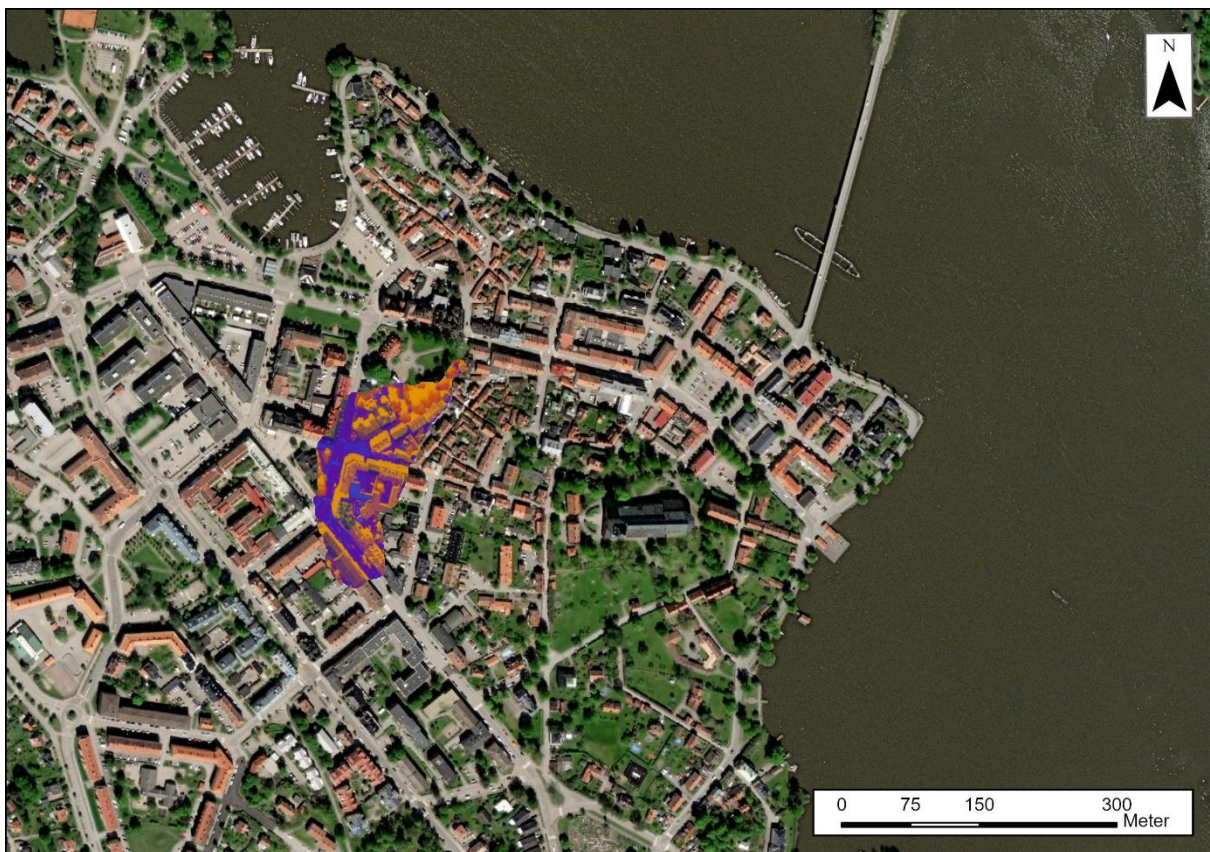


# VÄRMEKARTERING STRÄNGNÄS KOMMUN

2022-08-10



# VÄRMEKARTERING STRÄNGNÄS KOMMUN

## Metodbeskrivning och slutsats

### KUND

**Strängnäs kommun**

### KONSULT

**WSP Sverige AB**

Arenavägen 7

121 88 Stockholm/Globen

Tel: +46 10-722 50 00

Org nr: 556057-4880

### KONTAKTPERSONER

Helge Hedenäs

[helge.hedenas@wsp.com](mailto:helge.hedenas@wsp.com)

Christoffer Westman

[christoffer.westman@wsp.com](mailto:christoffer.westman@wsp.com)

