstemperatur som hög nattemperatur kan leda till ökad ohälsa och dödlighet hos befolkningen.



Hur och var uppstår höga temperaturer

- Bebyggelse geometri
- Material och ytegenskaper
 - Albedo
 - Värmelagringskapacitet
 - Permeabilitet
- Antropogen värme
- Luftföroreningar
- Storlek på staden



Åtgärder i den fysiska miljön för att minska värmestress

Tabell 2. Åtgärder i den fysiska miljön för att minska värmestress i befintlig bebyggelse, dess effekter och beräknade effektvärden (rank) dagtid och nattetid. Rankingen sträcker sig mellan -3 (motsatt effekt), genom 0 (ingen betydande effekt), till 3 (väldigt effektiv) och är baserad på referenssituationen i tabellen. Modifierad efter (18).

Strategier	Åtgärd	Effekt dagtid	Rank dagtid	EFFKT nattetid	Rank nattetid	Referens
Material	Albedo	Öka andelen ljusa, reflekterande ytor	Ökad reflektion av strålning försvagad strålning; minskad- och lufttemperatur	0	Försumbar effekt	0 (26, 67)
	Termisk aktivitet	Öka andelen material med låg termisk aktivitet	Minskad ytt- och lufttemperatur	1	Ökad ytt- och lufttemperatur	-1 (97)
	Permeabilitet	Öka andelen permeabla ytor	Ökad evaporation, minskad ytt- och lufttemperatur	1	Ökad evaporation, minskad ytt- och lufttemperatur	1 (64)
Bebyggelsegeometri	Byggnadskännetecken	Öka byggnadskännetecknen, d.v.s. höga och kompakta byggnadsformer	Ökad skugga; minskad ytt- och lufttemperatur; minskad vindhastighet	3	Ökad inre lokal värmeenergi; ökad ytt- och lufttemperatur	-3 (23-27, 64)
Vegetation	Parker/arbetsplatsområden	Öka andelen parker och urbana skogsområden	Ökad skugga och evapotranspiration; minskad ytt- och lufttemperatur och vindhastighet	3	Ökad evapotranspiration; minskad ytt- och lufttemperatur	2 (67, 80, 81, 98)
	Gatufasad	Öka andelen gröntäckta och permeabla fasader i mestadels höga byggnader	Ökad skugga och evapotranspiration; minskad ytt- och lufttemperatur, och vindhastighet	3	Ökad transpiration; minskad ytt- och lufttemperatur	1 (73, 74, 99)
	Gröna tak och väggar	Öka andelen gröna tak och väggar	Ökad transpiration; minskad ytt- och lufttemperatur	1	Ökad transpiration; minskad ytt- och lufttemperatur	1 (67, 79, 100)
Öppna vattenkor	Spår, åsar, kanaler, bäckar etc.	Öka andelen öppna vattenkor	Ökad evaporation, minskad ytt- och lufttemperatur	1	Försumbar effekt	0 (96)



Metoder för att kartlägga temperatur, värmeöar och värmestress

Tabell 1. Tabell över olika urbanklimatologiska modeller samt deras egenskaper och referenser.

Modell	Beskrivning	Komplexitet/ utbredning	Referenser
SOLWEIG	Beräknar och rumsliga variationer av lång- och kortvägig strålning och T_{mr} . Rasterbaserad.	2D/10 ³ meter	(62)
RayMan	Punktbaserad modell som beräknar variationer av T_{mr} och olika termiska index (t.ex. PET och UTCI) för en punkt i rummet.	1D/NA	(63)
ENVI-met	Enklare CFD-modell (computer fluid dynamics) som beräknar rumsliga variationer av T_{mr} och olika termiska index.	3D/10 ² meter	(64-67)
SOLENE-microclimate	Strålningsmodell, kopplad till en CFD-modell som beräknar rumsliga variationer av lång- och kortvägig strålning och olika termiska index.	3D/10 ² meter	(68)
PALM4U	Avancerad CFD-modell för att beräkna rumsliga variationer av T_{mr} och olika termiska index.	3D/10 ² meter	(69)



GIS-baserat verktyg för kartering



Kartläggning av bebyggelse med risk för höga temperaturer

Metodbeskrivning av GIS-verktyg utifrån marktäckning



Syftet med GIS-verktyget

- Metod för att identifiera områden som har högre potential att utveckla höga temperaturer vid värmeböljor utifrån den befintliga bebyggelsen
- Metoden syftar till att identifiera områden som kan behöva utredas vidare och är tänkt som ett screening verktyg
- Kommunerna själva alternativt länsstyrelserna är tänkt målgrupp för användning
- Tanken var att utgå ifrån redan existerande kunskap om samband mellan markanvändning och temperatur med utgångspunkt i den kunskapssammanställning som gjorts av Göteborg universitet (Projektet är begränsat i tid, 150 000sek)



