



Länsstyrelsen  
i Jönköpings län

Meddelande nr 2023:22

# Yttemperaturskartering av Jönköpings län

Metodbeskrivning



# Yttemperaturskartering av Jönköpings län

Metodbeskrivning

**Meddelande nr 2023:22**

Meddelande	nummer 23:22
Referens	Charlotte Andersson, Samhällsavdelningen, Länsstyrelsen i Jönköpings län, april, 2023.
Kontaktperson	Charlotte Andersson, Samhällsavdelningen, Länsstyrelsen i Jönköpings län, 010-2236448, charlotte.andersson@lansstyrelsen.se.
Webbplats	<a href="http://www.lansstyrelsen.se/jonkoping">www.lansstyrelsen.se/jonkoping</a>
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—23/22--SE

# Innehållsförteckning

<b>Inledning .....</b>	<b>5</b>
<b>Om underlaget .....</b>	<b>6</b>
<b>Metodbeskrivning.....</b>	<b>7</b>
Satellitbilder .....	7
Yttemperatur.....	7
Medelvärde .....	8
Konvertering till 8 bit .....	8
Skala.....	8
<b>Resultat .....</b>	<b>9</b>
Osäkerhet .....	9
<b>Referenser .....</b>	<b>10</b>

# Inledning

I *Klimat- och Energistrategin för Jönköpings län*<sup>1</sup> är anpassning till ett förändrat klimat ett utpekat mål. I Sverige är det SMHI som bär ansvaret för att ta fram aktuella klimatscenarier som visar hur klimatet kommer att förändras. I SMHI:s fördjupande klimatscenariotjänst<sup>2</sup> går det att finna aktuella beräkningar för hur klimatförändringen kommer att påverka Jönköpings län fram till 2100. Hur stora förändringarna blir, beror på storleken av utsläpp av växthusgaser. Länsstyrelsen i Jönköpings län rekommenderar användningen av scenariot RCP 8,5 vilket är ett scenario där utsläppen av koldioxid är fortsatt höga.

Enligt klimatscenario RCP 8,5 kommer medeltemperaturen i Jönköpings län att stiga med cirka 5 grader till år 2100. Under referensperioden 1971–2000 var den längsta värmeböljan för hela Jönköpings län 11 dygn per år vilket beräknas öka med 32 dygn för perioden 2071–2100. Höga temperaturer ökar risken för torka och leder till ökad dödlighet, särskilt för utsatta grupper som till exempel äldre.

För att motverka och undvika skadliga hälsoeffekter och skador på bland annat infrastruktur, krävs det redan och kommer fortsatt att krävas förebyggande åtgärder i den bebyggda miljön. Åtgärder kommer särskilt behövas i tätortsmiljöer eftersom dessa i regel blir varmare än i gles bebyggda områden. Ett sätt som länet idag arbetar med detta är genom åtgärdsprogrammet *Anpassning till ett förändrat klimat 2021–2025*<sup>3</sup> som flera aktörer inom Jönköpings län, inklusive samtliga av länets kommuner är delaktiga i.

Som ett ytterligare sätt att underlätta arbetet, har Länsstyrelsen i Jönköpings län valt att ta fram yttemperaturskarteringar med syfte att de skall kunna användas som underlag i samhällsplaneringen. Denna rapport innehåller en metodbeskrivning som redovisar hur karteringarna tagits fram samt viktiga hänsynstaganden för när karteringarna används. De tillhörande GIS-skikten finns för nedladdning via Länsstyrelsernas Geodatakatalog<sup>4</sup>.

Yttemperaturskarteringen kan användas för att identifiera områden som uppvisar risk för höga temperaturer respektive områden med svalkande effekt. De kan med fördel användas som underlag för att identifiera sårbara grupper och verksamheter samt vid lokalisering av ny byggnation eller riktade informationsinsatser. Exempel på verksamheter som kan vara intressanta att analysera utifrån karteringen är vårdcentraler, skolor och äldreboenden men också verksamhetsområden utanför vårdsektorn som till exempel transporter, jordbruk och turism.