#### UPPDRAGSNAMN

Strängnäs kommun värmekartering

#### UPPDRAGSNUMMER

10329675

#### FÖRFATTARE

Christoffer Westman

#### DATUM

2022-07-12

#### ÄNDRINGSDATUM

2022-08-18

Granskad av

Helge Hedenäs

1. BAKGRUND	4
2. METOD	4
2.1 MODELLOMRÅDE	5
2.2 ANALYSFÖNSTRET	5
2.3 MODELLFAKTORER OCH TRÖSKELVÄRDEN	6
2.4 GIS-ANALYS	7
3. RESULTAT OCH SLUTSATSER	11
3.1 RESULTAT FRÅN VÄRMEKARTERING	11
3.2 FRAMTIDSBILD FÖR VÄRMEKARTERING	12
4. REFERENS	12
BILAGA 1.	13
BILAGA 2.	13

## 1. BAKGRUND

Som en del i klimatanpassningsarbetet har WSP har fått i uppdrag från Strängnäs kommun att genomföra en värmekartering för Strängnäs tätort, orterna Mariefred, Stallarholmen samt Åkers styckebruk.

Värmekarteringen baseras på en metod framtagen av Folkhälsomyndigheten [1] i 2019, som syftar till att identifiera zoner med större risk för hög temperatur, så kallad värmeöar, inom tätorter. Tät bebyggelse i samband med låg andel vegetation och stor andel hårdgjorda ytor skapar ett lokalt klimat som gör att befolkningen där kan bli mer exponerad för värme än i glesare bebyggda områden.

Uppdraget syftar till att analysera risk för hög temperatur inom tätorter i Strängnäs kommun. Analysen ämnar ge indikationer på var det finns en förhöjd risk för lokala värmeöar. Resultaten levereras som GIS-skikt samt ett tillhörande PM där metodiken beskrivs kortfattat (detta dokument).

## 2. METOD

Värmekarteringen genomförd av WSP har sin metodologiska grund i Folkhälsomyndighetens metod. WSP har vidareutvecklat metoden för att förfina upplösningen i analysen. Karteringen har utförts med hjälp av programmet ArcGIS Pro. Till skillnad mot Folkhälsomyndighetens metod har analysen baserats på rasterdata.

De kartunderlag som använts är Nationella Marktäckedata (NMD, Naturvårdsverket, 2021) samt GIS-skikt med nuvarande- och framtida bebyggelse.

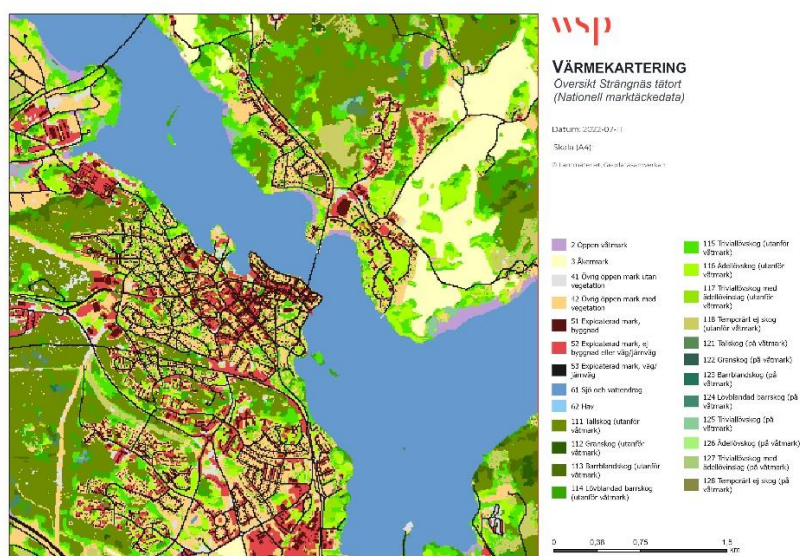


Fig. 1. Nationella marktäckedata över Strängnäs tätort.

