



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

Förändringar, anpassning och omställning

Nya perspektiv och utmaningar för civil
beredskap i ett föränderligt klimat

Förändringar, anpassning och omställning - Nya perspektiv och utmaningar
för civil beredskap i ett föränderligt klimat

© Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)
Enheten för strategisk analys

Publ nr: MSB2178 - mars 2023
ISBN: 978-91-7927-370-5

Förord

I en tid som präglas av Rysslands invasion av Ukraina och den säkerhetspolitiska utvecklingen i spåren av detta, är det angeläget att inte tappa fokus på den långsiktiga samhällsomvandling som klimatförändringarna innebär och dess konsekvenser för Sveriges civila beredskap.

Det är viktigt att ställa diagnos på beredskapen och fastställa vilka sårbarheter och förmågebrister som finns här och nu. Beslut om hur Sveriges civila beredskap ska utvecklas bör dock inte enbart fattas med utgångspunkt i dagsaktuella förhållanden. Innan långsiktiga och kostsamma beredskapshöjande åtgärder inleds måste detta kompletteras med analyser av vilka krav på beredskapen som framtiden för med sig. Annars riskerar besluten att leda fel.

Framtidsanalys är således ett angeläget område. Trots detta finns det ännu inte någon strukturerad myndighetsgemensam process för framtidsanalys och långsiktig förmågeutveckling av civil beredskap motsvarande Försvarmaktens så kallade perspektivstudieprocess som regelbundet genererar framåtblickande underlag till Försvarsberedningen och nya försvarsbeslut. MSB gör dessutom relativt sällan egna analyser som blickar långt framåt i tiden. Denna studie är ett undantag. Syftet med studien är att översiktligt analysera hur klimatförändringar, klimatanpassning och klimatomställning kan påverka förmågeutvecklingen inom civil beredskap. Tidsmässigt studeras möjliga utvecklingsvägar fram till mitten av 2000-talet.

Det finns redan många analyser, strategier och handlingsplaner på MSB med klimat och beredskap som tema, inte minst inom ramen för MSB:s förordningsstyrda klimatanpassningsarbete. Denna studie skiljer sig från dessa arbetsspår genom att anlägga ett lite längre tidsperspektiv och genom att i högre grad fokusera på klimatomställningens konsekvenser på civil beredskap. Slutligen håller sig studien till att vara en analys, utan inslag av inriktning eller detaljerade åtgärdsförslag. Den ska kunna användas som kunskapsunderlag i annat arbete inom civil beredskap.

Stockholm, 2023-03-01



Annika Elmgart

Chef avdelningen för krisberedskap och civilt försvar

Sammanfattning

Syftet med denna framtidsstudie är att översiktligt analysera hur klimatförändringarna, den klimatanpassning som sker i förhållande till dessa förändringar samt omställningen av samhället för att minska utsläppen av växthusgaser, kan påverka förmågeutvecklingen inom civil beredskap.

Klimatförändringarna i Sverige är märkbara redan idag. Jämfört med perioden 1961-1990 var perioden 1991-2020 ungefär en grad varmare och ungefär 8 % mer nederbördsrik. Allt talar för att temperaturökningen fortsätter under flera decennier framåt. FN:s klimatpanel gör bedömningen att nuvarande ökningstakt innebär att den globala medeltemperaturen sannolikt når nivån +2° C över förindustriell temperatur om 20-30 år. Ifråga om risken för extremväder bedöms denna öka väsentligt redan vid +1,8 - 2,5°C. Klimatförändringarna påverkar således den hot- och riskbild som beredskapen ska kunna hantera.

För att samhället ska vara hållbart och motståndskraftigt i förhållande till klimatförändringarna behöver det dels ske en omställning, bland annat till fossilfria energikällor, för att minska klimatpåverkan, dels en anpassning till de förhållanden och behov som klimatförändringarna för med sig. Klimatomställning och klimatanpassning, kan emellertid även i sig skapa nya risker och sårbarheter. Ett exempel på detta är utvecklingen mot ökad elektrifiering av energisystemet. Denna kan både göra samhället mer robust genom det minskade beroendet av fossila bränslen och samtidigt mer sårbart genom att störningar i elförsörjningen kan få mer omfattande konsekvenser. Ett annat exempel är klimatanpassningsåtgärder, såsom ett förändrat skogsbruk där ett ökat uttag av biomassa och en introduktion av andra trädslag kan leda till ett förändrat skogsbrandbeteende eller andra riskförändringar såsom ökad känslighet för storm. Om vegetationen också i övrigt förändras till mer brandbenägen vegetation i större sammanhängande områden kan detta i förlängningen öka risken för att skogs- och andra vegetationsbränder utvecklas till mer omfattande bränder.

När hot, risker och sårbarheter ändrar karaktär på detta sätt, eller nya uppkommer, innebär det i förlängningen att förutsättningarna för den civila beredskapen förändras. Med utgångspunkt i detta förhållande analyseras i denna studie hur klimatförändringar, klimatanpassning och klimatomställning i Sverige kan påverka utvecklingen av aktörernas gemensamma förmåga inom civil beredskap.

I studien konstateras att klimatförändringarna på sikt kan förändra förutsättningarna för förmågeutveckling i flera avseenden. Fler extremväderhändelser, förändrade nederbördsmonster, större regionala skillnader och förändrade markförhållanden med ökad risk för torka i delar av landet kan till exempel föranleda behov av att omfördela förstärkningsresurser. Det kan också bli aktuellt att se över om den nationella eller regionala nivån borde ta ett större ansvar för resurstöd, skapa nya nätverk och konstellationer för samverkan samt se över kommunikation med allmänheten om nya grupper och områden blir mer utsatta än tidigare. Ojämn resursfördelning och socioekonomiska skillnader kan

öka risken för att vissa grupper drabbas hårdare av klimatförändringarnas konsekvenser än andra. I förlängningen kan detta öka spänningen mellan befolkningen och myndigheter i allmänhet och mellan utsatta områden och myndigheter i synnerhet. Mer målgruppsanpassad kunskap och information till allmänheten avseende ökande och förändrade hot, risker och sårbarheter kopplat till klimatförändringarna kan stärka såväl förtroende för myndigheter som medborgares förståelse för vad den enskilde själv kan göra för att öka sin motståndskraft.

Klimatförändringarna kan, samtidigt som de för med sig många utmaningar, leda till förbättrade förutsättningar för sjöfart i områden där isen tidigare varit en begränsande faktor och till en förlängd växtsäsong, vilket kan stärka livsmedelsförsörjningen. En ökad inhemsk produktion har tydliga kopplingar till förmågan under höjd beredskap, vilket illustrerats under våren 2022 då stora spannmålsproducenter som Ukraina och Ryssland inte har kunnat exportera samma volymer som tidigare till följd av pågående krig. Paradoxalt nog kan klimatförändringarna således i vissa avseenden också stärka Sveriges motståndskraft mot andra typer av kriser.

Omställningen till fossilfria energikällor i kombination med ökade förberedelser inför höjd beredskap kan också medföra betydande förändringar i förutsättningar och behov, redan i ett kortare tidsperspektiv. Med ökade lager av drivmedel följer som exempel ökade behov av lagerlokaler som innebär hantering av brandfarlig vätgas, installationer som kan öka brandrisken, ökade behov av nyckelkompetenser för att upprätthålla elektroniska kommunikationsmedel och beroenden kopplat till reservdelar och reservsystem såsom metaller för tillverkning av bland annat batterier och produktion av fordonsdelar. Vad gäller det sistnämnda ökar också importberoendet, vilket kan få konsekvenser för Sverige.

Omställningen till fossilfria energikällor medför vidare en utveckling mot fler sätt att producera, lagra, distribuera och konsumera energi på. Detta kan medföra fler individuella lösningar, större inslag av självförsörjning och hemberedskap. Motståndskraften kan härigenom komma att öka. Samtidigt innebär det att beredskapsmyndigheternas uppgift kan bli mer komplex när förhållandena skiljer sig mycket inom landet och mellan enskilda hushåll.

Det finns redan idag flera underlag och studier som ringar in klimatförändringarnas och klimatomställningens möjliga konsekvenser. Steget från dessa analyser till att kunna omsätta resultaten i till exempel beredskapsplanering, scenarioarbete och omvärldsanalys kan emellertid upplevas som relativt långt. För att säkerställa att klimatperspektivet omhändertas i fortsatt utvecklingsarbete behövs därför fler analyser som i högre grad är direkt tillämpbara på civil beredskap.

Innehåll

<u>SAMMANFATTNING</u>	4
<u>1.INLEDNING</u>	7
<u>1.1 Syfte</u>	8
<u>1.2 Begrepp</u>	8
<u>1.3 Genomförande och avgränsning</u>	10
<u>1.4 Material och kvalitetssäkring</u>	11
<u>1.5 Läsanvisning</u>	11
<u>2. KLIMATFÖRÄNDRINGAR, ANPASSNING OCH OMSTÄLLNING</u>	12
<u>2.1 Scenarier som ram för diskussion och analys</u>	12
<u>2.2 Utmaningar till följd av klimatiförändringar</u>	13
<u>2.3 Utmaningar till följd av klimatanpassning och klimatomställning</u>	20
<u>3. PÅVERKAN PÅ UTVECKLINGEN AV FÖRMÅGAN INOM CIVIL BEREDSKAP</u> ...	27
<u>3.1 Samverkan och ledning</u>	27
<u>3.2 Kommunikation med allmänheten</u>	31
<u>3.3 Resurser och resurstöd</u>	38
<u>4. AVSLUTANDE REFLEKTION</u>	49
<u>KÄLLFÖRTECKNING</u>	51

1. Inledning

Sveriges klimat har blivit varmare och klimatscenarier för framtiden pekar på en fortsatt uppvärmning.¹ Detta får effekter bland annat genom ökad årsnederbörd, stigande havsnivåer, ändrade flöden i vattendrag och längre växtsäsong. Klimatförändringarna ökar också risken för extremhändelser i form av intensivare värmeböljor, skyfall och översvämningar. Hur stora klimatförändringarna och effekterna av dem blir beror emellertid på en rad olika faktorer såsom tidshorisont, grad av mänsklig klimatpåverkan, klimatsystemets känslighet och naturliga variationer i klimatet. Allra svårast är det att klarlägga samband och identifiera eventuella trender och skillnader över tid vad gäller olika typer av extremhändelser eftersom dessa är ovanliga och inte observeras särskilt ofta.

Kunskapsläget om klimatförändringar – vad som orsakar dem, hur de påverkar samhället och vilka risker och sårbarheter som de aktualiserar – förstärks emellertid hela tiden. I den senaste utvärderingsrapporten från FN:s klimatpanel, IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) bekräftas att det finns ett tydligt samband mellan den ackumulerade mängden koldioxidutsläpp i atmosfären från mänskliga aktiviteter och omfattningen av framtida uppvärmning. Det tydliggörs också att detta samband innefattar extremhändelser:

“Human-induced climate change, including more frequent and intense extreme events, has caused widespread adverse impacts and related losses and damages to nature and people, beyond natural climate variability”²

Ur ett säkerhetspolitiskt perspektiv, pekar Nato i sitt strategiska koncept från juni 2022 ut klimatförändringarna som en avgörande utmaning för vår tid med en väsentlig påverkan på säkerheten (inom alliansen):

”It is a crisis and threat multiplier. It can exacerbate conflict, fragility and geopolitical competition.” Increasing temperatures cause rising sea levels, wildfires and more frequent and extreme weather events, disrupting our societies, undermining our security and threatening the lives and livelihoods of our citizens.³

Arbete för att möta klimatförändringarna behöver ske i samverkan mellan länder, olika nivåer i samhället, sektorer och aktörer inom såväl offentlig som privat sektor för att få effekt. För att samhället ska vara hållbart och motståndskraftigt i förhållande till klimatförändringarna behöver det samlade arbetet fokusera på en omställning till fossilfria lösningar för att minska klimatpåverkan, samtidigt som pågående och kommande förändringar av klimatet behöver mötas genom klimatanpassning.

¹ <http://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/klimatindikatorer>. Jämförelse mellan 1991-2020 och 1961-1990.

² IPCC (2022), Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability, Summary for Policymakers, Working Group II contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, s. 7.

³ NATO 2022 Strategic concept, <https://www.nato.int/strategic-concept/>

Klimatanpassning och klimatomställning, kan även i sig skapa nya risker och sårbarheter.⁴ Ett exempel på detta är utvecklingen mot ökad elektrifiering av energisystemet ⁵ som både kan göra samhället mer robust genom det minskade beroendet av fossila bränslen, och samtidigt mer sårbart genom att störningar i elförsörjningen kan få mer omfattande konsekvenser till följd av ökat elberoende.

I utvecklingen av den civila beredskapen behövs därför tydliga förhållningssätt till bådaddera – både till de anpassningsbehov som genereras av klimatförändringarna som sådana och till de risker och sårbarheter som kan följa på klimatomställning och nya klimatanpassade lösningar. På motsvarande sätt behöver alla aktörer ta beredskapshänsyn i det vidare arbetet med klimatanpassning och klimatomställning.

Det är i detta komplexa förhållande som studien tar sin utgångspunkt. Förhoppningen är att den ska skapa förutsättningar för ett mer systematiskt förhållningssätt till påverkan från klimatförändringar och de nya risker och sårbarheter som klimatanpassning och omställning av samhället kan generera i utvecklingen av den civila beredskapen.

1.1 Syfte

Syftet med studien är att översiktligt analysera hur klimatförändringarna, den klimatanpassning som sker i förhållande till dessa förändringar samt omställningen av samhället för att minska utsläppen av växthusgaser, kan påverka förmågeutvecklingen inom civil beredskap.

Studien ska bidra med övergripande ingångsvärden och utgångspunkter till vidare arbete inom MSB framöver. Den kan vid behov också användas externt.

1.2 Begrepp

Civil beredskap

Civil beredskap är ett samlande begrepp för krisberedskap och civilt försvar. Begreppet används av MSB i syfte att bidra till ett synsätt som skapar förutsättningar för att strukturera fältet på ett mer samlat sätt.⁶ I förlängningen skulle detta kunna ge avtryck i ett effektivare resursutnyttjande och samordningsvinster inom ramen för utvecklingsarbete.⁷ Området skydd mot olyckor relaterar till civil beredskap genom att olyckor kan leda till kriser och genom att den förmåga som finns i vardagen för att hantera olyckor är en förutsättning för att hantera händelser högre upp i hotskalan.

⁴ Sveriges långsiktiga klimatmål är att senast 2045 inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, för att därefter uppnå negativa utsläpp.

⁵ Med begreppet elektrifiering avses att el ersätter fossila bränslen i de processer där det är möjligt.

⁶ Begreppet har inte sitt ursprung i lagstiftning eller vetenskap utan har myntats av MSB.

⁷ Se även MSB, 2021, *Nationell risk- och förmågebedömning 2021*, s. 11.

Det finns många olika sätt att beskriva förmåga – vad förmåga är och vad den består i.⁸ Bedömningen av förmåga i denna studie utgår från tre centrala dimensioner av förmåga:

- samverkan och ledning
- kommunikation med allmänheten⁹
- resurser och resurstöd

De olika dimensionerna är nära sammanflätade och samverkar på olika sätt för att en viss förmåga, och därmed sammanhängande effekt, ska kunna uppnås.¹⁰

Klimatanpassning

Klimatanpassning innebär att anpassa samhället till nuvarande och framtida klimat. Det kan handla om alltifrån tekniska eller andra fysiska åtgärder i samhället till information för att öka kunskapen om klimatförändringarna och dess effekter. Ifråga om förmåga handlar det i stor utsträckning om att anpassa denna för att kunna hantera de skador och förluster som uppstår till följd av klimatförändringarna. Ett förändrat klimat kan emellertid också skapa nya förbättrade förutsättningar för en del sektorer. Varmare temperaturer medför exempelvis en längre växtsäsong, vilket kan öppna för nya grödor eller ytterligare skördar varje år. Klimatanpassning handlar därför också om att ta tillvara nya möjligheter.¹¹

Klimatomställning

Naturvårdsverket har definierat klimatomställning som en långsiktig förändringsprocess som leder fram till en klimatomfattigt hållbar utsläppsnivå av växthusgaserna.¹² Till skillnad från klimatanpassning, där fokus ligger på att förhålla sig till faktiska eller förväntade klimatförändringar, ligger fokus på att förhindra att de inträffar, eller i alla fall minska omfattningen av dem genom att minska utsläppen av växthusgaserna.

Klimatomställning omfattar åtgärder på både individ- och samhällsnivå, där det för individen kan handla om återbruk av kläder och möbler, en minskad köttkonsumtion, att välja förnybar energi för sin boendeuppvärmning och/eller att energieffektivisera sitt boende, att ta cykeln istället för bilen eller att åka tåg istället för att flyga.¹³

⁸ Se t.ex. Olsén, Veibäck och Jonsson, 2022, s. 12 ff.

⁹ Se även MSB, 2014, *Övergripande inriktning för samhällsskydd och beredskap*, s. 10.

¹⁰ Som jämförelse definieras förmåga inom Nato: "The ability to create an effect through employment of an integrated set of aspects categorized as doctrine, organization, training, materiel, leadership development, personnel, facilities, and interoperability".

¹¹ <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatanpassning> (hämtad 22-12-13).

¹² Naturvårdsverket, 2011, *Klimatomställningen och det goda livet*, s. 9.

¹³ <https://www.hallakonsument.se/miljo-och-hallbarhet/minska-din-klimatpaverkan/> (hämtad 22-12-14).

På samhällsnivå handlar det framför allt om en omställning till fossilfria energikällor då förbränning av fossila bränslen utgör det övervägande bidraget till växthuseffekten.¹⁴ I Sverige står industrin för ca en tredjedel av utsläppen av växthusgaser, där merparten härrör från bränsleanvändning.¹⁵ Inrikes transporter uppgår också till närmare en tredjedel av de svenska utsläppen till följd av användning av fossila bränslen. Utöver en övergång till förnybart bränsle, kräver klimatomställningen inom transporter en trafikeffektivisering för att minska de sträckor som fordon färdas samt en ökad bränsleeffektivitet per fordonskilometer i form av effektivare bilar.¹⁶

1.3 Genomförande och avgränsning

För att kunna göra en bedömning av hur samhällets samlade förmåga inom civil beredskap kan påverkas av klimatförändringar, klimatanpassning och klimatomställning har studien lagts upp i tre analytiska steg: (1) sammanställning av underlag och analyser som kan åskådliggöra en möjlig utveckling (2) identifiering av utmaningar med särskilt fokus på de hot, risker och sårbarheter som aktualiseras av denna utveckling (3) analys och slutsatser avseende i vad mån dessa påverkar utvecklingen av förmågan inom ramen för civil beredskap.

Tidsmässigt studeras en möjlig utveckling fram till mitten av 2000-talet. Med hänsyn till de data som finns att tillgå, den föränderliga utvecklingen, den mängd parametrar som samspelar och den osäkerhet som klimatprognoser är behäftade med har detta bedömts vara en lämplig utgångspunkt utifrån syftet med studien.

Vad gäller klimatomställning rymmer denna, som nämnts tidigare, ett antal åtgärder. Studien fokuserar framför allt på omställningen till fossilfria energikällor då denna bedöms utgöra den dominerande delen i Sveriges samlade klimatomställning. Det är också den åtgärd inom klimatomställningen som bedöms påverka civil beredskap i högst grad.

Civil beredskap är ett brett område som kan brytas ned i många olika typer av förmågor och dimensioner av förmågor. Skälet till att förmågedimensionerna samverkan och ledning, kommunikation med allmänheten samt resurser och resurstöd utgör fokus för studien är att de alla utgör en förutsättning för aktörsgemensam hantering men också är av relevans för samtliga beredskapssektorer. I studien finns också en tydlig koppling till sektorerna genom att påverkan på olika samhällsfunktioner berörs. Någon heltäckande analys av utmaningar och behov kopplat till förmågeutveckling inom sektorer görs emellertid inte.

¹⁴ <https://www.naturvardsverket.se/arnesomraden/klimatomstallningen/omraden/klimatet-och-transporterna/> (hämtad 2022-12-14).

