

## Värmeböljor i Sverige

I Sverige är värmeböljor, definierade utifrån en absolut temperatur, ganska ovanliga jämfört med Sydeuropa. Vi är dock anpassade till ett kallt klimat vilket innebär att normal värme i andra länder upplevs som besvärande varmt här. Senare års forskning har också påvisat att varma perioder leder till ökad dödlighet även i Sverige. I faktabladet beskrivs varma perioder med olika temperaturmått, hur värmeböljor fördelar sig över landet, temperaturens utveckling under värmeböljor, rekord för enskilda orter och effekter av värmeböljor. Temperaturmätningar från SMHIs samtliga stationer 1961-2010 har här analyserats. Framtidens värmeböljor behandlas också kortfattat.



Frågor om värmeböljor dyker ibland upp i de kontakter som SMHI har med olika användare och då speciellt länsstyrelserna. Här beskrivs kort fenomenet värmebölja, förekomster i Sverige nu och i framtiden, hur värmeböljor kan påverka samhället och vad vi bör tänka på. Det är främst kopplingen till hälsoeffekter som avses.

### VAD ÄR EN VÄRMEBÖLJA?

Värmebölja används vanligen som ett ganska vagt begrepp för en längre period med, för aktuell plats, varma förhållanden. Det finns ingen allmänt vedertagen gemensam definition.

- WMO (World Meteorological Organization) definierar värmebölja som "över fem dagar i sträck med högsta dagstemperatur mer än 5° över den för årstiden normala under perioden 1961–1990".
- I Sverige definierar SMHI värmebölja som "en sammanhängande period då dygnets högsta temperatur överstiger 25°C minst fem dagar i sträck". Enligt denna definition råder därmed inte värmebölja under perioder med ovanligt höga vintertemperaturer. De betecknas istället som "ovanligt mildt väder", eller "för årstiden höga temperaturer".
- I studier från Umeå universitet, Yrkes- och miljömedicin, anges värmebölja inträffa "vid dygnsmedeltemperaturer på 22–23°C eller däröver minst två dagar i rad".
- I en bilaga till Socialstyrelsens redovisning av ett regeringsuppdrag 2011 anges värmebölja som "veckor med en observerad medeltemperatur över den förväntade medeltemperaturen".

Dygnsmedeltemperaturen är inte nödvändigtvis den viktigaste meteorologiska riskfaktorn för hälsan. Förekomsten av svala nätter kan vara en viktig lindrande faktor och därmed är dygnets lägsta temperatur under värmeböljor intressant. Även dygnets maximala temperatur skulle kunna vara mer relevant för hälsotillståndet. Luftfuktigheten är en annan faktor som kan påverka effekterna av en värmebölja. Studier visar också att värmeböljans längd har stor betydelse för dess effekter på hälsan.

En värmebölja är inte samma sak i olika länder och klimatzoner. Sverige är ett förhållandevis kallt land och därmed anpassat till kalla förhållanden. Effekter av värme märks därför vid lägre temperaturer än i länder anpassade till värme. En annan viktig faktor är den s.k. värmeöeffekten<sup>1</sup> i storstäder. Hur människor bor och möjligheten till att finna svalka i staden i form av parker,

vattendrag och allmänt tillgängliga luftkonditionerade inomhusmiljöer är också viktiga förhållanden för värmeböljors effekter.

Värmeböljors effekter i Sverige enligt de senaste årens rapporteringar sammanfattas i slutet av detta faktablad.

### VÄRMEPERIODER I SVERIGE

Denna analys omfattar samtliga av SMHIs mätstationer i Sverige 1961–2010 för måtten:

1. Årets högsta maxtemperatur<sup>2</sup>
2. Antal högsommardagar (maxtemperatur  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ )
3. Längsta sammanhängande period med högsommardagar
4. Årets högsta mintemperatur<sup>3</sup>

1969 var en ovanligt varm sommar. I medeltal för hela landet kunde vi då räkna in drygt 24 högsommardagar dvs. dagar då högsta temperaturen är  $25^{\circ}\text{C}$  eller mer (figur 1b). Motsvarande siffra för 1994 var drygt 19 dagar. Om vi däremot tittar på längsta period med sammanhängande högsommardagar hade 1994 nästan 9 dagar i medeltal för landet medan 1969 stannade på 8 dagar (figur 1c).

Det år som har högsta uppmätta maxtemperatur, medelvärde för landet som helhet, är 1975 ( $31^{\circ}\text{C}$ , figur 1 a). Motsvarande för årets högsta dygnsminstemperatur inträffade 1994 och var drygt  $18^{\circ}\text{C}$  (figur 1d). Eftersom värdena är medelvärden för alla stationer i Sverige kan dock variationen över landet vara stor<sup>4</sup>.

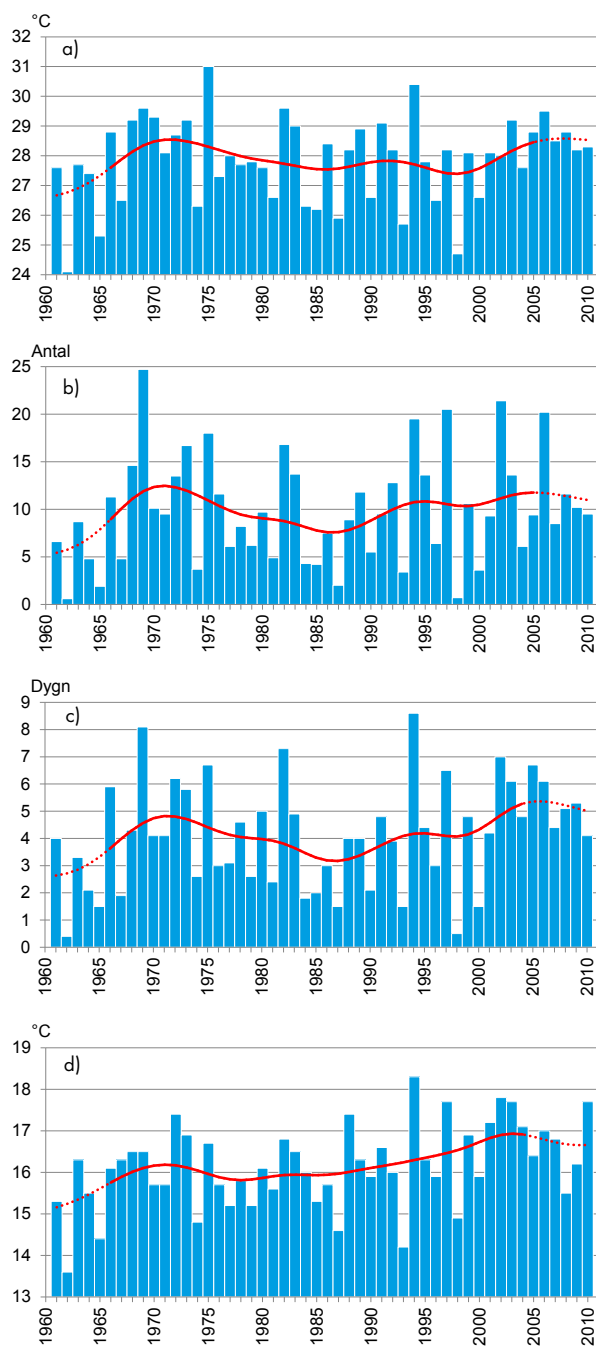
Om perioderna 1961–1990 och 1991–2010 jämförs syns en tendens till att värmeböljornas längd ökar och att nätterna under värmeböljor blir varmare. Åtta av de tio åren i topp avseende högsta dygnsminstemperatur har infallit under den senare tidsperioden och därav sex år på 2000-talet. Vad gäller värmeböljornas längd hamnar 2002, 2003, 2005 och 2006 på tio-i topp-listan. Det kan ge visst fog för uppfattningen att värmeböljorna blivit längre. Rekorden för årshögsta maxtemperaturer ligger dock främst inom den tidigare perioden (tabell 1).

<sup>1</sup> Värmeöeffekten (urban heat island) betyder att staden som struktur och dess verksamheter gör att temperaturerna blir högre där än för omgivande områden.

<sup>2</sup> Maxtemperatur = maximumtemperatur dvs dygnets högsta temperatur

<sup>3</sup> Mintemperatur = minimumtemperatur dvs dygnets lägsta temperatur

<sup>4</sup> Medelvärdena är beräknade på data från samtliga för respektive år förekommande stationer.



Figur 1. Årsmedelvärden baserade på observationer från samtliga mätstationer i Sverige respektive år.  
a) medelvärden av årets högsta maxtemperaturer  
b) medelvärden av antal högsommardagar dvs. dagar då maxtemperaturen är 25°C eller mer  
c) medelvärden av den längsta perioden i sträck med högsommardagar  
d) medelvärden av årets högsta dygnsminstemp

Om de fyra måtten i tabell 1 sammanvägs hamnar 1994 högst, därefter 1969 och på tredje plats 2002. Värmeböljan 1975 benämns ibland "århundradets svenska värmebölja" men hamnar här på delad fjärdeplats tillsammans med 1997.

Tabell 1. År under perioden 1961-2010 rangordnade enligt årets högsta maxtemperatur, antal dagar med högsommar (maxtemperatur  $\geq 25^\circ\text{C}$ ), värmebölja (antal dagar med högsommar i följd) och årets högsta minstemp.

| Nr | Högsta max-temp | Högsommardagar | Värmebölja | Högsta minstemp |
|----|-----------------|----------------|------------|-----------------|
| 1  | 1975            | 1969           | 1994       | 1994            |
| 2  | 1994            | 2002           | 1969       | 2002            |
| 3  | 1969            | 1997           | 1982       | 1997            |
| 4  | 2006            | 2006           | 2002       | 2003            |
| 5  | 1970            | 1994           | 1975       | 2010            |
| 6  | 1968            | 1975           | 2005       | 1972            |
| 7  | 1973            | 1982           | 1997       | 1988            |
| 8  | 2003            | 1973           | 1972       | 2001            |
| 9  | 1991            | 1968           | 2003       | 2004            |
| 10 | 1983            | 1983           | 2006       | 2006            |

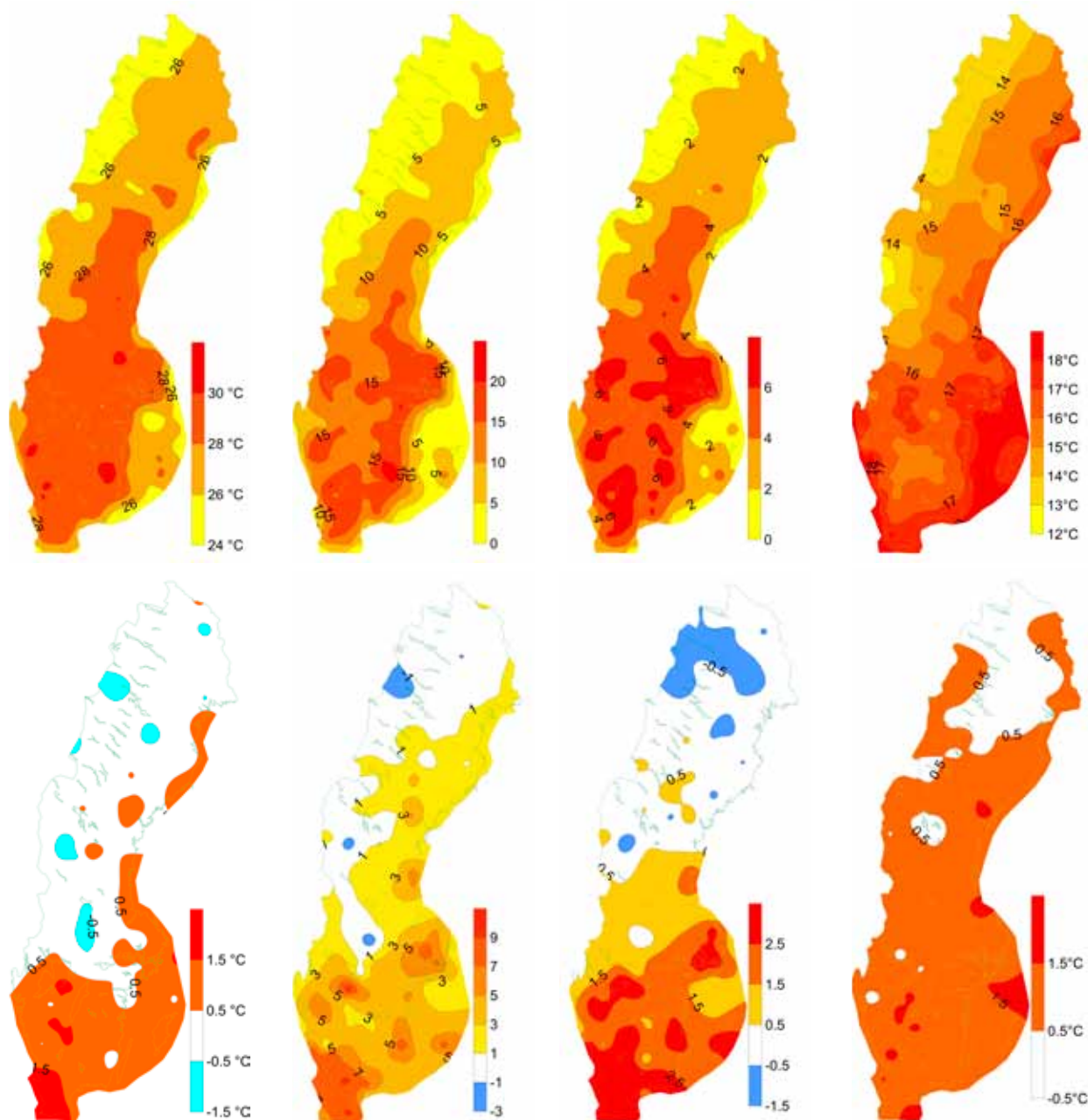
Ovan sagda gäller då medelvärden för samtliga mätstationer studeras, dvs det ger en generell bild av landet som helhet. Skillnaderna över landet är dock stora vad gäller värmeböljor precis som för andra klimatologiska förhållanden. En kraftig värmebölja i Sydsverige kan i dessa beräkningar vägas upp av svalare förhållanden norrut, en mer lokal värmebölja skulle kunna försvinna i statistiken. Låt oss därför titta på fördelningen över landet och rekord för enskilda stationer. Vi jämför också perioden 1991-2010 med 1961-1990.

### HAR VÄRMEBÖLJORNA FÖRÄNDRATS?

Den förväntade gradienten över landet med varmare förhållanden söderut syns tydligt för de fyra måtten, särskilt för antal högsommardagar (figur 2). När 1991-2010 jämförs med 1961-1990 syns en tydlig ökning av maxtemperatur, antal högsommardagar och längsta period med högsommardagar för sydligaste Sverige med minskande gradient norrut. För årshögsta dygnsminstemp är ökningen mer jämnt fördelad. Förändringarna verkar inte ha nått de nordligaste delarna av landet.

Toppnoteringen avseende maxtemperatur är 36,8°C och uppmättes 9 augusti 1975 i Holma (tabell 2). De två föregående dygnen återkommer också i statistiken med 36,4°C respektive 36,1°C. Även i Lessebo, Målilla, Örebro och Sala har maxtemperaturer på 36,0°C eller högre noterats. I Målilla uppmättes 36,2°C både 1975 och 1992. Rekordet för Sverige är 38,0°C som uppmättes i Ultuna 1933<sup>5</sup> och i Målilla 1947. Rekordorter avseende de högsta temperaturerna ligger alltså inte allra längst söderut utan i södra Sveriges inland.

<sup>5</sup>) avläst med en halv grads noggrannhet



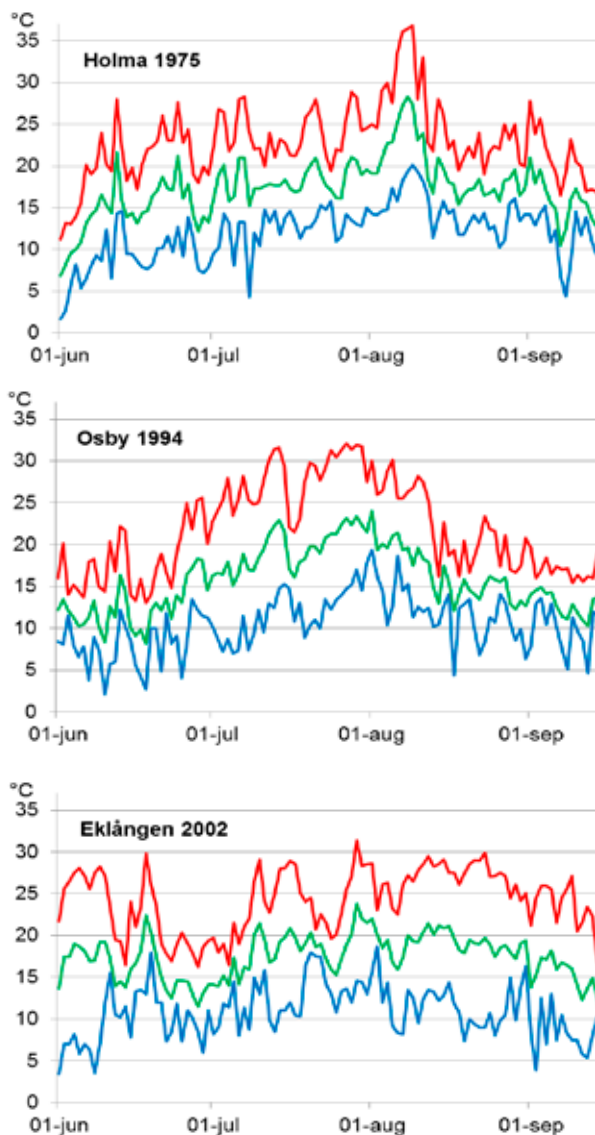
Figur 2. Kartorna visar, från vänster till höger, medelvärden av årsmaxtemperaturer, antal högsommardagar, längsta sammanhängande period med högsommardagar (värmebölja) och årshögsta mintemperaturer för perioden 1961-2010. Den undre raden visar differensen mellan 1991-2010 och 1961-1990 för respektive mått.

Om vi tittar på enskilda stationer förstärks bilden av att 2000-talet dominerar avseende högsommardagar men att rekordåret 1975 dominerar avseende högsta maxtemperaturer. De varmaste tropiska dygnen är noterade vid kust- eller havsstationer (tabell 2). Det kan förklaras av att havet vid den tiden på året är varmt och håller därför nätterna varmare än vid inlandsstationer. De högsta temperaturerna vid tropiska nätter uppmättes främst 1975 men vad gäller flest antal nätter per år dominerar 1997.

Under värmeböljan i augusti 1975 låg maxtemperaturen i Holma över 35°C tre dagar i sträck (figur 3). Temperaturen sjönk därefter väsentligt och torde ha inneburit en rejäl lättnad. Perioden innan toppnoteringarna hade temperaturen varierat, varma dagar avlöstes av svalare. Under värmeböljan 1994 noterades i Osby maxtemperaturer  $\geq 25^\circ\text{C}$  19 juli-12 augusti, dvs 25 dygn i sträck, varav 7 dygn med minst 30°C. Sommaren 2002 hamnade flera stationer på listan över flest antal högsommardagar. Eklången och Gustavsberg hade hela 56 dagar då maxtemperaturen var minst 25°C.

Tabell 2. Mätstationer där de högsta maxtemperaturerna, det största antalet högsommardagar, de längsta sammanhängande perioderna med högsommardagar respektive de varmaste tropiska nätterna har registrerats. Högsommardagar är dagar då maxtemperaturen  $\geq 25^{\circ}\text{C}$  och tropiska nätter är nätter då temperaturen inte understiger  $20^{\circ}\text{C}$ .

| Högsta maxtemperaturer 1961-2010                           |                    |              |
|------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|
| station                                                    | $^{\circ}\text{C}$ | datum        |
| Holma                                                      | 36.8               | 9 aug 1975   |
| Lessebo                                                    | 36.4               | 7 aug 1975   |
| Holma                                                      | 36.4               | 8 aug 1975   |
| Målilla                                                    | 36.2               | 8 aug 1975   |
| Målilla                                                    | 36.2               | 10 aug 1992  |
| Holma                                                      | 36.1               | 7 aug 1975   |
| Örebro                                                     | 36.0               | 7 aug 1975   |
| Sala                                                       | 36.0               | 6 aug 1975   |
| Malexander                                                 | 35.8               | 10 aug 1992  |
| Åkers styckebruk                                           | 35.8               | 7 aug 1975   |
| Störst antal högsommardagar 1961-2010                      |                    |              |
| station                                                    | antal dagar        | år           |
| Eklången                                                   | 56                 | 2002         |
| Gustavsberg                                                | 56                 | 2002         |
| Västerlösa                                                 | 55                 | 2006         |
| Torup                                                      | 54                 | 2002         |
| Halmstad                                                   | 52                 | 2002         |
| Valla                                                      | 51                 | 2002         |
| Längsta sammanhängande period med högsommardagar 1961-2010 |                    |              |
| station                                                    | antal dagar        | år           |
| Osby                                                       | 25                 | 1994         |
| Målilla                                                    | 24                 | 2002         |
| Gustavsberg                                                | 24                 | 2002         |
| Markaryd                                                   | 23                 | 1997         |
| Kristianstad                                               | 23                 | 1997         |
| Drageryd                                                   | 23                 | 2002         |
| Oskarshamn                                                 | 23                 | 2002         |
| Varmaste tropiska nätter 1961-2010                         |                    |              |
| station                                                    | $^{\circ}\text{C}$ | datum        |
| Kullen                                                     | 23.7               | 10 aug 1975  |
| Ölands norra udde                                          | 23.0               | 9 aug 1975   |
| Väderöarna                                                 | 23.0               | 6 aug 1982   |
| Oskarsgrundet                                              | 22.9               | 25 aug 1997  |
| Näsudden                                                   | 22.9               | 28 juli 1994 |
| Stora Karlsö                                               | 22.8               | 9 aug 1975   |
| Huvudskär                                                  | 22.7               | 13 juli 2010 |
| Vinga                                                      | 22.6               | 11 aug 1975  |
| Antal tropiska nätter 1961-2010                            |                    |              |
| station                                                    | antal              | år           |
| Näsudden                                                   | 19                 | 1997         |
| Utklippan                                                  | 17                 | 1997         |
| Läsö Ost                                                   | 17                 | 2006         |
| Landsort                                                   | 15                 | 1997         |
| Almagrundet                                                | 15                 | 2002         |
| Nidingen                                                   | 13                 | 1997         |
| Trubaduren                                                 | 13                 | 1997         |
| Vinga                                                      | 13                 | 1997         |
| Gustaf Dalén                                               | 13                 | 2002         |



Figur 3. Min-(blå), medel-(grön) och maxtemperaturer(röd) under värmeböljor för stationerna Holma1975, Osby1994 och Eklången 2002.

Värmeböljor är extrema väderhändelser, de uppträder ganska sällan och ser olika ut varje gång. I figur 3 visas temperaturutvecklingen under tre somrar med värmeböljor för tre stationer som tagits fram utifrån mått baserade på maxtemperaturer. Om tropiska nätter väljs som mått dyker helt andra stationer upp på rekordlistan.

Vad ger då en studie över medeltemperaturer istället?

I nästa avsnitt presenteras värmeböljor utifrån dygnsmedeltemperaturer och ett oväntat fall dyker upp avseende geografisk utbredning.

Mätstationernas lägen finns angivna på karta se sid 7.

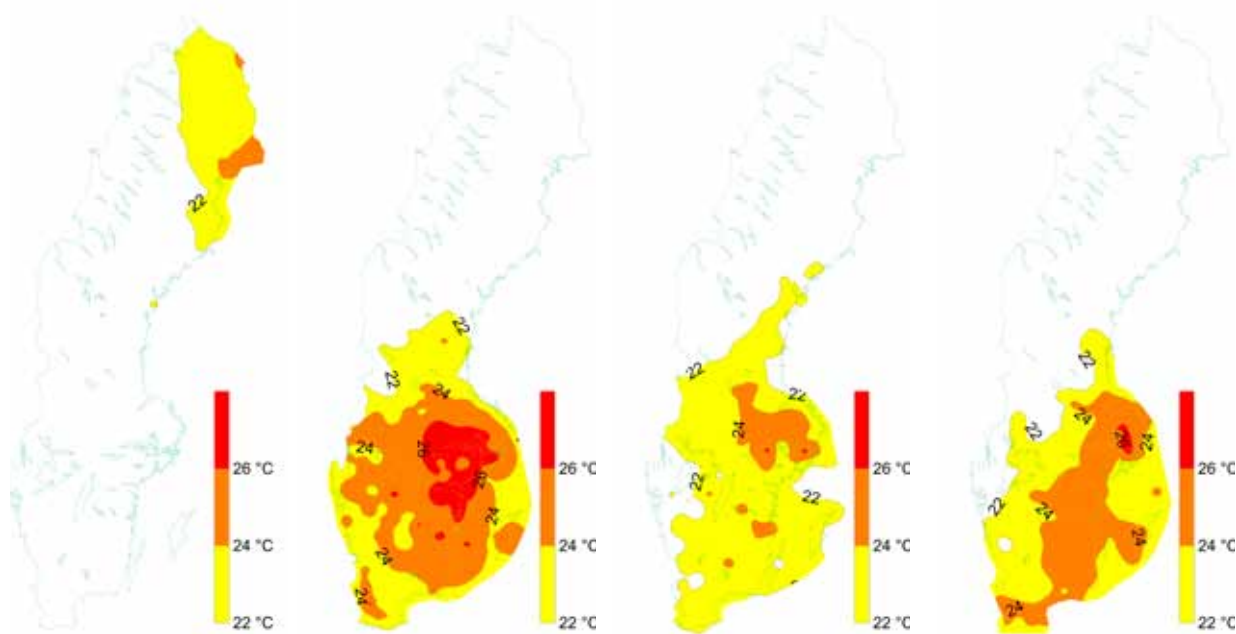


**VÄRMEBÖLJOR – MED HÄNSYN TILL HÄLSAN**

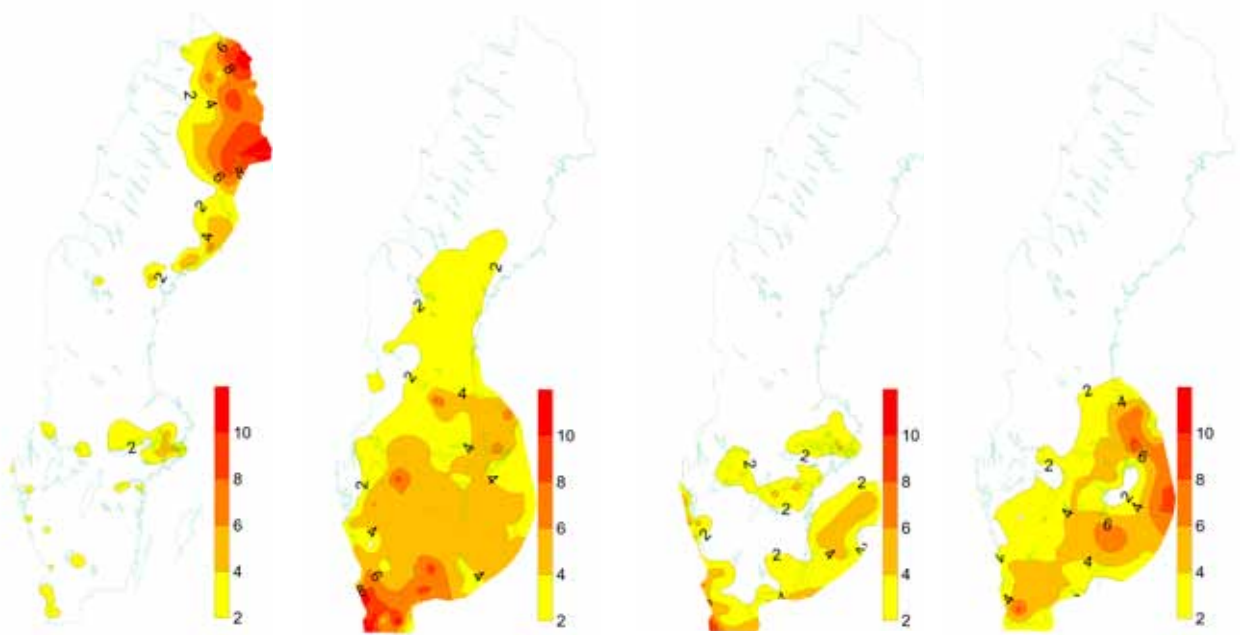
Med hänsyn till att vid studier av hälsoeffekter i Sverige anges dygnsmedeltemperaturer på minst 22°C under minst två dygn som ett gränsvärde så har även dessa perioder studerats.

Värmeböljan 1975 sticker ut som det år då de högsta tvådygnstemperaturerna registrerats. Ungefär halva

landet hade över 22°C i medeltemperatur under 7-8 augusti 1975 (figur 4). Varmast var det i Riddarhyttan, som hade 28,0°C i medeltemperatur under de två dygna (tabell 3). Maxtemperaturerna toppade på 34°C och nätterna var tropiska (figur 7).

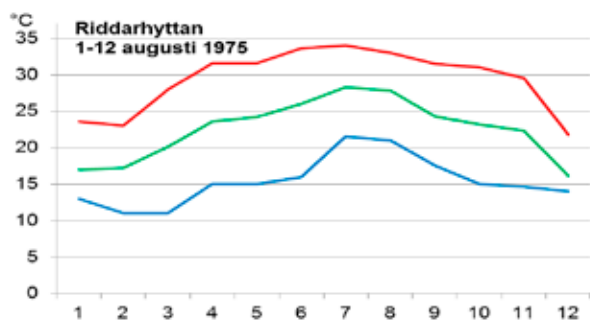


Figur 4. Kartor över 2-dygnsmedeltemperaturer vid värmeböljor 5-6 juli 1972, 7-8 augusti 1975, 10-11 juli 1983 och 28-29 juli 1994



Figur 5. Kartor över värmeböljornas varaktighet uttryckt som antal dygn 1972, 1994, 1997 och 2010.

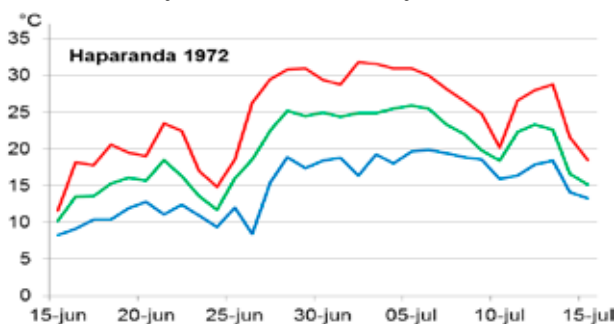




Figur 7. Min-, max- och medeltemperaturer per dygn för Riddarhyttan 1-12 augusti 1975.

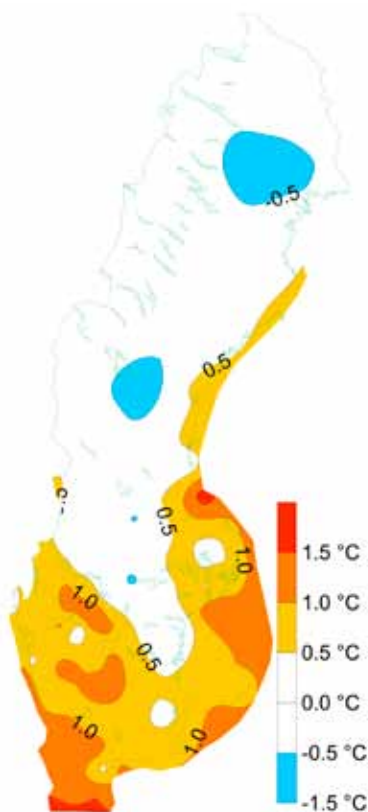
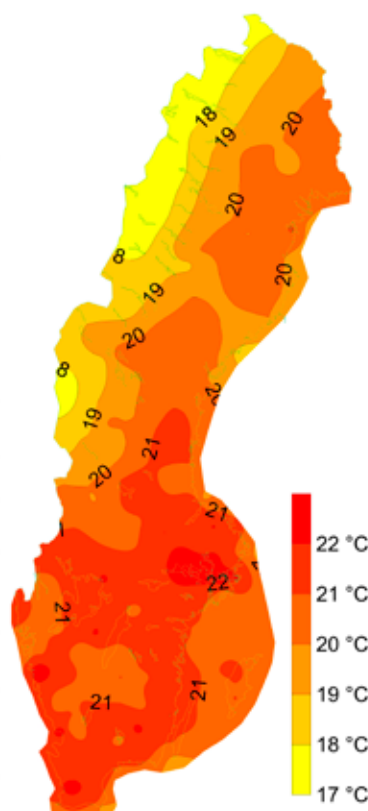
Värmeböljan sommaren 1994 liknar värmeböljan 1975 avseende dess utbredning i södra Sverige (figur 4). Tvådygnstemperaturerna för (28-29 juli) 1994 var inte lika höga som 1975 men värmeböljan varade längre (för Skåne 10-12 dygn). Totalt under sommaren 1994 registrerades 16-17 dagar med dygnsmedeltemperaturer på minst 22°C på flera orter mellan Stockholm och Lund (tabell 4). Värmeböljan 2010 liknar 1975 och 1994 avseende den geografiska utbredningen (figur 5). I Stockholm noterades 16-17 dygn med medeltemperaturer på 22°C eller högre varav totalt 10 dygn i följd.

Den längsta värmeböljan (med dygnsmedeltemperatur 22°C eller högre) inträffade 1972 och anmärkningsvärt nog i de nordligaste delarna av landet under juni-juli (tabell 4 och figur 5). Haparanda hade då 12 dagar i följd med medeltemperaturer på minst 22°C (figur 8). Under sexton dygn i sträck var mintemperaturen aldrig under 16°C och maxtemperaturer över 30°C noterades för sju dagar. I sammanhanget kan nämnas att den genomsnittliga månadsmedeltemperaturen 1961-1990 i Haparanda för juni var 12,8°C och för juli 15,4°C.



Figur 8. Min-, max- och medeltemperatur per dygn för Haparanda 15 juni - 15 juli 1972.

Tittar vi på perioden som helhet dvs. 1961-2010 syns en förväntad temperaturgradient över landet med högre medelvärden av årshögsta tvådygnstemperaturer i söder (figur 9). I fjälltrakterna är de lägre än 18°C och ökar mot kusten till ca 20°C. Den nordsydliga fördelningen går från ca 19°C till 21-22°C i Skåne. Mälarområdet uppvisar också ca 22°C. Vid en jämförelse mellan tidsperioderna 1991-2010 och 1961-1990 av årets högsta medeltemperaturer för två dygn syns samma mönster som för maxtemperaturer dvs. en ökning i södra Sverige.



Figur 9. Medelvärden av årets högsta tvådygnsmedeltemperatur 1961-2010 visas i övre kartan. Differensen mellan perioderna 1991-2010 och 1961-1990 syns i nedre kartan.



## EUROPA 2003 OCH RYSSLAND 2010

En långvarig värmebölja låg över Mellan- och Sydeuropa sommaren 2003. Speciellt Frankrike drabbades men även i varma länder som Spanien kunde konstateras att fler människor än normalt avled. Överdödligheten enbart i Frankrike denna sommar beräknas till ca 15 000 människor.

Ryssland drabbades av en långvarig värmebölja sommaren 2010 orsakad av ett högtryck under juni-augusti. Det ledde till stora påfrestningar för människor och samhälle. Värmen påverkade kraftigt mortalitetsnivåerna och gav stora problem inom vården. Många bränder uppstod till följd av den extrema värmen, vilket bl.a. ledde till problem med luftkvaliteten. Sverige drabbades knappt alls av brandröken tack vare gynnsamma vindar. Rök från de skogsbränder som förekom i Ryssland 2002 nådde däremot södra Sverige.

Den typ av långvariga högtryck som låg över Mellan- och Sydeuropa 2003 och Ryssland 2010 skulle mycket väl kunna drabba Sverige.



## SVENSKA STUDIER AV VÄRMEBÖLJORS EFFEKTER

Studier över effekter av värmeböljor i Sverige är få och de som finns har gjorts de senaste åren och främst av forskare vid Umeå universitet inom forskningsprogrammet Climatoools, som drivs av FOI på uppdrag av Naturvårdsverket. Socialstyrelsen redovisade 2011 ett regeringsuppdrag över effekter av värmeböljor och behov av beredskapsåtgärder. SMHI sammanställde 2009 olika länders varningssystem för värmeböljor i en rapport till regeringen om "Utökad varningstjänst för extremvärder".

De effekter av värmeböljor som redovisas här bygger främst på litteratur från Climatoools. Några referenser ges i slutet av faktabladet, i övrigt hänvisas till [www.foi.se](http://www.foi.se).

## TEMPERATUR OCH ANDRA FAKTORER

En optimal dygnsmedeltemperatur för lägst dödlighet kan påvisas för olika delar av världen. För Norge och Sverige är den beräknad till ca 11-12°C, London ca 20°C och Aten ca 25°C. I den svenska studien ökar dödligheten snabbare för de varmare förhållandena än för de kallare. Individer påverkas olika men särskilt ålder och hälsotillstånd är viktiga faktorer. Vid svåra värmeböljor är dock nästan alla åldersgrupper utsatta för högre risk. Studier påvisar också att det har betydelse när värmeböljan inträffar på året. Heta dagar i slutet av sommaren påverkar mindre avseende dödlighet än om de inträffar tidigt på säsongen.

Särskilt uppmärksammas har den långvariga värmebölja varit som drabbade Europa 2003. Utvärderingar visar att den största orsaken till de negativa hälsoeffekterna troligen var den direkta värmeeffekten och ökningen av marknära ozon spädde på problemen. Höga halter av marknära ozon påverkar människors hälsa negativt och symtomen är desamma som för hög värme.

En intressant diskussion rör huruvida den viktigaste värmeeffekten var de höga maxtemperaturerna på dagarna under den långa värmeböljan eller om de relativt varma nätterna hade större verkan. Härom råder inte konsensus. De varierande effekterna i olika regioner och städer anses ha berott på befolkningens åldersfördelning, tätortsstorlek och förekomst av värmeö-effekter, halt marknära ozon, kulturella skillnader och tidigare anpassning till höga temperaturer.

Hög luftfuktighet i kombination med hög värme kan leda till ökade hälsoproblem. Hög relativ luftfuktighet minskar avdunstningen från kroppen och därmed svettningens avkylande effekt. Hög luftfuktighet i samband med värme gör att den upplevda temperaturen är högre än den meteorologiska. I Kanada används t.ex. indexet Humidex i väderrapporteringen för att beskriva hur temperaturförhållandena kan upplevas av människor. Indexet kombinerar lufttemperatur och dagpunktsvärden (ett fuktighetsmått). I USA används ett värmeindex baserat på lufttemperaturen och den relativa fuktigheten. Flera länder har egna värmeindex. De kan sammantagat betraktas som subjektiva bedömningar av hur temperaturer kan "upplevas". När indexen jämförs ligger föga förvånande det kanadensiska Humidex exempelvis högre än det australiska AT (apparent temperature). I Sverige har vi än så länge inget värmeindex.

## EFFEKTER AV VÄRMEBÖLJOR

Värmeböljors direkta effekter på hälsan är främst i fokus men det finns även andra indirekta effekter som också påverkar.

Torra förhållanden kan öka spridningen av partiklar. Skogsbränder ger utsläpp av sot och gaser. Ett ökat antal svåra skogsbränder har konstaterats för södra Europa under värmeböljor 2003 och efterföljande år, liksom för Ryssland 2010.

Vattenkvalitet är globalt sett vanliga orsaker till dödliga sjukdomar. De flesta utbrott av vattenrelaterade sjukdomar i västvärlden är relaterade till kraftiga regn och höga flöden.

Ökade temperaturer kan dock leda till större bakterietillväxt i vatten. Samtidigt ökar också behovet av svalka och fler människor badar utomhus vilket ökar exponeringen. En bieffekt är att antalet drunknade ökar. Antalet cerkarier (larvstadium hos mask som drabbar sjöfåglar) ökar med ökad temperatur och orsakar s.k. simmarklåda, som dock är ofarlig. En bakterie som kan ge s.k. badsårsfeber är betydligt värre. Den förekommer främst i bräckt vatten och 2006 rapporterades åtta drabbade i Sverige varav tre avled.



Matförgiftningar är relativt vanliga och salmonellabakterien står för flertalet fall. Bakterietillväxten är direkt relaterad till temperaturen och felaktig kylning eller otillräcklig tillagning kan orsaka matförgiftning. Huruvida värmeböljor ökar förekomsten av matförgiftningar är oklart. Begreppet "rötmånad" är vedertaget i Sverige och kunskap finns allmänt om ökad försiktighet vid

hantering av livsmedel under varma förhållanden. Det finns dock studier från England som pekar på att sommartemperaturer påverkar processer i livsmedelsproduktionen så att matförgiftningar kan uppträda ca en månad senare.

Insektsrelaterade problem kan öka vid värmeböljor. Flugor, knott, loppor, bin, getingar, hästflugor och bromsar är exempel på insekter vars förekomst ökar under varma förhållanden. Invasion av nyckelpigor har även förekommit. De fuktälskande myggorna och mördarsniglarna drar sig dock tillbaka.

Även djurhälsan påverkas av värmeböljor. Stress hos djuren leder till minskad produktion av mjölk och ägg, sänkt reproduktionsförmåga och tillväxt samt ökad infektionskänslighet. Särskilt känsliga är fjäderfä och svin, för de kan inte svettas. Under hettan 2010 noterade Länsstyrelsen i Skåne fler samtal än vanligt om djur som for illa. Trycket på djursjukhusen ökade också och särskilt hundar drabbades.

## VÄRMEBÖLJOR OCH SAMHÄLLET

Behovet av energi för kylning ökar under värmeböljor samtidigt som kärnkraftverk kan få problem med för varmt kylvatten (vilket inträffade under värmeböljan 2003). Vid vattentemperaturer över 20°C räcker inte den kylande effekten till.

Ökad vandalism, stöld, nedskräpning och bränder är exempel på rapporteringar i pressen vid värmeböljor, liksom oroliga äldre människor, pressad personal på äldreboenden, sjukhus och bussar. Värmeböljor påverkar en större del av de samhällsviktiga sektorerna. Värt att påpeka är också att värmeböljor inträffar i Sverige då personal är på semester och underbemanning inte är helt ovanligt. En allmänt nedsatt förmåga att prestera är att förvänta vid värmeböljor, vilket ytterligare kan spå på problem, särskilt inom servicesektorn.

Värmen ger transportsektorn direkta problem men också de åskväder som förekommer under varma perioder påverkar. Järnvägstransporter drabbas av s.k. solkurvor, isolatorer som spricker och kraftiga vindar i samband med åska drabbar flyget. Ett annat rapporterat problem är varma bussar, ett komfortproblem för passagerare men också en förmodad ökad risk för förarnas körförmåga. Det finns inga gränsvärden för värme i yrkesfordon.

Värmeböljor kan dock gynna vissa branscher såsom bryggerier, glassförsäljning, utomhuscaféer och – restauranger samt luftkonditionerade affärer. Även försäljare av fläktar, kylaggregat, utomhuspooler och underkläder samt uthyrare av kajaker noterade ökad omsättning under värmeböljan 2010.

## SÅRBARA GRUPPER

Alla kan påverkas av värmeböljor men vissa mer känsliga grupper kan identifieras. Äldre personer har sämre förmåga att reglera temperaturen i kroppen och hjärt- och kärlsjukdomar är vanliga i denna grupp. Sängliggande, handikappade, spädbarn och sjuka som har svårt att röra sig behöver hjälp för att åstadkomma svalka. Dementa personer, diabetiker och psykiskt sjuka kan ha svårt att uppfatta kroppens signaler. Människor som använder mediciner (eller droger) som påverkar kroppens reglering bör vara extra försiktiga. Alkohol påverkar nervsystemet och ger ökad risk för vätskebrist. Sjukdomar, som lungsjukdomen KOL och ämnesomsättningssjukdomar, inklusive övervikt, anses ge ökad känslighet för extrem värme. Europeiska studier visar på en ökad dödlighet för kvinnor jämfört med män under värmeböljor, men för svenska förhållanden visas det motsatta. Det kan antagligen förklaras av de skilda sociala förhållandena inom Europa.

Det finns funderingar över om människor som är uppväxta under varma förhållanden har utvecklat en större förmåga till temperaturreglering som kvarstår då de bosätter sig i kallare områden. Förklaringen till en bättre värmeanpassning kan dock ligga i beteendet eller en bättre grundhälsa i dessa grupper.

## EFFEKTER I SVERIGE

I Sverige jämfört med sydligare Europa är höga temperaturer ganska ovanliga. Till detta påstående måste dock också kopplas fenomenet klimatanpassning. Sverige är anpassat till ett kallt klimat precis som Spanien är anpassat till ett varmt klimat. För respektive land ovanliga väderförhållanden ställer till problem. Det som för Spanien är normala sommarförhållanden blir i Sverige besvärligt varmt. De svenska husen är byggda för att hålla värme under kalla förhållanden, vi har sällan kylsystem i hemmet och begreppet siesta finns inte. Det innebär hälso- och komfortproblem, speciellt i städerna under värmeböljor. Ökade besvär med hjärt- och kärlsjukdomar kan kopplas till värmeböljor, men de förstärks också av att halterna marknära ozon ökar med hög lufttemperatur i stadsmiljöer.

Studier över hälsoeffekter av värmeböljor i Stockholmsområdet visar att varma dagar och värmeböljor har haft stor betydelse för dödligheten. Man påvisar också betydelsen av värmeböljans längd. En anmärkningsvärd fördubbling av värmens effekt på dödligheten i Storstockholm på 12 år väcker uppmärksamhet och kan möjligen kopplas till att fler gamla och sjuka bor ensamma hemma med liten tillsyn. Halterna av marknära ozon påverkar antalet dödsfall i Sverige men anses ha mindre effekt än vad värme har.

## FRAMTIDENS VÄRMEBÖLJOR

Värmeböljor blir troligen vanligare i Sverige i framtiden. Forskarna vid Rossby Centre, SMHI har beräknat att extremt varma tillfällen som hittills inträffat vart tjugonde år i genomsnitt, kan inträffa vart tredje till femte år i slutet av århundradet (figur 10). Temperaturer på 40°C kan bli aktuella vart tjugonde år i södra Sverige.

Hälsoeffekterna av värmeböljor kan i framtiden bli mer dramatiska än vad de hittills tillgängliga studierna visar. Skälet är helt enkelt att hälsostudierna baseras på befintligt klimat, inte det framtida klimatet.

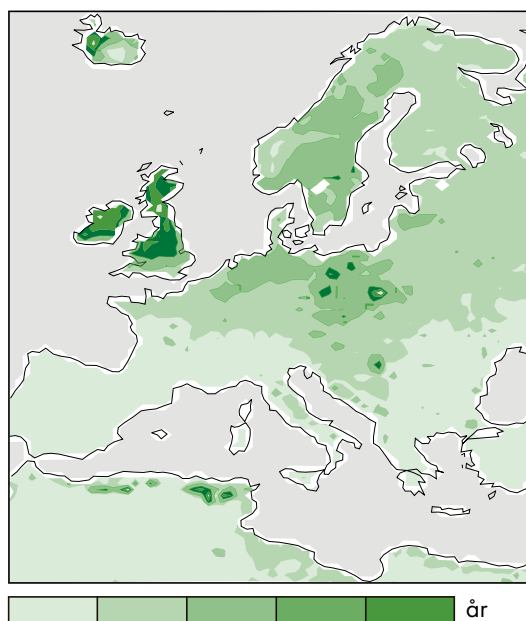


Fig 10. Kartan visar hur ofta, dvs med hur många års mellanrum, som extremt varma temperaturer i genomsnitt kommer att inträffa enligt beräkningarna. I dagens klimat inträffar dessa extremtemperaturer vart 20:e år.

## MYNDIGHETSSAMARBETE FÖR BÄTTRE BEREDSKAP

Folkhälsoinstitutet, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), SMHI och Socialstyrelsen har utifrån olika aspekter och uppdrag samt i samarbete med forskningsprojektet Climatoools påbörjat arbetet med målen att ta fram ett varningssystem för värmeböljor, öka kunskapen och ha god beredskap.

SMHI påbörjade 2011 ett projekt om ett varningssystem för värme och luftkvalitet. Syftet är att utöka varningstjänsten på SMHI med extrem värme och höga halter av luftföroreningar. Varningskriterier för värmeepisoder ska tas fram i samarbete mellan Umeå universitet, Socialstyrelsen och några landsting. De varningssystem som finns i andra länder (t.ex. England, Tyskland eller Frankrike) kan inte direkt tillämpas i Sverige eftersom förhållandena i länderna skiljer sig åt.

## ATT MÖTA VÄRMEBÖLJOR

De temperaturer som här presenteras är uppmätta utomhus, dvs. de meteorologiska förhållandena. De temperaturer som människor utsätts för kan bli betydligt högre inomhus. Ett problem, som framkommer i media vid värmeböljor, är bristen på regler för höga inomhustemperaturer. Socialstyrelsens allmänna råd om temperatur inomhus gäller för bostäder och allmänna lokaler som klassrum och lekhallar. Då lufttemperaturer inomhus "långvarigt överstiger 26°C eller kortvarigt 28°C" anses olägenhet för människor uppstå, och då bör undersökning påbörjas. Vidare sägs att råden inte gäller vid extrema väderförhållanden.

I Sverige är byggnader och infrastruktur främst anpassade för kalla förhållanden. Klimatanläggningar är inte standardmässigt installerade även om förekomsten ökat. Det är inte en miljömässigt tilltalande tanke att möta risken för värmeböljor med en kraftig och allmän utbyggnad av klimatanläggningar i Sverige. Vissa funktioner bör dock prioriteras såsom äldreboenden och vårdcentraler.

Lindränd åtgärder vid värmeböljor för de som arbetar är lättare klädsel, tillgång till skugga vid raster, skydd för damm och direkt sol samt kanske det viktigaste att dricka mycket. Enklare installationer som exempelvis markiser kan ha stor effekt.

Vad gäller beteenden bör vi lära av de sydeuropeiska länderna, där man inte utsätter sig för solen mitt på dagen. I detta sammanhang kan noteras att även unga människor drabbades av värmeeffekter under hettan 2010 i Sverige.

## Litteratur om värmeböljor, hälsopåverkan, beredskap och varningstjänst.

Carlsson-Kanyama A., Mossberg Sonnek K. och Harriman D. 2010. Konsekvenser av värmeböljan i juli 2010. En mediainventering för Skåne och Mälardalen. FOI-R3150SE, 41s.

Forsberg B. 2009. Klimatförändring och hälsorelaterad miljöövervakning – redovisning av utredningsuppdrag. Yrkes- och miljömedicin i Umeå rapporterar 2009:1. 29s.

Hårsmar P-O. 2009. Utökad varningstjänst för extremväder. SMHI-rapport till regeringen. 19s.

Nikulin G., Kjellström E., Hansson U., Strandberg G. and Ullerstig A. 2010. Evaluation and future projections of temperature, precipitation and wind extremes over Europe in an ensemble of regional climate simulations. Tellus, vol 63, Issue 1, pp 41-55.

Rocklöv J. och Forsberg B. 2007. Dödsfallen i Stockholm ökar med värmen. Värmeböljor kan bli ett hälsoproblem i Sverige. Läkartidningen nr 30-31 volym 104, s 2163-2166.

Rocklöv J., Hurtig A-K och Forsberg B. 2008. Hälsopåverkan av ett varmare klimat – en kunskapsöversikt. Yrkes- och miljömedicin i Umeå rapporterar 2008:1, Climatools. 52s.

Socialstyrelsen 2010. Effekter av värmeböljor och behov av beredskapsåtgärder i Sverige. Redovisning av ett regeringsuppdrag. 27s.

Statens folkhälsoinstitut 2010. Värmeböljor och dödlighet bland sårbara grupper – en svensk studie. R 2010:12. 29s

## NÅGRA ALLMÄNNA RÅD

Det finns i Sverige inga föreskrifter eller rekommendationer för hur man ska agera under en värmebölja. Här ges ändå några enkla allmänna råd, främst baserade på Statens folkhälsoinstituts sammanställning (2010):

- Vistas inte i solen – sök skugga.
- Stäng ute värmen dagtid och vädra nattetid.
- Vistas gärna i svala lokaler, som källarum och luftkonditionerade lokaler.
- Fläktar kan ge svalka, men i extremt varma rum finns risk för uttorkning.
- Använd svala, lätta kläder och duscha svalt
- Undvik onödig ansträngning. Bästa tid för förflyttningar är tidiga morgnar.
- Drink svala drycker men undvik alkohol och mycket söta drycker. Mineralvatten och sportdrycker är bra.
- Lyssna på din kropp och sök hjälp om du mår dåligt. Håll kontakt med vänner och grannar.
- Personer som använder läkemedel kan behöva individuella instruktioner från läkare.



## För mer information kontakta:

Gunn Persson  
tel 011 – 495 84 47  
[gunn.persson@smhi.se](mailto:gunn.persson@smhi.se)

Lennart Wern  
tel 011 - 495 81 49  
[lennart.wern@smhi.se](mailto:lennart.wern@smhi.se)