## 2.1 MODELLOMRÅDE

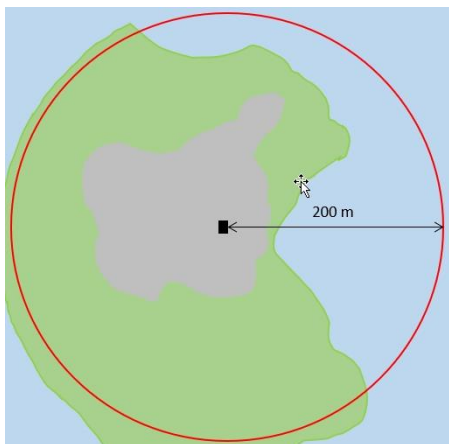
Modellområden har definierats av Strängnäs kommun och består av områden kring orterna;

- Strängnäs
- Mariefred och Läggesta
- Stallarholmen
- Åkers styckebruk

Modellområdenas omfattning definierades för att omfatta aktuella orter, samt en buffertzona på 400 meter kring dem.

## 2.2 ANALYSFÖNSTRET

Storleken av lokala klimatzoner i tätorter varierar vanligtvis mellan 400 – 1000 meter [1] och detta används som storlek av analysfönster för värmekartering. Då tätorterna i Strängnäs kommun klassas som mindre tätorter, har WSP använt 400 m för diameter av analysfönstret. Dvs de faktorerna som presenteras nedan har beräknats i modellen inom cirkelgrannskap av 200 m radie för varje cell (1x1m) inom modellområdena (Bild 1).



**Bild. 1** Den svarta fyrkanten (pixeln) motsvarar 1x1 m och har en sökradie på 200m radie.

Analysen av värmeöar utgår från varje enskild pixel i marktäckedatarastret och identifierar sedan inom en radie av 200 m från respektive byggnad andelen hårdgjord yta, andelen vegetation samt andel byggnadskroppar. När samtliga definierade tröskelvärden sammanfaller bedöms det finnas risk för att en värmeö kan uppstå i samband med värmeböljor och höga temperaturer. Även om den lokala punkten/pixeln som analysen utgår ifrån ligger i exempelvis en park så kan förhållandena runt omkring inom 200 m-radien vad gäller tröskelvärdena uppfyllas och innebära att punkten klassas som värmeö. På samma sätt kan områden som är tillsynes tätbebyggda och

saknar vegetation i vissa fall ej klassas som värmeö ifall förhållandena inom 400m-radien är av en viss karaktär. Det kan t.ex. inträffa i områden nära större vattenytor. Ifall tillräckligt stor del av vattenytan hamnar inom 200 m-radie.

### 2.3 MODELLFAKTORER OCH TRÖSKELVÄRDEN

En tätorts lokala klimat kan påverkas av många olika faktorer, t.ex. storleken och form av tätort, material, bebyggelsestäthet och bebyggelsemönster, gröna ytor och vattenytor, topografi, antropogent skapad värme etc.

**Material, bebyggelsegeometri och vegetation** identifieras som tre viktiga faktorer som påverkar lokala klimat i tätorter och även är relativt enkelt att definiera kvantitativt.

De tre ovannämnda faktorerna representeras i modellen av tre variablerna:

- Andel hårdgjorda ytor
- Bebyggelsestäthet
- Andel vegetation

Mörka, täta och ogenomsläppliga material (betong, asfalt och tegel etc) absorberar värmen från solen och har en hög bidragande förmåga att höja lufttemperatur. För att mäta **andelen hårdgjorda ytor** i modellen används marktäckedata för artificiella ytor och öppen mark utan vegetation. Andel hårdgjorda ytor över 70% har identifierats att ha risk att öka värme.

**Bebyggelsestätheten** anses i metoden som en värmehöjande faktor fast det kan också sänka temperatur pga. skuggning. För bebyggelsestäthet används andelen markyta som klassas som byggnad i marktäckedata. Ett tröskelvärde av 40% (40 procent av markytan täckt av byggnadskroppar) anges av Folkmyndigheten för att urskilja ett tätbebyggt område, men detta värde är sällan uppnått inom mindre tätorter i Sverige, vilket gör att kriteriet behöver justeras för att faktorn ska kunna påverka modellens resultat. WSP har valt ett tröskelvärde av 20% för att identifiera de tätaste bebyggda arealer inom Strängnäs kommun.