¹⁵ <https://www.naturvardsverket.se/arnesomraden/klimatomstallningen/omraden/klimatet-och-industrin/> (hämtad 2022-12-14).

¹⁶ <https://www.naturvardsverket.se/arnesomraden/klimatomstallningen/omraden/klimatet-och-transporterna/> (hämtad 2022-12-14).

Det är inte helt enkelt att särskilja nationell från internationell påverkan kopplat till klimatförändringarna då dessa är gränsöverskridande. För att kunna undersöka hur den svenska civila beredskapen kommer att påverkas, avgränsas dock studien – i den mån det går – till påverkan från klimatförändringar, anpassningsåtgärder och omställning på svenska förhållanden, svensk mark samt nationella aktörer och nationella resurser (inklusive förstärkningsresurser).¹⁷ En studie av hur klimatförändringar i ett internationellt perspektiv påverkar MSB:s ansvarsområde planeras att genomföras under 2023. I många länder där MSB är verksamt genom den internationella insatsverksamheten finns stor erfarenhet av klimatrelaterade risker och händelser, varför intressanta exempel bör kunna hämtas vad gäller både förebyggande och operativa åtgärder. Därefter finns det anledning att göra en samlad bedömning av resultatet och hur det kan omsättas inom MSB.

1.4 Material och kvalitetssäkring

Underlaget till studien utgörs i huvudsak av skriftliga källor. I ett globalt perspektiv handlar det primärt om rapporter från FN:s klimatpanel (IPCC) och i ett nationellt perspektiv om rapporter från Nationella expertrådet för klimatanpassning, Klimatpolitiska rådet och från myndigheter som SMHI, Naturvårdsverket och Energimyndigheten. Vidare har forskningsrapporter och andra underlag från universitet, högskolor och forskningsinstitut utgjort underlag till analysen.

I fråga om hot och risker som kan aktualiseras av klimatförändringar har avstamp tagits i den riskkatalog som MSB har tagit fram inom ramen för Handbok i kommunal krisberedskap, i den redovisning som MSB kontinuerligt gör till Europeiska kommissionen avseende riskbedömning, bedömningar av riskhanteringsförmåga på nationell eller subnationell nivå samt i MSB:s klimat- och sårbarhetsanalys.

Som komplement till de skriftliga underlagen har medarbetare som arbetar med klimatrelaterade frågor inom MSB konsulterats för kvalitetssäkring och inspel till analysen. I juni 2022 hölls ett analysmöte på enheten för strategisk analys med fokus på att säkra studiens relevans för utvecklingen av den civila beredskapen.

Utkast till rapporten bereddes inom myndigheten i augusti-september 2022. Därefter har inkomna synpunkter arbetats in under vintern 2022/23.

1.5 Läsanvisning

Efter detta inledande kapitel beskrivs och diskuteras i kapitel 2 hur klimatförändringar, klimatanpassning och klimatomställning kan påverka Sverige och svenska förhållanden. Kapitlet innehåller både generella resonemang om hot, risker och sårbarheter och mer specifika resonemang där påverkan på olika samhällsfunktioner särskilt berörs. Den läsare som har följt utvecklingen avseende

¹⁷ Med nationella resurser menas här resurser som primärt är tänkta att användas i Sverige, även om dessa i vissa fall också kan användas vid händelser i utlandet.

klimatförändringar, klimatanpassning och klimatomställning och hur detta påverkar samhället kan med fördel gå direkt till kapitel 3.

I kapitel 3 analyseras och dras mer konkreta slutsatser kring hur det samlade resultatet i kapitel 2 kan påverka utvecklingen av förmågan inom civil beredskap. I kapitlets inledande avsnitt behandlas möjliga konsekvenser för utvecklingen av aktörernas gemensamma förmåga till samverkan och ledning. Därefter följer ett avsnitt med fokus på kommunikation med allmänheten. I det sista avsnittet ligger fokus på hur resurser av betydelse för flertalet aktörer inom civil beredskap, och arbetet med dessa, kan påverkas. Kapitel 4 innehåller några avslutande reflektioner kring de resultat och slutsatser som presenteras i studien.

2. Klimatförändringar, anpassning och omställning

Att dra slutsatser om hur klimatet kan komma att se ut i framtiden är komplicerat och ställer krav på avancerade beräkningar i form av matematiska ekvationer som beskriver de fysikaliska förhållandena mellan lufttryck, temperatur, vind och fuktighet. Det verktyg som används för att göra studier av ett framtida klimat kallas för klimatmodeller. En klimatmodell beskriver enkelt uttryckt vädret i medeltal under en längre period och över ett större område. För Sverige och svenska förhållanden är det SMHI som tar fram klimatmodeller. Dessa följer liksom de flesta klimatmodeller något av de scenarier som FN:s klimatpanel har utarbetat.

I detta kapitel beskrivs därför inledningsvis de scenarier som FN:s klimatpanel tar fram till grund för vidare analys. Med stöd av underlag från expertmyndigheter och forskning redogörs även för utmaningar till följd av klimatförändringar, hur de påverkar hot- och riskbilden i Sverige, inklusive olika samhällsfunktioner. Avslutningsvis beskrivs de utmaningar som klimatanpassning och klimatomställning, med fokus på en ökad användning av olika fossilfria energikällor, kan generera. I sin helhet syftar kapitlet till att skapa utgångspunkter och fördjupad förståelse för den vidare analys avseende påverkan på civil beredskap som görs i kapitel 3.

2.1 Scenarier som ram för diskussion och analys

De återkommande utvärderingsrapporterna från FN:s klimatpanel, och de scenarier som där presenteras, utgör de mest omfattande underlagen gällande klimatförändringarna och hur de påverkar samhället. I sin senaste utvärderingsrapport, AR6 (Sixth Assessment Report) presenteras fem scenarier som benämns SSP (Shared Socioeconomic Pathways). Dessa beskriver mer ingående hur samhällsutvecklingen kan bli i framtiden, vilket i sin tur påverkar förmågan till utsläppsminskningar och klimatanpassning. Scenarierna spänner över alltifrån en samhällsutveckling som präglas av ökad hållbarhet och en strävan att

nå hållbarhetsmålen (SSP 1) till en samhällsutveckling där fokus ligger på teknologisk utveckling baserad på fossila bränslen (SSP 5).¹⁸

I den tidigare utvärderingsrapporten från 2014, AR5 (Fifth Assessment Report), presenteras fyra scenarier, RCP (Representative Concentration Pathways) som beskriver hur koncentrationen av växthusgaser förändras med tiden. Detta påverkar i sin tur jordens balans och den så kallade strålningsdrivningen.¹⁹ I RCP 2.6, som ligger närmast ambitionerna i klimatavtalet från Paris²⁰, medför en kraftfull klimatpolitik att växtgasutsläppen kulminerar år 2020. RCP 8,5 kan sägas utgöra motpolen till RCP 2,6 och beskriver istället en situation där koldioxidutsläppen fortsätter öka till en nivå som är tre gånger dagens vid år 2100. Ett ytterligare scenario, RCP 4,5 beskriver något som skulle kunna beskrivas som en medelväg i förhållande till RCP 2,6 och RCP 8,5, där koldioxidutsläppen ökar något och kulminerar 2040.

Sammantaget utgör de scenarier som presenterats av FN:s klimatpanel, och den vidare analys som SMHI gjort av dessa, en referensram för den diskussion som förs nedan kring hur det svenska klimatet och olika samhällsfunktioner kan påverkas av klimatförändringar. Med hänsyn till karaktären på MSB:s uppdrag och studiens fokus på civil beredskap kommer tyngdpunkten vad gäller klimatförändringar att ligga på en mer negativ utveckling med ökande koldioxidutsläpp som följaktligen ställer ökade krav på beredskap för extremhändelser. Diskussionen kring utmaningar som genereras av klimatomställning och klimatanpassning utgår istället från att samhället i relativt snabb takt ställs om och anpassas till klimatförändringarna, återigen för att identifiera tänkbara ökade krav på beredskapen.

2.2 Utmaningar till följd av klimatförändringar

FN:s klimatpanel konstaterar i sin senaste rapport att omfattningen av klimatförändringarnas påverkan är större än vad forskare tidigare bedömt och att detta särskilt gäller de risker som aktualiseras vid lägre temperaturhöjningar.²¹ Vissa effekter på ekosystemet bedöms redan vara oåterkalleliga och risker som stigande vattennivåer oundvikliga.²² För närvarande riskerar också konsekvenserna av kriget i Ukraina att påverka möjligheterna att nå klimatmålen. Flera länder anser sig till exempel vara tvingade att öka kolkonsumtionen med anledning av krigets påverkan på energimarknaden och utsikterna att nå ytterligare avtal för att minska

¹⁸ IPCC, 2021, *Summary for policymakers*, s. 12. Se även MSB, 2021, *Säkert och osäkert i klimatscenarierna*, s. 15.

¹⁹ Strålningsdrivningen mäts i watt per kvadratmeter (W/m²) och är skillnaden mellan mängden energi från solinstrålning som träffar jorden och hur mycket energi som jorden strålar ut till rymden igen.

²⁰ Klimatavtalet från Paris ingicks den 12 december 2015. Ett centralt mål i avtalet är att den globala medeltemperaturhöjningen ska hållas klart under två grader jämfört med förindustriell tid och att parterna ska vidta åtgärder för att begränsa uppvärmningen till under 1,5 grader. En annan del av avtalet handlar om att öka förmågan att anpassa sig till negativa effekter och hantera de skador och förluster som uppstår till följd av klimatförändringarna.

²¹ IPCC, 2022, *Summary for Policymakers*, s. 8, 13.

²² Ibid. s. 11.

utsläppen har försämrats. USA:s särskilda sändebud för klimatfrågor, John Kerry, betonade i en intervju i Financial Times att:

“The key thing is not to give in to this notion that “Oh, Ukraine has changed everything, and so we will be building out infrastructure that we decided a little while ago that we can’t do now.”²³

Vad gäller temperaturökningen gör FN:s klimatpanel bedömningen att nuvarande ökningstakt innebär att den globala medeltemperaturen sannolikt når nivån +2° C över förindustriell temperatur om 20-30 år. Enligt nya forskningsresultat från World Meteorological Organization är risken för att medeltemperaturen når +1,5° C redan om fem år stor (48 %).²⁴ Ifråga om risken för extremväder bedöms denna öka väsentligt redan vid +1,8 - 2,5 °C.²⁵

Vid en jämförelse med de scenarier som FN:s klimatpanel senast presenterade (SSP) kan noteras att alla scenarier utom ett når +1,5° C under perioden 2021-2041 (jämfört med perioden 1850-1900). Det är till och med så att även om nettonollutsläpp uppnås inom en snar framtid är det troligt att uppvärmningen överskrider +1,5° C jämfört med förindustriella nivåer. Detta beror på att temperaturen kommer att fortsätta att öka något även efter stabilisering av växthusgaserna i atmosfären.²⁶ Ur ett geografiskt perspektiv är temperaturökningen större över kontinenterna än över haven och störst närmare polerna.

I de två följande avsnitten behandlas hur en fortsatt temperaturökning skulle kunna påverka klimatet och hot- och riskbilden i Sverige, samt centrala samhällsfunktioner utifrån ett beredskapsperspektiv.

Påverkan på klimatet i Sverige

Klimatförändringarna i Sverige är märkbara redan idag. Jämfört med perioden 1961-1990 var perioden 1991-2020 ungefär en grad varmare och ungefär 8 % mer nederbördsrik.²⁷ Frågan här är vad det skulle innebära för Sverige om utsläppen ökar fram till mitten på 2000-talet och klimatmålen inte nås.

Till en början kan det utifrån SMHI:s analyser konstateras att det skulle leda till fortsatt förskjutning av säsongerna, där sommarsäsongen blir allt längre och vintersäsongen allt kortare. Utifrån scenarier med hög klimatpåverkan skulle det kunna antas att ökningen då ligger över två grader vid mitten på 2000-talet (jämfört med perioden 1971-2000) där det i delar av norra Sverige samt över Bottenviken kanske skulle öka närmare tre grader under vintertid vid hög

²³ Financial Times, US climate envoy John Kerry warns world against turning back to coal, publicerad 22-05-12.

²⁴ World Meteorological Organization, 2022, *WMO Global Annual to Decadal Climate Update*, s. 7.

²⁵ IPCC, 2021 och 2022, *Summary for Policymakers*. FN:s klimatpanel konstaterar också att mänsklig påverkan sedan mitten av 1950-talet sannolikt ökat sannolikheten för kombinerade extremhändelser såsom samtidiga värmeböljor och torka på global nivå (mycket troligt), brandrisk i vissa delar av alla bebodda kontinenter (troligt) och kombinerade översvåmningshändelser i vissa områden (troligt).²⁵

²⁶ SMHI, 2022, *Klimatinformation som stöd för samhällets klimatanpassningsarbete*, s. 47.

²⁷ Ibid.

klimatpåverkan.²⁸ Ökningen längst i söder och i Östersjöns södra delar blir väsentligt mindre. Detta innebär att de nuvarande temperaturskillnaderna inom Sverige skulle minska under vintern. På sommaren gäller istället det motsatta – temperaturskillnaden skulle öka inom landet.²⁹ Enligt SMHI förväntas klimatindexet för värmebölja vara högst i sydöstra Sverige, i synnerhet runt Mälaren och östra Östersjökusten, inklusive Gotlands, Ölands och Skånes västkust samt runt Väneren.³⁰

Att klimatet blir varmare medför att växtperioden blir längre, vilket kan påverka till exempel ekonomiska värden och förutsättningar för jord- och skogsbruk. Vid en ökad klimatpåverkan i linje med det scenario där utsläppen är som högst (RCP 8,5) skulle växtsäsongen kunna öka uppemot två månader i stora delar av Götaland och södra Svealand.

Temperaturökningen skulle troligen även leda till att brandsäsongen blir längre i hela landet, med störst förändring i de områden som redan idag har högst brandrisk – framförallt i områdena kring Östersjön. I södra Sverige förväntas brandrisksäsongens längd öka med cirka 50 dagar medan den i norra Sverige förväntas öka med 10 till 30 dagar. Vidare skulle frekvensen av så kallade högriskperioder, vilket innebär flera dagar i följd med hög brandrisk, fortsätta att öka i hela Sverige med mest extrema brandriskförhållandena på Öland och Gotland.³¹ MSB har med hjälp av SMHI beräknat att i mitten av seklet förväntas Götaland, östra Svealand och södra Norrlandskusten ha en brandrisksäsong på ca 60 dagar. På Öland och Gotland kan periodens längd vara upp till 100 dagar.³²

Ett varmare klimat väntas därtill flytta trädgränsen norrut samt öka tillväxt i skogen, vilket i sig kan ge fler potentiella risktillfällen då ökad tillväxt medför ökat skogsarbete. Så kallade vinterbränder i södra Sverige kan också antas bli fler till följd av minskat snötäcke.³³

Nederbörden skulle överlag öka som följd av klimatförändringarna. Under vintern skulle den bli kraftigast i delar av fjällkedjan, längs Norrlandskusten samt längs västkusten och även under sommaren i de norra delarna av landet. Generellt sett skulle förekomsten av intensiv och extrem nederbörd öka i ett varmare klimat. Detta gör att det är rimligt att anta att Sverige vid fortsatt hög klimatpåverkan kommer att få fler nederbördsrelaterade samhällsstörningar.

Idag inträffar skred som omfattar mer än en hektar i genomsnitt vartannat till var tredje år.³⁴ Mer intensiva skyfall och förändrade markvattenförhållanden skulle kunna leda till att sannolikheten för ras och skred ökar inom stora delar av landet

²⁸ SMHI, 2022, *Klimatinformation som stöd för samhällets klimatanpassningsarbete*, s. 48 ff.

²⁹ Ibid, s. 61 f.

³⁰ MSB, 2021, *Långsamma kontinuerliga risker från klimatförändringar i Sverige 2050*, s. 46.

³¹ MSB 2022, *Handbok i kommunal krisberedskap – 4. Riskkatalog – Skogs- och vegetationsbränder*, s. 6-7.

³² MSB, 2020, *Sammanfattande redovisning under artikel 6.1(d) civilskyddsmekanismen som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen*, s. 75.

³³ MSB 2022, *Handbok i kommunal krisberedskap – 4. Riskkatalog – Skogs- och vegetationsbränder*, s. 6-7.

³⁴ <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farlaga-amnen/naturolyckor-och-klimat/skred-ras-och-erosion/>

och framförallt i landets sydvästra delar, delar av Mellansverige samt områden längs älvdalarna i Norrland.³⁵ Trots att det är osäkert exakt hur många ras och skred som årligen inträffar i riskområdena kommer klimatförändringarna att förändra förutsättningarna för hela samhället. Utan förebyggande åtgärder kan händelser med ras och skred bli upp till sex gånger vanligare. En stor del av den befintliga bebyggelsen är inte planerad och anpassad efter vare sig rådande eller framtida klimatförhållanden.³⁶

Risken för översvämningar, även mer extrema sådana, skulle sannolikt öka under höst och vinter i och med att en större andel av nederbörden faller som regn. Att det varmare klimatet innebär en kortare snösäsong samt tidigare och svagare vårflood medför dock att risken för översvämning istället minskar på våren i delar av Sverige. Utifrån ett geografiskt perspektiv förväntas översvämningar till följd av extrema vattenflöden bli vanligare i stora delar av Götaland, södra Svealand samt nordvästligaste Norrland medan risken beräknas bli lägre i norra Svealand och övriga Norrland.³⁷

Att nederbörden ökar innebär emellertid inte nödvändigtvis att det blir fuktigare markförhållanden eftersom ökad temperatur också leder till kraftigare avdunstning. SMHI konstaterar att de scenarier som FN:s klimatpanel tagit fram generellt visar på fuktigare markförhållanden under stora delar av vintersäsongen, och särskilt i de norra delarna av landet, medan det blir torrare i markerna under sommarsäsongen, men även under vår och tidig höst.

Haven skulle fortsätta att bli varmare (den största ökningen sker i Arktisområdet) och pH-värdet liksom syrehalten skulle minska, vilket bland annat kan påverka växt- och djurliv och i förlängningen ekonomiska värden. Det skulle därutöver bli allt vanligare med marina värmeböljor. Temperaturhöjningen och nederbördsförändringar bidrar också till ökad avsmältning av permafrost och minskad utbredning av snö och is. Detta i kombination med ökad uppvärmning av haven, vilket ökar havsvattnets volym, bidrar i sin tur till fortsatt stigande havsnivåer. Regionala skillnader i landhöjning medför emellertid att konsekvenserna av stigande havsnivåer, till exempel i form av kustöversvämningar, ser olika ut i olika delar av landet. Kustöversvämningar antas i framtiden bli vanligare i södra Sverige där landhöjningen är långsam.³⁸

Slutligen skulle klimatförändringarnas konsekvenser i utsatta länder kunna leda till en ökad klimatrelaterad migration och invandring till Sverige. Både akuta klimatrelaterade katastrofer och mer utdragna klimathändelser, kombinerat med konkurrens och konflikter om naturresurser, förväntas bidra till ökad migration i framtiden. Migration till följd av klimatförändringar är redan idag större än migration till följd av krig och konflikter. Merparten av förflyttningarna sker dock

³⁵ MSB, 2020, *Sammanfattande redovisning under artikel 6.1(d) civilskyddsmekanismen som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen*, s. 69.

³⁶ SGI och MSB 2021, *Riskområden för ras, skred, erosion och översvämning, Redovisning av regeringsuppdrag enligt regeringsbeslut M2019/0124/Kl*.

³⁷ MSB 2022, *Handbok i kommunal krisberedskap – 4. Riskkatalog – Översvämningar*, s. 6.

³⁸ SMHI, 2022, *Klimatinformation som stöd till samhällets klimatanpassningsarbete*, s. 67-71.

lokalt eller regionalt, från landsbygd till urbana områden, och inte till tredje land. Dessa förflyttningar kan dock i sin tur leda till ökad konkurrens om begränsade resurser, vilket kan leda till konflikter som i sin tur ökar migrationen över nationsgränser och till tredje land, såsom Sverige.³⁹ I takt med att klimatförändringarnas konsekvenser blir mer påtagliga i fler länder och över större geografiska områden, bör också sannolikheten för klimatrelaterad migration direkt till tredjeland istället för till närområdet öka.

