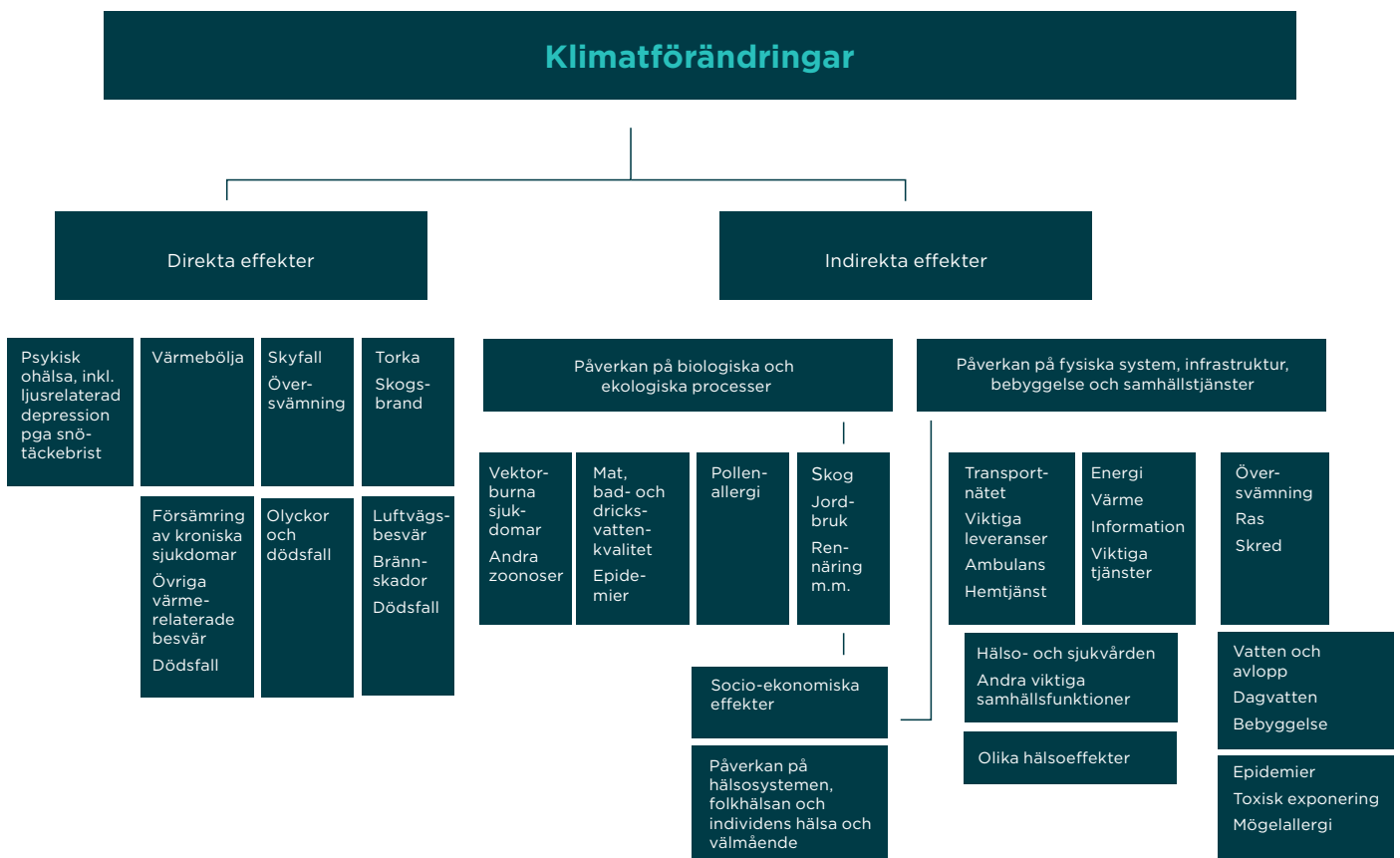


12.2 Människors hälsa

Ett ändrat klimat i Sverige påverkar människors hälsa på flera olika sätt. Det sker dels akut i samband med – och i efterförloppet av – extremväder, dels mer långsiktigt genom det ändrade klimatets påverkan på ekosystem, bebyggelse och infrastruktur.

Den prioriterade utmaningen med störst bäring på människors hälsa i den nationella strategin är *hög temperaturer som innebär risker för hälsa och välbefinnande för människor och djur*, men även utmaningar som skadegörare, sjukdomar och inväsa arter samt översvämningar och ras och skred.

Extrema händelser, som värmeböljor, bränder och översvämningar kan direkt orsaka allt ifrån dödsfall och skador till försämring av kroniska sjukdomar. Extremväder och väderrelaterade naturolyckor kan också försvåra för livsviktiga samhällsfunktioner – som till exempel ambulansframkomst och tillgång till vatten och el, samt ge upphov till epidemiska utbrott. Även mer långsamma förändringar av årstidernas längd och inbördes klimat påverkar folkhälsan. Dessa hälsokonsekvenser är ofta sekundära till klimatets påverkan på ekosystem, jordbruk och djurhållning, vatten- och matkvalitet, bebyggelse, infrastruktur och samhällsservice (Figur 12.2.1).



Modifierad efter McMichael AJ, Lindgren E. Climate change: present and future risks to health, and necessary responses. J Int Med 2011;270(5):401-413

Figur 12.2.1. Direkta och indirekta hälsoeffekter av klimatförändringar i Sverige¹.

1 Modifierad efter McMichael, A.J. & Lindgren, E., 2011. Climate change: present and future risks to health, and necessary responses. Journal of Internal Medicine 2011; 270(5):401-413.

Hälsokonsekvenserna varierar i olika delar av Sverige och riskerna beror på ett flertal faktorer som sårbarhet, resiliens och tidigare klimatanpassning i ekosystemen, den byggda miljön och samhällets olika sektorer – hälso- och sjukvården inkluderat. Av stor vikt är befolkningens hälsotillstånd, socio-ekonomiska situation, samt generella och för vissa konsekvenser specifika medicinska risktillstånd och andra sårbarheter.

Folkhälsomyndigheten har i sin risk- och sårbarhetsanalys identifierat värmeböljor och fästingburna infektioner som de största riskerna för folkhälsan i Sverige i stort, både sett till allvarlighetsgrad och sannolikhet². Därtill finns det stora behov av öka hälso- och sjukvårdens beredskap och säkra infrastrukturen, ökad tvärvetenskaplig samverkan och övervakning av zoonoser och nya sjukdomar samt öka kunskapen inom en rad områden såsom transnationella klimatrisker samt inomhusmiljöns påverkan på hälsan i ett framtida klimat.

FAKTARUTA: HÄLSOKOSTNADER FÖR KLIMATFÖRÄNDRINGAR OCH LUFTFÖRORENINGAR

En amerikansk analys drar slutsatsen att hälsokostnaderna för luftföroreningar och klimatiförändringar redan överstiger 800 miljarder dollar per år i USA och att kostnaderna förväntas öka under de kommande åren om inte kraftiga utsläppsminskningar och nödvändiga klimatanpassningar genomförs. Denna prislapp är sannolikt underskattad på grund av begränsad tillgång till hälsodata.

The Medical Society Consortium on Climate and Health, Natural Resources Defence Council (NRDC) samt Wisconsin Health Professionals for Climate Action (WHPCA), 2021. The Costs of Inaction: The Economic Burden of Fossil Fuels and Climate Change on Health in the United States <https://www.nrdc.org/sites/default/files/costs-inaction-burden-health-report.pdf>

Hur stora de framtida klimatrelaterade hälsokonsekvenserna blir i Sverige beror på den allmänna samhälls- och befolkningsutvecklingen. Klimatiförändringarna kommer att ha en del positiva effekter på folkhälsan i Sverige eftersom hjärt- och kärlbesvär och andra skador relaterade till kyla minskar. Trots detta överväger de negativa hälsokonsekvenserna betydligt och snar klimatanpassning är nödvändig. Samhällskostnaderna för hälsoeffekter om det inte sker någon klimatanpassning beräknas därtill bli mycket stora, men förbises ofta i dagsläget. Arbetet behöver därför stärkas och regionerna som ansvarar för hälso- och sjukvården bör få ett tydligt uppdrag med att arbeta med klimatanpassning (se kapitel 8: Olika aktörers arbete med klimatanpassning).

Klimatanpassning omfattar både att bygga in robusthet och att sätta in motåtgärder mot oundvikliga hälsokonsekvenser. Samverkan mellan olika samhällssektorer är ofta nödvändig. I de fall där det är möjligt så är åtgärder som ger flerfaldiga vinster, så kallade mångfunktionella lösningar, att föredra.

Detta delkapitel startar med en genomgång av hur klimatiförändringarna idag och i framtiden kan komma att påverka människors hälsa utifrån olika klimatrisker och påverkansvägar. Det följs upp med en utvärdering av det nationella arbetet hittills, med en genomgång av olika typer av åtgärder som genomförts och som bör införas. Slutligen prioriteras åtgärderna utifrån en samlad bedömning som är baserad på rådande kunskap och behov.

På grund av den nära kopplingen mellan djur, natur, samhälle och människors hälsa är ett multi-sektoriellt helhetsperspektiv ofta nödvändigt vid analyser av klimatanpassningsåtgärder. Detta bäddar också för möjligheten till val av anpassningsåtgärder med mångfunktionella lösningar som ofta blir mindre kostsamma på längre sikt.

Därför sammanlänkar detta kapitel djurs- och människors hälsa under flera sektioner, framför allt de som handlar om vatten-, mat- och vektorburna sjukdomar. Klimatrelaterade problem för djurhälsa inkluderar värme, vattenbrist samt vatten-, foder-, mark- och vektorburna sjukdomar. Delkapitlet terrestra ekosystem (kapitel 10.1) behandlar vilda djurs hälsa, delkapitlet om jordbruket och djurhållningen (kapitel 10.4) behandlar lantbrukets djur och delkapitlet om renskötseln (kapitel 10.3) behandlar renars hälsa. För mer ingående information om matburna infektioner och livsmedelssäkerhet samt tillgång och kvalitet på mat och vatten under ett förändrat klimat hänvisas till delkapitlet livsmedelssäkerhet och och tryggad livsmedelsförsörjning (kapitel 10.9) samt dricksvatten (kapitel 11.2). Effekter av värmeböljor och ökade temperaturer i den bebyggda miljön samt inomhusmiljöns hälsopåverkan presenteras närmare i delkapitlet om bebyggd miljö och fysisk planering (kapitel 12.1), där också flera exempel på positiva extraeffekter på folkhälsan av klimatanpassningsåtgärder, så kallade co-benefits, tas upp. Helhetssynen på klimatanpassning diskuteras i kapitel 16, där bland annat "one health" med helhetssyn på hälsa diskuteras (kapitel 16.4).

12.2.1 Klimatrisker, sårbarheter och möjligheter

Klimatrisker och sårbarheter som är kopplade till klimtförändringar och människors hälsa är omfattande. I detta dekapitel ges exempel kopplade till olika faktorer.

Inledningsevis listas några exempel på sårbarheter och brister inom socialtjänsten och den kommunala hälso- och sjukvården utifrån identifierade hot och risker i Socialstyrelsens risk- och sårbarhetsanalys 2018 med bäring på klimatanpassning, vilket illustrerar vikten av att göra en tydlig kartläggning av risker utifrån ett brett spektrum av aspekter:

- Elberoendet innebär att det som drivs av el, exempelvis IT-system, mobiler, eldrivna maskiner/anläggningar, luftkonditionerings-system slutar fungera.
- Läkemedelsförsörjningen – Sverige är importberoende den inhemska produktionen är liten och lagerhållning låg.
- Avsaknad av överenskommelser om hur allvarliga händelser ska hanteras mellan socialtjänst, kommunal hälso- och sjukvård och de privata aktörerna vilket innebär att patientsäkerheten äventyras³.

Socialstyrelsen (SoS) har under 2020 arbetat vidare med sin klimat- och sårbarhetsanalys. Analysen lyfter exempel på viktiga delar för klimatanpassning på grund av de konsekvenser de kan få för människors hälsa och på vården och omsorgen kopplat till: Ökad vårdbelastning, behov av krisberedskap/kontinuitet, läkemedelsrest på grund av värmebölja eller infrastrukturstörningar, påverkan på dricksvatten och livsmedel på grund av ökad temperatur, temperatur som påverkar arbetsmiljö, tillgänglighet vid infrastrukturstörningar, störningar i elförsörjning som påverkar vård och omsorg, basala hygienrutiner inom vård och omsorg.

Folkhälsomyndigheten har gjort en risk- och sårbarhetsanalys som är grundad i en kunskaps-sammanställning utförd av Umeå universitet samt en risk- och sårbarhetsanalys baserad på en workshop med ett 20-tal experter. Värmeböljor

och fästingburna infektioner bedömdes vara de största riskerna för folkhälsan i Sverige, både sett till allvarlighetsgrad och sannolikhet⁴.

Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) utförde en riskanalys för både människor och djur, 2007, i samband med klimat- och sårbarhetsutredningen. Framför allt ses hälsoriskerna öka för vektorburna sjukdomar via fästingar, myggor och gnagare. Problem som lyfts är vatten som smittkälla, värme-stress hos lantbrukets djur, torra som påverkar foderförsörjning samt varma vintrar som kan leda till infektioner och problem med klövar, hovar och hud när det är lerigt. Man såg dock en resursbrist för att arbeta genomgripande med detta⁵. SVA påbörjade arbetet med sin klimat- och sårbarhetsanalys under hösten 2021. Analysen kommer att bli ett viktigt underlag för klimatanpassningsarbetet inom området.

Ökad risk för hälsofara genom värmeböljor och höga temperaturer

Extrema temperaturer och värmeböljor är redan ett problem världen över som kommer att bli allt vanligare och mer intensivt ju mer klimatet ändras. Extrem värme utgör en stor hälsofara, speciellt är kombinationen höga temperaturer och hög luftfuktighet kopplad till hälsokonsekvenser⁶, även i Sverige⁷. Ökad luftfuktighet och temperatur kan även påverka utförandet av vård. Ett exempel är inställda operationer på Visby Lasarett under sommaren 2021 på grund av för hög luftfuktighet som bland annat påverkade sterilt förpackat material. Även läkemedelsförvaring kan påverkas och kräva nya lagringsmöjligheter samt läkemedels-förskrivningen där läkemedelsdoseringen kan behöva justeras då det råder värmebölja.

Värmeböljor är den klimateffekt som väntas få störst påverkan på hälsan och den är den dödligaste⁸. Forskningsinitiativet the Lancet Countdown följer, internationellt, sedan 2016 och fram till 2030 olika indikatorer av vikt för klimatrelaterade hälsokonsekvenser. De noterade i sin rapport 2021 att värmerelaterad dödlighet hos äldre (över 65 år) globalt har ökat med 80 procent under de senaste 20 åren och nådde totalt 345 000 dödsfall under 2019⁹.

3 Socialstyrelsen, 2019. Krisberedskap i socialtjänst och kommunal hälso- och sjukvård 2018. Krishantering och krisberedskap i samband med värmeböljan 2018 för särskilt sårbara grupper. Artikelnummer: 2019-3-21.

4 Folkhälsomyndigheten, 2021. Folkhälsa i ett förändrat klimat. Folkhälsomyndighetens mål och handlingsplan för klimatanpassning 2021-2024.

5 SOU 2007:60. Klimat- och sårbarhetsutredningen, bilaga B 34: Hälsoeffekter av en klimtförändring i Sverige.

6 Zhang, Y. m.fl., 2021. Projections of tropical heat stress constrained by atmospheric dynamics. Nature Geoscience 14: 133-137.

7 Fonseca-Rodríguez, O. m.fl., 2020. Hot and cold weather based on the spatial synoptic classification and cause-specific mortality in Sweden: a time-stratified case-crossover study. International Journal of Biometeorology 64: 1435-1449.

8 Stone, B. Jr., 2012. The city and the coming climate: Climate change in the places we live. Cambridge University Press, Cambridge.

9 Romanello, M. m.fl., 2021. The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future. The Lancet 398(10311): 1619-1662.

FAKTARUTA: KOSTNADER FÖR VÄRMEBÖLJAN I EUROPA 2018

Under värmeböljan i Europa 2018 motsvarade kostnaderna för värmerelaterad dödlighet enligt forskningsinitiativet the Lancet Countdown 1,2 procent av den regionala bruttonationalinkomsten, vilket motsvarar 11 miljoner europeiska medborgares årsinkomster.

Watts N. m.fl., 2020. *The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. The Lancet.*

Enligt Intergovernmental Panel of Climate Change, IPCC, innebär extrem värme en ökad risk för både ökad dödlighet och ökat antal sjukdomstillstånd hos personer med vissa underliggande medicinska och fysiologiska tillstånd^{10,11} samt ökad risk för geografiskt och socioekonomiskt utsatta grupper och yrkeskategorier, med speciellt ökad risk för boende i stadsmiljö, samt för personer med utomhusarbete¹².

Stadsklimatet är generellt sett varmare än klimatet i obebyggda och gleset bebyggda områden, vilket främst beror på byggnadsmaterialens förmåga att absorbera och lagra värme, hur tätt husen står och hur höga de är, samt andelen hårdgjorda ytor¹³. Denna skillnad i lufttemperatur mellan stad och landsbygd brukar benämnas stadens värmeö (urban heat island) och är främst ett nattligt fenomen, som uppkommer till följd av skillnader i avkyllningen under sen eftermiddag och kväll.

Till följd av värmeeffekten och spillvärme från byggnader, trafik och människor samt brist på grönska är temperaturen i städer generellt sett högre än i det omkringliggande landskapet. Den urbana värmeeffekten är särskilt påtaglig vid längre perioder av höga temperaturer och kan bidra till att intensifiera och förlänga värmeböljor. Till detta läggs effekterna av ett ändrat klimat, med en förhöjd global medeltemperatur och en risk för ökad frekvens av intensiva och långvariga värmeböljor. Denna kombination av

ökade temperaturer riskerar att påverka människors hälsa negativt.

Det finns en vetenskaplig konsensus att den pågående klimatförändringen innebär en ökad risk för värmeböljor globalt, såväl som i Sverige, och att den urbana värmeön därtill förstärker exponeringen för människor som bor i städer (för mer information om den urbana värmeö-effekten se delkapitel 12.1 om bebyggd miljö och fysisk planering). I Sverige har det först under senare år förekommit ihållande värmeböljor där studier sett en ökning av dödlighet i befolkningen^{14,15}. Under värmeböljan 2018 ökade dödligheten betydligt jämfört med tidigare somrar där den totala överdödligheten under juni-augusti 2018 var cirka 700 dödsfall i befolkningen^{16,17}. Därtill pekar en studie på att värmeböljor inte har samma hälsopåverkan i södra som i norra delen av landet. En orsak till större konsekvenser av värme i Norrland skulle kunna vara att invånarna i norr är mer ovana vid dessa temperaturer. Forskarna drog även slutsatsen att effekten av värmeböljor var mer kraftfull för boende i socioekonomiskt utsatta områden än för boende i andra områden¹⁸. Faktorer som sämre generellt hälsotillstånd och språksvårigheter som försvårar effekten av riskinformation kan troligen bidra till denna skillnad. De iakttagelser som gjorts under covid-19-pandemin beträffande de socio-ekonomiskt utsatta och utlandsfödda och den större dödligheten i de grupperna behöver också beaktas kopplat till värmerelaterade risker.

I Sverige är det framför allt inomhustemperaturer som är av intresse för ökad risk för dödsfall och akuta insjuknanden, men exponering för höga utomhustemperaturer kan komma att spela en större roll framöver. Riskgrupperna omfattar i Sverige framför allt de äldre och då speciellt personer över 80 år, kroniskt hjärt-, kärl- och lungsjuka i alla åldrar, diabetiker och personer som tar vissa mediciner, liksom ensamboende mentalt och fysiskt funktionsnedsatta¹⁹. Beroende på riskgrupp varierar de akuta symtomen som inkluderar bland annat värmeslag, stroke, hjärtinfarkt och lungbesvär²⁰. Andra identifierade riskgrupper som, med stigande utomhustemperaturer, kan komma

10 Kenney, WL. m.fl., 2014. Heat waves, aging, and human cardiovascular health. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 46(10):1891-9.

11 Azhar, GS. m.fl., 2014. Heat-related mortality in India: excess all-cause mortality associated with the 2010 Ahmedabad heat wave. *PLoS One* 9(3):e91831.

12 IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014. *IPCC Fifth Assessment Report: AR 5 Climate Change, 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge University Press.

13 Oke, T.R. m.fl., 1991. Simulation of surface urban heat islands under 'ideal' conditions at night part 2: Diagnosis of causation. *Boundary-Layer Meteorology* 56: 339-358.