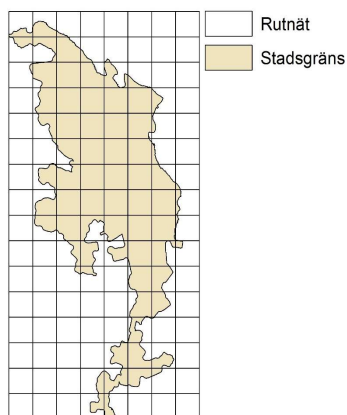
Inledande bedömning

Ju tätare och större staden är desto högre är den generella risken för att höga temperaturer ska uppstå. Den generella kopplingen mellan antal invånare och den maximala effekten av värmeöen:

- 1 000 000 invånare ger en intensitet på ca 8° C
- 100 000 invånare ger en intensitet på ca 6° C
- 1 000 invånare ger en intensitet på upp till ca 2° C



Definiera studieområde



Skala 400*400m

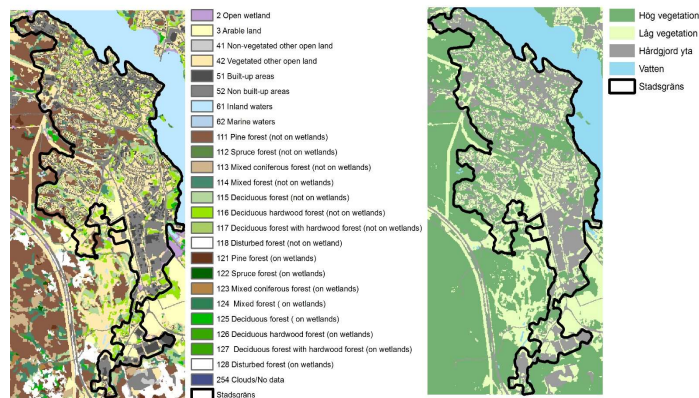


Marktäckning och potential att utveckla höga temperaturer

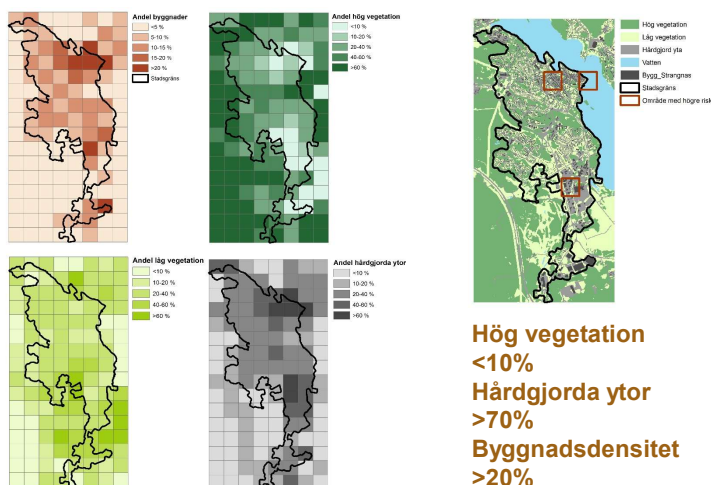
Klassificering i verktyget	Ursprungsklasser i Nationella marktäckedata	Kommentarer
Hög vegetation	1 Skog	Bidrar till att sänka temperaturer.
Härdgjorda ytor	4.2 Öppen mark utan vegetation 5.1 Artificiella ytor med byggnader 5.2 Artificiella ytor utan byggnader	Bidrar till att höja temperaturer.
Låg vegetation	2 Öppen våtmark 3 Åker 4.1 Öppen mark med vegetation	Anses i den sammanvägda klassningen vara neutral.
Öppna vattenytor	6 Vatten	Anses var neutralt då öppna vattens inverkan på temperaturen anses var begränsad. Räknas därmed bort från rutans area.
-	7 Oklassat	Oklassad marktäckning exkluderas ur analysen och behandlas i praktiken som låg vegetation, vilken anses vara neutral. Om det finns oklassat (som är okänt) så räknas det bort från rutans area.



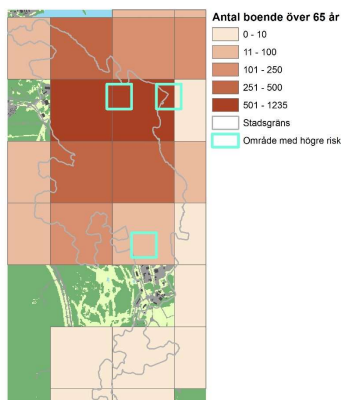
Klassificering av marktäckningsdata



Andel av faktorer som påverkar



Känsliga grupper



Antal personer över 65 år



Diskussion

- En step-by-step instruktion för hur analysen ska genomföras
- Individuella faktorer eller sammanvägda riskområden
- Identifierar områden som behöver utredas vidare i förhållande vilka åtgärder som behövs
- Storlek på staden ger en fingervisning kring behov av åtgärder
- Andra faktorer i den bebyggda miljön
 - Byggnadsorientering
 - Byggnadshöjd
 - Avstånd till centrum