Påverkan på samhällsfunktioner

Klimatförändringarna kommer påverka flera viktiga samhällsfunktioner inom sektorer såsom energiförsörjning, livsmedelsförsörjning och dricksvatten, transporter samt hälsa, vård och omsorg.

Vad gäller energiförsörjning beräknar Energimyndigheten att det ändrade behovet av värme och kyla till följd av ett varmare klimat kommer att leda till en sammantaget lägre energiförbrukning, även om effekttopparna väntas bli betydligt högre med mer extremväder.⁴⁰ Samtidigt medför en ökad elektrifiering att elberoendet som helhet kommer att öka och därmed också samhällets sårbarhet vid elbortfall.

Ifråga om de svenska elnäten kan klimatförändringarnas konsekvenser främst härledas till förändrade is- och snöförhållanden, temperaturförändringar och ett ökat antal översvämningar, ras och skred som påverkar infrastrukturen. Redan idag beror 85 % av avbrotten i elförsörjningen på väderrelaterade händelser.⁴¹

Klimatförändringarnas konsekvenser för elförsörjningen i Sverige utgör även en risk för de elektroniska kommunikationerna. I sin risk- och sårbarhetsanalys för år 2020, bedömer dock Post- och telestyrelsen att ett förändrat klimat inte kommer att leda till storskaliga avbrott eller omfattande samhälleliga konsekvenser. Coronapandemin har emellertid lett till att fler arbetar hemifrån och att verksamheter därmed blivit både mer lokala och digitala. Detta bör innebära att lokala och regionala risker till följd av klimatförändringarna sammantaget kan få större konsekvenser på samhället än tidigare.⁴²

Vidare kan industri- och anläggningstillgångar där skadliga kemiska, brandfarliga och/eller explosiva ämnen hanteras vara direkt sårbara vid översvämningar och förhöjda vattennivåer som följer i klimatförändringarnas spår om de är belägna nära vatten. Utöver direkta översvämningar skulle underminering av mark, där stora anläggningar såsom cisterner står, kunna medföra risk för haverier med stora konsekvenser i form av till exempel kemikalieutsläpp.⁴³

Vad gäller livsmedelsförsörjning har den svenska importen av livsmedel ökat markant de senaste decennierna och Sverige är i dagsläget endast självförsörjande

³⁹ Nationella expertrådet för klimatanpassning, 2022, s. 410, 565.

⁴⁰ Nationella expertrådet för klimatanpassning, 2022, s. 395.

⁴¹ Energimyndigheten, 2018, *Energimyndighetens arbete med klimatanpassning*, s. 8.

⁴² Nationella expertrådet för klimatanpassning, 2022, s. 395.

⁴³ MSB, 2022, *Handbok i kommunal krisberedskap*–4. *Risikokatalog–Kemiska och explosiva händelser*, s 8.

på spannmål, morötter och socker. Klimatförändringar påverkar därför den svenska livsmedelsförsörjningen både utifrån dess konsekvenser för inhemsk livsmedelsproduktion och för livsmedelsproducenter i särskilt klimatutsatta länder.⁴⁴ Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) menar i en färsk rapport att det föreligger låg sannolikhet för ett fullständigt och långvarigt importstopp av insatsvaror och livsmedel till följd av en klimatkris. Däremot kan det bli brist på vissa varor, och all import kan stoppas till en viss region under en kortare period.⁴⁵

Ett varmare klimat innebär däremot att Sverige till skillnad från många andra länder, och kanske paradoxalt nog, skulle kunna nyttja möjligheterna med en förlängd växtsäsong till följd av klimatförändringarna.⁴⁶ På så vis kan Sveriges robusthet mot andra typer av kriser än just klimatförändringar stärkas, till exempel vid samhällsstörningar under höjd beredskap.

Samtidigt kan ett varmare klimat leda till indirekt påverkan på människors liv och hälsa genom förändrade smittspridningsmönster och genom att nya sjukdomar når Sverige, eller får förutsättningar att etablera sig här. I detta ingår en ökad sårbarhet för växtskadegörare och smittor inom jordbruket.

Fiskerinäringen förväntas också påverkas, bland annat genom att utbredningen av kallvattenfiskar i insjöar och vattendrag kan minska starkt till följd av högre vattentemperaturer. Mindre vattendrag riskerar att sina vid längre perioder av torka och vattenuttag, vilket kan slå ut fiskbestånd medan yrkesfisket kan påverkas om hamnar blir översvämmade eller omöjliga att använda vid för låga vattenstånd.⁴⁷

Livsmedelsförsörjningen kan också påverkas av störningar i transporter till följd av naturhändelser förorsakade av klimatförändringar. Gotland och Norrbotten antas i det avseendet vara extra utsatta vid störningar i infrastrukturen på grund av de mer komplicerade transporter som följer av deras geografiska läge. Till följd av låg livsmedelsproduktion i närområdet, är Sveriges storstadsregioner sannolikt också sårbara för störningar i transportkedjan.⁴⁸

Den svenska befolkningstillväxten, i kombination med klimatförändringar, kan också komma att förstärka de risker som tidigare förutsetts i livsmedelsförsörjningen. Den ökade efterfrågan på livsmedel till följd av en större befolkning ställer krav på fler skördar. Vid ökade skördar skulle grundvattenresurserna i sin tur kunna påverkas negativt då större arealer behöver bevattnas.⁴⁹ Nationella rådet för klimatanpassning menar att en ökad inhemsk produktion av livsmedel bara delvis kan vara en strategi för klimatanpassning. Vid

⁴⁴ Nationella expertrådet för klimatanpassning, 2022 s. 314.

⁴⁵ Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) 2022, *Klimatanpassning av svensk animalieproduktion – säkrare tillgång på livsmedel under en kris*, s. 15.

⁴⁶ Nationella expertrådet för klimatanpassning, 2022, s. 20.

⁴⁷ Ibid, s. 240.

⁴⁸ Ibid, s. 323.

⁴⁹ Nationella expertrådet för klimatanpassning 2022, s. 22.

störningar i inhemsk produktion kan utrikeshandeln fylla en viktig funktion som buffert, och därigenom i viss utsträckning minska exponeringen för klimatrisker.⁵⁰

Även dricksvattenförsörjningen kommer sannolikt att påverkas av klimatförändringarna till följd av mer utbredd och frekvent torka och den förändring av grundvattennivån som torkan medför. Enligt en kartläggning av Sveriges geologiska undersökning (SGU) år 2017 är det Götalands och Svealands ostkust som är mest utsatta för risk för grundvattenbrist medan minskad ytvattentillgång främst drabbar de sydöstra delarna av landet.⁵¹ Därtill förväntas antalet översvämningar i grundvattenbrunnar samt vatten- och avloppssystem att öka på grund av både havsnivåhöjning och en ökad frekvens av skyfall. Detta ökar i sin tur risken för att miljöföroreningar sprids till sjöar och vattendrag avsedda för dricksvattenförsörjning. Vattenkvaliteten hotas därutöver av en ökning av parasiter och virus till följd av klimatförändringarna.⁵² Sammantaget innebär detta också en problematik kring prioritering av vattenanvändning och olika typer av restriktioner för både privatpersoner, industrier och offentlig verksamhet.

Ifråga om transportinfrastruktur kan en ökning av översvämningar, ras och skred till följd av klimatförändringar påverka väg och järnväg. Vidare förväntas risken för tjälskador på vägar att öka eftersom temperaturen oftare kommer att växla över och under noll grader. Detta kan i sin tur öka både behovet av investeringar i vägnätet och mer akut, behoven av fordon som kan hantera ojämnt underlag. Samtidigt förväntas vägar i områden där snödrev blir mer sällan förekommande än idag inte behöva stängas av i samma omfattning.⁵³

Havsnivåhöjningar och andra klimatrelaterade förändringar kan också förändra förutsättningarna för den svenska sjöfarten. Här kan nämnas sämre framkomlighet i våra sjöar och vattendrag på grund av lägre vattenstånd till följd av avdunstning och torka samt översvämning av hamnar. De ökade riskerna för ras och skred kring Göta älv skulle därutöver kunna få negativa konsekvenser för den inlandssjöfart som trafikerar älven.⁵⁴ En ökad sjöfart i områden där isen tidigare varit en begränsande faktor innebär också en ökad risk för fartygsolyckor, där eventuella utsläpp kan få stora konsekvenser för både miljö och dricksvattenproduktion.⁵⁵

Slutligen kan möjligheterna att bedriva vård påverkas av en ökning i extrema temperaturer och värmeböljor som följd av klimatförändringarna, i synnerhet om extrem värme inträffar i kombination med hög luftfuktighet. Som exempel kan läkemedel behöva kasseras och operationer behöva ställas in, såsom skedde på Gotland sommaren 2021.⁵⁶ Folkhälsomyndigheten har i sin risk- och

⁵⁰ Ibid, s. 332.

⁵¹ Ibid, s. 373.

⁵² MSB, 2021, *Långsamma kontinuerliga risker från klimatförändringar i Sverige 2050*, s. 49.

⁵³ Nationella expertrådet för klimatanpassning, 2022, s. 390.

⁵⁴ Ibid, s. 364, 281.

⁵⁵ MSB 2020. *Risikbild för oljeolyckor till sjöss i Sverige – En kunskapsöversikt för Östersjön, Västerhavet och de stora sjöarna*, s 71.

⁵⁶ Nationella expertrådet för klimatanpassning, 2022, s. 475.

sårbarhetsanalys identifierat värmeböljor som en av de största riskerna för folkhälsan i Sverige, både sett till allvarlighetsgrad och sannolikhet.⁵⁷

2.3 Utmaningar till följd av klimatanpassning och klimatomställning

Sveriges långsiktiga klimatmål är att senast år 2045 inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, och därefter uppnå negativa utsläpp.⁵⁸ Omställningen ställer krav på omfattande investeringar, bland annat i fossilfria energisystem, transporter och industriproduktion, liksom på hållbar markanvändning. Som ett ingångsvärde till hur klimatomställningen kan påverka olika delar av samhället kan konstateras att industrin liksom inrikes transporter idag står för varsin tredjedel av Sveriges utsläpp av växthusgaser, jordbruket för cirka 14 procent, främst i form av metan och lustgas och el- och fjärrvärmeproduktion står för omkring 8 procent av utsläppen.⁵⁹

Samtidigt som samhället behöver ställa om till fossilfria lösningar krävs omfattande anpassningsåtgärder för att möta klimatförändringarnas pågående och framtida konsekvenser. Detta konstaterar regeringen i prop. 2017/18:163:

”Dagens samhälle är anpassat och uppbyggt efter ett visst klimat. Med de klimatförändringar som ses redan i dag och de som kan förväntas, ändras förutsättningarna för hela samhället. Städer och tätbebyggda områden är särskilt känsliga för klimateffekter som översvämning och ökade temperaturer. Det är därför helt avgörande att den fysiska planeringen och utvecklingen av dessa områden tar hänsyn till kommande förändringar i klimatet.”

I spåren av omställning till fossilfria energikällor och anpassningsåtgärder för att skapa motståndskraft i förhållande till klimatförändringar aktualiseras nya risker och sårbarheter samtidigt som befintliga risker kan komma att omfördelas och ändra karaktär.

Som exempel kan nämnas att åtgärder inom ramen för klimatanpassning, såsom att ett förändrat skogsbruk med ökat uttag av biomassa och introduktion av andra trädslag kan leda till ett förändrat skogsbrandbeteende eller ökad känslighet för storm. Om vegetationen också i övrigt förändras till mer brandbenägen vegetation i större sammanhängande områden kan detta i förlängningen öka risken för att skogs- och andra vegetationsbränder utvecklas till mer omfattande bränder. Denna risk ökar framförallt om det inte säkerställs att vegetationen utformas så att den inte leder till oönskad brandspridning eller ökad inverkan på infrastrukturen vid brand. Därutöver ökar sannolikt risken för bränder genom ny infrastruktur och byggnation för hantering och lagring av fossilfria bränslen och installation av solcellsanläggningar. Vidare kan sårbarheten för antagonistiska hot öka genom en snabbt ökande elektrifiering och brandfarliga ämnen i omlopp. En utmaning i detta sammanhang ligger dels i att sabotage kan få allt större konsekvenser i takt med ökat elberoende, dels i att nya lager och leverantörer kan göra systemet

⁵⁷ Ibid, s. 474.

⁵⁸ Skr. 2017/18:23 *En klimatstrategi för Sverige*, s. 40.

⁵⁹ Klimatpolitiska rådets rapport 2022, s. 58-86.

svårare att överblicka. Därmed blir det också svårare att upprätthålla motståndskraft mot hoten på systemnivå.

Utmaningar kan också genereras genom nya importberoenden till följd av klimatomställning. Sverige är visserligen nettoexportör av el i Energimyndighetens samtliga scenarier till 2050, men det ökade behovet av solceller och vindturbiner, biodrivmedel samt beroendet av olika metaller och mineraler för till exempel produktion av batterier skulle kunna få konsekvenser.

I följande två avsnitt behandlas dels vilka generella utmaningar klimatomställningen kan medföra, dels de specifika utmaningar som kan aktualiseras av ökad användning av olika typer av fossilfria energikällor.

Generella utmaningar – elektrifiering, diversifiering och nedskalning

Det finns flera studier och underlag där det målas upp en bild av hur ett framtida samhälle med ett betydligt större inslag av fossilfria energikällor kan komma att se ut. Energimyndigheten presenterade i *Fyra framtider – energisystemet efter 2020* fyra scenarier som spänner över alltifrån en situation där det svenska elsystemet domineras av stora, centrala produktionsanläggningar (främst kärnreaktorer), som producerar el på en hög och jämn nivå till ett energisystem som i högre grad är organiserat på ett decentraliserat vis med ökad makt hos konsumenterna.⁶⁰ I en studie som beställts av MSB på temat framtida samhällsrisker och energisystem delas de risker och sårbarheter som kan förknippas med olika samhällsutvecklingar vid klimatomställning in i tre huvudteman: 1) risker och sårbarheter som är förknippade med elektrifiering (och den med elektrifieringen sammanhängande digitaliseringen), 2) risker och sårbarheter som är förknippade med ett mer diversifierat energisystem och 3) risker och sårbarheter som är förknippade med en mer eller mindre kontrollerad nedskalning av dagens ohållbara nivåer för produktion och konsumtion.⁶¹

Vad gäller *elektrifieringen* förväntas den kunna innebära att flera sektorer förändras i grunden och att elsystemets storlek fördubblas fram emot 2050.

Energimyndigheten konstaterar att ju mer storskalig elproduktionen blir, desto större är risken för omfattande konsekvenser i samhället vid en störning. Att det ökade elberoendet sammanfaller med utmaningen i omställningen av energiproduktionen⁶² påverkar också förutsättningarna för en trygg elförsörjning.

Ytterligare en dimension till riskbilden tillförs genom att elektrifieringen går hand i hand med en tilltagande digitalisering av samhällsfunktioner. Digitaliseringen medför att risken för sabotage och intrång i IT-infrastruktur, samt de konsekvenser detta kan föra med sig, kommer att öka i betydelse i förhållande till de geopolitiska risker i form av importberoende av resursstarka länder som exporterar olja.

⁶⁰ Energimyndigheten, 2020, *Fyra framtider – Energisystemet efter 2020*, s. 31 ff respektive 74 ff.

⁶¹ MSB, 2021, *Framtida samhällsrisker. Energisystem och klimat i Sverige 2050*, s. 24 ff.

⁶² Förändring av elproduktionsmixen från stora synkrongeneratorer till mer variabel elproduktion.

I ett bredare perspektiv aktualiserar elektrifieringen risker för naturmiljön genom till exempel utbyggnad av infrastruktur och ökad markanvändning samt sårbarheter i form av nya beroenden. Som exempel på det sistnämnda kan det ökade behovet av olika metaller och mineraler för till exempel produktion av batterier, solceller och vindturbiner nämnas.⁶³

En möjlig risk med elektrifieringen skulle kunna vara att produktion och bruk av diesel, som nu är helt avgörande för reservkraft och därmed för civil beredskap, helt kommer att fasas ut. MSB kan dock inte se att detta kommer att ske i den tidshorisont som studeras i denna analys. Även om elektrifieringen går i snabb takt vad gäller vägtrafiken så ligger man långt efter inom den dieselberoende maritima sjöfarten. Inom den tunga sjöfarten finns inte heller samma stadfästa politiska krav på utsläppsminskningar som inom vägtrafiken, vilket bland annat konstateras i utfasningsutredningen år 2021: ”medan de drivmedel som används i vägtrafiken, fritidsbåtar och arbetsmaskiner både beskattas och omfattas av krav på minskade livscykelutsläpp genom reduktionsplikten finns inga motsvarande styrmedel för de drivmedel som används i sjöfart och dieseldriven järnvägstrafik. Detta gör att incitamenten för utsläppsminskningar är avsevärt mindre inom dessa sektorer.”⁶⁴

EU:s planerade förbud om försäljning av bensin- och dieseldrivna bilar från 2035 innebär ändå att det fortsatt kommer att rulla många bensinbilar år 2050.⁶⁵ Givet att det inom sjöfarten inte finns något sådant EU-förbud bör det alltså vid samma tidpunkt sannolikt finnas en mängd dieseldrivna fartyg inom EU, även om dieseln är uppblandad för att bli mer förnybar. Ur ett globalt perspektiv finns därtill många länder som inte delar EU:s klimatambitioner, vilket innebär att produktion sannolikt kommer att finnas i andra delar av världen under en ännu längre tid framöver. (Detta i sig innebär på längre sikt ett vägval kring huruvida man ur perspektivet civil beredskap ska förlita sig på dessa marknader).

Diversifiering av energisystemet (dvs. fler olika sätt att producera, lagra, distribuera och konsumera energi på) innebär att utvecklingen rör sig mot en mer småskalig och decentraliserad elproduktion. Denna ökande trend knyter an till att den minskade användningen av fossila bränslen leder till en ökad andel förnybar energi i elförsörjningen, genom exempelvis vindkraft, solenergi och bioenergi. Flera av dessa energislag kännetecknas av variabel produktion som är väderberoende, vilket innebär att förbrukningen kan behöva balanseras med andra kraftkällor, vilket i sin tur leder till ökad diversifiering.

Diversifieringen kan minska effekten på systemnivå av enskilda händelser. Som ett exempel kan ett ökat antal småskaliga produktionsanläggningar minska sårbarheten för störningar på stamnätet.⁶⁶ Det kan därtill skapa möjligheter till regional försörjning utan elektrisk förbindelse med stamnätet, så kallad ö-drift. En

⁶³ Energimyndigheten, 2021, *Framtidens elektrifierade samhälle*, s. 8.

⁶⁴ SOU 2021:48, I en värld som ställer om – Sverige utan fossila drivmedel 2040, s. 685.

⁶⁵ Europaparlamentet 2023, EU:s förbud mot försäljning av nya bensin- och dieslbilar från 2035 förklarar, <https://www.europarl.europa.eu/news/sv/headlines/economy/20221019STO44572/eu-s-forbud-mot-forsaljning-av-nya-bensin-och-dieslbilar>.