14 Oudin Åström, D. m.fl., 2020. Heat wave-related mortality in Sweden: a case-crossover study investigating effect modification by neighbourhood deprivation. *Scandinavian Journal of Public Health* 48(4):428-435. Folkhälsomyndigheten, 2018. Värme stress i urbana inomhusmiljöer - förekomst och åtgärder i befintlig bebyggelse.

15 Åström D.O., m.fl. 2013. Attributing mortality from extreme temperatures to climate change in Stockholm, Sweden. *Nature Climate Change* 3:1050-1054.

16 Socialstyrelsen, 2019. Krisberedskap i socialtjänst och kommunal hälso- och sjukvård 2018 - Krishantering och krisberedskap i samband med värmeböljan 2018 för särskilt sårbara grupper. Artikelnummer: 2019-3-21.

17 Åström, C. m.fl., 2019. Ovanligt många dödsfall i Sverige sommaren 2018. Drygt 600 kan ha dött till följd av värmeböljan. *Läkartidningen* 16:FLFH.

18 Oudin Åström, D., m.fl., 2020. Heat wave-related mortality in Sweden: a case-crossover study investigating effect modification by neighbourhood deprivation. *Scandinavian Journal of Public Health* 48(4):428-435. Folkhälsomyndigheten, 2018. Värme stress i urbana inomhusmiljöer - förekomst och åtgärder i befintlig bebyggelse.

19 Folkhälsomyndigheten, 2021. Miljöhälsorapport.

20 Folkhälsomyndigheten, 2015. Hälsoeffekter av höga temperaturer - en kunskapsmanställning.

att få större betydelse framöver är personer med tungt fysiskt arbete²¹ såsom väg- och byggnadsarbetare, bussförare, helikopterförare och vårdpersonal samt blåljuspersonal som bär skyddskläder, till exempel brandmän²².

Det finns därtill ett flertal kroniska sjukdomar som gör att människor blir känsligare för värme. Psykiska sjukdomar kan leda till att människor inte uppfattar och tolkar kroppens signaler från värme²³. Kroniska konsekvenser för hälsan av kontinuerlig värmeexponering är dock ett mindre beforskat område. I det globala syd finns exempel på uppkomst av kronisk njursjukdom vid långvarig värmeexponering och fysiskt arbete utomhus²⁴.

Småbarn, framför allt yngre än 12 månader, är temperaturkänsliga på grund av deras outvecklade värmeregleringssystem och behöver extra tillsyn under värmeböljor²⁵. En riskgrupp som nyligen kommit i fokus är gravida kvinnor. Här behövs mer forskning, både vad gäller risker för kvinnan och fostret. Gravida har bland annat lätt att bli överhettade. Några internationella studier har visat samband mellan höga omgivningstemperaturer och risk för förtidig födsel, och i vissa fall även ökad risk för dödföddhet^{26,27}.

Ökad risk för hälsofara genom luftföroreningar

Luftföroreningar förväntas öka i ett förändrat klimat – både i inomhus- och utomhusmiljöer. Klimatförändringarna påverkar luftföroreningars tillkomst och spridningsmönster, ökar tillväxten av och förlänger, tillväxtsåsongen för pollenproducerande växter samt ökar luftfuktigheten och vatteninträningen i byggnader – med fukt- och mögelskador som följd.

Högre utomhustemperaturer påskyndar vissa kemiska reaktioner i atmosfären och ökar avdunstningen av flyktiga ämnen. Dessutom bidrar högre temperaturer och låg luftfuktighet till ökad bildning av marknära ozon, och en ökad förekomst i luften av damm och vissa partiklar²⁸. Dessa förändringar i luftkvalitet kan öka riskerna för allergier, luftvägsbesvär, lungcancer och hjärt- och kärlsjukdom som är kopplad till partikelexponering²⁹. Luftföroreningar, i kombination med värmebölja och brist på tillgång till gröna miljöer, ökar hälsoriskerna³⁰. Gravida kvinnor och barn och de med kroniska hjärt- och lungsjukdomar är särskilt utsatta³¹. Detta är av speciellt intresse i stadsmiljöer där extremvärme kombinerad med höga halter av luftföroreningar ökar bildningen av marknära ozon och koncentrationen av partiklar, något som betydligt påverkar dödligheten och värmelaterade sjukdomsfall. Under värmeböljan i Europa 2003 var uppmätta ozonhalter ovanligt höga i vissa städer, vilket bidrog till den höga dödligheten^{32,33}. Ozon, i kombination med höga temperaturer, har visat sig att bland annat öka risken för hjärtstillstånd samt ger ökad risk för akutisering av kroniska hjärt- och lungsjukdomar^{34,35}. Enbart luftföroreningar uppskattas orsaka 800 000 för tidiga dödsfall i Europa³⁶ och 9 miljoner globalt³⁷. Luftföroreningar påverkar också stadens värmeutbyte. Till exempel absorberar och återemitterar lustgas (N₂O) och metan (CH₄) värme från marken. Aerosoler (partiklar) kan antingen reflektera den inkommande solinstrålningen och därmed sänka lufttemperaturen nere vid marken – eller absorbera den inkommande solinstrålningen och på så sätt öka den marknära lufttemperaturen³⁸.

- 21 Lundgren, K. m.fl., 2013. Effects of heat stress on working populations when facing climate change. *Industrial Health* 51:3-15.
- 22 Hanna, E.G., m.fl., 2011. Climate change and rising heat: population health implications for working people in Australia. *Asia-Pacific Journal of Public Health* 23(2 Suppl):14S-26S.
- 23 Folkhälsomyndigheten, 2017. Miljöhälsorapport.
- 24 Hansson, E., m.fl., 2020. Pathophysiological mechanisms by which heat stress potentially induces kidney inflammation and chronic kidney disease in sugarcane workers. *Nutrients* 2;12(6):1639. DOI: 10.3390/nu12061639.
- 25 Helldén, D. m.fl., 2021. Climate change and child health: a scoping review and an expanded conceptual framework. *The Lancet Planetary Health* 5(3):e164-e175. DOI: 10.1016/S2542-5196(20)30274-6.
- 26 Cox, B. m.fl., 2016. Ambient temperature as a trigger of preterm delivery in a temperate climate. *Journal of Epidemiology and Community Health* 70:1191-1199.
- 27 Chersich, MF. m.fl., 2020. Associations between high temperatures in pregnancy and risk of preterm birth, low birth weight, and stillbirths: systematic review and meta-analysis. *BMJ*; 371:m3811.
- 28 Perera, F. m.fl., 2019. Towards a fuller assessment of benefits to children's health of reducing air pollution and mitigating climate change due to fossil fuel combustion. *Environmental Research* 172: 55-72.
- 29 Folkhälsomyndigheten, 2017. Folkhälsa i ett förändrat klimat. Handlingsplan för klimatanpassning år 2017-2020.
- 30 Yi, Sun m.fl., 2020. Examining the joint effects of heatwaves, air pollution, and green space on the risk of preterm birth in California. *Environmental Research Letters* 15 104099.
- 31 Helldén, D. m.fl., 2021. Climate change and child health: a scoping review and an expanded conceptual framework. *The Lancet Planetary Health* 5(3):e164-e175. DOI: 10.1016/S2542-5196(20)30274-6.
- 32 European Environment Agency, 2016. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. An indicator-based report.
- 33 Dahlqvist, M. m.fl., 2016. Short-term departures from an optimum ambient temperature are associated with increased risk of out-of-hospital cardiac arrest. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 219:389-397.
- 34 Raza, A. m.fl., 2018. Susceptibility to short-term ozone exposure and cardiovascular and respiratory mortality by previous hospitalizations. *Environmental Health* 17(37). DOI: 10.1186/s12940-018-0384-z.
- 35 Raza, A. m.fl., 2019. Ozone and cardiac arrest: The role of previous hospitalizations. *Environmental Pollution* 245: 1-8.
- 36 Lelièvre, J. m.fl., 2019. Cardiovascular disease burden from ambient air pollution in Europe reassessed using novel hazard ratio functions. *European Heart Journal* 40(20): 1590-1596. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz135.
- 37 Vohra, K. m.fl., 2021. Global mortality from outdoor fine particle pollution generated by fossil fuel combustion: Results from GEOS-Chem. *Environmental Research* 195(110754). DOI: 10.1016/j.envres.2021.110754.
- 38 Folkhälsomyndigheten, 2018. Värmestress i urbana inomhusmiljöer – förekomst och åtgärder i befintlig bebyggelse.

Skogs- och vegetationsbrand

Klimatförändringarna orsakar torka och därmed en ökad risk för bränder i skog och mark i Sverige. Dessutom kommer risksäsongen för skogsbränder att bli längre. Framför allt är det barrskogar med tall och gran som ligger i riskzonen³⁹. Vid skogsbränder kan hälsokonsekvenser orsakas av direkt exponering för eld och rök, men också indirekt påverka folkhälsan via skadade vårdinrättningar, skador på infrastruktur som el och vatten och så vidare. Brandröken kan också förflytta sig långa sträckor, och utgöra en hälsorisk även förhållandevis långt från brandplatsen. Skogsbränder och brandbekämpning kan i sig även påverka dricksvattentäkter⁴⁰. Bränder i till exempel avfallsdeponier kan därtill utsätta människor för mycket höga halter av giftiga ämnen och kemikalier. Dessutom kan bränder ge upphov till kraftig stress och psykisk ohälsa. Förutom direkta brännskador kan brand och brandrök orsaka hud- och synproblem, kraftiga luftvägsproblem såsom bronkit och astma och även dödsfall. Bränder är även en källa till luftföroreningar såsom småpartiklar, flyktiga organiska föreningar och kväve- och svaveloxider⁴¹. Vissa grupper i samhället har identifierats som mer känsliga för röken från skogsbränder, särskilt ökar risken för luftvägsproblem, men även kardiovaskulära och psykiatriska effekter, liksom direkta brännskador⁴².

För djurhållningen utgör bränder ett stort problem. Avbrott i infrastruktur kan omöjliggöra normal skötsel. Djur kan skadas av brand och brandrök på samma vis som människor och det kan vara svårt eller helt omöjligt att evakuera djur från ett riskområde. Speciellt stora besättningar, med till exempel 100-tals kor eller 10 000-tals grisar eller fjäderfä, kan vara helt omöjliga att evakuera. Från bränder i andra länder är det välkänt att människor utsätter sig för livsfara när de återvänder in i ett riskområde för att sköta sina djur.

Skogsbränder är inte bara en direkt hälsofara, det är också en stor partikelkälla och utgör en risk för exponering för flyktiga organiska föreningar, kväveoxid och svaveloxid, vilket associeras med allergi- och lungsjukdomar⁴³. Storleken på brandrökspartiklarna påverkar hur långt ner i luftvägarna

partiklar hamnar, något som har betydelse för olika hälsoutfall. Utifrån fina partiklars (<2,5 µm, PM_{2.5}) effekt på mortaliteten har det uppskattats att den globala effekten av emissioner från skogsbränder ligger i storleksordningen 340 000 dödsfall per år⁴⁴. För EU-länderna beräknades att på grund av PM_{2.5} från skogsbränder skedde totalt 1 483 respektive 1 080 dödsfall under 2005 och 2008, där de norra och västra delarna av Europa svarade för cirka 30 procent av det beräknade antalet⁴⁵. En översiktsartikel fann att de mindre partiklarna förefaller mer toxiska än partiklarna i grovfraktionen, och brandrökspartiklarna verkar mer toxiska än typiskt för PM_{2.5} i omgivningsluft⁴⁶. Forskningsinitiativet Lancet Countdown noterade år 2021 att antalet dagar där människor utsattes för en mycket hög eller extremt hög risk för bränder ökade markant mellan 2001-2004 och 2017-2020 i 134 av 185 länder⁴⁷.

Ett exempel är värmeböljan i Ryssland år 2010, som inte bara resulterade i en 44 dagars lång värmebölja, utan också i skogsbränder som medförde långdragen exponering för luftföroreningar, långt över rekommenderade gränsvärden. Värmeböljan och exponeringen för brandrök beräknades ha orsakat upp till 11 000 dödsfall enbart i Moskvaområdet och i hela regionen många gånger fler⁴⁸. En analys av hälsokonsekvenserna under brandrökperioden i samband med skogsbränderna 2018 i Jämtland-Härjedalen tyder på att en ökning av akuta problem gällande de nedre luftvägarna kan förväntas från dygnsmedelhalter på 20-40 µg/m³ av PM_{2.5}⁴⁹. Ett område att vidare utvärdera för Sveriges del är utdikade torvmyrar som kan skapa stora problem med torvbränder vid torka. I Ryssland har man därför arbetat med återvätning för att förhindra torvbränder och dess konsekvenser för samhällsskydd och folkhälsa⁵⁰.

Ökad förekomst av astma och allergier

Klimatförändringarna kan påverka luftkvaliteten både utomhus och inomhus, med ökad risk för besvär med astma och allergier. Översvämningar och ökad luftfuktighet kan komma att orsaka mer fukt- och mögelskador i byggnader, med risk för allergier och lungbesvär. Pollen från olika vindpollinerande växter kan utlösa allergiska besvär.

39 MSB, 2015. Värmens påverkan på samhället - en kunskapsöversikt för kommuner med faktablad och rekommendationer vid värmebölja. Publikationsnummer: MSB870.

40 Asp, V. m.fl., 2015. Bara skog som brinner? Utvärdering av krishanteringen under skogsbranden i Västmanland 2014. FHS och Crismart.

41 Folkhälsomyndigheten, 2021. Miljöhälsorapport.

42 Finlay, S. E. m.fl., 2012. Health impacts of wildfires. PLoS Currents 4:e4f959951c2c.

43 Romanello, M. m.fl., 2021. The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future. The Lancet 398(10311): 1619-1662.

44 Johnston, F.H. m.fl., 2012. Estimated global mortality attributable to smoke from landscape fires. Environmental Health Perspectives 120(5):695-701.

45 Kollanus, V. m.fl., 2017. Mortality due to vegetation fire-originated PM_{2.5} exposure in Europe-assessment for the years 2005 and 2008. Environmental Health Perspectives 125(1):30-37.

46 Dong, T. m.fl., 2017. In vitro assessment of the toxicity of bushfire emissions: A review. Science of the Total Environment 15:603-604:268-278.

47 Romanello, M. m.fl., 2021. The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future. The Lancet 398(10311): 1619-1662. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)01787-6.

48 Shaposhnikov D. m.fl., 2014. Mortality related to air pollution with the Moscow heat wave and wildfire of 2010. Epidemiology 25(3):359-64.

49 Tornevi, A. m.fl., 2021. Effekter på luftkvalitet och hälsorisker vid skogsbränder - med fokus på Jämtland Härjedalen 2018. Umeå Universitet på uppdrag av Naturvårdsverket.

50 Shaposhnikov D. m.fl., 2014. Mortality related to air pollution with the Moscow heat wave and wildfire of 2010. Epidemiology 25(3):359-64.

Klimatförändringarna har en direkt inverkan på pollenssäsongens längd, mängden pollen som växter producerar och växternas utbredningsområden, vilket kan leda till att nya kombinationer av pollen kan förekomma samtidigt – liksom ändrade säsongsinjuktanden och risk för astma och allergier⁵¹. Dessutom har ökade halter av kol-dioxid i luften visat sig ha en stimulerande effekt på mängden pollen som produceras av vissa träd och gräsarter⁵². I stadsmiljöer har den kombinerade effekten av luftföroreningar och pollen visat sig stimulera allergiutveckling och öka allergisymtomens svårighetsgrad⁵³. Ändringar i årstidernas längd och klimat påverkar ekosystemen och i mellersta Sverige tenderar naturligt växande lövträd att konkurrera ut barrträden. Därmed ökar risken för trädpollenallergier i nya områden. I Sverige börjar pollenssäsongen med lövträd (has-sel, alm, björk och ek) och slutar med gräs och gråbo. En aktuell studie från Stockholmsområdet visade att lövträden startade pollenproduktionen cirka två veckor tidigare nu än för 40 år sedan, medan gräs och gråbo slutade sin pollensäsong en respektive två veckor senare än för 40 år sedan⁵⁴.

I delkapitlet om bebyggd miljö och fysisk planering (kapitel 12.1) beskrivs mer utförligt hur man genom att plantera in mer grönska i städerna kan minska den så kallade urbana värmeö-effekten och därmed delvis motverka höga utomhus-temperaturer. Det är dock viktigt att i dessa sammanhang välja träd- och växtarter som inte ger pollenallergi och att inte introducera främmande arter som potentiellt kan vara invasiva.

Ökad risk för dödsfall och personskador i samband med naturolyckor och extremväder

Dödsfall och personskador väntas bli vanligare i samband med extremväder som stormar och skyfall med ras, skred och översvämningar som följd, samt på grund av brand som är orsakad av torka^{55,56}. Även personskador och drunkning på grund av svagare isar på vintern väntas bli vanligare⁵⁷. Förstörelse av infrastruktur leder också till skador, till exempel elchocker som ett resultat av elektriska haverier⁵⁸. Även vårdinrättnings fastigheter kan påverkas vid naturolyckor och extremväder och därmed orsaka akuta och långtgående

hälsokonsekvenser. Ett exempel på detta är ett skyfall som under sommaren 2021 orsakade en översvämning av Centralsjukhuset i Kristianstad, något som orsakade störningar av verksamheten och översvämmade förråd. I efterförloppet av extremväder som skyfall med översvämningar kan utbrott av vatten-, livsmedels-, vektor- och gnagarburna infektionssjukdomar förekomma, se mer i avsnittet nedan.

Ökade hälsorisker i samband med extremnederbörd, torka och vattenbrist

Klimatförändringarna kommer för Sveriges del även att innebära förändrade nederbördsmonster under de olika årstiderna. Både extremnederbörd och torka blir vanligare. Kraftiga regn leder till ökade vattenflöden och risk för översvämningar och jordskred i benägna områden med ökad risk för personskador som följd. Torka och vattenbrist kan orsaka en försämring av vattenkvaliteten genom att utspädningen minskar. Extremhändelser kan även indirekt ge hälsoeffekter genom att de orsakar störningar i viktiga samhällsfunktioner, som hälso- och sjukvård, el, vatten och avlopp, och påverkar framkomligheten av ambulanser, hemtjänst, sjuktransporter och transporter av nödvändiga produkter som livsmedel, läkemedel⁵⁹.

Efterförloppet av ökade flöden, översvämningar samt ras och skred, kan ge hälsoeffekter på grund av att toxiska ämnen och smittämnen på olika vis kommit in i dricksvatten och bevattningsvatten (se matburna sjukdomar nedan). Toxiska ämnen från exempelvis industrimark, avfallsdeponier, miljöfarliga verksamheter och förorenade områden eller byggnader – liksom besprutnings- och gödningsmedel från jordbruksmark – kan frigöras och rinna ned i vattendrag⁶⁰. Detta kan få konsekvenser för såväl känsliga vattenlevande arter som för kvaliteten på dricksvattentäkter.

Smittämnen från bräddning av avlopp och brott på ledningar, från djurhållningen (via översvämmade stallar, gödselstackar och betesmarker), samt från naturligt förekommande smittämnen och parasiter i markerna, kan komma in i dricksvattensystemet. Detta kan ske antingen via läckor på vattenledningar eller genom kontaminering av dricksvattentäkter. Därmed ökar risken för lokala epidemiska utbrott av diarrésjukdomar

51 Ziello C., m.fl. 2012. Changes to airborne pollen counts across Europe. PLoS One. 2012;7(4):e34076.

52 Folkhälsomyndigheten, 2021. Miljöhälsorapport.

53 Eguluz-Gracia, I. m.fl., 2020. The need for clean air: The way air pollution and climate change affect allergic rhinitis and asthma. Allergy.

54 Lind, T. m.fl., 2016. Pollen season trends (1973-2013) in Stockholm Area, Sweden. PLoS One. 2016;11(11):e0166887.

55 Folkhälsomyndigheten, 2021. Miljöhälsorapport.

56 MSB, 2015. Värmens påverkan på samhället – en kunskapsöversikt för kommuner med faktablad och rekommendationer vid värmebölja. Publ. Nr: MSB870.

57 MSB, 2015. Värmens påverkan på samhället – en kunskapsöversikt för kommuner med faktablad och rekommendationer vid värmebölja. Publikationsnummer: MSB870.

58 Folkhälsomyndigheten, 2021. Miljöhälsorapport.

59 Fagerberg, B. m.fl., 2020. Klimat och hälsa. En kunskapsöversikt för kommuner med faktablad och rekommendationer vid värmebölja. Göteborgs universitet, avdelningen Samhällsmedicin och folkhälsa.