I modellen anses att bara den höga **vegetationen** (> 5 meter i höjd) har en temperatursänkande effekt och används i analysen, dvs olika typer av skog. Den låga vegetationen klassas som neutral. I Folkhälsomyndighetens metod har ett tröskelvärde av 10% föreslagits (dvs andel vegetation mindre än 10 procent) för vegetationsfaktor. WSP har justerat detta tröskelvärde till 20% på grund av mer grönska i mindre tätorter som gör att ett sådant lågt tröskelvärde nästan aldrig uppfylls. Utöver ovannämnda FHM-tröskelvärden utfördes en känslighetsanalys med flera kombinationer av tröskelvärden,

detta för att utöka bredden av analysen. Följande sammansättning av tröskelvärden undersöktes ytterligare:

1. 10% Vegetation 70% Hårdgjord yta  
20% Byggnadskroppar
2. 10% Vegetation 60% Hårdgjord yta  
40% Byggnadskroppar
3. 10% Vegetation 60% Hårdgjord yta  
20% Byggnadskroppar

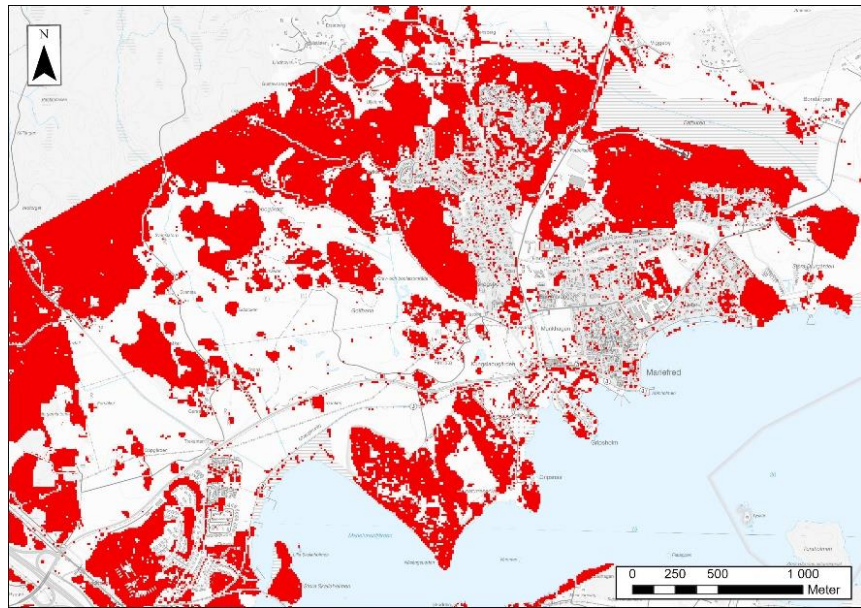
## 2.4 GIS-ANALYS

Värmekartering utfördes i GIS enligt följande steg:

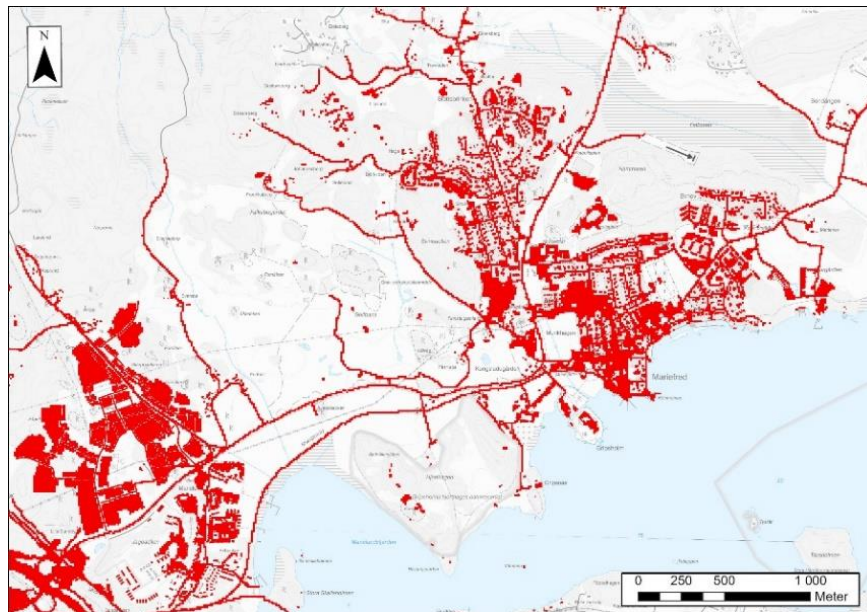
1. Marktäckedata som ursprungligen har upplösning av 10 meter har "omsamlats" till 1 meters upplösning.
2. Marktäckedata i 1 meters upplösningen har sedan klassats för att representera varje av de beskrivna faktorerna. Tre raster med värde 0 och 1 har producerats – 1 visar rasterceller där faktorn uppfylls. De följande klasserna av marktäckedata har använts vid omklassningen, se tabell 1.
3. Statistikanalys av de omklassade dataseten har utförts för att beräkna andel yta med värde 1 för varje rastercell inom ett cirkelgrannskap av 200 meters radie.
4. Applicering av de utsatta tröskelvärde för att identifiera område med potentiell risk för varje faktor.
5. Sammanvägning av de tre faktorerna. Rasterceller där alla tre kriterier är uppfyllda får värde 1 (som betyder potentiell risk för hög temperatur), alla andra rasterceller får värde 0.

**Tabell 1. Marktäckedatas klasser i förhållande till de tre faktorerna.**

Faktor	Klasser
Hårdgjorda ytor	41 Övrig öppen mark utan vegetation 51 Exploaterad mark, byggnad 52 Exploaterad mark, ej byggnad eller väg/järnväg 53 Exploaterad mark, väg/järnväg
Bebyggelsestäthet	51 Exploaterad mark, byggnad
Vegetation	111-128 Skog