⁶⁶ MSB, 2021, *Framtida samhällsrisker*, s. 21 f.

central risk med ett diversifierat och decentraliserat energisystem bedöms emellertid vara att det blir svårare att balansera tillförsel mot efterfrågan på olika nivåer (stam-, region- och lokalnät).⁶⁷ I en rapport från FOI görs bedömningen att en annan tänkbar utmaning med en decentraliserad elproduktion är att minskade flöden på stam- och regionnätet, beroende på finansierings- och avgiftsmodell, skulle kunna leda till lägre ekonomiska intäkter för nätägaren och därmed mindre resurser att lägga på underhåll, redundans och fysiskt skydd. Vidare konstateras att utmaningar därtill genereras av att diversifiering kan behöva kombineras med ökad överföringskapacitet, laststyrning, energilager och lättreglerade elproduktionsanläggningar. Geografiska förutsättningar har då betydelse för vilken kombination av dessa som är att föredra ur ett beredskapsperspektiv.⁶⁸

Slutligen kan *nedskalning* vara ett alternativ eller komplement till att balansera upp variabel energiproduktion med andra kraftkällor. Tillgången till el anpassas då istället till hur mycket som kan produceras på ett hållbart och fossilfritt sätt. Begränsningen ligger därmed i hur mycket el som finns att tillgå. I MSB:s studie om framtida samhällsrisker och energisystem dras slutsatsen att en sådan nedskalning sannolikt skulle leda till begränsningar i tillväxt och välfärd i förhållande till hur samhället ser ut idag. Vidare konstateras att det därutöver skulle bli än viktigare att planera användningen av el och göra förändringar i invanda sätt att leva, bo, resa, och äta.⁶⁹

Specifika utmaningar – vindkraft, bioenergi, vätgas och solel

Vindkraft som energikälla är redan idag föremål för en kraftig utbyggnad.⁷⁰ Under 2020 ökade andelen vindkraft från 11 till 17 procent av den totala elproduktionen. En central fråga för en hållbar utbyggnad av vindkraften är fördelningen över landet utifrån ett elförsörjningsperspektiv och med hänsyn till markanvändning och samhällsintressen. I den nationella strategin för vindkraft, som Energimyndigheten i samarbete med Naturvårdsverket presenterade under 2021, föreslås i linje med detta en utvecklad planeringsprocess. Denna innefattar bland annat en regional fördelning av den förväntade utbyggnaden – mer el ska produceras i de regioner där behoven är som störst. Intressant att notera är att strategin baseras på antagandet att ett totalt nationellt utbyggnadsbehov av vindkraft till 2040-talet motsvarar 70 procent av dagens elanvändning.⁷¹

Vad gäller konsekvenser av utbyggnad av vindkraft handlar det framförallt om påverkan på naturvärden, kulturlandskapet och försvarsintressen. Ifråga om det sistnämnda fick Försvarsmakten i sitt regleringsbrev för 2020 i uppdrag att utveckla dialog och samverkan med övriga samhället i våg- och vindkraftärenden, göra en internationell jämförelse och ge förslag för att öka möjligheterna till

⁶⁷ Energimyndigheten, 2019, *100 procent förnybar el*, s. 117.

⁶⁸ Johansson, Bengt & Jonsson, Daniel, 2018, *Beredskap i framtida energisystem*, s. 31.

⁶⁹ MSB, 2021, *Framtida samhällsrisker*, s. 24 ff.

⁷⁰ Då produktionen av vattenkraft inte bedöms öka i någon större omfattning till mitten av 2000-talet berörs vattenkraften inte närmre i denna studie.

⁷¹ Energimyndigheten, 2021, *Nationell strategi för en hållbar vindkraftsutbyggnad*, s. 3. Antagandet baseras på tidigare gjorda scenarioanalyser.

samexistens mellan försvaret och kraftigt utbyggd vindkraft. I 2021 och 2022 års regleringsbrev följdes uppdraget upp med att Försvarsmakten ska fortsätta att utveckla förmågan till tidig dialog och samverkan med relevanta aktörer i planerings- och prövningsprocessen av deras planerade anläggningar för förnybar energiproduktion. Även MSB:s verksamhet inom ramen för att införa, förvalta och utveckla radiokommunikationssystemet Rakel kan påverkas av utbyggnad av vindkraft. MSB har i remissvar avseende kommunala översiktsplaner framfört att placeringen av exempelvis vindkraftverk på landsbygden och höga byggnader i tätorter bör ske i samråd med MSB för att säkerställa att det inte skapar hinder för radiokommunikationen.⁷²

Bioenergi bedöms vara en annan viktig pusselbit i att nå klimatmålen. Bioenergi framställs ur biomassa som till exempel växter och växtdelar och är redan i dag den största förnybara energikällan i Sverige sett till slutlig energianvändning.⁷³ En mycket stor del av den biomassa som används i det svenska energisystemet är inhemsk, men av de biodrivmedel som används idag är större delen importerade.

Under 2021 redovisade Biogasmarknadsutredningen sitt betänkande. Utredningens uppdrag var att kartlägga hur biogasens nytta som resurs skulle kunna tas till vara på bästa sätt och ge förslag på hur biogas kan ges konkurrenskraftiga villkor genom långsiktigt stabila spelregler. I betänkandet föreslås att det införs mål för produktion av biogas i Sverige tillsammans med en uppsättning av ekonomiska styrmedel i syfte att stimulera en ökad produktion och förädling av biogas. Vad gäller produktionsstöd föreslås detta bestå i premier som ges per kWh biogas som produceras, uppgraderas och/eller förvätskas.⁷⁴

Energimyndigheten menar att bioenergi kommer bli en allt viktigare energikälla för Sverige.⁷⁵ Även Naturvårdsverket uppskattar att efterfrågan på biobränsle kommer att fortsätta öka och konstaterar även att den svenska industrin hoppas på en ökad användning av biobränslen på över 87 procent till 2045 jämfört med i dag.⁷⁶ Det förefaller sammantaget rimligt att anta att såväl produktion som användning av bioenergi kommer att öka i Sverige fram till mitten på 2000-talet.

Vad gäller konsekvenser vid en övergång från fossila bränslen till olika typer av biobränslen kan konstateras att det leder till betydligt mer omfattande hantering och troligen ännu större lager. Utifrån ett riskperspektiv skulle risken för olyckor i form av bränder och explosioner kunna öka med ökad hantering av biobränslen. I nuläget sker varje år olyckor relaterade till hantering av biobränslen och avfall.⁷⁷ För att produktion och konsumtion av biomassa för energi eller andra ändamål ska vara hållbar får den inte heller orsaka avskogning, minska den biologiska

⁷² MSB, 2021 Remissvar: Förslag till översiktsplan för Gotlands kommun.

⁷³ Den svenska produktionen av biodrivmedel idag utgörs främst av etanol från vete och biogas från matavfall och slam.

⁷⁴ SOU 2019:63 Mer biogas! För ett hållbart Sverige.

⁷⁵ Energimyndigheten, 2021, *Scenarier över Sveriges energisystem 2020*, s. 5.

⁷⁶ Naturvårdsverket, Vanliga frågor om biobränslen:

<https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vanliga-fragor-om-biobranslen/>

⁷⁷ Biogasanläggningar är tillståndspliktiga enligt lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor (LBE).

mångfalden, minska markens långsiktiga produktionsförmåga, försämra kvaliteten hos mark eller vatten eller orsaka skadliga utsläpp av föroreningar.⁷⁸

Kopplat till civil beredskap, innebär utmaningar med lagring av biobränsle bland annat att reservkraft i nuläget inte kan utgöras av biobränsle i den mån som krävs för den samlade klimatomställningen. Detta eftersom rapsmetylester (RME) som ingår i det biobränsle som blandas i dieselbränsle i enlighet med den så kallade reduktionsplikten⁷⁹ innebär att lagringstiden för bränslet är mindre än ett år samtidigt som bränslets vattenkänslighet ökar. Reservkraft bör därför utgöras av ren fordonsdiesel för att inte riskera tillgängligheten till reservkraftanläggningen och därmed funktionaliteten i samhällsviktig verksamhet.⁸⁰

Vätgas är ytterligare ett alternativ till fossila bränslen och kan vara ett viktigt led i att fasa ut dem. Precis som elektricitet kan vätgas användas för att transportera, lagra och tillhandahålla energi. Hur klimativänlig vätgas är beror emellertid på hur den framställs. Om vätgas till exempel framställs av fossilt producerad el så finns ingen klimatnytta medan produktion med hjälp av sol- eller vindel (s.k. grön vätgas) skulle ha positiv effekt. Även om vätgas hittills främst använts inom industrin så finns tekniken för att också distribuera och tanka den som dagens fordonsgas. Fler och fler biltillverkare förefaller också för närvarande att satsa på vätgas som komplement till andra energikällor.⁸¹

Det finns risker med vätgas som framförallt hänger samman med lagringen då denna sker under extremt högt tryck. Gasen är brandfarlig och kan leda till explosion om den kommer i kontakt med syre.⁸² Därtill är det fortfarande kostsamt att framställa vätgas. I juli 2020 föreslog EU-kommissionen en vätgasstrategi för ett klimatneutralt Europa, med syfte att snabba på utvecklingen av ren vätgas till år 2050.⁸³ På nationell nivå presenterade Energimyndigheten den 26 november 2021 ett förslag till strategi för fossilfri vätgas som bland annat tog sikte på ekonomiska incitament.⁸⁴ Sammantaget bör det därmed ändå kunna antas att även vätgas blir en allt vanligare förekommande energikälla och energibärare fram till mitten på 2000-talet. Detta innebär bland annat att nya, större och fler lager kommer att behövas och att risken för olyckor i form av bränder och explosioner därmed kan öka. För närvarande pågår ett tvåårigt forskningsprojekt, med stöd av MSB, för att utreda säkerheten på vätgasanläggningar. Projektet ska utmynna i en sammanhållen metodik för riskanalys avseende vätgasanläggningar samt en uppsättning validerade riskreducerande åtgärder.⁸⁵

⁷⁸ Skogsstyrelsen, 2017, *Bioenergi på rätt sätt*, s. 6.

⁷⁹ Reduktionsplikten uppnås genom en gradvis ökad inblandning av biodrivmedel. Från 1 januari 2022 är reduktionsnivåerna 7,8 procent för bensin och 30,5 procent för dieselbränsle. Riksdagen pausade under hösten 2022 ökningen av reduktionsplikten, vilket innebär att samma reduktionsnivåer gäller för 2023.

⁸⁰ MSB, Livsmedelsverket, Energimyndigheten, Elsäkerhetsverket, PTS 2015. *Vägledning för hantering av Reservkraftprocessen*, publ. nr.MSB784

⁸¹ Som exempel är BMW:s målsättning att kunna lansera en vätgasdriven modell under 2022 och Peugeot, Citroën och Opel gör satsningar på vätgashybrider.

⁸² Vätgas omfattas av lag (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor (LBE).

⁸³ Europeiska kommissionen, *En vätgasstrategi för ett klimatneutralt Europa*.

⁸⁴ www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2021/forslag-till-nationell-strategi-for-fossilfri-vatgas/

⁸⁵ MSB, 2021, *Faktablad: Säker energilagring med vätgas*.

Solel kan också bidra till omställningen av samhället till fossilfria lösningar. De senaste åren har ökningen av solcellsanläggningar i Sverige gått snabbt. Från 2017 till 2018 har antalet anläggningar ökat med 10 200 (67 %), vilket innebär att även den installerade effekten ökat (78 % på ett år). Trots detta står solel idag för mindre än 1 % av den totala elproduktionen i Sverige.⁸⁶ Energimyndigheten har gjort bedömningen att 5-10 % av Sveriges totala elanvändning år 2040 skulle kunna produceras av solceller.⁸⁷

Under senare år har forskare konstaterat att det finns flera risker som är förenade med solcellsinstallationer. Riskerna knyter an till att det är många olika komponenter och anslutningspunkter inblandade, och varje sådan kan utgöra en risk för brand. Vidare innehåller fasad och tak ofta brännbart material som ökar risken för spridning om en solcellsinstallation monterad på en byggnad fattar eld. Det faktum att delar av installationerna exponeras för utomhusklimat får därtill stora konsekvenser vad gäller uppkomst av fel.⁸⁸ Bränder i solcellsanläggningar bedöms därmed kunna vara ett ökande problem framöver. Forskare lyfter i detta sammanhang fram Danmark, där man hade kraftfulla subventioneringar för solcellsanläggningar 2011 och 2012, vilket följdes av en ökad frekvens av bränder. I Italien har en liknande utveckling iakttagits.⁸⁹

Slutligen finns det idag utmaningar vad gäller förnybar energi eftersom denna är beroende av väder och vind. För att lösa detta krävs *lagring* av den förnybara energin för att på så vis skapa tillgång dygnet runt, året runt.⁹⁰ Lagringen delas in i korttidslagring, långtidslagring och säsongslagring.⁹¹ Korttidslagring används för att överbrygga den oregelbundenhet som till exempel uppstår inom solcellsenergi vid molnigt väder. Här finns idag etablerad teknik, främst i form av litiumjonbatterier. Utmaningarna vad gäller lagring av förnybar energi handlar främst om längre perioder, alltså inom långtidslagring och säsongslagring. Det finns även där olika teknologier, exempelvis pumpad vattenkraft för långtidslagring och vätgas för säsongslagring. Ett vätgaslager kan ta omhand större energimängder och lagra dem över längre tid än batterier och vattenkraft. Som exempel kan vätgaslager skapa förutsättningar för att bygga ut vindkraften, som ger en varierande mängd el beroende på hur mycket det blåser. Nuvarande långtids- och säsongslagring har dock varierande effektivitet till följd av energiförluster och höga kostnader. Beroendet av mineraler och metaller för energilagring är också en utmaning i sammanhanget, inte enbart i termer av kostnader utan även geopolitiskt. Som exempel står Ryssland för 20 % av den globala produktionen av nickel samt är världens näst största producent av kobolt och den fjärde största producenten av grafit.⁹² Kina står i sin tur för 90 % av EU:s

⁸⁶ www.energimyndigheten.se/fornybart/solenergi/solceller/

⁸⁷ Energimyndigheten, 2016, *Strategi för ökad solel i Sverige* (förslag).

⁸⁸ Brandforsk 2019:6, *Innovativa elsystem i byggnader – konsekvenser för brandsäkerhet*, s. 21 ff.

⁸⁹ Brandsäker nr 2 2020, "Överskuggande risker med solceller (publicerad 2020-04-07).

⁹⁰ <https://www.sgu.se/samhallsplanering/energi/Geoenergi-geotermi-och-energilagring/energilagring/>

⁹¹ <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/energilagring>

⁹² IEA 2022, *Grid-Scale Storage*, <https://www.iea.org/reports/grid-scale-storage> (hämtad 22-12-14).

import av de sällsynta jordartsmetaller som krävs för en grön omställning, vilket innebär att Sverige är oerhört känsligt för störningar i produktionen.⁹³

Forskning och utveckling pågår kring förnybar energi både i Sverige och internationellt, där lagringen är en knäckfråga. En rapport från 2022 drar slutsatserna att marknaden för energilagring de kommande tio åren kommer att växa niofaldigt i samband med att efterfrågan på energilagring ökar i takt med att förnybar energi tar allt större marknadsandelar.⁹⁴ Sannolikt kommer den förnybara energin att kunna användas dygnet runt, året runt när lagringsfrågan är löst.

3. Påverkan på utvecklingen av förmågan inom civil beredskap

Med ett förändrat säkerhetspolitiskt omvärldsläge i Sveriges närområde, nya erfarenheter från hanteringen av coronapandemin och en ny struktur för ansvar, ledning och samordning med beredskapssektorer och en högre regional nivå bestående av civilområden kan det konstateras att det är flera faktorer som i nuläget påverkar förmågan och förmågeutvecklingen inom civil beredskap.

Att strukturen och förmågan i många avseenden befinner sig i ett formativt skede är dock knappast en nackdel i relation till möjligheterna att möta de utmaningar som har målats upp i kapitel 2. Det bör istället kunna skapa utrymme för att, som ett led i större översyner och förändringsarbete, ta ett helhetsgrepp och integrera nya perspektiv, behov och beroenden i såväl hantering som planering och förberedelser.

Nedan förmedlas en bild av hur förmågeutvecklingen kan påverkas av klimatförändringar, klimatanpassning och klimatomställning samt de utmaningar som detta medför. Detta görs med utgångspunkt i förmågedimensionerna samverkan och ledning, kommunikation med allmänheten och resurser och resurstöd.

3.1 Samverkan och ledning

Genom samverkan och ledning ska inriktning och samordning av resurser, åtgärder och kommunikation uppnås. Detta ställer krav på strukturer för samverkan, nätverk mellan berörda aktörer, förutsättningar för att kommunicera säkert samt verka från en ledningsplats. Vidare krävs omvärldsbevakning, förmåga att bedöma, analysera och ta fram lägesbilder utifrån konsekvenserna av en samhällsstörning.

För att säkerställa en systematisk förmågeutveckling över tid – att förmågan är anpassad efter behovsbild och inriktning från riksdag och regering – krävs

⁹³ EU strategic dependencies and capacities: second stage of in-depth reviews, 2022, s. 12.

⁹⁴ Svenska Dagbladet, "Energilagring blir ny jättemarknad", publicerad 2022-05-24.

därutöver kontinuerlig planering, kunskapsuppbyggnad och övning. När hot och risker på olika sätt ändrar karaktär eller nya sårbarheter uppkommer innebär det i förlängningen att förutsättningarna för samverkan och ledning förändras. Nya aktörer, nya beroenden, nya noder och nya perspektiv måste integreras i planering och förberedelser för att säkerställa motståndskraft vid samhällsstörningar.

Samverkansstrukturer

Klimatförändringarna kan på sikt förändra förutsättningarna för samverkan. Om till exempel temperaturskillnaderna inom landet blir större kan detta medföra skillnader i var samhällsstörningar inträffar rent geografiskt. Förändrade geografiska förutsättningar kan i sin tur generera behov av att etablera nya nätverk och strukturer. Samverkansstrukturer kan också påverkas indirekt om det blir stora skillnader inom landet avseende klimatanpassning och åtgärder för ökad robusthet. Vid en utveckling där resursstarka kommuner och regioner gör anpassningar och etablerar motståndskraftiga förmågor i förhållande till samhällsstörningar som relaterar till klimatförändringar, medan andra i låg utsträckning gör det, kan flera frågor aktualiseras. Som exempel behöver det då beaktas huruvida stöd från länsstyrelserna på regional nivå, respektive MSB och andra beredskapsmyndigheter på nationell nivå, ska förhålla sig till detta och i vad mån denna typ av skillnader ska påverka planering, prioritering och resursfördelning inom ramen för samverkan och ledning.

Ökad elektrifiering och omställning till fossilfria alternativ kan sannolikt leda till mer nära förestående förändringar i förutsättningarna. Fler verksamheter och aktörer etablerar sig därigenom på marknaden och som följd av detta kan nya noder för samverkan och ledning uppstå. Vid en utveckling mot ett mer diversifierat energisystem kan därtill effekterna av störningar komma att skilja sig åt inom systemet, vilket i sin tur kan medföra att samhällsstörningar i större utsträckning får regionala eller lokala konsekvenser. Detta, i kombination med risken för att delar av landet under höjd beredskap isoleras från andra delar, ökar betydelsen av regional planering för att upprätthålla förmåga till samverkan och ledning.

En utveckling mot ett mer diversifierat energisystem kan också innebära fler individuella lösningar, större inslag av självförsörjning och större konsumentfokus. Förutsättningarna kan då se olika ut beroende på var och hur befolkningen bor (glesbygd eller tätort, flerbostadshus eller enbostadshus). En utveckling mot ökad självförsörjning borde dock kunna medföra en högre grad av motståndskraft mot samhällsstörningar och ett lägre beroende av myndigheter. Samtidigt kan hushållen ha beroenden som kvarstår i vissa avseenden, men inte i andra, och dessa förhållanden kan dessutom se mycket olika ut mellan olika hushåll. Det innebär att beredskapsmyndigheternas uppgift att planera kan bli mer komplex. Vidare förefaller det rimligt att anta att både ägarförhållanden och ansvarsförhållandena kan förändras.⁹⁵ Forskare vid FOI konstaterar att några av de frågor som behöver adresseras vid förändrade ägar- och ansvarsförhållanden är huruvida Svenska

⁹⁵ Energimyndigheten (2016), *Fyra framtider – Energisystemet efter 2020*, s. 64 ff.

kraftnäts roll som balansansvarig myndighet för tillförsel och uttag av el påverkas samt i vilken utsträckning det svenska regelverket tillåter att berörda myndigheter agerar om en privat ägare agerar mot svenska intressen under höjd beredskap och krig.⁹⁶

Det skulle också kunna tänkas att det vid en utveckling mot ett mer diversifierat energisystem uppstår så pass många nya beroenden, och etableras så många leverantörer och underleverantörer, att funktionalitet inom hela systemet inte är en rimlig målsättning vid stora samhällsstörningar. Kanske behöver fokus då istället ligga på prioriterade noder, vilket skulle skapa nya ingångsvärden för samverkan, ledning och prioritering som en del i detta. Ytterligare en aspekt av självförsörjning är huruvida samhället kan ställa om och öka produktionen mitt under en pågående samhällsstörning om importmöjligheter begränsas samt vilka krav det skulle ställa på strukturer och förmåga inom samverkan och ledning.