60 Lindgren, E. m.fl., 2011. Chapter 12 Climate change, water-related health impacts, and adaptation highlights from the Swedish government's Commission on Climate and Vulnerability. I: Ford, J.D. & Berrang-Ford, L., 2011. Climate Change Adaptation in Developed Nations. Advances in Global Change Research 42.

och andra vattenburna sjukdomar. Vattenburna smittämnen som är vanligt förekommande och som därför kan orsaka större epidemier i dessa sammanhang är *Campylobacter*, *Giardia*, *Cryptosporidium* och calicivirus. Mer bekymmersamt är om det finns förekomst av verotoxinbildande *E.coli* (VTEC) också kallat EHEC eftersom sjukdomssymtomen kan bli allvarliga och smittodosen är låg, så även ett mindre utbrott kan få stora samhällskonsekvenser. Ökade sommartemperaturer bidrar till ytterligare ökade risker genom att tillväxten av flera smittämnen som förekommer i vatten gynnas⁶¹.

Varmare somrar kan komma att öka antalet drunkningsfall eftersom fler personer än vanligt badar utomhus. Klimatförändringarna kan även bidra till sämre badvattenkvalitet i vattendrag, sjöar och hav med risk för utbrott av vattenburna sjukdomar⁶². Ökade regnmängder och vattenflöden kan föra med sig smittämnen från närliggande marker och avrinningsområden, och högre vattentemperaturer ger en ökad tillväxt av många patogener. Smittorisken ökar ytterligare under varma somrardagar då fler människor badar oftare. Direktsmitta mellan badarna, genom vattnet, kan då även förekomma – till exempel av calici/norovirus som orsakar kräkningar och diarréer. Barn är speciellt utsatta eftersom de lätt får i sig, och sväljer, badvatten. De klimatrelaterade smittämnen som kan spridas genom utomhusbadvatten är samma som för dricksvatten, se ovan. I tillägg tillkommer problem med förekomst av vibrier (ej *V. cholerae* O1 och O139) som orsakar badsårsfeber, och toxinproducerande cyanobakterier, så kallade giftalger. Vibriobakterierna som orsakar badsårsfeber förekommer naturligt i låga halter i Östersjön, Skagerrak, Kattegatt och i vissa insjöar. Tillväxten av dessa bakterier är temperaturberoende och storskalig tillväxt sker först när vattnet i ett par veckor hållit en temperatur på över 20°C⁶³. Dessa vibrioarter orsakar inte kolera utan kan istället ge öroninfektioner hos badande barn. Mer allvarligt är dock att de kan orsaka blodförgiftning och dödsfall hos vuxna, framför allt hos immunsupprimerade, som badar med sår i infekterade vatten (därav namnet badsårsfeber). Under den varma sommaren 2018 inrapporterades flest fall hittills av vibrioinfektion från Östersjön, 135 stycken. Modelleringar har visat att riskområdet för Vibriotillväxt i Östersjön under juli–september med fortsatta klimatförändringar förväntas bli dubbelt så stort fram till 2050⁶⁴.

Algblomning förekommer både till havs, vid kuster och i insjöar och vattendrag, framför allt under våren och högsommaren. Ökade vattentemperaturer och god tillgång på näringsämnen kan leda till en ökad förekomst av giftig algblomning som orsakas av toxinproducerande cyanobakterier (tidigare kallade blågröna alger). Cyanobakterierna finns både i söt- och brackvatten och kan även drabba människor via musselkött och eventuellt också via dricksvatten⁶⁵. Allvarligast problem finns i Egentliga Östersjön där det förekommer blomningar av cyanobakterier och där utbredningen av syrefria bottenar har ökat⁶⁶. Algtoxiner kan ge ögonirritation samt allergiska hudutslag hos yrkesfiskare och badare. Om man vid bad i vatten med algblomning får i sig kallsupar kan man drabbas av illamående och i värsta fall kan det ske påverkan på lever och nervsystem. Det är framför allt barn, liksom husdjur, boskap samt vilda djur, som dricker av vattnet som är i farozonen. Algtoxiner förstörs inte vid kokning av vattnet. Algblomning i ett förändrat klimat diskuteras även i kapitel 10.7 Marina miljöer, fiske och vattenbruk.

De flod- och kustöversvämningar som skedde inom EU under åren 1980-2011 drabbade mer än 5,5 miljoner människor och orsakade fler än 2 500 dödsfall⁶⁷. Hälsokonsekvenser relaterade till stigande havsnivåer är i Europa associerade med förändringar i vatten- och markkvalitet, försörjnings-säkerhet, spridning av vektorer som råttor och insekter, översvämning samt saltvattenintrång⁶⁸. I Sverige är det framför allt problem med saltvatteninträngning i dricksvattentäkter och på jordbruksmark som skapar problem, och då främst i kustnära områden i landets södra delar där den klimatrelaterade havsnivåstegringen överstiger landhöjningen.

Ökad risk för matburna sjukdomar

Smittämnen från djurhållningen kan efter kraftiga regn och ökade flöden rinna ut i vattendrag som används till bevattning av grödor. Detta ger ökad risk för matburna infektioner, även för svåra infektioner som VTEC/EHEC från toxinbildande *E. coli*, om kontaminerade grönsaker äts råa utan av vara ordentligt sköljda. Högre temperaturer och högre luftfuktighet kan ge ökad tillväxt av mikroorganismer i livsmedel (se kapitlet livsmedels-säkerhet och försörjning). Exempelvis sker snabba tillväxt av *Staphylococcus aureus*, *Clostridium*

61 Ibid.

62 The European Academies' Science Advisory Council, 2019. The imperative of climate action to protect human health in Europe. Halle, Germany: EASAC Secretariat.

63 Baker-Austin, C., m.fl., 2016. Heat wave-associated vibriosis, Sweden and Finland, 2014. *Emerging Infectious Diseases* 22(7):1216–1220, PMID: 27314874.

64 Semenza, J.C., m.fl., 2017. Environmental suitability of vibrio infections in a warming climate: An early warning system. *Environmental Health Perspectives* 10:125(10):107004.

65 Livsmedelsverket, 2021. Mikrobiologiska faror i livsmedel vid ett förändrat klimat. Riskprofil. Livsmedelsverkets rapportserie L-2021 nr 19.

66 <https://www.sverigesvattenmiljo.se/sa-mar-vara-vatten/2021/sammanfattningar/85/12/4>

67 Europeiska Kommissionen, 2018. Rapport från kommissionen till Europaparlamentet och rådet om genomförandet av EU-strategin för klimatanpassning.

68 Watts, N. m.fl., 2020. The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. *The Lancet*.

perfringens och salmonella även om den senare är mindre vanlig i Sverige än i många andra länder. Risken för matburna infektioner ökar om livsmedel inte köldförvaras korrekt genom hela livsmedelskedjan från produktion, transport, förvaring fram till konsumtion⁶⁹.

Torka, översvämningar och mindre förutsägbart väder påverkar redan nu jordbruket i flera områden. Sverige kommer att få en minskad mat-tillgång med upp till 3-4 procent beroende på klimatscenario⁷⁰. Knappare resurser inom Sverige, i kombination med transnationella klimatrisker som påverkar importen, kan ge brister och ökade priser vilket framför allt drabbar ekonomiskt utsatta och deras näringsintag. För djurhållningen och livsmedelsproduktionen kan ett förändrat klimat medföra ökad förekomst och spridning av smittor. Sjukdomar som redan finns i landet kan få förändrade utbredningsområden, såsom vissa parasitära sjukdomar – till exempel fascioliasis som tidigare begränsats av kalla vintrar (se mer information i delkapitel 10.4 om jordbruk och djurhållning samt delkapitel 10.9 om livsmedelssäkerhet och livsmedelsförsörjning).

Ökad risk för infektionssjukdomar, zoonoser och nya smittor

Klimatförändringarna kommer att ge hälso-konsekvenser som vi i dagsläget inte kan förut-säga beträffande introduktion och/eller etablering av nya smittor och infektionssjukdomar, samt avseende spridning och epidemiologi av inhem-ska infektionssjukdomar. Konsekvenserna av att permafrosten smälter kan till exempel orsaka ut-brott av smittkoppor, influensa och mjältbrand då de är relativt resistent mot yttre faktorer och kan överleva länge, även i is. Ett mjältbrandsutbrott i Sibirien 2016 orsakades av bakterier från renar som dött 1941. Svåra epidemier med dessa sjuk-domar skulle kunna få fruktansvärda resultat⁷¹.

En zoonos är en sjukdom som naturligt smittar mellan djur och människa och där exponering av människa för smittämnet sker antingen via inand-ning, via direktkontakt med djur eller djurdelar, vatten eller mat, markkontakt, eller via en vektor. Enligt WHO så är cirka 70 procent av människans infektionssjukdomar zoonoser. De utgör ett stort folkhälsoproblem genom människors nära kontakt med djur antingen i jordbruket, som husdjur eller i naturen, eller genom smittspridning via livsmedel och vatten. Många nya sjukdomar hos människa uppkommer genom att smittämnet övergår från att finnas enbart hos olika djur till att kunna smitta även människa, och sluligen till att spridas direkt

mellan människor. Ett nyligt sådant exempel är covid-19-pandemin där i skrivande stund mycket tyder på ett zoonotiskt ursprung^{72,73}.

Flera av de ovan nämnda vatten- och matburna sjukdomarna härstammar från djurhållning eller vilda djur. Viktiga sådana zoonospatogener är till exempel EHEC, campylobacter och salmonella. Dessa patogener kan också smitta människor på andra sätt, som inte är klimatrelaterade, exempel-vis direkt mellan människor vid dålig hygien. Zoonoser sprids också av gnagare, eller genom blodsugande vektorer som insekter och fästingar.

Tularemi, även kallad harpest och som är endemisk i Sverige, är mer eller mindre klimatrelaterad – beroende på hur smittan sker. Sjukdomen orsakas av bakterien *Francisella tularensis* som har olika smågnagare som reservoarer. Smittan sprids van-ligen till människa av infekterade myggor, framför allt rödbrun höstmygga, *Aedes cinereus*, eller av fästingar. Harpest kan också smitta genom direkt kontakt med ett smittat djur eller genom inandning av damm som är förorenat av sjuka djur. Utbrott av harpest har enligt europeiska smittskyddsinsti-tutet, ECDC, rapporterats från exempelvis Tjeckien efter översvämningar då det stillastående vattnet kontaminerats med urin och avföring från smittade gnagare. Gnagare kan sprida många olika, potentiellt farliga, hantavirus men i Sverige förekommer endast sorkfeber som överförs till människa genom kontakt med ett smittat djur eller dess kroppsvätskor. Sambandet med klimatförändringar är här inte självklart, men har en länk till klimatets ekosystemspåverkan och gnagarpopulationens storlek. Ökad torka som ökar risken för exponering för smittat damm skulle eventuellt också kunna bidra till en ökad exponeringsrisk.

Klimatförändringarna bidrar inte bara till risker för epidemiska utbrott och ändrade utbrednings-områden för ett flertal inhemiska infektionssjukdomar hos både människa och djur. De underlättar också för nya smittor att kunna etablera sig i landet eller göra ett tillfälligt besök såsom den insektsburna bluetongue (blåtunga) som drabbar tama och vilda idisslare. Ett smittämne kan introduceras i en region till exempel med migrerande vilda djur och med insektsvektorer. Även människors beteende kan öka risken genom mer vistelse i naturen, mindre skyddan-de klädsel i varmt väder och så vidare. Människors resande och dagens snabba globala varutransport-system bidrar också till att såväl smittämnen, vekto-rer som reservoardjur av misstag kan föras in i landet och sedan etablera sig om klimatförändringarna gynnar för smittspridningen nödvändiga ekologiska och andra vitala förhållanden.

69 Miljödepartementet, 2017. SOU 2007:60. Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter.

70 Folkhälsomyndigheten, 2021. Miljöhälsorapporten.

71 Sköld, P., 2017. The health transition: A challenge to indigenous peoples in the Arctic. The interconnected Arctic: UArctic Congress 2016: 107-113. Springer Polar Sciences.

72 WHO, 2021. WHO-convended global study of origins of SARS-CoV-2: China part joint WHO-China study 14 January-10 February 2021.

73 Holmes, E.C., m.fl., 2021. The origins of SARS-CoV-2: A critical review. Cell, 184(19): 4848-4856.

När en djurpopulation utan någon motståndskraft mot en viss sjukdom exponeras för en ny smitta, kan många djur bli sjuka och dö⁷⁴. En etablering av en ny smitta i ett område kan avsevärt försvåra en viss typ av djurhållning. Lantbruksdjur som går ute kan smittas av vilda djur och det finns många sådana exempel från andra regioner och tidsperioder. När nya smittor dyker upp i nya områden kan det också vara svårt att snabbt fastställa en diagnos eftersom djurhållare och veterinärer inte har erfarenhet av att se de aktuella sjukdomssymtomen. Att ställa en snabb diagnos kan också vara problematiskt när djuren observeras i mindre omfattning, till exempel vilda djur, extensiv djurhållning utomhus och renar. Om diagnosen försenas så försenas även bekämpningen av smittan som då kan hinna spridas ytterligare. Smittspridning kan även ske om foder och vatten av sämre hygienisk kvalitet måste användas i en bristsituation – som vid torka eller översvämning.

En omfattande litteraturstudie från 2019 identifierade fyra sjukdomar (borrelia och TBE hos människa, samt blåtunga och inälvsinfektionen fascioliasis hos djur) som klimat känsliga utifrån en lista på 37 potentiella sjukdomar⁷⁵. Baserat på växande kunskap från allt fler internationella forskningsstudier och observerade långtidsdata har Världshälsoorganisationen, WHO, och europeiska smittskyddsinstitutet, ECDC, identifierat de viktigaste infektionssjukdomarna som kan komma att påverkas av klimatförändringar i olika delar av Europa^{76,77}. Dessa inkluderar flertalet av de i denna rapport nämnda vatten-, mat- och vektorburna sjukdomarna hos människa.

Ökad risk för vektorburna sjukdomar

Den första systematiska nationella utvärderingen av hur klimatförändringar kan påverka människors hälsa i Sverige gjordes i Klimat- och sårbarhetsutredningen 2005-2007⁷⁸ som bedömde att olika vektorburna sjukdomar hos både människa och djur är bland de infektionssjukdomar som uppvisar de högsta riskerna vid en klimatförändring i Sverige. Vad som är påfallande är de förändringar i risker och geografiska utbredningar av framför allt vektorburna sjukdomar som sedan dess har observerats i Europa och Sverige⁷⁹. Sjukdomsspridande fästingar har påträffats på betydligt högre altituder (Centraleuropa) och latituder (Sverige) än tidigare, och utbredningsgränsen för sandmyggor

som sprider infektionssjukdomen leishmaniasis kryper allt längre norrut⁸⁰. Även tropiska myggburna sjukdomar har börjat att spridas i Sydeuropa, som chikungunya- och denguefeber⁸¹.

Insekter och spindeldjur (som fästingar) är känsliga för förändringar i omgivande temperatur och luftfuktighet. Högre temperaturer accelererar vektorernas utvecklingscykel och därmed bitfrekvens, deras reproduktion och äggproduktion, och påverkar även vektorernas populationsdensitet och geografiska utbredning. Stillastående vatten efter kraftiga regn ger kläckningsplatser för många myggarter. Detta är en risk som bör beaktas i implementeringen av klimatanpassningsåtgärder för översvämningar och skyfall och i utformningen av blå-gröna miljöer. Framför allt i samband med dagvattenhanteringen där lokalt omhändertagande av dagvatten och fördröjningsmagasin vid kraftiga regn kan leda till kläckningsplatser för myggor i områden med mycket människor.

Vektorer är beroende av vinterklimatet för överlevnad och av övriga säsongers längd och klimat för att kunna vara aktiva, hitta föda och reproducera sig. Klimatförändringarna påverkar även de ekosystem som insekter och fästingar är beroende av för överlevnad, föda och reproduktion, det vill säga vegetationstyp, vattentillgång, biodiversitet samt tillgången på blodmål⁸². Sjukdomsrisker beror inte bara på mängden vektorer i ett område utan också på hur stor andel av dessa som bär på smitta – vilket i sin tur beror på tillgången på reservoardjur, och på aktivitetssäsongens längd. Klimatet är inte den enda faktorn som styr smittorisken utan andra faktorer som markanvändningsförändringar och hur folk utnyttjar ett område spelar in. Till riskgrupperna hör människor som bor eller arbetar utomhus i riskområden, eller de som tillbringar fritiden i dessa områden.

Fästingburna sjukdomar i Sverige

Den vanligaste vektorburna sjukdomen i Europa är den fästingburna borreliainfektionen, även kallad borrelios. Uppskattningsvis inträffar upp emot 100 000 fall årligen i regionen. Exakt antal är svårt att veta eftersom sjukdomen bara är anmälningspliktig i några av EU länderna. Borrelia är inte anmälningspliktig i Sverige, till skillnad från fästingburen encefalit, TBE, den andra viktiga men mer ovanliga fästingburna europeiska sjukdomen. Enligt Läkemedelsverket diagnosticeras dock mellan 5 000 och 10 000 fall av borrelia per år⁸³.

74 Statens veterinärmedicinska anstalt, 2019. Handlingsplan klimatanpassning. En rapport om klimatets påverkan på djuren.

75 Omazic, A., m.fl., 2019. Identifying climate-sensitive infectious diseases in animals and humans in Northern regions. Acta Veterinaria Scandinavica 61:53.

76 Wolf, T., m.fl., 2015. The health effects of climate change in the WHO European region. Climate 3. 901-936.

77 Lindgren, E. m.fl., 2012. Monitoring EU emerging infectious disease risk due to climate change. Science 2012;336(6080):418-419 + 2 web annexes.

78 SOU 2007:60. Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter. Bilaga B34 Hälsoeffekter av en klimatförändring i Sverige.

79 Socialstyrelsen, 2011. Smittsamma sjukdomar i ett förändrat klimat: Redovisning av ett myndighetsgemensamt regeringsuppdrag.

80 Lindgren, E. m.fl., 2012. Monitoring EU emerging infectious disease risk due to climate change. Science 2012;336(6080):418-419 + 2 web annexes.

81 Wolf, T., m.fl., 2015. The health effects of climate change in the WHO European region. Climate 3. 901-936.

82 Lindgren E, m.fl., 2007. Hälsokonsekvenser av en klimatförändring i Sverige. En nationell utvärdering av hälsokonsekvenser hos människor och djur. Risker, anpassningsbehov och kostnader. I: SOU 2007:60, Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter, bilaga 34.

83 Läkemedelsverket, 2009. Läkemedelsbehandling av borreliainfektion – ny rekommendation. Information från Läkemedelsverket 4:2009.

I Sverige har den nordliga utbredningen av den sjukdomsspridande vanliga fästingen, *Ixodes ricinus*, markant förändrats de senaste decennierna. Dalälven var fram till början av 1980-talet den norra utbredningsgränsen, men sedan dess har fästingar etablerat sig allt längre norrut med början i de östra delarna av Norrland, framför allt runt stora vattendrag⁸⁴. Dessa utbredningsförändringar har statistiskt visats ha samband med förändringar i de olika årstidernas längd och inbördes klimat⁸⁵. De senaste undersökningarna gjorda av Statens Veterinärmedicinska anstalt, SVA, 2018-2019 visar att både *Ixodes ricinus* och den euroasiatiska tajgafästingen, *Ixodes persulcatus* nu förekommer även i de västrare delarna av Norrland. I Sverige finns i tillägg ett femtontal andra fästingsorter. 2018 identifierades för första gången vuxna jättefästingar (*Hyalomma marginatum* resp *H. rufipes*) i Sverige⁸⁶.

Ixodes ricinus sprider i Sverige både borrelios och TBE. Borrelios behandlas med antibiotika och ger i 60% karakteristiska hudutslag utan andra symtom. Dock kan borreliabakterien orsaka svårare besvär som ledbesvär och hjärtpåverkan, och är den vanligaste orsaken till hjärnhinneinflammation hos både barn och vuxna. I och med att borreliabakterien har flera vanligt förekommande reservoardjur, som harar och smågnagare samt vissa fåglar, anses det i Sverige att den geografiska risken för borrelia följer fästingens utbredning. Av de 1 400 fästingar som av SVA samlades in år 2018, från hela Norrland inklusive från de nya nordvästliga fästingområdena, visade sig 20 procent vara infekterade med borreliabakterier, i de södra delarna av landet är siffran något högre.

Riskområden för TBE är mer begränsade än borrelia vilket beror på färre reservoardjur och virusets transmissionsegenskaper. I ett högriskområde för TBE bär endast cirka 1 procent av fästingarna på viruset. TBE är lokalt etablerat i södra och mellersta Sverige, framför allt i Mälardalen samt Uppsalas, Stockholms, och Södermanlands kusttrakter men rapporterats från allt fler platser. Oroande är att tajgafästingen, som av SVA nu för första gången påvisats i norra Sverige, potentiellt kan sprida den mer aggressiva formen av TBE-virus som normalt förekommer öster om Östersjön.

