



Folkhälsomyndigheten

# Hälsoeffekter av höga temperaturer

En kunskapssammanställning





# Hälsoeffekter av höga temperaturer

En kunskapssammanställning

## **Bindningar och jäv**

För Folkhälsomyndighetens egna experter och sakkunniga som medverkat i rapporter bedöms eventuella intressekonflikter och jäv inom ramen för anställningsförhållandet.

När det gäller externa experter och sakkunniga som deltar i Folkhälsomyndighetens arbete med rapporter kräver myndigheten att de lämnar skriftliga jävsdeklarationer för potentiella intressekonflikter eller jäv. Sådana omständigheter kan föreligga om en expert t.ex. fått eller får ekonomisk ersättning från en aktör med intressen i utgången av den fråga som myndigheten behandlar eller om det finns ett tidigare eller pågående ställningstagande eller engagemang i den aktuella frågan på ett sådant sätt att det uppkommer misstanke om att opartiskheten inte kan upprätthållas.

Folkhälsomyndigheten tar därefter ställning till om det finns några omständigheter som skulle försvåra en objektiv värdering av det framtagna materialet och därmed inverka på myndighetens möjligheter att agera sakligt och opartiskt. Bedömningen kan mynna ut i att experten kan anlitas för uppdraget alternativt att myndigheten föreslår vissa åtgärder beträffande expertens engagemang eller att experten inte bedöms kunna delta i det aktuella arbetet.

De externa experter som medverkat i framtagandet av denna rapport har inför arbetet i enlighet med Folkhälsomyndighetens krav lämnat en deklaring av eventuella intressekonflikter och jäv. Folkhälsomyndigheten har därefter bedömt att det inte föreligger några omständigheter som skulle kunna äventyra myndighetens trovärdighet. Jävsdeklarationerna och eventuella kompletterande dokument utgör allmänna handlingar som normalt är offentliga. Handlingarna finns tillgängliga på Folkhälsomyndigheten.

---

Denna titel kan laddas ner från: [www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material](http://www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material)

Citera gärna Folkhälsomyndighetens texter, men glöm inte att uppge källan. Bilder, fotografier och illustrationer är skyddade av upphovsrätten. Det innebär att du måste ha upphovsmannens tillstånd att använda dem.

© Folkhälsomyndigheten, 2015.

Artikelnummer: 15048

ISBN 978-91-7603-487-3 (pdf)

# Förord

Världshälsoorganisationen (WHO) har rekommenderat länder i Europa att utveckla och implementera planer för att förebygga samt hantera värmerelaterade konsekvenser för hälsan. Sverige har idag inga riktlinjer på nationell nivå för hur man ur hälsosynpunkt bör agera under perioder med höga temperaturer. Behovet att stärka förmågan att hantera negativa hälsoeffekter av höga temperaturer har lyfts fram som angeläget av många aktörer i samhället.

Folkhälsomyndigheten beviljades i december 2014 medel av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) för att genomföra projektet *Att stärka förmågan att hantera negativa hälsoeffekter av höga temperaturer*. Projektet kommer att pågå under 2,5 år. Som en första aktivitet inom projektet har en kunskapssammanställning tagits fram under våren 2015 av Yrkes- och miljömedicin vid Umeå universitet. Sammanställningen kommer att utgöra en kunskapsbas i det fortsatta arbetet inom projektet. Författare har varit professor Bertil Forsberg, med.dr Daniel Oudin Åström samt doktoranden Christofer Åström.

Från Folkhälsomyndigheten har avdelningschefen Anna Bessö, enhetschefen Ingrid Millet, sakkunniga Greta Smedje samt utredaren Ida Knutsson, varit involverade i arbetet att ta fram kunskapssammanställningen.

Folkhälsomyndigheten

Johan Carlson

Generaldirektör



# Innehåll

Sammanfattning.....	9
Summary.....	11
Health effects from high temperatures .....	11
Bakgrund.....	13
Syfte .....	14
Metod.....	15
Värmens effekter på hälsan .....	15
Grupper med ökad känslighet för värme .....	15
Beredskapsplaner och varningssystem i Europa.....	15
Finns belagda hälsovinster av värmevarningssystem/handlingsplaner i andra länder? ...	16
Resultat.....	17
Värmens effekter på hälsan .....	17
Vilka är hälsoeffekterna av värme?.....	17
När uppträder effekterna? .....	17
Storleken på effekterna av värme i Sverige .....	18
Utveckling över tid.....	20
Sammanfattning .....	20
Grupper med ökad känslighet för värme .....	21
Ålder och kön.....	21
Hälsotillstånd .....	21
Arbetsrelaterad ohälsa vid höga temperaturer .....	23
Social situation .....	23
Dödlighet hos några potentiellt känsliga grupper i Sverige.....	24
Faktorer förknippade med minskad risk .....	25
Personlighet och riskuppfattning .....	25
Sammanfattning .....	26
Beredskapsplaner och varningssystem i Europa.....	26
Översiktsstudier .....	26
Vetenskapligt förankrade råd angående hälsoeffekter av värme.....	28

WHO:s rekommendationer .....	28
Finns belagda hälsovinster av värmevarningssystem/handlingsplaner i andra länder? ...	30
Sammanfattning .....	32
Sverige – varningar för höga temperaturer .....	32
Varningsnivåer .....	33
Epidemiologi .....	33
Handlingsplan .....	34
Vilka lokala och regionala initiativ finns kring att hantera hälsoeffekter av värmeböljor .	34
Region Skånes råd vid en värmebölja. ....	35
Diskussion .....	36
Värmens effekter på hälsan .....	36
Grupper med ökad känslighet för värme .....	36
Beredskapsplaner och varningssystem i Europa .....	37
Finns belagda hälsovinster av värmevarningssystem/handlingsplaner i andra länder? ...	38
Sverige – vädervarningar för höga temperaturer .....	39
Vilka lokala och regionala initiativ finns kring att hantera hälsoeffekter av värmeböljor .	39
Referenser .....	41



# Sammanfattning

Värmens negativa effekter på hälsan är väldokumenterade och omfattar ett vitt spektra från relativa milda symtom såsom uttorkning och nedsatt allmäntillstånd till mer allvarliga symtom såsom kramper och värmeslag. Vid värme regleras temperaturen i kroppen genom att blodcirkulationen i de ytliga blodkärlen ökas varpå dessa vidgas och genom att svettningen ökar. Denna reglering medför en större påfrestning på hjärtat samt vätske- och saltförluster. De negativa effekterna av värme på hälsan uppstår oftast snart i tid efter att höga temperaturer noterats, ofta redan samma dag eller efter en till två dagar. Effekterna på dödligheten följer andra mönster än effekterna på sjukligheten.

Kunskapsläget angående effekterna av värme i Sverige är relativt omfattande, till dags datum finns 14 studier som studerat och funnit effekter av värme på dödlighet och sjuklighet. Det finns indikationer på att känsligheten för höga temperaturer ökar i Sverige.

Kunskapen om att känslighet under perioder med höga temperaturer skiljer sig åt mellan olika grupper i samhället är omfattande. Framförallt äldre personer och personer med kronisk sjukdom är i en större utsträckning känsliga. För Sveriges del har två studier funnit ökad känslighet vid höga temperaturer hos följande grupper; personer diagnostiserade med hjärtsvikt, diabetes eller psykiatrisk sjukdom samt personer som har överlevt en hjärtinfarkt.

Efter värmebøljan 2003 började en rad länder i Europa utveckla varningssystem för att varna för höga temperaturer. Två studier har på olika sätt definierat vad som utgör ett varningssystem och har funnit att 12 respektive 18 länder i Europa har utvecklat värmevarningssystem. De olika systemen har vissa grundläggande element gemensamma, medan andra delar skiljer sig då länder med olika geografiska, sociala och strukturella förutsättningar har olika behov. Det viktigaste av dessa grundläggande element är den meteorologiska varningen samt kopplingen till en handlingsplan för att minska de hälsokonsekvenser som kommer av exponering för höga temperaturer. Det som saknas för de flesta system är en ordentlig utvärdering av hur informationen mottagits, vilka åtgärder som satts in samt om de åtgärder som faktiskt vidtagits har haft någon effekt på hälsoutfallet.

Av de studier som utvärderat effekterna av värmevarningssystem finns två stora europeiska utvärderingar med särskild tyngd. Deras slutsatser stämmer överens med majoriteten av de övriga studiernas resultat. Varningssystem och relaterade interventioner har haft en skyddande effekt, med lägre dödlighet på grund av värme som följd i tio av de tolv utvärderande studier som identifierats.

I Sverige varnar SMHI sedan 2013 för höga temperaturer. Varningarna är indelade i tre nivåer och utfärdas när temperaturen överstiger 26°C tre dagar i följd, 30°C tre dagar i följd och 30°C fem dagar i följd eller 33°C tre dagar i följd.

Varningsnivåerna är framtagna utifrån analyser av 10 år av mortalitets- och temperaturdata. Analyserna tog även hänsyn till hur väl temperaturprognoser kan

identifiera dagar med förhöjd risk för att sedan justera temperaturtrösklarna i systemet för att ha bättre träffsäkerhet.

Vädervarningarna för höga temperaturer har vid skrivandet av denna rapport inte någon handlingsplan kopplat till sig, som beskriver vilka åtgärder som bör vidtas vid den meteorologiska varningen för höga temperaturer. Lokala och regionala strategier har dock utvecklats och implementerats för att minska effekterna av en period av höga eller extrema temperaturer.

Det finns flera åtgärder som kan minska känsligheten för värme. Kommunikation och information är viktiga faktorer för att riskanpassning vid höga temperaturer ska kunna ske på ett effektivt sätt.

Vanligt förekommande råd om åtgärder som man kan utföra för att minska värmens påverkan på hälsan är att vara uppmärksam på inomhustemperaturen och om tecken på värmepåverkan uppstår, att vistas i en sval miljö och svalka ner kroppen samt att minska den fysiska aktiviteten under dygnets varmaste timmar och att öka vätskeintaget så att man inte drabbas av uttorkning.

# Summary

## Health effects from high temperatures

The negative health effects from high temperatures are well documented and cover a wide range from relatively mild symptoms such as dehydration to more severe symptoms such as cramps and heat stress. The human body regulates high temperatures mainly by an increased blood flow in the shallow blood vessels and increased sweating. This puts strain on the heart as well as loss of salt and water. The negative health effects of high temperatures usually presents close to the time of the observed temperature, most often the same day or one to two days later. The health effects differ between mortality and morbidity.

The knowledge base regarding heat-related health effects in Sweden is fairly comprehensive. To date, there are 14 studies of the health effects from heat on mortality and morbidity. These studies indicate that the sensitivity to heat is increasing over time in Sweden.

There is extensive evidence that sensitivity varies substantially between different groups during periods of high temperatures. Overall, older people and people with chronic illness are more sensitive. Specifically for Sweden, two studies found increased sensitivity at high temperatures in: people diagnosed with heart failure, diabetics, people with psychiatric disease, or people who survived a heart attack.

After the 2003 European heatwave, countries in Europe began developing systems to warn of high temperatures. Two different studies found, depending on the definition, that either 12 or 18 countries in Europe have developed heatwave early warning systems. Countries developed different warning systems with some basic elements in common. Many parts differ because they take into consideration a country's specific geographical, social and structural factors that affect vulnerability. The most important of these basic elements are the meteorological alert and the link to an action plan to reduce the health consequences from exposure to high temperatures. A part that is missing in most systems is a clear evaluation of the information received, the actions taken, and the measures taken that actually effected health outcomes.

Two large European studies evaluated the effectiveness of heatwave warning systems, concluding that warning systems and related interventions have a protective effect, lowering heat-related mortality in ten of the twelve studies evaluated.

In Sweden, the Swedish Meteorological and Hydrological Institute has issued warnings of periods of high temperature since 2013. Alerts are categorized into three classes and issued when the temperature exceeds 26 ° C for three consecutive days, 30 ° C for three consecutive days, or 30 ° C for five days in succession or 33 ° C for three consecutive days. Warning levels were developed based on an analysis of 10 years of mortality and temperature data. The analyses also took into

account how well the temperature forecasts identify days with heightened risk, adjusting the temperature thresholds for better accuracy.

At this time, weather warnings for high temperatures are not attached to any action plan that describes the measures to be taken when high temperatures occur. Local and regional strategies have been developed and implemented to reduce the health consequences of a period of high or extreme temperatures.

Factors that can effectively reduce the sensitivity to heat include communication and information. Advice and actions that can reduce the health consequences of high ambient temperatures include being mindful of indoor temperatures and symptoms. If symptoms of heat stress occur, it is important to stay in a cool environment; to reduce physical activity during the day's hottest hours; and to increase fluid intake to reduce the risk of dehydration.

---

N.B. The title of the publication is translated from Swedish, however no full version of the publication has been produced in English.

# Bakgrund

Den globala uppvärmningen har redan visat effekter på klimatet och hälsan. Perioder med höga temperaturer kommer troligen bli vanligare i Sverige i framtiden. Extremt varma perioder som hittills inträffat vart tjugonde år i genomsnitt, har beräknats kunna inträffa vart tredje till femte år i slutet av århundradet. Temperaturer på 40°C kan bli aktuella vart tjugonde år i södra Sverige (1).

Under 2003 upplevde delar av Europa en period av extremt höga temperaturer som var långt över vad som tidigare upplevts. Denna period visade på hur förödande konsekvenser extrema temperaturer kan ha på folkhälsan. Överdödligheten enbart i Frankrike denna sommar beräknades till ca 15 000 människor (1). Senare års forskning har också påvisat att varma perioder leder till ökad dödlighet även i Sverige. När perioder med extrem värme inträffar är det troligt att de som redan har en dålig hälsa eller lever i en svår situation, så kallade sårbara grupper, kommer att påverkas särskilt negativt. Extrem värme medför olika stora risker för olika individer beroende på deras hälsotillstånd och beroende på deras förmåga och förutsättningar att hantera situationen.

Värmebøljan under 2003 fick många länder i Europa att agera och titta på hur man skulle utveckla och implementera ett värmevarningssystem. I Sverige finns i dagsläget ingen utvecklad handlingsplan på nationell nivå för hur man bör agera under perioder med höga temperaturer för att motverka och hantera negativa hälsoeffekter. Sedan 2013 utfärdar dock SMHI meteorologiska varningar vid höga temperaturer. Det har bedömts att en utbredd värmebølja kommer att få allvarliga konsekvenser för samhället, inte minst med tanke på befolkningens hälsa. Det är viktigt att beslut fattas i förväg om fastställda prioriteringar av hanterande åtgärder och att dessa följs i händelse av höga temperaturer (2).

Behovet av att utveckla ett värmevarningssystem även i Sverige har lyft av flera aktörer under de senaste åren (2, 3). För att påbörja ett sådant arbete behöver dock kunskapsbasen för höga temperaturers påverkan på hälsan klarläggas samt möjligheterna utredas att genom insatser stärka samhällets och individens förmåga att hantera negativa konsekvenser.

# Syfte

Syftet med rapporten är att utifrån bästa tillgängliga kunskap presentera en kunskapssammanställning gällande hälsoeffekter av värme och olika möjligheter att stärka förmågan att hantera negativa hälsoeffekter av höga temperaturer.

Arbetet har utgått från frågorna nedan:

- Vilka är hälsoeffekterna av värme? Vilken är storleken på effekterna? När uppträder effekterna?
- Vilka sårbara grupper är det som drabbas av hälsoeffekter vid värme? Vilka är målgrupperna som bör beaktas vid värmevarningar?
- Finns beredskapsplaner för värmeböljor i andra länder och hur är de utformade? Hur når man målgrupperna? Vad är deras olika behov av information vid värmevarningar?
- Finns det vetenskapligt förankrade råd angående hälsoeffekter av värme? Vilka är de? Finns konsensus kring råden? Vad innebär WHO:s rekommendationer kring hälsoeffekter av värmeböljor?
- Finns belagda hälsovinster i andra länder av beredskapsplaner?
- Vad är en värmebölja och hur är SMHI:s varningssystem uppbyggt?
- Vilka lokala och regionala initiativ finns kring att hantera hälsoeffekter av värmeböljor och vad är deras erfarenheter?

# Metod

## Värmens effekter på hälsan

Värmens effekter på hälsan är väldokumenterade, bara under 2000-talet har ett flertal översiktsartiklar publicerats (4-16). Relevant litteratur i kapitlet *Värmens effekter på hälsan* och i kapitlet *Grupper med ökad känslighet för värme* identifierades genom sökningar i databasen PubMed samt kompletterande sökningar på Google Scholar och Web of Science. Vidare identifierades relevant litteratur genom att studera översiktsartiklarnas referenslistor.

Litteraturgenomgången gällande värmens effekter på hälsan kombinerar resultaten från de ovan nämnda litteraturöversikterna med kompletterande sökningar för att identifiera relevanta, nyligen publicerade studier.

För att identifiera relevanta studier publicerade på engelska användes följande nyckelord:

Heat, heat wave, temperature, mortality, morbidity

För att en studie skulle kunna inkluderas var det ett måste att förhållandet mellan höga temperaturer och dödlighet och/eller sjuklighet studerades.

## Grupper med ökad känslighet för värme

Samma sökkriterier som i avsnittet om värmens effekter på hälsan användes.

För att en studie skulle kunna inkluderas var det ett måste att förhållandet mellan höga temperaturer och dödlighet och/eller sjuklighet studerades. Vidare var det ett krav att resultat som var specifika för känsliga grupper presenterades.

Om omfattande epidemiologiska bevis finns för specifikt känsliga grupper, t.ex. höga temperaturers negativa effekter på hälsan hos den äldre befolkningen, refereras översiktsartiklarna. Om evidensen inte är lika klar utan det kan behövas ytterligare studier för att etablera ett samband, refereras originalstudien.

## Beredskapsplaner och varningssystem i Europa

Underlag för de europeiska varningssystemen är ofta skrivna av nationella institut och därför skrivna på det egna språket samt finns inte alltid publicerade i vetenskapliga artiklar. För att kunna få en översyn av dessa system har vi därför valt att titta på två kunskapssammanställningar gjorda av forskare som granskat de nationella varningssystem och handlingsplaner för länderna i den Europeiska Unionen.

Den första översikten gjordes 2011 av Lowe m.fl med avsikt att kartlägga vilka nationer i Europa som implementerat ett värmevarningssystem (17). Denna studie definierade värmevarningssystem som att det omfattade såväl ett meteorologiskt varningssystem som en handlingsplan som var kopplad till de varningar som det

meteorologiska systemet utfärdade. Studien var fokuserad på hälsoaspekten av värmevarningssystemet.

Den andra översikten av de europeiska varningssystemen är skriven 2013 av Bittner m.fl och klassificerar de olika ländernas varningssystem utifrån vissa faktorer (18). Denna kan ses som ett alternativ eller komplement till den tidigare studien och har ett bredare perspektiv på såväl samhällsplanering som beslutsordning. För att ett land skulle inkluderas i studien krävs att (i) det i titeln beskrivs att planen specifikt härrör värmeböljor och (ii) att planen var formellt godtagen som ett nationellt eller regionalt dokument.

## Finns belagda hälsovinster av värmevarningssystem/handlingsplaner i andra länder?

Under senare år har flera systematiska översikter genomförts angående effektiviteten av tillämpade värmevarningssystem och relaterade åtgärder. En översikt från 2010 fokuserar på studier som utvärderat antingen allmänhetens medvetenhet och åtgärder vid en värmebölja eller interventioners effekt på dödlighet och/eller sjuklighet under värmeböljor (19). Vid litteraturgenomgången under 2009 fann man 8 intervjubaserade studier och 6 utvärderingar som analyserade eventuella effekter på sjuklighet eller dödlighet.

En översikt från 2013 inkluderar studier som belyser hur effektiva värmevarningssystem är på att reducera värmeorsakade hälsokonsekvenser, med följdfrågor kring kostnads-nyttoförhållanden och om vilka faktorer som tycks avgörande för effektiviteten i att larma och initiera relevanta åtgärder (20). Sökningen i olika databaser avslutades i januari 2013, och av 507 potentiellt relevanta artiklar uppfyllde 15 kraven för inklusion. Av dessa presenterade 7 artiklar en utvärdering av ett värmevarningssystem med hjälp av data över antal dödsfall under värmeböljor, och 8 artiklar belyser faktorer som har betydelse för hur effektivt man når ut med budskapet till allmänhet och känsliga grupper.

Den senast publicerade systematiska översikten från 2014 belyser effekter av anpassning, inklusive förebyggande åtgärder avsedda att minska dödlighet och sjuklighet under värmeböljor, och inkluderar artiklar publicerade 1992-2013 (21). Författarna läste sammanfattningen från 2299 artiklar och fann slutligen 30 artiklar att inkludera, varav 16 gäller utvärderingar av värmevarningssystem, 7 berör tidstrender i känslighet och enstaka artiklar specifika åtgärder som användning av fläktar eller luftkonditionering.

Vår analys baseras på dessa tre systematiska översikter och de artiklar som dessa identifierat genom omfattande sökprocesser. Därutöver har vi i under mars-april 2015 i databasen PubMed sökt efter artiklar med beröring till nämnda tre översikter ("related articles"), utan att hitta någon artikel som inte redan identifierats i översikterna (19-21).



# Resultat

## Värmens effekter på hälsan

Effekterna av värme skiljer sig åt mellan olika regioner. För en befolkning anpassad till värme kan en temperatur anses vara behaglig, medan samma temperatur kan ge stora negativa effekter i en befolkning som är ovan vid värme. Relationen mellan temperatur och dödlighet uppvisar ofta ett U-format samband, med en temperatur där dödligheten är som lägst. Denna temperatur kan ur befolkningssynpunkt anses vara den optimala (22-27). Den optimala temperaturen varierar mycket mellan olika länder och regioner. I den skandinaviska länderna ligger den optimala dygnsmedeltemperaturen vid ca 10-12 °C (28-30) medan den i Miami, USA är så hög som 27 °C (27). Dock verkar effekten av värme vara större i länder med varmare klimat än i länder med kyligare klimat när en tröskeltemperatur, det vill säga en temperatur där negativa hälsoeffekter uppstår, överskrids (25).

### Vilka är hälsoeffekterna av värme?

När temperaturen i omgivningen stiger måste människokroppen börja reglera temperaturen i syfte att upprätthålla en kroppstemperatur på 37 °C. Överskottsvärmen avleds, dels genom att blodcirkulationen i de ytliga blodkärlen ökas varpå dessa vidgas och dels genom att öka svettningen (31, 32). Ökning av hjärtfrekvensen leder till större påfrestning på hjärtat för att kunna kyla blodet under huden. Svettning leder i sin tur till vätske- och saltförluster, vilket medför att blodet blir mer koncentrerat och risken för blodpropp ökar (33). Vid längre exponering för höga omgivningstemperaturer, kan människokroppen via en aklimatiseringsprocess öka svettproduktionen och minska hjärtfrekvensen (32).

De negativa effekterna av värme på människors hälsa omfattar ett vitt spektra från relativa milda symtom såsom uttorkning och nedsatt allmäntillstånd till mer allvarliga symtom såsom kramper och värmeslag (34). En av de underliggande fysiologiska mekanismer som kan orsaka värmerelaterad dödlighet är de ökade krav som ställs på hjärtat när kroppen försöker reglera sin temperatur. Speciellt kroniskt sjuka och äldre är särskilt känsliga för detta (31). I Sverige är det inte särskilt vanligt att dödsfall under varma dagar rapporteras vara på grund av värmeslag; på varma dagar rapporteras istället dödsfallen vara på grund av hjärt-kärlsjukdom/hjärtsvikt.

### När uppträder effekterna?

Värmens negativa effekter på vår hälsa uppstår oftast snart efter att temperaturerna börjar stiga över den temperatur som ur befolkningssynpunkt kan anses vara optimal (22, 30, 35). En ökad dödlighet noteras ofta samma dag eller en eller två dagar efter markanta temperaturökningar (35, 36). Sammanhängande perioder av extrem värme medför att dödligheten ökar över vad som är normalt för årstiden,

vilket även noterats i Sverige. Risken att avlida i förtid ökar dessutom med antalet sammanhängande dagar med höga temperaturer (37).

Det har rapporterats att effekten av värme i början av sommaren har en större påverkan på dödligheten än värme senare under sommaren när befolkningen, och känsliga grupper i synnerhet, har haft tid att anpassa sig till ökade temperaturer (38). Vi har i allt ökande grad en åldrande befolkning i Sverige. Ur ett folkhälsoperspektiv är detta viktigt eftersom äldre är känsligare för effekterna av värme (10). I absoluta tal blir även effekterna av värme större med storleken på de grupper i samhället som har en ökad risk att avlida i förtid under varma dagar.

Även om en ökad dödlighet under sammanhängande perioder av höga temperaturer rapporterades i en studie utförd i Storbritannien, fann forskarna inte att sjukhusinläggningarna ökat i samma utsträckning som dödligheten. Detta kan bero på dödsfallen vanligen inträffar relativt kort tid efter att värmerelaterade symptom uppstår, vilket innebär att de flesta dödsfall inträffar i andra miljöer än sjukhusmiljöer (39). En metaanalys av Turner et al. (2012) föreslog att värmens effekter på kardiovaskulär sjuklighet var mindre och hade högre variation mellan studier än effekterna av värme i studier med fokus på dödlighet (11).

En minskning av dödligheten efter flera sammanhållna dagar med extremt höga temperaturer har observerats i ett antal studier (40, 41). Den ökade dödligheten under dessa dagar följdes av dagar eller veckor med en lägre än normal dödlighet, då temperaturen gått ned till mer normala nivåer. Detta tyder på att äldre vuxna och personer med kroniska sjukdomar, som i allmänhet skulle ha förväntats att dö snart efter en värmebölja är mest drabbade av förhöjda temperaturer.

### Storleken på effekterna av värme i Sverige

För Sverige finns ett antal specifika studier publicerade (Tabell 1).

Rocklöv och Forsberg (2008) fann att när temperaturen översteg en optimal dygnsmedeltemperatur på 12 °C ökade risken att avlida i förtid med ca 1,4 % per grad som temperaturen ökade (30). Rocklöv et al (2009) fann även att effekterna av värme på dödligheten varierade beroende på om dödligheten föregående vinter hade varit hög eller låg (42). När befolkningen över 65 år studerades separat fann Rocklöv och Forsberg (2010) en ökning i den relativa risken att avlida i förtid på ca 6 % per grad när temperaturerna översteg ett tröskelvärde på ca 21 °C.

En studie bland flera europeiska städer, bl.a. Stockholm, fann att dödligheten i Stockholm ökade med ca 2 % per grad hos personer äldre än 75 år när temperaturen översteg en tröskelnivå på ca 23°C (24). En annan studie av flera europeiska städer fann att när temperaturen i Stockholm översteg en tröskel motsvarande ca 22 °C, steg antalet sjukhusinläggningar signifikant för alla åldrar med ca 3 %, men mest hos äldre. Hos personer i åldrarna 65–74 ökade sjukhusinläggningarna med ca 8 % och för de äldre än 75 år steg sjukhusinläggningarna med ca 5 % (43).

Oudin Åström et al (2013) rapporterade att extremt varma dagar innebar ca 3–5 % ökad risk att avlida i förtid jämfört med normala sommardagar (44). En nyligen publicerad studie av befolkningen över 50 år i Stockholm fann att risken att avlida i förtid på en extremt varm dag ökade med ca 8 % för befolkningen över 50 år som helhet (45).

**Tabell 1.** Studier av sambandet mellan höga temperaturer och dödlighet och sjuklighet i svenska förhållanden

Artikel	Region	Resultat
Rocklöv 2008 (30)	Stockholms län, 1990-2002	1,4 % ökning i dödlighet per grad över en daglig dygnsmedeltemperatur (lag01) på 12 °C.
Baccini 2008 (25)	Stockholms län, 1990-2000	1,2 % ökad dödlighet per grad när dygnets maximala upplevda temperatur överstiger en tröskel på 21,7 °C.
Rocklöv 2009 (42)	Stockholms län, 1990-2002	Skilda effekter av värme beroende på en hög eller låg dödlighet i influensa föregående vinter.
Michelozzi 2009 (43)	Stockholms län, 1990-2001	Ca 3 % ökning i antalet sjukhusinläggningar för andningsorganen när dygnets maximala upplevda temperatur överstiger 22 °C.
Rocklöv 2009 (46)	Skåne 2006	Ökning av sjukhusinläggningar (totalt, hjärt-kärl och andningsorganen) under värmeböljan i Skåne sommaren 2006.
Rocklöv 2010 (47)	Stockholm, Göteborg och Skåne. 1998-2005 Ålder 65+	5,7 % ökad relativ risk att avlida i förtid per grad över ett tröskelvärde motsvarande ca 21 °C av dygnsmedeltemperaturen (lag01) under sommarmånaderna.
Rocklöv 2011 (37)	Stockholms län, 1990-2002	Två dagar i rad med maximal upplevd temperatur över 27,5 °C ökar den relativa risken att avlida i förtid med 2,4 % per dag.
Baccini 2011 (24)	Stockholms län, 1990-2000 Ålder 15-64, 65-74, 75+	1,8 % ökning i dödlighet hos de äldre än 75 år per grad då dygnets maximala upplevda temperatur överstiger ett tröskelvärde på 23,2 °C.
Rocklöv 2012 (48)	Stockholm län, 1990-2002	8,1–11,6 % ökning i antalet förtida dödfall per dag under två eller flera dagar sammanhängande dagar med maximala temperaturer över 27,5 °C.
Oudin Åström 2013 (44)	Stockholms län, 1901-2009	Ca 3–5 % ökad risk att avlida i förtid då dygnsmedeltemperaturen (lag01) översteg 20.8 °C jämfört med normala sommardagar.
Wichman 2013 (49)	Göteborg, 1985-2010	7 % minskning i antalet sjukhusinläggningar för akut hjärtinfarkt förknippade med en ökning i sommartemperaturen på motsvarande ett kvartilavstånd.
Thorsson 2014 (50)	Stockholms län, 1990-2002	Strålnings temperatur kan vara en bättre indikator för värmerelaterad dödlighet än omgivande temperatur.

Rocklöv 2014 (51)	Stockholms län, 1990-2002	Ökade oddskvoter att avlida i förtid hos vissa potentiellt känsliga grupper.
Oudin Åström 2015 (45)	Stockholms län, 2000-2008 Ålder 50+	Ca 8 % ökad risk att avlida i förtid på dagar som definierades som en värmebölja (två eller flera dagar i rad med maximal upplevd temperatur överstigande 26 °C) jämfört med normala sommardagar, hos befolkningen över 50 år. Även ökade risker att avlida i förtid hos vissa potentiell känsliga grupper.
<p>Kvartilavstånd: Mått på spridning. Skillnaden mellan den övre och den nedre kvartilen, motsvarande variationsbredden för de 50 % av värdena som befinner sig i mitten temperaturserien.</p> <p>Lag01: Medelvärde av temperaturen samma dag och dagen innan</p> <p>Maximal upplevd temperatur. Detta mått på exponering för temperatur inkluderar även luftfuktigheten.</p> <p>Strålningstemperatur, en summering av kort- och långvågig strålning som kroppen exponeras för och är en indikator på värmeexponering.</p>		

## Utveckling över tid

Ett antal studier har kunnat studera hur värmerelaterad dödlighet utvecklats under de senaste decennierna. Gemensamt för dessa studier är att effekten av värme på dödlighet verkar minska över tid (52-57). Bobb et al. (2014) fann att risken att avlida i förtid konvergerade över tid hos de äldre än 75 år jämfört med dem mellan 65 och 74 år, vilket resulterade i att risken att avlida var ungefär lika stor hos samtliga äldre (56).

I Sverige har risken att avlida på extremt varma dagar minskat signifikant över tid då man jämför risken att avlida under dessa dagar från 1900-talets början fram till idag (44). Dock finns indikationer på en denna nedåtgående trend vänts och att känsligheten ökar. Rocklöv et al (2009) fann en signifikant ökande trend över tid i risken att avlida i förtid på varma dagar i Stockholm under åren 1990-2002. Oudin Åström et al. (2015) fann att den relativa risken att avlida i förtid på varma dagar jämfört med normala sommardagar ökade (dock ej statistiskt signifikanta) hos i befolkningen över 50 år, samt hos vissa specifikt känsliga grupper vid en jämförelse av åren 2000-2002 och 2004-2008 (45).

## Sammanfattning

Värmens effekter på hälsan är väldokumenterade och omfattar ett vitt spektra från relativa milda symtom såsom uttorkning och nedsatt allmäntillstånd till mer allvarliga symtom såsom kramper och värmeslag. Vid värme regleras temperaturen i kroppen, främst genom blodcirkulationen i de ytliga blodkärlen ökas varpå dessa vidgas och dels genom att öka svettningen, vilket medför större påfrestning på hjärtat samt ger vätske- och saltförluster. De negativa effekterna av värme på hälsan uppstår oftast snart i tid efter att höga temperaturer noterats, ofta redan samma dag eller efter en till två dagar. Effekterna på dödlighet och sjuklighet verkar vara olika.

Kunskapsläget angående effekterna av värme i Sverige är relativt omfattande, till dags datum finns 14 studier som studerat och funnit effekter av värme på dödlighet

och sjuklighet. Det finns indikationer på att känsligheten mot höga temperaturer ökar i Sverige.

## Grupper med ökad känslighet för värme

En ökad livslängd har snabbt ökat antalet äldre och även antalet personer som lever med kronisk sjukdom har ökat. Det är bland annat i dessa grupper som effekterna av värme är störst. De epidemiologiska studier som undersökt effekten av värme på känsliga grupper visar i vissa fall en ganska enhetlig bild, t.ex. finner flertalet att den äldre befolkningen drabbas i en större utsträckning vid flera dagars ihållande värme än den yngre, medan bevisen för andra grupper är betydligt mer svårtolkade. Exempelvis finns det ett antal studier som visar på att kvinnor skulle vara drabbade i större utsträckning än män samtidigt som ytterligare ett antal inte finner någon sådan skillnad (5). Det är viktigt att ha i åtanke när man läser om studierna nedan, att det i den epidemiologiska kunskapen inte alltid finns ett genomgående samstämmighet. I majoriteten av de ingående studierna undersöktes relationen mellan temperatur och dödlighet, men det finns även studier som fokuserade på relationen mellan temperatur och sjuklighet. Resultaten kommer i stället att presenteras och kommenteras för de känsliga grupper som vi identifierat i litteraturen.

### Ålder och kön

Ett flertal studier har visat att den äldre befolkningen, i de flesta studier definierad som befolkningen över 65 års ålder, är bland de mest känsliga grupperna. En ökad risk att avlida på grund av flera dagars ihållande höga temperaturer och förhöjda temperaturer har rapporterats, där denna risk även befanns öka med åldern (5, 8). Ytterligare bevis för ökad dödlighet hos den äldre befolkningen i anknytning till förhöjda temperaturer stödjer uppfattningen av att de äldre tillhör de mer känsliga grupperna (10, 15). Dessutom har betydande kortsiktiga effekter av förhöjda temperaturer på sjuklighet bland befolkningen över 65 år rapporterats (10, 12, 14). Att de äldre drabbas i större utsträckning än yngre beror på en nedsatt förmåga att reglera kroppstemperaturen samt att äldre inte känner törst i samma utsträckning.

Ökad dödlighet och sjuklighet är inte bara ett problem hos de äldre utan kan även vara ett problem i ett tidigare skede av livet (58, 59). Barn och unga vuxna har även de funnits ha en ökad känslighet (5).

Resultaten när det gäller om kön modifierar effekten av värme och effekten på mortalitet är motsägelsefulla. Ett stort antal studier har analyserat män och kvinnor för sig och båda könen har visat sig vara mer känsliga än det motsatta könet (5, 8, 9). Kvinnor har dock i större utsträckning än män rapporterats vara känsliga (8). Denna skillnad kan eventuellt antas bero på skillnaderna i livslängd mellan män och kvinnor eftersom en hel del studier som inte justerat för åldersskillnader (9).

### Hälsotillstånd

Ett nedsatt hälsotillstånd, både fysiskt och mentalt, har visat sig påverka känsligheten för förhöjda temperaturer. Enkla förebyggande åtgärder avsedda att ge

svalka åt kroppen, t.ex. att duscha svalt, dricka svala drycker, vädra eller byta till lättare klädesplagg kräver dock att man har de fysiologiska eller mentala förutsättningarna att göra detta. För personer som är sängliggande eller har demenssjukdom kan detta vara ett problem. Ett stort antal olika fysiologiska och mentala funktionshinder har studerats och redovisas nedan.

#### Sjukdomar i andningsorganen

De epidemiologiska bevisen för en ökad känslighet för förhöjda temperaturer bland personer med luftvägssjukdomar, som astma eller kronisk lungsjukdom, är ganska omfattande. Ett stort antal studier är publicerade som funnit ett samband mellan höga temperaturer och ökad dödlighet och/eller sjuklighet på grund av luftvägssjukdomar (5, 7, 10-12, 14-16).

Bevisen för en ökad känslighet för förhöjda temperaturer bland personer med luftvägssjukdomar som astma eller kronisk lungsjukdom är ganska omfattande. Ett stort antal studier har rapporterat ett samband mellan höga omgivningstemperaturer och ökad dödlighet och/eller sjuklighet på grund av andningsrelaterade orsaker (5, 8, 11, 12, 15, 16, 60-62). I Sverige har Rocklöv et al. (2014) och Oudin Åström et al. (2015) rapporterat sådana samband bland patienter med KOL (Kronisk Obstruktiv Lungsjukdom) (45, 51).

#### Hjärt-och kärlsjukdom och metabolisk sjukdom

Omfattande epidemiologiska belägg för ökad känslighet vid förhöjda temperaturer finns även bland personer med hjärtkärlsjukdom. Även här finns ett omfattande antal studier där ett samband mellan höga temperaturer och ökad mortalitet och/eller morbiditet i hjärtkärlsjukdom påvisats (5, 8, 10, 11, 14-16).

Sjukdomar i hjärtats blodkärl har funnits vara förknippad med ökad risk för att avlida i förtid under perioder med förhöjda temperaturer (58, 63). En omfattande genomgång av studier som enbart fokuserar på sambandet mellan hög temperatur och hjärtinfarkt visade att 7 av 13 studier rapporterade en relation mellan förhöjda temperaturer och statistiskt signifikant ökade risker att drabbas av hjärtinfarkt (6). I England och Wales har temperaturer över olika regionala tröskelnivåer funnits vara associerade med ökad dödlighet i hjärtinfarkt (61).

Specifikt för Sverige har två nyligen publicerade studier visat att den relativa risken att avlida i förtid under varma dagar hos personer som överlevt en hjärtinfarkt är förhöjd i Stockholm (45, 51), medan en minskning i antalet sjukhusvistelser på grund av akut hjärtinfarkt med ökande temperaturer hittades i Göteborg (49). Vidare har hjärtsvikt visat sig vara associerat med ökad risk att avlida i förtid på extremt varma dagar (45).

Personer som lider av diabetes har en förhöjd risk att avlida under perioder med ihållande extrem värme. Statistiskt signifikant förhöjda risker bland diabetiker att dö på en varm dag har rapporterats (27, 64). Sådan ökad känslighet har även funnits på senare år i Sverige (45, 51).

### Psykiska sjukdomar

En historia av psykisk sjukdom har visat sig vara associerad med ökad risk för dödlighet. Depression och psykiska störningar visat sig leda till en signifikant ökad risk att dö under på varma dagar i förhållande till dagar med lägre temperaturer (16, 63-66). Individer med sjukdomar i centrala nervsystemet, såsom Alzheimers sjukdom och demens, har en ökad känslighet för höga temperaturer (67).

Även studier i Sverige har funnit en ökad dödlighet hos personer med psykiatrisk sjukdom (51). Oudin Åström et al (2015) rapporterade en ökning på 33 % i risken att avlida i förtid på extremt varma sommardagar jämfört med normala sommardagar (45).

De underliggande anledningarna till att personer med psykiska sjukdomar och personer med sjukdomar i centrala nervsystemet har en ökad känslighet kan, förutom underliggande skillnader i fysiologi, beteende samt socialt nätverk, vara att de tar mediciner som är vätskedrivande och/eller förändrar kroppens förmåga att själv reglera sin temperatur (67).

### Beroende av vård och mediciner

Extrem värme leder till att personer med nedsatt hälsotillstånd har en förhöjd risk att avlida, denna risk ökar dessutom vid ökande grad av sjuklighet (7-10). Patienter som vårdas på sjukhus (63), bor på vårdhem (60, 68) eller är sängliggande (16) har alla en förhöjd risk att avlida på dagar med temperaturer över vissa tröskelnivåer.

Vissa läkemedel, särskilt vätskedrivande och psykofarmaka, har förknippats med ökad risk för mortalitet och morbiditet vid höga temperaturer (8, 69). Under värmeböljan i Frankrike 2003 visade sig antidepressiva eller antipsykotiska läkemedel vara förknippade med en förhöjd risk att avlida i förtid.

### Arbetsrelaterad ohälsa vid höga temperaturer

Värme kan även öka risken för arbetsplatsolyckor. Höga kroppstemperaturer och uttorkning kan leda till trötthet och irritation samt nedsatt omdöme, koncentrations- och koordinationsförmåga, vilket i förlängningen kan leda till att säkerheten på arbetsplatsen försämras. Både i Australien och USA har man funnit att höga temperaturer var förknippade med ett ökat antal arbetsplatsolyckor (70-72). En svensk studie om de anställda inom hemtjänst och på äldreboenden visade att dessa uppfattar värmeböljor som ett problem för brukarna, men även för sig själva. Resultaten tyder på att personal inom äldreomsorgen upplever ökad fysisk belastning under värmeböljor då de äldres vårdbehov är större. Vidare ökade den psykologiska belastningen för att personalen känner sig otillräcklig, vilket kan ge upphov till samvetsstress, en starkt bidragande orsak till utmattningssyndrom inom vården (73).

### Social situation

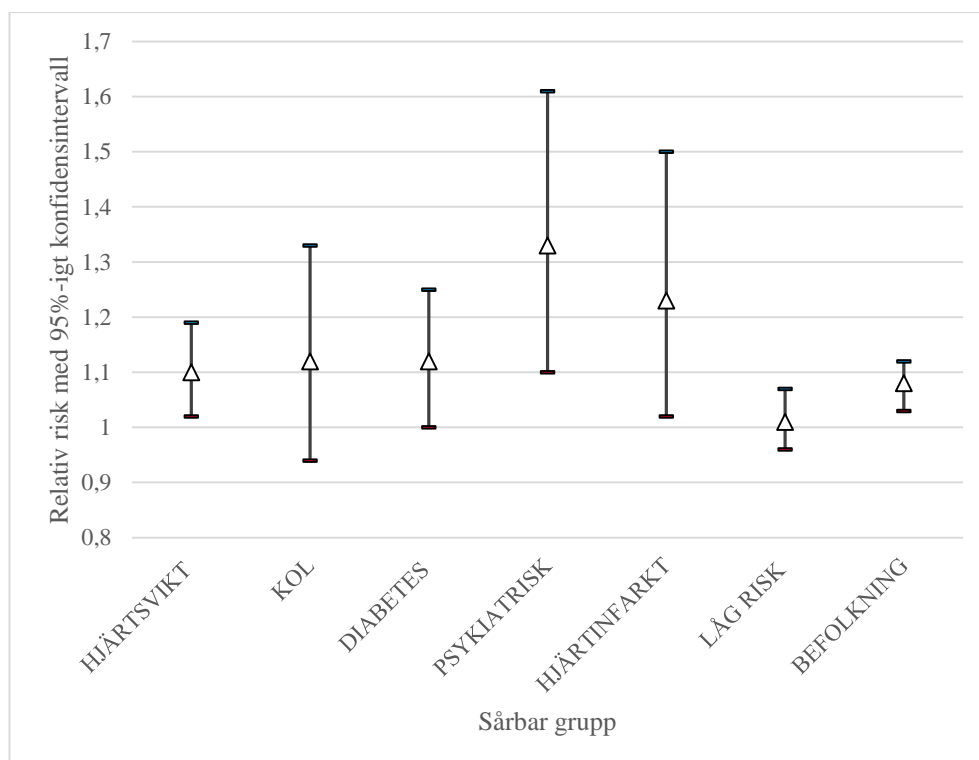
Att leva ensam eller att bo på översta våningen har visat sig vara associerat med en högre risk att avlida vid höga temperaturer (74). Viss motstridighet finns dock, då det även rapporterats att inga modifierande effekter vid höga temperaturer finns av att leva ensam eller att bo i en lägenhet (60).

Negativa effekter av att tillhöra en grupp av lägre socioekonomisk status har funnits i framförallt USA (26), medan man i Europa inte har funnit några större bevis för att socioekonomiska skillnader skulle modifiera risken att avlida under dagar med extrema temperaturer (60). En låg inkomst ökar dock sannolikheten att tillhöra andra riskgrupper, vilka är kända för att modifiera risken för värmerelaterad dödlighet. Till dessa riskgrupper hör kroniska sjukdomar, fetma och att bo i undermåliga bostäder (8).

### Dödlighet hos några potentiellt känsliga grupper i Sverige

Oudin Åström et al. (2015) studerade grupper i samhället som antogs ha förhöjd känslighet under sammanhängande perioder med extrem värme. Individer som diagnostiserats med hjärtsvikt, KOL, diabetes, psykiatrisk sjukdom eller hade överlevt en hjärtinfarkt, studerades och jämfördes med befolkningen som helhet och den del av befolkningen som inte tillhörde någon av de nämnda känsliga grupperna (45). Den relativa risken (med 95 % konfidensintervall) att avlida i förtid under extremt varma dagar jämfört med normala dagar presenteras i Figur 1. Resultaten presenteras för vissa känsliga grupper, befolkningen som helhet samt den del av befolkningen som inte tillhör några av de känsliga grupperna (gruppen benämns med ”låg risk” i figuren) (45).

**Figur 1.** Dödlighet hos känsliga grupper på extremt varma dagar jämfört med normala somrardagar



Resultaten visade att samtliga grupper utom personer med KOL och befolkningen med låg risk hade statistiskt signifikanta förhöjd risker att avlida under varma dagar jämfört med normala somrardagar (Tabell 2). Hos de flesta grupperna, utom



individer med psykisk sjukdom, hade män högre risk jämfört med kvinnor, även om det bara var hos personer med KOL som kvinnor hade en signifikant lägre risk. Vidare fanns indikationer på att personer över 75 år hade en ökad risk jämfört med de mellan 50 och 74 år.

**Tabell 2.** Relativ Risk (RR) och 95 % konfidensintervall (KI) för de känsliga grupperna indelat på ålder och kön

GRUPP	TOTAL	MÄN	KVINNOR	50-74 år	75+ år
<b>HJÄRTSVIKT</b>	1,10 (1,02–1,19)	1,15 (1,03–1,26)	1,06 (0,96–1,18)	1,01 (0,85–1,20)	1,13 (1,04–1,23)
<b>KOL</b>	1,12 (0,94–1,33)	1,35 (1,06–1,73)	0,95 (0,75–1,21)	1,24 (0,94–1,63)	1,05 (0,84–1,31)
<b>DIABETES</b>	1,12 (1,00–1,25)	1,16 (1,00–1,36)	1,08 (0,91–1,26)	1,14 (0,96–1,35)	1,12 (0,97–1,30)
<b>PSYKIATRISK</b>	1,33 (1,10–1,61)	1,28 (0,99–1,65)	1,40 (1,04–1,88)	1,25 (0,99–1,58)	1,52 (1,06–2,16)
<b>HJÄRTINFARKT</b>	1,23 (1,02–1,50)	1,27 (0,97–1,67)	1,20 (0,91–1,58)	1,18 (0,79–1,78)	1,24 (0,99–1,55)
<b>LÅG RISK</b>	1,01 (0,96–1,07)	1,03 (0,95–1,12)	1,00 (0,92–1,08)	1,02 (0,92–1,14)	1,03 (0,95–1,10)
<b>BEFOLKNING</b>	1,08 (1,03–1,12)	1,12 (1,05–1,19)	1,04 (0,99–1,11)	1,07 (0,98–1,16)	1,09 (1,04–1,15)

**Låg Risk: Den del av befolkningen som inte tillhör några av de studerade känsliga grupperna**

### Faktorer förknippade med minskad risk

Värmerelaterad dödlighet och sjuklighet är möjlig att förebygga och ett antal skyddsåtgärder kan vidtas, både på samhälls- och individnivå. På individnivå identifieras ett antal faktorer som är förknippade med minskad risk att avlida i förtid. Två faktorer som var förknippade med minskad risk är att ha luftkonditionering i hemmet eller att besöka utrymmen där sådan finns. Att vara socialt aktiv är något som ytterligare visat sig vara en skyddande faktor (16). Tillgång till ett socialt nätverk och tillgång till transporter är faktorer som ytterligare är förknippade med minskad risk för värmerelaterad dödlighet och sjuklighet (15).

### Personlighet och riskuppfattning

Även om åtgärder kan vidtas för att minska värmerelaterad dödlighet och sjuklighet är det viktigt att komma ihåg att även den mänskliga faktorn måste beaktas. I en intervjustudie där de deltagande var äldre personer framkom att de hade kunskap om att höga temperaturer kan vara förknippade med negativa effekter på hälsan och majoriteten svarade att de hade vidtagit lämpliga åtgärder för att minska dessa effekter. Många av de äldre tillhörde någon av de ovan identifierade riskgrupperna, trots detta var det få som ansåg sig själv vara gamla eller befinna sig i riskzonen. Däremot kändes de vid en ökad risk hos andra äldre personer (75). I Australien, där invånarna är vana vid ett varmare klimat och mer extrema temperaturer, är dock vanan att vidta åtgärder avsedda att skydda mot höga temperaturer mer utbredd. Merparten av de äldre som intervjuades hade utfört åtgärder som innebär minskad utsatthet mot värme (76). Detta tyder på att

kommunikation och information är viktiga faktorer för att en riskanpassning vid höga temperaturer ska kunna ske på ett effektivt sätt.

## Sammanfattning

Kunskapen om att känslighet under perioder med höga temperaturer skiljer sig åt mellan olika grupper i samhället är omfattande. Framförallt äldre personer och personer med kronisk sjukdom är i större utsträckning känsliga. Specifikt för Sveriges del har två studier funnit ökad känslighet vid höga temperaturer hos följande grupper; personer diagnostiserade med hjärtsvikt, diabetes, psykiatrisk sjukdom eller personer som har överlevt en hjärtinfarkt.

Det finns faktorer som kan minska känsligheten för värme. Kommunikation och information är viktiga faktorer för att en riskanpassning vid höga temperaturer ska kunna ske på ett effektivt sätt.

## Beredskapsplaner och varningssystem i Europa

### Översiktsstudier

I den tidigare refererade studien från Lowe m.fl. fann författarna att 12 länder hade system med såväl meteorologiska varningar som handlingsplaner (17). Det är framförallt länder i Väst- och Centraleuropa som vid denna tidpunkt hade fungerande system och dessa länder var även de som drabbades under den period av extrem värme som inträffade under sensommaren 2003. Redan år 2006 hade Ungern installerat ett värmevarningssystem medan de flesta övriga togs i drift under perioden 2008-2011. Alla system ser olika ut beroende på väderförhållanden, känslighet i populationen, samhällsliga funktioner etc. Värmevarningssystemen är dock i regel upplagda i delar som kan beskrivas som ”prognoser”, ”övervakning”, ”varning”, ”larma”. Den exakta formuleringen av dessa kan dock skilja sig mellan de olika varningssystemen.

Grunden i alla dessa system är en temperaturtröskel som när den överstigs aktiverar den handlingsplan som är kopplad till varningen. Det finns en skillnad på hur de olika systemen definierar tröskeln, både vilken temperatur som måste uppnås samt vilken typ av temperaturmätt som man valt. Temperaturmättet består av såväl vilken typ av temperatur (minimum, maximum eller medel) som används samt vilket tidsfönster man valt att titta på. Frankrike t.ex. använder sig av medelvärdet för den maximala temperaturen för dagen i fråga samt de två föregående dagarna, som temperaturmätt. Vissa länder har valt att använda sig av en kombination av temperatur och luftfuktighet då en hög luftfuktighet påverkar kroppens egen möjlighet till temperaturreglering.

I länder där klimatet markant skiljer sig inom landet så kan även trösklarna skilja sig åt. I Italien varierar tröskeln inom landet mellan 25,5 °C och 37,5 °C beroende på lokalklimatet. I regel är det nationella meteorologiska institut som prognostiserar temperaturen och bevakar den tröskel som aktiverar systemet.

I länder som Belgien, Ungern, Portugal och Schweiz har man även tagit med andra faktorer som t.ex. luftföroreningar för att antingen utlösa en varning eller för att uppgradera den till en högre nivå. Dessa är i regel baserade på EU:s direktiv angående ozon där myndigheter är skyldiga att informera då koncentrationerna överstiger en viss nivå. I Storbritannien och Makedonien har man tagit hänsyn till en rad olika luftföroreningar.

I vissa länder övervakar man kontinuerligt antalet dödsfall s.k. realtidsövervakning, vilket kan användas som ytterligare information för värmevarningssystemen. Realtidsövervakningen följer frekvensen av inträffade fall och kan ge information om till exempel att fler dödsfall än förväntat har observerats. Denna information kan användas för att moderera nivån på värmevarningarna.

Man finner även att det finns få eller inga riktlinjer i värmevarningssystemen för vilken information som skall gå ut när perioden av höga temperaturer är över och varningen dras tillbaka.

Systemen riktar information till särskilt sårbara grupper. Man finner att 11 av de 12 undersökta varningssystemen identifierar särskilt sårbara personer i populationen såsom äldre, kroniskt sjuka, personer som använder viss typ av medicin, barn, överviktiga etc. Vissa system har även identifierat andra grupper som sårbara, t.ex. personer som jobbar utomhus, hemlösa, funktionshindrade etc. Även om systemen identifierar dessa grupper som sårbara kan det vara svårt att nå ut med riktad information till dessa personer. Det fanns en rad olika metoder för att få ut detta budskap där hemsidor, utdelande av pamfletter och olika mediala kampanjer hörde till de vanligaste. Författarna påpekar dock att denna typ av envägskommunikation inte är den bästa, utan att en personlig kontakt har visat sig vara ett bättre sätt att få fram informationen. Fem av de undersökta varningssystemen tillhandahåller personliga kontakter som t.ex. telefonsamtal till känsliga personer. Då värmeböljor ofta inträffar under sommaren när många personer har semester så påpekar man i många handlingsplaner vikten av t.ex. grannsamverkan eller involvering av ideella organisationer. Detta för att känslighet för värme inte bara är ett medicinskt problem utan även ett socialt problem.

Alla utom ett varningssystem är endast aktiva mellan maj och september, då detta är den period då risken för värmeböljor är som störst. Denna period kan behöva komma att revideras då förändringar i klimatet ökar risken för höga temperaturer utanför den aktiva perioden.

De flesta system har specificerat personliga råd i sin planer. Dessa råd skiljer sig mellan olika länder, då förutsättningarna för olika interventioner samt möjligheterna att sprida information skiljer sig mellan länder.

Den kunskapssammanfattning som gjordes av Bittner m.fl. finner att systemen i 18 länder uppfyller kriterierna, dvs. att det i titeln beskrivs att planen specifikt rör värmeböljor och att planen var formellt godtagen som ett nationellt eller regionalt dokument (18). Man har tittat på 8 olika huvudkriterier för vad som kan ingå i ett värmevarningssystem. Dessa huvudkriterier är:

- Det finns en överenskommelse angående ansvarig myndighet och en klar definition av olika aktörers skyldigheter
- Välriktade och vältajmade larmsystem
- Informationsplan för hälso- och sjukvård
- Minskad exponeringen för höga temperaturer inomhus
- Särskild omvårdnad för sårbara grupper
- Beredskap inom hälso- och sjukvårdssektorn
- Långsiktig stadsplanering
- Realtidsövervakning

För varje huvudkriterium har författarna definierat fem underkriterier, och huruvida dessa är uppfyllda utgör grunden för det betyg som varje huvudkriterium får. Sedan har man valt att ge en bonus ifall en utvärdering är obligatorisk för systemet. Resultatet sammanvägs till ett slags index. De flesta av de utvärderade system uppfyller huvudkriterierna som rör myndigheters ansvar, larmsystem, information och beredskap för hälso- och sjukvård. De länder som utmärker sig är Storbritannien, Portugal och Makedonien. Dessa länder hanterar alla de åtta huvudkriterierna. Det är dock bara Storbritannien som når full poäng i denna undersökning. Man fann att det finns en stor skillnad mellan länderna när det kommer till geografisk täckning inom landet, storleken på interventionerna samt förekomsten av utvärdering.

## Vetenskapligt förankrade råd angående hälsoeffekter av värme

I det akuta medicinska arbetet med individer som drabbats av en värmerelaterad åkomma spelar det i princip inte någon roll vilken som är den underliggande orsaken till värmerelaterad sjuklighet, då behandlingen i princip är densamma. De råd som olika aktörer ger för att minimera sjuklighet och dödlighet vid höga temperaturer är i mångt och mycket samstämmiga. Det gäller att kyla ner individerna som drabbas, försöka se till att personerna befinner sig i svala rum, dricker ordentligt etc.

### WHO:s rekommendationer

Nedan sammanfattas en översättning av vissa av WHO:s rekommendationer för att minska de negativa effekterna av värme (77).

#### Håll hemmet svalt

- Försök se till att inomhustemperaturerna inte överstiger 32 °C dagtid och 24 °C nattetid. Detta är särskilt viktigt för de äldre och de med kroniska sjukdomar.
- Vädra nattetid då utetemperaturerna är lägre.
- Minska värmeexponeringen i hemmet genom att stänga fönster och dra för gardiner dagtid.

- Om det finns, använd luftkonditionering, kylapparater och fläktar för att kyla ner hemmet.

#### Undvik värmen

- Vistas i bostadens svalaste rum.
- Om det inte är möjligt att hålla hemmet svalt, tillbringa ett par timmar på ett svalt ställe (t.ex. svala offentliga byggnader).
- Undvik att vistas ute under dygnets varmaste timmar.
- Undvik fysiskt ansträngande aktiviteter. Om det inte går att undvika, utför dessa under dygnets svalaste timmar.
- Vistas i skuggan.
- Lämna inte barn eller husdjur i bilen.

#### Behåll normal kroppstemperatur och vätskebalans

- Duscha.
- Använd svala, ej åtsittande kläder i naturliga material.
- Drick regelbundet men undvik alkohol och för mycket koffeinhaltiga och söta drycker.
- Ät mindre måltider men oftare.

#### Hjälp andra

- Kontakta ensamstående släktingar, vänner eller grannar som tillbringar mycket tid ensamma. Sårbara personer kan behöva assistans varma dagar. Besök ensamstående äldre och sjuka dagligen.
- Diskutera hälsoeffekter av extrema temperaturer med närstående så att kunskaper om åtgärder som syftar till att minska riskerna finns.
- Vid medicinering, fråga doktorn om medicinen kan påverka förmågan att reglera kroppstemperaturen eller vätskebalansen.
- Se till att ha kunskaper i första hjälpen.

#### Om du har problem med hälsan

- Förvara mediciner i temperaturer understigande 25 °C eller i ett kylskåp (läs instruktionerna gällande förvaring).
- Vid kronisk sjukdom eller om man får flera mediciner mot olika åkommor, kontakta vården.

#### Om du eller andra inte mår bra

- Sök hjälp om du känner yrsel, känner dig svag eller har törstkänslor och huvudvärk. Sök upp ett svalt utrymme.

- Drick vatten eller juice för att återställa vätskebalansen.

## Finns belagda hälsovinster av värmevarningssystem/handlingsplaner i andra länder?

Till värmevarningssystem finns vanligtvis någon form av handlingsplan kopplad, och av bl.a. WHO har framförts att om systemet inte har koppling till åtgärder som sätts in, så är det inte ett värmevarningssystem.

Av sju studier om värmevarningssystemens effekt på dödligheten som uppfyllde kraven på att inkluderas i översikten publicerad 2013 fann sex studier att värmeböljor medförde färre dödsfall än vad som förväntats utan varningssystemet (20). Dessa studier gällde Frankrike (78), USAs mellanvästern främst Chicago (79), Milwaukee, USA (80), Philadelphia, USA (81), Shanghai, Kina (82) och Hong Kong (83). En studie från Italien gav inga säkerställda resultat av varningssystemet utom en tendens till en minskad effekt på dödligheten bland personer i åldern 75 år och äldre (84).

Översikten från 2014 inkluderar sex av de sju studier om värmevarningssystemens effekt på dödligheten som uppfyllde kraven på att inkluderas i översikten publicerad 2013 (inkluderar inte studien om Philadelphia), samt dessutom fem ytterligare studier som utvärderar effekter av värmevarningssystem eller liknade interventioner (21). Av dessa tillkommande studier fann alla utom en studie minskad effekt på dödligheten efter interventionen. De fem tillkommande studierna gällde Marseille (85), Turin (86), 4 städer i Italien (87), Rom (88) och 16 städer i Italien (89). Två av dessa studier har dock bara publicerats i tidskrifter i form av sammanfattningar från vetenskapliga möten (87, 88), varav den ena studien saknade entydiga effekter (87).

Studien från Frankrike tar fasta på att landet införde ett nationellt varningssystem efter den svåra värmeböljan 2003 som beräknats ha orsakat åtminstone 15 000 dödsfall i Frankrike (78). Till varningssystemet är det kopplat en handlingsplan med åtgärder för olika nivå på varningen. Utvärderingen gäller hela Frankrike och inkluderar temperaturdata från 97 väderstationer. Analysen baseras på att den totala dygnsvisa dödligheten, uppdelad efter kön och ålder, studerats i relation till temperatur somrarna 1975–2006. Under denna period minskade generellt den åldersjusterade dödligheten. En modell för sambandet mellan temperatur och dödlighet under perioden 1975–2003 användes sedan för att beräkna förväntat antal dödsfall under somrarna 2004–2006. En modell skapades också för att kunna beskriva effekten på dödligheten av hur mycket som temperaturens dygnsmaximum totalt överstigit 27 °C under de senaste 10 dygnen. Modellen hade bra förmåga att förutsäga dödligheten under 2000–2003, så den bedömdes tillförlitlig.

Under perioden 11–28 juli 2006 inträffade den första påtagliga värmeböljan i Frankrike efter 2003. Denna värmebölja gav totalt 9 % förhöjd dödlighet, 2065 fler dödsfall, jämfört med utan värmebölja. Om man antar att sambandet mellan

temperatur och dödlighet inte hade förändrats efter 2003 skulle temperaturerna under värmeböljan 2006 förväntas ha resulterat i 6452 fler dödsfall. Värmeböljan 2006 orsakade alltså ca 4400 färre dödsfall i Frankrike än förväntat utan interventionen (78).

Värmevarningssystemet med åtgärderna kopplade till detta kan vara förklaringen till den minskade effekten av värme på dödligheten. Samtidigt torde den höga dödligheten 2003 ha ökat medvetenheten om riskerna med värme hos allmänheten, så effekterna av introduktionen av varningssystemet och handlingsplanen i sig är svåra att avgöra. Det har även ifrågasatts om den höga dödligheten 2003 kan ha lämnat en mindre känslig befolkning kvar, men författarna menar att det inte finns belägg för någon kvardröjande effekt 2006.

Den stora studien från Italien omfattar 16 av de 34 städer som ingick i ett nationellt preventionsprogram med ett värmevarningssystem och har därigenom bra statistiska förutsättningar att korrekt beskriva effekten av införandet av värmevarningssystemet i Italien (89). Systemet har utifrån det lokala klimatet fastställda temperaturtrösklar med en spännvidd för studerade städer på ca 8 °C. Man valde att jämföra effekter av värme på dödligheten bland personer 65 år och äldre under perioden 1998–2002 med perioden 2006–2010 eftersom en svår värmebölja inträffade 2003 och varningssystemet med åtgärdsprogram byggdes ut under 2004–2005.

Tillämpningen av de nationella riktlinjerna skiljer sig något mellan städerna, men en central komponent är allmänläkarnas och primärvårdens roll att känna till känsliga patienter (exempelvis nyligen utskrivna från sjukhus) för att kunna ringa upp eller besöka dessa vid varningar av klass 2–3.

Utvärderingen bygger på hur hög dödligheten under sommaren (15 maj-15 september) var vid höga temperaturer jämfört med svala, och man använde upplevd temperatur som mått. Man studerade den tidsfördröjning på 1–6 dygn som gav störst effekt på dödligheten (oftast 3 dygn). För nästan alla städer observerades en mindre ökning av dödligheten i samband med höga temperaturer efter interventionen jämfört med före. En statistiskt säkerställd mindre effekt på dödligheten sågs för temperaturer 6 grader över referenstemperaturen (25:e percentilen) för dygnets maximala temperatur (ungefär 75:e percentilen) och ännu högre, där dödligheten före interventionen var förhöjd med 37 % förhöjd och efter med 13 %.

De två senaste översikterna (20, 21) fann vardera åtta studier kring kännedom om värmevarningar, riskuppfattning och/eller tillämpade åtgärder. Studierna kommer främst från Nordamerika och Västeuropa, och avser: Philadelphia, USA (90); Ungern (91); Phoenix, USA (92); fyra städer i Nordamerika (93); London och Norwich, England (75); Montreal, Kanada (94); Riverina-Murray regionen, Australien (95); Freiburg, Tyskland (18); Victoria, Australien (96); Montreal, Kanada (97); Houston och Portland, USA (98); Norwich, England (99); samt fem städer i Kanada (100).

Dessa undersökningar bygger på besöksintervjuer, (75, 94, 99, 101) telefonintervjuer (91, 93, 95, 98), besöks- eller telefonintervjuer (90, 92, 97) samt webbaserade undersökningar (96, 100). Merparten av studierna inkluderar bara äldre eller kroniskt sjuka, men ett par studier inkluderar även yngre personer från 18 respektive 25 år (90, 99). Yngre personer rapporterade lägst utsträckning att de följer råd att förändra sitt beteende under värmeböljor.

De subjektiva frågebaserade undersökningarna kring värmevarningar och riskuppfattning har väldigt olika karaktär och storlek. I den ena änden finns små studier som undersökningen med upprepade djupintervjuer av 15 personer i Norwich, England, som av sin läkare bedömts känsliga, men själva vid intervjuerna visade sig tycka att de inte tillhör de riskgrupper som varningarna riktas till (99). Däremot kände man till att äldre och personer med kroniska sjukdomar, dvs. motsvarande de utvalda intervjuobjekten, är mer känsliga för extrema temperaturer. Även två andra liknande studier från England respektive Tyskland visar att få äldre som borde räkna in sig själv i riskgruppen verkar uppfatta sin egen tillhörighet till en känslig grupp (75, 101).

I den andra änden av denna grupp av skiftande studieuppläggningar finns ett par studier med telefonintervju inom ganska stora urval på cirka 2000 personer i Houston och Portland, USA (98) och 2500 personer i Ungern (91). Merparten av de tillfrågade hade uppfattat värmevarningar, och ungefär en tredjedel kände till viktiga symtom och hälsokonsekvenser. I dessa undersökningar och flera av de mindre studierna verkar TV vara den viktigaste informationskanalen för varningar om farlig värme.

### Sammanfattning

Av de studier som utvärderat effekterna av värmevarningssystem finns två stora europeiska som har särskild tyngd. Deras slutsatser stämmer överens med majoriteten av de övriga studiernas resultat. Varningssystem och relaterade interventioner har en skyddande effekt med lägre dödlighet på grund av värme i tio av de tolv utvärderande studier som identifierats.

### Sverige – varningar för höga temperaturer

SMHI har tillsammans med enheten för Yrkes- och Miljömedicin vid Umeå Universitet skapat den struktur som ligger grunden till de varningar för höga temperaturer som testades och utvärderades under sommaren 2013 och som sedan sommaren 2014 är aktivt i Sverige. När SMHI började att utfärda varningar bestod det endast av meteorologiska varningar. Under utvärderingsåret 2013 uppmättes endast en dag då en varning skulle ha utfärdats. Under sommaren 2014 däremot utfärdades en rad varningar under senare delen av juli, framförallt längs Norrlandskusten. Varningarna utfärdades under sommaren i Västernorrland, Västerbottens kustland och Norrbottens läns kustland. Varningarna utökades sedan även till flera län i Svealand och norra Götaland.



## Varningsnivåer

De varningar för höga temperaturer som utfärdas i Sverige är indelade i 3 olika nivåer:

- **Meddelande om höga temperaturer:** Prognosen visar att maxtemperaturen ligger på minst 26 °C tre dagar i följd.
- **Klass 1-varning för mycket höga temperaturer:** Prognosen visar att maxtemperaturen ligger på minst 30 °C tre dagar i följd.
- **Klass 2-varning för extremt höga temperaturer:** Klass 1-varning utfärdad och prognos på att perioden med maxtemperatur på minst 30 °C kan bli längre än 5 dygn och/eller att maxtemperaturen ligger på minst 33 °C tre dagar i följd.

## Epidemiologi

Den underliggande epidemiologiska modell som är grund för när varningar skall utfärdas i Sverige togs fram av forskare vid enheten för Yrkes- och Miljömedicin vid Umeå universitet. Detta arbete baserades på både tidigare studier av de effekter som höga temperaturer visat sig ha på folkhälsan i Sverige och nya epidemiologiska analyser. Till skillnad från många andra studier har de nya analyserna lagt stor vikt vid hur resultaten från modelleringen kan användas tillsammans med väderprognoser för att kunna utfärda varningar med hög precision.

Modellen har undersökt effekterna av värme på det dagliga antalet dödsfall i Stockholm under perioden 1998 till 2007. Studien har kontrollerat för såväl variationer mellan veckodagar samt eventuella långa tidstrender och säsongsvariation genom att justera för år och månad. Då många andra varningssystem har identifierat temperaturtrösklar där dödligheten ökat med 10 respektive 20 % avsåg denna studie att göra detsamma. Studien fann att detta inträffade när medelvärdet av den uppmätta maxtemperaturen för den aktuella dagen samt de två föregående dagarna, översteg 27 respektive 30 °C. Dessa temperaturer representerar den 98:e samt den 99,8:e percentilen vilket betyder att det endast är 2 respektive 0,2 % av dagarna som överstiger dessa temperaturer. Av datamaterialet framgick att temperaturer i intervallet 27–30 grader uppmättes 70 gånger under tidsperioden och endast 9 gånger i intervallet över 30 grader. Att det är händelser som är så pass ovanliga gör det svårt att säga med säkerhet hur stora effekterna faktiskt är i dessa intervall.

Modellen kunde aldrig undersöka vad som händer då kriterierna för en Klass 2-varning uppfylls, eftersom tillräcklig data inte fanns att tillgå. Denna nivå baseras sålunda på de erfarenheter man fått av att studera andra värmevarningssystem i Europa samt epidemiologiska studier där man identifierat de faktorer som verkar öka dödligheten, i detta fall längden och intensiteten på värmeböljan.

Studien tittade även på hur väl väderprognoserna stämde överens med den uppmätta temperaturen under perioden. Det visar sig att varningar utfärdade endast

baserade på väderprognoser skulle missa en hel del perioder där en varning skulle ha utfärdats. SMHI har därför valt att sänka temperaturtröskeln för informationsnivån. Författarna påpekar dock vikten av att göra detta med eftertanke då ett system som faktiskt korrekt identifierar alla riskdagar har större risk att varna för dagar då man inte kan påvisa en förhöjd dödlighet, vilket kan sänka förtroendet för systemet. Ett system som aldrig utfärdar falska varningar lider dock av större risk att missa att varna för dagar då en ökad dödlighet kan förväntas.

En senare studie har tittat närmare på hur olika epidemiologiska modeller påverkar hur väl korrekta varningar kan utfärdas med hjälp av väderprognoser (102). Denna studie finner att de olika modellerna i stor utsträckning identifierar samma dagar som dagar med förhöjd risk. De mer avancerade modellerna har dock sämre precision när de används med prognostiserade temperaturer. Detta betyder att de mer avancerade modellerna inte nödvändigtvis är de mest användbara när man skall utfärda värmevarningar. Studien finner även att riskökningen i temperaturintervallet över 30°C inte är lika påfallande när man använder statistiska modeller som inte studerats i den undersökning som ligger till grund för varningssystemet. Författarna påpekar dock att det finns starka antydningar till stora riskökningar i detta intervall men att dessa inte går att fastställa statistiskt. Alla modeller som undersöktes visade dock liknande resultat för intervallet 27–30 °C.

Vilket mått av temperatur som bäst beskriver den ökning i dödlighet som inträffar vid varma dagar är inte fastställt (103). En studie valde att använda sig av en rad olika temperaturmått för att beskriva dödligheten för att kunna se om några större skillnader kunde uppfattas mellan de olika måtten. Man tittade på minimum, medel och maximum av både uppmätt temperatur och upplevd temperatur samt ett mått som heter Humidex, vilket är ett annat mått som tar hänsyn till både temperatur och luftfuktighet. Man fann att inget mått enhälligt visade bättre egenskaper än de andra utan det mått som beskrev dödligheten bäst skilde sig åt mellan åldersgrupper, säsonger och regioner.

## Handlingsplan

När SMHI började att utfärda varningar för höga temperaturer fanns ingen fastställd handlingsplan på nationell nivå men lokala och regionala initiativ har tagit fram riktlinjer för hur man ska agera vid en eventuell varning för mycket höga temperaturer.

## Vilka lokala och regionala initiativ finns kring att hantera hälsoeffekter av värmeböljor

Ett antal initiativ har tagits på lokal och regional nivå för att öka kunskapen om värmens effekter på hälsan hos brukare, hos anställda inom vård och omsorg och även hos allmänheten. Botkyrka kommun har kartlagt hur många av kommuninvånarna som i samband med en värmebölja förväntas ha en större risk

att avlida i förtid. Arboga kommun informerar invånarna om värmens effekter, vilka riskgrupperna är samt ger råd till åtgärder som kan minska risken att drabbas av värmerelaterade åkommor. Länsstyrelserna i bland annat Jönköping och Värmland har sett över hur deras beredskap vid en värmebölja ser ut och även hur den kan förstärkas. Region Skåne har genomfört ett pilotprojekt där ett antal utvalda kommuner börjat varna för värme. Pilotprojektet genomfördes sommaren 2013 och väntar på att utvärderas.

### Region Skånes råd vid en värmebölja.

Region Skåne har ställt samman en rad råd som går ut till olika delar av vården samt till äldre och anhöriga till äldre (104). Råden som Region Skåne utfärdar är samstämmiga med WHO:s rekommendationer. Råden innefattar bland annat checklistor för hur det praktiska arbetet i organisationen ska se ut samt specifika råd till olika kategorier. Råden riktar sig till läkare och sjuksköterskor, chefer för hemtjänsten, chefer för särskilt boende, vård- och omsorgspersonal inom hemtjänst, hemsjukvård, särskilt boende och primärvård, samt till de äldre och deras anhöriga. De råd som ges är:

- **Var uppmärksam på inomhustemperaturen**  
Risken för hälsoproblem ökar påtagligt om temperaturen når upp till 26 grader eller mer under tre dagar i följd.
- **Öka vätskeintaget – Vänta inte på törstkänsla**  
Undvik dock stora mängder söta drycker och alkohol. Servera gärna vätskerik mat, t.ex. grönsaker och frukt. Personer med funktionsnedsättning kan behöva hjälp med att dricka.
- **Försök ordna en sval miljö**  
Utnyttja gardiner, persienner och markiser. Försök att vistas på bostadens svalaste plats. Vädra nattetid när det är svalt.
- **Ordna svalkande åtgärder**  
En kall dusch är mest effektiv. En blöt handduk runt nacken är ett alternativ. Löst sittande kläder i naturmaterial är svalare än åtsittande syntetkläder.
- **Minska den fysiska aktiviteten**  
Framförallt under dygnets varmaste timmar.
- **Var extra uppmärksam vid tecken på värmepåverkan**  
Varningssignaler kan vara förhöjd kroppstemperatur, puls, och andningsfrekvens, samt nytillkommen yrsel och onormal trötthet. Muntorrhet och minskad urinmängd kan vara tecken på vätskebrist. Vissa läkemedel, som t.ex. vätskedrivande kan behöva justeras vid värmebölja. Kontakta sjukvården för råd vid nytillkomna eller förvärrade besvär enligt ovan.

# Diskussion

## Värmens effekter på hälsan

Värmens effekter på hälsan är väldokumenterade och varierar i svårighetsgrad, allt från relativt milda symptom som illamående och huvudvärk till värmeslag och dödsfall. I ett kyligare klimat som Sveriges är dock kunskaperna om dessa effekter och om hur man skyddar sig ännu inte allmänt utbredda. En ökad medvetenhet om hälsoeffekterna av värme skulle potentiellt kunna medföra ett ändrat beteende vid höga temperaturer, vilket i förlängningen skulle kunna minska effekterna av värme. Studier i kyligare klimat har dock visat att få personer ändrar sina rutiner under varma dagar eller anser sig själva tillhöra någon potentiellt känslig grupp, även om det finns ålders- eller medicinska skäl för att det skulle kunna vara så. I varmare klimat är medvetenheten om, och erfarenheterna av, effekterna av värme generellt större, vilket medför aktiva åtgärder för att minska värmepåverkan.

På ett individuellt plan kan ökad medvetenhet vara att individer tar till sig information om att man eventuellt tillhör en känslig grupp och därmed bör vidta försiktighetsåtgärder. På ett samhälleligt plan är utmaningarna annorlunda, här kan det handla om att öka kunskapen om vad man kan göra för andra och hur varningssystem skall utformas.

Vi ser även indikationer på att känsligheten för värme ökat i Sverige de senaste åren. Två studier som studerat utvecklingen de två senaste decennierna har funnit en ökande trend över tid i risken att avlida i förtid på varma dagar i Stockholm. Detta tyder på att ökad medvetenhet och aktiva åtgärder skulle kunna reducera effekterna av värme i framtiden.

## Grupper med ökad känslighet för värme

Extremt höga temperaturer är inte bra för någon men speciellt negativa konsekvenser av värme kan uppstå hos grupper med ökad känslighet. I Sverige har andelen av befolkningen som är över 65 år ökat, även antalet personer som lever med kronisk sjukdom har ökat. Det är bland annat i dessa grupper de negativa effekterna av värme har visat sig vara störst. Kunskapssammanställningen av epidemiologiska studier som undersökt effekten av värme på vissa potentiellt känsliga grupper visar att det finns belagda samband mellan värme och ohälsa för vissa känsliga grupper, medan för andra grupper är sambanden mer oklara. Framförallt verkar det finnas ett stöd i litteraturen att äldre drabbas i en större utsträckning än yngre vid flera dagars ihållande värme. Vidare identifierades vissa andra potentiellt känsliga grupper, såsom personer med kronisk sjukdom. För Sverige har följande grupper identifierats i två studier; personer diagnostiserade med hjärtsvikt, diabetes, psykiatrisk sjukdom eller personer som har överlevt en hjärtinfarkt.

Ur ett folkhälsoperspektiv är det viktigt att veta vilka de känsliga grupperna är i arbetet med att minska individens och samhällets sårbarhet vid höga temperaturer.

Kommunikation och information, dvs. att man på ett effektivt sätt når ut med korrekt information till de känsliga grupper som behöver det mest, är viktiga faktorer för att detta arbete ska kunna ske på ett effektivt sätt. På individnivå gäller råden framförallt hur det går att motverka effekterna av värme t.ex. att undvika att utföra alltför ansträngande arbete under dagens varmaste timmar, att se till att man tillför ordentligt med vätska så att man inte drabbas av uttorkning, se till att kyla ner sig genom att ta en sval dusch eller vistas i ett svalt rum.

## Beredskapsplaner och varningssystem i Europa

Bland de tolv varningssystemen som identifierats i studien av Lowe m.fl. finner man många inbördes skillnader men även en hel del likheter (17). Studerar man vilka temperaturnivåer som angivits för att utfärda en varning finner man många likheter mellan de olika länderna trots de geografiska, sociala och strukturella skillnaderna. De sårbara grupper som identifieras och inkluderas och de råd som tas upp i de olika handlingsplanerna är även de väldigt lika i stort. De skillnader som finns uppkommer av lokala eller regionala förutsättningar. Författarna påpekar även att trots att man ska dra lärdom av den information som finns om andra varningssystem, så är det inte lämpligt att alla system ser likadana ut.

Tyvärr finner man att det inte genomförts utvärderingar av hur väl varningarna faktiskt faller ut, ifall informationen når den sårbara befolkningen eller om de handlingsplaner som fastslagits har följts. Framtida forskning bör därför enligt författarna fokusera på just utvärderingar.

Kunskapsammansättningen av Bittner m.fl. fokuserar även den på vikten av utvärdering av dessa system (18). Studier har gjorts där man utvärderat huruvida ett införande av ett värmevarningssystem har lett till en minskad dödlighet eller inte genom att undersöka jämförbara perioder före och efter införandet. Detta säger dock ingenting om effektiviteten av enskilda åtgärder i handlingsplanerna.

De punkter som rör inomhustemperatur, stadsplanering samt realtidsövervakning av dödsfall och sjukhusinläggningar är de områden som det skiljer sig mest åt mellan de olika länderna. Detta kan dock komma sig av att riktlinjer gällande stadsplanering och inomhustemperatur kan regleras inom andra sektorer och av andra myndigheter än de som utformat en handlingsplan eller riktlinjer.

Författarna pekar också på bristen på koppling till realtidsövervakning och säger att detta bör vara ett fokusområde. Detta är dock problematiskt då det krävs en viss storlek på populationen innan man kan börja identifiera tydliga avvikelser från det förväntade. Realtidsövervakning som följer frekvensen av inträffade fall räknas dock inte i sig som ett värmevarningssystem, eftersom övervakningen enbart redovisar vad som redan har skett. Varningar i värmevarningssystemen syftar till att ge förvarning om att hög risk för värmeorsakad ohälsa förväntas, och har därför meteorologiska prognoser som huvudkomponent. I vissa länder kan man dock använda information från realtidsövervakning av dödsfall eller antal patienter som ett komplement när man avgör vilken nivå värmevarningen ska ha. Detta torde

främst vara av betydelse när en värmebölja pågått ett tag, eller när man ska avgöra om en varning ska ligga kvar trots att fallande temperaturer väntas.

Slutligen säger författarna att det betyg (index) som i artikeln tilldelas varje lands värmevarningssystem inte nödvändigtvis beskriver hur väl fungerande ett system är (18). Detta är ett mått på landets ambitioner och inte på hur väl systemet faktiskt implementeras.

Då vi i Sverige infört vädervarningar för höga temperaturer relativt sent har man kunnat dra mycket nytta av de erfarenheter som andra länder fått under arbetet med sina varningssystem. Bristen på nationella riktlinjer angående en handlingsplan begränsar beredskapsåtgärder till att vara något som är upp till varje landsting eller kommun att besluta om. I andra länder kan bemanning ändras under dagar med mycket höga temperaturer och åtgärder som kan minska hälsoriskerna prioriteras. Sverige står inför både möjligheter och utmaningar när det kommer till ett värmevarningssystem då vi kan dra mycket nytta av de erfarenheter andra länder har fått efter introduktionen av sina varningssystem men ont om tid då sommaren 2014 gjorde oss påmind om att värmeböljor inte längre är ett framtida fenomen utan något som finns här och nu.

## Finns belagda hälsovinster av värmevarningssystem/handlingsplaner i andra länder?

Att utvärdera effektiviteten i värmevarningar och handlingsplaner är dock inte enkelt eftersom det inte handlar om ”kontrollerade försök”. Att jämföra städer eller områden med varandra är svårt eftersom befolkningens känslighet kan skilja sig på grund av förhållanden som inte har med interventionen att göra. Även en jämförelse av samma befolkning före och efter man introducerat ett värmevarningssystem är förenad med osäkerhet eftersom inga värmeböljor är exakt lika. De kan exempelvis ha olika varaktighet och olika temperaturmaximum, de kan infalla olika tidigt på säsongen och de kan ha föregåtts av olika hälsopåverkande förhållanden såsom en svår influensasäsong. Dessutom har i länder som USA observerats tidstrender i sambanden över lång tid, främst att effekterna på dödligheten tycks ha avtagit under senare årtionden. Detta kan exempelvis ha med ökad användning av luftkonditionering att göra, men även gradvis ökad medvetenhet om riskerna.

Ett sätt att utvärdera genomslaget av värmevarningssystem och åtföljande generella råd till befolkningen har varit att genomföra frågeundersökningar kring medvetenheten om varningarnas syfte, önskvärda åtgärder och särskilt känsliga grupper. Studierna visar vanligen på en hög grad av medvetenhet om värmevarningarna, men att få individer ändrat sitt beteende eller anser att de tillhör riskgrupperna som borde göra det (19). Det visade sig också finnas viss sammanblandning av värmevarningar och varningar för höga halter av marknära ozon vilka kan utfärdas av olika myndigheter, och ibland även med motsägelsefulla budskap. En värmevarning kan innehålla rådet till känsliga att uppsöka en

luftkonditionerad lokal, medan en ozonvarning kan åtföljas av rådet att inte gå ut (19).

Ett problem med dessa intervjubaserade utvärderingar är att de inte inkluderar de kanske mest känsliga individerna, exempelvis personer som saknar bostad, personer med demens eller svårt sjuka personer.

Frågeundersökningarna kring värmevarningar och individers uppfattning av riskerna skiljer sig från studierna av varningssystemens effekt på dödlighet i fråga om metodmässiga svagheter. Dels är det oklart vilka effekter som urvalet och bortfallet har på representativiteten. Personer utan telefon eller med dåliga språkkunskaper har exempelvis inte kunnat ingå i flera av undersökningarna. Eftersom den insamlade informationen har tvärsnittskaraktär uttalar sig de svarande om vad och hur man uppfattat, t.ex. värmevarningar och råd till känsliga, men här finns ingen möjlighet till någon kontroll eller jämförelse av situationen före och efter en introduktion av ett varningssystem eller informationssatsningar.

## Sverige – vädervarningar för höga temperaturer

I Sverige har SMHI sedan 2014 varnat för höga temperaturer. Man har valt att inte använda termen värmebölja då definitionen för vad som utgör en värmebölja är omdiskuterad. Varningarna är indelade i tre klasser och utfärdas när temperaturen överstiger 26°C tre dagar i följd, 30°C tre dagar i följd och 30°C fem dagar i följd eller 33°C tre dagar i följd.

Varningsnivåerna som ligger till grund för systemet är framtagna utifrån analyser av tio år av mortalitets- och temperaturdata. Analyserna tog även hänsyn till hur väl temperaturprognoser kan identifiera dagar med förhöjd risk. Sedan justerades temperaturtrösklarna för att ha bättre träffsäkerhet.

Vädervarningarna är vid skrivandet av denna rapport inte kopplat till någon handlingsplan som beskriver vilka åtgärder som skall vidtas till den meteorologiska varningen för höga temperaturer. Lokala och regionala strategier har dock utvecklats och implementerats för att minska effekterna av en period av höga eller extrema temperaturer.

## Vilka lokala och regionala initiativ finns kring att hantera hälsoeffekter av värmeböljor

Arbetet med att minska hälsoeffekterna av höga temperaturer har de senaste åren påbörjats i Sverige. Ett antal kommuner och landsting sett över sin beredskap och har börjat implementera checklistor för hur farlig värme ska hanteras, detta på såväl en organisatorisk nivå som på ett individuellt plan.

Region Skånes pilotprojekt resulterade i att bland annat checklistor för hur det arbetet i organisationen ska se ut rent praktiskt. Vidare utfärdade Region Skåne specifika råd till verksamma inom vården. Råden riktar sig till olika kategorier inom vården såsom läkare och sjuksköterskor, chefer för hemtjänsten, chefer för

särskilt boende, vård- och omsorgspersonal inom hemtjänst, hemsjukvård, särskilt boende och primärvård. Region Skåne har även lagt ut råd till en särskilt känslig grupp, de äldre samt till deras anhöriga.



# Referenser

1. SMHI. Värmeböljor i Sverige. Faktablad nr 49-2011 2011 [2015-06-10]. Available from: [http://www.smhi.se/polopoly\\_fs/1.16889!/webbFaktablad\\_49.pdf](http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.16889!/webbFaktablad_49.pdf).
2. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Risker och förmågor 2013 – redovisning av regeringsuppdrag om nationell risk- och förmågebedömning. Karlstad: MSB, 2014.
3. Socialstyrelsen. Effekter av värmeböljor och behov av beredskapsåtgärder i Sverige . Redovisning av ett regeringsuppdrag. Stockholm: Socialstyrelsen, 2011.
4. Basu R, Samet JM. Relation between elevated ambient temperature and mortality: a review of the epidemiologic evidence. *Epidemiologic reviews*. 2002;24(2):190-202.
5. Basu R. High ambient temperature and mortality: a review of epidemiologic studies from 2001 to 2008. *Environ Health*. 2009;8(1):40.
6. Bhaskaran K, Hajat S, Haines A, Herrett E, Wilkinson P, Smeeth L. Effects of ambient temperature on the incidence of myocardial infarction. *Heart*. 2009;95(21):1760-9.
7. Hajat S, Kosatky T. Heat-related mortality: a review and exploration of heterogeneity. *Journal of epidemiology and community health*. 2010;64(9):753-60.
8. Kovats RS, Hajat S. Heat stress and public health: a critical review. *Annu Rev Public Health*. 2008;29:41-55. PubMed PMID: 18031221.
9. Martiello MA, Giacchi MV. High temperatures and health outcomes: a review of the literature. *Scand J Public Health*. 2010 Dec;38(8):826-37. PubMed PMID: 20688791.
10. Oudin Åström D, Bertil F, Joacim R. Heat wave impact on morbidity and mortality in the elderly population: a review of recent studies. *Maturitas*. 2011;69(2):99-105.
11. Turner LR, Barnett AG, Connell D, Tong S. Ambient temperature and cardiorespiratory morbidity: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiology*. 2012;23(4):594-606.
12. Ye X, Wolff R, Yu W, Vaneckova P, Pan X, Tong S. Ambient temperature and morbidity: a review of epidemiological evidence. *Environmental health perspectives*. 2012;120(1):19.
13. Yu W, Mengersen K, Wang X, Ye X, Guo Y, Pan X, et al. Daily average temperature and mortality among the elderly: a meta-analysis and systematic review of epidemiological evidence. *International journal of biometeorology*. 2012;56(4):569-81.
14. Li M, Gu S, Bi P, Yang J, Liu Q. Heat Waves and Morbidity: Current Knowledge and Further Direction-A Comprehensive Literature Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2015;12(5):5256-83.
15. Kenny GP, Yardley J, Brown C, Sigal RJ, Jay O. Heat stress in older individuals and patients with common chronic diseases. *Canadian Medical Association Journal*. 2010;182(10):1053-60.
16. Bouchama A, Dehbi M, Mohamed G, Matthies F, Shoukri M, Menne B. Prognostic factors in heat wave-related deaths: a meta-analysis. *Archives of Internal Medicine*. 2007;167(20):2170-6.
17. Lowe D, Ebi KL, Forsberg B. Heatwave early warning systems and adaptation advice to reduce human health consequences of heatwaves. *Int J Environ Res Public Health*. 2011 Dec;8(12):4623-48. PubMed PMID: 22408593. Pubmed Central PMCID: 3290979.
18. Bittner MI, Matthies EF, Dalbokova D, Menne B. Are European countries prepared for the next big heat-wave? *Eur J Public Health*. 2014 Aug;24(4):615-9. PubMed PMID: 24097031.
19. Bassil KL, Cole DC. Effectiveness of public health interventions in reducing morbidity and mortality during heat episodes: a structured review. *International journal of environmental research and public health*. 2010;7(3):991-1001.
20. Toloo G, FitzGerald G, Aitken P, Verrall K, Tong S. Evaluating the effectiveness of heat warning systems: systematic review of epidemiological evidence. *International journal of public health*. 2013;58(5):667-81.
21. Boeckmann M, Rohn I. Is planned adaptation to heat reducing heat-related mortality and illness? A systematic review. *BMC public health*. 2014;14(1):1112.

22. Guo Y, Gasparrini A, Armstrong B, Li S, Tawatsupa B, Tobias A, et al. Global Variation in the Effects of Ambient Temperature on Mortality: A Systematic Evaluation. *Epidemiology*. 2014;25(6):781-9.
23. McMichael AJ, Wilkinson P, Kovats RS, Pattenden S, Hajat S, Armstrong B, et al. International study of temperature, heat and urban mortality: the 'ISOTHURM' project. *Int J Epidemiol*. 2008 Oct;37(5):1121-31. PubMed PMID: 18522981.
24. Baccini M, Kosatsky T, Analitis A, Anderson HR, D'Ovidio M, Menne B, et al. Impact of heat on mortality in 15 European cities: attributable deaths under different weather scenarios. *Journal of epidemiology and community health*. 2011;65(1):64-70.
25. Baccini M, Biggeri A, Accetta G, Kosatsky T, Katsouyanni K, Analitis A, et al. Heat effects on mortality in 15 European cities. *Epidemiology*. 2008;19(5):711-9.
26. Curriero FC HK, Samet JM, Zeger SL, Strug L, Patz JA. Temperature and mortality in 11 cities of the Eastern United States. *Am J Epidemiol* 2002;155(1):80-87. 2002;155(1):80-7.
27. Medina-Ramón M, Schwartz J. Temperature, temperature extremes, and mortality: a study of acclimatisation and effect modification in 50 US cities. *Occupational and environmental medicine*. 2007;64(12):827-33.
28. Nafstad P, Skrondal A, Bjertness E. Mortality and temperature in Oslo, Norway, 1990–1995. *European journal of epidemiology*. 2001;17(7):621-7.
29. Näyhä S. Heat mortality in Finland in the 2000s. *International journal of circumpolar health*. 2007;66(5).
30. Roklöv J, Forsberg B. The effect of temperature on mortality in Stockholm 1998–2003: a study of lag structures and heatwave effects. *Scandinavian journal of public health*. 2008.
31. Worfolk JB. Heat waves: their impact on the health of elders. *Geriatric Nursing*. 2000;21(2):70-7.
32. Parsons K. *Human thermal environments: the effects of hot, moderate, and cold environments on human health, comfort, and performance*: Crc Press; 2014.
33. Bouchama A, Knochel JP. Heat stroke. *New England Journal of Medicine*. 2002;346(25):1978-88.
34. Frumkin H. Urban sprawl and public health. *Public health reports*. 2002;117(3):201.
35. Anderson BG, Bell ML. Weather-related mortality: how heat, cold, and heat waves affect mortality in the United States. *Epidemiology (Cambridge, Mass)*. 2009;20(2):205.
36. Muggeo VM, Hajat S. Modelling the non-linear multiple-lag effects of ambient temperature on mortality in Santiago and Palermo: a constrained segmented distributed lag approach. *Occupational and Environmental Medicine*. 2009;66(9):584-91.
37. Rocklöv J, Ebi K, Forsberg B. Mortality related to temperature and persistent extreme temperatures: a study of cause-specific and age-stratified mortality. *Occup Environ Med*. 2011 Jul;68(7):531-6. PubMed PMID: 20962034.
38. Anderson GB, Bell ML. Heat waves in the United States: mortality risk during heat waves and effect modification by heat wave characteristics in 43 US communities. *Environmental health perspectives*. 2011;119(2):210.
39. Kovats RS, Hajat S, Wilkinson P. Contrasting patterns of mortality and hospital admissions during hot weather and heat waves in Greater London, UK. *Occupational and environmental medicine*. 2004;61(11):893-8.
40. Hajat S, Armstrong BG, Gouveia N, Wilkinson P. Mortality displacement of heat-related deaths: a comparison of Delhi, Sao Paulo, and London. *Epidemiology*. 2005;16(5):613-20.
41. Toulemon L, Barbieri M. The mortality impact of the August 2003 heat wave in France: investigating the 'harvesting' effect and other long-term consequences. *Population studies*. 2008;62(1):39-53.
42. Rocklöv J, Forsberg B, Meister K. Winter mortality modifies the heat-mortality association the following summer. *European Respiratory Journal*. 2009;33(2):245-51.

43. Michelozzi P, Accetta G, De Sario M, D'Ippoliti D, Marino C, Baccini M, et al. High temperature and hospitalizations for cardiovascular and respiratory causes in 12 European cities. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2009;179(5):383-9.
44. Åström DO, Forsberg B, Edvinsson S, Rocklöv J. Acute fatal effects of short-lasting extreme temperatures in Stockholm, Sweden: evidence across a century of change. *Epidemiology*. 2013;24(6):820-9.
45. Åström DO, Schifano P, Asta F, Lallo A, Michelozzi P, Rocklöv J, et al. The effect of heat waves on mortality in susceptible groups: a cohort study of a mediterranean and a northern European City. *Environmental Health*. 2015;14(1):30.
46. Rocklöv J, Forsberg B. Comparing approaches for studying the effects of climate extremes—a case study of hospital admissions in Sweden during an extremely warm summer. *Global Health Action*. 2009;2.
47. Rocklöv J, Forsberg B. The effect of high ambient temperature on the elderly population in three regions of Sweden. *International journal of environmental research and public health*. 2010;7(6):2607-19.
48. Rocklov J, Barnett AG, Woodward A. On the estimation of heat-intensity and heat-duration effects in time series models of temperature-related mortality in Stockholm, Sweden. *Environmental Health*. 2012;11(1):23.
49. Wichmann J, Rosengren A, Sjöberg K, Barregard L, Sallsten G. Association between ambient temperature and acute myocardial infarction hospitalisations in Gothenburg, Sweden: 1985–2010. *PloS one*. 2013;8(4):e62059.
50. Thorsson S, Rocklöv J, Konarska J, Lindberg F, Holmer B, Dousset B, et al. Mean radiant temperature—A predictor of heat related mortality. *Urban Climate*. 2014.
51. Rocklöv J, Bertil F, Kristie E, Tom B. Susceptibility to mortality related to temperature and heat and cold wave duration in the population of Stockholm County, Sweden. *Global health action*. 2014;7.
52. Carson C, Hajat S, Armstrong B, Wilkinson P. Declining vulnerability to temperature-related mortality in London over the 20th century. *American Journal of Epidemiology*. 2006;164(1):77-84.
53. Ekamper P, Van Poppel F, van Duin C, Garssen J. 150 Years of temperature-related excess mortality in the Netherlands. *Demographic Research*. 2009;21(14):385-426.
54. Lerchl A. Changes in the seasonality of mortality in Germany from 1946 to 1995: the role of temperature. *International journal of biometeorology*. 1998;42(2):84-8.
55. Petkova EP, Gasparrini A, Kinney PL. Heat and Mortality in New York City Since the Beginning of the 20th Century. *Epidemiology*. 2014;25(4):554-60.
56. Bobb JF, Peng RD, Bell ML, Dominici F. Heat-related mortality and adaptation to heat in the United States. *Environmental health perspectives*. 2014;122(8):811.
57. Onozuka D, Hagihara A. Variation in vulnerability to extreme-temperature-related mortality in Japan: A 40-year time-series analysis. *Environmental Research*. 2015;140:177-84.
58. Basu R, Ostro BD. A multicounty analysis identifying the populations vulnerable to mortality associated with high ambient temperature in California. *American journal of epidemiology*. 2008;168(6):632-7.
59. Xu Z, Hu W, Wang X, Huang C, Tong S. The Impact of Temperature Variability on Years of Life Lost. *Epidemiology*. 2014;25(2):313-4.
60. Hajat S, Kovats RS, Lachowycz K. Heat-related and cold-related deaths in England and Wales: who is at risk? *Occupational and Environmental Medicine*. 2007;64(2):93-100.
61. Gasparrini A, Armstrong B, Kovats S, Wilkinson P. The effect of high temperatures on cause-specific mortality in England and Wales. *Occupational and environmental medicine*. 2012;69(1):56-61.
62. Anderson GB, Dominici F, Wang Y, McCormack MC, Bell ML, Peng RD. Heat-related emergency hospitalizations for respiratory diseases in the Medicare population. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2013;187(10):1098-103.

63. Stafoggia M, Forastiere F, Agostini D, Caranci N, De'Donato F, Demaria M, et al. Factors affecting in-hospital heat-related mortality: a multi-city case-crossover analysis. *Journal of epidemiology and community health*. 2008;62(3):209-15.
64. Schwartz J. Who is sensitive to extremes of temperature?: A case-only analysis. *Epidemiology*. 2005;16(1):67-72.
65. Stafoggia M, Forastiere F, Agostini D, Biggeri A, Bisanti L, Cadum E, et al. Vulnerability to heat-related mortality: a multicity, population-based, case-crossover analysis. *Epidemiology*. 2006;17(3):315-23.
66. Stafoggia M, Schwartz J, Forastiere F, Perucci C. Does temperature modify the association between air pollution and mortality? A multicity case-crossover analysis in Italy. *American journal of epidemiology*. 2008;167(12):1476-85.
67. Zanobetti A, O'Neill MS, Gronlund CJ, Schwartz JD. Susceptibility to Mortality in Weather Extremes: Effect Modification by Personal and Small-Area Characteristics. *Epidemiology*. 2013;24(6):809-19.
68. Klenk J, Becker C, Rapp K. Heat-related mortality in residents of nursing homes. *Age and ageing*. 2010;39(2):245-52.
69. Hajat S, O'Connor M, Kosatsky T. Health effects of hot weather: from awareness of risk factors to effective health protection. *The Lancet*. 2010;375(9717):856-63.
70. Xiang J, Bi P, Pisaniello D, Hansen A, Sullivan T. Association between high temperature and work-related injuries in Adelaide, South Australia, 2001–2010. *Occupational and environmental medicine*. 2013;oemed-2013-101584.
71. Gubernot DM, Anderson GB, Hunting KL. The epidemiology of occupational heat exposure in the United States: a review of the literature and assessment of research needs in a changing climate. *International journal of biometeorology*. 2014;58(8):1779-88.
72. Gubernot DM, Anderson GB, Hunting KL. Characterizing occupational heat-related mortality in the United States, 2000–2010: An analysis using the census of fatal occupational injuries database. *American journal of industrial medicine*. 2015;58(2):203-11.
73. Andersson L FB, Oudin Åström D, Pettersson-Strömbäck A, Åström C. Med värme ihågkommen. Umeå: Umeå Universitet; 2012 Yrkes- och miljömedicin i Umeå rapporterar, 2012:4 2012.
74. Vandentorren S, Suzan F, Medina S, Pascal M, Maulpoix A, Cohen J-C, et al. Mortality in 13 French cities during the August 2003 heat wave. *American Journal of Public Health*. 2004;94(9):1518.
75. Abrahamson V, Wolf J, Lorenzoni I, Fenn B, Kovats S, Wilkinson P, et al. Perceptions of heatwave risks to health: interview-based study of older people in London and Norwich, UK. *J Public Health (Oxf)*. 2009 Mar;31(1):119-26. PubMed PMID: 19052099.
76. Hansen A, Bi P, Pisaniello D, Nitschke M, Tucker G, Newbury J, et al. Heat-health behaviours of older people in two Australian states. *Australasian journal on ageing*. 2014.
77. World Health Organization. Public health advice on preventing health effects of heat. World Health Organization (WHO), Copenhagen. 2011.
78. Fouillet A, Rey G, Wagner V, Laaidi K, Empereur-Bissonnet P, Le Tertre A, et al. Has the impact of heat waves on mortality changed in France since the European heat wave of summer 2003? A study of the 2006 heat wave. *International Journal of Epidemiology*. 2008;37(2):309-17.
79. Palecki MA, Changnon SA, Kunkel KE. The nature and impacts of the July 1999 heat wave in the midwestern United States: learning from the lessons of 1995. *Bulletin of the American Meteorological Society*. 2001;82(7):1353-67.
80. Weisskopf MG, Anderson HA, Foldy S, Hanrahan LP, Blair K, Török TJ, et al. Heat wave morbidity and mortality, Milwaukee, Wis, 1999 vs 1995: an improved response? *American Journal of Public Health*. 2002;92(5):830-3.

81. Ebi KL, Teisberg TJ, Kalkstein LS, Robinson L, Weiher RF. Heat watch/warning systems save lives: estimated costs and benefits for Philadelphia 1995-98. *Bulletin of the American Meteorological Society*. 2004;85(8):1067-73.
82. Tan J, Zheng Y, Song G, Kalkstein LS, Kalkstein AJ, Tang X. Heat wave impacts on mortality in Shanghai, 1998 and 2003. *International Journal of Biometeorology*. 2007;51(3):193-200.
83. Chau P, Chan K, Woo J. Hot weather warning might help to reduce elderly mortality in Hong Kong. *International journal of biometeorology*. 2009;53(5):461-8.
84. Morabito M, Profili F, Crisci A, Francesconi P, Gensini GF, Orlandini S. Heat-related mortality in the Florentine area (Italy) before and after the exceptional 2003 heat wave in Europe: an improved public health response? *International journal of biometeorology*. 2012;56(5):801-10.
85. Delaroziere J, Sanmarco J. [Excess mortality in people over 65 years old during summer heat waves in Marseille. Comparison before and after a preventive campaign]. *Presse medicale (Paris, France: 1983)*. 2004;33(1):13-6.
86. Marinacci C, Marino M, Ferracin E, Fubini L, Gilardi L, Visentin P, et al. [Testing of interventions for prevention of heat wave related deaths: results among frail elderly and methodological problems]. *Epidemiologia e prevenzione*. 2008;33(3):96-103.
87. de'Donato F, Michelozzi P, Bargagli A, Di Gennaro M, D'Ippoliti D, Leonardi M, et al. The Italian heat/health warning system for prevention of heat health effects; evaluation of summer 2008. *Epidemiology*. 2008;19(6):S287-S8.
88. Bargagli AM, Michelozzi P, Marino C, De Sario M, Schifano P, Cappai G, et al. Heat Health Effect Prevention: Evaluation of the Active Surveillance Program of High Risk Elderly in Rome. Summer 2008. *Epidemiology*. 2009;20(6):S75.
89. Schifano P, Leone M, De Sario M, de'Donato F, Bargagli AM, D'Ippoliti D, et al. Changes in the effects of heat on mortality among the elderly from 1998–2010: results from a multicenter time series study in Italy. *Environ Health*. 2012;11(1):58.
90. Mattern J, Garrigan S, Kennedy SB. A community-based assessment of heat-related morbidity in North Philadelphia. *Environmental research*. 2000;83(3):338-42.
91. Kishonti K, Páldy A, Bobvos J. Evaluation of the communication of the heat-health-watch-warning system in Hungary. *Epidemiology*. 2006;17(6):S427-S8.
92. Kalkstein AJ, Sheridan SC. The social impacts of the heat–health watch/warning system in Phoenix, Arizona: assessing the perceived risk and response of the public. *International journal of biometeorology*. 2007;52(1):43-55.
93. Sheridan SC. A survey of public perception and response to heat warnings across four North American cities: an evaluation of municipal effectiveness. *International Journal of Biometeorology*. 2007;52(1):3-15.
94. Kosatsky T, Dufresne J, Richard L, Renouf A, Giannetti N, Bourbeau J, et al. Heat awareness and response among Montreal residents with chronic cardiac and pulmonary disease. *Canadian Journal of Public Health/Revue Canadienne de Sante'e Publique*. 2009:237-40.
95. Oakman T, Byles-Drage H, Pope R, Pritchard J. Beat the Heat: don't forget your drink—a brief public education program. *Australian and New Zealand journal of public health*. 2010;34(4):346-50.
96. Ibrahim JE, McInnes JA, Andrianopoulos N, Evans S. Minimising harm from heatwaves: a survey of awareness, knowledge, and practices of health professionals and care providers in Victoria, Australia. *International journal of public health*. 2012;57(2):297-304.
97. Richard L, Kosatsky T, Renouf A. Correlates of hot day air-conditioning use among middle-aged and older adults with chronic heart and lung diseases: the role of health beliefs and cues to action. *Health education research*. 2011;26(1):77-88.
98. Semenza JC, Wilson DJ, Parra J, Bontempo BD, Hart M, Sailor DJ, et al. Public perception and behavior change in relationship to hot weather and air pollution. *Environmental Research*. 2008;107(3):401-11.

99. Wolf J, Adger WN, Lorenzoni I. Heat waves and cold spells: an analysis of policy response and perceptions of vulnerable populations in the UK. *Environment and planning A*. 2010;42(11):2721.
100. Alberini A, Gans W, Alhassan M. Individual and public-program adaptation: coping with heat waves in five cities in Canada. *International journal of environmental research and public health*. 2011;8(12):4679-701.
101. Bittner M-I, Stöbel U. Perceptions of heatwave risks to health: results of an qualitative interview study with older people and their carers in Freiburg, Germany. *GMS Psycho-Social-Medicine*. 2012;9.
102. Astrom C, Ebi KL, Langner J, Forsberg B. Developing a heatwave early warning system for sweden: evaluating sensitivity of different epidemiological modelling approaches to forecast temperatures. *Int J Environ Res Public Health*. 2015 Jan;12(1):254-67. PubMed PMID: 25546283. Pubmed Central PMCID: 4306860.
103. Barnett AG, Tong S, Clements AC. What measure of temperature is the best predictor of mortality? *Environ Res*. 2010 Aug;110(6):604-11. PubMed PMID: 20519131.
104. Birgitta Malmberg EJ, Maria Albin, Bertil Forsberg, Peter Groth, Kristoffer Mattison, Christofer Åström. Beredningsplan och varningssystem för värmeböljor/höga temperaturer i Skåne. *Rapporter från AMM*. 2014;9.



Folkhälsomyndigheten driver år 2015-2017 projektet *Att stärka förmågan att hantera negativa hälsoeffekter av höga temperaturer*. Som en första aktivitet inom projektet har en kunskapssammanställning tagits fram av Yrkes- och miljömedicin vid Umeå universitet. Sammanställningen handlar om hälsoeffekter av höga temperaturer, vilka de sårbara grupperna är samt ger exempel på åtgärder som är lämpliga att vidta för att stärka samhällets och enskildas förmåga att hantera negativa effekter av värme.

Kunskapssammanställningen utgör en kunskapsbas kring hälsoeffekter av höga temperaturer. Sammanställningen riktar sig till tjänstemän, beslutsfattare och sakkunniga på nationell, regional och lokal nivå som arbetar för att förebygga negativa hälsoeffekter av värme samt med beredskapsfrågor.



Folkhälsomyndigheten

**Solna** Nobels väg 18, SE-171 82 Solna **Östersund** Forskarens väg 3, SE-831 40 Östersund.

[www.folkhalsomyndigheten.se](http://www.folkhalsomyndigheten.se)