Sammantaget medför detta behov av att i en tid av förändring kontinuerligt kartlägga och bygga upp kunskap om nya aktörer, ansvar och roller i systemet, beroenden och resursfördelning samt vana av att samverka i delvis nya konstellationer genom till exempel tematiskt fokuserade nätverk. Att ägandet av kritisk infrastruktur under de senaste decennierna i allt högre grad förflyttats till privat sektor innebär att det i detta sammanhang i ökande grad handlar om privata aktörer, men även myndigheter med ansvar inom energiområdet.

Lägesbilsarbete och analys

Förändringar vad gäller hot, risker och sårbarheter är en påtaglig konsekvens av såväl klimatförändringarna som klimatomställningen, bland annat genom att hot- och riskbilden förstärks på vissa områden och att det uppstår större geografiska skillnader. Andra faktorer som kommer att påverka hot- och riskbilden är etableringen av nya samhällsviktiga verksamheter och uppkomsten av nya och komplexa beroenden. För att kunna planera verksamhet inom civil beredskap och vid hantering av samhällsstörningar kunna bedöma konsekvenser behövs därför kunskapsuppbyggnad om nya aktörer, ansvarsförhållanden, de beroenden som ny eller ökad verksamhet kan generera och vilka effekter dessa i sin tur har.

Kunskapen samt hur olika analysverktyg och underlag kan användas behöver - förutom att finnas hos samhällsplanerare och aktörer som arbetar med förebyggande åtgärder - också i högre grad finnas hos bland annat de som arbetar med risk- och sårbarhetsanalys, beredskapsplanering, förmågebedömningar samt med lägesbilder och konsekvensanalys vid hantering.

Det finns redan idag flera underlag och studier som tydligt ringar in klimatförändringarnas möjliga konsekvenser och hur hot och risker som följd av dessa kan förstärkas i flera avseenden. Vidare finns studier, om än inte i samma omfattning, som beskriver hur omställningen till fossilfria alternativ kan påverka samhället. Steget från dessa analyser till att kunna omsätta resultaten i till exempel

⁹⁶ Johansson, Bengt & Jonsson, Daniel, 2018, *Beredskap i framtida energisystem*, s. 33.

beredskapsplanering kan emellertid upplevas som relativt långt. Det finns därför behov av analyser som i högre grad är direkt tillämpbara på utvecklingen av den civila beredskapen.

I en tid då civil beredskap befinner sig i ett utvecklingssprång, med nya strukturer, nya finansiella förutsättningar och många åtgärder som ska vidtas under en kort tidsperiod, vore det värdefullt om relevanta perspektiv på klimatförändringar och klimatomställning kunde hämtas in direkt med stöd av expertis på området.

Annars behöver varje aktör först lägga resurser på att omsätta mer generella och övergripande studier och forskning till bedömningar av vad som är relevant för den civila beredskapen. Ett område där detta framstår som särskilt viktigt är beredskapsplanering, och scenarioarbete kopplat till detta. Ett annat område är omvärldsbevakning där fokus kan behöva utökas, till exempel vid nya eller ökade importberoenden. Som exempel skulle det kunna handla om beroenden kopplat till reservdelar och reservsystem för elsystemet, metaller för tillverkning av bland annat batterier, produktion av fordonsdelar och nyckelkompetenser som behövs för att upprätthålla elektroniska kommunikationsmedel. En parallell kan dras till hur fordonsindustrin påverkats av kriget i Ukraina 2022. De stora störningarna i leverantörskedjor kan bland annat härledas till att Ukraina är en stor exportör av råmaterial till halvledare och kablage.⁹⁷

Ledningsplatser och säkra kommunikationer

I takt med den ökande elektrifieringen och omställningen till fossilfria energikällor behöver beroenden och förutsättningar för försörjning av ledningsplatser och alternativa ledningsplatser ses över. MSB konstaterar i sin *Vägledning för ledningsplatser* att bortfall av det allmänna elnätet inte får påverka ledningsplatsens prioriterade funktioner. Dessa bör därför förses med avbrottsfri kraftförsörjning med reservkraftaggregat i kombination med UPS-system, som är ett elektriskt system byggt på bland annat batterier som tillhandahåller en hög kvalitet på elförsörjning även vid strömavbrott eller andra störningar. Vidare bör anslutning av extern reservkraft förberedas.⁹⁸ Inom ramen för framtida översyner behöver därför importberoenden avseende till exempel metaller till batterier, el och drivmedel (där påverkan kan ske genom förändringar i efterfrågan) samt eventuella beroenden av nyckelkompetenser ses över. Förutsatt att utmaningarna med att långtidslagra biobränslen löses på sikt, bör också reservkraft med fossila bränslen fasas ut.

Vad gäller elförsörjning kommer Sverige sannolikt att vara en nettoexportör av el på en integrerad elmarknad inom EU.⁹⁹ Sverige kan dock även utnyttja överföringskapacitet för att täcka upp för tillfälliga underskott eller av ekonomiska skäl när den utländska elproduktionen är billigare än den svenska. Som forskare vid FOI konstaterar kan överföringskapacitet i normalfallet ses som

⁹⁷ Elektroniktidningen, "Kriget i Ukraina stoppar biltillverkning i Tyskland", publicerad 2022-03-09.

Enligt Reuters stod Ukraina för sju procent av det kablage som den europeiska bilindustrin importerar.

⁹⁸ MSB, 2021, *Vägledning för ledningsplatser*, s. 43.

⁹⁹ Energimyndigheten, 2020, *Fyra framtider*, s. 110.

robusthetsskapande i och med att den möjliggör import som kan bidra till att minska konsekvenserna av störningar i det egna elsystemet. Samtidigt behöver då konsekvenserna av att förlita sig på möjligheterna till elimport nog analyseras och kontinuiteten kunna säkerställas vid importbortfall.¹⁰⁰

Ifråga om säkra kommunikationer kan Rakel sannolikt få än större betydelse eftersom systemet är byggt för att klara svåra väderförhållanden och långa elavbrott. MSB har också studerat hur Rakel påverkas av ett förändrat klimat med fokus på byggnad, elektronik och master. Slutsatsen drogs att systemet redan idag är robust och att successiva anpassningar kommer att göras för att systemet ska fortsätta att vara det.

3.2 Kommunikation med allmänheten

Kommunikation är en grundbult för all form av krishantering och behöver vara en integrerad del av den samverkan och ledning som ska bedrivas.¹⁰¹ Det som skapar förmåga att kunna hantera en kris är kommunikation mellan de aktörer som har ansvar för en viss verksamhet och de aktörer som blir eller riskerar att bli direkt eller indirekt påverkade av en händelse (både individer och grupper i samhället).¹⁰²

Samordnad, tillgänglig och tydlig kommunikation från myndigheter till allmänheten har stor betydelse för att skapa tillit och förtroende samt för att motverka ryktesspridning, spekulationer och oro. Det är med andra ord viktigt att informationen är samstämmig för att undvika att dubbla budskap och motstridiga uppgifter förs ut till allmänheten. God kommunikation kan påverka utvecklingen positivt och skapa förutsättningar för att allmänheten ska kunna vara med att både förebygga och bidra till hanteringen av en kris. I motsats kan kommunikation, om den uteblir eller är bristfällig, påverka händelseutveckling negativt. I en framtid där kriser allt mer flyter samman och snabbt ändrat karaktär – från till exempel miljökatastrof till förtroendekris – blir kommunikationen allt viktigare.

Allmänhetens medvetenhet om klimatfrågornas påverkan på hot, risker och sårbarheter

En majoritet av den svenska allmänheten är av uppfattningen att både Sveriges och de internationella klimatmålen kommer att bli svåra att nå. Vad gäller Sveriges långsiktiga klimatmål om att senast år 2045 inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser är det drygt varannan svensk (51 %) som inte tror att det är troligt att vi lyckas nå målet.¹⁰³ På det internationella planet är det än fler svenskar som inte tror att det är troligt att målen kommer att nås. Av den svenska allmänheten är det 68 procent som inte tror att det är troligt att vi lyckas med FN:s klimatmål om att

¹⁰⁰ Johansson, Bengt & Jonsson, Daniel, 2018, *Beredskap i framtida energisystem*, s. 29.

¹⁰¹ MSB, 2019, *Kriskommunikation för ökad effekt vid hantering av samhällsstörningar – en vägledning om att integrera kommunikation i samverkan och ledning*, s 7.

¹⁰² MSB, 2014, *Övergripande inriktning för samhällsskydd och beredskap*, s. 10.

¹⁰³ Novus, 2021, *Svenskarnas relation till klimatfrågan, hållbarhet och energi*, s. 14.

medeltemperaturen i världen inte ska öka med mer än 1,5 grader.¹⁰⁴ Allmänhetens bild av huruvida vi kommer att klara av att nå klimatmålen överensstämmer i hög grad med den bild som Klimatpolitiska rådet ger i inledningen av sin rapport för 2022:

”Den globala klimatomställningen går för långsamt. Parisavtalet trädde i kraft 2016, men sedan dess har varken utsläppsutvecklingen eller ländernas åtaganden legat i linje med de mål som länderna kom överens om. En stor del av utsläppsbudgeten har redan förbrukats och utsläppen måste nu minska snabbare. Även i Sverige behöver omställningen accelerera för att vi ska nå klimatmålen.”¹⁰⁵

Ifråga om klimatanpassning visar studier att det finns ett stort fokus på den internationella dimensionen bland den svenska allmänheten.¹⁰⁶ Som exempel uppfattas uppvärmningen av klimatet vara något som kommer att ske långt borta och att de effekter som Sverige och Europa förväntas möta i stor mån kommer att vara hanterbara. Det tycks bland allmänheten således finnas en viss upptagenhet vid de stora frågorna och ett mindre fokus på vardagliga händelser och kriser.

En stor majoritet av den svenska befolkningen anser samtidigt att miljö- och klimatfrågan är en av de viktigaste politiska frågorna. Likväl bedöms andra politiska frågor såsom sjukvård, lag och ordning, skola och utbildning, invandring vara ännu viktigare och mer prioriterade att ta itu med. Miljö- och klimatfrågan har emellertid under de senaste åren vuxit i betydelse bland allmänheten.¹⁰⁷ Frågans betydelse har dessutom stärkts i samband med händelser av extremväder, som vid skogsbränderna och översvämningarna i Europa under sommaren 2021. Miljö- och klimatfrågan ansågs som en följd av detta vara den allra viktigaste frågan bland den svenska allmänheten under perioden.¹⁰⁸

I en framtid med ökad förekomst av extremväder lokalt och i närområdet kommer klimatfrågorna med all sannolikhet fortsatt stå i fokus och medvetenheten om risker och sårbarheter öka. En sådan medvetenhet skulle i sin tur kunna leda till ett ökat intresse hos allmänheten, dels för att vidta förebyggande åtgärder och dels för att höja beredskapen genom ökad självförsörjning och hemberedskap. Båda sätten skulle öka motståndskraften mot störningar i samhället. Flertalet stormar under 2000-talet har exempelvis ökat riskmedvetenheten i drabbade områden, i huvudsak de skogsrika landsbygdsområdena, och resulterat i att de har blivit mer självförsörjande.¹⁰⁹ I närtid har andra kriser såsom coronapandemin 2020¹¹⁰ och det upptrappade kriget i Ukraina 2022 ökat allmänhetens intresse för hemberedskap.¹¹¹

¹⁰⁴ Novus, 2021, *Svenskarnas relation till klimatfrågan, hållbarhet och energi*, s. 14.

¹⁰⁵ Klimatpolitiska rådets rapport 2022, s. 3.

¹⁰⁶ Uhrqvist, Leifler och Persson, 2021, *Citizens' views on climate-change adaptation*, s. 16.

¹⁰⁷ Wennö Jonathan & Söderpalm Per, 2019, *Mediebild, opinion och faktakoll i klimatfrågan*, s. 3.

¹⁰⁸ Novus, 2021, *Viktigaste politiska frågan* – augusti 2021.

¹⁰⁹ Guldåker, 2016, *Hushålls hantering av stormen Gudrun*, s. 197.

¹¹⁰ MSB, 2021, *Hemberedskap 2021 – Allmänhetens syn på hemberedskap och eget ansvar under coronapandemin*, s. 28 f.

¹¹¹ MSB, 2022, *Om det säkerhetspolitiska läget i Europa och människors egenberedskap*, s. 11.

Kopplingen mellan riskmedvetenhet och agerande är inte helt självklar. Forskning visar att människor ofta tenderar att underskatta risker och framtida utmaningar. Faktorer som bidrar till, och potentiellt kan stärka, kopplingen mellan risk och hur människor agerar är direkta eller indirekta erfarenheter.¹¹² Direkta erfarenheter genom att, som i exemplet ovan, själv bo i ett område som är utsatt och därmed som en konsekvens skapa en egen förmåga att kunna sörja för sina grundläggande behov vid en kris. Indirekta erfarenheter genom att kunskap och erfarenheter kan förmedlas via media, myndigheter och utbildning, som exempelvis skett som konsekvens av det nya säkerhetspolitiska läget. Mer kunskap och information till allmänheten avseende ökande och förändrade hot och sårbarheter kopplat till klimatförändringarna kan således stärka kopplingen mellan riskmedvetenhet och agerande.

Allmänheten är av uppfattningen att klimatförändringarna till stor del kan förhindras genom politiska lösningar och genom att människor lägger om sin egen livsstil. Färre tror på företagets roll att själva ställa om till en klimatsmart verksamhet.¹¹³ Även om det finns en bred opinion bland allmänheten som uttrycker stöd för en omställning visar forskningen att det finns vissa hinder mellan riskmedvetenhet och hur den enskilde agerar i praktiken.¹¹⁴ För det första kan en individ förstå att ett visst agerande medför en risk, men ändå välja att agera för att fördelarna med agerandet värderas högre. Ett exempel på detta är att den enskilde bosätter sig nära havet trots kännedom om att risken att drabbas av kustöversvämningar och erosion då är högre.

För det andra kan en individ vara av uppfattningen att någon annan ansvarar för frågan. När det kommer till ansvarsfördelningen mellan individen och politiken tyder forskning på att allmänheten verkar vara av uppfattningen att klimatanpassning avseende den fysiska planeringen ansvarsmässigt ligger i politikernas händer. Samtidigt verkar allmänheten idag i första hand tänka på klimatanpassning som i att exempelvis flytta från ett område till ett annat för att förhindra att bli drabbad av en klimatrelaterad kris snarare än anpassning av bostaden för att kunna bo kvar.¹¹⁵ Det är även väldigt få bostadsägare som känner till huruvida deras bostadsrättsförening vidtagit eller planerar att vidta några gemensamma beredskapsåtgärder – vilket enbart 10 procent har gjort.¹¹⁶ Enskilda som äger sin egen bostad skulle kunna vara en viktig målgrupp att kommunicera till eftersom de som delägare i en bostadsrättsförening kan påverka sin egen riskutsatthet.

För det tredje kan en individ, trots att den förstår riskbilden, sakna resurser för att förändra sin eller sitt hushålls situation. Enligt *Konsumtionsrapporten 2020* finns en hemberedskap i högre grad bland grupper i samhället som har en något högre

¹¹² Enander, 2016, *Varför bryr man sig? Drivkrafter för riskreducering och katastrofberedskap*, s. 369.

¹¹³ Wennö Jonathan och Söderpalm Per, 2019, *Mediebild, opinion och faktakoll i klimatfrågan*, s. 10.

¹¹⁴ Enander, 2016, s. 370.

¹¹⁵ Uhrqvist, Leifler och Persson, 2021, s. 16.

¹¹⁶ MSB, *Hemberedskap 2021 – Allmänhetens syn på hemberedskap och eget ansvar under Corona-pandemin*, s. 12.

medelinkomst.¹¹⁷ Förutsättningarna för att bygga upp en hemberedskap medför för många initialt ökade utgifter och kräver därutöver plats, vilket förklarar varför de med en högre medelinkomst och tryggare ekonomisk tillvaro är överrepresenterade bland dem med en hemberedskap.

På frågan om hur allmänheten föreställer sig en framtid där samhället är helt klimatanpassat med kraftigt minskade utsläpp svarar 18 procent att det skulle påverka deras livskvalitet till det sämre, 33 procent tror att det inte skulle bli någon förändring och 38 procent att det skulle bli till det bättre.¹¹⁸ Om vi i framtiden ser en tilltagande klimatanpassning, där tillgången till el anpassas efter hur mycket el som kan produceras på ett hållbart och fossilfritt sätt, skulle det kunna innebära stora livsstilsförändringar för människor. På det stora hela är allmänheten idag, utifrån hur de föreställer sig ett framtida samhälle, oförberedd på en nedskalning som innebär minskad tillväxt och välfärd. För en del hushåll skulle det även kunna innebära att det av ekonomiska skäl kan bli svårt att tillgodose en tillräcklig uppvärmning av bostaden. Framgent kan de olikheter som vi redan ser idag mellan socioekonomiskt svaga områden och Sverige i övrigt således förstärkas av de konsekvenser som klimatförändringar, klimatanpassning och klimatomställning kan komma att få på hot, risker och sårbarheter.

Förtroende för myndigheter vid krishantering

Vid en kris behöver allmänheten få korrekt information om vad som händer och hur krisen hanteras. Den mellanmänniskliga tilliten och förtroendet för myndigheterna är en betydelsefull del av hanteringen av en kris. En individ som får ett varningsmeddelande kommer att värdera trovärdigheten av budskapet i relation till inställningen denna har till avsändaren. Ett lägre förtroende för myndigheter kan därmed ha betydelse för kommunikationsarbetet vid en kris. En annan viktig aspekt är att den bild som förmedlas av myndigheter är samstämmig.

Även om den svenska allmänheten i ett internationellt perspektiv anses ha hög tillit till myndigheter, har flera händelser som inträffat under de senaste åren bidragit till att ifrågasätta den bild vi har av Sverige som ett land med högt myndighetsförtroende. Det handlar i detta sammanhang om sabotage och attacker mot räddningstjänst och polis som fått stor uppmärksamhet i media, samt händelser där uttryck för misstro och misstänksamhet mot myndigheter och svensk myndighetsutövning spritts i sociala medier. Som exempel på händelser där frågan om förtroende aktualiserats kan flyktmottagandet 2015, coronapandemin 2020 samt desinformationskampanjen mot socialtjänsten 2022 och påsk-kravallerna 2022 nämnas.

I huvudsak har de händelser av social oro som uppstått under de senaste åren inträffat i socioekonomiskt utsatta områden.¹¹⁹ Bortsett från att de utsatta

¹¹⁷ Centrum för konsumtionsforskning vid Göteborgs universitet, 2020, *Konsumtionsrapporten 2020 – En rapportserie om den svenska konsumtionen*, s. 70.

¹¹⁸ Gullers grupp, 2021, *Allmänheten om klimatet – En kvantitativ undersökning om den svenska allmänhetens syn på lösningar på klimatet*, s. 27 f.

¹¹⁹ Utsatta områden är stadsdelar som tagits fram av och definierats av Polismyndigheten.

områdena kännetecknas av lokalt organiserad brottslighet är även den mellanmännsliga tilliten och förtroendet för flertalet myndigheter lägre i dessa områden – särskilt bland de utrikesfödda.¹²⁰

Klimatförändringarnas konsekvenser skulle kunna öka spänningen mellan medborgare och myndigheter. Proteströrelser kan komma att växa sig starkare ifall medborgarna inte uppfattar att de styrande vidtar tillräckliga åtgärder för att möta klimatförändringarna. Nationella rådet för klimatanpassning lyfter att social oro kan komma att öka när redan sårbara grupper, till följd av ojämnr resursfördelning och socioekonomiska skillnader, drabbas hårdare av klimatförändringarnas konsekvenser än andra. Skulle det exempelvis uppstå störningar i produktion och import till följd av långsiktiga klimatförändringar eller extremväder i andra länder, kan tillgången på livsmedel, vatten och värme komma att begränsas i Sverige. Detta kan leda till ökad ojämlikhet, vilket kan skapa ökad friktion mellan olika socioekonomiska grupper med social oro som följd. Social oro kan också utlösas av att man inte är medveten om vad som ligger bakom en plötsligt begränsad tillgång till nödvändiga varor i kombination med ökande priser.¹²¹ Tid är en viktig faktor vid en sådan händelse. I den mån det är möjligt är det nödvändigt att omgående tillgängliggöra information och snabbt sprida budskapen riktat till rätt målgrupper.