---

<sup>1</sup> [Klimat- och Energistrategi för Jönköpings län | Länsstyrelsen i Jönköpings län](#)

<sup>2</sup> [Fördjupad Klimatscenariotjänst | SMHI](#)

<sup>3</sup> [Åtgärdsprogram: Anpassning till ett förändrat klimat | Länsstyrelsen i Jönköpings län](#)

<sup>4</sup> [Geodatakatalogen | Länsstyrelserna](#)

## Om underlaget

Yttemperatur innebär temperaturen på markytan, vilket skiljer sig ifrån temperaturen i luften och därmed också temperaturen som upplevs när man befinner sig på platsen. Karteringarna redovisade i denna rapport baseras på ett *medelvärde* från ett urval av satellitmätningar mellan år 2017 och 2021. Det är därmed viktigt att ta med sig vid användning av yttemperaturskarteringarna att de endast kan ge en *indikation* på vart värme uppstår och samlas. De är inte menade att användas för att visa exakta eller beräknade temperaturer för samtida eller framtida klimat.

Det är viktigt att särskilja yttemperaturskarteringar från värmeökarteringar. Värmeökarteringar innehåller i regel flera data och parametrar än yttemperaturskarteringar, som i detta fall endast undersöker markytans temperatur och inte tar hänsyn till lufttemperatur.

En karta kan inte under några som helst omständigheter avspegla verkligheten till hundra procent. En karta bör därav ses som en generalisering av verkligheten. Vid planering i områden där risk för höga temperaturer är indikerat i karteringarna bör vidare utredning av risken sannolikhet och dess påverkan på miljön, den planerade bebyggelsen och dess användare genomföras.

# Metodbeskrivning

Det finns många olika sätt att utföra en yttemperaturkartering. Denna analys är en vidareutveckling av den yttemperaturkartering som utfördes 2018 av Länsstyrelsen i Jönköpings län. Den karteringen visade en ögonblicksbild från den 28 juni 2018. Den vidareutvecklade analysen visar ett medelvärde baserad på yttemperatur från flera satellitbilder från sommar-månaderna juni till augusti från åren 2017 till 2021. Inspiration till metoden är *Temperaturlanalyser från satellit över Stockholms stad* utförd av Geografiska informationsbyrån<sup>5</sup>.

## Satellitbilder

Satellitbilderna hämtades från EarthExplorer, United States Geological Survey (USGS). Det går även att hämta satellitbilder från European Space Agency (ESA). Till analysen valdes satellitbilder från Landsat 8, Collection 2, Level 1, OLI/TIRS, T1 med datuminterval- len 1 juni till 31 augusti från åren 2017 till 2021. Temperaturbanden från Landsat 8 har en upplösning på ca 100 m (United States Geological Survey 2022). Moln på satellitbilder får ett negativt värde vid denna typ av yttemperaturanalys och kan därmed påverka medelvärdet, därför valdes bilder med få moln. Varje sommarperiod representeras av 13–18 satellit- bilder, förutom sommaren 2017 som representeras av endast tre satellitbilder på grund av mycket moln.

## Yttemperatur

För att extrahera yttemperatur från satellitbilder användes ett skript baserad på United States Geological Survey förslag på formler för produkten Landsat Level 1<sup>6</sup> (United States Geological Survey 2022). Indata är band 4, 5, 6 och 10 för varje satellitbild, samt tillhörande metadatafiler som innehåller skalparametrar.

Skriptet beräknar satellitbilderna i följande steg:

- Top of atmosphere radiance (Band 10)
- Satellite brightness temperature från Top of atmosphere radiance (Band 10)
- Reflectance with sun elevation correction (Band 4 och 5)
- NDVI (normalized difference vegetation index, Band 4 och 5)
- Land surface emissivity från NDVI

---

<sup>5</sup> [Temperaturlanalyser från satellit över Stockholm Stad | Geografiska informationsbyrån](#)

<sup>6</sup> [Using the USGS Landsat Level-1 Data Product | USGS](#)

- Land surface temperature från Brightness temperature och Land surface emissivity

## Medelvärde

För att extrahera ett medelvärde från satellitbilderna användes verktyget Cell Statistics i ArcGIS Pro med parametrarna:

## Parameters

Input rasters or constant values: alla yttemperaturkarterade satellitbilder

Overlay statistic: mean

Ignore NoData in calculations: ja

## Environments

Output Coordinates: SWEREF99\_TM

Processing Extent: Union of Inputs

Raster Analysis:

Cell Size: 30

Cell Size Projection Method: Convert units

Raster Storage:

Compression: LZW

Tile Size: 128

## Konvertering till 8 bit

Resultatfilen konverterades från 32 bit float till 8 bit för lättare hantering. Det betyder att konverteringen avrundar decimalvärden nedåt. Då osäkerheten kring yttemperaturens medelvärde är stor, är bedömningen att resultatet inte påverkas nämnvärt av konverteringen.

## Skala

Karteringen visar endast relativa yttemperaturvärden, för att undvika missförstånd kring värdenas innebörd har resultatet konverterats till en skala från 1 till 8. Där skala 1 indikerar ett lägre medelvärde och skala 8 indikerar ett högre medelvärde.



## Resultat

Resultatet från analysen är en översiktlig yttemperaturkartering av Jönköpings län. Resultatet innehåller en rasterfil i koordinatsystem SWEREF99 TM och denna rapport. Rasterfilen innehåller medelvärdet från yttemperaturkarteringen och representeras av en skala från 1 till 8. Skalan ska tolkas som att det är mer eller mindre indikation på höga temperaturer.

## Osäkerhet

Denna analys är en grov uppskattning av länets yttemperatur och har flera osäkerheter. Bland annat följande:

- Upplösningen för temperaturbanden i Landsat 8 har en upplösning på ca 100 m. Det betyder att medelvärdet i denna analys får en grov upplösning och att man inte kan tolka yttemperaturen för enskilda objekt.
- Moln och dis påverkar de värden som Landsat 8 samlar in. Moln får ett negativt värde och kan därför ”dra ner” medelvärdet.
- Vissa materialtyper på hustak kan ge högre utslag i temperatur än vad som exempelvis skulle uppfattas vid en mätning av lufttemperatur.
- Tidpunkten då Landsat 8 passerar Jönköpings län påverkar den temperatur som samlas in. Insamling av temperaturdata morgon och kväll kan generera ett lägre värde, medan insamling under dagtid och eftermiddag kan generera ett högre värde.
- Data har inte kalibrerats med lufttemperatur. Yttemperaturen kan därför avvika från den faktiskt uppmätta lufttemperaturen.

## Referenser

United States Geological Survey. (2022). *Landsat 8*. Hämtad: 2022-07-27. <https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-8>

United States Geological Survey. (2022). *Using the USGS Landsat Level-1 Data Product*. Hämtad: 2022-07-27. <https://www.usgs.gov/landsat-missions/using-usgs-landsat-level-1-data-product>

Geografiska informationsbyrån. (2022). *Temperaturanalyser från satellit över Stockholms stad*. <https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/klimat/varme/Temperaturanalyser-fr%C3%A5n-satellit-%C3%B6ver-Stockholms-stad.pdf>

SMHI. (2015). *Framtidsklimat i Jönköpings län – enligt RCP-scenarier*. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:948125/FULLTEXT01.pdf>

SMHI. (2023). *Fördjupad klimatscenariotjänst*. Hämtad: 2023-04-03. <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/sverige/medeltemperatur/rcp45/2071-2100/year/anom>

Länsstyrelsen i Jönköpings län. (2021). *Anpassning till ett förändrat klimat*. <https://www.lansstyrelsen.se/publikation?entry=9&context=25>

Länsstyrelsen i Jönköpings län. (2019). *Klimat- och energistrategi för Jönköpings län*. [https://www.lansstyrelsen.se/publikation?entry=F\\_2019\\_18&context=25](https://www.lansstyrelsen.se/publikation?entry=F_2019_18&context=25)

Länsstyrelserna. (No date). *Geodatakatalogen*. [https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/?query=466642207\\_GeodataKatalogen\\_DefaultUser\\_urlparam&site=DefaultUser&loc=sv&SplashScreen=no](https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/?query=466642207_GeodataKatalogen_DefaultUser_urlparam&site=DefaultUser&loc=sv&SplashScreen=no)



Länsstyrelsen  
i Jönköpings län