



Folkhälsomyndigheten

Hälsokonsekvenser av klimatförändring i Sverige

En risk- och sårbarhetsanalys



Denna titel kan laddas ner från: www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material/. En del av våra titlar går även att beställa som ett tryckt exemplar från Folkhälsomyndighetens publikationsservice, publikationsservice@folkhalsomyndigheten.se.

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, 2021.

Artikelnummer: 21268

Foto omslag: Scandinav/Anne Dillnér

Figurer: Le Bureau

Om publikationen

Publikationen innehåller en risk- och sårbarhetsanalys av klimatförändringens påverkan på hälsa i Sverige.

Kunskap om vilka hälsorisker som ett förändrat klimat kan medföra är ett viktigt underlag i Folkhälsomyndighetens övergripande uppdrag om att främja hälsa, förebygga ohälsa och skydda mot hälsohot. Publikationen möter också kraven enligt förordning (2018:1428) om att en klimat- och sårbarhetsanalys ska ligga till grund för inriktning och utformning av myndigheters klimatanpassningsarbete.

Risk- och sårbarhetsanalysen kan även utgöra ett användbart kunskapsstöd för de andra nationella myndigheterna och länsstyrelserna som berörs av klimatanpassningsförordningen. Den kan också utgöra ett stöd för regioner och kommuner och för beslutsfattare på nationell, regional och lokal nivå, likväl som inom akademien och i det arbete som genomförs inom Nationella expertrådet för klimatanpassning och Klimatpolitiska rådet.

Risk- och sårbarhetsanalysen ska ses som en nulägesbild av klimatförändringens påverkan på hälsa. Den beskriver möjliga konsekvenser och ger underlag för att kunna utveckla beredskapen, planera för och förebygga riskerna med ett förändrat klimat. Analysens säkerhet avtar i takt med att ny kunskap om hälsokonsekvenser tas fram samtidigt som vidtagna anpassningsåtgärder förändrar nuvarande bild av samhällets sårbarheter och kapacitet att hantera dessa. Därför avser Folkhälsomyndigheten att uppdatera risk- och sårbarhetsanalysen i takt med att ny kunskap utvecklas, minst vart femte år så som klimatanpassningsförordningen kräver. För att bättre kunna redovisa omfattningen av hälsokonsekvenser och hur många som drabbas av respektive risk avser Folkhälsomyndigheten även att utveckla metoden i riskbedömningsverktyget.

Projektledare för risk- och sårbarhetsanalysen har varit My Almqvist. I den slutliga utformningen har avdelningschefen Britta Björkholm medverkat.

Folkhälsomyndigheten

Karin Tegmark Wisell

Generaldirektör

Innehåll

Hälsokonsekvenser av klimatförändring i Sverige.....	1
Om publikationen	3
Innehåll.....	4
Förkortningar	8
Ordlista	9
Sammanfattning.....	10
Hälsan påverkas av både extremt väder och förändrade ekosystem	10
Största riskerna är värmeböljor och fästingburna infektioner	10
Summary.....	11
Bakgrund.....	12
Klimatscenarier	12
Framtida klimat i Sverige.....	12
Sveriges klimat har redan förändrats	14
Syfte	16
Metod.....	17
Litteraturoversikt	17
Riskbedömning.....	17
STAR.....	17
Identifierade risker	18
Beräkning av risknivåer	18
Osäkerhet i bedömningen av risk	19
Resultat.....	21
Värmebölja	22
Hälsokonsekvenser	22
Sannolikhet.....	23
Sårbarhet och kapacitet	24
Fästingburna infektioner.....	25
Hälsokonsekvenser	25
Sannolikhet.....	26

Sårbarhet och kapacitet	27
Pollenallergier	28
Hälsokonsekvenser	28
Sannolikhet.....	28
Sårbarhet och kapacitet	29
Översvämning	30
Hälsokonsekvenser	30
Sannolikhet.....	31
Sårbarhet och kapacitet	32
Dricksvattenpåverkan	33
Hälsokonsekvenser	33
Sannolikhet.....	33
Sårbarhet och kapacitet	34
Vattenburen smitta	36
Hälsokonsekvenser	36
Sannolikhet.....	37
Sårbarhet och kapacitet	37
Gnagarburna infektioner	39
Hälsokonsekvenser	39
Sannolikhet.....	39
Sårbarhet och kapacitet	40
Myggburna infektioner	41
Hälsokonsekvenser	41
Sannolikhet.....	41
Sårbarhet och kapacitet	43
Livsmedelsburen smitta.....	44
Hälsokonsekvenser	44
Sannolikhet.....	44
Sårbarhet och kapacitet	45
Nollgenomgångar	46
Hälsokonsekvenser	46

Sannolikhet.....	46
Sårbarhet och kapacitet	47
Varmare vintrar	48
Hälsokonsekvenser	48
Sannolikhet.....	48
Sårbarhet och kapacitet	49
Luftföroreningar	50
Hälsokonsekvenser	50
Sannolikhet.....	50
Sårbarhet och kapacitet	51
Skogsbrand.....	52
Hälsokonsekvenser	52
Sannolikhet.....	53
Sårbarhet och kapacitet	53
Torka	54
Hälsokonsekvenser	54
Sannolikhet.....	54
Sårbarhet och kapacitet	55
Inomhusmiljöpåverkan.....	57
Hälsokonsekvenser	57
Sannolikhet.....	58
Sårbarhet och kapacitet	58
Ras och skred	59
Hälsokonsekvenser	59
Sannolikhet.....	59
Sårbarhet och kapacitet	60
Köldknäppar.....	61
Hälsokonsekvenser	61
Sannolikhet.....	61
Sårbarhet och kapacitet	62
Reflektion	63

Sårbara grupper	63
Kombinerade effekter	63
Globala effekter	63
Synergieffekter i omställningen	64
Referenser	65

Förkortningar

CCHF - Crimean-Congo Haemorrhagic Fever. Fästingburen virusinfektion.

CDTR - Communicable Disease Threat Report, ECDC:s riskbedömningsrapport som ges ut veckovis.

ECDC - European Centre for Disease Prevention and Control, EU:s smittskyddsmyndighet.

EPIS - The Epidemic Intelligence Information System, informationsdelningssystem för europeiska folkhälsomyndigheter för att tidigt upptäcka potentiella hälsohot.

EWRS - Early Warning and Response System, webbaserat varningssystem för Europakommissionen, ECDC och folkhälsomyndigheter inom EU som är ansvariga för gränsöverskridande hälsohot.

IHR - Internationella hälsoreglementet.

IASC - Inter-Agency Standing Committee, FN:s biståndskoordinationsforum.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change, FN:s klimatpanel.

KOL - Kroniskt obstruktiv lungsjukdom, ett samlingsbegrepp för kronisk lungfunktionsnedsättning och luftvägsobstruktion. Till sjukdomarna hör kronisk bronkit och emfysem.

PM - Particulate Matter, luftburna partiklar i storlek 10 eller 2,5 mikrometer (μm) i diameter.

PTSD - Posttraumatiskt stressyndrom.

RASFF - Rapid Alert System for Food and Feed, EU:s system för snabb varning om livsmedel som utgör eller kan antas utgöra en risk för människors hälsa.

RCP - Representative Concentration Pathways, klimatscenarier med olika utvecklingsbanor som används av FN:s klimatpanel för att beräkna framtida klimat. De ger information om klimatförändring i relation till olika halter av växthusgaser i atmosfären. RCP 2,6 representerar ett lågutsläppsscenario, medan RCP 8,5 representerar ett läge med fortsatt höga utsläpp av växthusgaser.

STAR - Strategic Tool for Assessing Risk. Riskbedömningsverktyg utvecklat av WHO inom arbetet med det Internationella hälsoreglementet (IHR).

TBE - Tick Borne Encephalitis, fästingburen hjärninflammation.

VOC - Volatile Organic Compound, lättflyktiga organiska föreningar.

WHO - World Health Organisation, Världshälsoorganisationen.

WNV - West Nile virus, myggburen virussjukdom.

Ordlista

Acklimatisera - Att acklimatisera sig betyder att man vänjer sig vid miljön eller klimatet. Den acklimatisering som avses i denna rapport är den process där kroppens fysiologiska funktioner anpassar sig till temperaturförändringar.

Cyanobakterier - Mikroskopiska organismer som i många arter och släkten kan finnas i sjöar, hav, jord och i symbios med växter. Massförekomster av cyanobakterier kallas algbloomingar. Vissa arter kan bilda gifter med olika slags effekter. Cirka 30–50 procent av cyanobakteriernas blomningar är giftiga.

Bräddning - En säkerhetsfunktion som finns i alla kommunala ledningsnät. Bräddning innebär ett tillfälligt utsläpp av orenat avloppsvatten till följd av till exempel kraftigt regn.

Endemisk - Vanligt förekommande i ett visst geografiskt område eller biotop.

Ftalater - En grupp kemiska ämnen som används som mjukgörare i plaster och gummi. De förekommer bland annat i olika sorters golvbeläggning, tapeter, elsladdar, färg och lim. Ftalater kan läcka ur materialen och tas upp av kroppen. Alla ftalater är inte skadliga, men vissa kan vara hormon- och reproduktionsstörande.

Immunsupprimerade - Personer som har nedsatt immunförsvar på grund av sjukdom eller medicinering med immunsänkande läkemedel eller strålbehandling.

Nollgenomgång - När både plus- och minusgrader uppmätts utomhus två meter över mark under samma dygn, vilket leder till en ökad risk för isbildning och halka.

Patogen - Ordet betyder sjukdomsframkallande. Med ordet menas vanligen ett smittämne eller en organism som orsakar sjukdom, till exempel sjukdomsframkallande bakterier, virus, svampar, maskar och leddjur.

Resiliens - Förmågan hos ett system att stå emot och hantera förändring och fortsätta att utvecklas; att klara kriser och störningar och samtidigt använda händelsen för att främja förnyelse.

Rinit - En inflammation i slemhinnorna i näsan. Vanliga symtom är nysningar, klåda, rinnsnuva, nästäppa och trötthet.

Sensibilisering - När kroppen utvecklar en känslighet för något genom att bilda antikroppar. Hos vissa personer kan antikropparna leda till en allergi, medan vissa personer som är sensibiliserade mot ett visst ämne aldrig utvecklar allergi.

Vektor - En vektor är inom biologi och medicin en organism som kan bära på ett smittämne eller parasit, föröka det och föra det vidare till andra arter. Vektorn drabbas inte själv av sjukdomsförloppet. Fästingar och myggor är vanliga vektorer.

Zoonos - Sjukdomar eller smittämnen som på ett naturligt sätt kan spridas mellan djur och människor. Exempel på zoonoser är sorkfeber och harpest (tularemi).

Sammanfattning

Sveriges befolkning, ekosystem och infrastruktur är anpassade till vårt rådande klimat. Det innebär att klimatförändringen medför att vissa förutsättningar för en god och jämlik hälsa kommer att förändras. Syftet med denna rapport är att beskriva hur klimatet påverkar hälsan i Sverige samt att uppmärksamma de hälsorisker som samhällets aktörer behöver vara förberedda på för att kunna prioritera åtgärder, höja beredskapen och skapa bättre förutsättningar för ett proaktivt förebyggande arbete. De hälsorisker som bedömts är sådana som finns eller som kan uppkomma inom landets gränser. De innefattar både direkta och indirekta hälsoeffekter som är viktiga ur ett folkhälsoperspektiv.

Hälsan påverkas av både extremt väder och förändrade ekosystem

Klimatförändringen medför risk för hälsoeffekter av extrema väderhändelser som värmeböljor, torra och översvämningar. Den medför även risk för hälsoeffekter av andra typer av förändringar i ekosystemen, exempelvis förändrade mönster för nederbörd och växtsäsong som kan gynna olika smittämnen och sjukdomsöverförande vektorer. Kombinationen av en åldrande befolkning, urbanisering och höga temperaturer är faktorer som tillsammans redan orsakat hälsokonsekvenser i Sverige och som förväntas öka.

I rapporten redovisas 17 hälsorisker i fallande ordning efter risknivå. För varje risk redovisas:

- Hälsokonsekvenser: varför människor blir sjuka och vem som drabbas.
- Sannolikhet: var och i vilken skala hälsokonsekvenserna kan komma att ske under tidsperioden 2021–2050.
- Sårbarhet och kapacitet: en översiktlig nulägesbild över Sveriges sårbarhet och kapacitet att möta de olika hälsokonsekvenserna.

Största riskerna är värmeböljor och fästingburna infektioner

De största riskerna för hälsan med ett förändrat klimat i Sverige, både i relation till allvarlighetsgrad och sannolikhet, är värmeböljor och fästingburna infektioner. Med hög sannolikhet leder klimatförändringen även till förändring av pollenallergier, fler översvämningar, sämre dricksvattenkvalitet samt mer vatten- och livsmedelsburna smitta. Med avseende på allvarliga hälsokonsekvenser följer sedan myggburna infektioner och skogsbrand, även om de har en lägre sannolikhet.

Risk- och sårbarhetsanalysen bygger på vetenskapliga underlag, myndighetsrapporter och expertbedömningar, och är en nulägesbild av den kunskap som finns om klimatförändringens påverkan på hälsan i Sverige. Likaså är det en nulägesbild över samhällets sårbarhet och kapacitet att hantera konsekvenserna.

Summary

Sweden's population, ecosystem and society are adapted and adjusted to the current climate. With climate change, certain conditions for a good living environment are changing. The purpose of this report is to present the impact of a changing climate on health in Sweden and the health risks that the society need to prepare for in order to prioritise measures, increase preparedness and engage in proactive prevention. The analysed health hazards are those that occur or may arise within the nation's borders and include both direct and indirect health consequences that are important from a public health perspective.

Climate change entails risks of several health consequences from extreme weather events such as heat waves, droughts, and floods. It also carries the risk of other types of changes that may affect health, such as impacts on ecosystems through changing patterns of precipitation and growing seasons, which in turn favour various infectious agents and disease-transmitting vectors. An aging population, urbanization, and high temperatures are factors that together have already caused health consequences in Sweden, all of which are expected to increase.

This report covers 17 health hazards in descending order according to identified risk levels. For each identified hazard, the following are described:

- Health consequences: Why people get sick, and who is affected.
- Probability: Where and on what scale health consequences are likely to occur within the period 2021–2050.
- Vulnerability and capacity: An overview of the current situation regarding Sweden's vulnerability and capacity to meet the respective health hazards.

The greatest risks to health from climate change in Sweden, both in relation to severity and probability, are heat waves and tick-borne diseases. With high probability, climate change will also lead to changes in pollen allergies, an increase in floods, and a negative impact on drinking water quality, as well as water- and food-borne infections. With regard to serious health consequences then follows mosquito-borne diseases and forest fires, even if they have lower probability.

This risk and vulnerability analysis is based on scientific data, government reports, and expert assessments, and it is an assessment of the current level of knowledge about the impact of climate change on health in Sweden. It is also a depiction of society's current vulnerability and capacity to cope with the identified hazards.

Bakgrund

Jordens klimat blir allt varmare och enligt den senaste sammanställningen från FN:s klimatpanel (IPCC) kommer klimatet att fortsätta ändras under överskådlig tid, även om växthusgasutsläppen minskar omedelbart (1).

Klimatförändringen påverkar människors hälsa och leder till hälsorisker, som i ett globalt perspektiv är betydande. Både allvarlighetsgraden och omfattningen av negativa hälsoeffekter förväntas öka i alla världens länder under 2000-talet, och klimatförändringen har beskrivits som ett hot mot den globala folkhälsan (2, 3). IPCC drar slutsatsen att klimatförändringen fram till mitten av århundradet främst kommer att leda till hälsokonsekvenser genom att förvärra redan befintliga hälsoproblem (1). Enligt Världshälsoorganisationen (WHO) har klimatförändringen potential att undergräva årtionden av framsteg inom global folkhälsa genom att bland annat påverka luftkvaliteten samt tillgången till rent dricksvatten (4).

Klimatförändringens direkta och indirekta hälsokonsekvenser samverkar med många sociala och miljörelaterade bestämningsfaktorer för hälsa. Riskerna är ojämnt fördelade över världen och påverkas av social och ekonomisk utveckling samt tillgången till och kvaliteten på hälso- och sjukvård (5). De som redan är mest utsatta för ojämlikhet i hälsa är de som drabbas hårdast.

Klimatscenarier

Med hjälp av klimatscenarier kan slutsatser dras om hur människors agerande kan påverka framtiden och hur förändringen påverkar oss. Forskningslitteraturen innehåller en rad olika alternativa scenarier för samhällets klimatpåverkan. IPCC sammanfattar dessa med fyra representativa utvecklingsvägar (RCP) för hur klimatpåverkan kan utvecklas framöver: RCP 2,6; RCP 4,5; RCP 6,0; RCP 8,5 (6). Siffrorna anger den förstärkta växthuseffekt (strålningsdrivning) som respektive utvecklingsväg ger upphov till år 2100. Ju högre strålningsdrivning, desto större global uppvärmning.

I Parisavtalet finns målet att begränsa ökningen av den globala medeltemperaturen till högst 2 grader jämfört med förindustriell nivå, vilket motsvarar utvecklingsväg RCP 4,5. Det scenario som i dagsläget ligger närmast de uppmätta trenderna i koncentration av växthusgaser är dock RCP 8,5 (7), vilket är den utvecklingsväg som ger störst global temperaturökning.

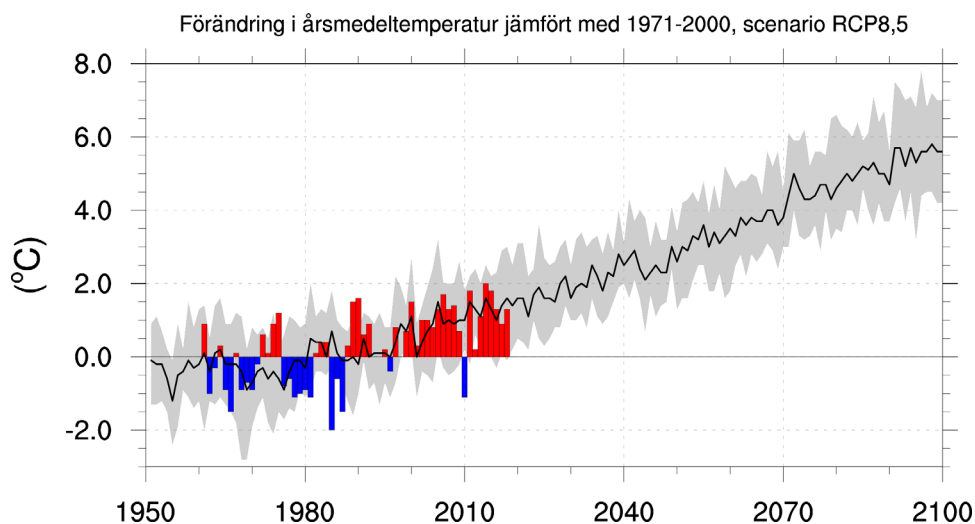
Framtida klimat i Sverige

De klimatscenarier och länsvisa klimatanalyser som SMHI har gjort för Sverige visar generellt på en högre medeltemperatur och en ökad och ojämnare fördelad nederbörd över landet. De största förändringarna förväntas inträffa i mitten av det nuvarande seklet (8, 9). Sannolikheten ökar för flera extrema vädersituationer, såsom värmeböljor, torka och översvämningar. Samtidigt minskar sannolikheten

för intensiv och långvarig kyla. Några förändringar i vindar och stormar kan inte entydigt ses i klimatscenerierna.

Med utgångspunkt i utvecklingsväg RCP 8,5 visar SMHI:s klimatscenerier att medeltemperaturen i Sverige kan öka med närmare 6 grader till kommande sekelskifte, jämfört med referensperioden 1971–2000. Temperaturen beräknas öka under alla årstider men med regionala skillnader. Störst ökning i temperaturer väntas i norra Sverige under vintern, och de största förändringarna handlar om att perioder med utbredd kyla blir kortare och mycket mildare.

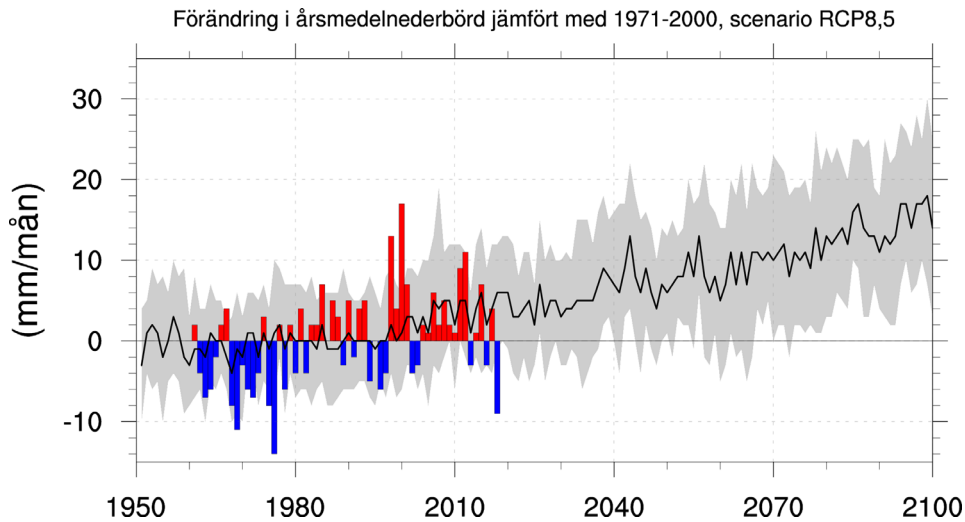
Figur 1. Temperaturförändring. Diagrammet visar beräknad förändring av årsmedeltemperaturen (°C) i Sverige under åren 1951–2100 jämfört med den normala (medelvärdet för 1971–2000). Staplarna visar historiska data och den svarta kurvan visar ett medelvärde av flera klimatmodeller för RCP 8,5 (10).