I en framtid med ökad elektrifiering inom allt fler branscher och tilltagande digitalisering inom allt fler samhällsfunktioner förefaller det som tidigare konstaterats inte osannolikt att fler aktörer etablerar sig på marknaden. En ökad fragmentisering av ägarskapet och av driften ställer högre krav på ett fungerande informationsutbyte eftersom ingen enskild aktör har en överblick över hela systemet. Fler aktörer och en ökad komplexitet i samhället skulle därmed kunna påverka förmågan att kommunicera till allmänheten vid händelse av en kris, om inte nya nätverk och nära dialog med lokala aktörer är etablerade. Om krisens orsak inte är tydlig kan det med fler aktörer finnas en risk att krisen skapar debatt istället för samstämmighet. I ett sådant fall kan kommunikation komma att bli en kamp mellan olika verklighetsbeskrivningar.

Kommuner i storstäder och storstadsnära kommuner uppfattar redan idag utmaningar i ansvarsfördelning och samordning när det kommer till klimatanpassning mellan olika aktörer i kommunen (staten, kommunen, fastighetsägarna och andra relevanta aktörer). Kommunerna anger även att en utmaning ligger i bristande kunskap och passivitet från fastighetsägarna.¹²² Om dessa utmaningar består vad gäller klimatanpassning kan det ha stor betydelse även för kommunikationen med allmänheten i händelse av kris. Det är också möjligt att utmaningarna i sig gör att människor upplever att klimatanpassning och

¹²⁰ Esaiasson et al, 2020, *Kriskommunikation och segregation i en pandemi – Hur boende i utsatta områden informerade sig om coronaviruset våren 2020*, s. 5.

¹²¹ Nationella expertrådet för klimatanpassning, 2022, s. 70.

¹²² Sjöberg et al, 2019, *Kommunernas arbete med klimatanpassning 2019*, s. 25 f.

klimateomställning inte genomförs i den utsträckning som krävs, vilket riskerar att bidra till att frustration och misstro mot politiker och myndigheter ökar. Detta kan i sin tur leda till att protester och missnöjesyttringar blir både vanligare och alltmer extrema.

Kriskommunikation och varningssystem i en framtid med ökade krav från multipla målgrupper

Precis som att vi kommer att kunna stå inför nya risker och sårbarheter i framtiden som en konsekvens av klimatförändringarna kommer vi även behöva förhålla oss till en förändrad allmänhet att kommunicera till. Befolkningen i Sverige fram till år 2050 antas öka, såväl till antalet som till andelen äldre och personer födda utomlands.¹²³ Allmänheten förväntas således bli allt mer heterogen och möjligheterna att nå ut brett och till rätt målgrupper kommer att bli en större utmaning på grund av att samhället i högre grad består av det som brukar kallas för multipla publiker. Härmed menas att individer och grupper av medborgare drabbas olika hårt av kriser samt har varierande samhällsförtroende, vanor och sätt att inhämta och ta till sig av krisinformation. I ett samhälle med multipla publiker är kommunikationens betydelse för samhällets förmåga att motstå störningar central.¹²⁴

Människor har olika förmåga att förebygga och hantera risker och kriser. Utifrån tidigare kriser, såsom coronapandemin, kan konstateras att både äldre och utrikes födda har visat sig vara särskilt utsatta grupper. Det finns också en överhängande risk att dessa kan komma att drabbas särskilt hårt av klimatförändringarnas konsekvenser. Exempelvis kan framtida extremhändelser såsom intensivare värmeböljor komma att drabba äldre i större omfattning eftersom de av fysiologiska skäl kan ha svårigheter med att reglera kroppstemperatur. Därtill kan vård och omsorg, inklusive äldreomsorg, bli en allt mer utsatt verksamhet. Även socioekonomiskt utsatta områden kan komma att drabbas hårdare av en värmebölja. Utsatta områden är ofta belägna i utkanten av storstadsområdena. Den täta bebyggelsen som generellt gör städerna varmare i kombination med bostadsområdets socioekonomiska struktur har visat sig påverka hälsan negativt hos de boende i dessa områden.¹²⁵

Det är viktigt att kommunikationen i en framtid med en växande befolkning och en ökad andel äldre och utrikes födda anpassas utifrån gruppernas förutsättningar, eftersom individer förstår och tolkar såväl risker som myndigheternas råd och rekommendationer på olika sätt. Det finns kommunikativa utmaningar som karakteriserar både gruppen äldre och gruppen utrikes födda. När det kommer till den äldre delen av befolkningen är det en mindre andel som är uppkopplade och

¹²³ SCB, 2021, *Sveriges framtida befolkning 2021-2070*, s. 7.

¹²⁴ MSB, 2016, *Kriskommunikation 2.0 – Allmänhet, medier och myndigheter i det digitala medielandskapet*, s. 258 f.

¹²⁵ <https://www.lu.se/artikel/varmeboljors-inverkan-pa-halsan?ref=pressrelease>

fler som lever i digitalt utanförskap,¹²⁶ vilket gör att traditionella informationskanaler såsom radio och tv fyller en viktig funktion i händelse av en kris.¹²⁷ När det kommer till utrikes födda förlitar de sig i en kris i högre grad på internationell media och informell information från vänner och familj.¹²⁸ Det gör att det blir än viktigare för myndigheter att, redan innan en eventuell kris har inträffat, ha ett nätverk med lokala aktörer för att kunna sprida information till en allmänhet med allt fler etniska, kulturella och språkliga grupperingar.

När befolkningen förändras är det viktigt att beredskapsmyndigheter och andra aktörer har kunskap och information om sina målgrupper. MSB har genom åren på regelbunden basis genomfört undersökningar om allmänhetens syn på försvars- och säkerhetspolitik, där frågor om hemberedskap, naturkatastrofer och klimatförändringar också har ställts. Undersökningarna har syftat till att utveckla MSB:s verksamhet och att stödja samhällets förmåga inom området. Undersökningarna har haft fokus på allmänheten i gruppen 18-75 år och det saknas därför resultat för alla svenskar över 75 år. Inte heller utrikesfödda nämns som undergrupp i mätningarna. Kunskap om dessa befolkningsgrupper behöver således inhämtas genom andra underlag, alternativt om kommande undersökningar framtidssäkras genom att även inkludera information om dessa två, men också andra sårbara grupper.

I en framtid med allt fler klimatrelaterade samhällsstörningar är det av stor vikt att prognoser, riskbedömningar och tidskritiska varningar och viktiga meddelanden når ut brett till relevanta delar av samhällets aktörer och befolkningen, däribland äldre och utrikes födda. Vid allvarliga händelser, störningar i viktiga samhällsfunktioner och krishantering i samband med extraordinära händelser kan ett viktigt meddelande till allmänheten (VMA) skickas ut för att ge omedelbar vägledning om vilka åtgärder som behöver vidtas. Med en större andel individer och grupper i samhället som har olika sätt att inhämta och ta till sig av krisinformation är det viktigt att dessa meddelanden anpassas utifrån allmänhetens föränderliga medievänor.¹²⁹

Ett annat varningssystem är SMHI:s system för vädervarningar. Systemet förnyades 2021 för att bli mer regionalt anpassat och för att i högre grad utgå från de konsekvenser som förväntas uppstå i ett visst område.¹³⁰ I det förnyade systemet bygger SMHI:s metod på att samverka med myndigheter och aktörer på lokal och regional nivå för att göra en bedömning av den förväntade påverkansbilden. Även tjänsten Brandrisk skog och mark, som drivs av SMHI på uppdrag av MSB, utgör ett exempel på en sådan samverkan.¹³¹ Tjänsten ger samlad

¹²⁶ <https://internetstiftelsen.se/nyheter/digitalt-utanforskap-slar-mot-samhallets-svaga-grupper/>

¹²⁷ Enkätfabriken 2019, *Allmänhetens syn på varningar och kriskommunikation*, s. 13, 35.

¹²⁸ Esaiasson et al, 2020, s. 20 f.

¹²⁹ Behovet av att se över VMA-systemet för att kunna värna allmänheten i fred och krig har nyligen utretts i Ds 2022:1 Viktigt meddelande till allmänheten – en översyn av VMA-systemet.

¹³⁰ https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.168115!/A4%20poster-sv-REV-210921.pdf

¹³¹ <https://www.smhi.se/brandrisk>

information om brandriskprognoser och rådande väder och utgör beslutsunderlag för förebyggande åtgärder, planering av släckningsinsatser och utfärdande av eldningsförbud. I första hand riktar sig Brandrisk skog och mark till räddningstjänst, länsstyrelser och skogsnäring medan allmänheten framförallt når av informationen genom räddningstjänsten och/eller länsstyrelsen utifrån de förhållanden som råder på olika platser i landet. Dessa former av samarbeten mellan myndigheter och aktörer på lokal och regional nivå kan i framtida klimatkriser antas få allt större betydelse i takt med utvecklingen mot en alltmer heterogen befolkning. Det är också viktigt att få fler aktörer att bli bärare av den information som sprids till befolkningen, så att fler blir delaktiga och engagerade och på så sätt kan bidra till att öka motståndskraften i samhället.

3.3 Resurser och resurstöd

Enligt den så kallade närhetsprincipen ska en händelse i första hand hanteras där den inträffar och av dem som är närmast ansvariga och/eller berörda. Kommunerna förväntas enligt Lag (2003:778) *om skydd mot olyckor* (LSO) bygga den förmåga som krävs utifrån den lokala riskbilden. Likaså stipulerar Lag (2006:544) *om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap* att kommuner och regioner ska bygga den förmåga som krävs lokalt för händelser som inte faller inom ramen för LSO.

I normalfallet är det således den drabbade kommunen, kommunens räddningstjänst, regionen eller länsstyrelsen i det drabbade länet som leder och arbetar med insatsen i samverkan med olika aktörer. Därtill har ett antal myndigheter beredskapsresurser som kan nyttjas i händelse av olika typer av påfrestningar på samhället. Dessa nationella förstärkningsresurser ska användas först när kommunala och regionala resurser är uttömda eller när händelsen kräver så specifik kompetens att en enskild kommun inte förväntas hålla sådan beredskap. Svenska kraftnät har till exempel en reparationsberedskap, där det ingår materiel, utrustning, fordon och utbildad personal för både transmission och regionnät. Trafikverket förfogar över beredskapsresurser i form av till exempel tillfälliga väg- och järnvägsbroar, reservfärjor, flytande pontoner, bandvagnar och elverk.¹³² Därutöver har MSB i uppdrag att stödja kommunal räddningstjänst, andra myndigheter, kommuner och regioner med resurser inom ramen för myndighetens nationella insatsverksamhet. MSB har bland annat förstärkningsresurser för skogsbrand, översvämning, oljeutsläpp samt sök- och räddning men också kompetens för samverkan och ledning. MSB har även förstärkningsresurser (vårdlandsstöd) kopplat till mottagande av internationellt stöd i de fall som de samlade resurserna inom landet inte räcker till för att hantera en pågående händelse.

Ifråga om resurstöd kopplat till klimat har frågan om staten på nationell eller regional nivå borde ta ett större ansvar för kommunernas klimat- och

¹³²MSB, 2020, *Sammanfattande redovisning under artikel 6.1(d) civilskyddsmekanismen som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen*, s. 10.

miljörelaterade frågor aktualiserats på senare år. Några exempel på situationer som lyfts fram där detta skulle kunna vara aktuellt är då enskilda kommuner har svårt att hantera mer omfattande torka och tillgång på dricksvatten eller vid omfattande skogsbränder.¹³³ Det skulle också kunna gälla frågor där ansvarsförhållandena är oklara.¹³⁴ Sammantaget talar detta för att MSB, länsstyrelser och berörda beredskapsmyndigheter framöver har en viktig roll att spela kopplat till resurstöd vid klimatrelaterade samhällsstörningar inom ramen för den civila beredskapen.

Nedan diskuteras resurser inom några specifika områden – hur dessa kan komma att påverkas av de utmaningar som klimatförändringar, klimatanpassning och klimatomställning genererar och vad detta kan innebära för ansvariga aktörer.

Sök- och räddning

Mer intensiva skyfall och förändrade markvattenförhållanden kan leda till att sannolikheten för ras och skred ökar både i termer av frekvens och geografisk spridning framöver. Detta bör beaktas inom ramen för utvecklingsarbete inom sök- och räddning. Statens geotekniska institut (SGI) har i uppdrag att bidra till att riskerna för ras och skred minskar, inklusive att bistå ansvariga instanser när ras eller skred har inträffat eller när det finns risk för ras eller skred.¹³⁵ Kompetensen att hantera ras och skred finns dock i viss mån spridd över landet i och med att det ingår i räddningstjänstens arbete. Samtidigt är ras och skred i nuläget en sällanhändelse, varför merparten av räddningstjänsterna inte har möjlighet att skarpt öva förmågan. Detta är också anledningen till att MSB har nationella förstärkningsresurser för urban sök- och räddning (NUSAR). NUSAR kan användas för att söka efter och rädda människor vid stora komplexa räddningsinsatser med kollapsade byggnadskonstruktioner, orsakade av till exempel naturkatastrofer, olyckor, terrordåd eller krig. Resurserna är i nuläget koncentrerade till tätbefolkade områden i landets södra delar genom avtal mellan MSB och Storstockholms Brandförsvär, Södertörns Brandförsvärsförbund, Räddningstjänsten Storgöteborg samt Räddningstjänsten Syd.¹³⁶

På sikt är det viktigt att få en god bild av var de specialutbildade och specialutrustade enheterna bör placeras ut i förhållande till var riskerna för ras och skred är störst samt om verksamheten bör bedrivas i regional eller nationell regi. Samtidigt kommer behoven utifrån klimatförändringarna att behöva vägas mot de behov som kan aktualiseras under höjd beredskap. Till följd av höga krav på kort inställetid måste enheterna placeras så nära bedömt hot som möjligt, varför en ökad geografisk spridning sannolikt kommer att krävas oavsett scenariot höjd beredskap eller ras och skred till följd av klimatförändringar. Det återstår dock att

¹³³ SOU 2020:8, Starkare kommuner med kapacitet att klara välfärdsuppdraget.

¹³⁴ Nationella expertrådet för klimatanpassning, 2022, s. 72.

¹³⁵ Förordning (2009:945) med instruktion för Statens geotekniska institut, uppgifter med avseende på ras, skred och erosion, 4 §.

¹³⁶ Dessa kompletteras med hundsök via Svenska Brukshundklubben (SBK) och byggnadsteknisk expertis.

ta ställning till huruvida resurserna framgent primärt bör placeras där risken för eventuellt angrepp under höjd beredskap är som störst eller där risken för ras och skred är som störst, i de fall dessa två faktorer inte sammanfaller. I en sådan analys måste det också vägas in huruvida delvis andra resurser skulle vara möjliga för att hantera händelser inom ras och skred.

Översvämningsresurser

Då nederbörd i form av regn förväntas öka och nederbörd i form av snö förväntas minska så sker i framtiden en behovsförflyttning gällande översvämningsresurser – från att som idag användas frekvent i anslutning till vårflod till att i delar av landet istället behöva användas vid vattendrag som är mer styrda av regn. Då dagens typ av resurser inte är anpassade för att hantera översvämningar till följd av skyfall kan det också på sikt krävas en större differentiering av översvämningsresurser. I ett sådant arbete skulle det bland annat vara viktigt att beakta översvämningsriskerna för väg- och järnvägsanläggningar, då dessa har många fysiska kontaktpunkter med ytvattenförekomster. Särskilt sårbara delar på vägar och järnvägar är broar och trummor under höga väg- och järnvägsbankar, där skador på grund av ett skyfall kan leda till mycket stora störningar i trafiken,¹³⁷ vilket leder till brett spridda följd effekter för samhället som helhet. I detta arbete har Trafikverket ett centralt ansvar för både förebyggande åtgärder och de åtgärder som krävs avseende omdirigering m.m. i de fall översvämningar blir ett faktum. På lokal nivå bör de kommuner som förväntas drabbas mer i framtiden därför göra en inventering av vilka översvämningsresurser som finns, vilka som bör finnas samt se över möjligheterna att gå samman med andra kommuner inom länet eller över länsgränserna redan i ett förberedande skede.

På samma sätt finns det anledning att överväga om det krävs utökade översvämningsresurser på nationell nivå till följd av klimatförändringarna samt en beredskap för att resurserna kan behöva sändas ut till andra platser än idag. Översvämningsresurser är fortsatt inte av samma akuta karaktär som till exempel sök- och räddning, varför placeringen av dessa inte behöver finnas i direkt närhet till den bedömda risken. Likväl bör den eventuella framtida utsattheten för översvämningar på Öland och Gotland, i kombination med ett relativt avskilt geografiskt läge, åtminstone i fallet Gotland, särskilt beaktas vid en översyn. Detta är särskilt relevant kopplat till höjd beredskap, där samhällets funktionalitet måste garanteras även i händelse av att framför allt Gotland blir avskuret. Gotland har av samma skäl ett stort ansvar att ha en beredskap för alla typer av händelser eftersom möjligheterna till resurssamverkan med andra kommuner av naturliga skäl är mer begränsade än för övriga kommuner och län i landet.

Oljeskyddsresurser

Som en konsekvens av att sjöfarten sannolikt ökar till följd av klimatförändringarna kan även antalet olyckor och oljeutsläpp till sjöss och vid

¹³⁷ Nationella expertrådet för klimatanpassning, 2022, s. 339.

kustlinjen komma att öka, med konsekvenser för både kommuner och myndigheter.

Kustbevakningen har huvudansvar för miljöräddning till sjöss på statligt vatten och resurser i form av miljöskyddsfartyg, flygplan för havsövervakning samt materiel för upptagning och begränsande av spridning i syfte att minimera skador vid utsläpp av olja eller andra farliga ämnen.¹³⁸ Kommunerna har enligt LSO ansvar utanför statligt vatten. MSB har i sin tur förstärkningsresurser för strandnära oljeskadeskydd som kommuner och länsstyrelser kan begära när de egna resurserna är uttömda vid ett oljeutsläpp som hotar den svenska kusten.¹³⁹ Kustbevakningens miljöräddningstjänst är dimensionerad för att ta upp 10 000 ton olja till havs medan MSB:s och den kommunala räddningstjänstens oljeskyddsresurser är dimensionerade för att ta upp 10 000 ton i strandzonen.¹⁴⁰

Med en intensifierad klimatomställning förväntas vindkraftparker konkurrera med sjöfarten om utrymmet till sjöss.¹⁴¹ Berörda aktörer kommer att behöva planera för vad denna typ av ökade trängsel i kombination med den förväntat ökade sjöfarten kommer att innebära på sikt. Detta gäller både avseende den fastslagna förmågedimensioneringen och vad gäller placeringen av förstärkningsresurser. En sådan bedömning är sannolikt mest relevant för Bottenhavet och Bottenviken, där sjöfarten väntas öka mest men även nära kusterna och i de större sjöarna, vilket bland annat antas kunna påverka dricksvattenssäkerheten.¹⁴²

Därtill sker idag en enorm tillväxt av storskaliga industrier i Bottenhavet, där godsvolymer för enbart Luleå Hamn beräknas öka med 250 procent fram till 2030 till följd av etableringen och omställningen till mer hållbara industrier i norra Sverige.¹⁴³ Dessa stora och ökande industrier kring Bottenhavet kommer på sikt eventuellt också att utnyttja klimatförändringarnas möjligheter till ökade sjötransporter, vilket i sig innebär en ytterligare ökning i sjöfarten och därmed ytterligare ökad risk för oljeutsläpp.