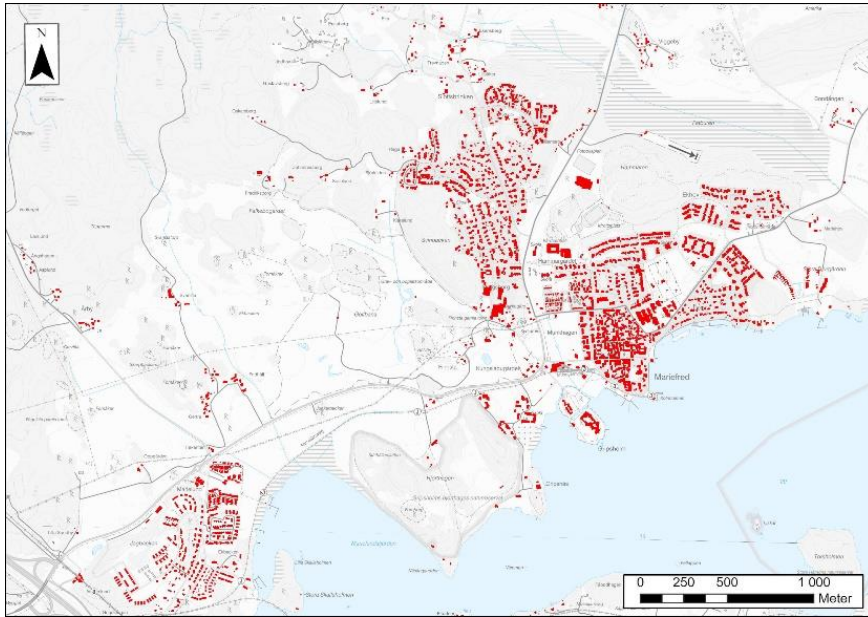


**Fig.2.** Omklassad martäckedata över Mariefred. Röda ytor visar vegetation.

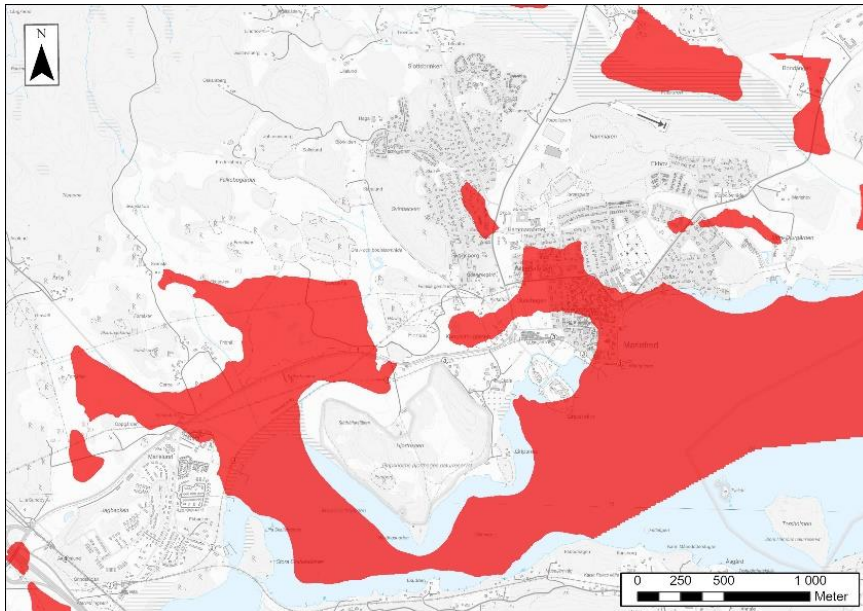


**Fig.3.** Omklassad martäckedata över Mariefred. Röda ytor visar hårdgjorda ytor.

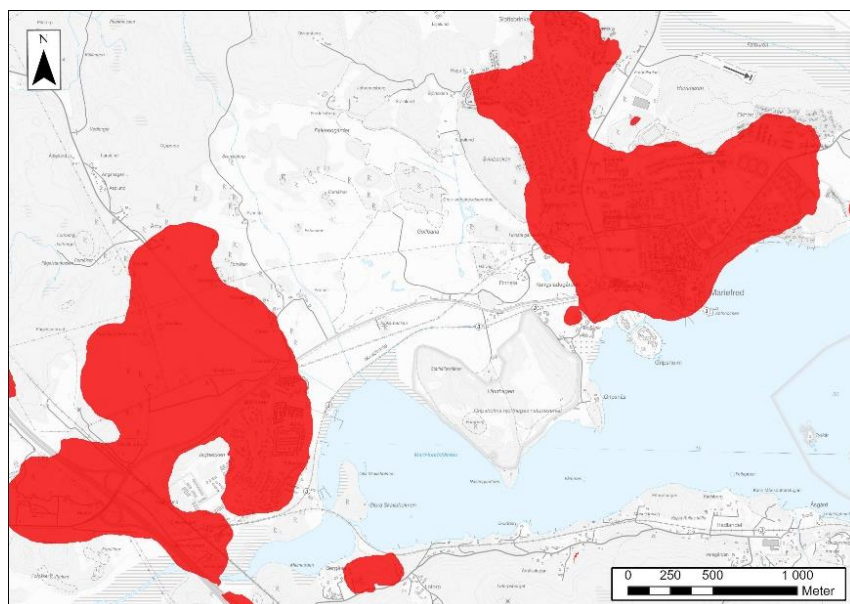




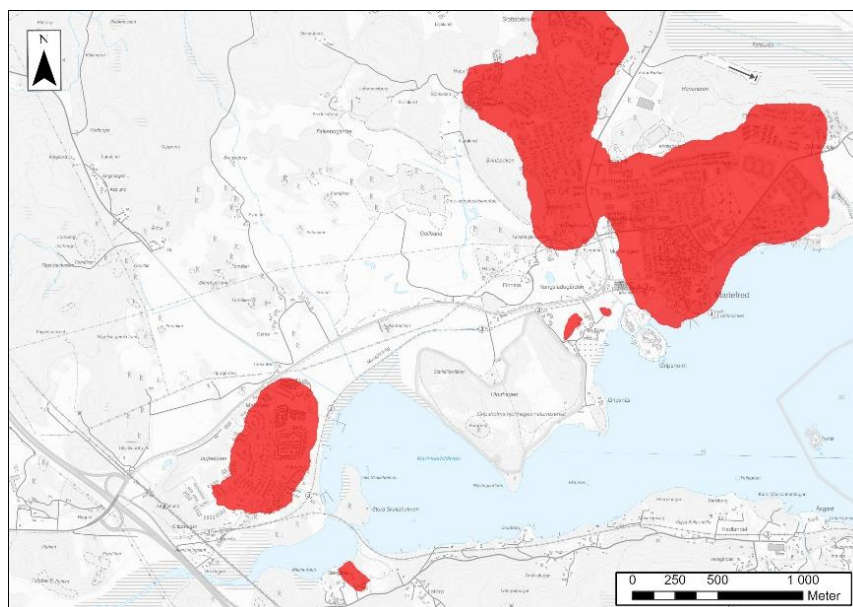
**Fig.4.** Omklassad martäckedata. Röda ytor visar byggnader.



**Fig.5.** Statistikraster för vegetation. Röda områden har andel vegetation under 10%



**Fig.6.** Statistiskräster för hårdgjorda ytor. Röda områden har hårdgjorda ytor över 70%.



**Fig.7.** Statistiskräster för bebyggelsetäthet. Röda områden har andel byggnader över 20%.

### 3. RESULTAT OCH SLUTSATSER

Resultatet från värmekartering återfinns i tillhörande **Bilaga 1** och **Bilaga 2**.

#### 3.1 RESULTAT FRÅN VÄRMEKARTERING

Resultaten från värmekarteringen redovisas som GIS-skikt. Resultatraster har värde 1 eller 0 där 1 indikerar område med risk för hög temperatur.

Generellt har analysen uppvisat att tätorter i Strängnäs kommun har en låg risk för värmeöar tack vare gles bebyggelse och mycket grönska. Den genomförda karteringen har identifierat enbart 1 riskområde vardera i de centrala delarna av Strängnäs och Mariefred medan de andra tätorterna ej indikerar att vara utsatta för ökad risk för värmeöar.

Det är värt att nämna att modellen är relativt känslig till de valda tröskelvärdena. Å andra sidan visar den bra de relativa variationerna i förhållanden inom modelleringsområde som gör att det kan användas för att hitta de mest riskutsatta ytorna även inom ett område med generellt låg risk.