Källa/diagram: SMHI 2021.

Även nederbörden förväntas öka i norra Sverige, särskilt under vinterhalvåret. Trots ökad vinternederbörd gör den stigande temperaturen vintertid att snösäsongen blir kortare och att det maximala snötäcket blir tunnare. För södra Sverige förväntas däremot inga större förändringar i årsnederbörd. Klimatscenerierna pekar dock på kraftigare nederbördsextremer, både på korta tidsskalor i form av skyfall och i samband med lågtryckssituationer med mycket nederbörd över längre perioder.

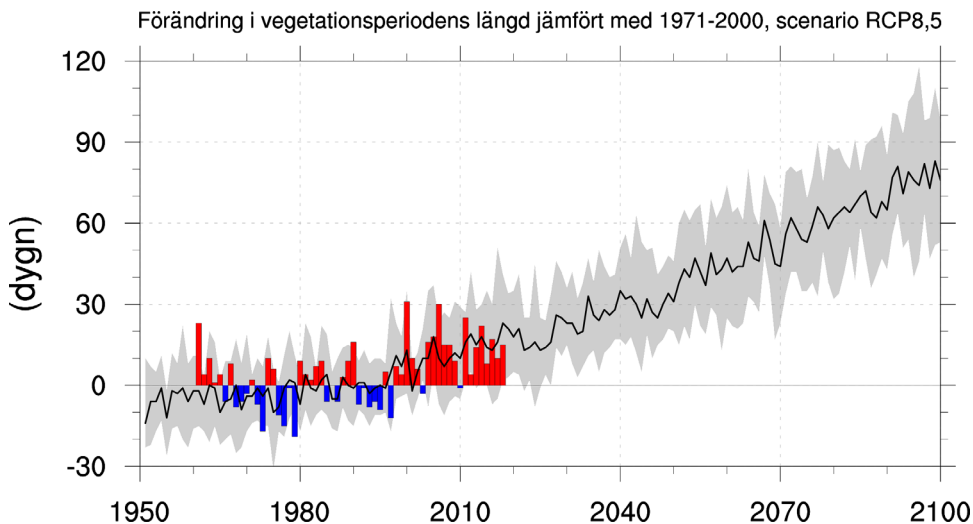
Figur 2. Nederbördsförändring. Diagrammet visar beräknad förändring av årsmedelnederbörden (mm/mån) i Sverige under åren 1951–2100 jämfört med den normala (medelvärdet för 1971–2000). Staplarna visar historiska data och den svarta kurvan visar ett medelvärde av flera klimatmodeller för RCP 8,5 (11).



Källa/diagram: SMHI 2021.

Vegetationsperioden förväntas bli längre i hela landet. Alla klimatscenarier ger en förlängd vegetationsperiod, med som mest 100 dagar längre i slutet av seklet.

Figur 3. Vegetationsförändring. Diagrammet visar beräknad förändring av vegetationsperiodens längd (dygn) i Sverige under åren 1951–2100 jämfört med den normala (medelvärdet för 1971–2000). Den svarta kurvan visar ett medelvärde av flera klimatmodeller för RCP 8,5 (12).



Källa/diagram: SMHI 2021.

Sveriges klimat har redan förändrats

Att temperaturen och nederbörden redan har förändrats visas tydligt i långa mätserier av både globala, nationella och regionala data (13, 14). Den globala medeltemperaturen för 2000 var 1,2 grader varmare än 1850–1900, vilket i

klimatsammanhang kan betraktas som en snabb ökning. Observerade förändringar av till exempel glaciärer och havsis i Arktis stödjer bilden av den pågående uppvärmningen.

Ökningen av Sveriges årsmedeltemperatur ligger i linje med den globala, men närmar sig 2 grader. Den kraftigare ökningen i Sveriges medeltemperatur hänger samman med uppvärmningen i Arktis. En analys av den temperaturförändring som skett i Sverige sedan 1800-talet visar att uppvärmningen varit störst i de norra och östra delarna av landet (15). De geografiska skillnaderna i uppvärmningen i Sverige är tydligast under vintern. Den starkaste uppvärmningen för landet som helhet är under våren, när uppvärmningen är mer jämnt fördelad över landet.

Under den senaste 30-årsperioden har nederbörden i Sverige ökat för hela året, med störst ökning under sommaren. Under hösten har det varit både en svag ökning och en svag minskning, beroende på vilken del av landet som studeras (16).

I norra Sverige har vegetationsperiodens längd ökat med ungefär två veckor under de senaste 40 åren. Även i södra Sverige har vegetationsperioden blivit längre, men inte lika mycket. I södra Sverige är ökningen i huvudsak koncentrerad till det senaste årtiondet (17).

Syfte

Syftet med rapporten är att beskriva hur klimatförändringen påverkar hälsan i Sveriges befolkning och uppmärksamma de hälsorisker som samhällets aktörer behöver planera för.

Klimatförändringens påverkan på hälsan i Sverige är hittills endast fragmentariskt beskriven i olika underlag, och denna rapport sammanställer befintlig kunskap för att få en mer komplett bild. Genom att identifiera och även prioritera de hälsorisker som samhället står inför, kan samhället arbeta förebyggande, höja beredskapen och vidta de åtgärder som är mest angelägna för en god och jämlik hälsa.

De frågor som legat till grund för den risk- och sårbarhetsanalys som beskrivs i denna rapport är:

- Vilka hälsoutfall som påverkas av ett förändrat klimat är relevanta i en svensk kontext?
- Vilka riskgrupper är särskilt sårbara för de hälsoutfall som påverkas av ett förändrat klimat?
- Vilka risker är sannolika att inträffa utifrån ett förändrat klimat och vilken allvarlighetsgrad och påverkan på hälsan kan förväntas?
- Vilka är sårbarheterna i samhället och vilken kapacitet finns för att möta hälsoriskerna med ett förändrat klimat?

Risk- och sårbarhetsanalysen används för att identifiera och prioritera insatser inom Folkhälsomyndighetens klimatanpassningsarbete (18).

Metod

I genomförandet av risk- och sårbarhetsanalysen gjordes först en litteraturoversikt, som identifierade de hälsoutfall som både påverkas av klimatförändringen och är viktiga ur ett folkhälsoperspektiv i Sverige, samt riskgrupper för varje utfall. Översikten innefattar både direkta och indirekta hälsoeffekter. Med utgångspunkt i litteraturoversikten genomfördes sedan en riskbedömning tillsammans med experter, se vidare nedan. De hälsorisker som analyserades är sådana som sker inom landets gränser. Risk- och sårbarhetsanalysen ska ses som en nulägesbild.

Litteraturoversikt

Under 2018 genomförde forskare vid Umeå universitet en litteraturoversikt på uppdrag av Folkhälsomyndigheten. Litteraturoversikten genomfördes systematiskt genom breda och riktade sökningar i vetenskapliga tidskrifter. Först gjordes generella sökningar på klimatförändring och hälsa och därefter ytterligare sökningar på området med avgränsningarna Sverige, Skandinavien och norra Europa. På så sätt identifierades olika teman. Därefter gjordes riktade sökningar inom varje tema. Främst skannades artiklar utifrån den geografiska avgränsningen, i de fall där det fanns få träffar skannades även de generella artiklarna. Via referenslistor i artiklarna och genom förkunskap inom ämnet kompletterades översikten med ytterligare artiklar. Till litteraturoversikten genomfördes även sökningar av grå litteratur såsom publikationer från svenska nationella myndigheters och organisationers webbsidor. Relevant litteratur identifierades genom söktermerna från databassökningarna. Via de rapporter som kom upp identifierades ytterligare referenser.

Riskbedömning

I november 2019 anordnade Folkhälsomyndigheten en workshop med 23 experter från akademien och nationella myndigheter för att gemensamt analysera hur mycket klimatförändringen kan komma att påverka sjukdomsburden i Sverige vid ett givet klimatscenario. Som underlag för analysen användes RCP 8,5 vilket är det scenario som bäst beskriver den rådande utvecklingsvägen (läs mer om scenarier på sidan 12). Tidsperioden för analysen sattes till 2021–2050. Workshopen leddes av metodexperter från WHO:s regionala Europakontor, och WHO:s verktyg för riskbedömning, STAR (19), användes för genomförandet.

STAR

STAR (Strategic Tool for Assessing Risk) är ett verktyg utvecklat av WHO för att användas inom hälsosektorn vid beredskapsplanering för internationella hälsohot (IHR). Metoden baseras på befintliga vägledningar för riskbedömning från WHO och riskklassificering från IASC (19). Metoden förespråkar ett tillvägagångssätt som integrerar beredskapsplanering för alla katastrofer orsakade av både natur och

människa. Vid riskbedömningen används en nulägesbild av befintlig information och kapacitet för riskhantering som inkluderar:

- Identifiering av risk X och dess relaterade hälsoeffekter.
- Bedömning av befolkningens och riskgruppers exponering för risk X.
- Analys av kontext, sårbarhet och kapacitet för att hantera risk X.
- Uppskattning av effekten av risk X och dess hälsokonsekvenser.

Riskbedömningen med STAR kan användas som ett första steg i en risk- och sårbarhetsanalys. Fokus ligger på att bedöma risker för att kunna förebygga de som identifierats som höga och väldigt höga (preventiv metod), snarare än att hantera risker när de sker eller redan har skett (reaktiv metod). Bedömningen kan sedan användas som underlag för åtgärder som förebygger, förbereder och minskar risknivån för identifierade händelser och dess konsekvenser för hälsa. I och med att riskbedömningen genomförs av experter från olika sektorer säkerställs att de olika roller som myndigheter, andra aktörer och civilsamhället har beaktas i arbetet.

Identifierade risker

Under workshopen bedömdes 17 olika hälsorisker som kan påverkas av ett förändrat klimat. Samtliga risker utom en hade identifierats i litteraturöversikten – under workshopen lyftes varmare vintrar som en ytterligare risk att bedöma.

De första nio hälsoriskerna är miljöfaktorer som påverkas av klimatförändringens effekter på temperatur och nederbörd och ger hälsokonsekvenser i varierande grad. Hälsoriskerna är värmeböljor, köldknäppar, nollgenomgångar, varmare vintrar, skogsbrand, luftföroreningar, torka, översvämning samt ras och skred.

Inomhusmiljö hanteras som en egen risk, trots att en kombination av miljöfaktorer påverkar inomhusmiljön, som i sin tur kan ge hälsokonsekvenser. Detsamma gäller dricksvattenkvalitet, som påverkas av olika miljöfaktorer som i sin tur påverkas i olika grad av klimatförändringen. Dricksvattenkvaliteten påverkas även av förändringar i ekosystemen.

De återstående sex riskerna utgör hälsoutfall som kan kopplas till en kombination av väderrelaterade händelser och förändrade parametrar i ekosystemen, som en konsekvens av klimatförändringen. Dessa är vatten- och livsmedelsburen smitta, fästing-, mygg- och gnagarburna infektioner samt pollenallergier. Även klimatförändringens effekter i andra länder kan påverka hälsoläget i Sverige. Detta gäller framför allt sådana som kan bli globala risker genom påverkan på migrationsströmmar och livsmedelssäkerhet. Dessa effekter är viktiga att hantera i Sveriges beredskapsarbete, men kräver en annan typ av analys och presenteras endast översiktligt i reflektionsavsnittet på sidan 63.

Beräkning av risknivåer

Riskbedömningen bygger på flera steg med antaganden om varje risk. I första steget bedöms dels hur starkt sambandet är mellan ökad sjukdomsbörda av

förväntad klimatförändring i Sverige, dels hur allvarlig risken är för hälsan i Sverige (severity analysis). Resultatet ger ett värde på en femgradig skala där 1 är väldigt låg och 5 är väldigt hög allvarlighetsgrad. Värdet för allvarlighet beräknas sedan i relation till samhällets sårbarhet och kapacitet att hantera risken, för att få fram en konsekvensgrad (impact factor), se figur 4.

Både sårbarhet och kapacitet bedöms vardera utifrån en femgradig skala, där sårbarhet bedöms utifrån skalan 1 väldigt låg och 5 väldigt hög, medan kapacitet har omvänd skala där 1 är väldigt hög och 5 väldigt låg. Konsekvensgraden multipliceras sedan tillsammans med ett värde för sannolikhet (likelihood) för att få fram en risknivå (risk level), se figur 5.

Sannolikheten bedöms på en skala mellan 1 väldigt osannolikt och 5 nästan säkert och baseras på redan inträffade händelser, frekvens, samt scenariounderlag från SMHI för RCP 8,5 under perioden 2021–2050. Risknivån presenteras i en femgradig skala från 1 väldigt låg till 5 väldigt hög. För sammanställning av resultatet från riskbedömningen se figur 6 på sidan 21.

Figur 4. Beräkning av konsekvensgrad för hälsa. Modellen utgår från de angivna värdena för allvarlighet, sårbarhet och kapacitet och ger ett avrundat värde på 1–5.

$$\text{Konsekvensgrad} = \text{Avrundat värde av} \left\{ \left(\begin{array}{l} 1 \times \text{Allvarlighet} \\ + 1 \times \text{Sårbarhet} \\ + 1 \times \text{Kapacitet} \end{array} \right) / 3 \right\}$$

Källa/beräkningsmodell: baserad på WHO STAR 2021 (19).

Figur 5. Beräkning av risknivå. Modellen utgår från den beräknade konsekvensgraden för hälsa och sannolikheten för att det ska inträffa under år 2021–2050.

Riskenivå	Risk = Konsekvensgrad x Sannolikhet			
1 Väldigt låg	från	1	till	3
2 Låg	från	4	till	6
3 Medel	från	7	till	11
4 Hög	från	12	till	16
5 Väldigt hög	från	17	till	25

Källa/beräkningsmodell: baserad på WHO STAR 2021 (19).

Osäkerhet i bedömningen av risk

Säkerheten i bedömningen av varje risk redovisas som god, tillräcklig eller osäker, och de osäkerheter som har framkommit redogörs för under varje beskriven risk. Generellt för metoden är de största osäkerheterna att verktyget är grovt vad gäller skalan och hur många som drabbas.

Exempelvis kan vissa risker drabba många men ha mildare hälsokonsekvens, medan andra risker är mycket allvarliga men drabbar få. Till viss del bedömdes

detta med avseende på ökad sjukdomsbörda i det första steget, men för att effektivt kunna rikta insatser och åtgärder behövs tydligare kvantifiering av de olika hälsokonsekvenserna. Metodutveckling planeras därför inför nästa uppdatering av risk- och sårbarhetsanalysen för att bättre kunna redovisa omfattningen och hur många som drabbas av respektive risk.

Resultat

Klimatförändringen medför risk för flera hälsoeffekter av extrema väderhändelser som värmeböljor, torka och översvämningar, men även risk för andra typer av förändringar som påverkar hälsan, exempelvis påverkan på ekosystemen genom ändrade mönster för nederbörd och växtsäsong. Kombinationen av en åldrande befolkning, urbanisering och höga temperaturer är faktorer som tillsammans redan orsakat hälsokonsekvenser i Sverige och som förväntas öka.

De största riskerna för hälsan både i relation till allvarlighetsgrad och sannolikhet i Sverige är värmeböljor och fästingburna infektioner, se figur 6 nedan. Med hög sannolikhet leder klimatförändringen till en förändring av pollenallergier, fler översvämningar, sämre dricksvattenkvalitet samt mer vatten-, gnagar- och livsmedelsburen smitta. Med avseende på allvarliga hälsokonsekvenser följer sedan myggburna infektioner och skogsbrand, även om de har en lägre sannolikhet.

Figur 6. Riskmatris. Matris över hälsorisker av ett förändrat klimat utifrån konsekvensgrad och sannolikhet att det inträffar i Sverige under år 2021-2050. Färgerna indikerar risknivå: Röd= väldigt hög, orange= hög, mörkgul= medel, ljusgul= låg, se mer om bedömningen i metoden på sidan 17.

		Konsekvensgrad			
		Allvarliga	Måttliga		Milda
Sannolikhet	Nästan säkert	Värmebölja Fästingburna infektioner	Pollenallergier Översvämning Dricksvatten-påverkan	Vattenburen smitta Gnagarburna infektioner	Livsmedelsburen smitta Nollgenomgångar
	Mycket sannolikt	Myggburna infektioner	Varmare vintrar	Luft-föroreningar	Torka Inomhusmiljö-påverkan
	Sannolikt	Skogsbrand	Ras och skred		Köldknäppar

Källa/riskmatris: baserad på WHO STAR 2021 (19).

I följande kapitel redovisas hälsoriskerna i fallande ordning efter identifierad risknivå. För varje identifierad risk redovisas:

- Hälsokonsekvenser: varför människor blir sjuka och vem som drabbas.
- Sannolikhet: var och i vilken skala hälsokonsekvenserna troligtvis kommer att ske inom tidsperioden 2021–2050.
- Sårbarhet och kapacitet: en översiktlig nulägesbild över Sveriges sårbarhet och kapacitet att möta respektive hälsorisk. Tabellen över sårbarhet och kapacitet baseras endast på riskbedömningen som genomfördes tillsammans med experter, se metodavsnitt på sidan 17.

Värmebölja

God säkerhet i bedömningen: Värmens hälsoeffekter är ett område som är välstuderat globalt, liksom i Sverige. Det är dock önskvärt med fortsatt kunskapsutveckling om effekterna på mental hälsa samt graviditetspåverkan.

**Risknivå:
Väldigt hög
risk**

Klimatförändringen leder till förhöjda temperaturer med längre och intensivare värmeböljor. Eftersom förutsättningarna ser olika ut i olika länder finns det ingen vedertagen internationell definition av värmebölja. I denna rapport definieras värmebölja som en sammanhängande period när dygnets högsta temperatur överstiger 25 °C minst fem dagar i sträck, i enlighet med definitionen som används av SMHI (20).

Hälsokonsekvenser

Ihållande perioder med höga temperaturer kan orsaka olika hälsoproblem, allt från milda besvär till för tidig död. Hur allvarliga effekterna blir avgörs av både värmens intensitet och varaktighet. Sommaren 2018 hade Sverige långvarigt höga temperaturer i hela landet (21). Folkhälsomyndighetens datasammanställning visar att dödligheten ökade jämfört med tidigare somrar, och totalt för hela sommaren kunde en överdödlighet på cirka 700 dödsfall konstateras. Överdödligheten sågs endast i de äldre åldersgrupperna (22). Även värmerelaterade symtom och besvär rapporterades i befolkningen kopplat till den långvariga värmen (23).

Att synliggöra värmens effekter på dödlighet är komplicerat, eftersom dödsfall under varma dagar i Sverige oftare kopplas till dödsfall av hjärt-kärlsjukdom eller hjärtsvikt, och mer sällan till värmeslag. Det finns indikationer på att risken för att dö av värme har ökat under senare årtionden (24-27).

Hur människor påverkas av värme beror på vad de är vana vid. De temperaturer som är normala för en befolkning kan innebära risker för en annan. Detta har visats i en rad svenska och internationella studier (28-30). Känsligheten för höga temperaturer kan också skilja sig inom ett land. Nya studier för Sverige har visat att befolkningen i norra Sverige påverkas mer vid höga temperaturer, och det uppges bero på att när det blir varmt blir den relativa temperaturförändringen större i norr (31).

Höga temperaturer som infaller i början av sommaren har större effekt på risken att dö, jämfört med höga temperaturer som infaller längre fram på sommaren. Ett skäl kan vara att befolkningen gradvis anpassar sig till högre temperaturer. De som är skörast avlider först och det finns därför ett samband mellan hög dödlighet på vintern och låg värmerelaterad dödlighet under påföljande sommar, och tvärtom (32).

Vissa grupper är extra känsliga för värme, bland annat på grund av att värme ökar belastningen på hjärta och cirkulation. Det gäller kroniskt sjuka, äldre, personer med fysisk eller psykisk funktionsnedsättning, små barn, gravida och personer som tar viss medicin (32). Hos gravida ökar risken att föda för tidigt, med risk för komplikationer och låg födelsevikt hos barnet (33).

För personer som lider av depression, psykisk ohälsa och missbruk är risken för ökad dödlighet signifikant högre under varma dagar, jämfört med den risk som noterats vid dagar med lägre temperatur (34). En bidragande faktor är att allvarliga biverkningar av läkemedel ökar vid höga temperaturer (35-37).

Vissa yrkesgrupper löper större risk att utsättas för hälsoskadlig värme. Till dessa hör personer med tungt fysiskt arbete och blåljuspersonal med skyddskläder (38). I en översikt från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) rapporterades även att risken för trafikolyckor kan öka, samt att tidigare forskning visat ökade risker för våld, upplopp och oordning i samband med långvariga värmeböljor (39).

Sannolikhet

Forskning visar att 157 miljoner fler människor i världen utsattes för värmeböljor under 2017, jämfört med år 2000 (40). I Europa förväntas värmeböljor vara den klimateffekt som kommer att få störst påverkan på hälsan i framtiden. Dödsfall i samband med värmeböljor bedöms bli omkring 50 gånger vanligare i slutet av seklet än nu (3, 41).

Perioder med höga temperaturer kommer även att bli vanligare i Sverige. Värmeböljor har hittills inträffat vart tjugonde år i genomsnitt, men beräknas inträffa vart tredje till femte år i slutet av århundradet. Dessutom kan temperaturer på 40 °C bli aktuella vart tjugonde år i södra Sverige (20).

Sårbarhet och kapacitet

Samhällets sårbarhet och kapacitet identifierad under riskbedömningen kopplat till hälsoeffekter av värmeböljor (se metodavsnitt, sidan 17).