Klimatomställningen medför i sin tur en övergång till miljövänligare bränslen i form av dieselsubstitut, gasformiga bränslen, alkoholbaserade bränslen och elektriska batterilösningar.¹⁴⁴ Därmed finns det på sikt behov av andra typer av

¹³⁸ Kustbevakningen: Miljöräddning till sjöss, <https://www.kustbevakningen.se/var-verksamhet/raddningstjanst/miljoraddning-till-sjoss/> (hämtad 22-06-02).

¹³⁹ MSB:s depåer finns i Kustbevakningens miljöskyddsförråd i Göteborg, Stockholm (Djurö), Gotland (Slite), Oskarshamn, Malmö samt Härnösand.

¹⁴⁰ Kustbevakningen: Miljöräddning till sjöss, <https://www.kustbevakningen.se/var-verksamhet/raddningstjanst/miljoraddning-till-sjoss/> (hämtad 22-06-02).

¹⁴¹ MSB 2020. Riskbild för oljeolyckor till sjöss i Sverige – En kunskapsöversikt för Östersjön, Västerhavet och de stora sjöarna, s 8.

¹⁴² MSB 2020. Riskbild för oljeolyckor till sjöss i Sverige – En kunskapsöversikt för Östersjön, Västerhavet och de stora sjöarna, s 71.

¹⁴³ Sjöfartsverket: <https://www.sjofartsverket.se/sv/farledsprojekt/malimporten/nyheter/gront-stal-framtiden-for-lulea-hamn/> (hämtad 22-06-02).

¹⁴⁴ MSB 2020. Riskbild för oljeolyckor till sjöss i Sverige – En kunskapsöversikt för Östersjön, Västerhavet och de stora sjöarna, s 8.

utrustning för bekämpning av oljeutsläpp, vilket måste beaktas de kommande åren i takt med att samhället ställer om till ett förändrat klimat.

Skogsbrandsresurser

Som en konsekvens av klimatförändringarna skulle brandsäsongen troligen börja tidigare och säsongslängden öka i hela landet, med mest påtaglig ökning i antal dagar i södra Sverige. De förväntade ökade brandriskförhållandena i sydöstra Sverige, med extrema brandriskförhållanden på Öland och Gotland, behöver särskilt beaktas vid placering och eventuell omDispositionering av skogsbrandsdepåer.¹⁴⁵ Som i fallet översvämningsresurser har i synnerhet Gotland men även Öland också ett stort eget ansvar att tillse en god beredskap.

Vad gäller de nationella luftburna skogsbrandsresurserna i form av helikoptrar och skopande brandflygplan som MSB upphandlar, så är dessa av naturliga skäl mer flexibla än skogsbrandsdepåerna. Den geografiska aspekten är därför inte av lika stor vikt när det gäller att identifiera var behoven på sikt kommer att vara som störst till följd av klimatförändringarna. Samtidigt kan den ökade frekvensen av skogsbränder i framtiden komma att påverka luftfarten i sig, bland annat genom försämrade sikt som kan påverka möjligheterna till start och landning.

Skogsbränder är också ett hot mot flygplatser, kontrollcentraler och flygledartorn samt utgör hinder för att kunna hålla vägar till och från flygplatser öppna, vilket i sig försvårar möjligheterna till effektiv luftbekämpning av skogsbränder. Inom ramen för planering avseende flygande resurser behöver det därför på sikt beaktas hur relevanta regionala flygplatser påverkas av den ökade brandrisk som klimatförändringarna förväntas medföra samt hur resurserna bör placeras ut för att minimera eventuella konsekvenser.¹⁴⁶

Vidare behöver det övervägas om de regionala flygplatser som idag används för skogsbrandsbekämpning på sikt kommer att behöva läggas ned till följd av minskad trafik i klimatomställningens spår, och hur det i sådana fall påverkar den nationella beredskapen. Den tekniska utvecklingen kan dock också leda till att helikoptrar och flygplan ersätts av andra resurser för att släcka bränder i vegetation. Det finns redan prototyper med batteridrivna ”drönare” för skogsbrandsläckning eller skogsavverkning som inte kräver flygplatser för start och landning, vilka möjligen skulle kunna utgöra fullgoda alternativ till traditionell luftburen skogsbrandsbekämpning.

Den ökade risken för vegetationsbränder kommer sannolikt att i ännu större omfattning påverka annan typ av infrastruktur än just flygtrafiken, såsom telekommunikation och elförsörjning samt väg och järnväg. Den ökade brandrisken i framför allt de sydöstra delarna av landet till följd av klimatförändringarna, i kombination med kritisk infrastrukturers geografiska läge

¹⁴⁵ MSB har i dag skogsbrandsdepåer på 14 orter i Sverige: Boden, Skellefteå, Dorotea, Sundsvall, Östersund, Söderhamn, Ludvika, Strängnäs, Enköping, Bengtsfors, Visby, Vetlanda, Högsby och Ljungby.

¹⁴⁶ Nationella expertrådet för klimatanpassning, 2022, s. 360.

måste därför vägas in vid framtagande och placering av framtida skogsbrandsresurser.

Resurser för vattenförsörjning

Då vattentäkter ofta delas av flera kommuner krävs det en gemensam planering och gemensamma åtgärder för att säkerställa motståndskraft.¹⁴⁷ På nationell nivå krävs en robust försörjningskedja och prioritering avseende kemikalier för dricksvattenproduktion, där Sverige genom vårt importberoende och begränsad lagerhållning annars blir känsliga för förändringar i omvärlden. Frågan är delvis omhändertagen genom myndighetsgemensamma och privat-offentliga samarbeten, där Livsmedelsverket har en central roll.¹⁴⁸ Att behoven av vattenrening förväntas öka i takt med klimatförändringarna innebär dock att det kan uppstå behov av justeringar.

För att kunna hantera ett mer akut skede krävs också att landets kommuner anskaffar nödutrustning och förvarningssystem som signalerar potentiell vattenbrist.¹⁴⁹ Beslut om prioriteringar av nödvatten måste vara förberedda för att utsatta och samhällsviktiga verksamheter ska kunna få dricksvatten så tidigt som möjligt.¹⁵⁰ Detta kommer att vara särskilt viktigt i de kommuner i sydöstra Sverige som förväntas få större bekymmer med dricksvatten till följd av klimatförändringarna.

Drabbade dricksvattenproducenter, kommuner, länsstyrelser och centrala myndigheter kan i ett akut läge vända sig till den nationella vattenkatastrofgruppen (VAKA). VAKA består av personer från dricksvattenproduktion, miljöskydd, laboratorieverksamhet och räddningstjänst över hela landet och har skapats i Livsmedelsverkets regi för att kunna ge expertstöd vid dricksvattenkriser. VAKA tillhandahåller också nationella lager av nödvattenmaterial på flera orter i landet. Genom dessa kan behövande kommuner låna utrustning för nödvattenförsörjning.¹⁵¹ Därtill lagerhåller MSB vattenreningsutrustning för den internationella insatsverksamheten, som vid behov eventuellt skulle kunna användas vid en dricksvattenkris i Sverige. Att merparten av den personal med expertis inom vattenrening som skickas ut i MSB:s internationella insatser är utländska medborgare innebär att denna personal eventuellt skulle kunna bistå på plats i Sverige om de nationella behoven vid en händelse skulle överstiga de personella resurser som finns inom landet.

Sammantaget kan dessa resurser till del tillgodose ökade behov inom dricksvattenförsörjning till följd av klimatförändringarna. Detta gäller inte minst om kommunerna börjar arbeta mer med robusthetsskapande åtgärder för att möta

¹⁴⁷MSB, 2021, *Långsamma kontinuerliga risker från klimatförändringar i Sverige*, s. 21 och 32.

¹⁴⁸ Nationella expertrådet för klimatanpassning, 2022, s. 323.

¹⁴⁹ MSB, 2021, *Långsamma kontinuerliga risker från klimatförändringar i Sverige 2050*, s. 22.

¹⁵⁰ Nationella expertrådet för klimatanpassning, 2022, s. 381.

¹⁵¹ https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/broschyrrer-foldrar/nationellt-lager-for-nodvattenmateriel_20192.pdf och <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/foretag-regler-kontroll/krisberedskap/krisberedskap-dricksvatten---vaka/information-om-vaka.pdf> (hämtade 22-05-23).

Nationella lager finns på sju platser i landet – Eslöv, Borås, Visby, Stockholm, Sundsvall och Luleå.

klimatets påverkan på dricksvattenförsörjningen. Här finns också tydliga kopplingar till höjd beredskap. I länsstyrelsernas regleringsbrev för 2022 finns till exempel uppdrag rörande dricksvattenförsörjning och nödvattenberedskap vid höjd beredskap i syfte att stödja kommunernas kontinuitetsplanering. Länsstyrelserna har även i uppdrag att minska sårbarheten gällande tillgång till kemikalier för dricksvattenproduktion och avloppsrening under höjd beredskap.¹⁵² Då dessa uppdrag är relevanta även kopplat till klimatförändringarna skulle det framöver kunna övervägas att vidga dem till att inte enbart gälla höjd beredskap utan civil beredskap som helhet.

Hälso- och sjukvårdsresurser till följd av höga temperaturer

Att extrema temperaturer och värmeböljor förväntas bli vanligare vid mitten på 2000-talet kan påverka möjligheterna att bedriva vård. Inför och under en värmebölja kommer det därför att bli viktigt för samtliga kommuner och regioner, inklusive privata utförare, i landet att skapa en ökad beredskap. Kopplat till klimatomställningen och den ökade elektrifieringen, kommer det att vara av stor vikt att ha reservkraft på plats för att kunna tillse kontinuerlig kylproduktion av inomhuslokaler för hälsa, omsorg och sjukvård i de fall elen skulle gå ned.

Resurser för livsmedelsförsörjning

I en situation där det råder kris, klimatrelaterad eller annan, bör samhället och dess invånare inte förvänta sig att kunna konsumera som vanligt. Därmed utgör säkrad inhemsk produktion av de viktigaste basvarorna ett rimligt angreppssätt kopplat till klimatförändringar. Att i kombination med detta nyttja möjligheterna med en förlängd växtsäsong till följd av klimatförändringarna, skulle innebära en stärkt robusthet för olika typer av händelser.

En ökad inhemsk produktion har också tydliga kopplingar till förmågan under höjd beredskap, vilket tydligt illustrerats under våren 2022 då stora spannmålsproducenter som Ukraina och Ryssland inte har kunnat exportera samma volymer som tidigare till följd av pågående krig. Att i sin livsmedelsförsörjning inte vara beroende av framför allt, icke vänligt sinnade stater, har betydelse för svensk säkerhet och arbetet med civil beredskap. Totalförsvarsbeslutet 2021-2025 anger också att livsmedelsberedskap ska byggas för att klara minst tre månader med allvarliga samhällsstörningar, inklusive begränsade logistikflöden till omvärlden. Sådan beredskap föreslås bland annat innefatta lagerhållning av nödvändiga varor och förnödenheter, prioriteringsgrunder vid livsmedelsbrist och ransonering samt omställning av inhemsk produktion.¹⁵³

Samtliga dessa åtgärder bör genomföras med både civil beredskap och klimatförändringar i beaktande, där behoven av att motverka störningar i produktion, import och nationella transporter sannolikt i hög grad sammanfaller.

¹⁵² Fi2020/02647 m.fl. Regleringsbrev för budgetåret 2022 avseende länsstyrelserna.

¹⁵³ Proposition 2020/21:30. Totalförsvaret 2021–2025.

Klimatsäkring av beredskapslager

Frågan om beredskapslager har aktualiserats under de senaste åren i kontexten höjd beredskap, men det kan finnas skäl att även ur ett klimatperspektiv lagerhålla vissa varor. Kopplat till risker till följd av klimatförändringarna och omställningen till ett fossilfritt samhälle, krävs klimatsäkring av beredskapslager på såväl lokal och regional som nationell nivå. Detta kan gälla både befintliga förstärkningsresurser och deras lagerhållning och vid uppbyggnad av nya resurser och lager. Att klimatsäkra befintliga lager handlar om att skapa redundans och bygga bort risker i den mån det går. I de fall nya beredskapslager ska upprättas behöver en analys göras av deras placering utifrån klimathänsyn.

Lokalisering av beredskapslager beror på en rad faktorer, såsom befolkningens geografiska spridning och förväntade folkförflyttningar vid kriser och krig, om det är varor för produktion eller konsumtion som avses, typ av lager samt hotbilden mot dessa.¹⁵⁴ När dessa lager byggs upp utifrån perspektivet höjd beredskap, behöver det i analysen även beaktas huruvida klimataspekter såsom utsatthet för översvämningar, risk för erosion och skred osv spelar in. En viktig aspekt i detta sammanhang är distributionen av lagrade varor, vilka transportslag som används för ändamålet samt hur utsatta de är för olika typer av händelser kopplade till både klimatförändringar och klimatomställning.

Kopplat till de sårbarheter som följer med elektrifieringen, bör dessa lager – utöver reservkraft – baseras på analoga lösningar och manuella förfaranden till exempel för att öppna och stänga dörrar. Som ett led i klimatomställningen och för ytterligare ökad självförsörjning inom energiområdet skulle lagerbyggnader även kunna kompletteras med solpaneler.

Överlag bör de aktörer som tillhandahåller förstärkningsresurser framöver tänka ännu mer i termer av självförsörjning när dessa materiella och/eller personella resurser placeras ut runtom i Sverige. En jämförelse kan göras med MSB:s humanitära insatser utomlands. Där är utgångspunkten att infrastrukturen antingen inte fungerar alls eller är kraftigt försämrad och att svenska resurser därför måste klara sig utan att belasta samhällsstrukturerna i det drabbade landet.

Transportresurser, drivmedel och reservkraft

Fordon är ingen förstärkningsresurs i sig men en förutsättning för alla andra resurser och för logistik kring beredskapslager m.m. Givet konsekvenserna av klimatomställningen, och de risker och sårbarheter som aktualiseras vid elektrifiering, kan fordon för akut hantering inom samhällsviktig verksamhet inte enbart vara eldrivna. Betydligt fler fordon än elföretagens serviceflotta och blåljusmyndigheternas fordon kan också behövas för att upprätthålla samhällsviktig verksamhet i ett eller flera områden med omfattande elavbrott.¹⁵⁵

¹⁵⁴ FOI, 2019, *Beredskapslagring – en kunskapsöversikt om beredskapslagring som ett verktyg för ökad försörjningsberedskap i Sverige*, s. 33.

¹⁵⁵ MSB, 2021, *Framtida samhällsrisker. Energisystem och klimat i Sverige 2050*, s. 21.

Till följd av fordonens betydelse för nationella förstärkningsresurser måste dessa resurser vara självförsörjande i termer av drivmedel för att kunna placeras ut vid behov och oaktat skicket på infrastrukturen vid varje givet tillfälle. Vid naturhändelser kan det antas att händelsen får begränsade konsekvenser utanför ett relativt avgränsat geografiskt område. Inför och under höjd beredskap bör det istället kunna antas att fysiska eller cyberattacker mot infrastruktur kraftigt begränsar funktionaliteten över större områden, varför behovet av förberedda lager av drivmedel då är större.

Lagring av drivmedel har av MSB lyfts som ett åtgärdsområde för att stärka det civila försvaret. MSB har också bland annat konstaterat att drivmedel av beredskapsskäl inte bör koncentreras till enbart ett fåtal platser i landet.¹⁵⁶ Förutsatt att de ökade lager av drivmedel över landet som primärt syftar till att stärka totalförsvaret även kan merutnyttjas vid fredstida händelser, kommer dessa lager innebära att effekterna av klimatomställningen blir mindre samt att förmågan att hantera klimatrelaterade händelser stärks. Samtidigt innebär det en ökad olycksrisk till följd av större koncentrationer av brandfarliga varor på fler platser i landet.

Ytterligare en aspekt kopplat till transporter gäller den förväntade minskningen av lufttransporter till dess att klimatneutrala alternativ till fossila bränslen finns. Som tidigare nämnts kan ökad brandrisk och minskad luftfart få konsekvenser för mindre flygplatser i glesbygden som behövs för att säkra logistikkedjor vid samhällsstörningar. Berörda aktörer kommer därför att på sikt behöva planera sina transporter utifrån hur relevanta flygplatser påverkas av förväntat ökad brandrisk och utifrån risken att flygplatser läggs ned. I denna planering behöver aktörerna även beakta hur andra transportslag kan påverkas vid stora bränder eller andra typer av händelser, oaktat om dessa är klimatrelaterade eller inte.

Då depåer och tankstationer inte fungerar utan el samt är beroende av digital kommunikation för ekonomiska transaktioner, kan lokalt installerad reservkraft vid depåer och tankstationer vara ett alternativ för samhället som helhet.¹⁵⁷ Överlag kan vikten av reservkraft komma att öka till följd av både en ökande ojämn elproduktion och ett ökat elberoende med de sårbarheter som det innebär. Reservkraft behöver i sin tur tillförlitlig tillgång på drivmedel, samtidigt som drivmedelsförsörjningen behöver reservkraft för att kunna fungera under omfattande elavbrott. Att tillgodose behovet av reservkraft åligger samhällsviktiga verksamheter och bör åligga samtliga beredskapsmyndigheter inom ramen för den egna verksamheten. Men frågan är om även sektorsansvariga myndigheter bör ta ett ansvar för att ha extra reservkraft för sektorn eller om Energimyndigheten ska tillse detta för samtliga myndigheter.

CBRN-resurser

Utöver ökade behov av lager för drivmedel kommer i princip alla typer av beredskapslager att kräva ytterligare lagerhållning av bränsledepåer för att

¹⁵⁶ MSB, 2022, Svar på uppdrag Ju2022/00865, s. 12.

¹⁵⁷ MSB, 2021, *Framtida samhällsrisker. Energisystem och klimat i Sverige 2050*, s. 20.

distribution av materiel eller varor ska fungera i en situation där elen slagits ut. Att ett ökande antal bränsledepåer placeras ut över hela landet innebär i sin tur att riskerna för olyckor med brandfarliga ämnen ökar. Det får konsekvenser framförallt för lokala räddningstjänster men eventuellt även för MSB:s nationella CBRN-resurser.¹⁵⁸

I de prioriterade kemikalier som CBRN-resurserna ska hantera ingår relativt vanligt förekommande kemikalier vid hantering, transporter eller bränder såsom bensin, dieselolja, etanol och vätgas.¹⁵⁹ Detta innebär att ökad lagring av bränsledepåer framöver kan förväntas påverka CBRN-resurserna både lokalt och på nationell nivå. Berörda aktörer behöver i sin planering därför få en bild av ett eventuellt ökat antal bränsledepåer i olika delar av landet, vad det innebär för lokala räddningstjänster i termer av ökad beredskap samt de behov av utökning eller omförflyttningar av nationella CBRN-resurser som på sikt kan följa på detta. Till följd av krav på mycket kort inställelsetid måste resurserna placeras så nära bedömt hot som möjligt, varför en ökad geografisk spridning kommer att krävas i takt med att lagerhållning av drivmedel ökar. Detta gäller oavsett om CBRN-resurserna ska lagerhållas, utbildas och övas på lokal, regional eller nationell nivå.

Resurstöd inom samverkan och ledning

Samtliga aktörer på regional och lokal nivå kommer knappast att kunna lägga tillräckligt med resurser för att kunna hantera alla de olika typer av samhällsstörningar som kan aktualiseras framåt mitten av 2000-talet eller den ökade omfattningen av samhällsstörningar. Det kommer därtill finnas ett stort behov av stöd inom samverkan och ledning i en övergångsperiod, då ansvar och roller kan vara otydliga genom de förändringar som inträder och då alla aktörer inte ännu hunnit bygga upp relevanta strukturer och förmåga på området.