I dagsläget anmäls runt 200-400 fall av TBE per år i Sverige. Sjukdomen är allvarlig och kan orsaka hjärninflammation med långdragna, ibland bestående neurologiska symptom framför allt hos vuxna. Det finns ingen specifik behandling för TBE, men det finns ett vaccin. Vaccinet är dock inte kostnadsfritt, utom för barn i region Södermanland och region Uppsala.

TBE-viruset kan också spridas genom opastöriserad mjölk, men hittills har inga sådana fall rapporterats i Sverige.

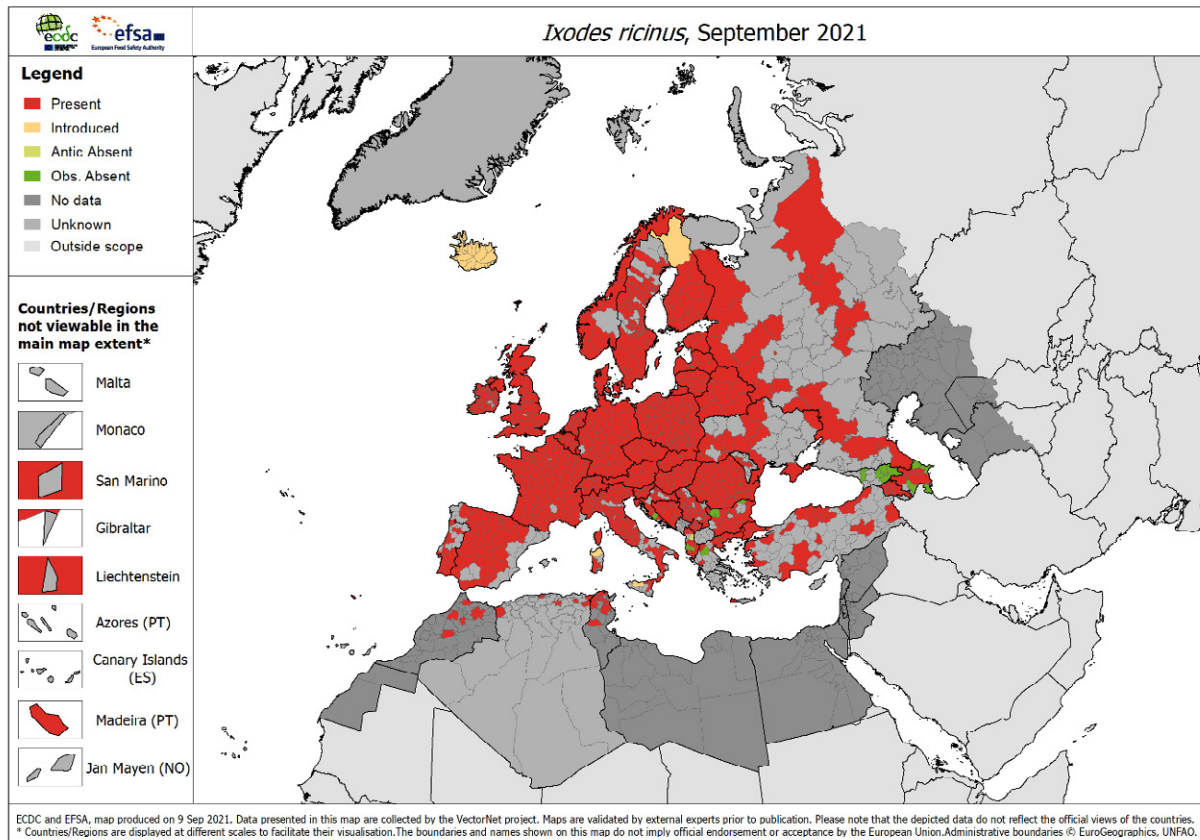
Vanlig fästing sprider även granulocytär anaplasmos (tidigare erlichios), babesios, och rickettsios. Granulocytär anaplasmos förekommer hos flera djur som nöt, får, hund och katt, och är den enda konstaterade fästingburna sjukdomen hos hästar. De första europeiska humanfallen påvisades 1997 och enstaka fall hos människa av granulocytär anaplasmos har också förekommit i Sverige. Babesios förekommer hos kor och får, och är ovanlig hos människa. Hos personer med nedsatt immunförsvar, eller de som saknar mjälte, kan parasiten orsaka mycket allvarliga malarialiknande symtom. Nya rön visar att många fästingar också bär på olika rickettsia spp. (SVA 2018) och att infektion med *Rickettsia helvetica* hos människa efter fästingbett troligen är mycket vanligare än vad som antagits tidigare⁸⁷.

84 Jaenson, T.G.T., m.fl., 2012. Changes in the geographical distribution and abundance of the tick *Ixodes ricinus* during the past 30 years in Sweden. *Parasites & vectors* 10(5):8.

85 Lindgren, E. m.fl., 2000. Impact of climatic change on the northern latitude limit and population density of the disease-transmitting European tick *Ixodes ricinus*. *Environmental Health Perspectives* 108(2):119-123.

86 Grandi, G. m.fl., 2020. First records of adult *Hyalomma marginatum* and *H. rufipes* ticks (Acari: Ixodidae) in Sweden. *Ticks and Tick-borne Diseases* 11(3):101403.

87 Lindblom, A., 2017. *Rickettsia helvetica* utbredd i Sverige. *Läkartidningen* 114:EI3W.



Figur 12.2.2. Observerad utbredning i Europa september 2021 av *Ixodes ricinus* – en fästing som sprider borrelia och TBE. Röd: Etablerad. Gul: Introducerad. Grön: Förekommer ej. Källa: European Centre for Disease Prevention and Control and European Food Safety Authority. Tick maps. <https://ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/surveillance-and-disease-data/tick-maps>

Med en fortsatt klimatförändring kommer borrelia att bli vanligare i hela landet och risken för TBE att öka lokalt. Risk finns också för att nya fästingararter, smittämnen och reservoardjur kan komma att etablera sig i landet med både nya sjukdomar och smittoriskområden som följd. Idag finns ingen kontinuerlig övervakning av fästingars utbredning i Sverige, förutom i tillfälliga forskningsprojekt.

Myggburna sjukdomar i Sverige

Tularemia sprids på flera olika vis bland annat av myggor, se ovan. Malaria var tidigare en inhemsk sjukdom i Sverige. Flera myggarter som är potentiella vektorer för malaria förekommer fortfarande i olika delar av landet. Klimatförändringarna påverkar både malariaparasitens utveckling inne i myggan och förlänger säsongen som myggorna kan vara aktiva och föröka sig på. Trots detta anses risken för att malaria åter ska börja spridas i Sverige vara mycket liten. Eftersom malariaparasiten behöver både människa och mygga för sin livscykel och inga andra djur här är inblandade i smittspridningen betyder det att om alla infekterade personer behandlas så upphör vidare smittspridning.

Ockelbosjukan eller bärplockarfeber sprids med flera olika myggarter och orsakas av ett sindbivirus som har fåglar som reservoardjur. Idag förekommer ockelbosjukan lokalt i Dalarna och södra Norrland. Klimatförändringarna anses inte komma att påverka den generella risken i landet.

Möjliga nya inhemska vektorburna sjukdomar på grund av ändrade klimat- och ekosystemförhållanden

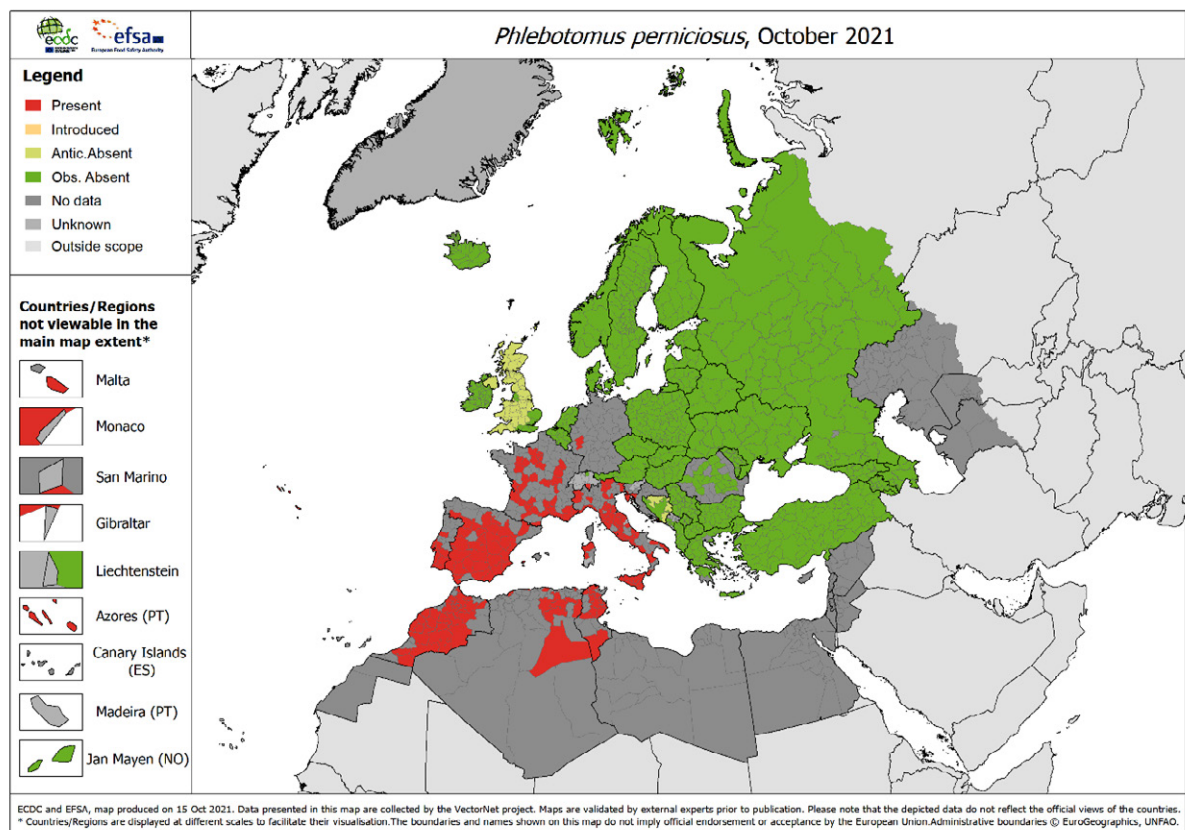
Flera viktiga europeiska vektorburna sjukdomar anses framöver kunna komma att spridas till Sverige på grund av ändrade klimat- och ekosystemförhållanden. För människa gäller detta i första hand leishmaniasis, denguefeber och West Nilefeber⁸⁸.

Usutuvirus som drabbar framför allt fåglar och däggdjur, och extremt sällan människa, sprids med samma myggarter som West Nilevirus. Usutuviruset har ökat sin utbredning i Europa sedan 2007 och är idag endemiskt i Tyskland och Nederländerna. En koltrast som hittades död på Öland 2019 visade sig ha dött av usutuvirus.

Leishmaniasis

Det finns både flera arter av sandmyggevektorer och flera varianter av parasiter som orsakar leishmaniasis i Europa. Det finns inget entydigt svenskt namn på denna sjukdomsgrupp, "orientböld" har dock använts som en beskrivande term. Den ger alltifrån självläkande sår till generaliserad infektion med dödlig utgång om den inte behandlas. Den vanligast förekommande europeiska sandmyggan (*Phlebotomus perniciosus*) har de senaste decen-

nierna successivt spridit sig norröver på kontinenten när årstidernas klimat ändrats. Den nordliga gränsen går nu i norra Tyskland. Reservoardjur för den farligaste parasiten, det vill säga den som orsakar visceral leishmaniasis, är hundar. Eftersom hundar transporteras som husdjur inom EU följer risken för sjukdomsutbrott därmed med utbredningen av vektorn. Det anses troligt att sandmyggan kan komma att introduceras i södra Sverige under kommande decennier.



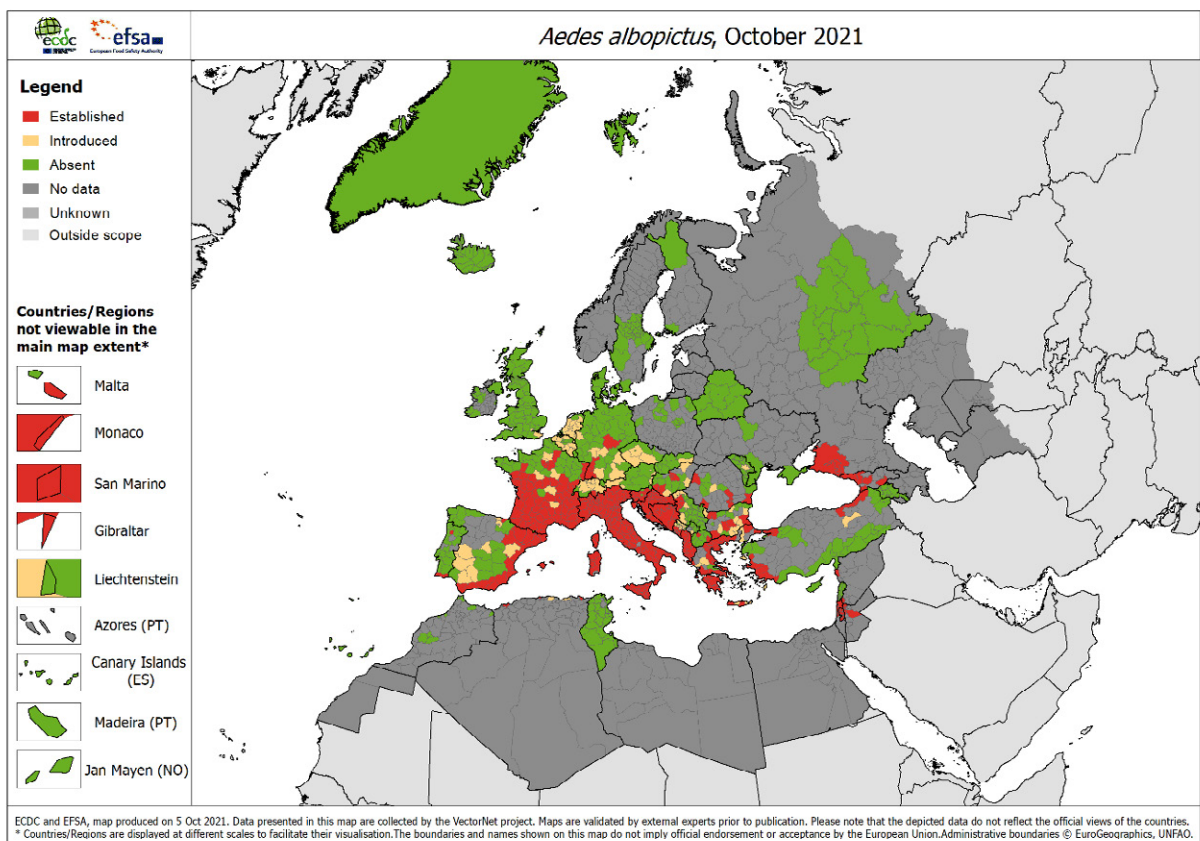
Figur 12.2.3. Observerad utbredning i Europa oktober 2021 av europeisk sandmygga (*Phlebotomus perniciosus*) som via hundar sprider visceral leishmaniasis. Röd: Etablerad. Gul: Introducerad. Grön: Förekommer ej. Källa: European Centre for Disease Prevention and Control and European Food Safety Authority. Tick maps. <https://ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/surveillance-and-disease-data/tick-maps>

Denguefeber

Dengueviruset förekommer enbart hos människa och smittar inte djur. Huvudvektor för dengueviruset är myggan *Aedes aegypti* som endast finns permanent etablerad öster om Svarta havet, medan den mer köldtåliga asiatiska tigermyggan (*A. albopictus*) har, sedan den blev introducerad i Europa för två decennier sedan, ökat sin utbredning i regionen, se Figur 12.2.4. Det finns idag inget vaccin, och inte heller någon specifik behandling för denguefeber. Barn som får upprepade infektioner med olika virusvarianter kan utveckla en livshotande hemorragisk form av denguefeber.

Även chikungunyaviruset kan spridas med dessa myggarter. I Europa inträffade de första inhemska chikungunyafallen 2007 och de första denguefeberfallen 2013.

Förutsättningar finns för att tigermyggan kan komma att introduceras också i södra Sverige. Men för att utbrott av denguefeber ska kunna ske här krävs att personer som blivit infekterade utomlands återvänder till Sverige under en värmebölja med ihållande temperaturer >26-30°C för att effektiv virusreplikering ska kunna ske inne i myggan.



Figur 12.2.4. Observerad utbredning i Europa oktober 2021 av *Aedes albopictus* som kan sprida denguefeber. Röd: Etablerad. Gul: Introducerad. Grön: Förekommer ej. Källa: European Centre for Disease Prevention and Control and European Food Safety Authority. Tick maps. <https://ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/surveillance-and-disease-data/tick-maps>

West Nilefeber (WNF)

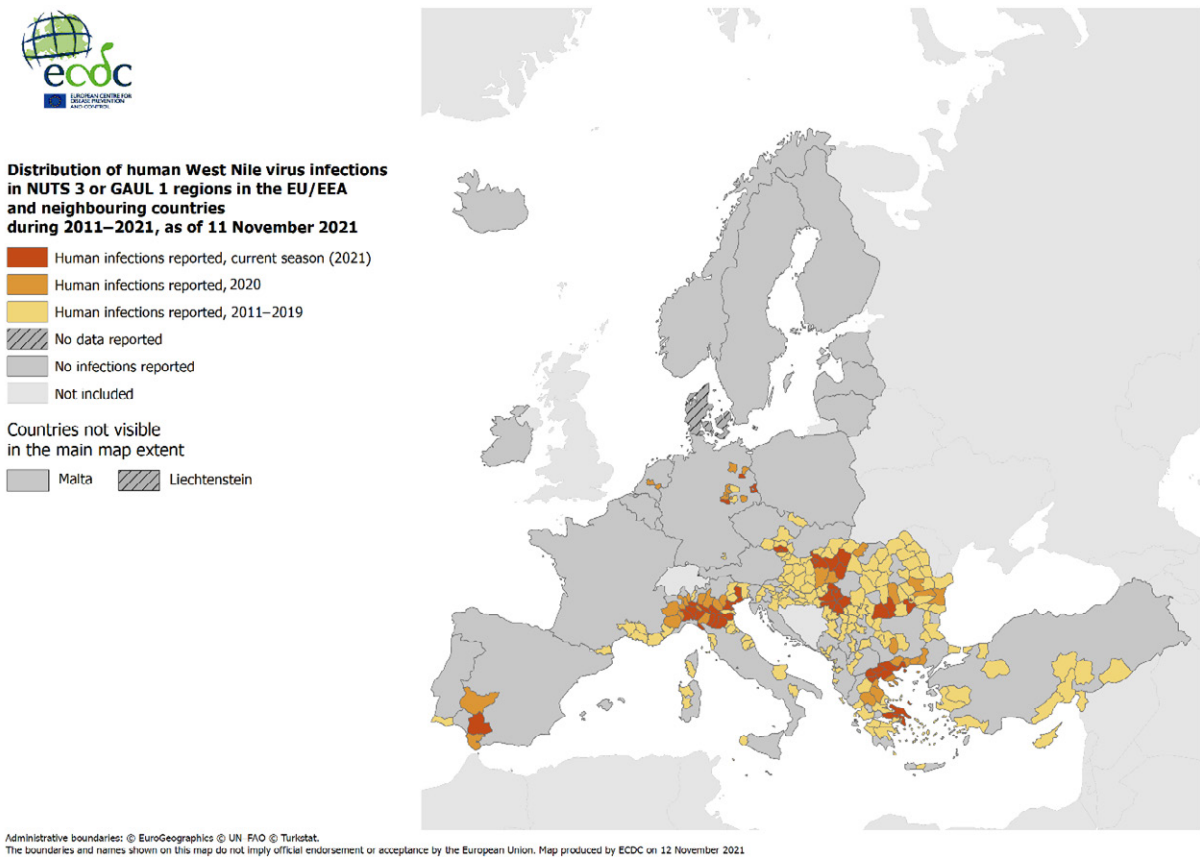
Utbredningen av WNF har krupit norröver i Europa, och 2020 rapporterade två regioner i Holland och fem nya regioner i Tyskland utbrott av WNF för första gången, se Figur 12.2.5.

WNF ger oftast bara lätta besvär men hos ett fåtal uppstår allvarliga symtom i form av hjärn- eller hjärnhinneinflammation med hög dödlighet.

WNF orsakas av ett virus som har ett flertal fågelarter, inklusive flyttfåglar som reservoardjur. Olika myggarter sprider viruset dels mellan fåglarna, dels mellan fågel och människa. WNF är klimatrelaterad på flera sätt, till exempel vad gäller nederbörd som skapar vattenpölar för äggläggning samt höga temperaturer som ökar vektormygornas tillväxt och populationstäthet.

Varför det blir sjukdomsutbrott är inte helt klarlagt. Klimatlänken finns, men smittspridningen är också beroende av att ett flertal biologiska faktorer måste förekomma samtidigt för att utbrott ska ske, det vill säga höga temperaturer och nederbörd, smittade reservoarfåglar, och de olika myggvektorerna som är involverade i de olika smittspridningscyklerna.

Svenska studier har visat att de olika myggarter och andra förutsättningar som behövs för att sprida West Nilefeber i Sverige redan finns i dagsläget^{89,90}. Endast några få av undersökta flyttfåglar har visat sig ha viruset, men med tanke på att det nu förekommer sjukdomsutbrott även i norra Europa är det troligen bara en tidsfråga innan smittämnet har introducerats i de södra delarna av landet.



Figur 12.2.6. West Nilefeber hos människa i Europa. Kartan visar antal nya fall 2021 jämfört med föregående säsonger. Röd: Sjukdomsfall 2021. Orange: Sjukdomsfall 2020. Gul: Sjukdomsfall: 2011-2019. Ref: European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC, uppdaterad 11 nov 2021.

89 Lundström, J.O., m.fl., 2013. The geographic distribution of mosquito species in Sweden. *Journal of the European Mosquito Control Association* 31: 21-35.

90 Lindström, A. & Lilja, T., 2018. First finding of the West Nile virus vector *Culex modestus* Ficalbi 1889 (Diptera; Culicidae) in Sweden. *Journal of the European Mosquito Control Association. Short Communication* 36:1-2.

Kyla och nollgenomgångar

Med mildare vinterklimat i Sverige kan köldrelaterade hälsoproblem, som kärlekskramp, hjärtinfarkt och förfrysningar komma att minska⁹¹. Dock kommer klimatförändringarna att öka frekvensen av nollgenomgångar i de mellersta och norra delarna av landet⁹² vilket kan komma att orsaka en ökning av antalet halk- och trafikolyckor⁹³. Nollgenomgång definieras som antalet dygn då dygnets högsta temperatur två meter över marken varit över 0°C under samma dygn som dygnets lägsta temperatur varit under 0°C⁹⁴. I söder förväntas en minskning av antalet nollgenomgångar och därmed en minskad risk. Med ett större trafiktryck i södra Sverige bedömer Trafikverket att nettoeffekten för olycksrisken i ett nationellt perspektiv kommer att minska. Halkbekämpning och övrig vinterväghållning bör därmed enligt Trafikverket sannolikt förskjutas norrut⁹⁵. Saltning av vägar kan påverka vattenkvaliteten. Det är ett problem man nu ser i södra delarna av landet och som man kan komma att se alltmer i norr. Ökad risk för halka i norr kan leda till fallolyckor, en olyckstyp som generellt ökar snabbt⁹⁶. Olycksrisken för gång- och cykeltrafik ökar med 5 till 10 gånger då vägarna är täckta med snö och is jämfört med om det är bar mark⁹⁷. Under expertrådets dialogseminarium i oktober 2020 framkom att det kommer att behövas mer resurser till halkbekämpning än till snöröjning, särskilt i de norra delarna av landet. Dock är kunskapsläget osäkert.

Konsekvenser för psykisk hälsa

Forskning under senare år har påvisat att människors psykiska hälsa påverkas i samband med framför allt extrema väderhändelser. En internationell litteratursammanställning lyfter depression, ångest, sömnsvårigheter, posttraumatisk stress och även suicidtankar⁹⁸. Vid svåra översvämningar har man sett att den mentala hälsan påverkas i direkt anslutning till händelsen, men även långt efter det att händelsen är över⁹⁹. Vid torka och vatten-

brist är de som jobbar i lantbruket och andra gröna näringar mycket utsatta för psykisk ohälsa av att till exempel få se sin försörjning gå om intet när skördar förstörs. Även mer gradvisa klimatförändringar som ökande temperaturer påverkar den psykiska hälsan¹⁰⁰. En svensk studie har identifierat att personer med psykiska störningar bör betraktas som en grupp som kräver särskild uppmärksamhet i utveckling av värmevarningssystem¹⁰¹.

Dock är utsattheten för psykisk ohälsa inte jämt fördelad. Forskning har visat att riskfaktorer som till exempel kön, socioekonomisk status och utbildning samt existerande psykisk ohälsa är förknippade med ökade risker¹⁰². I Sverige är renskötande samer extra utsatta för psykisk ohälsa givet situationen för näringen med till exempel höga självmordstal^{103,104}. Enligt forskning och djupintervjuer med personer aktiva inom rennäringen i ett antal samebyar i Västerbotten, Härjedalen och Jämtland verkar kvinnor generellt vara mer utsatta och mer stressade¹⁰⁵. Hälsoläget hos samer i stort (det vill säga som har likartade arbetsförhållanden som befolkning i stort) är dock överlag likartat som för befolkningen i stort¹⁰⁶.

Personer som inte drabbas själva kan påverkas genom ökad oro. Ökande evidens visar att allt fler också upplever ångest och depressiva symptom baserat på deras upplevelse av, och uppfattning om, klimatförändringarna. Detta gäller både de som lever i områden som har drabbats av exempelvis markförstöring på grund av översvämning, bränder eller havsnivåstegring, men också många som oroar sig generellt för klimatets effekt på till exempel framtida biodiversitet och levnadsförhållanden. Ett nytt begrepp har myntats för att beskriva förlusten av sin livsmiljö: Solastalgia^{107,108,109}. I Sverige talar man framför allt om klimatångest och klimatoro som ett växande problem, särskilt i yngre generationer.

Man antar att psykiska problem kommer att bli vanligare med fortsatta klimatförändringar, dock

91 Folkhälsomyndigheten, 2021. Miljöhälsorapport.

92 <https://www.klimatanpassning.se/hur-klimatet-forandras/klimat effekter/nollgenomgangar-1.21289>

93 Folkhälsomyndigheten, 2021. Miljöhälsorapport.

94 <https://www.klimatanpassning.se/hur-klimatet-forandras/klimat effekter/nollgenomgangar-1.21289>

95 Trafikverket, 2020. Trafikverkets klimat- och sårbarhetsanalys 2019.

96 MSB, 2014. Fallolyckor. Statistik och analys.

97 Josefsson, G. & Johansson, C., 2014. Driftprinciper för snöröjning och halkbekämpning. Luleå tekniska universitet och Sweco Environment.

98 Cianconi, P., m.fl., 2020. The impact of climate change on mental health: A systematic descriptive review. *Frontiers in Psychiatry* 11(74).

99 Matthews, V., m.fl., 2019. Differential mental health impact six months after extensive river flooding in rural Australia: A cross-sectional analysis through an equity lens. *Frontiers in Public Health*.

100 Clayton, S., 2021. Climate change and mental health. *Current Environmental Health Reports*.

101 Carlsen, H.K., m.fl., 2019. Ambient temperature and associations with daily visits to a psychiatric emergency unit in Sweden. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16(2):286.

102 Hrabok, M., m.fl., 2020. Threats to mental health and well-being associated with climate change. *Journal of Anxiety Disorders* 76.

103 Sköld, P., 2017. The health transition: A challenge to indigenous peoples in the Arctic. The interconnected Arctic: UArctic Congress 2016: 107-113. Springer Polar Sciences.

104 Stoor, P., 2016. Kunskapsammanställning om samers psykosociala ohälsa. Sametinget.

105 <https://www.sametinget.se/folkhalsa>

106 Ibid.

107 Eisenman, D. m.fl., 2015. An ecosystems and vulnerable populations perspective on solastalgia and psychological distress after a wildfire. *Ecohealth* 2015;12(4):602-10.

108 Ibid.

109 Galway, L.P. m.fl., 2019. Mapping the solastalgia literature: A scoping review study. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16(15), 2662.

behövs det mer forskning inom området. Det finns till exempel få studier som fokuserar på hur barns psykiska hälsa påverkas, men det finns indikationer på att klimatförändringarna ökar psykisk ohälsa i form av depression, posttraumatisk stress och ångest, och att redan utsatta barn drabbas mest¹¹⁰. Klimatflyktingar är en potentiellt utsatt grupp som kommer att öka i antal i Sverige och som kan drabbas av bland annat posttraumatiskt syndrom – ett område där det behövs mer kunskap.

Sverige har genom närheten till polcirkeln unika ljusförhållanden vintertid. Klimatförändringarna kommer i norra och centrala delarna av landet att kunna ge allt mörkare vintrar genom att det blir kortare perioder med kvarliggande snö. Detta kan möjligen skapa ökad risk för nedstämdhet och depression hos ljuskänsliga personer. Mer forskning behövs här för att kartlägga nya riskgrupper.

I dialogen med förordningsmyndigheterna under år 2020, då SMHI arbetat med ett regeringsuppdrag att utveckla ett system för uppföljning och utvärdering av det nationella arbetet med klimatanpassning, har vikten av att följa upp psykisk ohälsa kopplat till klimatförändringar lyfts. Sametinget anser att det är viktigt att följa klimatförändringarnas påverkan på renskötarens psykiska hälsa. Motsvarande undersökningar kan användas som indikator för sårbarhet¹¹¹.

Påverkan på hälso- och sjukvården

Effekter av ett förändrat klimat kan få stora konsekvenser på hälso- och sjukvårdssystemet. Sjukhusbyggnaderna är komplexa och installationstäta byggnader som behöver vara robusta för att klara en ökad risk för extremt väder som skyfall, värmeböljor, översvämningar och ökade flöden i vattendrag. Till exempel kan störningar i elektroniska kommunikationer, dricksvatten, drivmedel och elförsörjningen uppstå, vilket i sin tur kan påverka sjukhusens driftsäkerhet¹¹². Ambulanstransporter och andra nödvändiga transporter kan också få problem med att ta sig fram och det akuta behovet av att vårda skadade och behovet av psykologiskt stöd kan komma att öka.

Hälso- och sjukvårdssystemet består även av vårdcentraler i primärvården och äldreboenden i den kommunala hälso- och sjukvården. Dessa är ofta äldre byggnader som inte är anpassade för till exempel värmeböljor. En ökande del av sjukvården kommer också ske i patienternas hem, som ofta inte heller är anpassade.

Klimatförändringarna medför därtill ett förändrat sjukdomspanorama som är en utmaning för hälso- och sjukvården¹¹³. En del av dessa händer påverkan på hälso- och sjukvården kan förebyggas, till exempel genom samhällsplanering – men även genom krisberedskap. Dessutom kan många klimatåtgärder, som introduktionen av utsläppsfria fordon; ökad andel gång och cykling som leder till ökad fysisk aktivitet; ökad tillgång till grönsaker och ändrad kosthållning – som mindre mängd kött – leda till minskad belastning på sjukvården. Genomgående finns ett stort behov av ökad intern och extern kunskap om hur ett förändrat klimat påverkar sektorn.

Transnationella klimateffekter

För att förstå sårbarheter och möjliga effekter av ett förändrat klimat i Sverige behöver vi även se till Sveriges beroenden och utsatthet för klimatrisker utanför våra gränser och vilka effekter dessa kan ha på befolkningens hälsa. Klimatförändringar i andra länder kan till exempel påverka Sveriges tillgång på importerade livsmedel, insatsmedel och bränslen samt läkemedel och vaccin. Effekterna kan även påverka människors rörelsemönster världen över samt den politiska säkerheten som har konsekvenser för människors hälsa såsom ökad risk för oförutsedd spridning av nya infektionssjukdomar och sjukdomsspridande arter från områden där ett ändrat klimat lokalt bidragit till ökad smittspridning och epidemier.

Läkemedel och sjukvårdsutrustning är ett exempel på ett kritiskt beroende såväl inom hälso- och sjukvårds- och omsorgsverksamhet för människor som inom djurens hälso- och sjukvård. Riskerna och sårbarheterna för störningar i läkemedels- och sjukvårdsutrustningens försörjningsflöde är omfattande och covid-19-pandemin har varit exempel på effekterna av en störning. Försörjningskedjan är i nuläget komplex, marknadsstyrd och global men är dock ett mycket utforskat område. En olycka som exempelvis översvämning i en fabrik eller på ett lager kan medföra stora konsekvenser för tillgången till läkemedel. Många läkemedelsföretag är också beroende av relationen till ett stort antal tillverkare¹¹⁴. Klimatrelaterade naturkatastrofer kan drabba läkemedelstillverkarna i sårbara områden. Ett exempel på detta är de långtgående effekterna på läkemedelsförsörjningen i samband med orkanen Maria i Puerto Rico 2017¹¹⁵.

För att nå en framgångsrik kontinuitetsshantering i de odefinierade och komplexa system som trans-

110 Helldén, D. m.fl., 2021. Climate change and child health: a scoping review and an expanded conceptual framework. *The Lancet Planetary Health* 5(3):e164-e175.

111 SMHI, 2021. Förslag på system för uppföljning och utvärdering av det nationella arbetet med klimatanpassning. *Klimatologi* nr 60/2021.

112 Socialstyrelsen, 2019. Krisberedskap i socialtjänst och kommunal hälso- och sjukvård 2018. Krishantering och krisberedskap i samband med värmeböljan 2018 för särskilt sårbara grupper.

113 MSB, 2021. Den robusta sjukhusbyggnaden, en vägledning för driftsäkra sjukhusbyggnader.

114 Leth, E., m.fl., 2019. Resursförstärkt läkemedelsförsörjning inför kris, höjd beredskap och krig. Lunds universitet.

115 The public-private analytic exchange program, 2018. Threats to pharmaceutical supply chains.

nationella klimatrisker utgör behövs framför allt kunskapsutveckling, kompetens och samarbete mellan identifierade berörda sakområden¹¹⁶.

12.2.2 Uppföljning och utvärdering av det nationella arbetet med klimatanpassning

Samhällsnyttor av klimatanpassningsåtgärder som är kopplade till att minska klimatriskerna för människors hälsa är omfattande och hör ihop med en rad andra kapitel i denna rapport, såväl livsmedelssäkerhet och livsmedelsförsörjning (kapitel 10.9), dricksvattenförsörjning (kapitel 11.2), transnationella beroenden (kapitel 15) som näringsliv och industri (kapitel 13) och bebyggd miljö och fysisk planering (kapitel 12.1). Enligt förordnings- och expertmyndigheternas redovisningar för år 2019 anser flera myndigheter att kunskapsläget inom påverkan på folkhälsan är otillfredsställande och pekar på vikten av att ha tillgång till relevant, uppdaterat underlag för att kunna fatta beslut på vetenskaplig grund. Vikten av samverkan kring kunskap över sektorer för att kunna hantera nya komplexa utmaningar är också något som lyfts¹¹⁷.

För denna första rapport från expertrådet har det inte varit möjligheten att göra en kvantitativ uppföljning av sårbarhet, effekter och åtgärder, då det i dagsläget bland annat inte finns samlad information kring indikatorer. SMHI:s förslag på system för uppföljning och utvärdering av det nationella arbetet med klimatanpassning¹¹⁸ identifierar indikatorer eller föreslår behov av ytterligare utredning av möjliga indikatorer under varje identifierat fokusområde. För hälsa har flertalet förslag på indikatorer identifierats (för mer information se tabell 5 i SMHI:s rapport¹¹⁹). Förslaget innehåller indikatorer med relevans för människors hälsa kopplat till: Dödlighet och ohälsa vid höga temperaturer, Dödsfall och personskador vid naturolyckor, Sjukdomar och psykisk ohälsa i ett förändrat klimat, samt upprätthållande av verksamheter som vårdar och sörjer för sårbara grupper vid extremväder.

Detta innebär att när systemet tas i bruk kommer tillgången till information för uppföljning på nationell nivå att successivt bli tillgänglig. Identifierade indikatorer förvaltas av flertalet myndigheter till exempel Folkhälsomyndigheten, Skatteverket, SVA, SMHI och Socialstyrelsen. Därtill identifieras ett flertal indikatorer som i samråd med andra be-

rörda myndigheter bör utvecklas på sikt, exempelvis Naturvårdsverket, Sametinget och Strålsäkerhetsmyndigheten. Implementering av SMHI:s förslag till uppföljningssystem¹²⁰ kommer successivt att ge information som är kopplad till klimatanpassningsindikatorer för åtgärder som är kopplade till den nationella strategins prioriterade områden.

Ansvarsfördelning

Hälso- och sjukvården, som består av många olika aktörer med olika mandat och rådighet, har en viktig roll i klimatanpassningsarbetet i Sverige – och som samverkanspartner i samhällsplanering och förebyggande hälsoarbete. Den svenska vårdkedjan består av primärvård, länssjukvård och region-sjukvård samt nationell högspecialiserad vård.

Bestämmelser om den övergripande ansvarsfördelningen inom hälso- och sjukvården finns i hälso- och sjukvårdslagen (2017:30), med god hälsa och en vård på lika villkor för hela befolkningen som mål. Sveriges 21 regioner har det övergripande ansvaret. IVL:s genomgång av det nationella arbetet med klimatanpassning¹²¹ visar att klimatanpassningsarbetet i regionerna oftast är sparsamt i dagsläget men att det samtidigt varierar mycket mellan regionerna. Region Skåne arbetar aktivt med klimatanpassning genom ett flertal olika initiativ. Skyfallet 2014 blev en väckarklocka då delar av Malmö fick 100 mm regn på 24 timmar och översvämningen på sjukhusområdet riskerade att påverka hela elförsörjningen.

Sveriges 290 kommuner ansvarar för vård av äldre, vård av personer med fysiska och psykiska funktionsnedsättningar, stöd och service till personer som är färdigbehandlade och utskrivna från sjukhusvård samt för skolhälsovården. De ansvarar även för upplysningar, råd, ekonomisk hjälp och annat bistånd genom socialtjänsten. Socialtjänstens ansvar regleras i Socialtjänstlagen (2001:453), SoL. Det är en ramlag som ger kommunerna relativt stor frihet att anpassa verksamheten till de lokala förutsättningarna.

På nationell nivå är bland andra Folkhälso-myndigheten, SVA och Socialstyrelsen viktiga aktörer. Folkhälsomyndighetens handlingsplan för klimatanpassning uppdaterades i februari 2021 och anger inriktningen för myndighetens arbete med klimatanpassning till år 2024¹²². Klimatanpassning är integrerat i Folkhälsomyndighetens verksamhet. Målet innebär att myndigheten ska arbeta löpande, och generellt mer, med kunskapsinhämtning, kunskaps-spridning och beredskap när det gäller klimatförändringens påverkan på folkhälsan i Sverige.

116 Leth, E. m.fl., 2019. Resursförstärkt läkemedelsförsörjning inför kris, höjd beredskap och krig. Lunds universitet.

117 SMHI, 2020. Myndigheters arbete med klimatanpassning 2019. Klimatologi nr 54/2020.

118 SMHI, 2020. Förslag på system för uppföljning och utvärdering av det nationella arbetet med klimatanpassning. Klimatologi nr 60/2020.

119 Ibid.

120 Ibid.

121 IVL, 2020. Screening av nationellt arbete med klimatanpassning, utifrån tillgängliga strategier och handlingsplaner. Rapport C 502/2020.

122 Folkhälsomyndigheten, 2021. Folkhälsa i ett förändrat klimat. Folkhälsomyndighetens mål och handlingsplan för klimatanpassning 2021–2024.

12.2.2.1 Genomförande och behov av fysiska åtgärder

Planering för höga temperaturer bör vara en del av planering av den byggda miljön. Urban vegetation, som parker eller tätortsnära skogsområden, kan förbättra mikroklimatet genom att minska solinstrålning, ge skugga, reglera lufttemperatur och minska urbana värmeeffekter. Det kan därför vara viktigt att kartlägga var sårbara grupper rör sig i stadsrummet för att genom stadsplaneringen kunna peka ut riskområden samt planera för stadsgrönska i temperaturreglerande syfte. Exempelvis kan parker, stadsträd eller andra grönytor bli viktiga inslag i anslutning till förskolor eller äldreboenden¹²³. Se mer om detta i delkapitlet bebyggd miljö och fysisk planering (kapitel 12.1).

Avkylande åtgärder

I SMHI:s analys av kommunernas arbete med klimatanpassning¹²⁴ exemplifierar en fjärdedel av dem fysiska åtgärder som genomförts kopplat till värmebölja. Över hälften av kommunerna som genomfört fysiska åtgärder anger att de installerat kylanläggningar, luftkonditionering och fläktar vid äldreboenden. Näst vanligast är åtgärder som handlar om skuggning, exempelvis genom solskydd på skolgårdar och förskolor. Ett fåtal kommuner anger att de tagit hänsyn till värmeböljor i samband med byggande av nya vårdboenden eller förskolor och ett par att det tagits fram menyer anpassade för värmeböljor. Storstäder och storstadsnära kommuner anger i högst utsträckning att de har, eller delvis har, vidtagit åtgärder mot höga temperaturer, följt av landsbygdskommunerna. Kustkommunerna anger i lägst utsträckning att de vidtagit åtgärder mot höga temperaturer¹²⁵.

Klimatanpassning var ett fokusområde i Region Skånes miljöstrategiska program 2017–2020 och regionen arbetar med att rusta sina sjukhusbyggnader för extremväder såsom stora vattenmängder. Regionen har även dimensionerat sina lokaler för att klara ökad värme och fukt. Universitets-sjukhuset i Lund hade under både 2018 och 2019 svåra problem med värme och fukt i operationsmiljön, något som nu åtgärdats med bättre ventilation och avfuktare.

Avkylande åtgärder på olika nivåer – individ, inomhus, byggnadskonstruktion och i utomhusmiljöer, inklusive naturbaserade lösningar – behandlas mer i detalj i kapitel 12.1 Bebyggd miljö och fysisk planering.

Vektorbekämpning

Det finns många arter stickmyggor som trivs i urbana miljöer, många av dem kan vara vektorer för olika smittämnen som skulle kunna komma in i Sverige framöver. Risken är att vi erbjuder ökat livsutrymme för stickmyggor när vi bygger klimat-anpassade städer med ökade gröna och blå ytor. Vektorbekämpning innebär många olika åtgärder som till exempel kemiska eller biologiska metoder. Kemiska medel kan medföra olika hälsoproblem hos andra arter och ha stor ekosystempåverkan. Eftersom det förväntas ökande problem med vektorburna infektioner är det angeläget att det utvecklas mer riktade, effektiva och långsiktigt hållbara strategier för vektorkontroll. Ett sätt att minska spridning av vektorburen smitta är att minska interaktionen mellan vektor och värddjur, till exempel genom att ha djur i stall vid tillfällen med hög vektoraktivitet¹²⁶.

Lösningar kring djurhållning behövs för att förhindra smittspridning, exempelvis om man kan låta djur beta nära vattendrag som används till bevattning eller dricksvatten. En målkonflikt kan dock finnas här då strandnära betesdjur kan göra stor miljönytta genom att hindra förbuskning och minska förekomsten av myggor genom att bete och tramp kan förstöra kläckningsplatserna för mygg.

12.2.2.2 Tillgång till och behov av kunskap, databaser och verktyg

Kunskapsinsamling i regioner – exempel Region Skåne

Region Skåne har karterat värmeöar och har sedan 2013 en beredskapsplan för värmeböljor. Planen togs fram i samarbete med hälso- och sjukvården, Länsstyrelsens krisberedskap och SMHI och utgjorde sedan modell för Folkhälso-myndighetens nationella riktlinjer. Region Skåne har även utökat antalet mätstationer för pollenmätning, i enlighet med den politiskt antagna klimatstrategin för Skåne 2009¹²⁷. Region Skåne driver också ett EU-medfinansierat projekt, Life Coast Adapt¹²⁸, för att testa och öka kunskapen om olika åtgärder som kan den kusterosionen som är orsakad av klimatförändringar.

123 Naturvårdsverket, 2021. Naturbaserade lösningar (naturvardsverket.se).

124 SMHI, 2020. Kommunernas arbete med klimatanpassning 2019. Analys av statusrapportering till SMHI. Klimatologi nr 55/2020.

125 Ibid.

126 Socialstyrelsen, 2011. Smittsamma sjukdomar i ett förändrat klimat: Redovisning av ett myndighetsgemensamt regeringsuppdrag.

127 <https://utveckling.skane.se/utvecklingsomraden/miljo-och-klimat/klimatanpassning/>

128 <https://lifecoastadaptskane.se/>

Kartläggningsverktyg för värme

På uppdrag av Folkhälsomyndigheten har ett kartläggningsverktyg för att identifiera områden som löper högre risk att utveckla höga temperaturer inom en stad tagits fram. Metoden ger även möjlighet att analysera områden utifrån grupper som är sårbara för höga temperaturer. En identifiering av bebyggelse som riskerar att utveckla höga temperaturer kan utgöra underlag för prioritering av fysiska åtgärder utomhus, inomhus eller i byggnader som rymmer verksamheter där personer i medicinska riskgrupper eller andra utsatta grupper befinner sig. Kartläggningen kan också fungera som underlag för prioritering av riktade informationsinsatser till boende och verksamheter inom ett riskområde, eller som ett underlag för prioritering av insatser inom hemsjukvård och hemtjänst. Metoden har dock avgränsats till marktäckning och bygger i första hand på det kartmaterial som finns tillgängligt för kommuner och länsstyrelser¹²⁹.

Satellitbilder kan användas för visualisering. Det finns gratis data med olika spatiala och temporala upplösningar för olika behov. Med hjälp av AI skulle man kunna öka användningen av satellitdata. Stockholm har tillsammans med flertalet Länsstyrelser beställt värmekartläggningar som är baserade på satellitdata. Materialet är lämpligt att använda för att identifiera värmeöar eller analysera skillnader mellan olika bebyggelsetyper och strukturer i tätorter eller för att analysera effekter av genomförda åtgärder¹³⁰. Urban SIS klimatjänst erbjuder till exempel nedskalade historiska och framtida simulerade data, till en 1 km × 1 km:s upplösning, över utvalda europeiska storstadsområden. Den nedskalade datan används som input till luftkvalitets- och hydrologiska påverkansmodeller¹³¹.

Forskningsbehov

Genomgången material visar på att det finns stora behov av mer kunskap och information om klimatets påverkan på hälsan. Till exempel behövs det mer information om etiska aspekter och utsatta grupper (kunskapsinventeringen samt SMHI:s förstudie)¹³², om hur världens byggnationer, ventilationssystem, tekniska system, sterila förråd, operationsenheter och läkemedelsrum ska utformas ur ett vårdhygieniskt perspektiv i en klimatförändrad framtid,

kring kemikalieexponering i ett förändrat klimat, smittspridningsrisker, hälsokonsekvenser av rök från skogsbränder¹³³ samt nollgenomgångar och halka - dess effekter och samband.

Det finns behov av ökad intern och extern kunskap om ett förändrat klimats påverkan på vård- och omsorgssektorn. Kopplat till värmeböljor finns kunskapsluckor när det gäller påverkan på olika arbetsmiljöer samt ett behov av förbättring av bedömningsmetoder som är kopplade till meteorologiska data. Detta skulle möjliggöra identifiering av storleken på problemet samt stödja design av lämpliga insatser på individ-, arbetsplats- och samhällsnivå^{134,135}. Det behövs också mer information om värmesårbarhet i förhållande till ålder, kön, hälsotillstånd och så vidare, arbetsförmåga och ekonomiförlust, skydd av vårdanställda och andra yrkeskategorier som arbetar i skyddsutrustning och anpassning till hög inomhusvärme under nordiska förhållanden utan luftkonditionering och andra effektivt avkylande system. Få studier har fokuserat på den termiska miljön inomhus under värmeböljor, trots att människor i Sverige tillbringar merparten av sin tid (90 procent) inomhus. Det finns ett behov av att utveckla ett värmeindex som är specifikt riktat mot identifiering av hälsoskadlig värme i inomhusmiljöer samt utveckla dagens värmevarningssystem som i dagsläget baseras på utomhusförhållanden trots att människor sannolikt kommer att uppleva ökad värme inomhus, särskilt i tätorter¹³⁶.

Riskbedömningar om klimatets inverkan på människors hälsa behöver utvecklas och väga in ett flertal parametrar. Den yttre miljön bedöms genom att mäta lufttemperatur, luftfuktighet, strålning och vindhastighet. Förutom det yttre klimatet måste man också ta hänsyn till människans inre metaboliska värmeproduktion (fysisk aktivitet) och vilka egenskaper kläderna (isolation och ångmotstånd) har. Genom en ekvation kan ett så kallat värmeindex räknas ut med hjälp av dessa parametrar som kan användas för att sätta gränsvärden för till exempel arbete i värme (Arbetsplatsens utformning, AFS 2020:1). Det finns flera hundra olika typer av värmeindex som används internationellt inom olika områden och vetenskapliga discipliner¹³⁷. The Wet-Bulb Globe Temperature (WBGT) är ett vanligt sådant värmeindex och är en internationell standard som sätter gränsvär-

129 Folkhälsomyndigheten, 2019. Kartläggning av bebyggelse med risk för höga temperaturer.

130 Länsstyrelsen Stockholm, 2019. Värmekartering av Stockholms län. Faktatidning 2019:11.

131 Gidhagen, L., m.fl., 2020. Towards climate services for European cities: Lessons learnt from the Copernicus project Urban SIS. Urban Climate. 31:100549.

132 van Daalen, K. m.fl., 2020. Climate change and gender-based health disparities. The Lancet Planetary Health 4(2): e44 - e45.

133 Black, C. m.fl., 2017. Wildfire smoke exposure and human health: Significant gaps in research for a growing public health issue. Environmental Toxicology and Pharmacology 2017;55:186-195.

134 Gao, C. m.fl., 2018. Occupational heat stress assessment and protective strategies in the context of climate change. International Journal of Biometeorology 62(3):359-371.

135 Gao, C. m.fl., 2019. Surveillance of work environment and heat stress assessment using meteorological data. International Journal of Biometeorology 63(2):195-196.

136 Folkhälsomyndigheten, 2018. Värmestress i urbana inomhusmiljöer - förekomst och åtgärder i befintlig bebyggelse.

137 Lundgren-Kownacki K, 2018. The heat is on: Evaluation of workplace heat stress under a changing climate. Lund University Publication.

den för arbete i värme (ISO 7243:2017)¹³⁸. Dock är utvecklade index/standarder/termofysiologiska modeller anpassade efter unga mäns fysiologi vilket är något att ta hänsyn till¹³⁹. Riskgrupper och olika användningsområden, till exempel äldreboenden, förskolor och kontor, finns därmed inte med i beräkningarna. Dagliga variationer samt temperaturförändringar mellan olika dagar vägs heller inte in. Det är en viktig aspekt att beakta då forskning visat att höga nattetemperaturer påverkar hälsan negativt på grund av utebliven återhämtning och att det därmed är en signifikant bidragande faktor till värmerelaterad dödlighet¹⁴⁰.

I arbetet med Folkhälsomyndighetens riskanalys för klimatförändringens konsekvenser för folkhälsan i Sverige så saknades scenario-/klimatinformation kring köldknäppar. Det saknades även scenario-/klimatinformation om halter av koldioxid som luftförorening. Det finns därtill ett stort behov av klimatinformation som är baserad på kombinerade effekter av olika klimatrisker, såsom värmebölja, skogsbrand och torka vilka kan förekomma samtidigt. Det gäller också klimatinformation som är kopplad till hälsoriskerna för samtidig exponering för luftföroreningar och värmeböljor.

Tillgång till prognoser för värmerelaterade hälsorisker behövs för att bedöma anpassningsbehov, överlevnad och levnadsförmåga i en varmare värld. Sådana prognosverktyg bör beakta individuella mänskliga faktorer såsom exponeringstid, plats, aktivitet, kläder, beteende, och framför allt individuell fysiologi. Den stora skillnaden mellan komplexa klimatmodeller och förenklade mänskliga modeller misslyckas med att ge användbar information för användare såsom beslutsfattare och arbetsgivare. Det finns därför behov av att integrera fysiologiska värmestressmodeller till klimatprognoser¹⁴¹.

Gällande luftkvalitet och partikelexponering skulle Sverige kunna utveckla ett system för varningar som bygger på en kombination av flexibla mätningar som är utförda med portabla partikelmätare, anpassade sikt-halt-modeller, samt prognosticerande modellering. Ett sådant system behöver även kombineras med lufttemperaturdata och innehålla kriterier för varningsnivåer¹⁴². Det finns därtill ett behov av ett utökat förebyggande arbete

och kunskapsspridning om betydelsen av att följa pollenprognoserna från till exempel primär- eller specialistvården¹⁴³. Det är även viktigt att utveckla samarbete inom EU för att följa hur pollenhaltig luft rör sig kopplat till vädersystemen.

Behov av övervakning

De behov som finns om att övervaka klimatets påverkan på befolkningens hälsa behöver kopplas till den samlade övervakningen av humanhälsa som dels görs av Folkhälsomyndigheten, dels andra myndigheter och aktörer. Folkhälsomyndigheten har haft regeringsuppdrag om övervakning av klimat och hälsa^{144,145} som kom fram till att ett omfattande arbete behövs för att 1) kartlägga befintlig kunskap om klimatets påverkan på hälsa, 2) utreda möjligheterna att följa bestämningsfaktorer som påverkas av klimatet och i sin tur påverkar hälsa, samt 3) utveckla system som ur ett klimatperspektiv är relevanta för att följa bestämningsfaktorer eller direkt hälsopåverkan. För att bedöma i vilken utsträckning climateffekterna påverkar folkhälsan, och således kunna identifiera möjliga förebyggande åtgärder, så behöver övervakningen kontinuerligt kompletteras och utvecklas. Övervakningen kan även behöva samordnas med indikatorer från arbetet med Agenda 2030. Behov av ökat samarbete och övervakning på EU-nivå har belysts i EU:s klimatanpassningsstrategi i och med inrättandet av ett observatorium för klimat och hälsa¹⁴⁶.

Det finns ett behov av en samordnad övervakning av zoonoser som ett tillägg till Folkhälsomyndighetens befintliga övervakning. För många smittämnen har vi idag otillräcklig kunskap när det handlar om hur deras förekomst och spridning påverkas av ett förändrat klimat. Det blir därför svårt att vidta lämpliga anpassningsåtgärder. Vi har även svårigheter att få en tillräckligt bra kunskap om smittämnenas förekomst över tid och spridning i flera länder och regioner idag och har därför svårt att se de förändringar som pågår^{147,148}. Europeiska smittskyddsinstitutet ECDC samlar dock sedan 2005 information om 52 sjukdomar hos människa som är anmälningspliktiga på EU-nivå. En stor del av dessa sjukdomar har visat sig ha någon form av starkare eller svagare klimatlänk – som beroende på olika klimatsårbarheter och

138 ISO (International Standardization Organization), 2017. Ergonomics of the thermal environment. Assessment of heat stress using the WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) index. ISO 7243.

139 Lundgren-Kownacki, K. m.fl., 2017. Human responses in heat – comparison of the Predicted Heat Strain and the Fiala multi-node model for a case of intermittent work. *Thermal Biology*, 70(A): 45-52. DOI: 10.1016/j.jtherbio.2017.05.006

140 Folkhälsomyndigheten, 2018. Värmestress i urbana inomhusmiljöer - förekomst och åtgärder i befintlig bebyggelse.

141 Vanos, J.K., 2020. Simplicity lacks robustness when projecting heat-health outcomes in a changing climate. *Nature Communications* 11:6079.

142 Tornevi, A. m.fl., 2021. Effekter på luftkvalitet och hälsorisker vid skogsbränder - med fokus på Jämtland Härjedalen 2018. Umeå Universitet på uppdrag av Naturvårdsverket.

143 Folkhälsomyndigheten, 2021. Miljöhälsorapport.

144 Regeringen. Regleringsbrev för budgetåret 2016 avseende Folkhälsomyndigheten. 2015.

145 Regeringen. Regleringsbrev för budgetåret 2017 avseende Folkhälsomyndigheten. 2016.

146 <https://climate-adapt.eea.europa.eu/observatory>

147 Parkinson, A.J., m.fl., 2014. Climate change and infectious diseases in the Arctic: Establishment of a circumpolar working group. *International Journal of Circumpolar Health* 73(25163):1-7.

148 Moiane, B.T., 2017. High seroprevalence of Rift Valley fever phlebovirus in domestic ruminants and African Buffaloes in Mozambique shows need for intensified surveillance. *Infection Ecology & Epidemiology* 7:1416248. 8.

andra riskfaktorer¹⁴⁹ Med nuvarande kunskapsläge, om än växande gällande människors hälsa, är det ofta svårt – och i vissa fall omöjligt – att helt särskilja klimatets påverkan på smittsamma sjukdomar från påverkan av andra faktorer såsom ökat resande och ökad handel¹⁵⁰. Det behövs en kunskapsuppbyggnad för att utveckla en nationell förmåga till ledning, samverkan och kommunikation kring övervakning och bekämpning av vektorer samt diagnostik av vektorburna zoonoser. I dagsläget har vi bristfällig kunskap och organisation vad beträffar vektorburna sjukdomar, framför allt hos djur. Samtidigt har vi under senare år sett utbrott av bland annat usutu, bluetongue (blåttunga) och Schmallenbergvirus i Europa vilka även förekommit för första gången i Sverige. Detta pekar mot ett ökande behov av systematisk kartläggning och studier av vektorutbredning i landet.

ECDC har en enhet som dygnet runt övervakar onormala förändringar i sjukdomsutbrott hos människa inom EU regionen, så kallad "epidemic intelligence". Detta gäller såväl nyintroducerade vektorburna sjukdomar (dengue- och chikungunya-feber), ändring i riskområden (West Nilefeber) som plötsliga stora sjukdomsutbrott i regionen. ECDC sänder då ut expertgrupper för att analysera lokala data, som antal fall över tid, sjukdomsutbrottsorsak, etc och slutsatser publiceras sedan i så kallade "Rapid risk/outbreaks assessment reports". När det gäller etablerade sjukdomar (till exempel borrelia och TBE) förlitar ECDC sig dock på de nationella årliga rapporterna av antal fall. ECDC har sedan några år en kontinuerligt uppdaterad databas vad gäller viktiga smittämnen och vektorer i regionen, kallad VectorNet¹⁵¹, men dessa data baseras på nationell övervakning om sådan finns samt, som i Sveriges fall, på data från sporadiska forskningsrapporter. Av stor vikt är därför att Sverige får en nationell samordning av kontinuerlig övervakning av såväl vektorer, smittade djur som humanfall för att kunna studera förändringar, förutse nya sjukdomsutbrott samt informera berörda myndigheter, kommuner och landsting, yrkesgrupper och allmänheten om nya risker och preventionsbehov (inom exempelvis hälso- och sjukvården, veterinärmedicinen och djurhållningen).

Det finns alltså ett behov av vektorövervakning i Sverige, men det saknas finansiering. All utförd övervakning har finansierats genom forskningsmedel (SVA). Det finns förslag på EU-nivå: Vector-borne Infections: risk based and Cost Efficient surveillance systems (VICE). Kostnader är svåra att uppskatta och mycket är beroende av vilken nivå man vill lägga sig på. Nyttan av ett vektorövervakningssystem är en tidig varning som innebär att vi kan planera motåtgärder och minska eventuell smittspridning. På så sätt minskas både lidande och dödsfall bland människor och djur

och det innebär även en minskning av ekonomiska förluster. Förutom när det gäller TBE finns det idag ingen systematisk övervakning av fästingar och fästingburna sjukdomars utbredning i Sverige. Det finns behov att identifiera utbredning av fästingararter och förekomst av smittämnen i fästingar (SVA).

På djursidan bedöms förmågan att hantera ett naturligt, oavsiktligt eller avsiktligt utbrott av en vektorburen smitta som bristfällig i SVA:s risk- och sårbarhetsanalyser. Förmågan att upptäcka nya vektorarter eller förändrad smittspridning bedöms också som bristfällig. I MSB-projektet Utbrott av en vektorburen zoonos, West Nile-feber – *Kunskapsuppbyggnad och tillämpning av myndighetsamverkan* har det i kunskapsuppbyggnadsfasen identifierats några grundläggande problem i samband med ett eventuellt utbrott av en vektorburen zoonos:

- Bristande vektorövervakning samt avsaknad av nationell kunskap och därmed ansvarig organisation för småskalig och storskalig bekämpning av insektsvektorer.
- Information behövs om nya vektorer som taigafästingen. Dennas möjlighet att sprida nya TBE-virustyper i Sverige behöver undersökas.
- Det saknas övervakning av zoonoser som infekterar djuren men som inte gör dem sjuka samt övervakning av reservoardjur, oftast smågnagare som inte påverkas av smittämnet men som förökar det så att vektorerna kan sprida dem vidare.
- Generellt är kunskapen om vektorburna sjukdomar begränsad hos många myndigheter. Det behövs en kunskapsuppbyggnad och kunskaps-spridning hos berörda myndigheter om vektorburna sjukdomar och om hur vektorer som mygg kan och bör bekämpas i olika miljöer – bekämpningsmedel, tillvägagångssätt, utrustning och beslutsrutiner (SVA).

Forskningsprojektet *Climate-change Effects on the Epidemiology of Infectious Diseases and the Associated Impacts on Northern Societies* (CLINF) är ett program inom Nordic Centre of Excellence i NordForsk: "Responsible development of the Arctic." Här har det till exempel visats, i en retrospektiv insamling av sjukdomsdata från människor och djur, att oförenliga rapporteringssystem för data i de studerade länderna (Norden och Ryssland) gör det mycket svårt att över tid se trender för klimat-känsliga sjukdomar. Vidare har det belysts att renskötseln drabbas hårt av ett förändrat klimat.

149 Lindgren, E. m.fl., 2012. Monitoring EU emerging infectious disease risk due to climate change. *Science* 2012;336(6080):418-419.

150 Socialstyrelsen, 2011. Smittsamma sjukdomar i ett förändrat klimat: Redovisning av ett myndighetsgemensamt regeringsuppdrag.

151 <https://www.ecdc.europa.eu/en/about-us/partnerships-and-networks/disease-and-laboratory-networks/vector-net>

Behov av omvärldsanalys kring transnationella klimatrisker

Det saknas kunskap om de potentiella konsekvenserna för befolkningens hälsa av transnationella klimatrisker¹⁵². Ansvar är i dagsläget uppdelat på ett antal privata och offentliga aktörer och för flera saknas krav på krisberedskap och funktionalitet under hela hotskalan. Det ställs idag inte heller några krav på kontinuitetshantering inom hälso- och sjukvårdsområdet och det saknas ett sammanhållet ansvar¹⁵³.

12.2.2.3 Tillgång till och behov av informativa åtgärder

Det krävs tillgång till och spridning av information för att säkerställa en kunskaps tjänst bland till exempel personal inom socialtjänsten och den kommunala hälso- och sjukvården som behöver uppmärksammas på hur de ska agera vid värmeböljor för att undvika hälsokonsekvenser för brukare och patienter¹⁵⁴. Här behövs även ett mer styrande regelverk. Som det är nu är det frivilligt för kommuner och regioner att använda de riktlinjer som Folkhälsomyndigheten tagit fram.

Region Skåne tog 2015 fram en digital utbildning för medarbetare inom hälso- och sjukvården om konsekvenser av klimatförändringarna och exempel på åtgärder att tänka på inom primärvården och i kontakten med patienterna. De senaste åren har man genomfört årliga kampanjer riktade till allmänheten – med enkla tips om hur vi som privatpersoner kan förbereda och bättre skydda oss i händelse av värmebölja respektive skyfall¹⁵⁵.

Folkhälsomyndighetens handlingsplan för klimatanpassning uppdaterades i februari 2021 och anger inriktningen för myndighetens arbete med klimatanpassning till år 2024. Klimatanpassning är integrerad i Folkhälsomyndighetens verksamhet. Målet innebär att myndigheten ska arbeta löpande, och generellt mer, med kunskapsinhämtning, kunskapsspridning och beredskap när det gäller klimatförändringens påverkan på folkhälsan i Sverige. Folkhälsomyndigheten bidrar med kunskapsstöd, vägledning, övervakning och uppföljning för hälsorisker av värmeböljor för utomhus- och inomhusmiljö, såväl som för vatten-, livsmedels- och vektorburna smittämnen i ett förändrat klimat, liksom hur klimatförändring i andra länder kan påverka hälsorisker i Sverige.

Höga temperaturer

I SMHI:s analys av kommunernas arbete med klimatanpassning rapporterade över en tredjedel av kommunerna som ingick i redovisningen att de hade tagit fram rutiner, checklistor eller handlingsplaner för värmeböljor.

Utvärdering av befintliga vägledningar

Folkhälsomyndigheten fick i uppdrag av regeringen att kartlägga erfarenheter från värmeböljan 2018 och utvärdera de vägledningar och underlag som myndigheten tagit fram på området. Slutsatsen är att det behövs förebyggande arbete och kunskapsstöd. De vägledningar och underlag som myndigheten tagit fram används i stor utsträckning i kommuner och regioner, och användarna rapporterar att materialet är uppskattat och användbart. Myndigheten bedömer också att de befintliga systemen för att övervaka dödlighet och hälsa, med viss utveckling av systemen, kan indikera värmens påverkan på hälsan. Folkhälsomyndigheten drar slutsatsen att myndigheten i nuläget inte behöver ta fram nya vägledningar, underlag eller övervakningssystem utan bör i stället förbättra och förfina det som redan finns¹⁵⁶.

Information av utpekade svala platser i samband med värmeböljor

Det finns behov av utpekade svala platser dit personer ur riskgrupperna kan ta sig om de inte kan kyla sin bostad tillräckligt. Köpcentrum, som ofta har en väl utbyggd luftkonditionering eller motsvarande, kan vara ett exempel. Äldreboenden bör ha del av byggnaden tillräckligt sval om inte de enskilda bostäderna kan kylas tillräckligt, och en kommun kan också ha särskilda servicepunkter med tillräcklig kyla. Det bör finnas kapacitet för att informera och hjälpa till att förflytta de som inte kan ta sig till platsen själva.

Information om värmestress och arbetsmiljö

När det gäller information om arbetsmiljö och värmestress finns också otalig information internationellt, bland annat från OSHA:s water-rest-shade-program som visat sig effektivt skydda arbetstagares hälsa från kronisk värmestress¹⁵⁷. I Sverige finns Arbetsmiljöföreskrifter om arbete i stark värme som är från 1997 och som uppdaterats i Arbetsplatsens utformning (AFS 2020:1). Det finns behov av att uppdatera föreskriften utifrån ändrade förutsättningar på grund av klimatförändringarna. Föreskriften är i dagsläget inte

152 Folkhälsomyndigheten, 2021. Folkhälsa i ett förändrat klimat. Folkhälsomyndighetens mål och handlingsplan för klimatanpassning 2021–2024.

153 Leth, E., m.fl., 2019. Resursförstärkt läkemedelsförsörjning inför kris, höjd beredskap och krig. Lunds universitet.

154 Socialstyrelsen, 2019. Krisberedskap i socialtjänst och kommunal hälso- och sjukvård 2018. Krishantering och krisberedskap i samband med värmeböljan 2018 för särskilt sårbara grupper.

155 <https://klimatsamverkanskane.se/klimattips/>

156 Folkhälsomyndigheten, 2019. Folkhälsomyndighetens åiterrapportering av regeringsuppdrag om kunskapsstöd angående värmeböljor. Dnr O2846-2018-1.1.1.

157 Hansson, E., m.fl., 2020. Pathophysiological mechanisms by which heat stress potentially induces kidney inflammation and chronic kidney disease in sugarcane workers. *Nutrients* 2;12(6):1639.

anpassad för värmeböljor utan är mer anpassad för jobb där industriella värmealstrande processer står för exponeringen, såsom tungmetallindustri, glasbruk och restauranger. Gällande klimatförändringarnas konsekvenser på folkhälsan i stort har flera rapporter publicerats de senaste åren, till exempel *Faktablad om Klimatförändring och hälsa* från Centrum för arbets- och miljömedicin¹⁵⁸.

Varningssystem för värme

SMHI införde 2013 ett varningssystem för värme. Under 2021 uppdaterades varningssystemet och blev konsekvensbaserat vilket innebär att berörda samhällsaktörer arbetar efter en metodik där SMHI inför beslut om att utfärda en varning, i samverkan med myndigheter och aktörer på lokal, regional och central nivå. Det behövs en utveckling och kontinuerlig uppdatering av värmevarningssystemet med ny identifierad information kring till exempel urbana värmeöar, regionala skillnader och utsatta grupper¹⁵⁹, möjligheterna kring en personlig varning genom till exempel en app¹⁶⁰ samt eventuell utvidgning av systemet med en modell för termisk byggnadssimulering som uppskattar värmebelastningen inomhus¹⁶¹. Andra tillägg kan vara förebyggande hjälp och riktad information till framför allt riskgrupper och anhöriga samt mer utsatta grupper i samhället. Det finns även förslag om införande av ett temperaturvarningssystem (hemlarm) hos hemmaboende vårdtagare (varnar till exempel hemtjänstpersonal när rumstemperaturen stiger över ett visst gradantal). Varningssystem diskuteras även i kapitel 9: Tillgång och behov av planeringsunderlag, vägledning och varningssystem som underlag till klimatanpassning.

Information kring trippelvinst (hälsa, hållbarhet, ekonomi) vid återhämtning från covid-19-pandemin

I samband med covid-19-pandemin har information och material publicerats från bland andra IPCC¹⁶² (*cross-chapter box covid-19 and health*) och WHO, till exempel kring "Manifesto for a healthy recovery from covid-19" där WHO ser återhämtningen som en möjlighet till trippelvinst: bättre hälsa, hållbarhet och ekonomisk återhämtning¹⁶³ och samtidigt möjligheten att 'health in all policies (HiAP)' integreras i klimatanpassningsarbetet¹⁶⁴.

12.2.2.4 Tillgång till och behov av styrande/juridiska åtgärder

Uppdaterade och nya riskhanteringsplaner för områden med betydande översvämningsrisker

I förordningen om översvämningsrisker arbetar man med fokusområdet människors hälsa. Ett av de övergripande målen inom det arbetet är: Människors hälsa ska inte påverkas väsentligt av en översvämningsrisk. Under 2021 tar länsstyrelserna fram nya och uppdaterar befintliga riskhanteringsplaner för områden i Sverige som har identifierats ha betydande översvämningsrisk¹⁶⁵.

Behov av styrande regelverk för hantering av värmerelaterade konsekvenser

En reviderad nationell klimatanpassningsstrategi bör tydliggöra värmerelaterade aspekter som framför allt berör hälsa och spegla detta i berörd lagstiftning. Värme är i nuläget inte en prövninggrund i PBL¹⁶⁶. Kommuner och regioner är verksamhetsutövare inom vård, skola och omsorg och har ett ansvar för att se till att inomhusmiljöer är svala och att det går att hitta skugga på uteplatser och förskole- och skolgårdar¹⁶⁷. Det finns dock ingen som ansvarar för uppföljningen. Här finns också risk för fortsatt ökande socioekonomiska skillnader om till exempel skolor i utsatta områden ges sämre förutsättningar. Som det är nu är de riktlinjer som Folkhälsomyndigheten tagit fram frivilligt att använda för kommuner och regioner. Det finns ett uttalat behov av att beredskap för värmeböljor lagstiftas och att tillsynsansvar klargörs.

Tillgång och behov och utveckling av riktlinjer och standarder för stadsgrönska

Regeringen beslutade 2018 om etappmål för stadsgrönska och ekosystemtjänster i urbana miljöer¹⁶⁸. Det första etappmålet var att kommunerna senast år 2020 ska ha tillgång till en utvecklad metod för att ta tillvara och integrera stadsgrönska

158 Centrum för arbets- och miljömedicin, 2020. Klimatförändring och hälsa.

159 Oudin Åström, D., m.fl., 2020. Heat wave-related mortality in Sweden: a case-crossover study investigating effect modification by neighbourhood deprivation. *Scandinavian Journal of Public Health*. 48(4):428-435.

160 Petersson, J., 2019. Is there a need to integrate human thermal models with weather forecasts to predict thermal stress? *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16(22).

161 Folkhälsomyndigheten, 2018. Värmestress i urbana inomhusmiljöer - förekomst och åtgärder i befintlig bebyggelse.

162 IPCC, 2021: Chapter 6: Short-lived climate forcers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. In Press

163 WHO, 2020. Manifesto for a healthy recovery from covid-19.

164 WHO Europe, 2013. Health in All Policies: Seizing opportunities, implementing policies.

165 <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farlaga-amnen/naturolyckor-och-klimat/oversvamnning/oversvamningsforordningens-tre-steg/>

166 Information från expertrådet för klimatanpassnings kunskapsinventering. <https://klimatanpassningsradet.se/bidra-med-din-kunskap-1.157434>.

167 SKL, 2017. Klimatet - så klart! Programberedningen för klimat.

168 https://www.sverigesmiljomal.se/etappmalen/integrering-av-stadsgronska-och-ekosystemtjanster-i-urbana-miljoer/?_ga=2.260470468.859426448.1639150087-149264176.1589550172

och ekosystemtjänster i urbana miljöer vid planering, byggande och förvaltning i städer och tätorter. Se mer information i delkapitel 12.1: Bebyggd miljö.

Gällande Folkhälsomyndighetens allmänna råd om operativ temperatur i inomhusmiljöer (FoHMS 2014:17) finns ett implementeringsgap. De allmänna råden ses över och är under utveckling hösten 2021. Sedan behövs ett arbete med aktörernas implementering – som är på gång.

Behov av lagstiftning kring lagerhållning av sjukvårdsprodukter

I mars 2021 presenterades SOU 2021:19 – En stärkt försörjningsberedskap för hälso- och sjukvården¹⁶⁹ – som tangerar klimatanpassning. Utredningen omfattar hälso- och sjukvårdens försörjning av läkemedel och sjukvårdsmateriel i vardagen, vid allvarliga händelser i fredstid och vid höjd beredskap och krig. Utredningen föreslår bland annat ett system för lagerhållning av sjukvårdsprodukter i Sverige och en ny lag om lagerhållningsskyldighet.

12.2.2.5 Tillgång och behov av organisatoriska/samordnande åtgärder

Behov av ansvarsfördelning med tydliga klimatanpassningsuppdrag

I dagsläget finns ingen central ledning av hälso- och sjukvården och det finns ett behov av att utreda ansvarsfördelningen för att undvika att klimatanpassningsåtgärder faller mellan stolarna. Arbetet behöver stärkas och regionerna med sitt ansvar för hälso- och sjukvården bör få ett tydligt uppdrag att arbeta med klimatanpassning.

Det finns svårigheter och behov när det gäller mandat och ansvar för regionernas arbete med klimatanpassning¹⁷⁰. Skyfallen under sommaren 2021 och efterföljande översvämning på Central sjukhuset i Kristianstad visar tydligt att regionerna bör få ett tydligt uppdrag med att arbeta med klimatanpassning och arbetet behöver stärkas.

Länsstyrelsen tar idag fram regionala handlingsplaner men det är inte alltid som vård och omsorg inkluderas. Det behöver här tydliggöras vad som ingår i dessa handlingsplaner.

Region Skåne är med i Klimatsamverkan Skåne som är ett samarbete med Skånes Kommuner och Länsstyrelsen Skåne. Syftet är att arbeta gemensamt med klimatfrågor. Även om det har gjorts en hel del utifrån olika initiativ inom Region Skåne är det mycket som återstår att göra. Det finns bland annat ingen samlad ansvarsfunktion eller samlad strategi för organisationens arbete med klimatanpassning framåt.

Ökade behov av samordning kring säkerhet och beredskap

Det förändrade klimatet medför ökad risk för extrema väderhändelser och naturolyckor och kan öka risken för störningar och avbrott i samhällsviktiga verksamheter som har konsekvenser för människors hälsa. Även till exempel geopolitiska konsekvenser såsom ökade konflikter kan påverka människors fysiska och psykiska hälsa.

Värmeböljor

För att minska hälsokonsekvenserna av en värmebölja ökar kraven på beredskap inom framför allt berörda myndigheter, kommunal verksamhet och inom vården. Beredskap handlar till exempel om råd och handlingsplaner kring hur man bör agera under en värmebölja. Det finns ett flertal viktiga samhällsfunktioner inom sektorn hälso- och sjukvård samt omsorg. Dessa innefattar bland annat akutsjukvård, läkemedels- och materialförsörjning, omsorg av barn, funktionshindrade och äldre, primärvård, psykiatri och socialtjänst samt smittskydd för djur och människor. Lösningarna ställer krav på bland annat mer bemanning samt på samverkan mellan till exempel kommuner och regioner.

Incidenter som uppstår i samband med en värmebölja kan kräva långvariga och påfrestande insatser för räddningstjänsten. Vid flera pågående incidenter samtidigt kan det uppstå svårigheter att få tag på tillräckligt med resurser, varpå prioriteringar mellan olika aktörer och platser kan behöva göras. I samband med värmeböljor ökar också belastningen inom hemtjänst, på sjukhus, vårdcentraler och bårhus. Ytterligare konsekvenser inom sektorn hälso- och sjukvård samt omsorg är att vissa läkemedel har en förkortad hållbarhet vid temperaturer över 25°C¹⁷¹. Studier och fallstudier gjorda utanför Sverige visar därtill på att våld, upplopp och allmän oordning kan öka under en värmebölja^{172,173}. Det finns också indikationer på en ökad frekvens av vandalisering, stöld och nedskräpning¹⁷⁴. Polisen utgör därför en viktig del av krishantering.

169 Socialdepartementet, 2021. SOU 2021:19. En stärkt försörjningsberedskap för hälso- och sjukvården.

170 IVL, 2020. Screening av nationellt arbete med klimatanpassning, utifrån tillgängliga strategier och handlingsplaner. Rapport C 502/2021.

171 MSB, 2015. Värmens påverkan på samhället: en kunskapsöversikt för kommuner med faktablad och rekommendationer vid värmebölja. Publikationsnummer MSB870.

172 Hsiang, S.M., m.fl., 2013. Quantifying the influence of climate on human conflict. Science 341(1235367).

173 Klinenberg, E., 2002. Heat wave: a social autopsy of disaster in Chicago. University of Chicago Press.

174 MSB, 2015. Värmens påverkan på samhället – en kunskapsöversikt för kommuner med faktablad och rekommendationer vid värmebölja. Publikationsnummer MSB870.

Informationsinsamlingen inom regeringsuppdrag om kunskapsstöd angående värmebölja (S2018/04502/FS) visar att organisationer med rutiner och handlingsplaner hade lättare att hantera värmeböljan under 2018.

Det finns ett behov av formalisering och organisering av socialtjänsten och den kommunala hälso- och sjukvårdens krisberedskap. En rapport från Socialstyrelsen, med utgångspunkt i värmeböljan sommaren 2018, fastslog att proaktiv krisberedskap är en framgångsfaktor men att samordningen inte fungerade tillräckligt bra¹⁷⁵. Den visade på en otydlighet i tolkning av roller och ansvar mellan den nationella, regionala och lokala nivån. Sammanställning över erfarenheter och analys av hur befintliga strukturer för samverkan fungerar i krissituationer visade att krishanteringsprocessen inom socialtjänsten och den kommunala hälso- och sjukvården behöver utvecklas ytterligare. Under senare år har kommuner påbörjat arbetet med att utveckla krisberedskapen och mellan åren 2016 och 2018 har det skett en viss ökning av andelen kommuner som har evakueringsplaner för särskilt utsatta grupper i verksamheter. Samordningen mellan den regionala och lokala nivån fungerade dock på olika sätt i landet¹⁷⁶.

Även en utvärderingsrapport av vägledningen till handlingsplaner för värmeböljor från Folkhälsomyndigheten¹⁷⁷ drar slutsatsen att en stor del av kommuner, regioner och privata vårdgivare behöver utveckla sitt arbete med beredskap vid värmeböljor. Rapporten framhåller vikten av att implementera eller utveckla krisberedskapen, bedriva ett målinriktat förebyggande och förberedande arbete samt ett systematiskt kvalitetsarbete, till exempel genom beredskapsövningar och samverkan mellan berörda aktörer¹⁷⁸.

Skogsbränder

Skogsbränderna kan påverka närboendes hälsa om större områden blir rökbeflagda. När bränder sker i glesbefolkade områden, där avstånd och bristande resurser leder till att det tar lång tid att påbörja släckinsatserna, kan bränderna få omfattande konsekvenser. Under sommaren 2018 förekom omfattande skogsbränder, dock ej i anslutning till tätbefolkade områden såsom i Aten sommaren 2021, men bebyggelsen i mindre sam-

hällen var direkt hotad. Ett stort utvecklingsarbete pågår inom MSB vad gäller brandberedskap för att öka samhällets förmåga att övervaka, identifiera och släcka skogsbränder¹⁷⁹, ett arbete som bör fortsätta.

Behov av internationell standardisering av rapportssystem för klimat-känsliga infektionssjukdomar

För att möta den ökande efterfrågan på evidensbaserat beslutsfattande kopplat till klimatkänsliga infektionssjukdomar, är epidemiologiska studier avgörande. En genomgång av registrerade data för nio potentiellt klimatkänsliga infektioner, samlat från hälsomyndigheter i Danmark/Grönland, Finland, Island, Norge och Sverige, identifierade en brist på studier över landsgränserna vilket kan bero på oförenliga rapporteringssystem och skillnader i föreskrifter. För att ta itu med detta rekommenderas internationell standardisering och implementering på nationell nivå¹⁸⁰.