Sårbarhet – värmeböljor

- Sverige har en åldrande befolkning, vilket innebär att en ökande andel av befolkningen är sårbar för effekterna av värmeböljor (42).
- Befintlig bebyggelse är inte anpassad till värmeböljor och det kan innebära att inomhustemperaturen i byggnader överstiger komforttemperatur (43).
- Urbana värmeöar gör att personer som lever i tätorter är särskilt utsatta vid en värmebölja (43). I dag bor 87 procent av Sveriges befolkning i tätorter och andelen väntas stiga i takt med att befolkningen växer (44).
- Beroende på hur läkemedelsförråd, vårdlokaler, operationssalar och sterila förråd utformas kan värmeböljor orsaka konsekvenser för vården, bland annat brist på läkemedel, svårigheter med hygien och inställda operationer (45).
- Flera kommuner och regioner anser att de saknar rutiner för att hantera värmeböljors negativa effekter på hälsan (45).
- Vid värmeböljor ökar halten av luftföroreningar såsom marknära ozon och luftburna partiklar, vilket ytterligare ökar risken för dödsfall och ohälsa (43).

Kapacitet – värmeböljor

- Folkhälsomyndigheten har vägledning till handlingsplaner för värmeböljor som riktas till kommuner, regioner och privata vårdgivare (46). Många aktörer har redan utvecklat egna handlingsplaner (45).
- SMHI planerar att under 2021 införa konsekvensbaserade vädervarningar, vilket innebär att varningarna blir mer regionalt anpassade och utfärdas utifrån den påverkan som kan väntas i ett visst område (47).
- Folkhälsomyndigheten har ett allmänt råd (FoHMFS 2014:17) om temperatur inomhus samt tillhörande handbok och webbtexter som nu ses över bland annat med avseende på värmeböljor (45).

Fästingburna infektioner

Tillräcklig säkerhet i bedömningen.

**Risiknivå:
Väldigt hög
risk**

Fästingar är potenta vektorer för att sprida olika zoonoser, det vill säga infektioner som smittar mellan djur och människor. I Sverige överlever fästingar allt längre norrut. Kortare och mildare vintrar, tidiga varma vårar samt långa fuktiga vegetationssäsonger med temperaturer som är gynnsamma för fästingar ökar utbredningsområdet både norrut och till högre altituder (48).

Hälsokonsekvenser

Ett antal olika infektioner kan spridas till människor genom fästingbett. De vanligaste fästingspridda infektionerna i Sverige är borrelia och TBE.

Borrelia orsakas av bakterier och kan ge en rad olika symtom som hudrodnad, ledbesvär och symtom från centrala nervsystemet såsom hjärnhinneinflammation, utstrålade smärta och förlamning främst i ansiktet. Påverkan på hjärtat förekommer, men är sällsynt.

Fästingburen hjärninflammation, TBE, orsakas av ett virus. Den smittade kan vara symptomfri eller ha milda symtom, men ungefär en tredjedel av de som insjuknar får allvarliga symtom i form av hjärninflammation med hög feber, huvudvärk, förvirring, kramper och förlamning. De flesta blir återställda, men runt en tredjedel kan få bestående besvär med till exempel trötthet och minnesstörningar.

Andra fästingburna infektioner i Sverige som kan spridas till människor är anaplasmos, harpest och babesios. Anaplasmos, även kallad fästingfeber, orsakas av en bakterie. Oftast är den smittade symptomfri, men influensaliknande symtom förekommer och i enstaka fall kan sjukdomen bli allvarlig.

Harpest orsakas av en bakterie som i Sverige främst sprids via myggor, men även fästingar kan fungera som vektor. Symtomen är hög feber, huvudvärk och illamående liksom sår med förstörade och ömmande lymfknutor i närheten av såret. Det senaste decenniet har några 100-tal fall av harpest anmälts varje år – samtidigt har åren som avviker med högre förekomst av fall infallit allt oftare (49).

Babesios, även kallad piroplasmos, orsakas av parasiten Babesia som är nära besläktad med malaria. Symtomen är ospecifika men influensaliknande och sjukdomen kan bli allvarlig. Allvarlig sjukdom av babesios drabbar enbart personer med nedsatt immunförsvar eller som saknar mjälte. Babesios är ovanligt i Sverige (50).

Alla som rör sig ute i skog och mark riskerar att bli fästingbitna. Det gäller kanske i synnerhet barn, hundägare, jordbrukare med flera. Sårbara grupper är framför allt de äldre, immunsupprimerade och de som inte är vaccinerade mot TBE.

Sannolikhet

Frekvensen av borrelia och TBE har ökat i Sverige i takt med att vår vanligaste fästing *Ixodes ricinus* har ökat sin utbredning och populationstäthet (51). Detta tros ha sin orsak i att fästingens värddjur har blivit vanligare, men även i att mildare och kortare vintrar ger ökad överlevnad av fästingar i kombination med längre säsong med ökad möjlighet för reproduktion. Risken för att insjukna i fästingburna infektioner ökar därmed i Sverige.

Fästingarten *Ixodes ricinus* hör till de mest centrala vektorerna av patogener i Europa. Anledningarna till att arten ökar har studerats, och troligen är det relativt milda klimatet i Sverige en av de viktigaste faktorerna (52). I studier där man med hjälp av prognoser och modelleringar undersökt hur klimatförändringen kan påverka artens framtida utbredningsområde, förutspåddes en ökning i norra eurasiska regioner (t.ex. Sverige och Ryssland) med spridning i områden som tidigare inte varit lämpliga för den (53, 54). Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) har genom fästinginsamlingar de senaste åren visat att även släktingen *Ixodes persulcatus* nu har etablerat sig i landet och att den ökar sin utbredning. Dessa kan bland annat sprida en annan, mer allvarlig, variant av TBE (55). Klimatförändringen är en trolig faktor till etableringen (48, 56, 57).

Den allvarliga virussjukdomen Krim-Kongo hemorragisk feber (CCHF) sprids framför allt med en typ av fästingar (*Hyalomma* spp.) som inte förekommer endemiskt i Sverige. *Hyalomma*-fästingarna påträffas dock regelbundet på flyttfåglar i Sverige och i våra grannländer. Om klimatförändringen ger gynnsamma temperaturer kan denna kontinuerliga tillförsel av fästingar göra att fästingen på relativt kort tid kan etableras i Sverige (51). I Europa och omkringliggande länder diagnostiseras ett fåtal fall av CCHF årligen men sannolikheten att denna infektion skulle kunna öka i omfattning är högst osäker.

Sårbarhet och kapacitet

Samhällets sårbarhet och kapacitet identifierad under riskbedömningen kopplat till hälsoeffekter av fästingburna infektioner (se metodavsnitt, sidan 17).

Sårbarhet – fästingburna infektioner

- En stor andel av befolkningen har inte immunitet mot TBE. Få personer i de norra delarna av landet är vaccinerade mot TBE eftersom förekomsten av fästingar tidigare varit låg där och inte TBE-fall rapporterats därifrån än.
- Det finns en socioekonomisk aspekt av vaccinering mot TBE. Eftersom den inte ingår i något vaccinationsprogram är det en kostnad som individen får stå för i flertalet regioner. Det krävs också upprepade doser för att behålla ett fullgott skydd.
- Det finns inget vaccin mot borreliainfektioner och genomgången infektion skyddar inte mot ny infektion.
- Rekommendationerna om hur man skyddar sig mot fästingbett kan vara svåra att följa.
- Fästinginsamlingar för att övervaka utbredning är i dag förhållandevis begränsade.
- Både TBE och borrelia etableras nu i nya områden och inom hälso- och sjukvården där finns det rimligtvis en mer begränsad medvetenhet att diagnostisera fästingburna infektioner.

Kapacitet – fästingburna infektioner

- Allt fler människor låter vaccinera sig mot TBE, i takt med att medvetenheten om sjukdomen ökar via rapportering i media, reklam och riktad information från vårdgivare och vaccinföretag.
- Information om sjukdomarna finns tillgänglig och i områden där befolkningen är van vid fästingar är det generellt en hög medvetenhet om fästingburna infektioner.
- SVA har löpande insamlingar för att följa fästingarters utbredning över landet och kartlägga såväl nya arter som fästingburna smittor.

Pollenallergier

God säkerhet i bedömningen.

**Riskenivå:
Hög risk**

Klimatförändringen medför årstidsförskjutningar och förändringar i årstidernas längd med en tidigare start på vegetationsperioden och en längre växtsäsong. Allergener i utomhusluft som kan påverkas av detta är pollen från träd och gräs samt mögelsporer (58, 59). Klimatförändringen påverkar både produktion och koncentration av pollen i atmosfären, längd på pollensäsongen samt pollens kapacitet för allergiutveckling (60).

Hälsokonsekvenser

Hälsokonsekvenser av pollen är astma, ögoninfektioner, ökad känslighet för virusinfektioner, försämring av hjärt-kärlsjukdom samt fler följsjukdomar. Livskvaliteten upplevs sämre under perioder med höga pollenhalter. Sjukskrivning är vanligt samt ineffektivitet i arbete och skola på grund av trötthet och utmattning både symtomatiskt och av biverkningar från medicineringen. Effekterna av pollen förvärras generellt i kombination med luftföroreningar då pollen fäster vid partiklar och dras djupare ner i lungorna. En höjd koldioxidhalt ökar dessutom tillväxten hos flera pollenväxter, bland andra sådana med starkt allergiframkallande pollen (61).

I Sverige har en stor andel av befolkningen diagnostiserad pollenallergi, runt 30 procent (62), och många fler upplever besvär under perioder med höga pollenhalter.

Sannolikhet

Med ett förändrat klimat förändras floran och fler nya arter kan introducera nytt pollen, med potential att orsaka mer allergier. Det ökar sannolikheten för att en allergisk respiratorisk sjukdom utvecklas hos redan känsliga individer och symtom förvärras hos redan sjuka. Forskning visar på en ökad effekt av luftburna allergener hos redan allergiska och atopiska patienter (60). Studier under de senaste trettio åren har visat en förändring av produktion, spridning och halt av allergener i pollen och sporer. De högre temperaturerna och förändringarna i nederbörd påverkar pollen- och sporhalten och en mer långväga spridning av pollen ses. En del i den förändringen kan förklaras av hur föroreningar i stadsluft samverkar med pollen. Högre koldioxidhalter och varmare temperaturer ökar pollenproduktion särskilt i stadsmiljöer (59).

Ett varmare klimat kan medföra att nya pollenproducerande arter introduceras och etableras. Ett exempel är malörtsambrosia som sprids via importerat fågelfrö. Den har både en skadlig effekt som ogräs och har ett starkt allergiframkallande pollen. Malörtsambrosian har tidigare inte betraktats som något större problem för pollenallergiker i Sverige, eftersom den har blommat för sent och inte hunnit sätta frö och sprida sig. Dock har bestånd som passar nordliga breddgrader nu hittats i Europa (63). Malörtsambrosian kan spridas norröver i Europa redan med

nuvarande klimat och än mer med den framtida klimatförändringen (64). I varma stadsmiljöer med höga koncentrationer av koldioxid blommar dessutom malörtsambrosian tidigare och producerar mer pollen (59).

Sårbarhet och kapacitet

Samhällets sårbarhet och kapacitet identifierad under riskbedömningen kopplat till hälsoeffekter av pollenallergier (se metodavsnitt, sidan 17).

Sårbarhet – pollenallergier

- Runt 30 procent av Sveriges befolkning har diagnosticerad pollenallergi och ytterligare en stor andel får besvär under perioder med höga pollenhalter.
- Individer som inte har exponerats för pollen tidigare i livet riskerar att insjukna vid högre ålder.
- Kunskapen om botaniken bakom pollenallergi och orsakerna till symtom är inte tillräcklig.
- Inom hälso- och sjukvården är kunskapen varierande, eftersom det finns få allergologer och de flesta är i pensionsåldern.
- Sensibiliseringsvaccin är dyra och endast de med allvarliga symtom får den behandlingen.
- Pollenprognoserna är inte rikstäckande.
- På nationell nivå saknas ett tydligt ansvar för allergiområdet.

Kapacitet – pollenallergier

- Många pollenallergiker är medvetna om hälsoeffekterna.
- Det finns mycket forskning kring allergi och astma. Hanteringen inom vården av patienter med astma är bättre än tidigare.
- Vissa regioner erbjuder allergivaccination till de med kraftig allergi, även kallat allergenspecifik immunterapi.
- Pollenprognoser finns tillgängliga för allmänheten.

Översvämning

God säkerhet i bedömningen.

**Riskenivå:
Hög risk**

Med översvämning menas att vatten täcker ytor utanför den normala gränsen för sjö, vattendrag eller hav. Översvämning kan också drabba markområden som normalt inte gränsar till vatten, men där vatten blir stående på grund av häftigt regn (65). Översvämningens risker beror i hög grad på hur vattendragen regleras, vilka förebyggande åtgärder som vidtas samt vilka förutsättningar befintlig bebyggelse och infrastruktur har och hur de förändras (66).

Större nederbörds mängd och fler skyfall som förväntas med ett förändrat klimat kan leda till översvämningar. Intensiva skyfall under kort tid kan skapa stora problem i städer där hårdgjorda ytor gör att vattnet inte absorberas (67).

Hälsokonsekvenser

Översvämningar kan skapa problem med allt från personolyckor och skador till avbrott i viktiga samhällsfunktioner. Risken för infektionssjukdomar ökar efter en översvämning, till exempel på grund av läckage av smittämnen till dricks- och badvatten. Risk för vattenburen exponering för kemiska ämnen kan också förekomma på grund av läckage från förorenad mark. Lokalt finns risk för att översvämningar kan frigöra och transportera farliga ämnen från kemisk-toxiska deponier såsom att frilägga nedgrävda antraxsmittade (mjältbrandsmittade) djurkadaver. Det senare skapar framför allt smittorisk för utegående djur i området, men även människor kan utsättas (29).

Ökad nederbörd och fler extrema väderhändelser kan göra det nödvändigt med fler bräddningar av avloppsvatten, vilket i sin tur kan öka risken för hälsorisker som smittspridning via råvattnet (68). Översvämning kan även leda till smittspridning när avloppsnet överbelastas och avloppsvatten rinner ut i vattendrag där vattenverket tar sitt vatten, eller att förorenat vatten sprids till översvämmade bostäder. Risker för bakåtströmmande vatten med källaröversvämningar som följd ökar. Smittspridning kan även ske genom avrinning från blöta betesmarker. Detta kan leda till vattenburna infektionssjukdomar, men i en internationell jämförelse framstår risken för diarrésjukdomar i höginkomstländer som låg (68-71).

Zoonoser kopplade till vatten som förekommer i Europa kan också bli ett problem för Sverige. Leptospiros var relativt vanlig i Sverige under 1900-talets första hälft, men blev sedan mer sällsynt och handlar nu mest om utlandssmittade. Under åren 2015–2019 rapporterades 18 fall i Sverige (72). Sjukdomen kan dock bli vanligare när översvämningarna blir fler. Leptospiros orsakas av en bakterie, och smågnagare, särskilt råttor, är det främsta värdjuret. Men även hundar, nötboskap och svin kan vara smittbärare. Smittan sprids till människor framför allt genom kontakt med urin från smittade värdjur eller genom kontaminerat vatten, via kontakt med huden, små sår eller genom slemhinnor (73). Kontaminerat vatten kan till exempel komma i kontakt med människor när vatten tränger in i bostäder vid översvämningar.

Människor som bor nära kuster och stränder är exponerade för en högre risk, liksom personer som arbetar med räddnings- och saneringsinsatser. För skyfall är den urbana populationen mer sårbar, eftersom det i städer finns en hög andel hårdgjorda ytor som skapar en boendemiljö utsatt för översvämning.

Efter naturkatastrofer som översvämning har studier rapporterat en ökning av symtom på psykisk ohälsa bland de som fått sina hem drabbade (74). En ökad förskrivning av antidepressiva läkemedel har även setts efter översvämningar (75). Även personer som arbetar i första linjen vid klimatrelaterade katastrofer såsom översvämningar har rapporterats ha högre risk för negativa psykologiska effekter (76). Olika grupper har olika känslighet för psykisk ohälsa som en effekt av klimatförändringen, och till dem mer sårbara hör barn, äldre, kroniskt sjuka inklusive psykiskt sjuka samt kvinnor under graviditet och efter förlossning (77-79).

Sannolikhet

Risken för alla typer av översvämningar kommer med stor sannolikhet att öka under det närmaste seklet. Hur översvämningensrisken vid sjöar och vattendrag ändras i ett förändrat klimat varierar mellan olika delar av landet. Översvämningar till följd av extrema vattenflöden förväntas bli vanligare i stora delar av Götaland, södra Svealand samt nordvästligaste Norrland, medan risken beräknas bli lägre i norra Svealand och övriga Norrland. De lokala skillnaderna är dock stora (66, 67).

Skyfall drabbar hela landet även om de är något vanligare i söder. Mycket talar för att skyfallen kommer att bli kraftigare och mer frekventa i framtiden. I ett varmare klimat kan atmosfären innehålla mer vattenånga, vilket skapar förutsättningar för kraftigare nederbörd. Men liksom i dagens klimat kommer skyfallens intensitet att ha en naturlig variation (66, 67).

Risken för översvämning längs kusterna påverkas bland annat av havsnivåhöjning och landhöjning. Havets nivå kommer med stor sannolikhet att stiga under mycket lång tid. Landhöjningen medför att effekten av havsnivåhöjningen blir lägre i de mellersta och norra delarna av Sverige där landhöjningen är större, medan södra Sverige knappast alls kan dra fördel av denna effekt eftersom landhöjningen där är mycket liten (66, 67).

Sårbarhet och kapacitet

Samhällets sårbarhet och kapacitet identifierad under riskbedömningen kopplat till hälsoeffekter av översvämning (se metodavsnitt, sidan 17).

Sårbarhet – översvämning

- I dag är det vanligt att kust- och strandområden bebyggs trots översvämningsrisker, eftersom dessa områden är attraktiva boendemiljöer eller intressanta exploateringsområden. I Sverige bor 36 procent av befolkningen inom 5 km från kustlinjen.
- Det finns en risk för att fastighetsägare i framtiden inte kommer att kunna försäkra sig för skador på grund av klimateffekter, eftersom en förutsättning är att skadan bedöms som en plötslig och oförutsedd händelse. Exempelvis skulle regelbundet återkommande översvämningar inte längre ses som plötsliga och oförutsedda (67).
- Avrinningsförloppen blir snabba på grund av att exploaterade områden innehåller en stor andel hårdgjorda avrinningsytor (80). I dag sker en ökande urbanisering och bebyggelse i stadsmiljön, vilket kan öka sårbarheten för skyfall i framtiden. Stora förebyggande insatser behövs för att städerna bättre ska klara av att ta hand om extrem nederbörd.

Kapacitet – översvämning

- Genom SMHI:s klimatscenarier visas vilka områden i landet som har en särskild risk för översvämning.
- Det planeras inom flera av landets kommuner att bygga vallar och barriärer till skydd mot översvämningar (81).
- Enligt plan- och bygglagen, PBL, är det en kommunal angelägenhet att planera användning av mark och vatten. Det är också kommunen som ansvarar för att bedöma ett områdes lämplighet för ett visst ändamål. I detta ligger bland annat att bedöma risken för översvämning och planera så att markanvändningen blir lämplig utifrån detta (82).

Dricksvattenpåverkan

God säkerhet i bedömningen.

**Riskenivå:
Hög risk**

Klimatförändringen förväntas påverka dricksvattenkvaliteten genom en rad olika processer och väderrelaterade faktorer (83).

Förändrat nederbördsmonster, ändrade flöden och översvämning kan orsaka saltvatteninträngning, avloppsbräddning och frigöra ämnen från marken, vilket leder till ökade halter av metaller, miljögifter, mikroorganismer och humus. Högre vattentemperaturer ökar även tillväxt av mikroorganismer och alger i vattentäcker och kan även påverka reningsprocessen och dricksvattenproduktionen.

Vid torrperioder men även vid översvämning samt ras och skred kan det bli avbrott i ledningsnäten och brist i vattenförsörjningen. Förändrad tjälbildning kan orsaka skador på infrastruktur som vatten- och avloppsnät, vilket i förlängningen kan påverka vattenkvaliteten och ge effekter på människors hälsa.

Hälsokonsekvenser

De smittämnen som kan spridas via dricksvatten är virus, bakterier och parasiter. Vanliga mag-tarminfektioner via vatten orsakas av norovirus, campylobacter, ehec, shigella och salmonella (84). Även parasiterna giardia och cryptosporidium kan spridas via dricksvatten. Andra ämnen som kan förekomma i dricksvatten och påverkar hälsan på längre sikt är läkemedelsrester (exempelvis antibiotika och antidepressiva), naturligt förekommande ämnen och antropogena kemikalier, däribland pesticider och insekticider, en del med hormonstörande, neurotoxiska och cancerogena egenskaper. Även saltvatteninträngning kan göra dricksvatten otjänligt (85).

Sårbara grupper är framför allt äldre, immunsupprimerade personer och barn. Om man har ett nedsatt immunförsvar kan symtomen bli både allvarliga och långvariga. Barn, i synnerhet spädbarn, är mer känsliga för höga halter av flera ämnen i dricksvatten.

Sannolikhet

Värme och extremt skyfall är faktorer som bidrar till utbrott av vattenburen sjukdom (71). Norovirus som orsakar vinterkräksjuka har orsakat utbrott via både enskilda brunnar och kommunalt dricksvatten och är totalt sett den patogen som orsakat flest vattenburna utbrott i Sverige de senaste 20 åren (84). Campylobacter är den bakterie som orsakat flest kända dricksvattenburna utbrott i Sverige.

Den genomsnittliga förekomsten och koncentrationen av cryptosporidium och giardia i ytvatten är vid provtagning högre under eller omedelbart efter extrema väderhändelser. Förekomsten av cryptosporidium har kunnat härledas till specifika väderfenomen såsom kraftiga skyfall (86, 87). Cryptosporidium, som är mycket tålig mot klor, orsakade 2010 och 2011 de i särklass två största dricksvattenburna utbrotten i Sverige. Runt 27 000 personer uppskattas ha blivit infekterade med parasiten i Östersund och cirka 20 000 i Skellefteå. Invånarna fick då koka sitt

kranvatten i tre respektive sex månader. Parasiten förväntas ligga bakom ökande problem med fler sjukdomsfall i framtiden (51, 88).

I en studie av Göta älv fann man att nederbörd, oavsett årstid, ökade de mikrobiella riskerna och bidrog till försämrad vattenkvalitet. Den ökning av nederbörd och extrema händelser som väntas med klimatförändringen kommer att försämra vattenkvaliteten ytterligare, vilket har bedömts bli en utmaning för producenter av dricksvatten (89).

Klimatförändringen kan leda till ändrad markanvändning, ökat vattenuttag, odling av nya grödor, längre växtsäsonger och ökad användning av gödsel och bekämpningsmedel, vilket i sin tur kan leda till ökade risker genom att påverka grundvattnets kvalitet för dricksvatten.

Sårbarhet och kapacitet

Samhällets sårbarhet och kapacitet identifierad under riskbedömningen kopplat till hälsoeffekter av dricksvattenkvalitet (se metodavsnitt, sidan 17).

Sårbarhet – dricksvattenkvalitet

- Flera typer av händelser kan påverka tillgången till rent vatten, till exempel översvämningar, stora läckor, elavbrott och olyckor som förorenar vattentäkter. Detta är händelser som kan vara svåra att hantera för en enskild kommun.
- På grund av bristfälliga resurser har små kommuner ibland svårt att genomföra kontroller och åtgärder, och i många fall behövs både politiskt och finansiellt stöd.
- Kunskap om kemisk kontaminering av dricksvatten är generellt lägre än för smittämnen.
- Runt 20 procent av hushållen använder inte kommunalt vatten. Enskild försörjning är oftast från grundvatten och det finns omkring en miljon hushåll med fastboende och lika många sommarhus som har egna brunnar. För dessa dricksvattenbrunnar genomförs ingen tillsyn, eftersom det är fastighetsägaren som har ansvaret för dricksvattenkvaliteten.

Kapacitet – dricksvattenkvalitet

- I Sverige är vattenkvaliteten och kunskapsnivån om dricksvattenkvalitet generellt hög.
- Livsmedelsverkets Handbok för klimatanpassad försörjning av dricksvatten (83) och de anslutande konferenser myndigheten haft med en majoritet av länsstyrelserna i Sverige, ger goda förutsättningar för kommuner att arbeta vidare med de anpassningar som behövs för att möta förändringen.
- Sverige har ett nätverk för dricksvattenproducenter och Livsmedelsverket kan bistå dem med tekniskt stöd.
- Det finns råd och verktyg från Livsmedelsverket för dricksvatten vad gäller algblomning som kan användas av dricksvattenproducenter i kommuner (90). För mer information om algblomning se sidan 36.
- För att hjälpa kommunerna under kriser som drabbar dricksvattnet har Livsmedelsverket även bildat en nationell vattenkatastrofgrupp, VAKA. VAKA består av representanter från dricksvattenproducenter, miljökontor, räddningstjänst och analysexperter.
- Livsmedelsverket bistår med vägledning och råd för enskilda brunnar och rekommenderar att man ska kontrollera sitt dricksvatten var tredje år, och varje år om det är fler än ett hushåll som nyttjar brunnen.

Vattenburen smitta

God säkerhet i bedömningen.

**Riskenivå:
Hög risk**

Högre temperatur i våra badsjöar och hav påverkar förekomsten av vattenburna infektionssjukdomar i befolkningen. I det här avsnittet berörs framför allt smittämnen som sprids via badvatten, men även legionella som kan växa till i olika vattenledningar och installationer. Dricksvatten hanteras i ett eget avsnitt, se sidan 33.

Hälsokonsekvenser

Smittämnen som orsakar mag-tarminfektioner, såsom ehec, norovirus och cryptosporidium, kan spridas mellan människor via badvatten, även enskilda avlopp och bräddningar kan påverka badvattenkvaliteten. Fler fall av mag-tarminfektioner väntas med varmare ytvatten när förekomsten av vissa smittämnen ökar, men även genom ändrat beteende när människor badar mer.

Högre vattentemperaturer på sommaren ökar tillväxten av naturligt förekommande vibriobakterier. Bakterien gynnas i näringsrika varma vatten, och risken att drabbas av infektionen ökar när ytvattentemperaturen varit över 20 grader. Bakterien sprids vanligen till människor vid bad utomhus. Den kan leda till en infektion i hörselgången och mellanörat, eller till en infektion i tarmen om man svält vatten som innehåller bakterien. Bakterien kan även orsaka blodförgiftning, så kallad badsårsfeber, om den sprids till blodbanan via öppna sår (91). Allvarlig sjukdom drabbar främst immunsupprimerade personer och kan ha ett dödligt förlopp om inte rätt diagnos ställs och behandling sätts in i tid (92).

Badklåda, även kallad simmarkklåda, är ofarligt men kan vara mycket besvärande genom den klåda som orsakas av cercarier, ett larvstadium av en inälvsmask. Larverna infekterar normalt sjöfågel, med vattensnäckor som mellanvärd, men kan av misstag penetrera huden hos människor som badar i sötvatten eller bräckt vatten. Larverna självdör inom några dagar, men orsakar kliande utslag och ibland lätt feber. Antalet cercarier ökar vid höjd vattentemperatur (93).

Högre vattentemperaturer i näringsrika vatten ökar även risken för skadlig algblomning som orsakas av cyanobakterier (93, 94). Cyanobakterier producerar olika toxiner som kan ge leverpåverkan, mag-tarmbesvär eller påverka nervimpulserna till andningen. Det är ovanligt att vuxna drabbas av förgiftning. Risken finns att småbarn av misstag sväljer vatten och blir sjuka. Hudirritationer kan förekomma efter bad i vatten med kraftig algblomning eller hos fiskare och andra yrkesgrupper som exponeras för sjö- och havsvatten. Mekanismerna bakom skadlig algblomning är inte helt kända, men klimatförändringen tros vara en av förklaringarna genom både förhöjda vattentemperaturer och ökad mängd avrinning från jordbruksmarker efter skyfall.

Legionella är en naturligt förekommande bakterie i jord och vattensamlingar som växer till vid gynnsamma temperaturer. Legionella ger främst problem när den

växer till i olika vattenledningssystem och installationer (95). För att bli sjuk behöver man andas in bakterierna, till exempel via aerosoler vid dusch. Infektion med legionellabakterier kan orsaka allvarlig lunginflammation (legionärssjuka) eller mildare febersjukdom (pontiacfeber). Till riskgrupperna hör framför allt äldre, immunsupprimerade och personer med underliggande sjukdom såsom diabetes och njursjukdom.

Sannolikhet

I ett förändrat klimat kan de smittämnen som orsakar mag-tarminfektioner hos människor bli vanligare av flera anledningar, exempelvis på grund av ökad tillväxt av smittämnen i livsmedel, ändrade vattenflöden och ändrat beteende. På badplatser där många personer badar samtidigt är sannolikheten högre att någon som är sjuk eller fortfarande utsöndrar smittämnen sprider smittan vidare till andra. Det gäller både mag-tarmbakterier, parasiter och virus. En del bakterier växer till snabbare vid högre vattentemperaturer, framför allt vibrio- och cyanobakterier, vilket ökar risken för sjukdom vid bad i sjöar, vattendrag och hav.

År 2014 rapporterades ovanligt många fall av vibrioinfektion från kustregionerna. Orsaken bedöms vara en särskilt varm sommar i Sverige med höga vattentemperaturer även i de allra nordligaste delarna av Östersjön (96). Antalet anmälda fall med vibrioinfektion ökade även kraftigt under värmeböljan 2018. Då rapporterades 131 fall, jämfört med 20 fall i genomsnitt för samma period under de senaste fyra åren (97). Badvattnet var varmt under en ovanligt lång tid, vilket gynnade vibriobakteriernas tillväxt. Sannolikt bidrog även den höga vattentemperaturen till att fler människor badade och därmed exponerades. Dessa varma perioder kommer att infalla oftare enligt klimatscenarierna, och vibrioinfektioner kan därmed bli ett ökande problem.

Direkta och indirekta effekter av den globala uppvärmningen med ökade sjö- och havstemperaturer kan påverka var toxiner från cyanobakterier kommer att finnas. Eventuellt främjas ett urval av några få men mer giftiga arter eller stammar av cyanobakterier (128). Ökade vattentemperaturer och öppning av nya havskanaler kan även bidra till spridning och etablering av nya invasiva arter som producerar gifter. Generellt är det vanligare med förgiftningar i varma havsvatten, men det sker även i tempererade klimatzoner (94).

Legionella växer till vid varmare vattentemperaturer både i ytvatten, ledningsnät och i bassänger. Forskning visar att både höjd temperatur och luftfuktighet kan spela en roll i sporadiska utbrott (98). Smitta förväntas främst via dusch, men även en ökad användning av kylanläggningar såsom luftkonditionering och kyltorn under perioder med varmare klimat kan medföra en ökad risk (93).

Sårbarhet och kapacitet

Samhällets sårbarhet och kapacitet identifierad under riskbedömningen kopplat till hälsoeffekter av vattenburen smitta (se metodavsnitt, sidan 17).

Sårbarhet – vattenburen smitta

- Anpassningsåtgärder är svåra eftersom det främst handlar om naturligt förekommande organismer.
- Kunskapen och medvetenheten om vibrioinfektioner och algblomning är inte utbredd, eftersom sjukdomsfall tidigare varit ovanliga. Inom hälso- och sjukvården är det viktigt att man är uppmärksam på de nya riskerna som allt oftare uppstår.
- På nationell nivå finns resurser och expertis kring tillväxt av vibriobakterier och algblomning, men ansvarsfördelningen är delvis oklar. Övervakning och insatser görs på kommunnivå, men många saknar resurser och kunskap.
- Provtagning av badplatser sker främst under högsäsongen.
- Riskkommunikationen är en utmaning. Informationen och avrådan hörsammas inte alltid. Bad är en individuell aktivitet och individen måste fatta beslutet att inte utsätta sig för risken.

Kapacitet – vattenburen smitta

- Uppdaterad information om vibrioinfektion finns för allmänheten på Folkhälsomyndighetens webbplats.
- Den europeiska smittskyddsmyndigheten ECDC har ett verktyg där sannolikheten för förekomst av vibriobakterier modelleras baserat på dagliga vattentemperaturer och salthalter. Resultaten presenteras i kartor på deras webbplats, och vid risk för förhöjda halter rapporteras det i deras veckovisa riskbedömningar (CDTR).
- Havs- och vattenmyndigheten har föreskrifter och allmänna råd för kommunerna avseende badvatten.
- Den lokala erfarenheten av algblomning som finns i vissa kommuner är viktig att nyttja för kunskapsspridning och information.
- Enligt badvattendirektivet ska kommuner kontrollera vattenkvalitet och beskriva badvattenprofil för större bad. Information läggs ut på badplatsen.se för att upplysa allmänheten om vattenkvaliteten.
- Legionella och andra anmälningspliktiga smittämnen övervakas epidemiologiskt.
- Enligt miljöbalken finns krav på att verksamhetsutövare ska göra riskvärderingar inom ramen för egenkontroll. Det finns även ett allmänt råd från Boverket om att byggherren ska göra en riskvärdering avseende legionella, särskilt i äldreboenden, hotell, simhallar, sjukhus och flerbostadshus samt i vatteninstallationer som sprider aerosoler.
- Folkhälsomyndigheten har tagit fram en kunskapssammanställning om legionella i miljön. Den är inriktad på både förebyggande arbete och hur miljöutredningar görs för att identifiera och hantera smittrisker (99).

Gnagarburna infektioner

Osäkerhet i bedömningen. Det behövs kunskap om hur klimatförändringen påverkar gnagarnas beteende och de sätt som människan kan exponeras på. Till exempel kan smitta från gnagare överföras till människor vid översvämning av källare.

**Risiknivå:
Hög risk**

Gnagare finns över hela landet. Ett förändrat klimat kan skapa förutsättningar för större gnagarpopulationer och det finns därmed en risk för ökad sjukdomsoverföring mellan gnagare och människor, främst på grund av ändrade kontaktvägar.

Hälsokonsekvenser

Sorkfeber (Nephropathia epidemica) är en virussjukdom som sprids av skogssorken. Smittan sprids oftast genom inandning av damm som har förorenats av urin och avföring från sork eller genom direkt kontakt med sorkens saliv, urin eller avföring.

Harpest (tularemi) är en bakterieorsakad vektorburen zoonos som bland annat drabbar olika gnagare, och smittan överförs sedan på flera olika sätt till människor.

Leptospiros orsakas av bakterier som är vanliga hos många däggdjursarter. Det vanligaste är en helt symtomlös infektion eller en infektion med influensaliknande symtom, men bakterierna kan även ge upphov till blodförgiftning (sepsis) och då ge komplikationer som lever- och njurpåverkan och hjärn- eller hjärnhinneinflammation. Smittan sprids främst via urin från smittade djur, i regel genom direktkontakt eller via vatten eller blöt jord som förorenats av urin. Bakterierna kan tränga in i små sår eller rispor i huden men även via slemhinnor i till exempel mun och ögon. Risk för smitta finns därför främst vid översvämningar och vid vattenaktiviteter i sjöar och floder och i kontakt med djur. Se även avsnittet om översvämning på sidan 30.

Grupper som har en ökad risk för exponering är framför allt jägare, jordbrukare och människor som vistas i sommarhus. Det är även fler diagnostiserade fall av gnagarburna infektioner hos män.

Sannolikhet

Det finns ingen tydlig information om hur gnagarpopulationer kommer att påverkas av klimatförändringen, eftersom det beror på ett flertal samverkande faktorer.

Man har funnit en ökad risk för sorkfeber när det blir fler regniga vinterdagar. Detta eftersom regn på snö och markisning blockerar sorkens tillgång till utrymmet under snötäcket där den vanligtvis söker skydd under vintern, och de i stället söker sig inomhus i högre grad, vilket kan öka infektionsrisken för människan (100). Vid en studie av sambandet mellan temperaturer och nya fall av sorkfeber fann man ett svagt samband i norra Europa medan det var starkt i Centraleuropa (101).

Klimatförändringen kan leda till en ökad sjukdomsbörda av harpest i högendemiska regioner under kommande årtionden (102). Sju högriskregioner har identifierats i Sverige, och trots att de flesta fallen av harpest inträffat mellan juli och september så förekom en stor variation vad gällde år och säsong (103).

Sårbarhet och kapacitet

Samhällets sårbarhet och kapacitet identifierad under riskbedömningen kopplat till hälsoeffekter av gnagarburna infektioner (se metodavsnitt, sidan 17).

Sårbarhet – gnagarburna infektioner

- Det finns områden med stora gnagarpopulationer i Sverige och det finns även en allt större population gnagare i urbana områden, främst råttor. Hittills har smitta av sorkfeber främst spridits vid städning av fritidshus.
- Om man inte har sett fall på länge inom vården tenderar medvetenheten om sjukdomarnas förekomst att minska.

Kapacitet – gnagarburna infektioner

- Medvetenheten hos vårdpersonal om gnagarburna infektioner är stor i de endemiska områdena.
- Den kliniska hanteringen är god, när fallen har diagnostiserats.

Myggburna infektioner

Osäkerhet i bedömningen. Det finns i dag otillräcklig kunskap om när förhållandena i Sverige kommer att vara tillräckligt gynnsamma för att nya smittspridande arter ska kunna etablera sig i landet.

**Risiknivå:
Hög risk**

Myggburna infektioner orsakas av bakterier, virus eller parasiter som sprids från myggor. Myggorna agerar vektorer och kan sprida smitta mellan människor eller från djur till människor. I Sverige finns flera myggarter och de förekommer över hela landet. Fler skyfall och ökande regnmängder höst till vår med en förlängd aktivitetsäsong kommer att öka antalet myggor i ett varmare klimat.

Hälsokonsekvenser

I Sverige är det ovanligt med myggburna infektioner. En av sjukdomarna som förekommer är harpest. Sjukdomen orsakas av en bakterie som finns hos olika gnagare och som kan smitta från dessa till människor via bland annat myggbett. En annan sjukdom som förekommer i en begränsad del av Sverige och sprids via myggor är Ockelbosjukan. Den orsakas av ett virus vars naturliga värdjur är fåglar. Många av de personer som smittas får inga symtom alls, medan andra får ledvärk och feber. De vanligaste hälsokonsekvenserna av mygg är dock besvär på grund av själva myggbetten.

Nya vektorer och sjukdomsspridande värdjur kan komma att introduceras i Sverige på grund av klimatförändringen. Forskning har visat att vektorburna sjukdomar såsom malaria, leishmaniasis, West Nile virus (WNV), viral encefalit, dengue och chikungunya kommer att öka globalt under de närmaste åren på grund av temperaturförändringen både i tropikerna och i andra klimat (104).

De som är sårbara är framför allt immunsupprimerade. Riskgrupper är främst människor som arbetar utomhus, jordbrukare, hundägare samt alla som tillbringat mycket tid utomhus. Även människor som bor nära vattenkällor där myggor förökar sig är mer utsatta. Det är vanligt att barn är mer känsliga för själva betten än vuxna.

Sannolikhet

Det finns i dag otillräcklig kunskap om när förhållandena i Sverige kommer att vara tillräckligt gynnsamma för nya smittspridande arter att kunna etablera sig i landet. Vissa vektorer finns redan i Sverige men inte smittämnen. Andra vektorer finns i flertalet europeiska länder, men vårt klimat är ännu inte tillräckligt gynnsamt för att de ska kunna etablera sig här. Spridningen av vektorburna infektioner är komplex och flertalet faktorer påverkar utfallet, såsom demografi, miljöfaktorer och sociala faktorer, global handel, urbanisering och migration. Dessutom förväntas klimatförändringen ge effekter som i dagsläget inte kan förutsägas beträffande introduktion och etablering av nya vektorer och smittämnen, samt avseende spridning av inhemska infektionssjukdomar.

Sandmyggan, som kan sprida leishmaniasis, har med ett förändrat klimat börjat sprida sig norröver. I dagsläget finns den i norra Tyskland. Varje år har Sverige fall av leishmaniasis hos importerade hundar. Det är sannolikt att Sverige kommer få inhemska fall av leishmaniasis hos både hundar och människor i och med klimatförändringen.

West Nile-virusinfektion (WNV) är en myggburen infektion som länge varit endemisk i Europa. Viruset sprids främst av culexmyggor, och spridning är vanligt efter översvämning eller skyfall när det finns stillastående vatten. Under 2019 rapporterades 410 personer i Europa diagnostiserade med sjukdomen (105). WNV kan komma att spridas till Sverige på sikt då klimatet blir mer gynnsamt för culexmyggor (106). Redan i dag finns 16 inhemska stickmyggarter som i andra länder är eller misstänks vara kompetenta vektorer för att överföra WNV. Två av våra mest allmänna och spridda myggarter i Sverige anses vara de viktigaste vektorerna vid WNV-utbrott i andra länder (*Culex pipiens* och *Coquilletidia richiardi*). Däremot har inte WNV påvisats i svenska myggor ännu. Vidare finns i Sverige tre arter av stickmygg som utomlands sprider Rift Valley febvirus, en zoonos som drabbar får, nötkreatur och människor.

Det finns även andra myggburna virussjukdomar som kan etablera sig i Europa som konsekvens av klimatförändringen. Exempel är zikavirusinfektion, denguefeber, chikungunyavirus-infektion och gula febern; de sprids av *Aedes*myggor som trivs i tätbefolkade områden (107). Denguefeber är en mycket klimatkänslig sjukdom och den myggburna infektion som sprids snabbast i världen (108, 109). Denguefeber kan på grund av klimatförändringen, internationellt resande och handel på sikt komma att spridas till stora delar av Europa med etablering i tidigare smittfria områden (110). För att smittan ska kunna spridas krävs rätt kombination av virus, myggor, årstid samt temperatur och regnförhållanden. Redan i dag är en vektor för denguevirus, *Aedes albopictus*, etablerad i Medelhavsregionen (111). Den mest effektiva vektorn, *Aedes aegypti*, är nära att etablera sig i de allra sydligaste delarna av Europa (112). Chikungunyavirus-infektion är mycket lik denguefeber med ett något mildare sjukdomsförlopp. 2017 förekom utbrott av chikungunya i Italien (113). Ju högre temperaturer, desto större är risken för spridning till fler delar av Europa (110). Zikaviruset har tidigare visat sig kunna spridas effektivt till nya geografiska områden (114). Utbredningsområdet för zikavirus har också studerats i relation till klimatförändring, men även med klimatscenarioet RCP 8,5 är det inte sannolikt att zikavirus etableras i områden med tempererat klimat innan 2050 (115).

Sårbarhet och kapacitet

Samhällets sårbarhet och kapacitet identifierad under riskbedömningen kopplat till hälsoeffekter av myggburna infektioner (se metodavsnitt, sidan 17).

Sårbarhet – myggburna infektioner

- För att skydda sig mot myggbett krävs heltäckande kläder, myggmedel och myggnät. I praktiken är det generellt sett svårt att skydda sig helt mot myggor.
- Kännedomen om myggburna infektioner bland allmänheten i Sverige är låg, liksom immuniteten för flertalet av infektionerna.
- Även kunskapen inom hälso- och sjukvården är låg, mycket på grund av att Sverige inte har haft någon utbredd problematik med myggburna infektioner. Inom vissa områden finns god kunskap om tularemi.
- Myggövervakningen är i dag förhållandevis begränsad.
- Det är även viktigt att övervaka förekomsten av infektionssjukdomar hos vilda djur, eftersom de i många fall kan utgöra en smittreservoar eller smittkälla. Under 2019 påbörjade SVA övervakning av West Nile-virus hos svenska fåglar.

Kapacitet – myggburna infektioner

- Provtagning och vård vid misstänkta importerade fall av myggburna infektioner är god.
- Vektorkontroll och myggbekämpning görs i dagsläget i två områden vid Dalälven, där man har tillstånd att bespruta för att minska antalet stickmyggor. Det baseras dock inte på eventuell sjukdomsspridning utan på grund av mer allmänna besvär för boende i områden med högt antal stickmyggor.
- Flera av de myggburna sjukdomarna är anmälningspliktiga och övervakningen av diagnostiserade fall är god. Det finns en generell strävan att genom utvecklad och intensifierad aktiv övervakning fånga och tolka tidigare tecken på en förhöjd risknivå för en sjukdom.
- SVA har drivit projekt för att skapa verktyg som kan ge kostnadseffektiv övervakning av myggor samt drivit flera mygginitiativ där allmänheten ombetts hjälpa till med att fånga och skicka in myggor.

Livsmedelsburen smitta

God säkerhet i bedömningen.

**Riskenivå:
Hög risk**

Livsmedelsburen smitta delas vanligen i två olika grupper, infektion och förgiftning, där infektion innebär att maten innehåller mikroorganismer eller parasiter som orsakar inflammation, och förgiftning att maten blir förorenad av framför allt bakterier som vid tillväxt bildar toxiner. Högre temperaturer och högre luftfuktighet kan ge ökad tillväxt av mikroorganismer och bakterier. Hög luftfuktighet ökar även tillväxten av mögel och svampangrepp.

Hälsokonsekvenser

Klimatförändringen kan öka risken för livsmedelsburen smitta genom ökad risk för förorenat bevattningsvatten i Sverige men också via importerade livsmedel. Ytvatten används ofta i bevattning, men om sjukdomsalstrande smittämnen finns i vattnet förorenas den frukt och de grönsaker som odlas. Utbrott av livsmedelsburna sjukdomar som ehec, salmonella och listeria har rapporterats från många länder i samband med användningen av förorenat vatten i bevattning och vid tvättning av frukt och grönsaker (116).

Generellt sett är alla som konsumerar livsmedel potentiellt exponerade för risken för livsmedelsburen smitta. De som konsumerar mycket importerade livsmedel som är odlade i varmare länder löper högre risk, särskilt om grönsakerna äts råa eller om livsmedlen kan ha utsatts för en ofullständig kylkedja. De sårbara grupperna består främst av immunsupprimerade personer, barn, äldre och gravida. Incidensen för vissa av de livsmedelsburna infektionerna, exempelvis campylobakter, är högre hos män (117).

Sannolikhet

Generellt väntas både mag-tarminfektioner och matförgiftningar orsakade av toxiner öka. På grund av ökad nederbörd och ökad markavrinning kan smitta via bevattningsvatten öka, eftersom smittämnen från både tama och vilda djur kan tillföras vattendrag som sedan används för bevattning (118).

På sommaren ökar risken att drabbas av magsjuka på grund av smittämnen i mat och vatten. Alla orsaker är inte klarlagda, men för flera av mag-tarminfektionerna inträffar en större andel av fallen under sommarmånaderna (119). Vissa livsmedel kan bli smittbärare under varma sommarmånader genom att smittämnen har mer gynnsamma förhållanden för tillväxt. Förutom att flera smittämnen trivs bättre i värmen, beror sjukdomsfall ofta på bristfällig hantering av livsmedel vid varmare väder. Fler har exempelvis picknick och grillar, då livsmedelshanteringen, både kylhållning och hygien, inte är lika bra. De både längre och varmare somrar som förväntas kan därför resultera i fler fall än i dagsläget.

Under sommaren 2018 rapporterades betydligt fler ehec-fall än vanligt under juni–augusti. En del av fallen ingick i ett stort utbrott vars orsak är oklar, men sannolikt

var smittkällan ett livsmedel som sålts i hela landet. Ökningen av fall kan delvis ha ett samband med den varma sommaren, antingen på grund av ändrat beteende hos människor jämfört med svalare somrar, eller på grund av att värmen påverkade livsmedelsproduktionen. Lokalt kan smittan ha spridits via badvatten; läs mer om smitta i badvatten på sidan 36.

Sårbarhet och kapacitet

Samhällets sårbarhet och kapacitet identifierad under riskbedömningen kopplat till hälsoeffekter av livsmedelsburen smitta (se metodavsnitt, sidan 17).

Sårbarhet – livsmedelsburen smitta

- Beteendet ändras under sommarmånaderna och vid varmt väder, när många tillbringar mer tid utomhus för att grilla och ha picknick.
- Medvetenheten om hur mat ska hanteras och förvaras är generell god, men råd och rekommendationer efterlevs inte alltid.
- Det finns ett stort beroende av många och långa kylkedjor i livsmedelsförsörjningen, och många gånger kan en bruten kylkedja orsaka bakterietillväxt.

Kapacitet – livsmedelsburen smitta

- Folkhälsomyndigheten har i samverkan med berörda myndigheter vid ett flertal tillfällen informerat allmänheten om risker kopplade till livsmedel och särskilt inför sommaren.
- Det är kommunerna samt Livsmedelsverket som ansvarar för förebyggande arbete i form av tillsyn och kontroll av livsmedelsburna infektioner, medan vården hanterar de som drabbats. Folkhälsomyndigheten samordnar ofta utredningarna om flera regioner i Sverige har sjukdomsfall.
- Som medlemsstat i EU har Sverige tillgång till RASFF, EU:s varningssystem för livsmedelsburen smitta, samt varningssystemen EWRS och EPIS för hälsohot i europeiska medlemsstater.

Nollgenomgångar

Tillräcklig säkerhet i bedömningen.

**Riskenivå:
Hög risk**

Nollgenomgångar är när både plus- och minusgrader uppmätts utomhus två meter över mark under samma dygn. Det är vanligast i mellersta Sverige där det i genomsnitt blir 100–120 nollgenomgångar per år. Minst antal per år förekommer i Skåne, kring Vänern samt längs Götalands och Svealands kust. Flest nollgenomgångar sker på våren, medan de förekommer i liknande antal under höst och vinter sett över hela landet (120).

Hälsokonsekvenser

Vid nollgenomgångar finns en ökad risk för isbildning och halka med trafikolyckor och olycksfall som en följd (62). När halkan slår till en vinterdag, till exempel i Stockholmsregionen, brukar omkring 200 personer komma till vården med olika skador till följd av att de halkat på snö och is (121).

Det är framför allt medelålders personer som skadas vid halkolyckor (122). Flest skador sker på under- eller överarmen, men även fotledsskador är vanliga liksom krosskador på knä, armbåge och höft samt hjärnskakning. Fler kvinnor än män och fler äldre än unga söker vård till följd av halkolyckor (121). Skadorna läker dock sämst bland äldre, och för dem medför särskilt höftfrakturer också risk för allvarliga infektioner och förtida död (123). Benskörhet som innebär att skelettet blir svagare och lättare bryts, är vanligast bland kvinnor i klimakteriet (124).

Sannolikhet

Risker för halkolyckor vid ett ändrat klimat skiljer sig mellan olika delar av Sverige (120). Region Västra Götaland liksom Länsstyrelsen i Stockholm har identifierat att risken för halkolyckor och frakturer minskat på grund av kortare perioder med is och snö samt färre nollgenomgångar enligt SMHI:s klimatscenarioer (125, 126). I Västerbotten väntas däremot fler nollgenomgångar och därmed större risk för halka (127).

Enligt den senaste sammanställningen av klimatscenarioer som gjorts vid SMHI pekar resultaten på att nollgenomgångar minskar i landet som helhet med upp till 20–30 dagar per år fram till slutet av seklet (120). Beräkningarna visar däremot att antalet nollgenomgångar under vintern kommer att öka i landets mellersta och norra delar med upp till 10 dagar. I norra Sverige är det i dag mer stabilt kallt och få vinterdagar har nollgenomgångar. I takt med att temperaturen ökar närmar sig vintertemperaturerna noll och fler dagar med nollgenomgångar blir därmed möjliga. I södra Sverige där vintertemperaturerna redan i dag är nära noll betyder ett varmare klimat färre dagar med minusgrader och därmed färre dagar med nollgenomgångar (120).

Sårbarhet och kapacitet

Samhällets sårbarhet och kapacitet identifierad under riskbedömningen kopplat till hälsoeffekter av nollgenomgångar (se metodavsnitt, sidan 17).

Sårbarhet – nollgenomgångar

- Sveriges åldrande befolkning ökar sårbarheten, eftersom äldre är mer drabbade av hälsoeffekter kopplat till nollgenomgångar.
- Dagar med nollgenomgångar och isbildning leder till ökad belastning med fler akutbesök inom vården.
- Befolkningen och infrastrukturen kan i vissa regioner behöva anpassa sig mer till riskerna med isbildning och halka i framtiden.
- Nya rutiner för vägunderhåll och -skötsel i relation till nollgenomgångar kan behöva införas i berörda områden, framför allt i norra och mellersta Sverige. Kapaciteten för ambulanstransporter och utryckningar kan även komma att påverkas vid dåligt väglag.

Kapacitet – nollgenomgångar

- Sverige är väl anpassat till ett kallt klimat. Befolkningen har både kunskap och i stor utsträckning ett beteende som är anpassat för perioder med isbildning och halka.

Varmare vintrar

Osäkerhet i bedömningen: Hälsokonsekvenser av varmare vintrar är främst indirekta. Kunskapen om psykisk ohälsa i befolkningen på grund av ett förändrat klimat är inte tillräcklig i nuläget.

**Risiknivå:
Hög risk**

Enligt kalendarisk definition omfattar vintern december, januari och februari. Temperaturdata för de senaste årtiondena visar att den högsta temperaturökningen sett över året skett under vintermånaderna. En högre uppvärmning på vintern i norra Sverige överensstämmer med utvecklingen av den globala uppvärmningen, där uppvärmningen vid polerna är dubbelt så stor jämfört med medeluppvärmningen för hela jordytan (14).

Hälsokonsekvenser

En kortare period med snö under vintermånaderna kan utgöra en sådan förändring av människors närmiljö att det påverkar den psykiska hälsan negativt (128). Framför allt påverkar klimatförändringen vintrarna i norra Sverige, och som sårbara grupper lyfts särskilt den samiska befolkningen och de vars sysselsättning är beroende av ett kallt vinterklimat (129, 130).

Solastalgi är en term som används för att beskriva psykisk ohälsa och ångest hos människor vars närmiljö förändras så mycket att det påverkar deras livskvalitet negativt. Solastalgi har beskrivits som en känsla av förlust, till exempel när man sett sina marker förstöras och saknar den känsla av tillhörighet och avkoppling man upplevt av att vistas i miljön (131). I en intervjustudie bland svenska renskötande samer beskrevs klimatförändringen som det som skulle kunna sätta den yttersta gränsen för deras livsuppehälle och kultur. De delade en sorg för framtiden där de gav uttryck för sin rädsla för att vara den sista generationen som kunde fortsätta med renskötsel (132).

Med varmare vintrar och tunnare isar på sjöar och vattendrag kan risken för drunkning öka bland både friluftsförare och yrkesutövare (127, 133).

Sannolikhet

I en studie med data från norra Sverige visade analyser av trettio års information om temperatur och snömängd sedan andra halvan av 1970-talet att snösäsongen förkortats avsevärt, på vissa platser med mer än två månader (132). I Norrbotten och Västerbotten faller vinternederbörden i dag mest som snö, men klimatförändringen innebär att regn blir allt vanligare som vinternederbörd (134, 135). Förändringen är dock komplex. Variationen mellan enskilda år blir som allra störst vintertid, vilket innebär att vintrarna kan bli både betydligt varmare och kallare än medelklimatet under enskilda år. Den lägsta dygnsmedeltemperaturen blir dock betydligt högre än i dag (136). Väderextremerna väntas öka och det kommer att finnas kraftiga snöfall och stora snödjup i framtiden, även om den totala snömängden väntas minska.

Sårbarhet och kapacitet

Samhällets sårbarhet och kapacitet identifierad under riskbedömningen kopplat till hälsoeffekter av varmare vintrar (se metodavsnitt, sidan 17).

Sårbarhet – varmare vintrar

- Klimatmodeller visar att de största temperaturförändringarna kommer att ske vintertid och på norra halvklotet. I Sverige bedöms fjällen som en särskilt känslig naturtyp för klimatförändringens effekter. Detta påverkar den samiska rennäringen och samernas kultur och livsvillkor. (130, 137)
- Varmare vintrar kommer också särskilt påverka hälsa och livsvillkor bland personer som direkt är ekonomiskt beroende av kalla vintrar eller personer som redan har en psykisk ohälsa (129, 130).

Kapacitet – varmare vintrar

- Sametinget har tagit fram en handlingsplan för klimatanpassning. Målet med handlingsplanen är att öka kunskapen om hur klimatförändringarna påverkar samiska näringar och samisk kultur samt få kunskap om möjliga anpassningsåtgärder och genomförandet av dessa (138).

Luftföroreningar

God säkerhet i bedömningen.

**Riskenivå:
Hög risk**

Klimatförändringen påverkar dagens luftföroreningshalter genom ändrade vindriktningar och nederbördsmonster. Ett torrare klimat leder till en högre andel luftburna partiklar från både naturliga och mänskliga källor. Samtidigt leder solinstrålning, ökad temperatur och koncentration av luftföroreningar till ökad bildning av marknära ozon (58, 139).

Klimatförändringen kan dessutom komma att förändra mänskliga utsläpp genom ändrade vanor och bränslekällor (29, 133).

Hälsokonsekvenser

Luftföroreningar kan leda till hjärt-kärlsjukdomar, luftvägsbesvär och astma samt förvärra symtom hos redan sjuka. Luftföroreningar kan också orsaka förtidig död. Sårbara grupper är barn, gravida, äldre och personer med hjärt- och lungsjukdomar (140). Eftersom det inte går att särskilja klimatförändringens effekt på luftföroreningar är sårbarheten i befolkningen ofta kopplad till generella luftföroreningshalter.

Flera stora epidemiologiska studier i Sverige visar att luftföroreningar leder till allvarliga hälsoproblem i befolkningen, i både mellanstora och stora städer. I en svensk luftexponeringsrapport från 2018 uppskattades det årliga antalet dödsfall till följd av luftföroreningar till 7 600, baserat på exponeringen år 2015. De samhällsekonomiska kostnaderna uppskattades till cirka 56 miljarder svenska kronor år 2015 (141).

Eftersom en värmebölja sammanfaller med både hög solinstrålning som bildar marknära ozon, och torka som bidrar till höga halter partiklar i luften, kan de negativa effekter som uppstår av värme respektive luftföroreningar förstärka varandra (142).

Sannolikhet

Med ett torrare och varmare klimat i centrala och södra Europa och ett fuktigare klimat i norra Europa, blir spridningen av luftföroreningar annorlunda än i dag. Exponeringen för luftföroreningar förväntas öka fram till 2050, men det blir mindre förändringar i Skandinavien än i övriga Europa. Perioder med höga halter av luftföroreningar kommer att bli mer långvariga och maxhalterna kommer att öka mer än medelhalterna (143).

I skiftet mot förnybara energikällor har förbränning av biomassa blivit vanligare. Föroreningarna från förbränningen påverkar hälsan i luftvägarna negativt och ger eventuellt hjärt-kärlsjukdom (144, 145).

Sårbarhet och kapacitet

Samhällets sårbarhet och kapacitet identifierad under riskbedömningen kopplat till hälsoeffekter av luftföroreningar (se metodavsnitt, sidan 17).

Sårbarhet – luftföroreningar

- En stor och ökande del av befolkningen bor i dag i mellanstora och stora städer, vilket också är de miljöer där miljökvalitetsnormerna för luftföroreningar oftast överskrids (141).
- Cirka 80 procent av de luftburna partiklarna i Sverige kommer genom långväga lufttransport framför allt från södra Europa, och den genomsnittliga halten av ozon i landsbygdsmiljö ökar över hela det norra halvklotet (141). Det behövs nationella begränsande åtgärder och mer långtgående internationella styrmedel för att minska utsläppen som orsakar dålig luftkvalitet
- Det saknas förebyggande arbete och beredskap inom sjukvården för hälsoeffekter av luftföroreningar.
- I dagsläget finns endast prognoser och varningar för höga halter av marknära ozon. Det skulle behöva utvecklas ett varningssystem som även tog hänsyn till kombinationseffekter mellan marknära ozon och höga temperaturer.
- Befolkningen har inte tillräcklig kunskap om de negativa hälsoeffekterna av höga luftföroreningshalter, och mer information skulle behöva riktas till allmänheten (146)

Kapacitet – luftföroreningar

- Sverige har bra vård för de hälsoeffekter som luftföroreningar ger upphov till.
- Det finns en systematisk och lagstyrd övervakning och uppföljning kring luftföroreningshalter i landet.

Skogsbrand

Tillräcklig säkerhet i bedömningen.

**Riskenivå:
Hög risk**

Skogsbrand är oplanerad brand i terrängen. Skogsbränder kan uppstå på grund av till exempel eldning, skogsavverkning, gnistor från tåg eller blixtnedslag (147). Enligt MSB är bränder utomhus främst orsakade av människor (148).

I Sverige har det i genomsnitt inträffat cirka 4 500 bränder per år i skog och mark åren 2000–2017. När det är torrt i skog och mark ökar risken för bränder som kan få förödande konsekvenser. Hur stor areal som brinner beror förutom torra, vindförhållanden och brandrisknivå också på hur snabbt branden upptäcks och på tillgängliga släckningsresurser.

Hälsokonsekvenser

Skogsbränder medför direkta hälsoeffekter i form av olycksfall och dödsfall, men även indirekta som exempelvis luftvägs- och hjärt-kärlsjukdom samt psykisk ohälsa från förlust av skog, egendom och ändrade ekonomiska förutsättningar (147). Vid skogsbränder är vissa grupper i befolkningen utsatta för större risk för direkta hälsoeffekter, till exempel räddningspersonal, boende i drabbade områden, jord- och skogsbrukare, säsongsarbetare samt friluftsutövare.

Vid bränder fylls luften av höga partikelhalter och röken påverkar lokalt där det brinner, men även regionalt och globalt eftersom partiklar kan transporteras stora avstånd. Partiklarna i röken är en hälsorisk för närboende och för de som bekämpar bränder, men kan också vara en hälsorisk för människor som befinner sig på avstånd. Vissa befolkningsgrupper är känsligare för rökens partiklar såsom barn, gravida, äldre och personer med hjärt-kärl- och lungsjukdomar (147). Exponering för brandrök kan ge en generell negativ effekt på luftvägarna, men påverkar särskilt genom försämring av redan befintlig astma och kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL). Även ökad risk för luftvägsinfektioner och dödlighet har rapporterats (149-151).

De långsiktiga effekterna av skogsbränder och rökutveckling är mindre studerade än de akuta effekterna. Långa perioder med höga temperaturer och luftföroreningar från rök förekommer ofta parallellt i tid och kan samverka och påverka dödligheten, vilket till exempel var fallet vid värmeböljan och skogsbranden i Ryssland 2010. Även om det ännu finns begränsad kunskap om kombinationseffekten bör det beaktas vid riskbedömningar (152). Det pågår forskning från den svenska situationen under värmeböljan och skogsbränderna 2018 (153).

Skogsbränderna i Sverige sommaren 2018 var de mest omfattande i modern tid. Enskilda skogsägare drabbades hårt av materiella förluster. Sammanlagt evakuerades ett hundratal personer från sina bostäder, vilket är en mental

påfrestning. Räddningstjänsterna och många av de som hjälpte till vid bränderna ansträngdes hårt och en brandman dog (154).

Sannolikhet

Risken för skogs- och vegetationsbrand varierar regionalt i Sverige. Vissa delar av landet drabbas värre av torka än andra, samtidigt som skillnader i vegetation gör att bränder som startar beter sig på olika sätt. Fram till slutet av detta århundrande kommer det enligt beräkningar ske närmare en fördubbling av antal dagar med stor brandrisk i sydöstra Sverige (154). För södra Sverige beräknas brandrisksäsongen öka med cirka 50 dagar och i norra Sverige med 10–30 dagar. Den största förändringen är en tidigare start på säsongen. Brandrisken är i nuläget högst i maj–juli (148).

Sårbarhet och kapacitet

Samhällets sårbarhet och kapacitet identifierad under riskbedömningen kopplat till hälsoeffekter av skogsbränder (se metodavsnitt, sidan 17).

Sårbarhet – skogsbrand

- Det svenska skogslandet täcker drygt två tredjedelar av Sverige, vilket innebär att landet har stora ytor som är sårbara för skogsbränder (154).
- Det behövdes stöd till räddningstjänsten från många andra aktörer och även från andra länder för att klara skogsbränderna och de störningar som bränderna 2014 och 2018 medförde.

Kapacitet – skogsbrand

- Tack vare stora släckningsinsatser under skogsbränderna 2014 och 2018 skadades få människor eller permanentbostäder och inga väsentliga samhällsfunktioner förstördes.
- Efterföljande statliga utredning har lämnat en rad förslag på hur den svenska beredskapen för skogsbränder kan stärkas (154).

Torka

Tillräcklig säkerhet i bedömningen.

**Riskenivå:
Hög risk**

Torka är då det blir brist på vatten i naturen och för mänskliga aktiviteter. Torka kan omfatta lite nederbörd, låg markfuktighet, låga vattenflöden, låga vattennivåer i sjöar samt låg grundvattennivå (155).

Hälsokonsekvenser

Torka kan leda till försämrad dricksvattenkvalitet med en ökning av mag-tarminfektioner på grund av bristfällig kapacitet vid vattenrening, sämre tillgång på vatten samt nyttjande av alternativa dricksvattentäkter. Infektioner kan även öka på grund av bristande tillgång på vatten för hygienändamål även om det är ovanligt i Sverige. Om grundvattennivån sänks i områden med sura sulfatjordar riskerar omgivande vattendrag att surgöras kraftigt. Torrläggning av sura sulfatjordar leder till urlakning av metaller, vilket kan förorena både vattendrag, brunnar och grödor och leda till en ökad exponering för människor (156).

Klimatförändringen kommer i betydande grad att påverka förutsättningarna för dricksvattenförsörjningen genom perioder med torka, vilket kan orsaka vattenbrist och saltvatteninträngning som gör dricksvatten otjänligt. Det kan innebära ett potentiellt hot mot samhällsviktig verksamhet inom områden som hälso- och sjukvård, äldreomsorg och räddningstjänst, men kan även innebära ett hot mot viss industriell produktion (157). Torka påverkar även livsmedelssäkerheten genom att både grödor och boskap påverkas. Sekundärt kan även torka leda till ökad stress och psykisk ohälsa där sårbara yrkesgrupper framför allt är jordbrukare.

Eftersom torka ofta uppstår i samband med värmebölja, finns en ökad risk för uttorkning hos människor vid bristande vattentillgång, vilket kan vara ett allvarligt hälsotillstånd. Det uppstår när kroppen gör av med mer vätska än vad som tillförs. Det är vanligast bland äldre, små barn och hos personer som ansträngt sig hårt fysiskt när det är väldigt varmt. Risken för att bli uttorkad ökar vid diabetes med högt blodsocker eller hos personer som tar läkemedel som är vätskedrivande (158).

Torka kan även bidra till försämrad luftkvalitet med mer partiklar och damm som frigörs, vilket kan leda till förvärrade luftvägssymtom. För mer information om luftföroreningar se sidan 50.

Sannolikhet

Klimatförändringen bedöms ha betydelse för årstidsvariationen av grundvattennivåerna. I norr minskar grundvattenbildningen vid snösmältningen. Nederbörden kommer i ökad utsträckning som regn, vilket i stället ökar grundvattenbildningen under hösten. Vattentillgången i mark och sjöar beror mycket på hur stor del av nederbörden som stannar kvar i marken respektive rinner vidare nedströms. Om avdunstningen är hög blir vattentillgången liten även om det regnar.

Sveriges geologiska undersökning (SGU) har beräknat vilka grundvattennivåer som kommer att finnas för grundvattenmagasin av olika storlek i ett framtida klimat, för tidsintervallerna 2021–2050 respektive 2069–2098. SGU:s beräkningar visar att grundvattnets årsmedelnivå höjs i större delen av Sverige utom i landets sydöstra delar, där grundvattennivåerna i stället beräknas sjunka. Vattenbrist kan komma att uppstå, främst på Öland och Gotland. Sura sulfatjordar förekommer främst längs Norrlands kuster.

Under de senaste åren har stora delar av Europa drabbats av torka, samtidigt som trycket på vattenresurserna ökat. Sommaren 2020 hade 39 av Sveriges kommuner bevattningsförbud som en följd av låga grundvattennivåer, och år 2019 var det 30 stycken (159). Brist på nederbörd har varit den vanligaste orsaken till torkan, samtidigt som efterfrågan på vatten ökat. I framtiden kan konflikter uppstå mellan ekologiska och mänskliga behov även i Sverige (160).

Sårbarhet och kapacitet

Samhällets sårbarhet och kapacitet identifierad under riskbedömningen kopplat till hälsoeffekter av torka (se metodavsnitt, sidan 17).

Sårbarhet – torka

- Dricksvattenbrist kan framöver bli ett väsentligt samhällsproblem som berör många samhällsfunktioner. Kranvatten används i dag även för hygieniska ändamål som bad, tvätt och toaletter samt till brandsläckning.
- I de södra delarna av landet finns små vattentäkter som snabbt kan påverkas av torka. Omkring 1,5 miljoner medborgare har i dag inte tillgång till kommunalt vatten, och sommartid uppgår den siffran till 2,5 miljoner.

Kapacitet – torka

- Som ett stöd till länsstyrelser och kommuner har SMHI i ett samarbete med SGU utökat den ordinarie varningsverksamheten med tjänsten "Risk för vattenbrist" som lanserades 2017. Syftet är främst att ge underlag till kommuner och länsstyrelser att förbereda och anpassa sig inför en eventuell vattenbrist. Tjänsten ger också allmänheten en översiktlig bild av läget.
- Riktad information och kampanjer om att spara på vatten eller förbud mot bevattning har gett resultat vid torka tidigare år.
- För att hjälpa kommuner vid vattenbrist har Livsmedelsverket bildat en nationell vattenkatastrofgrupp, VAKA. VAKA består av representanter från dricksvattenproducenter, miljökontor, räddningstjänst och analysexperter. VAKA kan hjälpa till vid alla typer av kriser som allvarligt påverkar eller hotar att påverka säkerheten eller möjligheten att distribuera dricksvatten till hushåll. Exempelvis levererades 70 tankar per dag sommaren 2019 till Öland för att fylla på både privata brunnar och det kommunala vattnet. Resurserna kan omfördelas över landet.
- Sommaren 2020 sattes ett ad hoc-nätverk upp som hade avstämningar kring vattensituationen i Sverige. Gruppens uppdrag var att samordna informationsutbytet mellan relevanta myndigheter och organisationer i den nationella samordningsgruppen för dricksvatten som leds av Livsmedelsverket.

Inomhusmiljöpåverkan

Osäkerhet i bedömningen. Det finns i dag begränsad kunskap om hur klimatförändringen kommer att påverka inomhusmiljön. Bland annat saknas kunskap om hur kemikalieexponering förändras vid ändrad temperatur och luftfuktighet.

**Riskenivå:
Medel risk**

Människor tillbringar huvuddelen av sina liv inomhus. Inomhusmiljön har därför stor betydelse för människors hälsa (62). Klimatförändringen förväntas leda till förändringar i inomhustemperatur, luftkvalitet, inomhusallergener samt fler fukt- och översvämningsskador, vilket påverkar hälsan.

Hälsokonsekvenser

Inomhusfaktorer med betydelse för hälsa är framför allt temperatur och luftkvalitet, fuktrelaterad förekomst av mögel, mikroorganismer och kvalster, samt förekomst av damm, partiklar och kemiska ämnen.

Vid en värmebölja ökar halten luftföroreningar utomhus (161), vilket även leder till en högre halt av luftföroreningar inomhus, i synnerhet i byggnader utan luftkonditionering där fönster hålls öppna (162). Luftkvaliteten inomhus påverkas ytterligare vid värmeböljor genom att emissionen av kemikalier från olika material ökar, vilket leder till en ökad exponering. En del kan ha hormonstörande eller cancerogena egenskaper såsom ftalater och lättflyktiga organiska föreningar (VOC:s). Även fukt påverkar emissionen av kemiska föroreningar inomhus (163). Eftersom energieffektiva bostäder ofta är täta, kan dessa bidra till en ytterligare ökad exponering för hälsofarliga ämnen då skadliga ämnen inte vädras ut (164).

Vattenskador och fukt i byggnader kan bli vanligare med extremare nederbörd och fler översvämningar. En varm och fuktig inomhusmiljö kan öka risken för mögel, röta och kvalster. Ökad luftfuktighet utomhus i kombination med värme kan också orsaka problem med kondens och mögeltillväxt (165). Hälsorisker som rapporterats från mögel är luftvägssjukdomar såsom allergi, astma och rinit, liksom mer ospecifika symtom som irritation i ögon och luftvägar, trötthet, huvudvärk och hosta. Även om mögelallergi är relativt ovanligt har det visat sig att astma och respiratoriska symtom är 30–50 procent vanligare i fuktiga hus (166). Grupper med hög risk för negativa hälsoeffekter kopplat till faktorer i inomhusmiljön är äldre, barn, personer med nedsatt immunförsvar eller sjuklighet som allergi och astma samt annan överkänslighet, personer som har exponerats för mögel tidigare, personer som lever trångbott och personer som är socioekonomiskt utsatta (145).

Höjda inomhustemperaturer vid värmeböljor kan också påverka hälsan, och äldre är generellt extra sårbara. För personer med KOL som tillbringar huvuddelen av sin tid inomhus innebär exponeringen för hetta inomhus under årets varmaste månader en risk för ökad luftvägssjuklighet (167). Läs mer i avsnittet om värmebölja på sidan 22.

Sannolikhet

I Sverige tillbringar människor mycket tid inomhus och inomhusklimatet är därför viktigt. Andelen personer som rapporterat besvär av inomhusmiljön samt andelen bostäder som rapporterades ha besvär med fukt och mögel är stabil över tid enligt Miljöhälsorapport 2017 (62). Dock kan tillväxt av mögel inomhus visa sig bli ett ökande bekymmer med klimatförändringen, bland annat på grund av ökad luftfuktighet eller vatteninträngning i byggnader efter översvämningar. Problem med källare som skadas vid översvämningar i Sverige kan förväntas öka, framför allt i fastigheter som ligger nära vatten.

Sårbarhet och kapacitet

Samhällets sårbarhet och kapacitet identifierad under riskbedömningen kopplat till hälsoeffekter av inomhusmiljön (se metodavsnitt, sidan 17).

Sårbarhet – inomhusmiljön

- Mer än hälften av alla bostäder uppfyller inte det gällande riktvärdet för luftomsättning, och fuktproblem i bostaden har beräknats kunna knytas till 100-tals fall av astma årligen bland 4-åringar.
- Flera undersökningar har även påvisat stora brister när det gäller ventilation, fuktproblem och damm i offentliga byggnader som skolor och förskolor (62, 168).
- Äldre byggnader, vilket är majoriteten av den befintliga bebyggelsen, är inte anpassade till ett varmare och fuktigare klimat. Samtidigt fokuserar nyproduktion mycket på energieffektivitet och bygger i många fall in sårbarheter med exempelvis icke-vädringsbara fönster.
- Nuvarande byggregler tar inte hänsyn till ett framtida klimat, utan använder en standard baserad på tidigare klimat, trots att byggnaderna ska stå i många år och klimatet kommer att ändras med tiden.
- Det är en långsam omställning av den befintliga bebyggelsen, som är kostsam och mycket tidskrävande.
- Inomhusmiljö är ett komplext område med många olika aktörer. Även på myndighetsnivå är ansvarsfördelningen spridd.

Kapacitet – inomhusmiljön

- Folkhälsomyndigheten har allmänna råd för temperatur inomhus, ventilation samt fukt och mikroorganismer och tillsynsvägledning (169).
- Boverket fick 2018 regeringsuppdraget att samordna det nationella klimatanpassningsarbetet för den byggda miljön (170).

Ras och skred

Tillräcklig säkerhet i bedömningen.

**Riskenivå:
Medel risk**

Jordskred och ras är snabba massrörelser i jordtäcknet eller i berggrunden. Kraftig nederbörd och ökade flöden i vattendrag liksom höjda och varierande grundvattennivåer ökar risken för ras och jordskred (67).

Ras och skred ger skador på mark och byggnader inom det drabbade skredområdet, liksom skador inom det markområde nedanför slänten där skred- och rasmassorna hamnar (67). Naturolyckor i Sverige orsakade av skred kostar samhället cirka 200 miljoner årligen. Många samhällen, enskilda fastigheter, vägar och järnvägar ligger på lermark, som är särskilt utsatt för risken för ras och skred vid ändrad nederbörd eller vattenflöde (171).

Hälsokonsekvenser

Extrema väderhändelser som ras och skred kan skapa problem med allt från personolyckor till avbrott i el- och vattenförsörjningen. Förutom personskador kan detta orsaka problem för hälso- och sjukvården genom att till exempel ambulanstransporter och hemtjänsten lamsläs. Risk för exponering för kemiska ämnen eller smittämnen kan också förekomma på grund av friläggande av industrimark och gamla deponier. Särskilt sårbara för naturkatastrofer är äldre, personer med funktionsnedsättning och kroniskt sjuka som har begränsad möjlighet till förflyttning. Psykisk ohälsa är också vanligt efter större katastrofer (29).

Personer som löper stor risk att drabbas av negativa effekter av ras och skred är de som bor i riskområden, de som arbetar inom räddningstjänsten samt personer som bor nedströms riskområden, där bland annat dricksvattenkvaliteten kan påverkas.

Sannolikhet

Ras och skred beräknas öka i Sverige på grund av ökad erosion genom större och intensivare nederbörd. Fem procent av Sveriges yta består av ler- och siltjordar. En fjärdedel av dessa beräknas redan nu vara i riskzonen för skred (172).

Ökade risker för ras och skred i framtiden uppstår framför allt i områden där risken är hög redan i dag. Det gäller Vänerlandskapen, Göta älvdalen, östra Svealand och nästan hela Norrlands kust. Lokala förhållanden avgör var riskerna kommer att vara störst. Risken för slamströmmar ökar också, framför allt i fjällområdena och i kuperad terräng med moränjordar (67).

Sårbarhet och kapacitet

Samhällets sårbarhet och kapacitet identifierad under riskbedömningen kopplat till hälsoeffekter av ras och skred (se metodavsnitt, sidan 17).

Sårbarhet – ras och skred

- Både skred och ras kan inträffa mer eller mindre utan förvarning. Det finns i dag ingen känd metod att mäta eller registrera marksignaler som med någon framförhållning kan förebåda skred eller ras i den svenska geologiska miljön (67).
- Ras inträffar årligen i Sverige, men eftersom det sällan inträffar personskador uppmärksammas de ofta inte (173). Dokumentationen av antalet ras och eventuella skador är bristfällig och hur stora riskerna är för det svenska samhället och hälsan har inte studerats närmare.
- Studier visar att det finns tydliga samband mellan väder- och klimatfaktorer och vattentryck, isbildning och ras i berg. Något mer forskning om detta verkar finnas i Norge, där man sett en tydligt ökad frekvens av ras under vinterhalvåret (173). Ett stort skred med kvicklera inträffade i Norge i slutet av december 2020, vilket krävde 10 liv.
- Det är svårt att nå fram till boende och mark- och fastighetsägare som inte vill vidta kostsamma skyddsåtgärder.

Kapacitet – ras och skred

- Områden som i dag är riskområden för ras och skred är identifierade. Dessa områden har också tilldelats resurser för att säkra riskerna och vidta åtgärder

Köldknäppar

Osäkerhet i bedömningen: Det saknas kunskap om vad som händer på kortare sikt med extrema temperaturer och köldknäppar.

**Riskenivå:
Låg risk**

Det finns ingen entydighet i vad köldknäppar är. Det vanligaste är att definiera en köldknäpp som en period med sammanhängande dagar, oftast tre, med temperaturer under en viss nivå. Detta kan baseras på dagliga genomsnittliga temperaturer eller på dagliga högsta eller lägsta temperaturer. Temperaturtröskeln är specifik för en region. Vilka absoluta temperaturer som kan anses extrema beror på det genomsnittliga klimatet; vad som anses vara extremt i en region kan ses som normalt i en annan (174).

Hälsokonsekvenser

Hälsokonsekvenserna av kyla är främst kopplade till respiratoriska sjukdomar, hjärt-kärlsjukdomar, cirkulationsproblem, förfrysningar och hudbesvär (175). Den största hälsorisk till följd av kyla är lunginflammation och luftvägssjukdom (167). Särskilt kalla vinterdagar kan även leda till dödsfall med ökad risk främst för personer över 65 år (27). I en studie från Stockholm som undersökte dödlighet vid minskad temperatur för personer med olika åldrar, hälsostatus och sociala förhållanden fann man ett samband hos män och, beroende av köldknäpparnas längd, hos både män och kvinnor över 80 år. Tidigare sjukhusvistelse på grund av hjärtinfarkt ökade även risken att avlida på grund av kalla temperaturer bland individer över 65 år (176).

Förutom äldre personer utgörs de mest utsatta under kalla perioder av barn, personer som har kroniska sjukdomar eller fysiska eller psykiska funktionsnedsättningar, samt personer som tar vissa mediciner eller är undernärda. Även fattiga, hemlösa eller marginaliserade drabbas hårdare vid köldknäppar, eftersom de oftare saknar möjligheter till tillräckligt skydd och värme. Arbetstagare inom vissa yrken, såsom jordbruk, fiske och byggverksamhet, riskerar också att exponeras för sådan kyla att det kan leda till negativa hälsokonsekvenser eftersom de vistas mycket utomhus. Dessutom kan visst beteende – överdriven användning av alkohol eller narkotika, vissa fritidsaktiviteter utomhus och dåligt anpassade kläder – utsätta människor för ökad hälsorisk vid köldknäppar (177).

Sannolikhet

Klimatförändringen förväntas minska förekomsten av kalla extremer och köldknäppar, med de största förändringarna på de nordligare breddgraderna (174). Ett mildare klimat kommer på sikt även att innebära ett minskat antal förfrysningar, och enligt prognoser över förväntad dödlighet relaterad till värme och kyla för perioden fram till 2050 förväntas dödlighet av kyla minska (178, 179). Mildare vintrar minskar även antalet episoder med försämrat hälsotillstånd hos personer med kärlkramp, kroniska hjärt-lungsjukdomar och reumatiska besvär (29).

Sårbarhet och kapacitet

Samhällets sårbarhet och kapacitet identifierad under riskbedömningen kopplat till hälsoeffekter av köldknäppar (se metodavsnitt, sidan 17).

Sårbarhet – köldknäppar

- Sveriges åldrande befolkning utgör den huvudsakliga sårbarheten i relation till hälsoeffekter av kyla. Äldre har oftare de bakomliggande hälsotillstånd som ger en ökad känslighet för kyla.
- Antalet personer i akut hemlöshet ökar i Sverige. 212 av Sveriges 290 kommuner uppger att de har brist på bostäder (180).

Kapacitet – köldknäppar

- Befolkningen i Sverige har kunskap och i stor utsträckning ett beteende som är anpassat för kyla.
- Våra byggnader är i hög grad byggda och anpassade för ett kallt klimat med välutbyggda system för uppvärmning.
- Arbetsmiljölagsstiftningen är anpassad till ett kallt klimat.

Reflektion

Denna risk- och sårbarhetsanalys bygger på vetenskapliga underlag, myndighetsrapporter och expertbedömningar, och ger en sammanfattad bild av den kunskap som finns om klimatförändringens påverkan på hälsan i Sverige. Likaså är det en nulägesbild över samhällets sårbarhet och kapacitet. I takt med att kunskapsluckor fylls, ny kunskap utvecklas och klimatanpassningsåtgärder vidtas, bör risk- och sårbarhetsanalysen kompletteras, uppdateras och revideras.

Sårbara grupper

Målet för folkhälsopolitiken är att skapa samhällliga förutsättningar för en god och jämlik hälsa i hela befolkningen och sluta de påverkbara hälsoklyftorna inom en generation. Det finns grupper i befolkningen som är utsatta för större risk eller högre exponering i förhållande till klimatförändringens hälsoeffekter. Andelen äldre ökar i Sverige och därmed ökar också sårbarheten för många klimatrisker. Äldre personer drabbas oftare än yngre av kroniska tillstånd och sjukdomar, har en ökad känslighet för höga temperaturer och en ökad risk att insjukna i vissa infektionssjukdomar. Det behövs bättre kunskapsunderlag i risk- och sårbarhetsanalysen om både sårbara grupper och utbredningen av klimatförändringens effekt på närmiljön.

Kombinerade effekter

De risker som kopplas till ett förändrat klimat behandlas ofta var för sig. Behovet av att studera kombinerade effekter av olika klimatrisker behöver understrykas och på sikt inkluderas i risk- och sårbarhetsanalysen. Till exempel förekommer värmeböljor, torka och skogsbränder ofta samtidigt och detta visade sig inte minst sommaren 2018. Interaktionseffekterna mellan olika klimatrisker behöver studeras närmare. Det gäller också sambandet mellan värmeböljor, luftföroreningar och dricksvattenpåverkan.

Globala effekter

Förutom att Sverige kommer att påverkas av klimatförändring inom landet kommer också klimatförändring i andra länder att ge indirekta effekter för Sverige. Konsekvenser som kan uppstå rör till exempel tillgång på livsmedel, människors rörelsemönster, handel, finans och politisk säkerhet (181-186). De mest framträdande riskerna och sårbarheterna som tidigare har identifierades för Sverige handlar till stor del om beredskap, självförsörjning och kapacitet samt Sveriges beroende av andra länder för livsmedel och strategiska varor (29, 186).

Globala effekter har inte inkluderats i risk- och sårbarhetsanalysen, eftersom fokus är på effekter inom Sverige av ett förändrat klimat. I viss mån har risker för gränsöverskridande myggburna zoonoser analyserats; se avsnittet om myggburna infektioner på sidan 41. Likväl som att det saknas fullständig kunskap om klimatförändringens effekter på hälsan i Sverige, saknas tillräcklig kunskap om

potentiella effekter av klimatförändring i andra länder. Varje global effekt som listats ovan fordrar en riskanalys i sin helhet, och då inte enbart med avseende på klimatförändring som endast är en faktor som driver utvecklingen. Analysen av indirekta effekter av klimatförändring är mycket komplex och behöver fördjupas med expertis inom många områden och utgå från flertalet scenarier utifrån vad som är samhällskritiskt för Sverige. Beredskap för att hantera indirekta klimateffekter behöver byggas parallellt med den egna motståndskraften mot klimatförändring i Sverige.

Synergieffekter i omställningen

Både allvarlighetsgraden och omfattningen av negativa hälsoeffekter från klimatförändringen är ett hot mot den globala folkhälsan. Klimatförändringen innebär redan i dag hälsoproblem för miljontals människor runt om i världen. Klimatförändringens konsekvenser är en av vår tids största utmaningar, men anpassningen kan motivera en nödvändig samhällsomställning även ur andra perspektiv och bygga det hållbara samhälle som eftersträvas.

Vissa omställningsåtgärder har, utöver att de minskar klimatpåverkande utsläpp, synergieffekter som kan bidra till hälsovinster och i förlängningen minskade kostnader för både individ och samhälle. En snabb utfasning av kol från den globala energianvändningen skulle till exempel minska luftföroreningarna och som en följd minska hjärt-kärlsjuklighet och lungsjukdom. Genom att planera och bygga städer som främjar hälsosamma livsstilar, med bland annat större tillgång till grönområden och gång- och cykelbanor som underlättar aktiv transport, bidrar man till en renare miljö med lägre halter av luftföroreningar, samtidigt som hjärt-kärlsjukdom, lungsjukdom, cancer, fetma, diabetes och psykisk ohälsa minskar.

Hälsofrämjande och sjukdomsförebyggande insatser har underliggande värden med betydelse för flera av målen för hållbar utveckling inom Agenda 2030. Genom insatser för att stärka människors hälsa, minska sjukdomsbördor och öka samhällets resiliens närmar man sig de övergripande målen om att utrota extrem fattigdom, bygga ett rättvist och fredligt samhälle och minska klimatförändringens konsekvenser.

Referenser

1. Smith KR, Woodward A, Campbell-Lendrum D, Chadee DD, Honda Y, Liu Q, et al. Human health: impacts, adaptation, and co-benefits. I: Field CB, Barros VR, Dokken DJ, Mach KJ, Mastrandrea MD, Bilir TE, et al., redaktörer. IPCC Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability Part A: Global and Sectoral Aspects Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press; 2014. s. 709-54.
2. Costello A, Abbas M, Allen A, Ball S, Bell S, Bellamy R, et al. Managing the health effects of climate change: Lancet and University College London Institute for Global Health Commission. Lancet. 2009;373(9676):1693-733. DOI:10.1016/S0140-6736(09)60935-1.
3. Watts N, Amann M, Arnell N, Ayeb-Karlsson S, Beagley J, Belesova K, et al. The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. Lancet. 2021;397(10269):129-70. DOI:10.1016/S0140-6736(20)32290-X.
4. World Health Organization. Climate Change. WHO; [citerad 2020-05-20]. Hämtad från: https://www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab_1.
5. Watts N, Adger WN, Agnolucci P, Blackstock J, Byass P, Cai W, et al. Health and climate change: policy responses to protect public health. Lancet. 2015;386(10006):1861-914. DOI:10.1016/S0140-6736(15)60854-6.
6. IPCC. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland.; 2014.
7. SMHI. Klimatscenarier. Om analysen. SMHI; [citerad 2020-05-20]. Hämtad från: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarier/info/haag>.
8. SMHI. Klimatscenarier. SMHI; [citerad 2020-05-20]. Hämtad från: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarier/>.
9. SMHI. Länsvisa klimatanalyser. SMHI; [citerad 2020-05-20]. Hämtad från: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/lansanalyser/>.
10. SMHI. Fördjupad klimatscenariotjänst - Temperatur. SMHI; [citerad 2021-11-24]. Hämtad från: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/sverige/medeltemperatur/rcp85/2041-2070/year/anom>.
11. SMHI. Fördjupad klimatscenariotjänst - Nederbörd. SMHI; [citerad 2021-11-24]. Hämtad från: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/sverige/medelnederbord/rcp85/2041-2070/year/anom>.
12. SMHI. Fördjupad klimatscenariotjänst - Veg. periodens längd. SMHI; [citerad 2021-11-24]. Hämtad från: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/sverige/veqlenqth/rcp85/2041-2070/year/anom>.
13. SMHI. Klimatförändringen är tydlig redan idag. SMHI; 2021 [citerad 2020-05-20]. Hämtad från: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatet-forandras/klimatforandringarna-marks-redan-idag-1.1510>.
14. SMHI. Sveriges klimat har blivit varmare och blötare. SMHI; 2019 [citerad 2020-05-20]. Hämtad från: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/sveriges-klimat/sveriges-klimat-har-blivit-varmare-och-blotare-1.21614>.
15. SMHI. Starkast uppvärmning i norra och östra Sverige. SMHI; 2020 [citerad 2020-05-20]. Hämtad från: <https://www.smhi.se/nyhetsarkiv/starkast-uppvarmning-i-norra-och-ostra-sverige-1.159340>
16. SMHI. Nederbörd. SMHI; 2019 [citerad 2020-05-20]. Hämtad från: <http://www.klimatanpassning.se/hur-klimatet-forandras/klimat effekter/nederbord-1.21297>.

17. SMHI. Vegetationsperiod. SMHI; 2019 [citerad 2020-05-20]. Hämtad från: <http://klimatanpassning.se/hur-klimatet-forandras/klimat effekter/vegetationsperiod-1.21294>.
18. Folkhälsomyndigheten. Folkhälsa i ett förändrat klimat. Folkhälsomyndighetens mål och handlingsplan för klimatanpassning 2021–2024. 2021. 20207. Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material/publikationsarkiv/f/folkhalsa-i-ett-forandrat-klimat/?pub=88494>.
19. World Health Organization. Strategic toolkit for assessing risks: a comprehensive toolkit for all-hazards health emergency risk assessment. Geneva; 2021. Contract No.: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Hämtad från: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240036086>.
20. SMHI. Värmeböljor i Sverige. [Faktablad]. SMHI; 2011. Nr 49. Hämtad från: http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.16889!/webbFaktablad_49.pdf.
21. SMHI. Sommaren 2018 - Extremt varm och solig. 2018 [citerad 2019-03-05]. Hämtad från: <https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/arets-vader/sommaren-2018-extremt-varm-och-solig-1.138134>.
22. Folkhälsomyndigheten. Ökad dödlighet under sommarens värmebölja. 2018 [citerad 2019-02-10]. Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/nyheter-och-press/nyhetsarkiv/2018/december/okad-dodlighet-under-sommarens-varmebolja>.
23. Folkhälsomyndigheten. Resultat från Hälsorapports augustienkät om värmeböljor. Folkhälsomyndigheten; 2018 [citerad 2020-03-16]. Hämtad från: <https://halsorapport.se/sv/resultat/resultat-augusti-2018/>.
24. Oudin Astrom D, Schifano P, Asta F, Lallo A, Michelozzi P, Rocklov J, et al. The effect of heat waves on mortality in susceptible groups: a cohort study of a mediterranean and a northern European City. *Environ Health*. 2015;14:30. DOI:10.1186/s12940-015-0012-0.
25. Rocklov J, Forsberg B, Meister K. Winter mortality modifies the heat-mortality association the following summer. *Eur Respir J*. 2009;33(2):245-51. DOI:10.1183/09031936.00037808.
26. de' Donato FK, Leone M, Scortichini M, De Sario M, Katsouyanni K, Lanki T, et al. Changes in the Effect of Heat on Mortality in the Last 20 Years in Nine European Cities. Results from the PHASE Project. *Int J Environ Res Public Health*. 2015;12(12):15567-83. DOI:10.3390/ijerph121215006.
27. Oudin Åström D, Forsberg B, Ebi KL, Rocklöv J. Attributing mortality from extreme temperatures to climate change in Stockholm, Sweden. *Nat Clim Change*. 2013;3(12):1050-4. DOI:10.1038/nclimate2022.
28. 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. DOI:10.1097/EDE.000000000000165.
29. SOU 2007:60. Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter. Stockholm: Regeringskansliet; 2007.
30. 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. DOI:10.1097/EDE.0b013e318176bfcd.
31. Oudin Astrom D, Astrom C, Forsberg B, Vicedo-Cabrera AM, Gasparrini A, Oudin A, et al. Heat wave-related mortality in Sweden: A case-crossover study investigating effect modification by neighbourhood deprivation. *Scand J Public Health*. 2020;48(4):428-35. DOI:10.1177/1403494818801615.
32. Folkhälsomyndigheten. Hälsoeffekter av höga temperaturer. En kunskapssammanställning. Solna; 2015. 15048.
33. Avalos LA, Chen H, Li DK, Basu R. The impact of high apparent temperature on spontaneous preterm delivery: a case-crossover study. *Environ Health*. 2017;16(1):5. DOI:10.1186/s12940-017-0209-5.

34. 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. DOI:10.1097/01.ede.0000208477.36665.34.
35. Hajat S, O'Connor M, Kosatsky T. Health effects of hot weather: from awareness of risk factors to effective health protection. *Lancet*. 2010;375(9717):856-63. DOI:10.1016/S0140-6736(09)61711-6.
36. Page LA, Hajat S, Kovats RS, Howard LM. Temperature-related deaths in people with psychosis, dementia and substance misuse. *Br J Psychiatry*. 2012;200(6):485-90. DOI:10.1192/bjp.bp.111.100404.
37. 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. DOI:10.1097/01.ede.0000434432.06765.91.
38. Folkhälsomyndigheten. Värmestress i urbana inomhusmiljöer – förekomst och möjliga åtgärder i befintlig bebyggelse. Solna; 2018. 18060.
39. MSB. Värmeböljors påverkan på samhällets säkerhet. En kunskaps- och forskningsöversikt med fokus på Sverige och konsekvenser utanför hälsoområdet. 2012. ISBN 978-91-7383-204-5 Contract No.: MSB362.
40. Watts N, Amann M, Arnell N, Ayeb-Karlsson S, Belesova K, Berry H, et al. The 2018 report of the Lancet Countdown on health and climate change: shaping the health of nations for centuries to come. *Lancet*. 2018;392(10163):2479-514. DOI:10.1016/S0140-6736(18)32594-7.
41. Forzieri G, Cescatti A, FB ES, Feyen L. Increasing risk over time of weather-related hazards to the European population: a data-driven prognostic study. *Lancet Planet Health*. 2017;1(5):e200-e8. DOI:10.1016/S2542-5196(17)30082-7.
42. 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.
43. Folkhälsomyndigheten. Värme och människa i bebyggd miljö. Kunskapsstöd för åtgärder som minskar hälsoskadlig värme. Solna; 2019. 19043.
44. SCB. Tätorter 2018. 87 procent av befolkningen bor i tätorter. SCB; 2019 [citerad 2020-10-08]. Hämtad från: <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/miljo/markanvandning/tatorter/pong/statistiknyhet/befolkning-i-tatorter-2018-preliminar-statistik/>.
45. Folkhälsomyndigheten. Folkhälsomyndighetens återrapportering av regeringsuppdrag om kunskapsstöd angående värmeböljor: Dnr 02846-2018-1.1.1. Stockholm: Folkhälsomyndigheten; 2019.
46. Folkhälsomyndigheten. Att hantera hälsoeffekter av värmeböljor. Vägledning till handlingsplaner. Solna: Folkhälsomyndigheten; 2017. 21154.
47. SMHI. Konsekvensbaserade vädervarningar. SMHI; [citerad 2021-01-18]. Hämtad från: <https://www.smhi.se/omsmhi/om-smhi/konsekvensbaserade-vadervarningar>.
48. SVA. Fästingarna spridda i norra Sverige. 2020 [citerad 2021-01-30]. Hämtad från: <https://www.sva.se/aktuellt/pressmeddelanden/fastingarna-spridda-i-norra-sverige/>.
49. Folkhälsomyndigheten. Harpest. 2019 [citerad 2020-02-18]. Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/folkhalsorapportering-statistik/statistik-a-o/sjukdomsstatistik/harpest/?p=24398>.
50. Folkhälsomyndigheten. Fästingburna sjukdomar. 2018 [citerad 2020-02-18]. Hämtad från: <http://www.folkhalsomyndigheten.se/smittskydd-beredskap/smittsamma-sjukdomar/fastingburna-sjukdomar/>.
51. SMI, Socialstyrelsen, SVA. Smittsamma sjukdomar i ett förändrat klimat. Redovisning av ett myndighetsgemensamt regeringsuppdrag. 2011. 2011-4-1.

52. Lindgren E, Talleklint L, Polfeldt T. Impact of climatic change on the northern latitude limit and population density of the disease-transmitting European tick *Ixodes ricinus*. *Environmental health perspectives*. 2000;108(2):119-23. DOI:10.1289/ehp.00108119.
53. Porretta D, Mastrantonio V, Amendolia S, Gaiarsa S, Epis S, Genchi C, et al. Effects of global changes on the climatic niche of the tick *Ixodes ricinus* inferred by species distribution modelling. *Parasit Vectors*. 2013;6:271. DOI:10.1186/1756-3305-6-271.
54. Boeckmann M, Joyner TA. Old health risks in new places? An ecological niche model for *I. ricinus* tick distribution in Europe under a changing climate. *Health & place*. 2014;30:70-7. DOI:10.1016/j.healthplace.2014.08.004.
55. Ruzek D, Avšič Županc T, Borde J, Chrdle A, Eyer L, Karganova G, et al. Tick-borne encephalitis in Europe and Russia: Review of pathogenesis, clinical features, therapy, and vaccines. *Antiviral Research*. 2019;164:23-51. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2019.01.014>.
56. SVA. Preliminära analysresultat för insamlingen av fästingar norr om Dalälven. 2019 [citerad 2021-01-30]. Hämtad från: <https://www.sva.se/djurhalsa/smittlage/insamlingar-och-medborgarforskning/insamling-av-fastingar/insamling-av-fastingar-i-norr-vilka-fastingarter-och-vilka-smittamnen-bar-fastingarna-pa/>.
57. SVA. Fynd av tajgafästing leder till ny insamling. 2019 [citerad 2021-01-30]. Hämtad från: <https://www.sva.se/aktuellt/pressmeddelanden/fynd-av-tajgafasting-leder-till-ny-insamling/>.
58. Kinney PL. Climate change, air quality, and human health. *Am J Prev Med*. 2008;35(5):459-67. DOI:10.1016/j.amepre.2008.08.025.
59. Demain JG. Climate Change and the Impact on Respiratory and Allergic Disease: 2018. *Current allergy and asthma reports*. 2018;18(4):22. DOI:10.1007/s11882-018-0777-7.
60. Beggs PJ. Adaptation to impacts of climate change on aeroallergens and allergic respiratory diseases. *Int J Environ Res Public Health*. 2010;7(8):3006-21. DOI:10.3390/ijerph7083006.
61. Fuchs T, Spitzauer S, Vente C, Hevler J, Kapiotis S, Rumpold H, et al. Natural latex, grass pollen, and weed pollen share IgE epitopes. *J Allergy Clin Immunol*. 1997;100(3):356-64. DOI:10.1016/s0091-6749(97)70249-5.
62. Folkhälsomyndigheten. Miljöhälsorapport 2017. Solna; 2017. 02096-2016.
63. SLU. Malörtsambrosian måste bekämpas – kan bli en värsting för pollenallergiker. 2016 [citerad 2020-05-20]. Hämtad från: <https://www.slu.se/ew-nyheter/2016/11/malortsambrosian-maste-bekampas--kan-bli-en-varsting-for-pollenallergiker/>.
64. Chapman DS, Scalone R, Stefanic E, Bullock JM. Mechanistic species distribution modeling reveals a niche shift during invasion. *Ecology*. 2017;98(6):1671-80. DOI:10.1002/ecy.1835.
65. MSB. Översvämning. 2020 [citerad 2021-01-25]. Hämtad från: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/oversvamning/>.
66. SMHI. Översvämning. 2019 [citerad 2020-03-25]. Hämtad från: <https://www.klimatanpassning.se/hur-klimatet-forandras/klimat effekter/oversvamning-1.21324>.
67. SOU 2017:42. Vem har ansvaret? Betänkande av Klimatanpassningsutredningen. Stockholm: Regeringskansliet; 2017.
68. SVU. Virus i vatten - skandinavisk kunskapsbank. Bromma; 2016. 2016-03.
69. Ahern M, Kovats RS, Wilkinson P, Few R, Matthies F. Global health impacts of floods: epidemiologic evidence. *Epidemiol Rev*. 2005;27(1):36-46. DOI:10.1093/epirev/mxi004.
70. Nichols G, Lane C, Asgari N, Verlander NQ, Charlett A. Rainfall and outbreaks of drinking water related disease and in England and Wales. *J Water Health*. 2009;7(1):1-8. DOI:10.2166/wh.2009.143.

71. Thomas KM, Charron DF, Waltner-Toews D, Schuster C, Maarouf AR, Holt JD. A role of high impact weather events in waterborne disease outbreaks in Canada, 1975 - 2001. *Int J Environ Health Res.* 2006;16(3):167-80. DOI:10.1080/09603120600641326.
72. Folkhälsomyndigheten. Anmälningsskyddade smittsamma sjukdomar i Sverige 2019. Epidemiologisk årsrapport. Tabellsamling Solna; 2019.
73. Folkhälsomyndigheten. Sjukdomsinformation om leptospirainfektion. 2013 [citerad 2021-01-30]. Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/smittydd-beredskap/smittsamma-sjukdomar/leptospirainfektion/>.
74. Paranjothy S, Gallacher J, Amlot R, Rubin GJ, Page L, Baxter T, et al. Psychosocial impact of the summer 2007 floods in England. *BMC Public Health.* 2011;11(1):145. DOI:10.1186/1471-2458-11-145.
75. Milojevic A, Armstrong B, Wilkinson P. Mental health impacts of flooding: a controlled interrupted time series analysis of prescribing data in England. *Journal of epidemiology and community health.* 2017;71(10):970-3. DOI:10.1136/jech-2017-208899.
76. Alexander DA, Klein S. First responders after disasters: a review of stress reactions, at-risk, vulnerability, and resilience factors. *Prehosp Disaster Med.* 2009;24(2):87-94. DOI:10.1017/s1049023x00006610.
77. Bei B, Bryant C, Gilson KM, Koh J, Gibson P, Komiti A, et al. A prospective study of the impact of floods on the mental and physical health of older adults. *Aging Ment Health.* 2013;17(8):992-1002. DOI:10.1080/13607863.2013.799119.
78. Norris FH, Friedman MJ, Watson PJ, Byrne CM, Diaz E, Kaniasty K. 60,000 disaster victims speak: Part I. An empirical review of the empirical literature, 1981-2001. *Psychiatry.* 2002;65(3):207-39. DOI:10.1521/psyc.65.3.207.20173.
79. Xiong X, Harville EW, Mattison DR, Elkind-Hirsch K, Pridjian G, Buekens P. Hurricane Katrina experience and the risk of post-traumatic stress disorder and depression among pregnant women. *Am J Disaster Med.* 2010;5(3):181-7. DOI:10.5055/ajdm.2010.0020.
80. MSB. Pluviala översvämningar. Konsekvenser vid skyfall över tätorter. En kunskapsöversikt. Karlstad: MSB; 2013. MSB567.
81. Vellinge kommun. Skydd mot höga havsnivåer. Vellinge kommun; 2020 [citerad 2020-05-12]. Hämtad från: <https://vellinge.se/planer-och-projekt-i-Vellinge-kommun/aktuella-byggprojekt/trafik-och-infrastruktur/skydd-mot-hoga-havsnivaer/>.
82. Boverket. Översvämningsrisk vid planläggning. 2018 [citerad 2020-03-25]. Hämtad från: https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tillsynsvagledning-oversvamning/.
83. Livsmedelsverket. Handbok för klimatanpassad dricksvattenförsörjning. 2019.
84. Folkhälsomyndigheten. Sjukdomsinformation om vattenburna infektioner och utbrott. 2016 [citerad 2021-01-30]. Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/smittydd-beredskap/smittsamma-sjukdomar/vattenburen-smitta/>.
85. Aastrup M, Thunholm B, Sundén G, Dahné J. Klimatets påverkan på koncentrationer av kemiska ämnen i grundvatten. 2012. 2012:27.
86. Semenza JC, Houser C, Herbst S, Rechenburg A, Suk JE, Frechen T, et al. Knowledge Mapping for Climate Change and Food- and Waterborne Diseases. *Critical reviews in environmental science and technology.* 2012;42(4):378-411. DOI:10.1080/10643389.2010.518520.
87. Semenza JC, Herbst S, Rechenburg A, Suk JE, Hoser C, Schreiber C, et al. Climate Change Impact Assessment of Food- and Waterborne Diseases. *Critical reviews in environmental science and technology.* 2012;42(8):857-90. DOI:10.1080/10643389.2010.534706.
88. Folkhälsomyndigheten. Sjukdomsutbrott orsakade av dricksvatten. Utbrott i Sverige år 1992–2011. 2011 [citerad 2021-01-30]. Hämtad från:

[https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/4d50365bbfa749cabeada3c11f9c786b/sjukdo
msutbrott-vatten-1992-2011.pdf](https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/4d50365bbfa749cabeada3c11f9c786b/sjukdo
msutbrott-vatten-1992-2011.pdf).

89. Tornevi A, Bergstedt O, Forsberg B. Precipitation effects on microbial pollution in a river: lag structures and seasonal effect modification. *PLoS One*. 2014;9(5):e98546. DOI:10.1371/journal.pone.0098546.
90. Livsmedelsverket. Handbok dricksvattenrisker. Cyanotoxiner i dricksvatten. 2018.
91. Folkhälsomyndigheten. Sjukdomsinformation om vibrioinfektion och badsårsfeber. 2017 [citerad 2021-01-30]. Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/smittydd-beredskap/smittydsamma-sjukdomar/vibrioinfektioner/>.
92. Daniels NA. *Vibrio vulnificus* oysters: pearls and perils. *Clin Infect Dis*. 2011;52(6):788-92. DOI:10.1093/cid/ciq251.
93. Lindgren E, Ahlbin A, Andersson Y. Hälsoeffekter av en klimatförändring i Sverige - En nationell utvärdering av hälsokonsekvenser hos människa och djur. Risker, anpassningsbehov och kostnader. [B: 34 Underlagsrapport utarbetad för Klimat- och sårbarhetsutredningen]. 2007. SOU 2007:60
94. Silva M, Pratheepa VK, Botana LM, Vasconcelos V. Emergent toxins in North Atlantic temperate waters: a challenge for monitoring programs and legislation. *Toxins*. 2015;7(3):859-85. DOI:10.3390/toxins7030859.
95. Folkhälsomyndigheten. Sjukdomsinformation om legionellainfektion. 2018 [citerad 2020-02-18]. Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/smittydd-beredskap/smittydsamma-sjukdomar/legionellainfektion-och-pontiacfeber/>.
96. Semenza JC, Trinanes J, Lohr W, Sudre B, Lofdahl M, Martinez-Urtaza J, et al. Environmental Suitability of *Vibrio* Infections in a Warming Climate: An Early Warning System. *Environmental health perspectives*. 2017;125(10):107004. DOI:10.1289/EHP2198.
97. Folkhälsomyndigheten. Sjukdomsstatistik vibrioinfektioner. 2018 [citerad 2021-01-30]. Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/folkhalsorapportering-statistik/statistik-a-o/sjukdomsstatistik/vibrioinfektioner/?t=county&y=2018&base=domestic>.
98. Nichols G, Lake I, Heaviside C. Climate Change and Water-Related Infectious Diseases. *Atmosphere-Basel*. 2018;9(10):385. DOI:ARTN 385 10.3390/atmos9100385.
99. Folkhälsomyndigheten. Legionella i miljön – en kunskapssammanställning om hantering av smittrisker. 2020. 2015.
100. Khalil H, Olsson G, Ecke F, Evander M, Hjertqvist M, Magnusson M, et al. The importance of bank vole density and rainy winters in predicting nephropathia epidemica incidence in Northern Sweden. *PLoS One*. 2014;9(11):e111663. DOI:10.1371/journal.pone.0111663.
101. Roda Gracia J, Schumann B, Seidler A. Climate Variability and the Occurrence of Human Puumala Hantavirus Infections in Europe: A Systematic Review. *Zoonoses and public health*. 2015;62(6):465-78. DOI:10.1111/zph.12175.
102. Ryden P, Sjostedt A, Johansson A. Effects of climate change on tularaemia disease activity in Sweden. *Glob Health Action*. 2009;2(1):1-7. DOI:10.3402/gha.v2i0.2063.
103. Desvars-Larrive A, Liu X, Hjertqvist M, Sjostedt A, Johansson A, Ryden P. High-risk regions and outbreak modelling of tularemia in humans. *Epidemiol Infect*. 2017;145(3):482-90. DOI:10.1017/S0950268816002478.
104. Chowdhury FR, Nur Z, Hassan N, von Seidlein L, Dunachie S. Pandemics, pathogenicity and changing molecular epidemiology of cholera in the era of global warming. *Annals of clinical microbiology and antimicrobials*. 2017;16(1):10. DOI:10.1186/s12941-017-0185-1.
105. European Center for Disease Prevention and Control. Epidemiological update: West Nile virus transmission season in Europe, 2019 2019. Hämtad från: <https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/epidemiological-update-west-nile-virus-transmission-season-europe-2019>.

106. Kättström M. West Nile fever kan komma att spridas även till Sverige. Lakartidningen. 2003;100(17):1532-34.
107. Musso D, Cao-Lormeau VM, Gubler DJ. Zika virus: following the path of dengue and chikungunya? Lancet. 2015;386(9990):243-4. DOI:10.1016/S0140-6736(15)61273-9.
108. World Health Organization. Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control - new edition. Geneva; 2009. WHO/HTM/NTD/DEN/2009.1.
109. World Health Organization. Investing to overcome the global impact of neglected tropical diseases: third WHO report on neglected tropical diseases 2015. Geneva; 2015. WHO/HTM/NTD/2015.1.
110. Liu-Helmersson J. Climate Change, Dengue and Aedes Mosquitoes: Past Trends and Future Scenarios [Doktorsavhandling, sammanläggning]2018 <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1172083&dswid=7145>.
111. European Center for Disease Prevention and Control. Aedes albopictus - current known distribution: May 2020 2020 [citerad 2021-01-30]. Hämtad från: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/aedes-albopictus-current-known-distribution-may-2020>.
112. Control ECfDPa. Aedes aegypti - Factsheet for experts. 2016 [citerad 2021-01-30]. Hämtad från: <https://www.ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/facts/mosquito-factsheets/aedes-aegypti>.
113. Depoortere E, Salmaso S, Pompa MG, Guglielmetti P, Coulombier D. Chikungunya in Europe. Lancet. 2008;371(9614):723. DOI:10.1016/S0140-6736(08)60336-0.
114. Folkhälsomyndigheten. Zikavirus. Nord- och Sydamerika 2015-2017. 2017 [citerad 2020-02-18]. Hämtad från: <http://www.folkhalsomyndigheten.se/smittskydd-beredskap/utbrott/utbrottsarkiv/zikavirus-central-och-sydamerika-2015/>.
115. Carlson CJ, Dougherty ER, Getz W. An Ecological Assessment of the Pandemic Threat of Zika Virus. PLoS neglected tropical diseases. 2016;10(8):e0004968. DOI:10.1371/journal.pntd.0004968.
116. Markland SM, Ingram D, Kniel KE, Sharma M. Water for Agriculture: the Convergence of Sustainability and Safety. Microbiology spectrum. 2017;5(3). DOI:10.1128/microbiolspec.PFS-0014-2016.
117. Folkhälsomyndigheten. Campylobacterinfektion. 2018 [citerad 2021-01-30]. Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/folkhalsorapportering-statistik/statistik-a-o/sjukdomsstatistik/campylobacterinfektion/?p=60334>.
118. Lindgren E, Albihi A, Andersson Y, Forsberg B, Olsson G, Rocklöv J. Ändrat klimat får konsekvenser för hälsoläget i Sverige: Värmeböljor och smittspridning oroar mest. Lakartidningen. 2008;105(28-29):2018-23. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-47349123727&partnerID=40&md5=b99f544d352a98332788dd0805119192>.
119. Folkhälsomyndigheten. Sommaren är högsäsong för magsjuka. 2018 [citerad 2020-03-16]. Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/nyheter-och-press/nyhetsarkiv/2018/juni/sommaren-ar-hogsasong-for-magsjuka/>.
120. SMHI. Nollgenomgångar. SMHI; 2019 [citerad 2020-03-17]. Hämtad från: <https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/klimatindex/nollgenomgangar-1.22895>.
121. Stockholm R. Frakturer, stukningar och krosskador vanliga vid halkolyckor. 2019 [citerad 2020-10-08]. Hämtad från: <https://www.sll.se/verksamhet/halsa-och-varld/nyheter-halsa-och-varld/2019/01/frakturer-stukningar-och-krosskador-vanliga-vid-halkolyckor/>.
122. MSB. Fallolyckor: Statistik och analys. Karlstad: MSB; 2014. MSB752.
123. THL. Klimatförändringen. 2020 [citerad 2020-10-08]. Hämtad från: <https://thl.fi/sv/web/miljohalsa/klimat-och-vader/klimatforandringen>.
124. Vårdguiden. Benskörhet - osteoporos. 2020 [citerad 2021-01-20]. Hämtad från: <https://www.1177.se/sjukdomar--besvar/skelett-leder-och-muskler/benskorhet/benskorhet---osteoporos/>.

125. Länsstyrelsen i Västra Götaland. Västra Götaland i ett förändrat klimat. 2012. Hämtad från: <http://www.lansstyrelsen.se/VastraGotaland/Sv/publikationer/2012/Pages/2012-42.aspx?keyword=V%C3%A4stra%20G%C3%B6taland%20i%20ett%20f%C3%B6r%C3%A4ndrat%20klimat>.
126. Länsstyrelsen i Stockholms län. Hälsoeffekter av ett förändrat klimat – risker och åtgärder i Stockholms län. Stockholm; 2012.
127. Tyréns. Västerbottens län: Konsekvenser av klimatförändringar. . [Slutrapport]. 2014. 249190.
128. Warsini S, Mills J, Usher K. Solastalgia: living with the environmental damage caused by natural disasters. *Prehosp Disaster Med.* 2014;29(1):87-90. DOI:10.1017/S1049023X13009266.
129. Cianconi P, Betro S, Janiri L. The Impact of Climate Change on Mental Health: A Systematic Descriptive Review. *Front Psychiatry.* 2020;11:74. DOI:10.3389/fpsy.2020.00074.
130. Cunsolo Willox A, Stephenson E, Allen J, Bourque F, Drossos A, Elgarøy S, et al. Examining relationships between climate change and mental health in the Circumpolar North. *Reg Environ Change.* 2014;15(1):169-82. DOI:10.1007/s10113-014-0630-z.
131. Eisenman D, McCaffrey S, Donatello I, Marshal G. An Ecosystems and Vulnerable Populations Perspective on Solastalgia and Psychological Distress After a Wildfire. *EcoHealth.* 2015;12(4):602-10. DOI:10.1007/s10393-015-1052-1.
132. Furberg M. Towards the limits – climate change aspects of life and health in Northern Sweden: studies of tularemia and regional experiences of changes in the environment [doktorsavhandling]. Umeå: Umeå universitet; 2016 <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1039580/FULLTEXT01.pdf>.
133. World Health Organization. Protecting health in Europe from climate change: 2017 update. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2017.
134. SMHI. Framtidsklimat i Norrbottens län – enligt RCP-scenarier SMHI; 2015. Nr 32. Hämtad från: https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.957171/Framtidsklimat_i_Norrbottens_l%C3%A4n_Klimatologi_nr_32.pdf.
135. SMHI. Framtidsklimat i Västerbottens län - enligt RCP-scenarier. SMHI; 2015. Nr 33. Hämtad från: https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.957231/Menu/general/extGroup/attachmentColHold/mainCol1/file/Framtidsklimat_i_V%C3%A4sterbottens_l%C3%A4n_Klimatologi_nr_33.pdf.
136. SMHI. Uppdatering av det klimatvetenskapliga läget. SMHI; 2014. Nr 9. Hämtad från: <http://smhi.diva-portal.org/smash/get/diva2:948090/FULLTEXT01.pdf>.
137. Folkhälsomyndigheten. Kartläggning av hälsa i miljö kvalitetsmålen. En samverkansåtgärd under Miljömålsrådet.; 2018.
138. 138. Sametinget. Handlingsplan för klimatanpassning. 2020 [citerad 2021-02-16]. Hämtad från: https://www.sametinget.se/klimatanpassning_handlingsplan.
139. 139. Orru H, Ebi KL, Forsberg B. The Interplay of Climate Change and Air Pollution on Health. *Current environmental health reports.* 2017;4(4):504-13. DOI:10.1007/s40572-017-0168-6.
140. Pope CA, 3rd, Dockery DW. Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect. *J Air Waste Manag Assoc.* 2006;56(6):709-42. DOI:10.1080/10473289.2006.10464485.
141. Naturvårdsverket. Miljömålen – Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2019 – Med fokus på statliga insatser. Stockholm: Naturvårdsverket; 2019. 6890.
142. Schnell JL, Prather MJ. Co-occurrence of extremes in surface ozone, particulate matter, and temperature over eastern North America. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* 2017;114(11):2854-9. DOI:10.1073/pnas.1614453114.
143. SMHI. Luftföroreningar i framtida klimat. SMHI; 2015 [citerad 2020-03-17]. Hämtad från: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/luftforenningar-i-framtida-klimat-1.7070>.

144. Sigsgaard T, Forsberg B, Annesi-Maesano I, Blomberg A, Bolling A, Boman C, et al. Health impacts of anthropogenic biomass burning in the developed world. *Eur Respir J*. 2015;46(6):1577-88. DOI:10.1183/13993003.01865-2014.
145. Vardoulakis S, Dimitroulopoulou C, Thornes J, Lai KM, Taylor J, Myers I, et al. Impact of climate change on the domestic indoor environment and associated health risks in the UK. *Environment international*. 2015;85:299-313. DOI:10.1016/j.envint.2015.09.010.
146. EEA. Förena forskning, politik och allmänhet. 2013 [citerad 2020-10-08]. Hämtad från: <https://www.eea.europa.eu/sv/miljosignaler/miljosignaler-2013/artiklar/forena-forskning-politik-och-allmanhet>.
147. World Health Organization. Wildfires. [citerad 2020-10-08]. Hämtad från: https://www.who.int/health-topics/wildfires#tab=tab_1.
148. MSB. Droughts and wildfires in Sweden: past variation and future projection. Göteborgs Universitet; 2017. MSB1112.
149. Reid CE, Brauer M, Johnston FH, Jerrett M, Balmes JR, Elliott CT. Critical Review of Health Impacts of Wildfire Smoke Exposure. *Environmental health perspectives*. 2016;124(9):1334-43. DOI:10.1289/ehp.1409277.
150. Kollanus V, Prank M, Gens A, Soares J, Vira J, Kukkonen J, et al. Mortality due to Vegetation Fire-Originated PM2.5 Exposure in Europe-Assessment for the Years 2005 and 2008. *Environmental health perspectives*. 2017;125(1):30-7. DOI:10.1289/EHP194.
151. Liu JC, Pereira G, Uhl SA, Bravo MA, Bell ML. A systematic review of the physical health impacts from non-occupational exposure to wildfire smoke. *Environmental research*. 2015;136:120-32. DOI:10.1016/j.envres.2014.10.015.
152. Shaposhnikov D, Revich B, Bellander T, Bedada GB, Bottai M, Kharkova T, et al. Mortality related to air pollution with the moscow heat wave and wildfire of 2010. *Epidemiology*. 2014;25(3):359-64. DOI:10.1097/EDE.0000000000000090.
153. SMHI. Luftföreningar från skogsbränder undersöks i nytt projekt. SMHI; 2020 [citerad 2021-01-20]. Hämtad från: <https://www.smhi.se/forskning/forskningsnyheter/luftforeningar-fran-skogsbrander-undersoks-i-nytt-projekt-1.162024>.
154. SOU 2019:7. Skogsbränderna sommaren 2018. Stockholm: Regeringskansliet; 2019.
155. SMHI. Torka. SMHI; 2018 [citerad 2020-10-08]. Hämtad från: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/torka-1.111075>.
156. Ljung K, Maley F, Cook A, Weinstein P. Acid sulfate soils and human health--a Millennium Ecosystem Assessment. *Environment international*. 2009;35(8):1234-42. DOI:10.1016/j.envint.2009.07.002.
157. SOU 2016:32. En trygg dricksvattenförsörjning - bakgrund, överväganden och förslag. Slutbetänkande av Dricksvattensutredningen Regeringskansliet; 2016.
158. Vårdguiden. Uttorkning. 2017 [citerad 2020-05-12]. Hämtad från: <https://www.1177.se/Vasterbotten/Fakta-och-rad/Sjukdomar/Uttorkning/>.
159. Svenskt vatten. Vattenbrist. 2020 [citerad 2020-10-08]. Hämtad från: <https://www.svensktvatten.se/fakta-om-vatten/vattenutmaningar/vattenbrist/>.
160. 160. European environment agency. Water management in Europe: price and non-price approaches to water conservation. 2017. <https://www.eea.europa.eu/themes/water/water-management>.
161. Haines A, Kovats RS, Campbell-Lendrum D, Corvalan C. Climate change and human health: impacts, vulnerability, and mitigation. *Lancet*. 2006;367(9528):2101-9. DOI:10.1016/S0140-6736(06)68933-2.

162. Bell ML, Dominici F. Effect modification by community characteristics on the short-term effects of ozone exposure and mortality in 98 US communities. *Am J Epidemiol.* 2008;167(8):986-97. DOI:10.1093/aje/kwm396.
163. Hsu NY, Liu YC, Lee CW, Lee CC, Su HJ. Higher moisture content is associated with greater emissions of DEHP from PVC wallpaper. *Environmental research.* 2017;152:1-6. DOI:10.1016/j.envres.2016.09.027.
164. Geels C, Andersson C, Hanninen O, Lanso AS, Schwarze PE, Skjoth CA, et al. Future premature mortality due to O₃, secondary inorganic aerosols and primary PM in Europe--sensitivity to changes in climate, anthropogenic emissions, population and building stock. *Int J Environ Res Public Health.* 2015;12(3):2837-69. DOI:10.3390/ijerph120302837.
165. Potera C. Climate change impacts indoor environment. *Environmental health perspectives.* 2011;119(9):a382. DOI:10.1289/ehp.119-a382.
166. Fisk WJ, Lei-Gomez Q, Mendell MJ. Meta-analyses of the associations of respiratory health effects with dampness and mold in homes. *Indoor Air.* 2007;17(4):284-96. DOI:10.1111/j.1600-0668.2007.00475.x.
167. McCormack MC, Belli AJ, Waugh D, Matsui EC, Peng RD, Williams DL, et al. Respiratory Effects of Indoor Heat and the Interaction with Air Pollution in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Annals of the American Thoracic Society.* 2016;13(12):2125-31. DOI:10.1513/AnnalsATS.201605-329OC.
168. Folkhälsomyndigheten. Inomhusmiljön i skolan – ett nationellt tillsynsprojekt 2014–2015 Solna; 2015. 15128.
169. Folkhälsomyndigheten. Tillsynsvägledning hälsoskydd. 2020 [citerad 2021-01-20]. Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/livsvillkor-levnadsvanor/miljohalsa-och-halsoskydd/tillsynsvagledning-halsoskydd/>.
170. Boverket. Samordna det nationella klimatanpassningsarbetet för den byggda miljön. 2020 [citerad 2021-01-20]. Hämtad från: <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/uppdrag/klimatanpassningsarbete-for-den-byggda-miljon/>.
171. Sveriges geologiska undersökning. Skred och ras. 2020 [citerad 2020-03-26]. Hämtad från: <https://www.sgu.se/samhallsplanering/risker/skred-och-ras/>.
172. Sveriges geologiska undersökning. Stora skred i Sverige [citerad 2020-03-26]. Hämtad från: <https://www.sgu.se/samhallsplanering/risker/skred-och-ras/stora-skred-i-sverige>.
173. Statens geotekniska institut. Säkra bergslänter. Kunskapsläget och fallstudier. 2018 [citerad 2020-03-26]. Hämtad från: <http://www.swedgeo.se/globalassets/publikationer/sqi-publikation/sqi-p44.pdf>.
174. SMHI. Climate extremes for Sweden Norrköping: SMHI; 2019.
175. World Health Organization. Adverse health effects of exposure to cold. WHO; 2020 [citerad 2020-03-16]. Hämtad från: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/Climate-change/news/news/2013/02/how-cold-weather-affects-health/adverse-health-effects-of-exposure-to-cold>.
176. Rocklov J, Forsberg B, Ebi K, Bellander T. Susceptibility to mortality related to temperature and heat and cold wave duration in the population of Stockholm County, Sweden. *Glob Health Action.* 2014;7:22737. DOI:10.3402/gha.v7.22737.
177. World Health Organization. The people most affected. 2020 [citerad 2020-03-16]. Hämtad från: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/Climate-change/news/news/2013/02/how-cold-weather-affects-health/the-people-most-affected>.
178. Hajat S, Vardoulakis S, Heaviside C, Eggen B. Climate change effects on human health: projections of temperature-related mortality for the UK during the 2020s, 2050s and 2080s. *Journal of epidemiology and community health.* 2014;68(7):641-8. DOI:10.1136/jech-2013-202449.

179. Vardoulakis S, Dear K, Hajat S, Heaviside C, Eggen B, McMichael AJ. Comparative assessment of the effects of climate change on heat- and cold-related mortality in the United Kingdom and Australia. *Environmental health perspectives*. 2014;122(12):1285-92. DOI:10.1289/ehp.1307524.
180. Boverket. Bostadsmarknadsenkäten 2020. Boverket; 2020 [citerad 2021-01-20]. Hämtad från: <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/bostadsmarknad/bostadsmarknaden/bostadsmarknadsenkaten/>.
181. Myers SS, Smith MR, Guth S, Golden CD, Vaitla B, Mueller ND, et al. Climate Change and Global Food Systems: Potential Impacts on Food Security and Undernutrition. *Annual review of public health*. 2017;38:259-77. DOI:10.1146/annurev-publhealth-031816-044356.
182. Watts N, Adger WN, Ayeb-Karlsson S, Bai Y, Byass P, Campbell-Lendrum D, et al. The Lancet Countdown: tracking progress on health and climate change. *Lancet*. 2017;389(10074):1151-64. DOI:10.1016/S0140-6736(16)32124-9.
183. Defrance D, Ramstein G, Charbit S, Vrac M, Famien AM, Sultan B, et al. Consequences of rapid ice sheet melting on the Sahelian population vulnerability. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2017;114(25):6533-8. DOI:10.1073/pnas.1619358114.
184. Burrows K, Kinney PL. Exploring the Climate Change, Migration and Conflict Nexus. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(4):443. DOI:10.3390/ijerph13040443.
185. Andreoni V, Miola A. Climate Vulnerability of the Supply-Chain: Literature and Methodological review. Luxemburg: European Commission: Joint Research Centre: Institute for Environment and Sustainability; 2014. JRC93420. EUR 26994. Hämtad från: <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC93420/lb-na-26994-en-n%20.pdf>.
186. Matschke Ekbohm H, Doherty H. Konsekvenser för Sverige av klimatförändringar i andra länder. Hur kan Sverige rusta sig inför indirekta effekter av globala klimatförändringar? Stockholm; 2020. C 542.

Den här rapporten innehåller en risk- och sårbarhetsanalys av klimatförändringens påverkan på hälsan i Sverige. Rapporten ger en sammanfattad bild av den kunskap som finns om hälsoeffekter av ett förändrat klimat, liksom en nulägesbild över samhällets sårbarhet och kapacitet. Rapporten bygger på vetenskapliga underlag, myndighetsrapporter och expertbedömningar.

Klimatförändringen medför risk för hälsoeffekter av extrema väderhändelser som värmeböljor, torka och översvämningar. Den medför även risk för hälsoeffekter av förändringar i ekosystemen, exempelvis förändrade mönster för nederbörd och växtsäsong som kan gynna olika smittämnen och sjukdomsöverförande vektorer.

Kunskap om hälsorisker i ett förändrat klimat är ett viktigt underlag i Folkhälsomyndighetens arbete för en bättre folkhälsa och i arbetet enligt förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete. Risk- och sårbarhetsanalysen kan även utgöra ett användbart kunskapsstöd för andra nationella, regionala och lokala aktörer.

Folkhälsomyndigheten är en nationell kunskapsmyndighet som arbetar för en bättre folkhälsa. Det gör myndigheten genom att utveckla och stödja samhällets arbete med att främja hälsa, förebygga ohälsa och skydda mot hälsohot. Vår vision är en folkhälsa som stärker samhällets utveckling



Folkhälsomyndigheten

www.folkhalsomyndigheten.se