På nationell nivå har MSB idag en förstärkningsresurs specifikt inriktad på stöd till samverkan och ledning och att stödja ansvariga aktörers ledningsfunktioner vid samhällsstörningar (FSOL). Tanken är att FSOL:s insatspersonal ska kunna bistå med kompetens vid bland annat utformning och anpassning av ledningsorganisationen och inom ramen för kriskommunikation, men även skapa uthållighet genom att bemanna olika roller och funktioner så som stabschef och olika stödfunktioner som GIS i en stab. Med hänsyn till de bedömningar som gjorts ovan bör behovet av förstärkningsresursen öka framöver, även om en sådan utveckling måste beakta de nya strukturerna för civil beredskap och vad dessa kommer innebära i termer av samverkan och ledning mellan sektorsansvariga

¹⁵⁸ Idag finns MSB:s avtalade nationella enheter för avancerad indikering vid Storstockholms brandförsvaret och Räddningstjänsten i Storgöteborg medan de nationella kem-enheterna är placerade i Luleå, Kramfors, Köping, Skövde, Stenungsund och Perstorp. MSB har också, som komplement till räddningstjänstens och sjukvårdens resurser, avtal med räddningstjänsterna Piteå, Attunda, Räddningstjänsten Storgöteborg och Räddningstjänsten Skåne Nordväst avseende nationella förstärkningsresurser för farliga ämnen.

¹⁵⁹ Rikspolisstyrelsen, 2006, *Myndighetsgemensam inriktning för indikeringsförmåga vid händelser med farliga ämnen*, s. 17.

myndigheter, civilområden och andra aktörer. En central fråga att ta ställning till vid en ökad efterfrågan på resursen är vilken miniminivå som är rimlig att nationell nivå bistår med och i vilken omfattning resurstöd ska ges för att upprätthålla förmåga till samverkan och ledning.

Resurser för att ta emot internationellt stöd

Ett ökat antal omfattande samhällsstörningar orsakade av extremväder kan i högre grad komma att medföra konsekvenser som, åtminstone i en övergångsperiod, överstiger den nationella förmågan. Detta skulle innebära att Sverige framöver, i större utsträckning än idag, behöver begära och ta emot internationellt stöd.¹⁶⁰

Detta är i sig ett resurskrävande arbete. Som exempel kan nämnas att 77 personer arbetade med att ta emot och samordna alla internationella resurser under skogsbränderna 2018.¹⁶¹ Flera viktiga slutsatser drogs också efter det omfattande arbete med internationellt stöd som då bedrevs. Bland annat konstaterar 2018 års skogsbrandsutredning att arbetet med systematisk analys av brand-och åskriskprognoser behöver förstärkas och vidare att det behövs en nationell och enhetlig kommunikation av fara för bränder.¹⁶²

Det finns idag framtagna vägledningar och förstärkningsresurser till stöd för räddningstjänster eller länsstyrelser vid mottagande av stöd från andra länder och organisationer, såsom MSB:s förstärkningsresurser för värdlandsstöd och samverkan och ledning. Förmågan skulle dock behöva stärkas kommunalt, regionalt och nationellt för att stöd ska kunna tas emot i större omfattning och vid samhällsstörningar i hela hotskalan. Även här behöver en sådan utveckling beakta de nya strukturerna för civil beredskap och inte minst civilområdenas roll.

Resurser för mottagande av klimattflyktingar

Både akuta klimatrelaterade katastrofer och mer utdragna klimathändelser, kombinerat med konkurrens och konflikter om naturresurser, kan ge ökad migration i framtiden. Att migration till följd av klimatförändringarna kan komma att öka innebär ökade krav på beredskap för mottagande, både i den akuta fasen och för mer långsiktiga åtgärder. I detta arbete har Migrationsverket ett särskilt ansvar men även kommuners och länsstyrelser förberedelser har avgörande betydelse. Dessa skulle till exempel kunna merutnyttja sin planering för det civila försvaret kring större uppsamlingsplatser, mottagningscenter och akutboenden m.m. Noterbart är också att MSB inom ramen för sin internationella insatsverksamhet har kapacitet och resurser att bistå med tillfälliga boenden och bastjänster. Dessa resurser skulle kunna anpassas och förberedas för användning nationellt. Vidare skulle akutboenden på MSB:s verksamheter i Revinge och Sandö kunna inrättas, såsom skett tidigare. Vad gäller sjukvård, och en möjlig ökad belastning vid en stor tillströmning av människor, kan regionerna i sin planering

¹⁶⁰ MSB, 2012, *Klimatförändringarnas konsekvenser för samhällsskydd och beredskap - En översikt*, s. 46.

¹⁶¹ MSB, 2018, *MSB:s arbete med skogsbränderna 2018 - Tillsammans kunde vi hantera en extrem skogsbrandssäsong*, s. 20.

¹⁶² SOU 2019:7 Skogsbränderna sommaren 2018 – Betänkande av 2018 års skogsbrandsutredning.

och beredskap sannolikt utgå från mycket av det arbete som skedde under hanteringen av coronapandemin.

4. Avslutande reflektion

Klimatförändringarna är påtagliga i Sverige redan idag. Att utvecklingen fram till mitten av 2000-talet riskerar att eskalera, med konsekvenser som vi idag sannolikt inte kan förutse hela vidden av, behöver beaktas inom ramen för arbetet med civil beredskap. Detsamma gäller omställningen till fossilfria energikällor för att dämpa klimatförändringarna. Sammantaget innebär utvecklingen att fler perspektiv måste vägas in och balanseras vid förmågeutveckling inom samverkan och ledning, kommunikation med allmänheten samt resurser och resurstöd.

Klimatförändringarna påverkar successivt den hot- och riskbild som vår beredskap dimensioneras mot. Utifrån ett beredskapsperspektiv är det intressant att notera att nya risker och sårbarheter förorsakade av klimatomställning sannolikt kan aktualiseras snabbare eftersom de inte på samma sätt som klimatförändringarna i sig är en effekt av en successiv utveckling, utan kanske snarare av ett politiskt beslut.

Vad gäller klimatförändringarnas konsekvenser är det svårt att förutspå dessa med sådan precision att det kan säkerställas att nödvändiga åtgärder för att anpassa och ställa om verksamhet sker vid precis rätt tillfälle eller tidsperiod. Samtidigt pågår arbete med att anpassa samhället till ett förändrat klimat inom många områden genom samhällsplanering, fysiska förebyggande åtgärder, teknikutveckling, utbildning, forskning osv som behöver beaktas kopplat till framtida riskbild och behov av beredskapsresurser och åtgärder.

Som tidigare konstaterats kan individen inte förvänta sig att konsumera som vanligt vid en kris. Om vi på såväl samhälls- som individnivå skulle förbättra resurseffektivitet, energieffektivitet och transporteffektivitet även innan en kris inträffar, skulle Sverige bidra till klimatomställningen samtidigt som vi skapar ett samhälle som är bättre rustat för alla typer av händelser i hela hotskalan.

Samtidigt kan en alltför snabb och ensidig anpassning eller omställning, till exempel i form av ett teknikskifte med övergång från fossila bränslen till fossilfria alternativ, kunna ha en negativ påverkan på reservkraft och förutsättningar att förvalta beredskapslager. Det måste därför dessförinnan säkerställas att nya tekniska lösningar är motståndskraftiga och i övrigt lämpliga för ändamålet.

I anslutning till detta, bedöms det inte vara troligt att diesel, som nu är avgörande för reservkraft och därmed för civil beredskap, helt kommer att fasas ut under den tidshorisont som studeras i denna analys. MSB måste dock i ett ännu längre perspektiv än i denna analys driva att tillgång till diesel säkras i Sverige, för det fall att vätgas eller andra alternativa energikällor inte har utvecklats tillräckligt för att utgöra ett alternativ till diesel kopplat till reservkraft.

Att ha en geografisk spridning av resurser och förmågor är ytterligare ett sätt att öka motståndskraften. Geografisk spridning av förstärkningsresurser kan innebära

ökade kostnader och därtill minskade stordriftsfördelar, men ger samtidigt ökad tillgänglighet och mindre sårbarhet för lokala och regionala störningar. Sammantaget förefaller det, trots ökade kostnader, i vissa fall finnas anledning att utifrån såväl teknisk som geografisk synpunkt under en övergångsperiod behålla delar av det gamla systemet samtidigt som en övergång till det nya sker.

När klimatperspektivet omhändertas i den fortsatta utvecklingen av den civila beredskapen är det viktigt att ha ett tydligt förhållningssätt till att det kan vara förenat med risker i termer av ökad sårbarhet att överge ett system för ett annat. På samma sätt behöver det vid klimatomställning och anpassning inom andra områden beaktas hur beredskapen påverkas.

Källförteckning

Brandforsk 2019:6, *Innovativa elsystem i byggnader – konsekvenser för brandsäkerhet*, RISE Rapport 2019:109.

Brandsäker nr 2 2020, ”Överskuggande risker med solceller” (hämtad 2022-05-19).

Centrum för konsumtionsforskning vid Göteborgs universitet, 2020, *Konsumtionsrapporten 2020 – En rapportserie om den svenska konsumtionen*, länk: https://gupea.ub.gu.se/bitstream/handle/2077/67200/gupea_2077_67200_6.pdf?sequence=6&isAllowed=y (hämtad 2022-05-30).

Elektroniktidningen, ”Kriget i Ukraina stoppar biltillverkning i Tyskland”, publicerad 2022-03-09.

Enander, 2016, *Varför bryr man sig? Drivkrafter för riskreducering och katastrofberedskap*, i Baez Ullberg, S. & P. Becker (red.). *Katastrofriskreducering. Perspektiv, praktik, potential*: Lund: Studentlitteratur.

Energimyndigheten, 2021, *Framtidens elektrifierade samhälle. Analys för en hållbar elektrifiering*, ER 2021:28.

Energimyndigheten, 2021, *Scenarier över Sveriges energisystem 2020*, ER 2021:6.

Energimyndigheten, 2021, *Nationell strategi för en hållbar vindkraftsutbyggnad*, ER 2021:2.

Energimyndigheten, 2020, *Fyra framtider – Energisystemet efter 2020. Explorativa scenarier*, ET 2016:04.

Energimyndigheten, 2019, *100 procent förnybar el. Delrapport 2: Scenarier, vägval och utmaningar*, 100 procent förnybar el. Delrapport 2: Scenarier, vägval och utmaningar, ER 2019:06.

Energimyndigheten, 2018, *Energimyndighetens arbete med klimatanpassning. Handlingsplan*, dnr. 2018-926.

Energimyndigheten, 2016, *Strategi för ökad sole i Sverige* (förslag).

Enkätfabriken 2019, *Allmänhetens syn på varningar och kriskommunikation – en enkätundersökning*, länk: https://www.krisinformation.se/globalassets/om-krisinformation.se/959_msb_krisinfo.pdf (hämtad 2022-06-08).

Europaparlamentet 2023, EU:s förbud mot försäljning av nya bensin- och dieslbilar från 2035 förklarat, <https://www.europarl.europa.eu/news/sv/headlines/economy/20221019STO44572/eu-s-forbud-mot-forsaljning-av-nya-bensin-och-dieslbilar>. (hämtad 2023-02-27).

Europeiska kommissionen, En vätgasstrategi för ett klimatneutralt Europa, Meddelande från kommissionen till Europaparlamentet, rådet, Europeiska ekonomiska och sociala kommittén samt regionkommittén, COM/2020/301 final.

Europeiska kommissionen, EU strategic dependencies and capacities: second stage of in-depth reviews. COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT final SWD (2022) 40 final, länk: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/48878>

Guldåker, 2016, *Hushålls hantering av stormen Gudrun*, i Bacz Ullberg, S. & P. Becker (red.). Katastrofriskreducering. Perspektiv, praktik, potential: Lund: Studentlitteratur.

Gullers grupp, 2021, *Allmänheten om klimatet – En kvantitativ undersökning om den svenska allmänhetens syn på lösningar på klimatet*, länk: <https://www.naturvardsverket.se/contentassets/6ffad3e6018c47cea06e6402f0cea066/rapport-allmanheten-klimatet-2021.pdf> (hämtad 2022-05-30)
Hallå konsument! ”Så kan du minska din klimatpåverkan”, länk: <https://www.hallakonsument.se/miljo-och-hallbarhet/minska-din-klimatpaverkan/> (hämtad 2022-12-14).

IEA (2022), *Grid-Scale Storage*, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/grid-scale-storage>, License: CC BY 4.0.

IPCC, 2022, *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.). Cambridge University Press.

IPCC, 2021: *Summary for Policymakers*. 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* [Masson, Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press.

Johansson, Bengt & Jonsson, Daniel, 2018, *Beredskap i framtida energisystem. En analys med utgångspunkt i Energimyndighetens fyra framtider*, FOI-R--4589—SE, Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut.

Klimatpolitiska rådet, 2022, *Klimatpolitiska rådets årsrapport 2022*, rapport nr 5, dnr. 2022-00010/K, Stockholm: Klimatpolitiska rådet.

MSB, 2022, *Svar på uppdrag till Myndigheten för samhällsskydd och beredskap att bedöma vilka åtgärder som bör vidtas för att stärka det civila försvaret*, Ju2022/00865, ärendenr. MSB 2022-03446.

MSB, 2022, *Om det säkerhetspolitiska läget i Europa och människors egenberedskap*, länk: https://www.msb.se/contentassets/7674bc5a867143e2825b7a55b8d07fd7/under_sokning-msb-sakerhetspolitiska-laget-och-manniskors-beredskap.pdf (hämtad 2022-05-30)

MSB 2022, *Handbok i kommunal krisberedskap – 4. Riskkatalog – Kemiska och explosiva händelser*, publ. nr. MSB2064.

MSB 2022, *Handbok i kommunal krisberedskap – 4. Riskkatalog – Skogs- och vegetationsbränder*, publ. nr. MSB2030.

MSB 2022, *Handbok i kommunal krisberedskap – 4. Riskkatalog – Översvämningar*, publ. nr. MSB1964.

MSB, 2022, *Sambällsskydd och beredskap i ett förändrat klimat – MSB:s handlingsplan för 2022-2026*, publ. nr. MSB1933.

MSB, 2021, *Nationell risk- och förmågebedömning 2021*, ärendenr. 2020-00988.

MSB, 2021, *Långsamma kontinuerliga risker från klimatförändringar i Sverige 2050*, publ. nr. MSB1778.

MSB, 2021, *Framtida samhällsrisker. Energisystem och klimat i Sverige 2050*, publ. nr. MSB1779.

MSB, 2021, *Hemberedskap 2021 – Allmänhetens syn på hemberedskap och eget ansvar under Corona-pandemin*, publ. nr. MSB1744.

MSB, 2021 *Remissvar: Förslag till översiktsplan för Gotlands kommun*, ärendenr. 2022-01142.

MSB, 2021, *Faktablad: Säker energilagring med vätgas*, publ.nr. MSB1797.

MSB, 2021, *Vägledning för ledningsplatser*, publ. nr. MSB1815.

MSB, 2020, *Säkert och osäkert i klimatscenerierna*, publ. nr. MSB1677.

MSB 2020. *Risikbild för oljeolyckor till sjöss i Sverige – En kunskapsöversikt för Östersjön, Västerhavet och de stora sjöarna*, publ.nr MSB1643.

MSB, 2020, *Sammanfattande redovisning under artikel 6.1(d) civilskyddsmekanismen som underlag till Sveriges rapportering till Europeiska kommissionen – Svar på uppdrag 4 i Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps regleringsbrev 2020*, dnr. 2019-04556-12.

MSB, 2019, *Kriskommunikation för ökad effekt vid hantering av samhällsstörningar – en vägledning om att integrera kommunikation i samverkan och ledning*, publ. nr. MSB1226.

MSB, 2018, *MSB:s arbete med skogsbränderna 2018 - Tillsammans kunde vi hantera en extrem skogsbrandsäsong*, publ. nr. MSB1274.

MSB, 2016, *Kriskommunikation 2.0 – Allmänhet, medier och myndigheter i det digitala medielandskapet*, publ. nr. MSB1058

MSB, Livsmedelsverket, Energimyndigheten, Elsäkerhetsverket, PTS 2015.
Vägledning för hantering av Reservkraftprocessen, publ. nr.MSB784

MSB, 2014, *Övergripande inriktning för samhällsskydd och beredskap*, dnr 2014-1942.

MSB, 2012, *Klimatförändringarnas konsekvenser för samhällsskydd och beredskap - En översikt*, publ.nr. MSB349.

Nationella expertrådet för klimatanpassning, 2022, *Första rapporten från Nationella expertrådet för klimatanpassning*, länk:
https://klimatanpassningsradet.se/polopoly_fs/1.180289!/Rapport%C3%A5n%20Nationella%20expertr%C3%A5det%C3%B6r%20klimatanpassning (hämtad 2022-06-23).

NATO 2022 Strategic concept, <https://www.nato.int/strategic-concept/>

Naturvårdsverket. ”Klimatet och industrin”, länk:
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/omraden/klimatet-och-industrin/> (hämtad 2022-12-14).

Naturvårdsverket. ”Klimatet och transporterna”, länk:
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/omraden/klimatet-och-transporterna/> (hämtad 2022-12-14).

Naturvårdsverket, 2011, *Klimatomställningen och det goda livet*, rapport 6458, Stockholm: Naturvårdsverket.

Novus, 2021, *Svenskarnas relation till klimatfrågan, hållbarhet och energi*, länk:
<https://novus.se/tjanster/novus-academy/rapporter/> (hämtad 2022-05-30)

Novus, 2021, *Viktigaste politiska frågan – augusti 2021*, länk:
<https://novus.se/valjarforstaelse-arkiv/aug-2021-viktigaste-politiska-fragan/> (hämtad 2022-05-30)

Olsén, Veibäck och Jonsson, 2022, *Utveckling av förmåga för krisberedskap och civilt försvar – En behovsanalys och lösningsförslag till grund för utformning av stöd till myndigheter*, FOI-R-- 5287 –SE, Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut.

Proposition 2020/21:30. Totalförsvaret 2021–2025.

Reuters, ”Ukraine invasion hampers wire harness supplies for carmakers”, publicerad 22-02-03.

Rikspolisstyrelsen, 2006, *Myndighetsgemensam inriktning för indikeringsförmåga vid händelser med farliga ämnen*, ISBN 91-89475-51-8.

SCB, 2021, *Sveriges framtida befolkning 2021-2070*, Demografiska rapporter 2021:1.

Sjöberg et al, 2019, *Kommunernas arbete med klimatanpassning 2019 – Analys av statusrapportering till SMHI*, Klimatologi Nr 55 2020.

Skr. 2017/18:23 En klimatstrategi för Sverige.

SOU 2021:48, I en värld som ställer om - Sverige utan fossila drivmedel 2040.

SOU 2019:7, Skogsbränderna sommaren 2018 – Betänkande av 2018 års skogsbrandsutredning.

SOU 2019:63, Mer biogas! För ett hållbart Sverige.

SOU 2020:8, Starkare kommuner med kapacitet att klara välfärdsuppdraget.

SMHI, 2022, *Klimatinformation som stöd till samballets klimatanpassningsarbete*, Klimatologi nr 64.

Skogsstyrelsen 2017, *Bioenergi på rätt sätt – Om hållbar bioenergi i Sverige och andra länder*, En översikt initierad av Miljömålsrådet, rapport 2017/10.

Stenerus, Ann-Sofie; Odell, Anders; Lindgren, Johan; Larsson, Per, 2019, *Beredskapslagring – en kunskapsöversikt om beredskapslagring som ett verktyg för ökad försörjningsberedskap i Sverige*, FOI-R--4644—SE, Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut.

Svenska Dagbladet. "Energilagring blir ny jättemarknad", publicerad 2022-05-24. <https://www.svd.se/a/wOBXwM/jattemarknad-for-energilagring-nar-eu-blir-gront>.

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) 2022, *Klimatanpassning av svensk animalieproduktion – säkrare tillgång på livsmedel under en kris*, s. 15. Publ: SLU Future Food Report 15.

Uhrqvist, Leifler & Persson, 2021, *Citizens' views on climate-change adaptation – a study of the views of participants in the 2020 Climate Change Megagame*, Linköpings universitet, Skrifter från Forum för utomhuspedagogik No. 3.

Wennö Jonathan & Söderpalm Per, 2019, *Mediebild, opinion och faktakoll i klimatfrågan*, Kantar Sifo.

World Meteorological Organization, 2022, *WMO Global Annual to Decadal Climate Update*, länk: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=11175 (hämtad 2022-06-05).



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap