

Hälso- och sjukvården bör förbereda sig för ändrat klimat

Utbildning av vårdpersonal kan motverka negativa hälsoeffekter av ett ändrat klimat. Det kan handla om att minska risker för värmerelaterade dödsfall eller att öka beredskapen för nya former av smittspridning.

ELISABET LINDGREN, fil dr, leg läk, Institutet för miljömedicin, Karolinska institutet, Stockholm
Elisabet.Lindgren@ki.se

Den globala årsmedeltemperaturen har ökat med 0,7 grader sedan slutet av 1800-talet, en förhållandevis snabb ökning sedd ur meteorologisk synvinkel (Figur 1) [1]. Den kommer enligt den senaste rapporten från FN:s klimatpanel IPCC att fortsätta öka under detta sekel [2] – hur mycket beror på den globala utvecklingen och åtgärder som påverkar mängden växthusgaser i atmosfären. Klimatförändringen kan direkt och indirekt komma att påverka människors hälsa och välmående världen över [3, 4] genom

- ökad risk för extrema väderhändelser som stormar, översvämningar, torka och värmeböljor
- påverkan på vattentillgång och kvalitet, matproduktion samt luftkvalitet (pollen, damm etc)
- påverkan på infektionssjukdomar (framför allt vektorburna), mat- och vattenburna sjukdomar samt många zoonoser
- påverkan på människors överlevnad, försörjning, säkerhet och befolkningsförflyttningar [5].

Vad innebär detta för Sveriges del?

Temperaturerna kommer att stiga mest på de höga nordliga breddgraderna [2]. I Sverige förväntas säsongsmedeltemperaturerna öka betydligt, framför allt vintertid då medeltemperaturen i slutet av seklet väntas bli 4–8 grader högre än i slutet av 1900-talet (Figur 2) [6]. Årstidernas inbördes längd och klimat ändras med generellt ökad nederbörd, utom i södra Sverige sommartid [6]. Värmeböljor förväntas komma oftare och bli intensivare, och häftiga regn blir vanligare [6].

Detta kommer att medföra både positiva och negativa hälsoeffekter. Mildare och kortare vintrar minskar risken för förfrysningar, benbrott och andra skador på grund av halkolyckor, liksom köldrelaterade hjärt-kärlbesvär och dödsfall [7]. Tyvärr kommer Sverige i stället sannolikt att få ökande problem med hälsoeffekter och dödsfall på grund av värmeböljor [7].

Värmeböljor ger nya riskbilder. Jämfört med i sydligare länder är det i Sverige framför allt inomhustemperaturerna som innebär en risk under värmeböljor, genom att många byggnader lagrar värmen och/eller har otillräcklig ventilation. Dessutom vistas ofta många av de personer som tillhör riskgrupperna (det vill säga äldre över 80 år, hjärt-kärl- och lungsjuka samt ensamstående med funktionshinder) förhållandevis mer inomhus. Studier från Stockholm visar att dödligheten ökar proportionellt till hur länge en värmebölja håller i sig [8]. Personer med kroniska lungbesvär är en till antalet väsentligt mindre riskgrupp än hjärt-kärlsjuka, men har i en Stockholmsstudie visats ha fyra gånger högre mortalitetsrisk vid en värmebölja [9]. Värmerelaterad mortalitet och morbi-

Vibrio-arter i sydsvenska vatten orsakade badsårsfeber

Ökande frekvens av bakterierna, visar studier på musslor

ANN-SOFI REHNSTAM-HOLM, BETTY COLLIN, kräftdjur (zooplankton). Det finns Vibrio-arter som är patogena för såväl människor som marint levande djur. Ett exempel

Rubrik ur

Läkartidningen nr 7/2009. Badsårsfeber är ett nytt problem i Östersjön som noterats under 2000-talet. Efter en vecka med vattentemperatur >20 grader kan halten av Vibrio-arter bli smittsam.

ditet kommer att bli ett allt större problem framöver, inte bara på grund av effekterna av en klimatförändring utan också genom att riskgruppen äldre ökar.

Höga temperaturer i kombination med luftföroreningar (framför allt marknära ozon och partiklar) har visats ge högre dödsiffror än enbart värme, vilket värmeböljan i Europa 2003 tydligt visade [10]. Såväl värmerelaterade dödsfall som värmeslag och försämring av kroniska tillstånd kan dock förebyggas. Mer grönstruktur i städerna, skuggande träd, markiser och avkylande system är exempel på åtgärder för att minska vår exponering för höga temperaturer. I maj 2013 införde SMHI ett nationellt varningssystem för värmeböljor. Information till riskgrupper och anhöriga är utomordentligt viktigt. Hälso- och sjukvården kommer här att kunna spela stor roll framöver, varför utbildning och rutiner bör utarbetas. Det är också viktigt att utbilda personal på äldreboenden och inom hemtjänsten om risker och nödvändiga åtgärder vid värmeböljor.

Ökade temperaturer och kraftiga regn kan påverka mat- och vattenkvaliteten. Varmare sommarhalvår ökar risken för matburna utbrott och kommer att ställa större krav på livsmedelsindustrin, detaljhandeln och restaurangbranschen ved gäller att hålla rätta temperaturer vid tillverkning, transport, lagring och hantering av livsmedel [7]. Information till allmänheten om hygien och lämplig mathantering under heta somrardagar är också viktig i preventivt syfte. Högre temperaturer påverkar även badvattenkvaliteten. Ökade halter av toxinproducerande cyanobakterier, så kallade giftalger, kan ge hudirritationer, och småbarn och husdjur som sväljer vatten kan få mag-tarmbesvär och undantagsvis allvarigare förgiftningssymtom [7].

Ett nytt problem i Östersjöområdet som noterats under

■ SAMMANFATTAT

Negativa hälsoeffekter av ett förändrat klimat i Sverige kan till stor del motverkas.

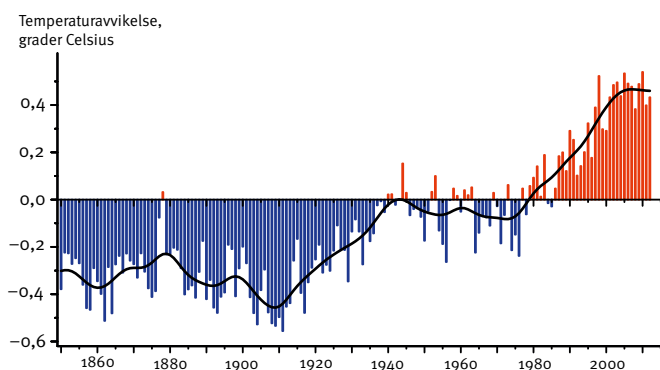
Specifikt riktade motåtgärder och program bör kombineras med utbildning av personal och studenter inom hälso- och sjukvården samt med uppdaterad information till allmänhet och specifika riskgrupper.

Åtgärder som ger bra inomhusklimat på sjukhus och äldreboenden minskar risken för

värmerelaterade dödsfall och för sjukdomsförsämring.

Hantering av förändrade smittspridningsrisker kräver samarbete mellan hälsosektorn och andra sektorer, som veterinärmedicin, livsmedelsindustrin och vattensektorn.

Övervakning på EU-nivå bidrar till att snabbt fånga upp ändrade sjukdomsrisker från en klimatförändring.



Figur 1. Tidsserien visar den sammanlagda globala land- och havsyttemperaturen uppmätt 1850–2012 i förhållande till medeltemperaturen under perioden 1961–1990. Från: Morice et al [1].

2000-talet är så kallad badsårsfeber [11]. Koncentrationen av normalt förekommande vibrioner, *Vibrio* spp (inte O1/O139), kan efter en vecka med vattentemperaturer $>20^{\circ}\text{C}$ nå smittsamma nivåer. Om man har öppna sår kan bad i sådana vatten leda till nekros och sepsis med hög mortalitet. Sedan 2004 har några fall inrapporterats varje år, men de varma somrarna 2006 och 2010 rapporterades 8 respektive 11 fall varav 3 respektive 1 med dödlig utgång [12].

Risken för översvämningar kommer att öka i Sverige i översvämningssbenägna områden [6]. Ökad avrinning och översvämningar kan leda till bräddning av avloppsreningsverk, avrinning av toxiska ämnen från industrimark och dagvatten från städer samt läckage av smittämnen i marker och från djurhållningen (tex enterohemorragisk *E coli*, VTEC/EHEC). Det kan leda till kontaminering av såväl privata som kommunala vattentäkter [7]. Med högre vattentemperaturer sker även en ökad tillväxt av patogener. Många av landets dricksvattentäkter består av ytvatten – som i Stockholms län – men även grundvattnet kan kontamineras då ökad nederbörd ger högre grundvattennivåer med risk för nedträngning av ytligt vatten i dåliga brunnar. Sommartid ökar användningen av privata dricksvattentäkter markant.

Nya insektsburna sjukdomar väntas. Det globala smittrycket ökar, samtidigt som transporter och resor blir allt snabbare och vanligare. Infekterade människor, djur och insekter kan därmed snabbt spridas runt jordklotet. Ett ändrat klimat kan öka förutsättningarna för överlevnad av nyintroducerade smittämnen och vektorer i nya områden. Exempelvis introducerades till Sydeuropa på 1990-talet en av vektorerna som sprider denguefeber och chikungunyavirus via en asiatisk

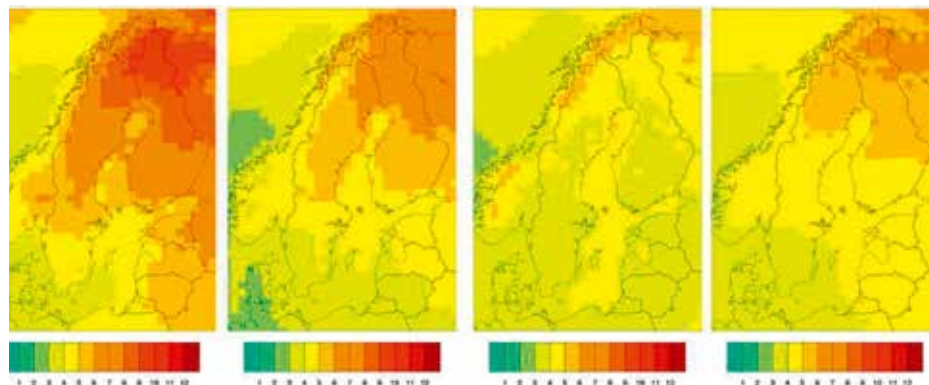
skeppslast med gamla däck som innehöll regnvatten med mygglarver. Myggorna har sedan dess etablerat sig och var rikligt förekommande den varma sommaren 2007, då en smittad italiensk turist återvände från Indien och gav upphov till den första inhemska epidemin av infektion med chikungunyavirus i Europa, med ett hundratal sekundärfall [13]. Sedan dess har även inhemska fall av denguefeber förekommit i Italien och Frankrike. Även om denna vektormygga skulle etablera sig i södra Sverige antas temperaturerna här inte bli tillräckligt höga för virusreplikering i myggan. Däremot anses det troligt att leishmaniasis kan komma att etablera sig i lämpliga områden i södra Sverige när klimatet ändras. Norra utbredningsgränsen för sandmyggevektorerna rör sig sedan mitten av 1990-talet sakta norrut och går i dag i mellersta Tyskland [14]. Den visceral formen av leishmaniasis är ovanlig men bekymmersam i och med att medelöverlevnaden endast är 13 månader om saminfektion med HIV föreligger [15].

Det senaste inhemska malariafallet i Sverige inträffade på 1930-talet. Fortfarande finns fem malariamyggar kvar i landet. En förlängd varm period i Sverige är fördelaktigt för malariamyggor, men även om vektorerna blir fler och personer som malariasmittats utomlands blir vanligare kommer en fortsatt bra hälso- och sjukvård sannolikt att kunna förhindra att inhemska malariaspridning etableras. Enstaka inhemska fall kan dock förekomma.

Fästingproblemen fortsätter att öka. Sverige har redan problem med fästingburna sjukdomar. Fästingar är aktiva när medeltemperaturerna stiger över $4-5^{\circ}\text{C}$. Frammot perioden 2071–2100 beräknas säsongen när fästingar är aktiva i mellersta Sverige ha förlängts med ca 3 månader, samtidigt som vintrarna blir kortare och mildare och vårar och höstar fuktigare [6]. Detta är utomordentligt fördelaktiga förhållanden för fästingar men också gynnsamt för många av de djur som fästingen livnär sig av, vilket inkluderar djur som bär på TBE-virus (smågnagare) och *Borrelia* spiroketer (smågnagare, harar, vissa fågelarter). Risken för fästingburna sjukdomar kommer därmed att öka ytterligare och risksäsongen förlängas i nuvarande riskområden. En spridning av fästingar norröver i landet har rapporterats sedan 1990-talet. Fästingar finns i dag utmed hela Östersjökusten och runt de stora norrländska vattendragen [16], en spridning som orsakats av de förändringar som redan observerats i årstidernas längd och klimat [17]. En motsvarande fästingspridning under samma period har också observerats på högre höjder i de tjeckiska bergsmassiven och där relaterats till klimatförändringen [18]. I Sverige följer risken för borrelios med utbredningen av fästingar, och mot slutet av detta sekel finns därför risk att borrelios kan komma att ha en spridning i större delen av landet förutom fjälltrakterna [19].

Övervakning på EU-nivå

Behovet av att inom EU öka övervakningen av infektionssjukdomar som kan komma att påverkas av en klimatförändring har förts fram i flera instanser, både inom medlemsstaterna och på EU-nivå. Med en heltäckande europeisk övervakning kan man på ett tidigt stadium upptäcka nya hot och ändrade riskbilder. Flera av de sjukdomar som är relaterade till en klimatförändring är redan anmälningspliktiga på EU-nivå, med fästingburen encefalit, TBE, som det senaste tillskottet hösten 2012 (Fakta 1). Utifrån riskbedömningar baserade på sjukdomens betydelse i ett samhällsperpek-



Figur 2. Beräknad förändring av de olika årstidernas medeltemperatur för perioden 2071–2100 jämfört med 1971–2000. Från vänster: vinter, vår, sommar, höst. Kartorna baseras på ett medelvärde av en ensemble med nio klimatscenarier för scenario RCP 8.5. Från SMHI [6].

FAKTA 1. Anmälningspliktiga sjukdomar på EU-nivå som kan påverkas av en klimatförändring i Europa. Modifierad från [19].

Låg påverkansgrad av en klimatförändring

Allvarliga eller vanligt förekommande sjukdomar

- Kolera (O1 och O139)
- Legionärssjuka
- Meningokockinfektion

Mindre allvarliga alternativt sällsynta sjukdomar

- Antrax
- Botulism
- Listerios
- Malaria
- Q-feber
- Tetanus
- Toxoplasmos

Medelhög påverkansgrad av en klimatförändring

Allvarliga eller vanligt förekommande sjukdomar

- Campylobacterinfektion
- Cryptosporidiuminfektion
- Enterohemorragisk E coli-infektion (EHEC/VTEC)
- Giardiasis

- Hantavirusinfektion
- Salmonellainfektion

Mindre allvarliga alternativt sällsynta sjukdomar

- Nilfeber (West Nile fever)
- Krim-Kongo-feber
- Gula febern
- Hepatit A
- Leptospiros
- Tularemi
- Yersiniainfektion

Hög påverkansgrad av en klimatförändring

Allvarliga eller vanligt förekommande sjukdomar

- Denguefeber
- Fästingburen encefalit (TBE)
- Kandidater för anmälningspliktighet
- Borreliainfektion
- Visceral leishmaniasis
- Vibrioinfektioner (inte V cholerae O1 och O139)

tiv och magnituden av klimatförändringens påverkan har ytterligare tre sjukdomar identifierats som kandidater för anmälningspliktighet, borrelios, visceral leishmaniasis och badsårsfeber [20].

Vad kan hälso- och sjukvården göra?

Sammanfattningsvis kommer en klimatförändring i Sverige förmodligen att medföra ökande mortalitets- och morbiditetssiffror hos riskgrupper på grund av värmeböljor såvida inte motåtgärder vidtas. Förändringar i årstidernas längd och klimat kan komma att påverka smittspridningen, både vad gäller vatten- och matburna utbrott, vissa zoonoser samt de sjukdomar som är kopplade till förändrade ekosystem. Utöver att hälso- och sjukvården inför åtgärder som bidrar till minskade utsläpp av växthusgaser kan mycket göras för att förebygga ändrade sjukdomsrisker i Sverige framöver. Vikten av utbildning och information till personal och studenter om dessa nya risker kan inte nog understrykas. En stor del av patienterna på vårdmottagningar och sjukhus ingår till exempel i de riskgrupper som löper högre risk att bli försämrade eller avlida i samband med värmeböljor. Det ges därför många möjligheter att dessa kan nås av adekvat riskinformation. Det är också viktigt att informera diagnosställande läkare om att vissa sjukdomar som i dag inte anses kunna ha inhemsk spridning mycket väl kan komma att få det eller att riskområden ändras. På beslutsfattarnivå blir samarbete mellan hälsosektorn och andra sektorer allt viktigare, som exempelvis veterinärsektorn för sjukdomsövervakning, vattensektorn för förebyggande av epidemier och byggsektorn för bättre inomhusklimat på sjukhus och andra vårdanläggningar.

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

REFERENSER

1. Morice CP, Kennedy JJ, Rayner NA, et al. Quantifying uncertainties in global and regional temperature change using an ensemble of observational estimates: the HadCRUT4 dataset. *J Geophys Res.* 2012;117:D08101.
2. IPCC. Climate Change 2013: The physical science basis. Working group I contribution to the 5th assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Final Draft. New York: Cambridge University Press; 2013.
3. Epstein PR. Climate change and human health. *N Engl J Med.* 2005;353(14):1433-6.
4. Patz JA, Campbell-Lendrum D, Holloway T, et al. Impact of regional climate change on human health. *Nature.* 2005;438(7066):310-7.
5. McMichael AJ, Lindgren E. Climate change: present and future risks to health, and necessary responses. *J Intern Med.* 2011;270(5):401-13.
6. SMHI. Klimatscenarier. <http://www.smhi.se/klimatdata/Framtidens-klimat>
7. Lindgren E, Albihn A, Andersson Y. Hälsoeffekter av en klimatförändring i Sverige. En nationell utvärdering av hälsokonsekvenser hos människa och djur. Risker, anpassningsbehov och kostnader. I: Miljövärdsberedningen. Klimat- och sårbarhetsutredningen. SOU 2007:60.
8. 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;68(7):531-6.
9. Rocklöv J, Forsberg B. The effect of temperature on mortality in Stockholm 1998-2003: a study of lag structures and heatwave effects. *Scand J Public Health.* 2008;36(5):516-23.
10. Dear K, Ranmuthugala G, Kjellström T, et al. Effects of temperature and ozone on daily mortality during the August 2003 heat wave in France. *Arch Environ Occup Health.* 2005;60(4):205-12.
11. Andersson Y, Ekdahl K. Wound infections due to *Vibrio cholerae* in Sweden after swimming in the Baltic Sea, summer 2006. *Euro Surveill.* 2006;11(8):E060803.2.
12. Folkhälsomyndigheten. Anmälningspliktiga sjukdomar: Vibrio-infektioner, kommentarer och specialstatistik 2006-2012. <http://folkhalsomyndigheten.se/amnesomraden/statistik-och-undersokningar/sjukdomsstatistik/vibrio-infektioner/>
13. Angelini R, Finarelli AC, Angelini P, et al. Chikungunya in north-eastern Italy: a summing up of the outbreak. *Euro Surveill.* 2007;12(11):E071122.2.
14. Naucke TJ, Menn B, Massberg D, et al. Sandflies and leishmaniasis in Germany. *Parasitol Res.* 2008;103 Suppl 1:65-8.
15. Desjeux P, Alvar J. Leishmania/HIV co-infections: epidemiology in Europe. *Ann Trop Med Parasitol.* 2003;97 Suppl 1:3-15.
16. Jaenson TGT, Jaenson DG, Eisen L, et al. Changes in the geographical distribution and abundance of the tick *Ixodes ricinus* during the past 30 years in Sweden. *Parasit Vectors.* 2012;5:8.
17. Lindgren E, Tälkklint L, Polfeldt T. Impact of climatic change on the northern latitude limit and population density of the disease-transmitting European tick *Ixodes ricinus*. *Environ Health Perspect.* 2000;108(2):119-23.
18. Daniel M, Materna J, Honig V, et al. Vertical distribution of the tick *Ixodes ricinus* and tick-borne pathogens in the northern Moravian mountains correlated with climate warming (Jeseniky Mts, Czech Republic). *Cent Eur J Public Health.* 2009;17(3):139-45.
19. Jaenson TG, Lindgren E. The range of *Ixodes ricinus* and the risk of contracting Lyme borreliosis will increase northwards when the vegetation period becomes longer. *Ticks Tick Borne Dis.* 2011;2(1):44-9.
20. Lindgren E, Andersson Y, Suk JE, et al. Monitoring EU emerging infectious disease risk due to climate change. *Science.* 2012;336(6080):418-9.

SUMMARY

Climate change will cause marked changes in the length and climate of the different seasons and affect extreme weather event patterns in Sweden. This will affect the transmission of some infectious diseases and increase heat-related mortality and morbidity. However, such health effects may be avoided to a large extent by adopting sustainable adaptive policies and measures, that include education of personnel and students within the public health sector, up-dated risk information to the general public and specific vulnerable groups, as well as targeted preventive programs and adaptive actions with focus on handling changes in in-door air quality and temperatures, drinking and bathing water quality, food safety, animal health/zoonosis, and vector-borne disease transmission. Surveillance of changes in risks at the EU level will ensure early warning of changes in disease threats.