### 3.2 FRAMTIDSBILD FÖR VÄRMEKARTERING

Den beskrivna metoden för värmekartering utgår från Nationella marktäckedata som visar en nuvarande bild av markanvändning i tätorter (senast uppdaterad i juni 2021).

Underlagsdata kan dock justeras för att få mer uppdaterade data från pågående och planerade detaljplaner. Som resultat kommer värmekarteringen visa en framtidsbild av potentiella risker som uppstår när en konstruktionsprocess blir klar. Med tanke på trenden att förtäta befintlig bebyggelse mitt i stan och även planera tätbebyggda nya kvarter kan en värmekartering vara ett bra verktyg för att förutse och förebygga framtida risker kopplade till värme.

I detta uppdrag har WSP genomfört en uppdatering av marktäckedata med hjälp av planeringsunderlag för ett nytt bostadsområde strax utanför Mariefred samt ett nytt bebyggelseområde i Strängnäs tätort.



*Fig.8. Ursprungliga marktäckedata (vänstra bilden) jämfört med det uppdaterade marktäckedata (högra bilden).*

Ett förändrat globalt klimat kommer med största sannolikhet innebära extrema och oregelbundna vädermönster även i Sverige. Längre ihållande värmeböljor i kombination med tätbebyggd stadsmiljö med högt albedo och låg andel vegetation kan bidra till ett lokalt klimat med flera graders temperaturskillnad. Värmeöns kan öka risken för negativa hälsoeffekter såsom svårt att sova och att fysiskt återhämta sig från den förhöjda temperaturens effekter. Effekterna av en värmeö blir starkare ju tätare och större bebyggelsen är och kan därför direkt påverkas eller motverkas beroende på hur man väljer att planera sin stadsmiljö.