Tillgång till och behov av samverkan från ett one health-perspektiv

Det är viktigt att ta ett helhetsgrepp kring hälsa. Här bör ett tvärgående One Health-perspektiv¹⁸¹ genomsyra svensk förvaltning vid analyser av klimatanpassningsåtgärder för bästa effekt för djur, natur och människors hälsa. One Health-perspektivet, som beskrivs närmare i kapitel 16.4: "One health" är ett tvärvetenskapligt, multi-sektoriellt tillvägagångssätt, med samarbete på alla samhällsnivåer för goda hälsoresultat som erkänner sammankopplingen mellan människor, djur, växter och deras gemensamma miljö. År 2018 skrev WHO, FAO och OIE en överenskommelse om att utöka gemensamma projekt med ett One Health perspektiv; exempelvis vad gäller zoonoser, mat- och vektorburna infektioner. Det finns även en överenskommelse¹⁸² mellan WHO och Konventionen om biologisk mångfald (Convention on Biological Diversity, CBD) för att stärka samarbetet och öka kunskapen kring kopplingarna kring biologisk mångfald och hälsa. Inom denna samverkan har kunskapen kring kopplingarna mellan biologisk mångfald och ekosystemtjänster och människors hälsa och välbefinnande publicerats i en global rapport¹⁸³.

175 Socialstyrelsen, 2019. Krisberedskap i socialtjänst och kommunal hälso- och sjukvård 2018. Krishantering och krisberedskap i samband med värmeböljan 2018 för särskilt sårbara grupper.

176 Ibid.

177 Folkhälsomyndigheten, 2017. Att hantera hälsoeffekter av värmeböljor - vägledning till handlingsplaner.

178 Folkhälsomyndigheten, 2017. Att stärka förmågan att hantera negativa hälsokonsekvenser av värmeböljor. Kontigos utvärdering. Artikelnummer: O3930-2017.

179 Skogsstyrelsen, 2021. Skogsbruksåtgärder och skador på samhällsfunktioner. Rapport 2021/9.

180 Omazic, A. m.fl., 2019. Discrepancies in data reporting of zoonotic infectious diseases across the Nordic countries - a call for action in the era of climate change. International Journal of Circumpolar Health. 78:1, 1601991.

181 <https://onehealthinitiative.com/about/>

182 <https://www.cbd.int/health/ilg-health/>

183 WHO & the Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2015. Connecting global priorities: Biodiversity and human health. Summary of the state of knowledge review.

Behov av ökad samordning över discipliner och mellan myndigheter

För att identifiera de mest hållbara klimatanpassningsåtgärderna för att skydda människors hälsa bör experter från olika discipliner, beslutsfattare och allmänheten involveras¹⁸⁴. Hälsa bör beaktas i allt klimatanpassningsarbete¹⁸⁵ utifrån jämlikhet och sårbarhetsperspektiv.

Överlag behövs en bättre samverkan och samordning mellan myndigheter när det gäller kunskap och information om hälsokonsekvenser av framför allt värmeböljor. I första hand behöver insatser samordnas med Socialstyrelsen, men även andra myndigheter som Arbetsmiljöverket, Inspektionen för vård och omsorg, Boverket, MSB, Livsmedelsverket och SMHI¹⁸⁶.

Ökat samarbete och samordning är framför allt viktigt för att minimera hälsoutfallet av smittämnen i ett förändrat klimat, något som EU:s klimatanpassningsstrategi belyser i och med inrättandet av ett observatorium för klimat och hälsa¹⁸⁷. För till exempel livsmedelsburna smittämnen ser Folkhälsomyndigheten i sin handlingsplan behov av samarbete med Jordbruksverket, SVA, Livsmedelsverket, regioner och kommuner. När det gäller vatten och vattenburen smitta behövs samarbete med till exempel SVA, Livsmedelsverket, Naturvårdsverket, Havs- och vattenmyndigheten, Boverket och Länsstyrelserna. För att följa etablering och utbredning av värdjur och vektorer som kan bära på nya och kända smittämnen behövs ett tätt samarbete med till exempel SVA, SLU, Folkhälsomyndigheten, Naturvårdsverket och Livsmedelsverket¹⁸⁸.

Det är önskvärt att det uppbyggda samarbetet mellan SVA och Folkhälsomyndigheten med flera, kring zoonoser, framtida sjukdomar och kring uppbyggnad av ett "one health"-perspektiv i svensk förvaltning får fortgå inom myndighetsnätverket för klimatanpassning och inom zoonosrådet (Folkhälsomyndigheten, SVA, med flera).

Inkludera positiva effekter för folkhälsan i kostnadsberäkningar och underlag för implementering av åtgärder

Flertalet åtgärder för att minska utsläppen och för att klimatanpassa samhället har positiva effekter på folkhälsan¹⁸⁹, något som idag inte inkluderas vid kostnadsberäkningar och underlag för implemen-

tering av åtgärder. Dessa positiva hälsokonsekvenser kan innebära stora kostnadsbesparingar¹⁹⁰. Det finns en stor potential i att hitta mångfunktionella lösningar som ger flerfaldiga vinster. Nedan listas några exempel:

- Förbättringar i inomhusmiljön kan positivt påverka boendes hälsa, välmående och produktivitet och samtidigt bidra till bättre energi-effektivitet och klimatanpassning¹⁹¹.
- Blå och gröna miljöer i städer har flertalet positiva synergieffekter på biologisk mångfald, klimat och på folkhälsan i form av till exempel minskat buller och förbättrad luftkvalitet. Dessutom skapar miljöerna en ökning av välbefinnandet i form av rekreation, lek och återhämtning¹⁹².

184 Andersson-Sköld, Y., m.fl., 2015. An integrated method for assessing climate-related risks and adaptation alternatives in urban areas. *Climate Risk Management* 7: 31-50.

185 WHO Europe, 2013. Health in all policies: Seizing opportunities, implementing policies.

186 Folkhälsomyndigheten, 2021. Folkhälsa i ett förändrat klimat. Folkhälsomyndighetens mål och handlingsplan för klimatanpassning 2021-2024.

187 <https://climate-adapt.eea.europa.eu/observatory>

188 Folkhälsomyndigheten, 2021. Folkhälsa i ett förändrat klimat. Folkhälsomyndighetens mål och handlingsplan för klimatanpassning 2021-2024.

189 Haines, A., 2017. Health co-benefits of climate action. *The Lancet Planetary Health* 1(1): e4 - e5.

190 Karlsson, M., m.fl., 2020. Climate policy co-benefits: a review. *Climate Policy*. 20(3): 292-316.

191 <https://www.boverket.se/sv/boende/halsa--inomhusmiljo-i-ditt-boende/>

192 Naturvårdsverket, 2017. Argument för mer ekosystemtjänster. Rapport 6736.

12.2.3 Prioritering av klimatanpassningsbehov kopplat till människors hälsa

Människors och djurs hälsa påverkas både direkt och indirekt av att klimatet förändras i Sverige, se sammanfattning i Figur 12.2.1. Behovet av klimatanpassning påverkas dels av hur klimatet ändras lokalt, dels av den lokala sårbarheten och resiliensen. Vid utvärdering av kommande åtgärdsbehov bör hänsyn också tas till framtida samhälls- och befolkningsutveckling samt till jämlik hälsa¹⁹³.

Folkhälsomyndigheten har i sin handlingsplan identifierat värmeböljor och fästingburna sjukdomar som de största klimatrelaterade riskerna för folkhälsan i Sverige, både sett till allvarlighetsgrad och sannolikhet¹⁹⁴. Nedan listas de viktigaste riskerna och sårbarheterna för både människors och djurs hälsa som behöver inkluderas i det kommande klimatanpassningsarbetet:

- Värmeböljor och höga temperaturer (människa och djur),
- vektorburna sjukdomar, zoonoser, och nya infektionssjukdomar (människa och djur),
- vatten- (inkl. översvämning) och matrelaterade effekter och epidemier (människa och djur),
- astma och allergier, framför allt pollen men även mögel (människa),
- luftföroreningar som brandrök, ozon och partiklar relaterade till klimatförändringar (människa och djur),
- hälso- och sjukvårdens kontinuitetshantering, samt transnationella klimatrisker (människa).

Klimatanpassningsåtgärder för att skydda folk- och djurhälsan omfattar många olika områden. Samarbete mellan olika geografiska områden, samhällssektorer och nivåer i samhället är därför ofta nödvändigt, och hälsoaspekter bör framöver beaktas vid allt klimatanpassningsarbete. Exempelvis berörs så olika områden som katastrofberedskap, bebyggd miljö, stadsplanering, smittskydd, vatten, mat, jordbruk, naturmiljö, biodiversitet, infrastruktur, transporter, avlopp, el, hälsosystem och arbetsmiljö. Kunskapshöjande insatser och samverkan inom berörda sektorer behöver stärkas, och länens, regionernas, kommunernas och privata aktörers olika ansvar behöver förtydligas.

För att skydda folkhälsan är det viktigt att vidta åtgärder mot höga temperaturer både utomhus och inomhus. Kopplat till djurs hälsa är åtgärder för att hålla inomhustemperatur på lämplig nivå i djurstallar viktiga då vissa tamdjur, som mjölkkor, är mycket känsliga för höga temperaturer (för mer information se delkapitel 10.4 Jordbruket och djurhållningen). Åtgärder utomhus innebär till exempel att införa ökad växtlighet i stadsmiljö, som gröna bak- och skolgårdar, gröna terrasser/tak och stads-träd. Naturbaserade lösningar är att föredra då de innebär mervärde för folkhälsan. Åtgärder inomhus i nybyggnation handlar exempelvis om placering av byggnaden (väderstreck), val av byggnadsmaterial, solavskärmning och ventilation och i befintlig bebyggelse om solavskärmning och förbättrad ventilation. I sjukvårds- och äldreomsorgsbyggnader handlar viktiga åtgärder om solavskärmning, samt att se över ventilation och i vissa fall installera luftkonditionering. Det finns ett behov av att öka kunskapen om inomhusklimatet (värme, fukt, allergener, kemiska substanser). För mer information om behov av avkylande åtgärder se avsnitten i delkapitel 12.1 Bebyggd miljö och fysisk planering.

Sektorsövergripande arbete gynnas också av att en del klimatanpassningsåtgärder som primärt görs inom andra samhällssektorer än hälsa också kan ha positiva effekter på folk- eller djurhälsan, så kallade co-benefits. Om det finns flera klimatanpassningsalternativ för samma åtgärdsbehov bör de som ger mervärde inom en eller flera samhällssektorer prioriteras (multifunktionella lösningar).

För att öka kunskapen krävs det större investeringar i forskning som rör klimat och hälsa. Utifrån tillgängliga data och kunskap är det i nuläget svårt att exakt kvantifiera hur stort åtgärdsbehovet blir på längre sikt, men mycket handlar om att påbörja arbetet här och nu eftersom åtgärdsbehoven i många fall är kritiska. Prioriterade åtgärder (se avsnitt. 12.2.3) bör påbörjas snarast.

Klimatanpassningsåtgärder kan ibland utgöras av förstärkning av redan existerande åtgärdsprogram. Till exempel fler vattenkvalitetskontroller vid risk för kontaminering av dricksvattentäkter eller bräck på dricksvattenledningar efter skyfall, ras och skred, utökad vattenkontroll vid badställen i hav och sjöar efter perioder med ihållande värme (badsårsfeber) eller i strandnära badvatten efter skyfall med risk av läckage av diarrépatogener från avlopp och djurhållningen. I andra sammanhang behöver förändringar i risker kontinuerligt uppdateras och information ges till både patienter och sjukvårdspersonal, till exempel när gäller ändrat säsongsinjuknande i och ändrade riskområden för pollenallergier.

Klimatförändringarna ger även upphov till helt nya åtgärdsbehov. Detta gäller framför allt värme-

193 <https://www.folkhalsomyndigheten.se/en-god-och-jamlik-halsa-pa-alla-nivaer/tema-folkhalsa-lokalt-och-regionalt-stod/vad-styr-folkhalsopolitiken/nationella-mal-och-malomraden/>

194 Folkhälsomyndigheten, 2021. Folkhälsa i ett förändrat klimat. Folkhälsomyndighetens mål och handlingsplan för klimatanpassning 2021–2024.

böljor och höga temperaturer utomhus och inomhus, men också övervakning av förändringar i geografisk utbredning av vektorburna sjukdomar liksom av risken för nya infektionssjukdomar. Både Folkhälsomyndigheten och Statens Veterinärmedicinska anstalt förordar behovet av att inte bara utveckla ett övervakningssystem utan också en samordnad övervakning mellan human- och veterinärmedicin där data samlas om den geografiska förekomsten av vektorer, smittämnen, infekterade tama och vilda djur, och humanfall.

Människors och djurs hälsa bör alltid beaktas i då man utvecklar klimatrelaterade kris- och beredskapsplaner. Hälsa- och sjukvårdens beredskap och försörjningsförmåga behöver öka framöver

för att akut kunna möta till exempel läkemedelsbrist, störningar i samhällsfunktioner och ökad belastning, men också att på sikt kunna hantera ett förändrat sjukdomspanorama och förändrat sjukvårds- och läkemedelsbehov.

För utvärdering av kommande åtgärdsbehov behövs det dock, inom många områden, satsas på utökad kunskap och mer forskning om framtida risker och sårbarheter. Ett exempel är transnationella klimatrisker och kunskapen om hur klimatförändringar i andra länder påverkar hälsan och behovet av åtgärder i Sverige¹⁹⁵. Mer kunskap behövs också för att utveckla nya riktlinjer, standardiseringar och indikatorer för uppföljning.



FOTO: ADOBE STOCK

195 Folkhälsomyndigheten, 2021. Folkhälsa i ett förändrat klimat. Folkhälsomyndighetens mål och handlingsplan för klimatanpassning 2021–2024.

12.2.3 Prioritering av åtgärder för klimatanpassning med fokus på år 2023–2028

Nationella expertrådet för klimatanpassning har identifierat tre prioriterade riskområden som berör människors hälsa där klimatanpassningsåtgärder bör prioriteras under femårsperioden 2023–2028. Dessa är: Höga temperaturer/värmeböljor; vektorburna sjukdomar/nya infektionssjukdomar; samt extremväder och kris- och katastrofberedskap. Prioriterade åtgärder inom vart och ett av dessa områden presenteras nedan:

Risk	Åtgärd: Organisatorisk/samordnande, Styrande/juridiska Informativa, fysiska (utöka nuvarande åtgärder)
Höga utomhus-temperaturer	<p>Vad: Öka växtligheten genom naturbaserade lösningar i stadsmiljö.</p> <p>Varför: Växtlighet minskar den urbana värmeöeffekten och därmed höga temperaturer och associerade hälsoeffekter. Växtlighet på marken bidrar också till ökad avrinning vid skyfall och minskad risk för översvämning. Växtlighet bidrar även till förbättrad luftkvalitet, minskat buller, samt ökar välbefinnandet och har en stress-reducerande effekt med positiv påverkan på bland annat blodtrycket.</p> <p>Hur: Ställ krav på nybyggnation kopplat till risker för översvämning och behov av temperaturkontroll, speciellt för större byggnationer, med avseende på energigenerering, hälsoaspekter för människor och djur och grönytor i större byggnationer.</p> <p>Relevanta myndigheter och landets kommuner bör genomföra riktade informativa insatser mot olika berörda aktörer i samhället för att stimulera anläggandet av stadsträd, gröna markytor (även små som bakgårdar och grannodlingar) samt gröna tak och terrasser.</p> <p>(Se även delkapitel 12.2 Bebyggd miljö och fysisk planering för mer information om naturbaserade lösningar.)</p>

Risk	Åtgärd: organisatorisk/samordnande, Informativa, Styrande/juridisk, fysiska (utöka nuvarande åtgärder)
Höga inomhus-temperaturer	<p>Vad: Minska risken för höga inomhustemperaturer vid nybyggnation och i befintlig bebyggelse, särskilt för sjukvårds- och äldreomsorgsbyggnader.</p> <p>Varför: Höga inomhustemperaturer bör minskas i fastigheter, särskilt där personer i hälsorelaterade riskgrupper bor eller vistas. Höga inomhustemperaturer kan också öka risken för problem med fukt och exponering för en del kemiska substanser.</p> <p>Hur: Regeringen bör ge relevanta myndigheter i uppdrag att, i samverkan med andra berörda aktörer, ta fram kunskapsunderlag kring hur risker för höga inomhustemperaturer skulle kunna minskas, både vid nybyggnation och i befintliga byggnader. Dessutom gäller att genomföra riktade informativa insatser till berörda aktörer i samhället utifrån kunskapsunderlagen. Samordningen bör öka mellan olika aktörer för att hantera risker kopplade till höga inomhustemperaturer.</p> <p>Regeringen bör även ge lämpliga myndigheter i uppdrag att utreda möjliga åtgärder för temperaturkontroll i byggnader utan att använda energi eller med endast begränsad energianvändning (inklusive byggnader för djurhållning). Detta bör inkludera frågor runt lagstiftning, byggnadsstandarder, implementering etc.</p>

Risk	Åtgärd: Organisatoriska/samordnande, Informativa (utöka nuvarande åtgärder)
Sårbarhet hos riskgrupper för höga temperaturer	<p>Vad: Identifiera och informera personer i riskgrupper om risker vid höga temperaturer. Öka kunskap hos vård- och omsorgspersonal om akuta och förebyggande åtgärder i samband med värmebölja. Förbättra lokala värmevarningssystem.</p> <p>Varför: Vissa personer är extra känsliga för höga temperaturer, inklusive äldre, hjärt-, kärl- och lungsjuka, ensamstående, mentalt och fysiskt funktionsnedsatta, m.fl. Personer med vissa yrken, framför allt de som använder varma skyddskläder tillhör också potentiella riskgrupper, liksom de som bor i socialt utsatta bostadsområden.</p> <p>Hur: Kommunerna och privata vårdaktörer bör genomföra utökad personalutbildning om risker vid höga temperaturer. Fokuserad personlig risk- och åtgärdsinformation bör ges till riskgrupper, exempelvis via vårdcentraler och genom arbetsgivare för de med riskyrken.</p>
Risk	Åtgärd: Informativa, Organisatorisk/samordnande (ny åtgärd)
Vektorburna sjukdomar	<p>Vad: Inför ett samordnat övervakningssystem mellan human- och veterinärmedicin för att snabbt identifiera ändrade risker för vektorburna sjukdomar i ett föränderligt klimat.</p> <p>Varför: Förändringar i årstidernas klimatförhållanden och längd underlättar för vektorer (som fästingar och olika insekter), smittämnen och värdjur att överleva och föröka sig i nya geografiska områden.</p> <p>Hur: Regeringen bör ge lämpliga myndigheter i uppdrag och finansiering att, i samverkan med andra berörda aktörer, bygga upp ett nytt nationellt samordnat övervakningssystem av den geografiska förekomsten av vektorer och vektorburna smittämnen samt av smittade djur och människor.</p> <p>Uppdraget bör inbegripa att öka kunskapsuppbyggnaden och informationen om ändrade geografiska riskområden till allmänhet, sjukvårdspersonal och personal inom djurhållningen.</p>
Risk	Åtgärd: Organisatorisk/samordnande, Informativa (ny åtgärd)
Nya infektionssjukdomar	<p>Vad: Samordnat övervakningssystem för human- och veterinärmedicin i Sverige och övriga Europa (exempelvis via ECDC) rörande potentiell införsel och överlevnad av nya smittämnen, organismer, samt eventuella vektorer och reservoardjur i svenska terrestra och marina ekosystem.</p> <p>Varför: Förändringar i årstidernas klimat och längd, i kombination med ett snabbt globalt transportsystem, underlättar för nya sjukdomar att kunna införas och fortsätta att spridas i Sverige. En samordning av data och övervakning möjliggör snabb upptäckt, med efterföljande varning och åtgärder.</p> <p>Hur: Regeringen bör ge lämpliga myndigheter i uppdrag och finansiering att, i samverkan med andra berörda aktörer, bygga upp ett samordnat nationellt övervakningssystem för nya infektionssjukdomar.</p>
Risk	Åtgärd: Kunskapsuppbyggnad, Organisatorisk/samordnande (ny åtgärd)
Skyfall/översvämning/ras och skred; Torka/skogsbrand	<p>Vad: Beakta genomgående människors och djurs hälsa i förebyggande arbete, samt under planering och implementering av kris- och katastrofberedskapsarbete.</p> <p>Varför: Extremväder orsakar dödsfall och andra hälsoeffekter i direkt anslutning till eller i efterförloppet av extremväder. Stor belastning på hälso- och sjukvård, alternativt katastroftillstånd, kan också uppstå ifall viktiga samhällstjänster slås ut (el, kommunikation, vatten, avlopp). Extremväder kan också försvåra framkomligheten för viktiga transporter som ambulans, läkemedels- och blodtransporter, hemtjänst, med mera.</p> <p>Hur: Regeringen bör ge länsstyrelserna och regionerna i uppdrag att utreda hur robusta sjukvårdsbyggnader och samhällsviktiga verksamheter är idag och hur de kan behöva klimatanpassas mot framtida klimatrisker. Riskmodelleringar under olika klimatscenarier behöver i detta sammanhang utvecklas.</p>