### 4. REFERENS

[1]

<https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/ab816ad103404967a558acf879c4d50c/kartlaggning-bebyggelse-risk-hoga-temperaturer.pdf>

## VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

**wsp.com**



**WSP Sverige AB**

T: +46 10-722 50 00

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

**wsp.com**

## BILAGA 1.



Resultat över värmekartering 1. i Mariefred



Resultat över värmekartering 2. i Mariefred



Resultat över värmekartering 3. i Mariefred



Resultat över värmekartering 4. i Mariefred



Resultat över värmekartering 1. i Strängnäs

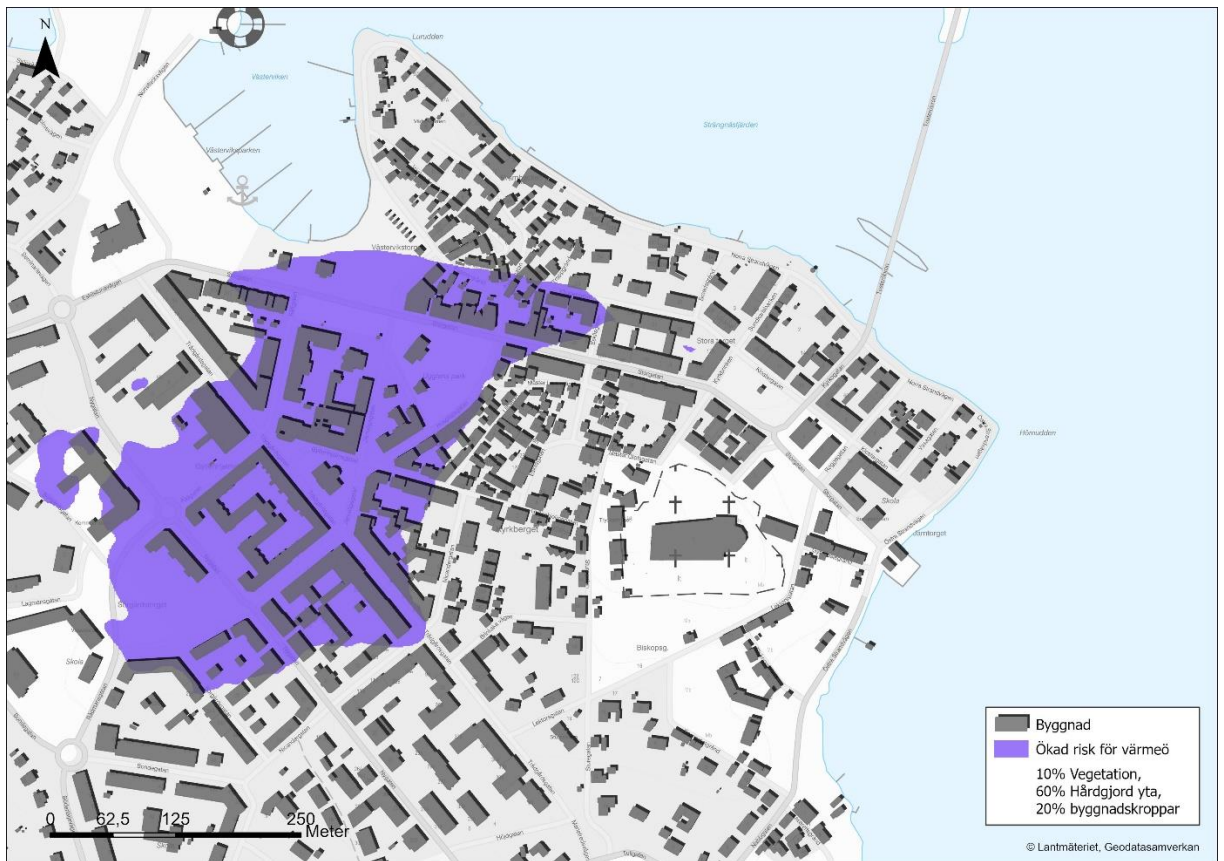


Resultat över värmekartering 2. i Strängnäs





Resultat över värmekartering 3. i Strängnäs



Resultat över värmekartering 4. i Strängnäs