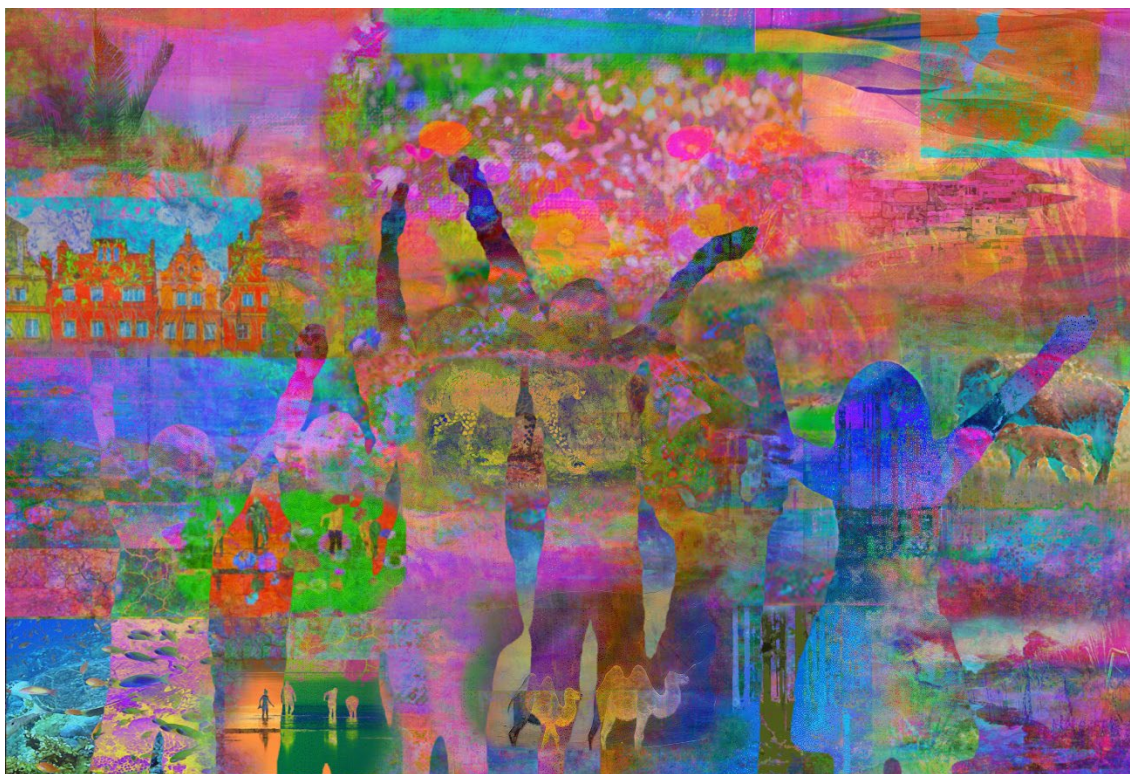


Klimat i förändring 2022 **Effekter, anpassning och sårbarhet**

Sammanfattning för beslutsfattare, Arbetsgrupp II
bidrag till den sjätte utvärderingsrapporten (AR6)
från FN:s mellanstatliga klimatpanel IPCC



Omslagets konstnärliga verk:

A Borrowed Planet - Inherited from our ancestors. On loan from our children av Alisa Singer,
www.environmentalgraphiti.org © 2022 All rights reserved. Källa: IPCC.

ISSN: 1624-2258 © SMHI

KLIMATOLOGI Nr 67, 2022

Klimat i förändring 2022
Effekter, anpassning och sårbarhet

FN:s klimatpanel IPCC – Sammanfattning för beslutsfattare

Denna översättning är utförd av SMHI som är Sveriges nationella kontaktpunkt för IPCC och är inte en officiell IPCC-översättning.

Såsom ett av FN:s organ publicerar IPCC sina rapporter på de sex officiella FN-språken (arabiska, kinesiska, engelska, franska, ryska, spanska). Versioner på dessa språk finns för nedladdning på www.ipcc.ch. För mer information kontakta IPCC:s sekretariat (Adress: 7bis Avenue de la Paix, C.P. 2300, 1211 Geneva 2, Switzerland; e-post ipcc-sec@wmo.int)

Rapporten kan laddas ner på svenska från SMHI:s hemsida <https://www.smhi.se/klimat/ipcc>
Den engelska originalversionen av detta dokument kan hämtas i elektronisk form på IPCC:s hemsida <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>

Denna sida är avsiktligt blank

Inledning

Denna sammanfattning för beslutsfattare presenterar huvudslutsatser från bidraget från arbetsgrupp II (WGII) till IPCC:s sjätte utvärderingsrapport (AR6). Rapporten har sin grund i arbetsgruppens bidrag till IPCC:s femte utvärderingsrapport (AR5), tre specialrapporter och bidraget från arbetsgrupp I (WGI) till AR6.

Denna rapport erkänner det ömsesidiga beroendet av klimat, ekosystem och biodiversitet, och mänskliga samhällen (figur SPM.1) och integrerar kunskap mer kraftfullt över de naturvetenskapliga, ekologiska, samhällsvetenskapliga och ekonomiska vetenskaperna än IPCC:s tidigare utvärderingar. Utvärderingen av klimatförändringens effekter och risker liksom av anpassning läggs fram mot bakgrund av samtida globala trender, som inte drivs av klimatförändringen, såsom förlust av biologisk mångfald, ohållbar konsumtion av naturresurser, förstöring av ekosystem och mark, snabb urbanisering, demografiska förändringar, social och ekonomisk ojämlikhet och en pandemi.

Den vetenskapliga grunden för samtliga huvudslutsatser finns i den underliggande rapportens 18 kapitel, i de 7 kapitelöverskridande skrifterna, och i den integrerade syntes som presenteras i den Tekniska sammanfattningen ("Technical Summary", TS) och indikeras i klammerparenteser {}. Med vetenskaplig förståelse som grund, kan huvudsakliga slutsatser uttryckas som obestridda fakta eller förknippas med en bedömd konfidensnivå som uttrycks med IPCC:s kalibrerade terminologi. WGII:s Globala och regionala atlas (Annex I) underlättar utforskandet av huvudsakliga sammanfattande resultat över WGII-regionerna.

Introduction

This Summary for Policymakers (SPM) presents key findings of the Working Group II (WGII) contribution to the Sixth Assessment Report (AR6) of the IPCC. The report builds on the WGII contribution to the Fifth Assessment Report (AR5) of the IPCC, three Special Reports, and the Working Group I (WGI) contribution to the AR6 cycle.

This report recognizes the interdependence of climate, ecosystems and biodiversity, and human societies (Figure SPM.1) and integrates knowledge more strongly across the natural, ecological, social and economic sciences than earlier IPCC assessments. The assessment of climate change impacts and risks as well as adaptation is set against concurrently unfolding non-climatic global trends e.g., biodiversity loss, overall unsustainable consumption of natural resources, land and ecosystem degradation, rapid urbanisation, human demographic shifts, social and economic inequalities and a pandemic.

The scientific evidence for each key finding is found in the 18 chapters of the underlying report and in the 7 cross-chapter papers as well as the integrated synthesis presented in the Technical Summary (hereafter TS) and referred to in curly brackets {}. Based on scientific understanding, key findings can be formulated as statements of fact or associated with an assessed level of confidence using the IPCC calibrated language. The WGII Global to Regional Atlas (Annex I) facilitates exploration of key synthesis findings across the WGII regions.

Denna sida är avsiktligt blank

Klimat i förändring 2022

Effekter, anpassning och sårbarhet

Sammanfattning för beslutsfattare



WGII

Arbetsgrupp II bidrag till
den sjätte utvärderingsrapporten (AR6) från
FN:s mellanstatliga klimatpanel IPCC



Sammanfattning för beslutsfattare

Sammanfattning för beslutsfattare

Författare: Hans-O. Pörtner (Tyskland), Debra C. Roberts (Sydafrika), Helen Adams (Storbritannien), Carolina Adler (Schweiz/Chile/Australien), Paulina Aldunce (Chile), Elham Ali (Egypten), Rawshan Ara Begum (Malaysia/Australien/Bangladesh), Richard Betts (Storbritannien), Rachel Bezner Kerr (Kanada/USA), Robbert Biesbroek (Nederländerna), Joern Birkmann (Tyskland), Kathryn Bowen (Australien), Edwin Castellanos (Guatemala), Guéladio Cissé (Mauretanien/Schweiz/Frankrike), Andrew Constable (Australien), Wolfgang Cramer (Frankrike), David Dodman (Jamaica/Storbritannien), Siri H. Eriksen (Norge), Andreas Fischlin (Schweiz), Matthias Garschagen (Tyskland), Bruce Glavovic (Nya Zeeland/Sydafrika), Elisabeth Gilmore (USA/Kanada), Marjolijn Haasnoot (Nederländerna), Sherilee Harper (Kanada), Toshihiro Hasegawa (Japan), Bronwyn Hayward (Nya Zeeland), Yukiko Hirabayashi (Japan), Mark Howden (Australien), Kanungwe Kalaba (Zambia), Wolfgang Kiessling (Tyskland), Rodel Lasco (Filippinerna), Judy Lawrence (Nya Zeeland), Maria Fernanda Lemos (Brasilien), Robert Lempert (USA), Debora Ley (Mexico/Guatemala), Tabea Lissner (Tyskland), Salvador Lluch-Cota (Mexico), Sina Loeschke (Tyskland), Simone Lucatello (Mexico), Yong Luo (Kina), Brendan Mackey (Australien), Shobha Maharaj (Tyskland/Trinidad och Tobago), Carlos Mendez (Venezuela), Katja Mintenbeck (Tyskland), Vincent Möller (Tyskland), Mariana Moncassim Vale (Brasilien), Mike D. Morecroft (Storbritannien), Aditi Mukherji (Indien), Michelle Mycoo (Trinidad och Tobago), Tero Mustonen (Finland), Johanna Nalau (Australien/Finland), Andrew Okem (Sydafrika/Nigeria), Jean Pierre Ometto (Brasilien), Camille Parmesan (Frankrike/USA/Storbritannien), Mark Pelling (Storbritannien), Patricia Pinho (Brasilien), Elvira Poloczanska (Storbritannien/Australien), Marie-Fanny Racault (Storbritannien/Frankrike), Diana Reckien (Nederländerna/Tyskland), Joy Pereira (Malaysia), Aromar Revi (Indien), Steven Rose (USA), Roberto Sanchez-Rodriguez (Mexico), E. Lisa F. Schipper (Sverige/Storbritannien), Daniela Schmidt (Storbritannien/Tyskland), David Schoeman (Australien), Rajib Shaw (Japan), Chandni Singh (Indien), William Solecki (USA), Lindsay Stringer (Storbritannien), Adelle Thomas (Bahamas), Edmond Totin (Benin), Christopher Trisos (Sydafrika), Maarten van Aalst (Nederländerna), David Viner (Storbritannien), Morgan Wairiu (Salomonöarna), Rachel Warren (Storbritannien), Pius Yanda (Tanzania), Zelina Zaiton Ibrahim (Malaysia)

Bidragande författare: Rita Adrian (Tyskland), Marlies Craig (Sydafrika), Frode Degvold (Norge), Kristie L. Ebi (USA), Katja Frieler (Tyskland), Ali Jamshed (Tyskland/Pakistan), Joanna McMillan (Tyskland/Australien), Reinhard Mechler (Österrike), Mark New (Sydafrika), Nicholas P. Simpson (Sydafrika/Zimbabwe), Nicola Stevens (Sydafrika)

Visuellt uttryck och informationsdesign: Andrés Alegría (Tyskland/Honduras), Stefanie Langsdorf (Tyskland)

Denna översättning är utförd av SMHI, som är Sveriges nationella kontaktpunkt för IPCC och är inte en officiell IPCC-översättning.

Så här citeras denna sammanfattning för beslutsfattare:

IPCC, 2022: Summary for Policymakers [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (eds.)]. 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. In Press.

Innehållsförteckning

A: Introduktion	7
Faktaruta SPM.1 AR6 gemensamma klimatdimensioner, globala uppvärmningsnivåer och referensperioder	9
B: Observerade och beräknade effekter och risker	10
Observerade konsekvenser av klimatförändringen	11
Ekosystems och människors sårbarhet och exponering	14
Risker i närtid (2021–2040)	15
Risker på medellång till lång sikt (2041–2100)	16
Komplexa risker, sammansatta risker och kaskadrisker	20
Effekter av tillfälligt överskridande	21
C: Klimatanpassningsåtgärder och möjliggörande förhållanden	22
Nuvarande anpassning och dess fördelar	22
Framtida klimatanpassningsåtgärder och deras genomförbarhet	23
Klimatanpassningens gränser	28
Att undvika missanpassning	29
Möjliggörande förhållanden	29
D: Klimatresilient utveckling	30
Förutsättningar för klimatresilient utveckling	31
Möjliggörande av klimatresilient utveckling	31
Klimatresilient utveckling för naturliga och mänskliga system	33
Att uppnå klimatresilient utveckling	35

A: Introduktion

Denna sammanfattning för beslutsfattare presenterar huvudsatser från bidraget från arbetsgrupp II (WGII) till IPCC:s¹ sjätte utvärderingsrapport (AR6). Rapporten har sin grund i arbetsgruppens bidrag till IPCC:s femte utvärderingsrapport (AR5), tre specialrapporter² och bidraget från arbetsgrupp I (WGI) till AR6.

Denna rapport erkänner det ömsesidiga beroendet av klimat, ekosystem och biodiversitet³, och mänskliga samhällen (figur SPM.1) och integrerar kunskap mer kraftfullt över de naturvetenskapliga, ekologiska, samhällsvetenskapliga och ekonomiska vetenskaperna än IPCC:s tidigare utvärderingar. Utvärderingen av klimatförändringens effekter och risker liksom av anpassning läggs fram mot bakgrund av samtida globala trender som inte drivs av klimatförändringen, såsom förlust av biologisk mångfald, ohållbar konsumtion av naturresurser, förstöring av ekosystem och mark, snabb urbanisering, demografiska förändringar, social och ekonomisk ojämlikhet och en pandemi.

Den vetenskapliga grunden för samtliga huvudsatser finns i den underliggande rapportens 18 kapitel, i de 7 kapitelöverskridande utvärderingarna, och i den integrerade syntes som presenteras i den Tekniska sammanfattningen ("Technical Summary", TS) och indikeras i klammerparenteser {}. Med vetenskaplig förståelse som grund, kan huvudsakliga slutsatser uttryckas som obestridliga fakta eller förknippas med en bedömd konfidensnivå som uttrycks med IPCC:s kalibrerade terminologi⁴. WGII:s Globala och regionala atlas (bilaga I) underlättar utforskandet av huvudsakliga sammanfattande resultat över WGII-regionerna.

Risikbegreppet är centralt i samtliga tre arbetsgrupper som bidragit till AR6. Ett riskramverk och begreppen anpassning, sårbarhet, utsatthet, resiliens, rättvisa och omställning ger alternativa, överlappande, ömsesidigt kompletterande och allmänt använda utgångspunkter för utvärderingen av litteratur i denna WGII-rapport.

Tvårs över alla tre arbetsgrupperna i AR6 används **risk**⁵ som ett ramverk för att förstå den allt mer allvarliga, sammankopplade och ofta oåterkalleliga påverkan av klimatförändringen på ekosystem, biologisk mångfald och mänskliga system; varierande påverkan tvärs över regioner, sektorer och samhällen; och hur de negativa konsekvenserna för nuvarande och framtida generationer bäst kan minskas. I klimatförändringssammanhanget kan risk uppkomma från dynamiska interaktioner mellan klimatrelaterade **faror**⁶ (se WG I), **utsatthet**⁷ och **sårbarhet**⁸ hos de mänskliga och ekologiska system som påverkas. Den risk som kan uppkomma genom mänsklig respons på klimatförändring är en ny aspekt som övervägs inom riskbegreppet. Denna rapport identifierar 127 huvudsakliga risker⁹ {1.3, 16.5}

Sårbarheten hos utsatta mänskliga och naturliga system är en beståndsdel av risk, men oberoende av detta även ett viktigt fokusområde i litteraturen. Tillvägagångssätt för att analysera och bedöma sårbarhet har utvecklats sedan tidigare utvärderingar utförda av IPCC. Sårbarhet skiljer allmänt sig åt inom samhällen och tvärs över samhällen, regioner och länder, och förändras även över tid.

Anpassning¹⁰ spelar en nyckelroll i att minska utsatthet och sårbarhet inför klimatförändringen. I ekologiska system inkluderar anpassning autonoma justeringar genom ekologiska och evolutionära processer. I mänskliga system kan anpassning vara förebyggande eller reaktiv, och gradvis och/eller

1 I enlighet med beslut IPCC/4LVI-3 innefattar utvärderingen vetenskaplig litteratur antagen för publicering senast den 1 september 2021.

2 De tre specialrapporterna är: "Global uppvärmning på 1,5°C. En specialrapport från IPCC om effekter av global uppvärmning på 1,5°C över förindustriella nivåer och relaterade utsläppsbanor av växthusgaser, i syfte att stärka den globala förmågan att svara upp mot hotet från klimatförändringen, målsättningar inom hållbar utveckling och ansträngningar för att utrota fattigdom (SR1.5)"; "Klimatförändringar och marken. En specialrapport från IPCC om klimatförändringar, ökenspridning, markförstörelse, hållbar markförvaltning, livsmedelsförsörjning och växthusgasflöden i markbundna ekosystem (SRCCCL)"; "Havet och kryosfären i ett förändrat klimat. En specialrapport från IPCC (SROCC)".

3 Biodiversitet: Biodiversitet eller biologisk mångfald innebär variabilitet hos levande organismer från alla ursprung, inklusive bland annat landbaserade, marina och andra akvatiska ekosystem, och de ekologiska sammanhang av vilka de utgör en del; detta inkluderar diversitet inom arter, mellan arter, och hos ekosystem.

4 Varje slutsats baseras på en utvärdering av underliggande evidens och dess överensstämmelse. Konfidensnivåer beskrivs med hjälp av fem nivåer: mycket låg (dvs. *högst otroligt*), låg (dvs. *mindre troligt*), medelhög (dvs. *troligt*), hög (dvs. *mycket troligt*) och mycket hög (dvs. *högst troligt*), och skrivs i kursiv stil, till exempel *troligt*. Följande termer används för att beskriva bedömd sannolikhet för ett utfall eller ett resultat: *nästan helt säkert* 99-100% sannolikhet, *mycket sannolikt* 90-100%, *sannolikt* 66-100%, *lika sannolikt som osannolikt* 33-66%, *osannolikt* 0-33%, *mycket osannolikt* 0-10%, *exceptionellt osannolikt* 0-1%. Sannolikhetsbedömningar skrivs ut i kursiv stil, till exempel: *sannolikt*. Detta är konsistent med AR5 och de övriga rapporterna i AR6.

5 Risk definieras som potentialen för negativa konsekvenser för mänskliga eller ekologiska system, med hänsyn tagen till den diversitet i värderingar och målsättningar som förknippas med sådana system.

6 Faror definieras som den potentiella förekomsten av en fysisk händelse eller trend, naturlig eller mänskligt orsakad, som kan orsaka förlust av liv, skador eller andra hälsoeffekter samt skador och förluster på egendom, infrastruktur, försörjningsmöjligheter, tillhandahållande av tjänster, ekosystem och miljörelaterade resurser. Fysiska klimatförhållanden som kan förknippas med faror bedöms i WG I som klimatindikatorer som påverkar samhällen och ekosystem ("climatic impact-drivers", CID:s).

7 Exponering definieras som närvaron av människor, försörjningsmöjligheter, arter eller ekosystem, miljöfunktioner, -tjänster och -resurser, infrastruktur eller ekonomiska, sociala eller kulturella tillgångar på platser och i sammanhang som kan påverkas negativt.

8 Sårbarhet definieras i denna rapport som benägenhet eller mottaglighet för att påverkas negativt och innefattar en rad begrepp och inslag, inklusive känslighet eller mottaglighet för skada, och brist på kapacitet för att klara av situationen och anpassa sig.

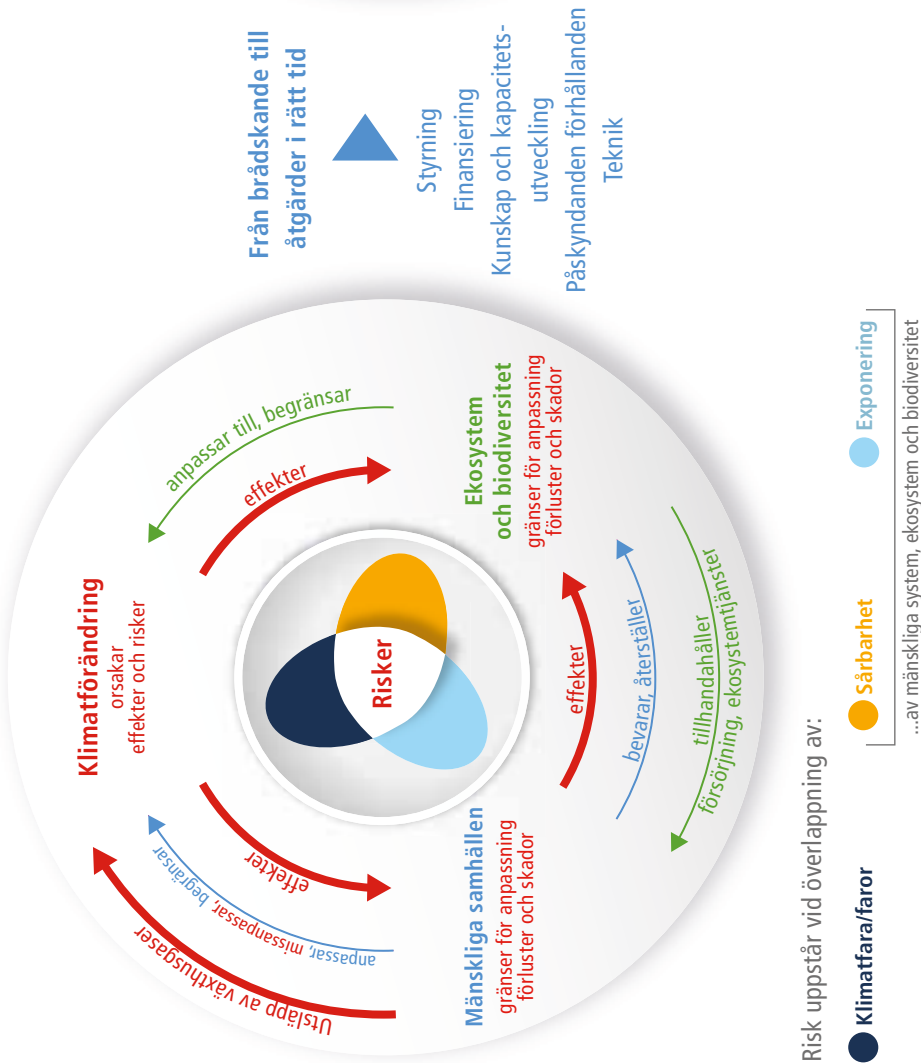
9 Huvudsakliga risker har potentiellt allvarliga negativa konsekvenser för människor och socio-ekologiska system som ett resultat av interaktionen av klimatrelaterade faror med exponerade samhällens och systems sårbarhet.

10 Anpassning i mänskliga system definieras som en process av justering till nuvarande eller förväntat klimat och dess effekter, i syfte att minska skadliga effekter eller dra nytta av gynnsamma möjligheter. I naturliga system är anpassning en process av justering till det nuvarande klimatet och dess effekter; mänskligt ingripande kan underlätta detta.

Från klimatrisk till klimatrezilient utveckling: klimat, ekosystem (inklusive biodiversitet) och mänskliga samhällen som kopplade system

(a) Huvudsakliga interaktioner och trender

(b) Möjligheter att minska klimatrisker och skapa resiliens



Risk uppstår vid överlappning av:

Figur SPM.1 | Denna rapport har ett framträdande fokus på interaktionerna mellan de sammankopplade systemen klimat, ekosystem och biodiversitet och mänskliga samhällen. Dessa interaktioner utgör grunden för uppkommande risker orsakade av klimatförändring, ekosystemförstörelse och förlust av biodiversitet men erbjuder också möjligheter för framtiden.

(a) Mänskliga samhällen orsakar klimatförändring. Klimatförändringen, genom faror, exponering och sårbarhet, genererar effekter och risker som kan överskrida gränserna för anpassning och resultera i förluster och skador. Mänskliga samhällen kan anpassa sig till, missanpassa sig till och begränsa klimatförändring, ekosystem kan anpassa sig och begränsa inom vissa gränser. Ekosystem och deras biodiversitet tillhandahåller försörjning och ekosystemtjänster. Mänskliga samhällen påverkar ekosystem och kan återställa och bevara dem.

(b) Att möta målsättningarna med klimatrezilient utveckling och därmed understödja hälsa hos människor, ekosystem och vår planet. Liksom mänskligt välbefinnande, förutsätter att samhällen och ekosystem förflyttar sig (ställer om) till ett mer motståndskraftigt tillstånd. Erkännandet av klimatrisk kan stärka aktiviteter för anpassning och utsläppsminskningar och förflyttningar som reducerar risk. Att vidta åtgärder möjliggörs genom styrning, finansiering, kunskap och kapacitetsutveckling, teknologi och katalyserande förhållanden. Transformation innebär systemförflyttning som stärker motståndskraften hos ekosystem och samhällen (avsnitt D). I delfigur a) representerar pilarnas färg huvudsakliga interaktioner i mänskliga samhällen (blå), interaktioner i ekosystem (inklusive biodiversitet) (grön), och påverkan av klimatförändring och skador, inklusive förluster och skador, under fortsatt klimatförändring (röd). I delfigur b) representerar pilarnas färg interaktioner i mänskliga system (blå), interaktioner i ekosystem (inklusive biodiversitet) (grön), och minskad påverkan av klimatförändring och mänsklig aktivitet (grå). [1-2, figur 1.2, figur TS.2]

transformativ. Det senare innebär att grundläggande egenskaper i ett socioekologiskt system förändras för att förekomma klimätförändring och dess effekter. Anpassning är föremål för hårda och mjuka gränser¹¹.

Resiliens¹² har i litteraturen ett brett spann av betydelser. Anpassning organiseras ofta kring resiliens med betydelsen att återhämta och återvända till ett tidigare tillstånd efter en störning. Mer allmänt så beskriver termen inte bara förmågan att behålla grundläggande funktion, identitet och struktur, men även förmågan till omställning.

Denna rapport erkänner värdet av olika sorters kunskap såsom vetenskaplig kunskap, liksom kunskap hos urfolk och lokal kunskap i att förstå och utvärdera klimatanpassningsprocesser och -åtgärder för att minska riskerna ifrån klimätförändring orsakad av människan. AR6 lyfter fram anpassningslösningar som är effektiva, genomförbara¹³, och som följer rättvisepprinciper¹⁴. Termen klimäträttvisa, som används på olika sätt i olika sammanhang av olika samhällen, inkluderar i regel tre principer: *fördelningsrättvisa*, vilket syftar på fördelningen av bördor och fördelar mellan individer, länder och generationer; *processrättvisa*, vilket syftar på vem som bestämmer och deltar i beslutsfattande; och *erkännande rättvisa* vilket innebär grundläggande respekt och robust deltagande med, och rättvis hänsyn till, olika kulturer och perspektiv.

Effektivitet handlar om i vilken utsträckning en aktivitet minskar sårbarhet och klimätrelaterad risk, ökar resiliens, och undviker missanpassning¹⁵.

Denna rapport har ett särskilt fokus på omställning¹⁶ och gradvis förändring av system inom energi, land-, hav-, kust- och sötvattenekosystem, urbana system, och system på landsbygden, och infrastruktur, och industri och samhälle. Dessa övergångar möjliggör den anpassning som är nödvändig för höga nivåer av mänsklig hälsa och välmående, ekonomisk och social motståndskraft, ekosystemhälsa¹⁷ och planetär hälsa¹⁸ (figur SPM.1). Dessa systemövergångar är också viktiga för att begränsa den globala uppvärmningen på sätt (se WGIII) som skulle undvika många av anpassningsgränserna¹¹. Denna rapport utvärderar också ekonomiska och icke-ekonomiska förluster och skador¹⁹. Denna rapport benämner processen för att genomföra utsläppsminskning och anpassning tillsammans till stöd för hållbar utveckling för alla som klimätresilient utveckling²⁰.

Faktabruta SPM.1 | AR6 gemensamma klimätdimensioner, globala uppvärmningsnivåer och referensperioder

Utvärderingar av klimätrisk tar hänsyn till möjlig framtida klimätförändring, socioekonomisk utveckling och åtgärder. Denna rapport utvärderar publicerad litteratur inklusive sådan som baseras på modellberäkningar som ingår i den femte och sjätte fasen av Coupled Model Intercomparison Project (CMIP5, CMIP6) inom det internationella klimätforskningsprogrammet World Climate Research Programme. Framtidsprojektioner drivs av klimätsutsläpp och/eller koncentrationer ifrån "Representative Concentration Pathways" (RCP)²¹ respektive "Shared Socio-economic Pathways" (SSP)²² scenarier²³. Litteratur om klimätförändringens effekter bygger främst på beräkningar som utvärderats i AR5 eller tidigare, eller bestämda globala uppvärmningsnivåer. Viss nyare litteratur inom området bygger på nyare beräkningar baserat på CMIP6. Givet skillnaderna i litteraturen om klimäteffekter vad gäller socioekonomiska detaljer och antaganden, så kontextualiserar WGII klimäteffekter avseende utsatthet, sårbarhet och anpassning utefter vad som är lämpligt

- 11 Gränser för anpassning: Den punkt då en aktörs målsättningar (eller systembehov) inte längre kan säkras från oacceptabel risk genom anpassningsåtgärder.
Hård anpassningsgräns – inga anpassningsåtgärder är möjliga för att undvika oacceptabel risk.
Mjuk anpassningsgräns – möjligheter kan finnas men är för nuvarande inte tillgängliga för att undvika oacceptabel risk genom anpassningsåtgärder.
- 12 I denna rapport definieras resiliens som kapaciteten hos sociala och ekonomiska system och i ekosystem att hantera en farlig händelse, trend eller störning, genom att reagera eller omorganisera på sätt som bibehåller den grundläggande funktionen, identiteten och strukturen, likväl som biodiversiteten hos ekosystem, samtidigt som även kapaciteten för anpassning, lärande och omställning bibehålls. Resiliens är en positiv egenskap då den bibehåller sådan kapacitet för anpassning, lärande och/eller omställning.
- 13 Genomförbarhet syftar på en anpassningsåtgärds möjlighet att bli förverkligad.
- 14 Rättvisa handlar om att lägga fram de moraliska eller juridiska principerna om jämlikhet och rättvisa i hur människor behandlas, ofta baserat på etik och värderingar i samhället. *Social rättvisa* innefattar rättvisa eller jämlika relationer inom samhället som syftar till fördelning av välbstånd, tillgång till resurser, möjligheter och stöd i enlighet med rättvisepprinciper. *Klimäträttvisa* innefattar rättvisa som tar hänsyn till utveckling och mänskliga rättigheter för att åstadkomma ett rättighetsbaserat angreppssätt för att hantera klimätförändringen.
- 15 Missanpassning handlar om aktiviteter som kan leda till ökad risk för negativa klimätrelaterade effekter, inklusive via ökade växthusgasutsläpp, ökad eller förändrad sårbarhet för klimätförändring, mer orättvisa resultat, eller minskat välbstånd, nu eller i framtiden. Missanpassning är oftast en oavsiktlig konsekvens.
- 16 Omställning syftar på en förändring i de grundläggande egenskaperna hos naturliga och mänskliga system.
- 17 Ekosystemhälsa: en metafor som används för att beskriva tillståndet hos ett ekosystem, i analogi med mänsklig hälsa. Det finns inte något allmänt erkänt riktmärke för ett välbående ekosystem. Istället bedöms den synbara välbågan hos ett ekosystem utifrån ekosystemets motståndskraft mot förändring, där detaljerna beror på vilka mått (såsom artrikedom eller förekomst av arter) som används för bedömning och vilka samhälleliga strävanden som driver utvärderingen.
- 18 Planetär hälsa: ett koncept som baseras på förståelsen att mänsklig hälsa och mänsklig civilisation är beroende av ekosystemhälsa och klokt förvalterskap av ekosystem.
- 19 I denna rapport syftar begreppet "förluster och skador" på observerad negativ påverkan och/eller beräknade risker och kan vara av ekonomisk och/eller icke-ekonomisk karaktär.
- 20 I denna rapport syftar "klimätresilient utveckling" på processen att genomföra utsläppsminskningssåtgärder, och anpassningsåtgärder, för att stödja hållbar utveckling för alla.
- 21 Scenarier baserade på RCP:er benämns RCP-y, där "y" står för nivån av strålningsdrivning (i watt per kvadratmeter, Wm⁻²) som är resultatet av scenariot år 2100.
- 22 Scenarier baserade på SSP:er benämns SSPx-y, där "SSPx" står för den socioekonomiska utvecklingsväg som beskriver de socioekonomiska trender som ligger bakom scenarierna, och "y" står för nivån av strålningsdrivning (i watt per kvadratmeter, Wm⁻²) som är resultatet av scenariot år 2100.
- 23 IPCC är neutralt angående antaganden bakom SSP:erna, som i sin tur inte spänner över alla möjliga scenarier. Alternativa scenarier kan övervägas eller utvecklas.

utifrån litteraturen, inklusive utvärderingar av hållbar utveckling och klimatesilient utveckling. Det finns många utvecklingsvägar för utsläpp och för socioekonomisk utveckling som är förenliga med en given global uppvärmningsnivå. Dessa representerar ett brett spann av möjliga utfall, enligt vad som är tillgängligt i den utvärderade litteraturen, som påverkar framtida utsatthet och sårbarhet för klimatförändring. Där det är tillgängligt, utvärderar WGI även litteratur som baseras på ett integrerande SSP-RCP ramverk där klimatberäkningar som bygger på RCP scenarier analyseras mot bakgrund av olika SSP scenarier²². Utvärderingarna i denna rapport kombinerar flera bevislinjer inklusive beräkning av klimateffekter under olika klimatberäkningar, observationer, och processförståelse. {1.2, 16.5, 18.2, CCB CLIMATE, WGI AR6 SPM.C, WGI AR6 faktaruta SPM.1, WGI AR6 1.6, WGI AR6 12, AR5 WGI}

En gemensam uppsättning av referensår och tidsperioder används i denna rapport för att utvärdera klimatförändring och dess effekter och relaterade risker: referensperioden 1850-1900 används som en uppskattning av förindustriell global medeltemperatur, och tre framtida referensperioder täcker närtid (2021-2040, mellanlång sikt (2041-2060) och lång sikt (2081 -2100). {CCB CLIMATE}

Globala uppvärmningsnivåer jämfört med 1850-1900 används för att kontextualisera och underlätta analys, syntes och kommunikation av bedömd dåtida, nuvarande och framtida klimateffekter och relaterad risk, med hänsyn tagen till flera bevislinjer. Robusta geografiska mönster kan identifieras för många variabler vid en given global uppvärmningsnivå, gemensamt för alla studerade scenarier och oberoende av tidpunkten då den globala uppvärmningsnivån nås. {16.5, CCB CLIMATE, WGI AR6 faktaruta SPM.1, WGI AR6 4.2, WGI AR6 CCB11.1}

Den av WGI utvärderade ökningen i global medeltemperatur är 1,09 [0,95 till 1,20²⁴ °C under perioden 2011-2020 jämfört med perioden 1850-1900. Den uppskattade ökningen i global medeltemperatur sedan AR5 beror huvudsakligen på ytterligare uppvärmning sedan 2003-2012 (+0,19 [0,16 till 0,22] °C).²⁵ Givet alla de fem scenarier som utvärderats av WGI, är sannolikheten minst större än 50% att den globala uppvärmningen kommer att nå eller överskrida 1,5°C i närtid, även för scenariet med mycket låga utsläpp av växthusgaser²⁶. {WGI AR6 SPM A1.2, WGI AR6 SPM B1.3, WGI AR6 tabell SPM.1, WGI AR6 CCB 2.3}

B: Observerade och beräknade effekter och risker

Sedan AR5 har kunskapsbasen om observerade och beräknade effekter och risker som orsakas av klimatförändring, utsatthet och sårbarhet ökat. Effekter som attribueras (tillskrivs) till klimatförändringen, och identifierade centrala risker förekommer genomgående i rapporten. Effekter och risker beskrivs i termer av deras återkan, skada, ekonomiska och andra förluster. Risker från observerad sårbarhet och respons på klimatförändringen lyfts fram. Risker beräknas för närtid (2021-2040), mellanlång sikt (2041-2060) och lång sikt (2081-2100), vid olika globala uppvärmningsnivåer inklusive om uppvärmningen överskrider 1,5°C under flera årtionden²⁷. Komplexa risker är ett resultat av flera klimatförändringar som inträffar samtidigt, och av flera risker som interagerar, vilket förvärrar den sammanlagda risken och resulterar i risker som överförs genom sammankopplade system och över regioner.

²⁴ I WGI-rapporten används hakparenteser [x till y] för att ange det bedömda *mycket sannolika* spannet, eller 90% intervallet

²⁵ Sedan AR5 har framsteg i metodik och nya dataset gett en mer komplett spatial representation av förändringar i ytemperatur, inklusive i Arktis. Dessa och andra förbättringar har även ökat uppskattningen av den globala ytemperaturen med ca 0,1°C, men denna ökning representerar inte ytterligare fysikalisk uppvärmning sedan AR5.

²⁶ En global uppvärmning på 1,5°C jämfört med 1850-1900 skulle överskridas under 2000-talet under de mellanhöga, höga och mycket höga växthusgasutsläppsscenarierna som bedöms i denna rapport (SSP2-4,5, SSP3-7,0 respektive SSP5-8,5). Enligt de fem illustrativa scenarierna så är det i närtid (2021-2040) *mycket sannolikt* att 1,5°C global uppvärmning överskrider vid det mycket höga växthusgasutsläppsscenarioet (SSP5-8,5), *sannolikt* att det överskrider under det mellanhöga och det höga växthusgasutsläppsscenarioet (SSP2-4,5 och SSP3-7,0), *mer sannolikt än inte* att det överskrider vid det låga växthusgasutsläppsscenarioet (SSP1-2,6) och *mer sannolikt än inte* att det nås under det mycket låga växthusgasutsläppsscenarioet (SSP1-1,9). Därutöver, vid det mycket låga växthusgasutsläppsscenarioet (SSP1-1,9) är det *mer sannolikt än inte* att den globala ytemperaturen skulle sjunka tillbaka ned under 1,5°C mot slutet av 2000-talet, med en temporär överskjutning av inte mer än 0,1°C över 1,5°C global uppvärmning.

²⁷ Överskridande betecknar i denna rapport utvecklingsvägar, som först överskrider en specificerad global uppvärmningsnivå (vanligen 1,5°C, med mer än 0,1°C), för att sedan återgå till eller under den nivån innan slutet av en specificerad tidsperiod (t ex innan 2100). Ibland beskrivs även storleken och sannolikheten för överskridandet. Överskridandets varaktighet kan variera ifrån minst ett årtionde upp till flera årtionden.

Observerade konsekvenser av klimatförändringen

- B.1** Antropogen (av människan orsakad) klimatförändring, inklusive mer frekventa och intensiva extremhändelser, har orsakat utbredda skadliga konsekvenser och relaterade förluster och skador på naturen och samhällen, bortom naturlig klimatpåverkan. Vissa utvecklings- och anpassningsinsatser har minskat sårbarheten. Oproportionerligt stora effekter observeras på de mest sårbara människorna och systemen tvärs över sektorer och regioner. Att väder- och klimatextremer har ökat har lett till vissa oåterkalleliga effekter då naturliga och mänskliga system drivits bortom sin förmåga till anpassning. (*mycket troligt*) (figur SPM.2) {TS B.1, figur TS.5, 1.3, 2.3, 2.4, 2.6, 3.3, 3.4, 3.5, 4.2, 4.3, 5.2, 5.12, 6.2, 7.2, 8.2, 9.6, 9.8, 9.10, 9.11, 10.4, 11.3, 12.3, 12.4, 13.10, 14.4, 14.5, 15.3, 16.2, CCP1.2, CCP3.2, CCP4.1, CCP5.2, CCP6.2, CCP7.2, CCP7.3, CCB DISASTER, CCB EXTREMES, CCB ILLNESS, CCB MIGRATE, CCB NATURAL, CCB SLR}
- B.1.1** Observerade öknings i frekvensen och intensiteten i klimat- och väderextremer, inklusive varma extremer på land och i haven, kraftig nederbörd, torka och brandrisk har lett till utbredda, genomträngande effekter på ekosystem, människor, samhällen, och infrastruktur (*mycket troligt*). Sedan AR5 har dessa observerade effekter i allt större utsträckning attribuerats²⁸ till mänskligt orsakad klimatförändring, särskilt genom ökad frekvens och allvarlighetsgrad av extrema händelser. Dessa inkluderar ökad värmerelaterad mänsklig mortalitet (*troligt*), blekning och -mortalitet av varmvattenkoraller (*mycket troligt*), och ökad träddödighet kopplat till torka (*mycket troligt*). Observerade öknings i arealen av bränder har attribuerats till mänskligt orsakad klimatförändring i vissa regioner (*troligt* till *mycket troligt*). Negativa effekter relaterade till tropiska cykloner, med kopplade förluster och skador¹⁹, har ökat på grund av havsnivåhöjning och ökningen av kraftig nederbörd (*troligt*). Effekter på naturliga och mänskliga system från långsamt framskridande fenomen²⁹ såsom havsförurning, havsnivåhöjning eller regionala minskningar i nederbörd har också tillskrivits mänskligt orsakad klimatförändring (*mycket troligt*). {1.3, 2.3, 2.4, 2.5, 3.2, 3.4, 3.5, 3.6, 4.2, 5.2, 5.4, 5.6, 5.12, 7.2, 9.6, 9.7, 9.8, 9.11, 11.3, ruta 11.1, ruta 11.2, tabell 11.9, 12.3, 12.4, 13.3, 13.5, 13.10, 14.2, 14.5, 15.7, 15.8, 16.2, CCP1.2, CCP2.2, ruta CCP5.1, CCP7.3, CCB DISASTER, CCB EXTREME, CCB ILLNESS, WGI AR6 SPM.3, WGI AR6 9, WGI AR6 11.3–11.8, SROCC kapitel 4}
- B.1.2** Klimatförändringen har orsakat betydande skador och alltmer oåterkalleliga förluster i ekosystem på land, i sötvatten, i marina ekosystem vid kusten och på öppet hav (*mycket troligt*). Omfattningen och magnituden av klimatförändringens effekter är större än vad som uppskattats i tidigare utvärderingar (*mycket troligt*). Utbredd försämring av ekosystemens struktur och funktion, motståndskraft och naturlig anpassningskapacitet, liksom förändringar i säsongrelaterade beteenden har uppkommit på grund av klimatförändringen (*mycket troligt*), vilket har haft negativa socio-ekonomiska konsekvenser (*mycket troligt*). Uppskattningsvis hälften av de utvärderade arterna globalt har flyttat mot polerna och på land även mot högre höjder (*högst troligt*). Att värmeextremer har ökat i storlek har orsakat hundratals lokala artförluster (*mycket troligt*), liksom händelser av massdöd på land och i havet (*högst troligt*) samt förlust av skogsbildande brunalg ekosystem (kelp) (*mycket troligt*). Vissa förluster är redan oåterkalleliga, såsom de första artutrotningar som orsakats av klimatförändring (*troligt*). Andra effekter närmar sig oåterkalleliga, såsom effekter från hydrologiska förändringar som följd av glaciärreträtt, och förändringarna i vissa bergs- (*troligt*) och arktiska ekosystem som följd av upptining av permafrost (*mycket troligt*). (figur SPM.2a). {TS B.1, figur TS.5, 2.3, 2.4, 3.4, 3.5, 4.2, 4.3, 4.5, 9.6, 10.4, 11.3, 12.3, 12.8, 13.3, 13.4, 13.10, 14.4, 14.5, 14.6, 15.3, 16.2, CCP1.2, CCP3.2, CCP4.1, CCP5.2, figur CCP5.4, CCP6.1, CCP6.2, CCP7.2, CCP7.3, CCB EXTREMES, CCB ILLNESS, CCB MOVING PLATE, CCB NATURAL, CCB PALEO, CCB SLR, SROCC 2.3}
- B.1.3** Klimatförändringen inklusive öknings i frekvens och intensitet av extremer har påverkat tillgången till mat och vatten, vilket hindrar ansträngningar att nå de globala målen för hållbar utveckling (*mycket troligt*). Även om den sammantagna jordbruksproduktiviteten har ökat, har klimatförändringen saktat ned denna tillväxt globalt under de senaste 50 åren (*troligt*), de negativa effekterna har inträffat främst i regioner på mellan- och låga breddgrader, samtidigt som positiva effekter har inträffat i vissa regioner på höga breddgrader (*mycket troligt*). Uppvärmning och förurning av haven har påverkat livsmedelsproduktion från skaldjursproduktion och fiske negativt i vissa havsområden (*mycket troligt*). Ökande väder- och klimatextremer har utsatt miljontals människor för akut otillräcklig tillgång till mat³⁰ och minskad tillgång till vatten med de största effekterna på många platser och/eller samhällen i Afrika, Asien, Central- och Sydamerika, små östater och Arktis (*mycket troligt*). Samtidigt har oväntade förluster av livsmedelsproduktion och tillgång till mat, förvärrad av minskat diversitet i matvanor, lett till ökad näringsbrist i många samhällen (*mycket troligt*), särskilt för urfolk, småskaliga livsmedelsproducenter och hushåll med låga inkomster (*mycket troligt*), med barn, äldre, och gravida kvinnor som särskilt påverkade (*mycket troligt*). Ungefär hälften av världens befolkning upplever för närvarande allvarlig vattenbrist under åtminstone delar av året på grund av klimatrelaterade och icke-klimatrelaterade faktorer (*troligt*). (figur SPM.2b) {3.5, 4.3, 4.4, ruta 4.1, 5.2, 5.4, 5.8, 5.9, 5.12, 7.1, 7.2, 9.8, 10.4, 11.3, 12.3, 13.5, 14.4, 14.5, 15.3, 16.2, CCP5.2, CCP6.2}

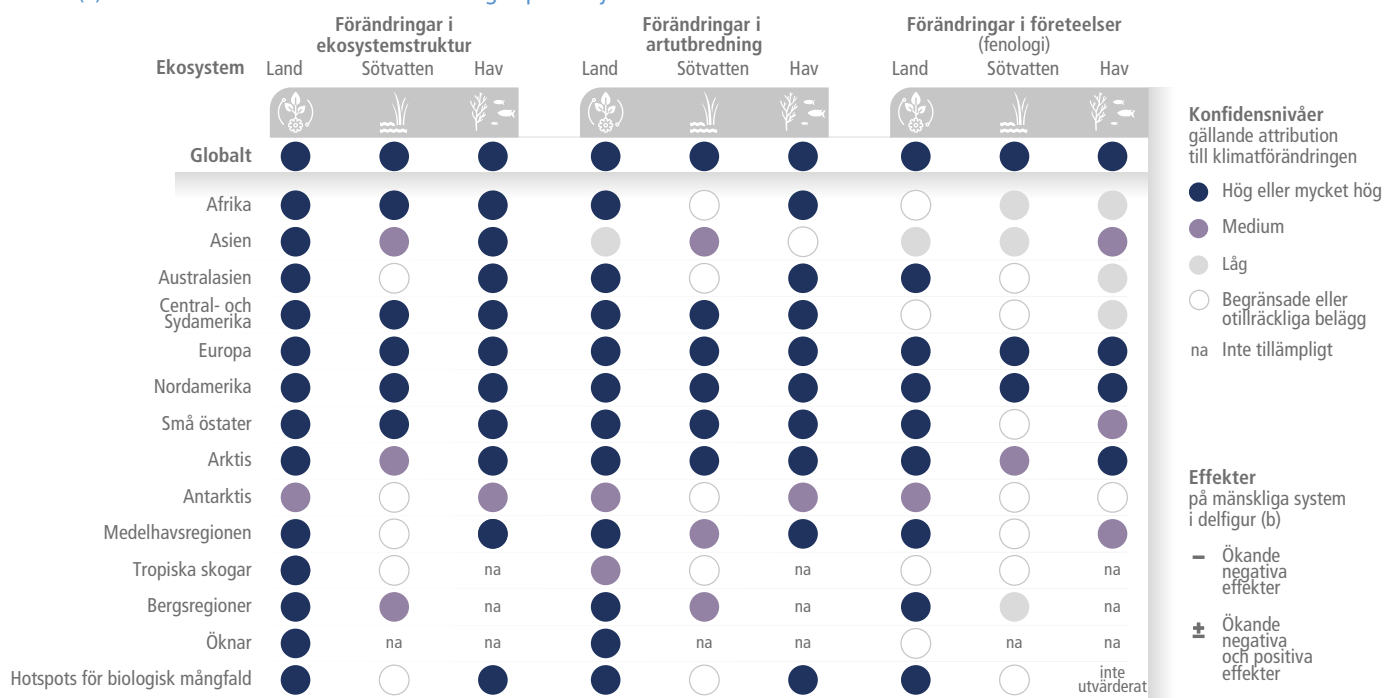
28 Attribution, eller tillskrivning, handlar om att utvärdera de relativa bidragen från olika möjliga orsaker till en förändring eller händelse med en uppskattning av konfidensnivå. {bilaga II ordlista, CWGB ATTRIB}.

29 Klimatförändringens effekter orsakas av långsamt framskridande fenomen ("slow onset events") och extrema händelser. Långsamt framskridande fenomen ingår i de klimatindikatorer som påverkar samhällen och ekosystem (CID:s) i WGI AR6 och avser de risker och effekter som associeras till exempelvis ökande medeltemperatur, ökenspridning, minskad nederbörd, förlust av biodiversitet, försämring av mark och skog, glaciärreträtt och relaterade effekter, havsförurning, havsnivåhöjning och försaltning (<https://interactive-atlas.ipcc.ch>).

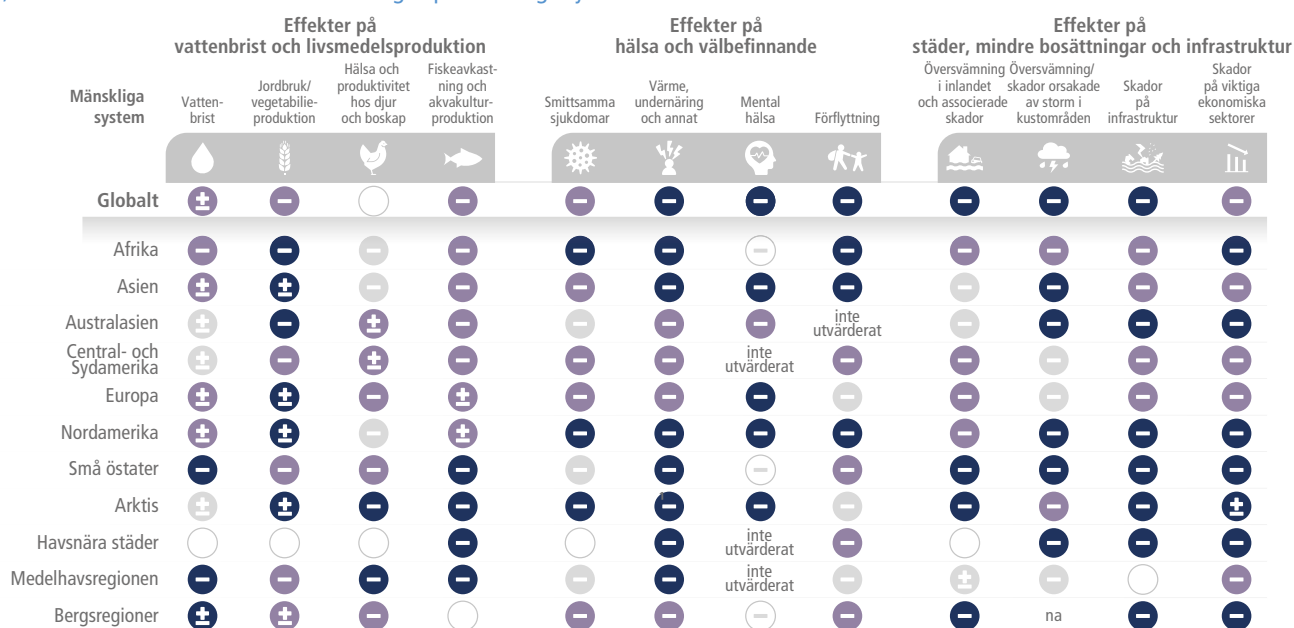
30 Akut otillräcklig tillgång till mat kan uppkomma när som helst med en allvarlighetsgrad som hotar liv, livsvillkor eller båda, oavsett anledning, sammanhang eller varaktighet, som ett resultat av störningar som riskerar avgörande faktorer för tryggt livsmedelsförsörjning och näring, och används för att bedöma behovet av humanitära åtgärder.

Klimatförändringens effekter har observerats i många ekosystem och mänskliga system världen över

(a) Observerade effekter av klimatförändringen på ekosystem



(b) Observerade effekter av klimatförändringen på mänskliga system



Figur SPM.2 | Observerade globala och regionala effekter på ekosystem och mänskliga system som attribueras till klimatförändringen.

Konfidsensnivåer återspeglar osäkerhet i tillskrivning av de observerade effekterna till klimatförändringen. Globala utvärderingar har fokus på stora studier med många arter, meta-analyser och stora granskningar. Av den anledningen är resultatets konfidsensnivå ofta högre än för regionala studier, som ofta kan bygga på mindre studier med mer begränsade data. Regionala utvärderingar tar hänsyn till belägg för effekter över en hel region, och fokuserar inte på något specifikt land.

(a) Klimatförändringen har redan förändrat landbaserade, sötvatten och marina ekosystem globalt, med många tydliga effekter på regional och lokal skala där det finns tillräckligt med litteratur för att göra en utvärdering. Effekter är tydliga på ekosystemstruktur, arters geografiska utbredning och säsongsbundna företeelser (för metoder och specifika referenser till kapitel och kapitelöverskridande utvärderingar se SMTS.1 och SMTS.1.1).

(b) Klimatförändringen har redan haft olika negativa effekter på mänskliga system, inklusive på vattensäkerhet och livsmedelsproduktion, hälsa och välbefinnande, samt städer, mindre bosättningar och infrastruktur. + och – symbolerna indikerar riktningen av observerade effekter, där ett '—' betecknar en ökande negativ effekt och ett '±' att både negativa och

positiva effekter har observerats inom en region eller globalt (t ex att negativa effekter i ett område eller för en matvara inträffar tillsammans med positiva effekter i ett annat område, eller för en annan matvara). Globalt betecknar '–' en övergripande negativ effekt; 'Vattenbrist' tar hänsyn till exempelvis generell vattentillgång, grundvatten, vattenkvalitet, efterfrågan på vatten, och torka i städer. Effekter på livsmedelsproduktion utvärderades genom att exkludera faktorer som driver ökad produktion utan koppling till klimat; Global utvärdering av jordbruksproduktion baseras på effekter på globalt aggregerad produktion: 'Minskad hälsa och produktivitet hos djur och boskap' tar hänsyn till exempelvis värmestress, sjukdomar, produktivitet, dödlighet; 'Minskad fiskeavkastning och akvakulturproduktion' inkluderar fiske och produktion i marina och sötvattensmiljöer; 'Smittsamma sjukdomar' inkluderar exempelvis vattenburna och vektorburna sjukdomar; 'Hetta, undernäring och andra effekter' tar hänsyn till exempelvis mänsklig värmelaterad sjuklighet och dödlighet, arbetsproduktivitet, skador från skogsbränder, näringsbrist; 'Mental hälsa' inkluderar effekter från extrema väderhändelser, kumulativa händelser och indirekt upplevda, eller förväntade händelser; bedömningar av 'Förflyttning' berör bevis för förflyttning som beror på klimat- och väderextremer; 'Översvämning i inlandet och associerade skador' tar hänsyn till exempelvis översvämmade floder, kraftigt regn, plötsliga dramatiska vattenutflöden från en glaciär, och översvämning i urbana miljöer; 'Översvämning/skador orsakade av storm i kustområden' inkluderar skador orsakade av exempelvis stormar, havsnivåhöjning och högvattenhändelser. Skador per viktig ekonomisk sektor handlar om observerade effekter som beror på klimatförändringen eller är relaterat till ett medelvärde eller extrem klimatfara som beror på klimatförändringen. Viktiga ekonomiska sektorer inkluderar standardklassificeringar och sektorer som är viktiga för regioner (för metoder och specifika referenser till kapitel och kapitelöverskridande utvärderingar se SMTS.1 och SMTS.1.2).

- B.1.4** Klimatförändringen har haft negativ påverkan på människors fysiska hälsa på global skala (*högst troligt*) och på människors psykiska hälsa i de regioner för vilka utvärdering har genomförts (*högst troligt*). Klimatförändringens effekt på hälsa förmedlas genom naturliga och mänskliga system, inklusive ekonomiska och sociala förhållanden och störningar (*mycket troligt*). I alla regioner har extrema värmelaterade händelser resulterat i mänsklig dödlighet och sjuklighet (*högst troligt*). Förekomsten av klimatrelaterade livsmedelsburna och vattenburna sjukdomar har ökat (*högst troligt*). Frekvensen hos vektorburna sjukdomar har ökat genom att utbredningsområdena utökats och/eller genom ökad reproduktion av sjukdomsvektorer (*mycket troligt*). Sjukdomar som drabbar djur och människor, inklusive zoonoser, uppkommer nu i nya områden (*mycket troligt*). Risken för vatten- och livsmedelsburna sjukdomar orsakade av klimat känsliga vattenlevande patogener, inklusive *Vibrio* spp. (*mycket troligt*), och av toxiska substanser från skadliga cyanobakterier i sötvatten (*troligt*) har ökat regionalt. Även om diarrésjukdomar har minskat globalt, så har förekomsten av diarrésjukdomar, inklusive kolera (*högst troligt*) och andra gastrointestinala sjukdomar (*mycket troligt*) ökat på grund av högre temperaturer, ökad nederbörd och ökade översvämningar. I utvärderade regioner associeras vissa utmaningar för mental hälsa med ökande temperaturer (*mycket troligt*), trauma från extrema väder- och klimathändelser (*högst troligt*) och förlust av försörjningsmöjligheter och kultur (*mycket troligt*). Ökad exponering för rök ifrån bränder, atmosfäriskt damm, och luftburna allergener har kopplats till klimat känsliga hjärt- och lungsjukdomar (*mycket troligt*). Hälsovård har störts av extrema händelser såsom översvämningar (*mycket troligt*). {4.3, 5.12, 7.2, ruta 7.3, 8.2, 8.3, ruta 8.6, figur 8.10, 9.10, figur 9.33, figur 9.34, 10.4, 11.3, 12.3, 13.7, 14.4, 14.5, figur 14.8, 15.3, 16.2, CCP5.2, tabell CCP5.1, CCP6.2, figur CCP6.3, tabell CCB ILLNESS.1}
- B.1.5** I stadsmiljöer har den observerade klimatförändringen påverkat mänsklig hälsa, försörjningsmöjligheter och viktig infrastruktur (*mycket troligt*). Flera klimatrelaterade och icke-klimatrelaterade faror påverkar städer, samhällen och infrastruktur och ibland sammanfaller vilket ökar skadan (*mycket troligt*). Värmeextremer inklusive värmeböljor har intensifierats i städer (*mycket troligt*), där de också förvärrat tillfällena med höga halter av luftföroreningar (*troligt*) och begränsat funktionen hos viktig infrastruktur (*mycket troligt*). De observerade effekterna är koncentrerade hos ekonomiskt och socialt marginaliserade stadsbor, t ex i informella bostadsområden (*mycket troligt*). Infrastruktur, inklusive transport-, vatten-, sanitet- och energisystem, har äventyrats genom extrema händelser och långsamt framskridande fenomen, vilket har lett till ekonomiska förluster, samhällsstörningar och konsekvenser för välbefinnandet som följd (*mycket troligt*). {4.3, 6.2, 7.1, 7.2, 9.9, 10.4, 11.3, 12.3, 13.6, 14.5, 15.3, CCP2.2, CCP4.2, CCP5.2}
- B.1.6** Övergripande skadliga ekonomiska konsekvenser som kan härledas till klimatförändringen, inklusive långsamt framskridande fenomen och extrema väderhändelser, har identifierats i allt högre grad (*troligt*). Vissa positiva ekonomiska effekter har identifierats i regioner som dragit nytta av lägre efterfrågan på energi liksom relativa fördelar på jordbruksmarknader och inom turism (*mycket troligt*). Ekonomiska skador från klimatförändringen har upptäckts i klimatutsatta sektorer, med regionala effekter på jordbruk, skogsbruk, fiske, energi, och turism (*mycket troligt*) och produktivitet vid utomhusarbete (*mycket troligt*). Vissa extrema väderhändelser, såsom tropiska cykloner, har kortsiktigt minskat den ekonomiska tillväxten (*mycket troligt*). Icke-klimatrelaterade faktorer, såsom vissa mönster i nyetablering av samhällen, och lokalisering av infrastruktur, har bidragit till att ytterligare tillgångar utsatts för extrema klimatfaror vilket ökar förlusternas omfattning (*mycket troligt*). Individuella försörjningsmöjligheter har påverkats genom förändringar i jordbrukets produktivitet, effekter på mänsklig hälsa och trygg livsmedelsförsörjning, förstörelse av bostäder och infrastruktur samt förlust av egendom och inkomster, vilket har haft negativa effekter även på jämställdhet och social jämlikhet (*mycket troligt*). {3.5, 4.2, 5.12, 6.2, 7.2, 8.2, 9.6, 10.4, 13.10, 14.5, ruta 14.6, 16.2, tabell 16.5, 18.3, CCP6.2, CCB GENDER, CWGB ECONOMICS}
- B.1.7** Klimatförändringen bidrar till humanitära kriser där klimatfaror växelverkar med hög sårbarhet (*mycket troligt*). Klimat- och väderextremer orsakar i ökad utsträckning förflyttning i alla regioner (*mycket troligt*), där små östater påverkas i oproportionerlig utsträckning (*mycket troligt*). Akut otillräcklig tillgång till mat och undernäring som hör samman med översvämningar och torka har ökat i Afrika (*mycket troligt*) och i Central- och Sydamerika (*mycket troligt*). Medan icke-klimatrelaterade faktorer är de dominerande drivkrafterna bakom befintliga våldsamma inomstatliga konflikter, så har extrema väder- och klimathändelser haft en mindre negativ effekt på dessa konflikters längd, allvarlighetsgrad eller frekvens i vissa av de utvärderade regionerna, men det statistiska sambandet är svagt (*troligt*). Genom förflyttning och ofrivillig migration på grund av extrema väder- och klimathändelser, har klimatförändringen gett upphov till och vidmakthållit sårbarhet (*troligt*). {4.2, 4.3, 5.4, 7.2, 9.8, ruta 9.9, ruta 10.4, 12.3, 12.5, 16.2, CCB DISASTER, CCB MIGRATE}

Ekosystems och människors sårbarhet och exponering

- B.2** Ekosystemens och människors sårbarhet för klimatförändringen skiljer sig väsentligt åt mellan och inom regioner (*högst troligt*), vilket beror på skärningar mellan socio-ekonomisk utveckling, ohållbar användning av hav och mark, orättvisa, marginalisering, historiska och pågående mönster av orättvisa såsom kolonialism, och styrning³¹ (*mycket troligt*). Ungefär 3,3 till 3,6 miljarder människor är mycket sårbara för klimatförändringen (*mycket troligt*). En stor andel av arter är sårbara för klimatförändringen (*mycket troligt*). Sårbarheten hos mänskliga system och hos ekosystem är beroende av varandra (*mycket troligt*). Nuvarande ohållbara utvecklingsmönster ökar ekosystems och människors exponering för klimatrelaterade faror (*mycket troligt*). {2.3, 2.4, 3.5, 4.3, 6.2, 8.2, 8.3, 9.4, 9.7, 10.4, 12.3, 14.5, 15.3, CCP5.2, CCP6.2, CCP7.3, CCP7.4, CCB GENDER}
- B.2.1** Det finns alltmer bevis sedan AR5 för att försämring och förstörelse av ekosystem som följd av mänskliga aktiviteter ökar människors sårbarhet (*mycket troligt*). Ohållbar markanvändning och förändring i vegetation och marktäckan, ohållbar användning av naturresurser, avskogning, förlust av biodiversitet, och förorening, både var och sig och tillsammans, har negativa effekter på kapaciteten för anpassning till klimatförändring hos ekosystem, samhällen, befolkningsgrupper och individer (*mycket troligt*). Förlust av ekosystem och deras tjänster har kaskadeffekter och långsiktiga effekter på människor globalt, särskilt för urfolk och lokala samhällen som är direkt beroende av ekosystem för att möta grundläggande behov (*mycket troligt*). {2.3, 2.5, 2.6, 3.5, 3.6, 4.2, 4.3, 4.6, 5.1, 5.4, 5.5, 5.7, 5.8, 7.2, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 9.6, 10.4, 11.3, 12.2, 12.5, 13.8, 14.4, 14.5, 15.3, CCP1.2, CCP1.3, CCP2.2, CCP3, CCP4.3, CCP5.2, CCP6.2, CCP7.2, CCP7.3, CCP7.4, CCB ILLNESS, CCB MOVING PLATE, CCB SLR}
- B.2.2** Icke-klimatrelaterade antropogena faktorer ökar ekosystemens nuvarande sårbarhet för klimatförändringar (*högst troligt*). Globalt sett, och även inom skyddade områden, ökar ekosystemens sårbarhet för klimatförändring genom ohållbar användning av naturresurser, fragmentering av livsmiljöer och skador på ekosystem orsakade av föroreningar (*mycket troligt*). Globalt sett utgörs skyddade områden av mindre än 15 procent av marken, 21 procent av sötvattnet och 8 procent av havet. I de flesta skyddade områden är förvaltningen otillräcklig för att bidra till att minska skadorna från klimatförändringen eller öka motståndskraften mot den (*mycket troligt*). {2.4, 2.5, 2.6, 3.4, 3.6, 4.2, 4.3, 5.8, 9.6, 11.3, 12.3, 13.3, 13.4, 14.5, 15.3, CCP1.2, figur CCP1.15, CCP2.1, CCP2.2, CCP4.2, CCP5.2, CCP 6.2, CCP7.2, CCP7.3, CCB NATURAL}
- B.2.3** Ekosystemens framtida sårbarhet för klimatförändring kommer att påverkas starkt av den tidigare, nuvarande och framtida samhällsutvecklingen, bland annat genom övergripande ohållbar konsumtion och produktion, ökande demografiska tryck, samt ihållande ohållbar användning och förvaltning av mark, hav och vatten (*mycket troligt*). Beräknad klimatförändring i kombination med andra faktorer och drivkrafter kommer att leda till förlust och försämring av en stor del av världens skogar (*mycket troligt*), korallrev och låglänta våtmarker vid kuster (*högst troligt*). Utvecklingen inom jordbruket bidrar till trygg livsmedelsförsörjning, men ohållbar expansion av jordbruket, som delvis drivs av obalanserade matvanor³², ökar sårbarheten hos ekosystem och människan och leder till konkurrens om mark- och/eller vattenresurser (*mycket troligt*). {2.2, 2.3, 2.4, 2.6, 3.4, 3.5, 3.6, 4.3, 4.5, 5.6, 5.12, 5.13, 7.2, 12.3, 13.3, 13.4, 13.10, 14.5, CCP1.2, CCP2.2, CCP5.2, CCP6.2, CCP7.2, CCP7.3, CCB HEALTH, CCB NATURAL}
- B.2.4** Regioner och människor med betydande hinder för utveckling är mycket sårbara för klimatrelaterade faror (*mycket troligt*). Globala hotspots med hög sårbarhet finns särskilt i Väst-, Central- och Östafrika, Sydasiens, Central- och Sydamerika, små östater under utveckling och Arktis (*mycket troligt*). Sårbarheten är större på platser med fattigdom, utmaningar kring styrning, och begränsad tillgång till grundläggande tjänster och resurser, våldsamma konflikter och höga nivåer av klimat känsliga försörjningsmöjligheter (t ex småjordbrukare, nomadiserande boskapsskötare, och mindre samhällen som är beroende av fiske) (*mycket troligt*). Mellan 2010-2020 var den mänskliga dödligheten till följd av översvämningar, torka och stormar 15 gånger högre i mycket sårbara regioner jämfört med regioner med mycket låg sårbarhet (*mycket troligt*). Sårbarheten på olika geografiska skalor förvärras av ojämlikhet och marginalisering kopplat till gender, etnicitet, låg inkomst eller kombinationer av dessa (*mycket troligt*), särskilt för många ursprungsbefolkningar och lokala samhällen (*mycket troligt*). Nuvarande utvecklingsutmaningar som orsakar hög sårbarhet påverkas av historiska och pågående mönster av orättvisa, t ex kolonialism, särskilt för många ursprungsbefolkningar och lokala samhällen (*mycket troligt*). {4.2, 5.12, 6.2, 6.4, 7.1, 7.2, ruta 7.1, 8.2, 8.3, ruta 8.4, figur 8.6, ruta 9.1, 9.4, 9.7, 9.9, 10.3, 10.4, 10.6, 12.3, 12.5, ruta 13.2, 14.4, 15.3, 15.6, 16.2, CCP6.2, CCP7.4}
- B.2.5** Människors framtida sårbarhet kommer att fortsätta att vara koncentrerad till områden där lokala, kommunala och nationella myndigheter, samhällen och den privata sektorn har minst förmåga att tillhandahålla infrastruktur och grundläggande tjänster (*mycket troligt*). I

31 Styrning: de strukturer, processer och åtgärder genom vilka privata och offentliga aktörer interagerar för att arbeta med samhällets målsättningar. Detta inkluderar formella och informella institutioner och till dem tillhörande normer, regler, lagar och processer för att bestämma, hantera, genomföra och följa upp politik och åtgärder på alla geografiska eller politiska skalor, från globalt till lokalt.

32 Balanserad kost innehåller växtbaserade livsmedel, t ex baserade på grova spannmål, baljväxter, frukt och grönsaker, nötter och frön, och animaliska livsmedel som producerats i resilianta, hållbara system med låga utsläpp av växthusgaser, såsom beskrivits i SRCCL.

och med den globala urbaniseringstrenden kommer människors sårbarhet också att koncentreras till informella mindre samhällen och snabbt växande mindre samhällen (*mycket troligt*). På landsbygden kommer sårbarheten att ökas på grund av sammansatta processer, vilka inkluderar stor utvandring, minskad beboelighet och stort beroende av klimat känsliga försörjningsmöjligheter (*mycket troligt*). Viktiga infrastruktursystem som för sanitet, vatten, hälsa, transporter, kommunikationer och energi kommer att bli alltmer sårbara om konstruktionsnormerna inte tar hänsyn till förändrade klimatförhållanden (*mycket troligt*). Sårbarheten kommer också att snabbt öka i låglänta små östater under utveckling och på atoller i samband med havsnivåhöjning, och i vissa bergsregioner som redan kännetecknas av hög sårbarhet på grund av det stora beroendet av klimat känsliga försörjningsmöjligheter, ökande befolkningsförflyttningar, den accelererande förlusten av ekosystemtjänster och den begränsade anpassningskapaciteten (*mycket troligt*). Den framtida exponeringen för klimatfaror ökar också globalt på grund av socioekonomiska utvecklingstrender som migration, växande ojämlikhet och urbanisering (*mycket troligt*). {4.5, 5.5, 6.2, 7.2, 8.3, 9.9, 9.11, 10.3, 10.4, 12.3, 12.5, 13.6, 14.5, 15.3, 15.4, 16.5, CCP2.3, CCP4.3, CCP5.2, CCP5.3, CCP5.4, CCP6.2, CCB MIGRATE}

Risker i närtid (2021-2040)

- B.3 Global uppvärmning, om den når 1,5°C i närtid, skulle oundvikligen orsaka att många klimatrelaterade faror förstärks och medföra flera risker för ekosystem och människor (*högst troligt*). Risknivåerna kommer att bero av samtidiga trender i sårbarhet, exponering, socioekonomisk utveckling och klimatanpassning (*mycket troligt*). Åtgärder som begränsar den globala uppvärmningen till nära 1,5°C i nära framtid skulle avsevärt minska beräknade förluster och skador kopplade till klimatförändringen vad gäller mänskliga system och ekosystem jämfört med högre nivåer av uppvärmning, men kan inte eliminera dem alla (*högst troligt*). (figur SPM.3, faktaruta SPM.1) {16.4, 16.5, 16.6, CCP1.2, CCP5.3, CCB SLR, WGI AR6 SPM B1.3, WGI AR6 tabell SPM.1}**
- B.3.1** Uppvärmningen på kort sikt och de extrema händelsernas ökade frekvens, allvarlighetsgrad och varaktighet kommer att innebära stor eller mycket stor risk för minskad biologisk mångfald i många ekosystem på land, i sötvatten, vid kusten och i havet (*troligt till högst troligt*, beroende på ekosystem). Risker för förlust av biologisk mångfald på kort sikt är måttlig till hög i skogsrelaterade ekosystem (*troligt*), skogsbildande brunalg (kelp)- och sjögräsekosystem (*mycket till högst troligt*) och hög till mycket hög i arktiska havs- och terrestra ekosystem (*mycket troligt*) och varmvattenkorallrev (*högst troligt*). En fortsatt och accelererande havsnivåhöjning kommer att inkräkta på kustbygder och infrastruktur (*mycket troligt*) och leda till att låglänta kustnära ekosystem kommer att översvämmas och gå förlorade (*troligt*). Om urbaniseringstrenderna i exponerade områden fortsätter kommer detta att förvärra effekterna, med fler utmaningar där energi, vatten och andra tjänster är begränsade (*troligt*). Antalet människor som riskerar att drabbas av klimatförändringen och den därmed sammanhängande förlusten av biologisk mångfald kommer att öka successivt (*troligt*). Våldsamma konflikter och, separat, migrationsmönster kommer på kort sikt att påverkas av socioekonomiska förhållanden och styrelseskick mer än av klimatförändringen (*troligt*). (figur SPM.3) {2.5, 3.4, 4.6, 6.2, 7.3, 8.7, 9.2, 9.9, 11.6, 12.5, 13.6, 13.10, 14.6, 15.3, 16.5, 16.6, CCP1.2, CCP2.1, CCP2.2, CCP5.3, CCP6.2, CCP6.3, CCB MIGRATE, CCB SLR}
- B.3.2** På kort sikt beror de klimatrelaterade riskerna för naturliga och mänskliga system i högre grad på förändringar i deras sårbarhet och exponering än på skillnader i klimatfaror under olika utsläppsscenarioer (*mycket troligt*). Det finns regionala skillnader, och riskerna är störst där arter och människor lever nära sina övre termiska gränser, längs kusterna, i nära anslutning till is eller säsongsbetonade floder (*mycket troligt*). Riskerna är också höga där flera icke-klimatrelaterade drivkrafter kvarstår eller där sårbarheten på annat sätt är förhöjd (*mycket troligt*). Många av dessa risker är oundvikliga på kort sikt, oavsett utsläppsscenario (*mycket troligt*). Flera risker kan dämpas genom anpassning (*mycket troligt*). (figur SPM.3, delfigur e) {2.5, 3.3, 3.4, 4.5, 6.2, 7.1, 7.3, 8.2, 11.6, 12.4, 13.6, 13.7, 13.10, 14.5, 16.4, 16.5, CCP2.2, CCP4.3, CCP5.3, CCB SLR, WGI tabell SPM.1}
- B.3.3** Nivån av risk för alla övergripande anledningar till oro ("Reasons for Concern", RFC) har utvärderats bli hög till mycket hög vid lägre globala uppvärmningsnivåer än vad var fallet i AR5 (*mycket troligt*). Mycket höga risker uppstår för alla fem RFC jämfört med endast två RFC i AR5, mellan 1,2°C och 4,5°C global uppvärmning (*mycket troligt*). Två av dessa övergångar från hög till mycket hög risk är förknippade med uppvärmning på kort sikt: risker för unika och hotade system vid ett medianvärde på 1,5°C [1,2 till 2,0]°C (*mycket troligt*) och risker förknippade med extrema väderhändelser vid ett medianvärde på 2°C [1,8 till 2,5]°C (*troligt*). Vissa nyckelrisker som bidrar till RFC:erna beräknas leda till omfattande, genomgripande och potentiellt oåterkalleliga effekter vid globala uppvärmningsnivåer på 1,5-2°C, om exponeringen och sårbarheten är hög och anpassningsnivån låg (*troligt*). Åtgärder på kort sikt som begränsar den globala uppvärmningen till nära 1,5°C skulle avsevärt minska beräknade förluster och skador till följd av klimatförändringen i mänskliga system och ekosystem, jämfört med högre uppvärmningsnivåer, men kan inte eliminera dem alla (*högst troligt*). (figur SPM.3b) {16.5, 16.6, CCB SLR}

Risker på medellång till lång sikt (2041-2100)

- B.4** Bortom 2040 kommer klimatförändringen att leda till talrika risker för naturliga och mänskliga system, beroende på nivån av global uppvärmning (*mycket troligt*). Vad gäller 127 identifierade nyckelrisker är inverkan på mellan- och lång sikt upp till mångdubbelt så kraftig som den nu observerade inverkan (*mycket troligt*). Storleken och snabbheten av klimatförändringen och relaterade risker beror kraftigt av utsläppsminskning i närtid och av klimatanpassningsåtgärder, beräknad negativ inverkan och relaterade förluster och skador ökar kraftigt med varje ökning av den globala uppvärmningen (*högst troligt*). (figur SPM.3) {2.5, 3.4, 4.4, 5.2, 6.2, 7.3, 8.4, 9.2, 10.2, 11.6, 12.4, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7, 13.8, 14.6, 15.3, 16.5, 16.6, CCP1.2, CCP2.2, CCP3.3, CCP4.3, CCP5.3, CCP6.3, CCP7.3}
- B.4.1** Förlust och försämring av den biologiska mångfalden, samt skador på och omvandling av ekosystem är redan viktiga risker för alla regioner på grund av den redan inträffade globala uppvärmningen, och kommer att fortsätta att eskalera med varje ökning av den globala uppvärmningen (*högst troligt*). 3-14 procent av de utvärderade arterna i terrestra ekosystem³³ kommer sannolikt att löpa mycket hög risk att dö ut³⁴ vid en global uppvärmningsnivå på 1,5°C, vilket ökar till 3-18 procent vid 2°C, 3-29 procent vid 3°C, 3-39 procent vid 4°C och 3-48 procent vid 5°C. I havs- och kustnära ekosystem varierar risken för förlust av biologisk mångfald mellan måttlig och mycket hög vid 1,5°C global uppvärmningsnivå och är måttlig till mycket hög också vid 2°C, men då med fler ekosystem med hög och mycket hög risk (*mycket troligt*), risken ökar till hög till mycket hög i de flesta havs- och kustnära ekosystem vid 3°C (*troligt till mycket troligt*, beroende på ekosystem). Mycket hög risk att dö ut för endemiska arter i hotspots för biologisk mångfald beräknas minst fördubblas från 2 procent mellan globala uppvärmningsnivåer på 1,5°C och 2°C, och öka minst tiofaldigt om uppvärmningen ökar från 1,5°C till 3°C (*troligt*). (figur SPM.3c, d, f) {2.4, 2.5, 3.4, 3.5, 12.3, 12.5, tabell 12.6, 13.4, 13.10, 16.4, 16.6, CCP1.2, figur CCP1.6, figur CCP1.7, CCP5.3, CCP6.3, CCB PALEO}
- B.4.2** Risker för fysisk vattentillgång och vattenrelaterade faror kommer att fortsätta att öka på medellång till lång sikt i alla utvärderade regioner, med större risk vid högre nivåer av global uppvärmning (*mycket troligt*). Vid en global uppvärmning på cirka 2°C beräknas tillgången på smältvatten för bevattning minska med upp till 20 procent i vissa avrinningsområden som är beroende av snösmältning, och den globala massförlusten av glaciärer på 18 ± 13 procent beräknas minska tillgången på vatten för jordbruk, vattenkraft och samhällen på medellång till lång sikt, dessa förändringar beräknas fördubblas vid en global uppvärmning på 4°C (*troligt*). På små öar hotas tillgången till grundvatten av klimatförändringen (*mycket troligt*). Förändringar i flödenas storlek, tidpunkter och tillhörande extremer beräknas ha en negativ inverkan på sötvattens ekosystem i många avrinningsområden på medellång till lång sikt i alla utvärderade scenarier (*troligt*). Den beräknade ökningen av direkta översvämningsskador, om anpassning uteblir, är 1,4 till 2 gånger större vid 2°C och 2,5 till 3,9 gånger större vid 3°C jämfört med vid en global uppvärmning på 1,5°C (*troligt*). Vid en global uppvärmning på 4°C beräknas cirka 10 procent av den globala landarealen drabbas av öknings av både extremt höga och låga flöden i vattendrag på samma plats, vilket får konsekvenser för planeringen inom alla sektorer som använder vatten (*troligt*). Utmaningarna för vattenförvaltningen kommer att förvärras på kort, medellång och lång sikt, beroende på omfattningen, takten och regionala detaljer i klimatförändringen, och de kommer att bli särskilt svåra för regioner med begränsade resurser för vattenförvaltning (*mycket troligt*). {2.3, 4.4, 4.5, ruta 4.2, figur 4.20, 15.3, CCP5.3, CCB DISASTER, SROCC 2.3}
- B.4.3** Klimatförändringen kommer i allt högre grad att sätta press på livsmedelsproduktionen och tillgången till livsmedel, särskilt i sårbara regioner, vilket undergräver trygg livsmedelsförsörjning och nutrition (*mycket troligt*). Ökad frekvens, intensitet och svårighetsgrad av torka, översvämningar och värmeböljor samt fortsatt höjning av havsnivån kommer att öka riskerna för livsmedelsförsörjningen (*mycket troligt*) i sårbara regioner från måttlig till hög risk mellan global uppvärmning på 1,5°C och 2°C, i avsaknad av anpassning eller enbart låg nivå av anpassning (*troligt*). Vid en global uppvärmning på 2°C eller mer på medellång sikt kommer riskerna för livsmedelsförsörjningen till följd av klimatförändringen att bli allvarigare, vilket leder till undernäring och brist på mikronäringsämnen, speciellt i Afrika söder om Sahara, Sydästen, Central- och Sydamerika och små östater (*mycket troligt*). Den globala uppvärmningen kommer gradvis att försämra jordhälsan och ekosystemtjänster som pollinering, öka trycket från skadedjur och sjukdomar och minska biomassan av havslevande djur, vilket kommer att undergräva livsmedelsproduktiviteten i många regioner på land och i havet (*troligt*). Vid en långsiktig global uppvärmningsnivå på 3°C eller högre kommer de områden som är utsatta för klimatrelaterade faror att expandera avsevärt jämfört med en global uppvärmningsnivå på 2°C eller lägre (*mycket troligt*), vilket förvärrar de regionala skillnaderna i riskerna för livsmedelsförsörjning (*mycket troligt*). (figur SPM.3) {1.1, 3.3, 4.5, 5.2, 5.4, 5.5, 5.8, 5.9, 5.12, 7.3, 8.3, 9.11, 13.5, 15.3, 16.5, 16.6, CCB MOVING PLATE, CCB SLR}

33 Antalet utvärderade arter uppgår till tiotusentals globalt.

34 Termen "mycket stor risk för utrotning" används här i enlighet med IUCN:s kategorier och kriterier och motsvarar "kritiskt utrotningshotad".

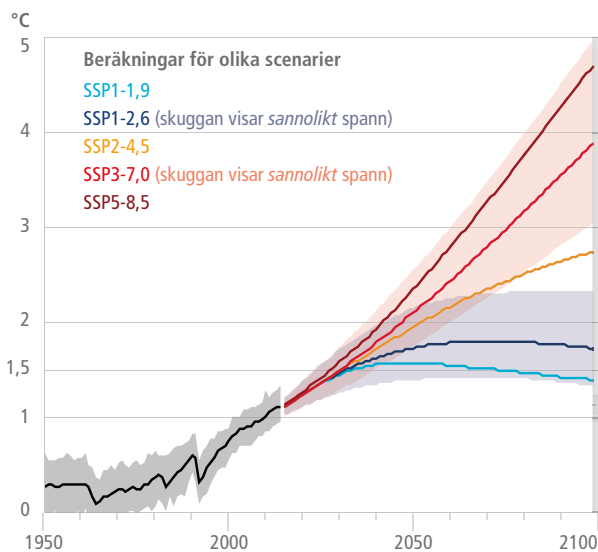
- B.4.4** Klimatförändringen och relaterade extrema händelser kommer att öka ohälsan och förtida dödsfall avsevärt både på kort och på lång sikt (*mycket troligt*). Globalt sett kommer befolkningens exponering för värmeböljor att fortsätta att öka med ytterligare uppvärmning, med stora geografiska skillnader i värmerelaterad dödlighet i avsaknad av ytterligare anpassning (*högst troligt*). Risken för klimat känsliga livsmedelsburna, vattenburna och vektorburna sjukdomar beräknas öka under alla nivåer av uppvärmning utan ytterligare anpassning (*mycket troligt*). Särskilt kommer risken för denguefeber att öka med längre säsonger och en större geografisk spridning i Asien, Europa, Central- och Sydamerika och Afrika söder om Sahara, vilket kan innebära att ytterligare miljarder människor riskerar att drabbas fram till slutet av århundradet (*mycket troligt*). Utmaningar för den psykiska hälsan, inklusive ångest och stress, förväntas öka vid ytterligare global uppvärmning i alla regioner för vilka en utvärdering har genomförts, särskilt för barn, unga, äldre och personer med underliggande hälsoproblem (*högst troligt*). {4.5, 5.12, ruta 5.10, 7.3, figur 7.9, 8.4, 9.10, figur 9.32, figur 9.35, 10.4, figur 10.11, 11.3, 12.3, figur 12.5, figur 12.6, 13.7, figur 13.23, figur 13.24, 14.5, 15.3, CCP6.2}
- B.4.5** Riskerna från klimatförändringen för städer, mindre samhällen och viktig infrastruktur kommer att öka snabbt på medellång och lång sikt med ytterligare global uppvärmning, särskilt på platser som redan är utsatta för höga temperaturer, längs kusterna eller som har stor sårbarhet (*mycket troligt*). Globalt sett kommer befolkningsförändringar i låglänta städer och mindre samhällen att leda till att ungefär en miljard människor beräknas löpa risk för kustspecifika klimatfaror på medellång sikt under alla scenarier, även i små östater (*mycket troligt*). Den befolkning som potentiellt kan utsättas för en 100-års kustnära översvämning beräknas öka med cirka 20 procent om den globalt genomsnittliga havsnivån stiger med 0,15 m jämfört med 2020 års nivå; denna utsatta befolkning fördubblas vid en höjning av globala havsnivån med 0,75 m, och tredubblas vid en höjning med 1,4 m (beräkningen tar inte hänsyn till eventuella befolkningsförändringar eller ytterligare anpassning) (*troligt*). Höjningen av havsnivån utgör ett existentiellt hot för vissa små östater och vissa låglänta kuster (*troligt*). Till år 2100 beräknas det globala värdet av de tillgångar som finns inom de kustnära områdena som i framtiden översvämmas vid en 100-års händelse till mellan 7,9 och 12,7 biljoner USD (2011 års värde) under scenariet RCP4,5, vilket ökar till mellan 8,8 och 14,2 biljoner USD under scenariet RCP8,5 (*troligt*). Kostnaderna för underhåll och återuppbyggnad av urban infrastruktur, inklusive byggnader, transporter och energi, kommer att öka med global uppvärmningsnivå (*troligt*), och tillhörande störningar beräknas bli betydande, särskilt för städer, mindre samhällen och infrastruktur som vilar på permafrost i kalla områden och vid kusterna (*mycket troligt*). {6.2, 9.9, 10.4, 13.6, 13.10, 15.3, 16.5, CCP2.1, CCP2.2, CCP5.3, CCP6.2, CCB SLR, SROCC 2.3, SROCC CCB9}
- B.4.6** Beräknade globala aggregerade ekonomiska nettoskador ökar generellt icke-linjärt med den globala uppvärmningen (*mycket troligt*).³⁵ Det stora intervallet av globala uppskattningar, tillsammans med att metoderna inte är lätta att jämföra, gör att ett robust intervall av uppskattningar inte går att identifiera (*mycket troligt*). Förekomsten av högre uppskattningar än i AR5 tyder på att de globala aggregerade ekonomiska konsekvenserna kan vara större än i tidigare uppskattningar (*mindre troligt*).³⁶ Regionala variationer i de aggregerade ekonomiska skadorna av klimatförändringen beräknas vara betydande (*mycket troligt*). Uppskattade ekonomiska skador per capita för utvecklingsländer är ofta högre som en del av inkomsten (*mycket troligt*). De ekonomiska skadorna, både de som finns representerade och de som inte finns representerade på ekonomiska marknader, beräknas bli lägre vid 1,5°C än vid 3°C eller högre globala uppvärmningsnivåer (*mycket troligt*). {4.4, 9.11, 11.5, 13.10, ruta 14.6, 16.5, CWGB ECONOMIC}
- B.4.7** På medellång till lång sikt kommer förflyttningen att öka som en följd av intensifierad kraftig nederbörd och sammanhängande översvämningar, tropiska cykloner, torka och i allt ökande grad, havsnivåhöjning (*mycket troligt*). Vid ökande uppvärmningsnivåer skulle ofrivillig migration ske från regioner med hög exponering och låg anpassningsförmåga (*troligt*). Jämfört med andra socioekonomiska faktorer har klimatets påverkan på konflikter utvärderats som relativt liten (*mycket troligt*). På lång sikt skulle risken för våldsamma konflikter minska under socioekonomiska utvecklingsvägar som minskar icke-klimatiska drivkrafter (*troligt*). Vid högre nivåer av global uppvärmning kommer effekterna av väder- och klimatextremer, särskilt torka, i allt högre grad påverka våldsamma konflikter inom stater, genom ökad sårbarhet (*troligt*). {TSB7.4, 7.3, 16.5, CCB MIGRATE}

35 I utvärderingen fann man uppskattade ökningstakter för beräknade globala ekonomiska skador som var både större och mindre än linjära i relation till den globala uppvärmningsnivåns ökning. Det finns evidens för att vissa regioner skulle kunna gynnas av låga uppvärmningsnivåer (*mycket troligt*). {CWGB ECONOMIC}

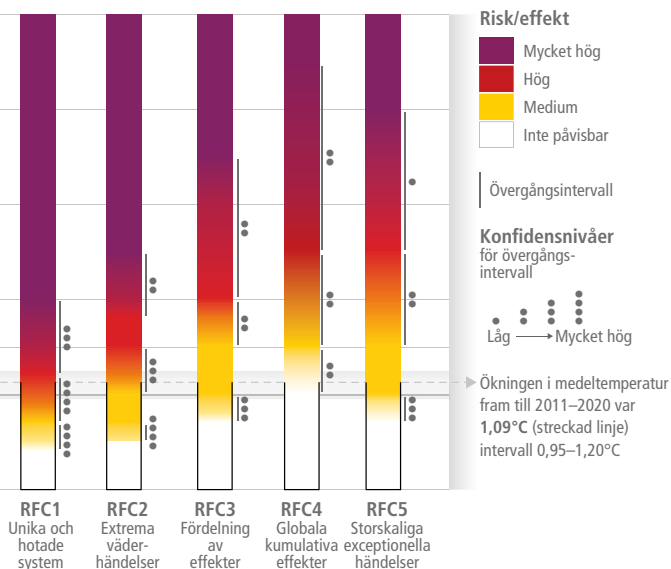
36 Konfidensnivå *mindre troligt* på grund av den utvärderade bristen på jämförbarhet och robusthet i de globala aggregerade ekonomiska skadeberäkningarna. {CWGB ECONOMIC}

Globala och regionala risker vid ökande nivåer av global uppvärmning

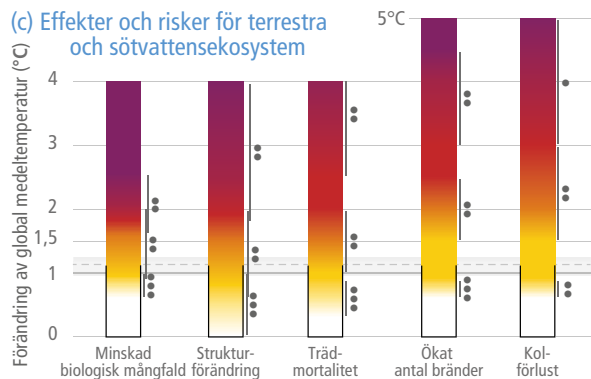
(a) Förändring av global medeltemperatur, ökning i förhållande till perioden 1850–1900



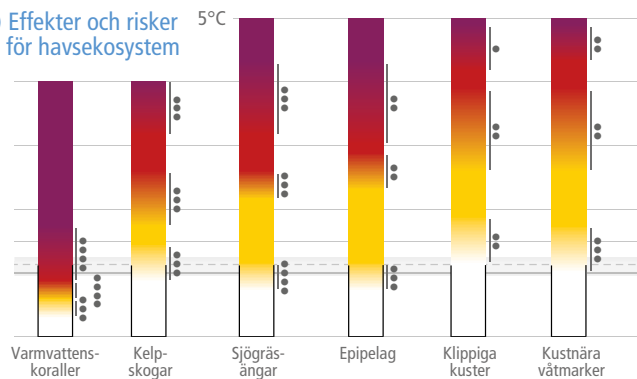
(b) Övergripande anledningar till oro ("Reasons for Concern", RFC) Effekter och riskbedömning med antagande om låg eller ingen anpassning



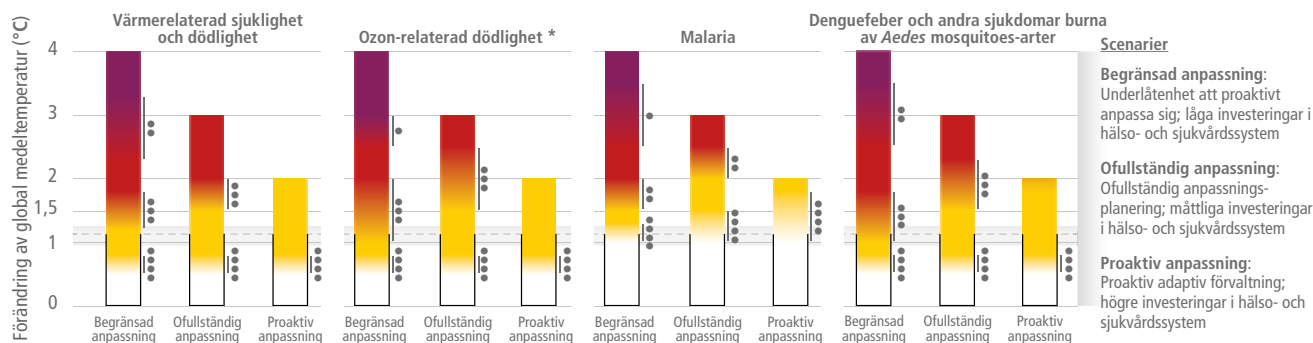
(c) Effekter och risker för terrestra och sötvattens ekosystem



(d) Effekter och risker för havsekosystem



(e) Klimatkänsliga utfall för människans hälsa under tre olika anpassningsnivåer



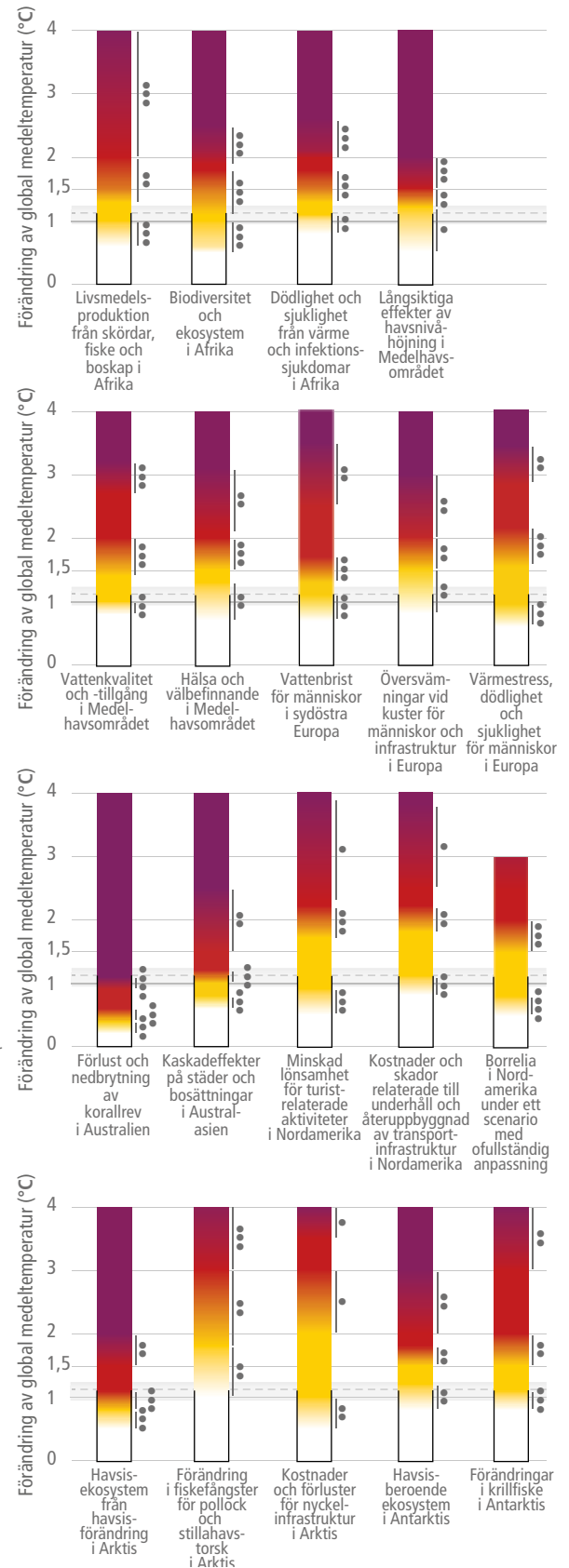
* Projektioner gällande dödlighet inkluderar demografiska trender men inte sådana framtida ansträngningar att förbättra luftkvalitet som minskar halter av marknära ozon.

(f) Exempel på regionala nyckelrisker

Frånvaro av riskdiagram innebär inte en frånvaro av risker inom en region. Utvecklingen av syntetiska diagram för Små östater, Asien samt Central- och Sydafrika har begränsats av bristen på nedskalade klimatprojektioner, osäkerheter gällande förändringens riktning, skillnader i klimatförhållanden och socioekonomiska sammanhang mellan länder inom en region, och det därmed resulterande låga antalet effekt- och riskberäkningar vid olika uppvärmningsnivåer.

Angivna risker är på åtminstone *trolig nivå*:

Små östater	- Förlust av landbaserad, marin och kustnära biodiversitet och ekosystemtjänster - Förlust av liv och tillgångar, risker för livsmedelsförsörjning och ekonomiska störningar beroende på förstörda bosättningar och infrastruktur - Ekonomisk nedgång och misslyckad försörjning gällande fiske, lantbruk, turism och från minskad biologisk mångfald inom traditionella agroekosystem - Minskad beboelighet på öar med eller utan rev, vilket leder till ökad förflyttning - Risker för vattenförsörjning på i stort sett varje mindre ö
Nord-amerika	- Klimatkänslig påverkan på mental hälsa, mänsklig sjuklighet och dödlighet beroende på ökad temperatur, väder- och klimatextremer, samt sammansatta klimatfaror - Risk för tillbakagång inom marina, kustnära och landbaserade ekosystem, inklusive förlust av biologisk mångfald, funktion, och skyddande tjänster - Risk för sötvattenresurser med konsekvenser för ekosystem, minskad tillgång till ytvatten för bevattnade odlingar och andra användningsområden, och försämrad vattenkvalitet - Risk för påverkan på närings- och livsmedelsförsörjning genom förändringar i lantbruk, boskap, jakt, fiske, samt för produktivitet och tillgång till akvakultur - Risker för välbefinnande, försörjningsmöjligheter och ekonomiska aktiviteter från kaskadrisker och sammansatta klimatfaror, inklusive risker för kuststäder, mindre bosättningar och infrastruktur från havsnivåhöjning
Europa	- Risker för människor, ekonomier och infrastruktur beroende på översvämningar vid kuster och i inlandet - Stress och dödlighet hos människor beroende på ökande temperaturer och värmeextremer - Störningar i marina och landbaserade ekosystem - Vattenbrist som drabbar flera sektorer med sammankopplingar - Skardeförluster, beroende på samverkande hetta och torra förhållanden, samt extremväder
Central- och Syd-amerika	- Risk för vattenförsörjning - Svåra hälsoeffekter beroende på ökande epidemier, särskilt vektorburna sjukdomar - Tillbakagång av korallrev beroende på korallblekning - Risk för livsmedelsförsörjning beroende på frekventa/extrema torrperioder - Skador på liv och infrastruktur beroende på översvämningar, jordskred, havsnivåhöjning, stormflod och kusterosion
Austral- asien	- Tillbakagång av tropiska korallrev och därmed associerad biologisk mångfald och ekosystemtjänster - Förlust av mänskliga och naturliga system i lågt liggande kustområden beroende på havsnivåhöjning - Påverkan på försörjningsmöjligheter och inkomster beroende på minskad lantbruksproduktion - Ökning av värmerelaterad dödlighet och sjuklighet för människor, vilda djur och växter - Minskad alpin biologisk mångfald i Australien beroende på mindre snö
Asien	- Skador på urban infrastruktur och effekter på mänskligt välbefinnande och hälsa beroende på översvämningar, särskilt i kuststäder och kustnära mindre bosättningar - Förlust av biologisk mångfald och habitatsförskjutningar liksom associerade störningar i därav beroende mänskliga system över sötvatten, landbaserade och marina ekosystem - Mer frekvent och omfattande korallblekning och därav följande koralldöd föranledd av uppvärmning och försurning av havet, havsnivåhöjning, marina värmeböljor och resursutvinning - Minskning av kustnära fiskeresurser beroende på havsnivåhöjning, minskad nederbörd i vissa fall och temperaturökning - Risk gällande livsmedels- och vattenförsörjning beroende på ökade temperaturextremer, nederbördsvariabilitet samt torka
Afrika	- Artutrotning och minskning eller oåterkallelig förlust av ekosystem och deras tjänster, inklusive sötvatten, landbaserade och marina ekosystem - Risk för livsmedelsförsörjning, risk för undernäring (brist på mikronäringsämnen), och förlust av försörjningsmöjligheter beroende på minskad livsmedelsproduktion från skördar, boskap och fiske - Risker för marina ekosystems hälsa och för försörjningsmöjligheter i kustnära samhällen - Ökad mänsklig sjuklighet och dödlighet beroende på ökad värme och infektionssjukdomar (inklusive vektorburna sjukdomar och diarrésjukdomar) - Minskad ekonomisk avkastning och tillväxt, och ökad ojämlikhet och fattigdom - Ökad risk för påverkan på vatten- och energiförsörjning beroende på torka och värme



Figur SPM.3 | Sammansatta diagram över globala och sektoriella utvärderingar och exempel på regionala särskilt viktiga risker. Diagrammen visar förändringen i nivåerna av de effekter och risker som utvärderats för en global uppvärmning på 0-5°C i förhållande till en förindustriell period (1850-1900).

(a) Förändringar av global medeltemperatur i grader i förhållande till 1850-1900. Dessa förändringar har erhållits genom att kombinera CMIP6-modellsimuleringar med observationsbaserade riktade jämförelser som bygger på simulerad historisk uppvärmning och på en uppdaterad utvärdering av klimatkänsligheten (faktaruta SPM.1). Förändringar i förhållande till 1850-1900 baserade på 20-åriga medelvärden beräknas genom att lägga till 0,85°C (som motsvarar den observerade ökningen av den globala medeltemperaturen från 1850-1900 till 1995-2014) till de simulerade förändringarna i förhållande till 1995-2014. *Mycket sannolika* intervall visas för SSP1-2,6 och SSP3-7,0 (WGI figur SPM.8). Utvärderingar utfördes på global nivå för (b), (c), (d) och (e).

(b) Ramverket för övergripande anledningar till oro ("Reasons for Concern", RFC) används för att sammanfatta vetenskaplig förståelse om uppkomsten av risker för fem breda kategorier. Diagram visas för varje RFC, med antagande om låg eller ingen anpassning (dvs. anpassning som genomförs är fragmenterad, lokal och består av stegvisa justeringar av befintliga praxis). Vid övergången till en mycket hög risknivå ligger tonvikten dock på oåterkallelighet och gränser till anpassning. Vitt innebär att inga effekter är mätbara eller kan tillskrivas klimatförändringen; måttlig risk (gul) innebär att effekter både kan påvisas och tillskrivas klimatförändringen med åtminstone *medelhög konfidens* "(dvs. *troligt*)", och att även andra specifika kriterier för nyckelrisker beaktas; hög risk (röd) anger allvarliga och utbredda effekter som bedöms vara höga enligt ett eller flera kriterier. Mycket hög risknivå (lila) anger mycket hög risk för allvarliga effekter och förekomst av betydande oåterkallelighet eller fortbestånd av klimatrelaterade faror, i kombination med begränsad förmåga att anpassa sig på grund av farans eller effekterna/riskernas natur. En horisontell linje anger den nuvarande globala uppvärmningen på 1,09°C som används för att skilja de observerade, tidigare effekterna under linjen från de beräknade framtida riskerna ovanför linjen. RFC1: Unika och hotade system: ekologiska och mänskliga system som har ett geografiskt utbredningsområde som begränsas av klimatrelaterade omständigheter och är i hög grad endemiska eller har andra utmärkande egenskaper. Exempel är korallrev, Arktis och dess ursprungsbefolkning, bergsglaciärer och hotspots för biologisk mångfald. RFC2: Extrema väderhändelser: risker/konsekvenser för människans hälsa, försörjning, tillgångar och ekosystem från extrema väderhändelser som värmeböljor, kraftig nederbörd, torka (och därav följande bränder) samt översvämningar vid kuster. RFC3: Fördelning av effekter: risker/konsekvenser som har en oproportionell påverkan på vissa grupper på grund av ojämn spridning av faran från fysiska klimateffekter, exponering eller sårbarhet. RFC4: Globala kumulativa effekter: effekter på socioekologiska system som kan aggregeras till ett globalt mått, t ex monetära skador, drabbade liv, förlorade arter eller försämring av ekosystem på global skala. RFC5: Storskaliga exceptionella händelser: relativt stora, plötsliga och ibland oåterkalleliga systemförändringar som orsakas av den globala uppvärmningen, t ex uppbrottna istäcken eller avmattnings av den storskaliga havscirkulationen på Atlanten. Utvärderingsmetoderna beskrivs i SM16.6 och är identiska med AR5, men har utökats med ett strukturerat tillvägagångssätt för att förbättra robustheten och underlätta jämförelsen mellan AR5 och AR6.

Risker för (c) terrestra ekosystem och sötvattens ekosystem och (d) havsekosystem. I diagrammen (c) och (d) antas anpassningsnivån vara låg eller att ingen anpassning sker. Övergången till en mycket hög risknivå har en betoning på oåterkallelighet och gränser till anpassning.

(e) Klimatkänsliga utfall för människans hälsa under tre scenarier för anpassningsnivå. Beräkningarna baseras på en rad olika scenarier, inklusive SRES, CMIP5 och ISIMIP, och i vissa fall demografiska trender. Diagrammens övre gräns motsvarar närmaste hela °C inom intervallet för temperaturförändring år 2100 under tre SSP-scenarier i delfigur (a).

(f) Exempel på regionala nyckelrisker. De identifierade riskerna har minst *medelhög (troligt)* konfidensnivå. De viktigaste riskerna identifieras på grundval av omfattningen av de negativa konsekvenserna (konsekvensernas utbredning, graden av förändring, konsekvensernas oåterkallelighet, potentialen till att utlösa tröskleffekter för konsekvenser eller tippningspunkter, potentialen för kaskadeffekter över systemgränser); sannolikheten för negativa konsekvenser, riskens tidsmässiga karakteristika; och förmågan att hantera risken, t ex genom anpassning. Den fullständiga uppsättningen av 127 utvärderade globala och regionala nyckelrisker finns i SM16.7. Diagram finns för vissa av dessa risker. Framtagandet av sammansatta diagram för små östater, Asien samt Central- och Sydamerika begränsades av tillgången till nedskalade klimatsimuleringar, osäkerhet om förändringens riktning, mångfalden av klimatförutsättningar och socioekonomiska sammanhang mellan länder inom en region, vilket gör att antalet konsekvens- och riskprognoser för olika uppvärmningsnivåer är lågt. Avsaknad av riskdiagram innebär inte att det inte finns några risker inom en region. (faktaruta SPM.1) (figur TS.4, figur 2.11, figur SM3.1, figur 7.9, figur 9.6, figur 11.6, figur 13.28, 16.5, 16.6, figur 16.15, SM16.3, SM16.4, SM16.5, SM16.6 (metoder), SM16.7, figur CCP4.8, figur CCP4.10, figur CCP6.5, WGI AR6 2, WGI AR6 SPM A.1.2, WGI AR6 figur SPM.8)

Komplexa risker, sammansatta risker, och kaskadrisker

B.5 Klimatförändringens konsekvenser och relaterade risker blir alltmer komplexa och svårhanterliga. Många klimatrelaterade faror kommer att inträffa samtidigt, och flera klimatrelaterade och icke-klimatrelaterade risker kommer att växelverka, vilket resulterar i sammansatta övergripande risker och risker med dominoeffekter tvärs över sektorer och regioner. Vissa responser på klimatförändringen leder till nya konsekvenser och risker (*mycket troligt*). {1.3, 2.4, ruta 2.2, ruta 9.5, 11.5, 13.5, 14.6, ruta 15.1, CCP1.2, CCP2.2, CCB COVID, CCB DISASTER, CCB INTERREG, CCB SRM}

B.5.1 Samtidiga och upprepade klimatfaror förekommer i alla regioner, vilket ökar konsekvenserna och riskerna för hälsa, ekosystem, infrastruktur, försörjningsmöjligheter och livsmedel (*mycket troligt*). Flera risker samverkar, vilket skapar nya anledningar till sårbarhet för klimatrelaterade faror och ökar den totala risken (*mycket troligt*). När värme och torka oftare inträffar samtidigt, orsakar det förluster i skördar och trädmortalitet (*mycket troligt*). Vid en global uppvärmning på över 1,5°C kommer ökningen av simultana klimatextremer att öka risken för samtidiga skördeförluster av majs i viktiga livsmedelsproducerande regioner, och denna risk ökar ytterligare med högre nivåer av global uppvärmning (*troligt*). Framtida havsnivåhöjning i kombination med stormfloder och kraftiga regn kommer att öka sammansatta översvämningssrisker (*mycket troligt*). Risker för hälsa och livsmedelsproduktion kommer att förvärras av samspelet mellan plötsliga förluster av livsmedelsproduktion till följd av värme och torka, vilket förvärras av värmebetingade minskningar i arbetsproduktivitet (*mycket troligt*). Om anpassning uteblir eller genomförs endast på låga anpassningsnivåer, kommer dessa samverkande effekter att öka livsmedelspriser, minska hushållens inkomster och leda till hälsorelaterade risker i form av undernäring och klimatrelaterad dödlighet, särskilt i tropiska regioner (*mycket troligt*). Risker för livsmedels säkerheten till följd av klimatförändringen kommer att förvärra hälsoriskerna ytterligare genom ökad förorening av grödor med mykotoxiner och förorening av fisk och skaldjur med skadliga algbloomingar, mykotoxiner och kemiska föroreningar (*mycket troligt*). {figur TS.10c, 5.2, 5.4, 5.8, 5.9, 5.11, 5.12, 7.2, 7.3, 9.8, 9.11, 10.4, 11.3, 11.5, 12.3, 13.5, 14.5, 15.3, ruta 15.1, 16.6, CCP1.2, CCP6.2, WGI AR6 SPM A.3.1, WGI AR6 SPM A.3.2, WGI AR6 SPM C.2.7}

B.5.2 Negativa effekter av klimatfaror och därav följande risker sprider sig över sektorer och regioner (*mycket troligt*). Effekter sprids längs kuster och tätbefolkade urbana områden (*troligt*), och i bergsområden (*mycket troligt*). Dessa faror och kaskadrisker utlöser också tippningspunkter i känsliga ekosystem och i signifikant och snabbt föränderliga social-ekologiska system som påverkas av issmältning, tinande permafrost och förändrad vattenföring i polära regioner (*mycket troligt*). Bränder har i många regioner påverkat

ekosystem och arter, människor och deras tillgångar, ekonomisk verksamhet och hälsa (*troligt till mycket troligt*). I städer och samhällen orsakar klimatpåverkan på viktig infrastruktur förluster och skador i vatten- och livsmedelssystemen och påverkar den ekonomiska verksamheten, med effekter som sträcker sig utanför det område som direkt påverkas av klimatfaran (*mycket troligt*). I Amazonas och i vissa bergsområden kommer kaskadpåverkan från klimatrelaterade (t ex värme) och icke-klimatrelaterade stressfaktorer (t ex förändrad markanvändning) att leda till oåterkalleliga och allvariga förluster av ekosystemtjänster och biologisk mångfald vid en global uppvärmning på 2°C och därutöver (*troligt*). En oundviklig havsnivåhöjning kommer att medföra kaskadverkningar och förvärrade effekter som leder till förluster av kustekosystem och ekosystemtjänster, försaltning av grundvatten, översvämningar och skador på kustnära infrastruktur som i sin tur leder till risker för försörjning, samhällen, hälsa, välbefinnande, livsmedels- och vattenförsörjning och kulturella värden på kort, mellanlång och lång sikt (*mycket troligt*). (figur SPM.3) {figur TS.10, 2.5, 3.4, 3.5, ruta 7.3, ruta 8.7, ruta 9.4, 11.5, ruta 11.1, 12.3, 13.9, 14.6, 15.3, 16.5, 16.6, CCP1.2, CCP2.2, CCP5.2, CCP5.3, CCP6.2, CCP6.3, ruta CCP6.1, ruta CCP6.2, CCB EXTREMES, WGI AR6 figur SPM.8d}

- B.5.3** Väder- och klimatrelaterade extremer har gränsöverskridande ekonomiska och samhälleliga effekter genom försörjningskedjor, marknader och relaterat till naturresurser, med ökande gränsöverskridande risker inom vatten-, energi- och livsmedelssektorerna (*mycket troligt*). Försörjningskedjor som är beroende av specialiserade råvaror och viktig infrastruktur kan störas av väder- och klimatrelaterade extrema händelser. Klimatförändringen orsakar en omfördelning av marina fiskbestånd, vilket ökar risken för gränsöverskridande förvaltningskonflikter mellan fiskeriaktörer och har negativa effekter på en rättvis fördelning av livsmedelsförsörjning, när fiskbestånden flyttas från områden vid lägre till högre breddgrader, vilket ökar behovet av klimatbaserad gränsöverskridande förvaltning och samarbete (*mycket troligt*). Förändringar i nederbörd och vattentillgång ökar risken för att planerade infrastrukturprojekt, t ex vattenkraft i vissa regioner, drabbas av minskad produktivitet för livsmedels- och energisektorerna, inklusive i länder som delar avrinningsområden (*troligt*). {figur TS.10e-f, 3.4, 3.5, 4.5, 5.8, 5.13, 6.2, 9.4, ruta 9.5, 14.5, ruta 14.5, ruta 14.6, CCP5.3, CCB DISASTER, CCB EXTREMES, CCB INTERREG, CCB MOVING PLATE}
- B.5.4** Risker uppstår från vissa åtgärder som syftar till att minska riskerna med klimatförändring, inklusive risker för missanpassning och negativa sideeffekter av vissa åtgärder för att minska utsläppen och avlägsna koldioxid från atmosfären (*mycket troligt*). Beskogning av naturligt obevuxen mark eller dåligt genomförd bioenergi, med eller utan avskiljning och lagring av koldioxid, kan öka de klimatrelaterade riskerna för biologisk mångfald, vatten- och livsmedelsförsörjning och försörjningsmöjligheter, särskilt om de genomförs i stor skala, och i regioner med osäkra markinnehav (*mycket troligt*). {ruta 2.2, 4.1, 4.7, 5.13, tabell 5.18, ruta 9.3, ruta 13.2, CCB NATURAL, CWGB BIOECONOMY}
- B.5.5** Metoder för reflektera bort solstrålning ("Solar radiation modification", SRM) skulle, om de tillämpades, medföra ett brett spektrum av nya risker för människor och ekosystem, som inte är väl kända (*mycket troligt*). Sådana metoder har potential att kompensera för uppvärmning och minska vissa klimatfaror, men betydande kvarvarande klimatförändring eller överkompenserande förändringar skulle inträffa på regionala skalor och säsongsvist (*mycket troligt*). Att minska klimatrelaterade risker med hjälp av metoder för att reflektera bort solstrålning är förknippad med stora osäkerheter och kunskapsluckor. Det skulle inte stoppa koldioxidhalten från att fortsätta öka i atmosfären och inte heller minska havsförsurningen vid fortsatta antropogena utsläpp (*mycket troligt*). {CWGB SRM}

Effekter av tillfälligt överskridande

- B.6** Om den globala uppvärmningen övergående överstiger 1,5°C under kommande årtionden eller senare (överskridande)³⁷, så kommer många mänskliga och naturliga system att utsättas för ytterligare svåra risker, jämfört med att uppvärmningen avstannar under 1,5°C (*mycket troligt*). Beroende på överskridandets storlek och varaktighet kommer vissa effekter att orsaka ytterligare utsläpp av växthusgaser (*troligt*) och vissa effekter kommer att vara oåterkalleliga, även om den globala uppvärmningen återigen minskar (*mycket troligt*). (faktaruta SPM.1, figur SPM.3) {2.5, 3.4, 12.3, 16.6, CCB DEEP, CCB SLR}
- B.6.1** Även om modellbaserade utvärderingar av konsekvenserna av överskridande är begränsade, kan konsekvenser bedömas utifrån observationer och rådande förståelse av processer. Ytterligare uppvärmning, t ex över 1,5°C under en period under detta århundrade, kommer att leda till oåterkalleliga effekter på vissa ekosystem med låg motståndskraft, t ex polära, bergs- och kustnära ekosystem, som påverkas av istäcken, glaciäravsmältning eller av en accelererande och större inlåst havsnivåhöjning (*mycket troligt*).³⁸ Riskerna för mänskliga system kommer att öka, bland annat för infrastruktur, samhällen vid låglänta kustområden, vissa ekosystembaserade anpassningsåtgärder och tillhörande försörjningsmöjligheter (*mycket troligt*), samt kulturella och andliga värden (*troligt*). Beräknade effekter är mindre allvariga vid kortare varaktighet och lägre nivåer av ett överskridande (*troligt*). {2.5, 3.4, 12.3, 13.2, 16.5, 16.6, CCP1.2, CCP2.2, CCP5.3, CCP6.1, CCP6.2, CCB SLR, WGI AR6 SPM B.5, WGI AR6 SPM C.3, SROCC 2.3, SROCC 5.4}

37 I den här rapporten innebär överskridande att den globala uppvärmningen överskrider 1,5°C för att sedan återgå till den uppvärmningsnivån, eller lägre, efter flera årtionden.

38 Trots begränsad tillgång till specifik evidens för konsekvenserna av ett tillfälligt överskridande av 1,5°C, finns det en mycket bredare evidensbas från processförståelse och konsekvenserna av högre globala uppvärmningsnivåer som med hög konfidenznivå anger att vissa konsekvenser som skulle uppstå efter ett sådant överskridande är oåterkalleliga.

- B.6.2** Risken för allvarliga konsekvenser ökar med varje ytterligare ökning av den globala uppvärmningen under ett överskridande (*mycket troligt*). I ekosystem med höga kollager (dessa system innehåller för närvarande 3000-4000 miljarder ton kol)³⁹ har sådana effekter redan konstaterats och beräknas öka med varje ytterligare ökning av den globala uppvärmningen, t ex ökade bränder, massmortalitet av träd, uttorkning av torvmarker och upptining av permafrost, vilket försvagar naturliga kolsänkor på land och ökar utsläppen av växthusgaser (*troligt*). Det resulterande bidraget till en potentiell förstärkning av den globala uppvärmningen tyder på att en återgång till en viss global uppvärmningsnivå eller lägre skulle bli svårare (*troligt*). {2.4, 2.5, CCP4.2, WGI AR6 SPM B.4.3, SROCC 5.4}

C: Klimatanpassningsåtgärder och möjliggörande förhållanden

Anpassning som idag genomförs till den pågående klimatförändringen minskar klimatrisker och sårbarhet främst genom anpassning av befintliga system. Många anpassningsåtgärder finns och används för att hjälpa till att hantera de förväntade effekterna av klimatförändringen, men deras genomförande är beroende av kapacitet och av styrningens och beslutsprocessernas effektivitet. Dessa och andra förutsättningar kan också stödja klimatreseilient utveckling (avsnitt D).

Nuvarande anpassning och dess fördelar

- C.1** Framsteg i planering och genomförande av klimatanpassning som har gett många fördelar har observerats tvärs över alla sektorer och regioner (*högst troligt*). Emellertid är framstegen ojämnt fördelade, och det finns gap i anpassning jämfört med behoven⁴⁰ (*mycket troligt*). Många initiativ prioriterar reducering av omedelbar och närtida klimatrelaterade risker, vilket minskar möjligheterna för transformativ klimatanpassning (*mycket troligt*). {2.6, 5.14, 7.4, 10.4, 12.5, 13.11, 14.7, 16.3, 17.3, CCP5.2, CCP5.4}
- C.1.1** Planering och genomförande av anpassning har fortsatt att öka i alla regioner (*högst troligt*). Ökande allmän och politisk medvetenhet om klimateffekter och risker har lett till att minst 170 länder och många städer har inkluderat anpassning i sitt klimatarbete och i sina planeringsprocesser (*mycket troligt*). Verktyg för beslutsstöd och klimattjänster används i allt större utsträckning (*högst troligt*). Pilotprojekt och lokala experiment genomförs inom olika sektorer (*mycket troligt*). Anpassning kan generera flera ytterligare fördelar, t ex förbättrad jordbruksproduktivitet, innovation, hälsa och välbefinnande, en trygg livsmedelsförsörjning, försörjningsmöjligheter och bevarande av biologisk mångfald samt minskning av risker och skador (*högst troligt*). {1.4, 2.6, 3.5, 3.6, 4.7, 4.8, 5.4, 5.6, 5.10, 6.4, 7.4, 8.5, 9.3, 9.6, 10.4, 12.5, 13.11, 15.5, 16.3, 17.2, 17.3, 17.5, CCP5.4, CCB ADAPT, CCB NATURAL}
- C.1.2** Trots framsteg finns det luckor mellan den nuvarande anpassningen och det som behövs för att hantera effekter och minska klimatrisker (*mycket troligt*). Den observerade anpassningen är vanligtvis fragmenterad, småskalig, inkrementell, sektorspecifik, utformad utifrån befintliga effekter eller risker på kort sikt, och fokuserad mer på planering än på genomförande (*mycket troligt*). Den observerade anpassningen är ojämnt fördelad över regioner (*mycket troligt*), och gapen beror delvis på ökande skillnader mellan de uppskattade kostnaderna för anpassning och den dokumenterade finansiering som avsätts för anpassning (*mycket troligt*). De största tillkortakommandena i anpassning finns bland befolkningsgrupper med lägre inkomstnivåer (*mycket troligt*). Med nuvarande takt i planering och genomförande av anpassning kommer skillnaden mellan den anpassning som genomförs och den anpassning som behövs att fortsätta att öka (*mycket troligt*). Eftersom anpassningsåtgärder ofta har långa genomförandetider är långsiktig planering och påskyndat genomförande viktigt, särskilt under de nästkommande tio åren, och det bör noteras att det fortfarande finns begränsningar i vissa regioner (*mycket troligt*). {1.1, 1.4, 5.6, 6.3, figur 6.4, 7.4, 8.3, 10.4, 11.3, 11.7, 13.11, ruta 13.1, 15.2, 15.5, 16.3, 16.5, ruta 16.1, figur 16.4, figur 16.5, 17.4, 18.2, CCP2.4, CCP5.4, CCB FINANCE, CCB SLR}

³⁹ På global nivå tar landbaserade ekosystem för närvarande upp mer kol från atmosfären ($-3,4 \pm 0,9$ miljarder ton per år) än de släpper ut ($+1,6 \pm 0,7$ miljarder ton per år), vilket innebär en nettosänka på $-1,9 \pm 1,1$ miljarder ton kol per år. Den senaste tiden har klimatförändringen dock lett till att vissa system i vissa regioner har gått från att vara nettosänkor till nettokällor.

⁴⁰ Anpassningsgap definieras som skillnaden mellan genomförd anpassning och det av samhället uppställda målet, i huvudsak bestämt utifrån preferenser relaterat till vilka klimateffekter som kan tolereras. Detta återspeglar begränsningar i resurser samt vilka prioriteringar som konkurrerar med varandra.

Framtida klimatanpassningsåtgärder och deras genomförbarhet

- C.2 Det finns genomförbara⁴¹ och effektiva⁴² klimatanpassningsåtgärder som kan minska riskerna för människor och natur. Möjligheten att implementera klimatanpassning i närtid varierar över sektorer och regioner (*högst troligt*). Klimatanpassningens effektivitet för att minska klimatrisker har dokumenterats för specifika sammanhang, sektorer och regioner (*mycket troligt*) och den kommer att avta med ökande uppvärmning (*mycket troligt*). Integrerade, multi-sektoriella lösningar som tar hänsyn till sociala orättvisor, särskiljer åtgärder utifrån klimatrisker, och skär tvärs över olika system, ökar genomförbarheten och effektiviteten hos klimatanpassning i många sektorer (*mycket troligt*). (figur SPM.4) {figur TS.6e, 1.4, 3.6, 4.7, 5.12, 6.3, 7.4, 11.3, 11.7, 13.2, 15.5, 17.6, CCP2.3, CCB FEASIB}

Land, hav och ekosystem

- C.2.1 Anpassning till vattenrelaterade risker och effekter utgör merparten av all dokumenterad anpassning (*mycket troligt*). När det gäller översvämningar i inlandet har kombinationer av icke-strukturella åtgärder som system för tidig varning och strukturella åtgärder som vallar minskat antalet förlorade liv (*troligt*). Genom att förbättra den naturliga vattenförhållande förmågan, t ex genom att återställa våtmarker och floder, översiktsplanering som t ex genom att införa byggnadsfria zoner eller skogsförvaltning uppströms, kan översvämningens risker minskas ytterligare (*troligt*). Vattenförvaltning inom jordbruket, vattenlagring, bevarande av markfuktighet och bevattning är några av de vanligaste anpassningsåtgärderna och ger ekonomiska, institutionella eller ekologiska fördelar och minskar sårbarheten (*mycket troligt*). Bevattning är effektivt för att minska risken för torka och klimateffekter i många regioner och har flera fördelar för försörjningsmöjligheterna, men kräver lämplig förvaltning för att undvika potentiella negativa konsekvenser som till exempel snabbare uttömning av grundvatten och andra vattenkällor och ökad försaltning av marken (*troligt*). Storskalig bevattning kan också påverka lokala och regionala temperatur- och nederbördsmonster (*mycket troligt*), vilket både kan lindra och förvärra temperaturextremer (*troligt*). Effektiviteten hos de flesta vattenrelaterade anpassningsåtgärderna för att minska de beräknade riskerna minskar med ökad uppvärmning (*mycket troligt*). {4.1, 4.6, 4.7, ruta 4.3, ruta 4.6, ruta 4.7, figur 4.22, figur 4.28, figur 4.29, tabell 4.9, 9.3, 9.7, 11.3, 12.5, 13.1, 13.2, 16.3, CCP5.4}
- C.2.2 Effektiva anpassningsåtgärder tillsammans med stödjande offentlig politik ökar livsmedelstillgång och stabilitet, och minskar klimatriskerna för livsmedelssystem samtidigt som deras hållbarhet ökar (*troligt*). Effektiva alternativ är bl a växtförädling, skogsjordbruk, samhällsbaserad anpassning, diversifiering av jordbruk och landskap samt stadsjordbruk (*mycket troligt*). Institutionell genomförbarhet, anpassningsgränser för grödor och kostnadseffektivitet påverkar också anpassningsalternativens effektivitet (*begränsad evidens, medelhög överenskommenhet*). Agroekologiska principer och metoder, ekosystembaserad förvaltning inom fiske och vattenbruk och andra tillvägagångssätt som bygger på naturliga processer stöder livsmedelsförsörjning, näring, hälsa och välbefinnande, försörjningsmöjligheter och biologisk mångfald, hållbarhet och ekosystemtjänster (*mycket troligt*). Dessa ekosystemtjänster omfattar skadedjursbekämpning, pollinering, mildrande av temperaturextremer samt kolupptag och kollagring (*mycket troligt*). Målkonflikter och hinder i samband med sådana metoder är bland annat etableringskostnader, tillgång till insatsvaror och livskraftiga marknader, ny kunskap och förvaltning (*mycket troligt*) och deras potentiella effektivitet varierar beroende på socioekonomisk kontext, ekosystemzon, sammansättning av arter och institutionell stöd (*troligt*). Integrerade, sektorsövergripande lösningar som tar hänsyn till sociala orättvisor och differentierar åtgärder utifrån klimatrisker och lokala förhållanden kommer att öka tryggheten i livsmedelsförsörjningen och näringstillgången (*mycket troligt*). Anpassningsstrategier som minskar matförluster och -svinn eller stöder balanserade matvanor³³ (som beskrivs i IPCC:s specialrapport om klimatförändringar och marken) bidrar till näring, hälsa, biologisk mångfald och andra miljöfördelar (*mycket troligt*). {3.2, 4.7, 4.6, ruta 4.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12, 5.13, 5.14, ruta 5.10, ruta 5.13, 6.3, 7.4, 10.4, 12.5, 13.5, 13.10, 14.5, CCP5.4, CCB FEASIB, CCB HEALTH, CCB MOVING PLATE, CCB NATURAL, CWGB BIOECONOMY}
- C.2.3 Anpassning för naturskogar⁴³ omfattar åtgärder för bevarande, skydd och återställande. I förvaltade skogar⁴³ omfattar anpassningsalternativ hållbar skogsförvaltning, diversifiering och anpassning av trädslagssammansättning för att bygga upp motståndskraft och hantering av ökade risker från skadedjur och sjukdomar samt brandrisk. Återställande av naturliga skogar och dränerade torvmarker, och förbättring av hållbarheten i förvaltade skogar ökar i allmänhet motståndskraften hos kolförråd och kolsänkor. Samarbete och inkluderande beslutsfattande med lokalsamhällen och ursprungsbefolkningar samt erkännande av ursprungsbefolkningarnas inneboende rättigheter är en förutsättning för en framgångsrik klimatanpassning av skogen i många områden. (*mycket troligt*) {2.6, ruta 2.2, 5.6, 5.13, tabell 5.23, 11.4, 12.5, 13.5, ruta 14.1, ruta 14.2, CCP7.5, ruta CCP7.1, CCB FEASIB, CCB INDIG, CCB NATURAL}

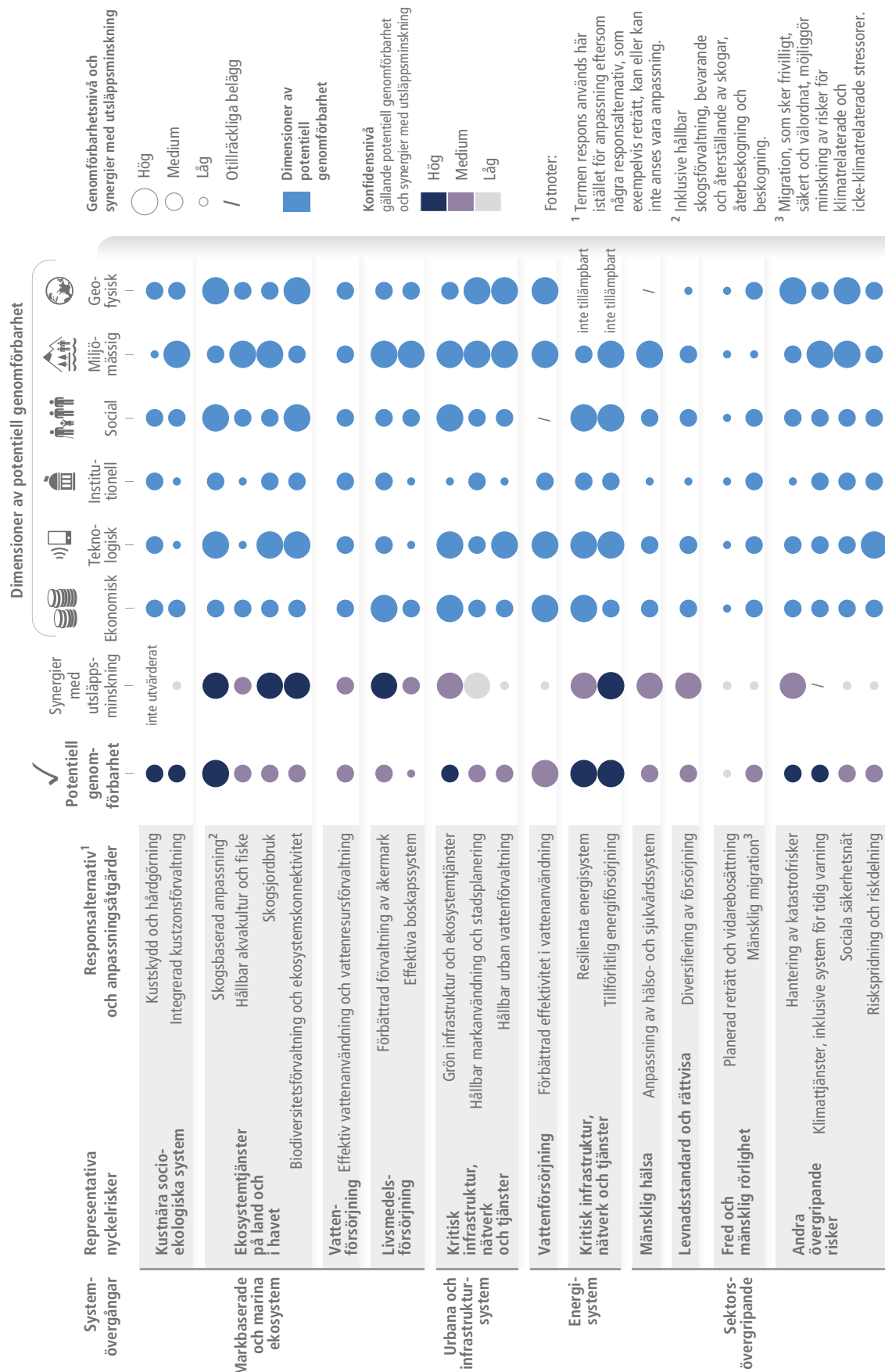
41 I den här rapporten avser genomförbarhet potentialen för att genomföra en åtgärd för utsläppsminskning eller anpassning. Faktorer som påverkar genomförbarheten varierar med sammanhanget, är tidsmässigt föränderliga och kan variera mellan olika grupper och aktörer. Genomförbarheten beror på geofysiska, miljöekologiska, tekniska, ekonomiska, sociokulturella och institutionella faktorer som möjliggör eller begränsar genomförandet av ett alternativ. Alternativens genomförbarhet kan förändras när olika alternativ kombineras och öka när de möjliggörande faktorer stärks.

42 Effektivitet avser i vilken utsträckning en anpassningsåtgärd förväntas eller observeras minska en klimatrelaterad risk.

43 I den här rapporten beskriver termen naturskogar de skogar som är föremål för få eller inga direkta mänskliga ingrepp, medan termen förvaltade skogar beskriver de skogar där plantering eller annan skötselverksamhet äger rum, inklusive de skogar som förvaltas för råvaruproduktion.

(a) Olika genomförbara responsalternativ och anpassningsåtgärder som finns för att handskas med klimatförändringens representativa nyckelrisker, med olika synergier med utsläppsminskning

Flerdimensionell genomförbarhet och synergier med utsläppsminskning av responsalternativ och anpassningsåtgärder som är relevanta i närtid, på global nivå och upp till 1,5°C global uppvärmning



Figur SPM.4 | (a) Responsalternativ och anpassningsåtgärder, organiserade efter "systemövergångar" och "representativa nyckelrisker" (RKR), bedöms med avseende på deras flerdimensionella genomförbarhet på global nivå, på kort sikt och upp till en global uppvärmning på 1,5°C. Eftersom litteraturen som handlar om dessa aspekter vid högre uppvärmningsnivåer än 1,5°C är begränsad, kan genomförbarheten vid högre uppvärmningsnivåer förändras, vilket för närvarande inte är möjligt att utvärdera på ett robust sätt. Alternativen för responsalternativ och anpassningsåtgärder på global nivå har tagits från en uppsättning alternativ som utvärderats i AR6 och för vilka det finns robusta evidens för alla aspekter av genomförbarhet. Figuren visar sex dimensioner av genomförbarhet (ekonomiska, tekniska, institutionella, sociala, miljömässiga och geografiska) som används för att beräkna den potentiella genomförbarheten för responsalternativ och anpassningsåtgärder, tillsammans med deras synergier med utsläppsminskning. För potentiell genomförbarhet och genomförbarhetsfaktorer visar figuren hög, medelhög eller låg genomförbarhet. Synergier med utsläppsminskning identifieras som höga, medelhöga eller låga. När underlag inte finns för en utvärdering, anges det med ett streck. (CCB FEASIB. 1.1, SR1.5.4-SM.4.3)

(b) Responsalternativ och anpassningsåtgärder ger fördelar för ekosystem, etniska grupper, jämställdhet, låginkomstgrupper och de globala målen för hållbar utveckling
Relationer mellan sektorer och riskgrupper (observerade) och SDG:er (relevanta i närtid, på global nivå och upp till 1,5°C global uppvärmning) med responsalternativ och anpassningsåtgärder



Fotnoter:¹ Termen respons används här istället för anpassning eftersom några responsalternativ, som exempelvis retriätt, kan eller kan inte anses vara anpassning. ² Inkluderande hållbar skogsförvaltning, bevarande och återställande av skogar, återbesökning och besökning. ³ Migration, som sker frivilligt, säkert och välordnat, möjliggör minskning av riskerna för klimatrelaterade stressorer. ⁴ De globala målen för hållbar utveckling (SDG:er) är integrerade och odelbara, och ansträngningar för att uppnå något enskilt mål kan medföra synergier eller målkonflikter med andra SDG:er. ⁵ Relevanta i närtid, på global nivå och upp till 1,5°C global uppvärmning.

Figur SPM.4 | (b) Responsalternativ och anpassningsåtgärder, organiserade efter systemövergångar och representativa nyckelrisker, utvärderas på global nivå med avseende på deras sannolika förmåga att minska risker för ekosystem och sociala riskgrupper samt hur de förhåller sig till de 17 globala målen för hållbar utveckling (SDG). Responsalternativ och anpassningsåtgärder utvärderas utifrån observerade nyttor (+) och nackdelar (-) för ekosystem och ekosystemtjänster, etniska grupper, jämställdhet (gender) och låginkomstgrupper. Om det finns starkt oförenliga evidens för nyttor/nackdelar i den vetenskapliga litteraturen, t ex på grund av skillnader mellan olika regioner, visas det med (•). Otillräcklig evidens visas med ett streck. Förhållandet till de globala målen för hållbar utveckling utvärderas som fördelaktigt (+), negativt (-), oklart eller blandat (•) utifrån respektive responsalternativets och anpassningsåtgärdens inverkan på de olika SDG:er. När matrisens element inte är färgade finns det inte någon evidens för ett samband eller någon interaktion med hållbarhetsmålet i fråga. Responsalternativen och anpassningsåtgärderna utgår från två utvärderingar. För jämförbarhet mellan responsalternativen och anpassningsåtgärderna se tabell SM17.5. {17.2, 17.5, CCB FEASIB}

- C.2.4** Bevarande, skydd och återställande av ekosystem på land, i sötvatten, vid kusten och i havet, tillsammans med riktad förvaltning för anpassning till oundvikliga effekter av klimatförändringen, minskar den biologiska mångfaldens sårbarhet för klimatförändringen (*mycket troligt*). Arternas, de biologiska systemens och ekosystemprocessernas motståndskraft ökar med storleken på naturliga området, genom restaurering av förstörda områden och genom att minska icke-klimatrelaterade stressfaktorer (*mycket troligt*). För att vara effektiva måste bevarande- och återställningsåtgärder i allt större utsträckning vara responsiva gällande pågående förändringar på olika skalor och ta hänsyn till framtida förändringar i ekosystems struktur och sammansättning och arters utbredning, särskilt när den globala uppvärmningen närmar sig 1,5°C, och i ännu högre grad om den överskrider (*mycket troligt*). I anpassningsalternativ, där omständigheterna tillåter det, ingår att underlätta arters förflyttning till nya ekologiskt lämpliga platser, särskilt genom att öka sammankopplingen mellan bevarade eller skyddade områden, riktad aktiv förvaltning av sårbara arter och skydd av refugier där arter kan överleva lokalt (*troligt*). {2.3, 2.6, figur 2.1, tabell 2.6, 3.3, 3.6, ruta 3.4, 4.6, ruta 4.6, ruta 11.2, 12.3, 12.5, 13.4, 14.7, CCP5.4, CCB FEASIB}
- C.2.5** Effektiv ekosystembaserad anpassning⁴⁴ minskar en rad klimatrelaterade risker för människor, biologisk mångfald och ekosystemtjänster med flera synergier (*mycket troligt*). Ekosystembaserad anpassning är sårbar för klimatförändringens effekter, och effektiviteten minskar med ökande global uppvärmning (*mycket troligt*). Grönska i städerna med hjälp av träd och annan vegetation kan ge lokal nedkylning (*högst troligt*). Naturliga flodsystem, våtmarker och skogsekosystem uppströms minskar översvämningsrisk genom att lagra vatten och bromsa vattenflödet under de flesta omständigheter (*mycket troligt*). Kustnära våtmarker skyddar mot kusterosion och översvämnningar i samband med stormar och havsnivåhöjning där tillräckligt utrymme och lämpliga livsmiljöer finns tillgängliga, tills havsnivåhöjningens takt överstiger den naturliga anpassningskapaciteten för att bygga upp sediment (*högst troligt*). {2.4, 2.5, 2.6, tabell 2.7, 3.4, 3.5, 3.6, figur 3.26, 4.6, ruta 4.6, ruta 4.7, 5.5, 5.14, ruta 5.11, 6.3, 6.4, figur 6.6, 7.4, 8.5, 8.6, 9.6, 9.8, 9.9, 10.2, 11.3, 12.5, 13.3, 13.4, 13.5, 14.5, ruta 14.7, 16.3, 18.3, CCP5.4, CCB FEASIB.3, CCB HEALTH, CCB MOVING PLATE, CCB NATURAL, CWGB BIOECONOMY}

Städer, landsbygd och infrastruktur

- C.2.6** Att beakta klimatförändringens effekter och risker vid utformning och planering av bebyggelse och infrastruktur i urbana områden och på landsbygden är avgörande för motståndskraft och ökat mänskligt välbefinnande (*mycket troligt*). Brådskande tillhandahållande av grundläggande tjänster, infrastruktur, sysselsättning och diversifiering av försörjningsmöjligheter, stärkande av lokala och regionala livsmedelssystem och samhällsbaserad anpassning förbättrar liv och försörjning, särskilt för låginkomsttagare och marginaliserade grupper (*mycket troligt*). En inkluderande, integrerad och långsiktig planering på lokal, kommunal, regional och nationell nivå, tillsammans med effektiv reglering och övervakningssystem samt finansiella och tekniska resurser och möjligheter främjar systemövergång i städer och på landsbygden (*mycket troligt*). Effektiva partnerskap mellan regeringar, civilsamhället och den privata sektorn, över olika skalor, möjliggör infrastruktur och tjänster på sätt som ökar anpassningsförmågan hos utsatta människor (*troligt till mycket troligt*). {5.12, 5.13, 5.14, 6.3, 6.4, ruta 6.3, ruta 6.6, tabell 6.6, 7.4, 12.5, 13.6, 14.5, ruta 14.4, ruta 17.4, CCP2.3, CCP2.4, CCP5.4, CCB FEASIB}
- C.2.7** Det finns ett ökande antal anpassningsåtgärder för urbana system, men deras genomförbarhet och effektivitet begränsas av institutionell, finansiell och teknisk tillgång och kapacitet, och förutsätter samordnade och kontextuellt lämpliga åtgärder som spänner över fysisk, naturlig och social infrastruktur (*mycket troligt*). Globalt sett riktas mer finansiering till fysisk infrastruktur än till naturlig och social infrastruktur (*troligt*). Det finns begränsad evidens för investeringar i informella bosättningar där de mest sårbara stadsborna bor (*troligt till mycket troligt*). Ekosystembaserad anpassning (t ex jordbruk och skogsbruk i städer, restaurering av floder) har tillämpats i allt större utsträckning i urbana områden (*mycket troligt*). Kombinerade ekosystembaserade och strukturella anpassningsåtgärder håller på att utvecklas, och det finns allt mer evidens för att de kan minska anpassningskostnaderna och bidra till hantering av översvämnningar, sanitet, förvaltning av vattenresurser, förebyggande av jordskred och kustskydd (*troligt*). {3.6, ruta 4.6, 5.12, 6.3, 6.4, tabell 6.8, 7.4, 9.7, 9.9, 10.4, tabell 10.3, 11.3, 11.7, ruta 11.6, 12.5, 13.2, 13.3, 13.6, 14.5, 15.5, 17.2, ruta 17.4, CCP2.3, CCP3.2, CCP5.4, CCP FEASIB, CCB SLR, SROCC SPM}

⁴⁴ Ekosystembaserad anpassning (EBA) erkänns internationellt i konventionen om biologisk mångfald (CBD14/5). Ett relaterat begrepp är naturbaserade lösningar ("Nature-based Solutions", NbS), som omfattar ett bredare spektrum av metoder med skyddsåtgärder, inklusive sådana som bidrar till anpassning och utsläppsminskning. Termen naturbaserade lösningar används i stor utsträckning men inte universellt i den vetenskapliga litteraturen. Begreppet är föremål för en pågående debatt, bland annat om att det kan leda till missförstånd om att NbS ensamt skulle kunna ge en global lösning på klimatförändringen.

- C.2.8** Havsnivåhöjningen utgör en särskild och allvarlig anpassningsutmaning eftersom den innebär att man måste hantera både långsamt framskridande fenomen och ökad frekvens och magnitud av extrema havsnivåhändelser, vilket kommer att eskalera under de kommande årtiondena (*mycket troligt*). Sådana anpassningsutmaningar skulle inträffa mycket tidigare vid snabbare havsnivåhöjning, i synnerhet om händelser med låg sannolikhet som medför stora konsekvenser kopplade till kollapsande istäcken inträffade (*mycket troligt*). Responser som föranleds av pågående havsnivåhöjning och sättningar i marken i låglänta kuststäder och mindre samhällen samt på små öar omfattar skydd, anpassning, avancemang och planerad reträtt (*mycket troligt*)⁴⁵. Dessa åtgärder är effektivare om de kombineras och/eller följer på varandra, planeras i god tid, anpassas till sociokulturella värderingar och utvecklingsprioriteter, och understöds av processer för samhällsengagemang (*mycket troligt*). {6.2, 10.4, 11.7, ruta 11.6, 13.2, 14.5, 15.5, CCP2.3, CCB SLR, WGI AR6 SPM B.5, WGI AR6 SPM C.3, SROCC SPM C3.2}
- C.2.9** Globalt lever ungefär 3,4 miljarder människor på landsbygden runt om i världen, och många av dem är mycket sårbara för klimatförändringen. Att integrera klimatanpassning i program för socialt skydd, inklusive kontantöverföringar och program för offentliga arbeten, har hög genomförbarhet och ökar motståndskraften mot klimatförändringens effekter, särskilt när det stöds av grundläggande tjänster och infrastruktur. De sociala skyddsnäten omformas i allt större utsträckning för att bygga upp anpassningskapaciteten hos de mest utsatta på landsbygden och även i städerna. Sociala skyddsnät som stödjer anpassningen till klimatförändringen har stora samverkande fördelar med utvecklingsmål som utbildning, fattigdomsbekämpning, jämställdhet och trygg livsmedelsförsörjning. (*mycket troligt*) {5.14, 9.4, 9.10, 9.11, 12.5, 14.5, CCP5.4, CCB FEASIB, CCB GENDER}

Energisystem

- C.2.10** De mest genomförbara anpassningsalternativen för energisystemens omställning bidrar till motståndskraft i infrastrukturen, tillförlitliga kraftsystem och effektiv vattenanvändning för befintliga och nya energisystem (*högst troligt*). Diversifiering av energiproduktionen, bland annat med förnybar energi och produktion som kan decentraliseras beroende på sammanhanget (t ex vind, sol, småskalig vattenkraft) och åtgärder på efterfrågesidan (t ex lagring och förbättrad energieffektivitet) kan minska sårbarheten för klimatförändringen, särskilt på landsbygden (*mycket troligt*). Anpassningar för vattenkraft och termiska kraftverk är effektiva i de flesta regioner upp till 1,5°C till 2°C, med minskad effektivitet vid högre uppvärmningsnivåer (*troligt*). Klimatresponsiva energimarknader, uppdaterade konstruktionsstandarder för tillgångar som tar hänsyn till såväl nuvarande som framtida klimat, teknik för smarta nät, robusta överföringssystem och förbättrad kapacitet att reagera på försörjningsunderskott har hög genomförbarhet på medellång till lång sikt, och synergier med utsläppsminskning (*högst troligt*). {4.6, 4.7, figur 4.28, figur 4.29, 10.4, tabell 11.8, 13.6, figur 13.16, figur 13.19, 18.3, CCP5.2, CCP5.4, CCB FEASIB, CWGB BIOECONOMY}

Tvärgående alternativ

- C.2.11** Att stärka hälso- och sjukvårdssystemens motståndskraft mot klimatförändringen kommer att skydda och främja människors hälsa och välbefinnande (*mycket troligt*). Det finns flera möjligheter till riktade investeringar och finansiering för att skydda mot exponering för klimatfaror, särskilt för dem som löper störst risk. Handlingsplaner för värmelaterade hälsorisker som inkluderar system för tidig varning och åtgärd utgör effektiva anpassningsåtgärder för extrem hetta (*mycket troligt*). Effektiva anpassningsåtgärder för vatten- och livsmedelsburna sjukdomar är bland annat att förbättra tillgången till dricksvatten, minska vatten- och sanitetssystemens exponering för översvämningar och extrema väderhändelser och förbättra system för tidig varning (*högst troligt*). När det gäller vektorburna sjukdomar omfattar effektiva anpassningsalternativ övervakning, system för tidig varning och utveckling av vacciner (*högst troligt*). Effektiva anpassningsåtgärder för att minska risker för psykisk hälsa vid klimatförändring är bland annat förbättrad övervakning, tillgång till hälsovård, och övervakning av psykosociala effekter av extrema väderhändelser (*mycket troligt*). Hälsa och välbefinnande skulle gynnas av integrerade anpassningsstrategier som tar hänsyn till hälsa i politiken som avser livsmedel, försörjningsmöjligheter, socialt skydd, infrastruktur, vatten och sanitet, vilket kräver samarbete och samordning på alla styrningsnivåer (*högst troligt*). {5.12, 6.3, 7.4, 9.10, ruta 9.7, 11.3, 12.5, 13.7, 14.5, CCB COVID, CCB FEASIB, CCB ILLNESS}
- C.2.12** Att öka anpassningskapaciteten minimerar de negativa effekterna av klimatrelaterade förflyttningar och ofrivillig migration för migranter och sändande och mottagande områden (*mycket troligt*). Detta förbättrar den grad av valfrihet under vilken beslut om att migrera fattas, vilket säkerställer säkra och ordnade förflyttningar av människor inom och mellan länder (*mycket troligt*). Viss utveckling minskar underliggande sårbarheter som är kopplade till konflikter, och anpassning bidrar genom att minska klimatförändringens effekter på klimatkänsliga konfliktdrivande faktorer (*mycket troligt*). Risker som hotar fred kan minskas till exempel genom att stödja människor i klimatkänslig ekonomisk verksamhet (*troligt*) och genom att främja kvinnors egenmakt (*mycket troligt*). {7.4, ruta 9.8, ruta 10.2, 12.5, CCB FEASIB, CCB MIGRATE}

⁴⁵ Begreppet "respons" används här i stället för anpassning eftersom vissa åtgärder, t ex reträtt, inte alltid kan betraktas som anpassning.

- C.2.13** Det finns en rad anpassningsåtgärder, t ex hantering av katastrofrisker, system för tidig varning, klimattjänster samt riskspridning och riskdelning, som kan tillämpas brett inom olika sektorer och som ger större nyttor för andra anpassningsalternativ när de kombineras (*mycket troligt*). Klimattjänster som omfattar olika användare och leverantörer kan till exempel förbättra jordbruksmetoder, informera om bättre och effektivare vattenanvändning och möjliggöra motståndskraftig infrastrukturplanering (*mycket troligt*). {2.6, 3.6, 4.7, 5.4, 5.5, 5.6, 5.8, 5.9, 5.12, 5.14, 9.4, 9.8, 10.4, 12.5, 13.11, CCP5.4, CCB FEASIB, CCB MOVING PLATE}

Klimatanpassningens gränser

- C.3** Mjuka gränser för viss mänsklig klimatanpassning har uppnåtts, men de kan överkommas genom att hantera en rad hinder som är finansiella, styrningsrelaterade, institutionella eller relaterade till styrmedel (*mycket troligt*). Hårda gränser för klimatanpassning har uppnåtts i vissa ekosystem (*mycket troligt*). Med ökande global uppvärmning kommer förluster och skador att öka, och ytterligare mänskliga och naturliga system kommer att uppnå gränser för klimatanpassning (*mycket troligt*). {figur TS.7, 1.4, 2.4, 2.5, 2.6, 3.4, 3.6, 4.7, figur 4.30, 5.5, tabell 8.6, ruta 10.7, 11.7, tabell 11.16, 12.5, 13.2, 13.5, 13.6, 13.10, 13.11, figur 13.21, 14.5, 15.6, 16.4, figur 16.8, tabell 16.3, tabell 16.4, CCP1.2, CCP1.3, CCP2.3, CCP3.3, CCP5.2, CCP5.4, CCP6.3, CCP7.3, CCB SLR}
- C.3.1** Mjuka gränser för viss mänsklig anpassning har uppnåtts, men kan övervinnas genom att hantera en rad begränsningar, som främst består av finansiella, styrningsrelaterade, institutionella och politiska begränsningar (*mycket troligt*). Till exempel har individer och hushåll i lågt belägna kustområden i Australasien och på små önationer samt småbrukare i Central- och Sydamerika, Afrika, Europa och Asien nått mjuka gränser (*troligt*). Ojämlighet och fattigdom begränsar också anpassningen, vilket leder till mjuka gränser och till oproportionerlig exponering och effekter på de mest sårbara grupperna (*mycket troligt*). Bristande klimatkunskap⁴⁶ på alla nivåer och begränsad tillgång till information och data utgör ytterligare hinder för planering och genomförande av anpassning (*troligt*). {1.4, 4.7, 5.4, 8.4, tabell 8.6, 9.1, 9.4, 9.5, 9.8, 11.7, 12.5, 13.5, 15.3, 15.5, 15.6, 16.4, ruta 16.1, figur 16.8, CCP5.2, CCP5.4, CCP6.3}
- C.3.2** Finansiella begränsningar är viktiga bestämningsfaktorer för mjuka gränser för anpassning över alla sektorer och alla regioner (*mycket troligt*). Även om den globala spårade klimatfinansieringen har visat en uppåtgående trend sedan AR5, är de nuvarande globala finansiella flödena för anpassning, inklusive offentlig och privat finansiering, otillräckliga för och begränsar genomförandet av anpassningsalternativ, särskilt i utvecklingsländerna (*mycket troligt*). Den överväldigande majoriteten av den globala spårade klimatfinansieringen var inriktad på utsläppsminskning, medan en liten del var fokuserad på anpassning (*högst troligt*). Anpassningsfinansiering har huvudsakligen kommit från offentliga källor (*högst troligt*). Negativa klimateffekter kan minska tillgången till finansiella resurser genom att förluster och skador uppstår och genom att den nationella ekonomiska tillväxten hindras, vilket ytterligare ökar de finansiella begränsningarna för anpassning, särskilt för utvecklingsländer och de minst utvecklade länderna (*troligt*). {figur TS.7, 1.4, 2.6, 3.6, 4.7, figur 4.30, 5.14, 7.4, 8.4, tabell 8.6, 9.4, 9.9, 9.11, 10.5, 12.5, 13.3, 13.11, ruta 14.4, 15.6, 16.2, 16.4, figur 16.8, tabell 16.4, 17.4, 18.1, CCP2.4, CCP5.4, CCP6.3, CCB FINANCE}
- C.3.3** Många naturliga system är nära de hårda gränserna för sin naturliga anpassningsförmåga och ytterligare system kommer att nå gränser med ökande global uppvärmning (*mycket troligt*). Ekosystem som redan når eller överträffar hårda anpassningsgränser inkluderar vissa varmvattenkorallrev, vissa kustnära våtmarker, vissa regnskogar och vissa polära och bergsekosystem (*mycket troligt*). Vid globala uppvärmningsnivåer som överstiger 1,5°C kommer vissa ekosystembaserade anpassningsåtgärder att förlora sin effektivitet när det gäller att ge nyttor för människor eftersom dessa ekosystem kommer att nå hårda anpassningsgränser (*mycket troligt*). {figur SPM.4} {1.4, 2.4, 2.6, 3.4, 3.6, 9.6, ruta 11.2, 13.4, 14.5, 15.5, 16.4, 16.6, 17.2, CCP1.2, CCP5.2, CCP6.3, CCP7.3, CCB SLR}
- C.3.4** Bland mänskliga system möter vissa kustnära samhällen mjuka anpassningsgränser på grund av tekniska och ekonomiska svårigheter med att implementera kustskydd (*mycket troligt*). Över 1,5°C global uppvärmningsnivå utgör begränsade färskvattenresurser potentiella hårda gränser för små önationer och för regioner som är beroende av glaciär och snösmältning för sina vattenresurser (*troligt*). Vid global uppvärmningsnivå på 2°C beräknas mjuka gränser uppnås vad gäller flera basgrödor i många områden, särskilt i tropiska regioner (*mycket troligt*). Vid global uppvärmningsnivå på 3°C beräknas mjuka gränser uppnås för vissa vattenförvaltningsåtgärder i många regioner, med hårda gränser för delar av Europa (*troligt*). Att övergå från inkrementell till transformativ anpassning kan hjälpa till att övervinna mjuka anpassningsgränser (*mycket troligt*). {1.4, 4.7, 5.4, 5.8, 7.2, 7.3, 8.4, tabell 8.6, 9.8, 10.4, 12.5, 13.2, 13.6, 16.4, 17.2, CCP1.3, ruta CCP1.1, CCP2.3, CCP3.3, CCP4.4, CCP5.3, CCB SLR}
- C.3.5** Anpassning förhindrar inte alla förluster och skador, inte ens när den är effektiv och innan mjuka och hårda gränser nåts. Förluster och skador är ojämnt fördelade över system, regioner och sektorer och hanteras inte helt av nuvarande finansiella, styrningsrelaterade och institutionella arrangemang, i synnerhet i utsatta utvecklingsländer. Med ökande global uppvärmning ökar förlusterna och skadorna och de blir allt svårare att undvika, samtidigt som de är starkt koncentrerade till de fattigaste utsatta befolkningarna. (*mycket troligt*) {1.4, 2.6, 3.4, 3.6, 6.3, figur 6.4, 8.4, 13.2, 13.7, 13.10, 17.2, CCP2.3, CCP4.4, CCB LOSS, CCB SLR, CWGB ECONOMIC}

46 Klimatkunskap innebär att vara medveten om klimatförändringen, dess antropogena orsaker och konsekvenser.

Att undvika missanpassning

- C.4** Sedan AR5 finns ökad evidens för missanpassning¹⁵ inom många sektorer och regioner. Missanpassning till klimatförändring kan leda till inlåsningseffekter vad gäller sårbarhet, utsatthet och risker, som är svåra och dyra att förändra och som förvärrar existerande ojämlikheter. Missanpassning kan undvikas genom flexibel, multispektoriell, inkluderande och långsiktig planering, och genom implementering av klimatanpassningsåtgärder som medför nytta till många sektorer och system (*mycket troligt*). {1.3, 1.4, 2.6, ruta 2.2, 3.2, 3.6, 4.6, 4.7, ruta 4.3, ruta 4.5, figur 4.29, 5.6, 5.13, 8.2, 8.3, 8.4, 8.6, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, ruta 9.5, ruta 9.8, ruta 9.9, ruta 11.6, 13.11, 13.3, 13.4, 13.5, 14.5, 15.5, 15.6, 16.3, 17.2, 17.3, 17.4, 17.5, 17.6, CCP2.3, CCP5.4, CCB DEEP, CCB NATURAL, CCB SLR, CWGB BIOECONOMY}
- C.4.1** Åtgärder som fokuserar på sektorer och risker isolerat och på kortsiktiga vinster leder ofta till missanpassning om man inte tar hänsyn till de långsiktiga effekterna av anpassningsåtgärden och det långsiktiga anpassningsåtagandet (*mycket troligt*). Genomförandet av sådana missanpassningsåtgärder kan resultera i infrastruktur och institutioner som är oflexibla och/eller dyra att ändra (*mycket troligt*). Vallar mot havet minskar till exempel effektivt konsekvenserna för människor och tillgångar på kort sikt, men kan också leda till inlåsning och öka exponeringen för klimatrisker på lång sikt om vallarna inte integrerats i en långsiktig anpassningsplan (*mycket troligt*). Anpassning som integreras med utveckling minskar inlåsningar och skapar möjligheter (t ex uppgradering av infrastruktur) (*troligt*). {1.4, 3.4, 3.6, 10.4, 11.7, ruta 11.6, 13.2, 17.2, 17.5, 17.6, CCP 2.3, CCB DEEP, CCB SLR}
- C.4.2** Missanpassning minskar biologiska mångfaldens och ekosystemens motståndskraft mot klimatförändringen, vilket också begränsar ekosystemtjänster. Exempel på sådan missanpassning för ekosystem är brandbekämpning i naturligt brandanpassade ekosystem eller hårda lösningar mot översvämning. Sådana åtgärder minskar utrymmet för naturliga processer och utgör en allvarlig form av missanpassning för de ekosystem som de försämrar, ersätter eller fragmenterar, vilket minskar deras motståndskraft mot klimatförändringen och deras förmåga att tillhandahålla ekosystemtjänster för anpassning. Genom att beakta biologisk mångfald och autonom anpassning i långsiktiga planeringsprocesser minskar risken för missanpassning. (*mycket troligt*) {2.4, 2.6, tabell 2.7, 3.4, 3.6, 4.7, 5.6, 5.13, tabell 5.21, tabell 5.23, ruta 11.2, 13.2, ruta 13.2, 17.2, 17.5, CCP5.4}
- C.4.3** Missanpassning påverkar särskilt marginaliserade och sårbara grupper negativt (t ex ursprungsbefolkningar, etniska minoriteter, låginkomsthushåll, informella samhällen) vilket förstärker och befäster befintliga orättvisor. Anpassningsplanering och genomförande som inte tar hänsyn till negativa följder för olika grupper kan leda till missanpassning, öka exponeringen för risker, marginalisera människor från vissa socioekonomiska grupper eller försörjningsgrupper och förvärra orättvisor. Inkluderande planering som tar del av kulturella värderingar, urfolks kunskap, lokal kunskap och vetenskaplig kunskap kan bidra till att förhindra missanpassning. (*mycket troligt*) (figur SPM.4) {2.6, 3.6, 4.3, 4.6, 4.8, 5.12, 5.13, 5.14, 6.1, ruta 7.1, 8.4, 11.4, 12.5, ruta 13.2, 14.4, ruta 14.1, 17.2, 17.5, 18.2, 17.2, CCP2.4}
- C.4.4** Flexibel sektorsövergripande och inkluderande planering som involverar många aktörer och främjar låg-risk⁴⁷ åtgärder som genomförs vid rätt tid, håller alternativ öppna, säkerställer nytta för flera sektorer och system och visar på det tillgängliga lösningsutrymmet för anpassning till långsiktig klimatförändring kan minimera missanpassning (*högst troligt*). Felaktig anpassning minimeras också genom en planering som tar hänsyn till den tid det tar att anpassa sig (*mycket troligt*), osäkerheten om klimatriskens hastighet och omfattning (*troligt*) och ett brett spektrum av potentiellt negativa konsekvenser av anpassningsåtgärder (*mycket troligt*). {1.4, 3.6, 5.12, 5.13, 5.14, 11.6, 11.7, 17.3, 17.6, CCP2.3, CCP2.4, CCP5.4, CCB DEEP, CCB SLR}

Möjliggörande förhållanden

- C.5** Möjliggörande förhållanden är en nyckelfaktor för att implementera, accelerera och upprätthålla klimatanpassning av mänskliga system och ekosystem. Sådana förhållanden inkluderar politiskt engagemang och genomförande, institutionella ramverk, styrmedel med tydliga målsättningar och prioriteringar, förstärkt kunskap om effekter och lösningar, mobilisering av och tillgång till tillräckliga finansiella resurser, uppföljning och utvärdering, och inkluderande styrningsprocesser (*mycket troligt*). {1.4, 2.6, 3.6, 4.8, 6.4, 7.4, 8.5, 9.4, 10.5, 11.4, 11.7, 12.5, 13.11, 14.7, 15.6, 17.4, 18.4, CCP2.4, CCP5.4, CCB FINANCE, CCB INDIG}
- C.5.1** Politiskt engagemang och uppföljning på alla nivåer påskyndar genomförandet av anpassningsåtgärder (*mycket troligt*). Genomförandet av åtgärder kan kräva stora inledande investeringar i mänskliga, finansiella och tekniska resurser (*mycket troligt*), medan vissa nytta kan visa sig först under nästa årtionde eller längre fram (*troligt*). Snabbare engagemang och genomförande främjas av ökad medvetenhet hos allmänheten, affärsmodeller för anpassning, mekanismer för ansvarsskyldighet och öppenhet, övervakning och utvärdering av anpassning, sociala rörelser och klimatrelaterade rättsprocesser i vissa regioner (*troligt*). {3.6, 4.8, 5.8, 6.4, 8.5, 9.4, 11.7, 12.5, 13.11, 17.4, 17.5, 18.4, CCP2.4, CCB COVID}

⁴⁷ Från AR5: en åtgärd som skulle generera sociala och/eller ekonomiska nettovinster under nuvarande klimatförändring och olika framtida klimatscenarier. Dessa typer av åtgärder utgör ett exempel på robusta strategier.

- C.5.2** Institutionella ramverk, styrmedel och instrument som fastställer tydliga mål för anpassning, definierar ansvar och åtaganden, och samordnas mellan aktörer och förvaltningsnivåer, stärker och stöder anpassningsåtgärder (*högst troligt*). Hållbara anpassningsåtgärder stärks genom att anpassning integreras i institutionella planeringscykler för budget och politik, lagstadgade ramverk för planering, övervakning och utvärdering, och i återhämtningsinsatser efter naturolyckor (*mycket troligt*). Instrument som integrerar anpassning, t ex politiska och rättsliga ramverk, beteendebeteendestärkande och ekonomiska instrument som avser marknadsmisslyckanden, såsom offentliggörande av klimatrisker, inkluderande och reflekterande processer, stärker anpassningsåtgärder som vidtas av offentliga och privata aktörer (*troligt*). {1.4, 3.6, 4.8, 5.14, 6.3, 6.4, 7.4, 9.4, 10.4, 11.7, ruta 11.6, tabell 11.17, 13.10, 13.11, 14.7, 15.6, 17.3, 17.4, 17.5, 17.6, 18.4, CCP2.4, CCP5.4, CCP6.3, CCB DEEP}
- C.5.3** Att öka kunskapen om risker, effekter och deras konsekvenser, samt om tillgängliga anpassningsalternativ främjar samhälleliga och politiska åtgärder (*mycket troligt*). Ett brett spektrum av processer och källor som drivs uppifrån och ner, nedifrån och upp och som är samproducerade kan fördjupa klimatkunskapen och delningen av den, inklusive kapacitetsuppbyggnad på alla skalor, utbildningsprogram och informationskampanjer, konsten som verktyg, deltagande modellering och klimattjänster, urfolks och lokal kunskap samt medborgarforskning (*mycket troligt*). Dessa åtgärder kan främja medvetenhet, öka uppfattningen av risk och påverka beteenden (*mycket troligt*). {1.3, 3.6, 4.8, 5.9, 5.14, 6.4, tabell 6.8, 7.4, 9.4, 10.5, 11.1, 11.7, 12.5, 13.9, 13.11, 14.3, 15.6, 17.4, 18.4, CCP2.4.1, CCB INDIG}
- C.5.4** Behoven av anpassningsfinansiering uppskattas vara större än vad som anges i AR5, det är viktigt att öka mobiliseringen av och tillgången till finansiella resurser för genomförandet av anpassning och minskandet av anpassningsgap (*mycket troligt*). Att bygga upp kapacitet och undanröja hinder för att få tillgång till finansiering är grundläggande för att påskynda anpassningen, särskilt för sårbara grupper, regioners och sektors del (*mycket troligt*). Offentliga och privata finansieringsinstrument omfattar bland annat bidrag, garantier, kapital, lån med förmånliga villkor, marknadsskulder och interna budgetanslag samt hushållens sparande och försäkringar. Offentlig finansiering är en viktig möjliggörande faktor för anpassning (*mycket troligt*). Offentliga mekanismer och offentlig finansiering kan ge en hävstångseffekt för den privata sektorns finansiering av anpassning genom att undanröja verkliga och upplevda hinder i form av reglering, kostnads- och marknadshinder, till exempel genom offentlig-privata partnerskap (*mycket troligt*). Finansiella och tekniska resurser möjliggör ett effektivt och fortlöpande genomförande av anpassning, särskilt när de stöds av institutioner som har en god förståelse för anpassningsbehov och anpassningskapacitet (*mycket troligt*). {4.8, 5.14, 6.4, tabell 6.10, 7.4, 9.4, tabell 11.17, 12.5, 13.11, 15.6, 17.4, 18.4, ruta 18.9, CCP5.4, CCB FINANCE}
- C.5.5** Uppföljning och utvärdering av anpassning är avgörande för att kunna följa utvecklingen och möjliggöra effektiv anpassning (*mycket troligt*). Genomförandet av uppföljning och utvärdering är för närvarande begränsat (*mycket troligt*) men har ökat sedan AR5 på lokal och nationell nivå. Även om den största delen av uppföljningen av anpassning är inriktad på planering och genomförande är resultatuppföljning avgörande för att följa anpassningens effektivitet och framsteg (*mycket troligt*). Uppföljning och utvärdering underlättar lärandet om framgångsrika och effektiva anpassningsåtgärder och signalerar när och var ytterligare åtgärder kan behövas. Systemen för uppföljning och utvärdering är mest effektiva när de stöds av kapacitet och resurser och är inbäddade i system för möjliggörande styrning (*mycket troligt*). {1.4, 2.6, 6.4, 7.4, 11.7, 11.8, 13.2, 13.11, 17.5, 18.4, CCP2.4, CCB DEEP, CCB ILLNESS, CCB NATURAL, CCB PROGRESS}
- C.5.6** Inkluderande styrning som prioriterar jämlikhet och rättvisa i planering och genomförande av anpassning leder till effektivare och mer hållbara anpassningsutfall (*mycket troligt*). Sårbarheter och klimatrisker minskas ofta genom noggrant utformade och genomförda lagar, styrmedel, processer och insatser som tar itu med kontextspecifika orättvisor, t ex på grundval av kön, etnicitet, funktionshinder, ålder, plats och inkomst (*mycket troligt*). Dessa metoder, som omfattar plattformar för gemensamt lärande med flera intressenter, gränsöverskridande samarbeten, samhällsbaserad anpassning och deltagande scenarioplanering, fokuserar på kapacitetsuppbyggnad och meningsfullt deltagande av de mest sårbara och marginaliserade grupperna och deras tillgång till viktiga resurser för anpassning (*mycket troligt*). {1.4, 2.6, 3.6, 4.8, 5.4, 5.8, 5.9, 5.13, 6.4, 7.4, 8.5, 11.8, 12.5, 13.11, 14.7, 15.5, 15.7, 17.3, 17.5, 18.4, CCP2.4, CCP5.4, CCP6.4, CCB GENDER, CCB HEALTH, CCB INDIG}

D: Klimatresilient utveckling

Klimatresilient utveckling integrerar anpassningsåtgärder och deras möjliggörande faktorer (avsnitt C) med utsläppsminskning för att främja hållbar utveckling för alla. Klimatresilient utveckling ("Climate resilient development", CRD) inbegriper frågeställningar om rättvisa och systemomställningar inom mark, hav och ekosystem, städer och infrastruktur, energi, industri och samhälle, och omfattar anpassningar för människornas, ekosystemens och planetens hälsa. Att eftersträva klimatanpassad utveckling handlar om både var människor och ekosystem är samlokaliserade och skyddet och bevarandet av ekosystemens funktion på global nivå. Klimatresilienta utvecklingsvägar handlar om att framgångsrikt integrera åtgärder för utsläppsminskning och anpassning för att främja en hållbar utveckling. Dessa utvecklingsvägar kan tillfälligt sammanfalla med varje RCP- och SSP-scenario som används i AR6, men de följer inte något visst scenario på alla platser och över tid.

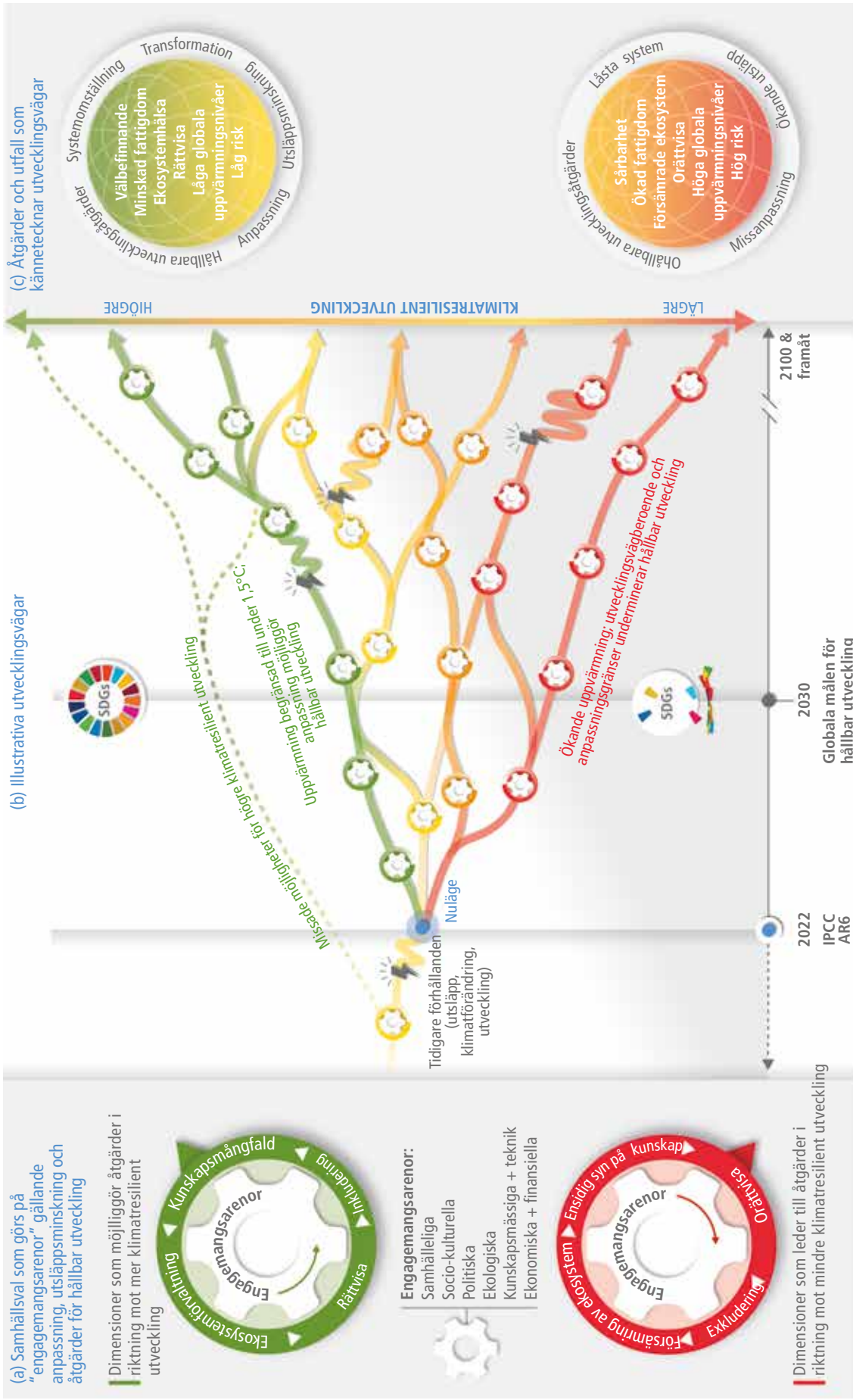
Förutsättningar för klimatreilient utveckling

- D.1 Evidens för observerade effekter, beräknade risker, nivåer och trender i sårbarhet, och att det finns gränser för klimatanpassning, visar att globala åtgärder för klimatreilient utveckling är mer brådskande än vad som tidigare utvärderats i AR5. Omfattande, effektiva och innovativa åtgärder kan fånga in synergier och minska målkonflikter mellan klimatanpassning och utsläppsminskning, och främja hållbar utveckling. (högst troligt) {2.6, 3.4, 3.6, 4.2, 4.6, 7.2, 7.4, 8.3, 8.4, 9.3, 10.6, 13.3, 13.8, 13.10, 14.7, 17.2, 18.3, ruta 18.1, figur 18.1, tabell 18.5}**
- D.1.1** Det finns ett snabbt krympande utrymme för att möjliggöra en klimatreilient utveckling. Flera olika klimatreilienta utvecklingsvägar är fortfarande möjliga för samhällen, den privata sektorn, regeringar, länder och världen att driva en klimatreilient utveckling – var och en av dem inbegriper och är resultatet av olika samhälleliga val som påverkas av olika sammanhang och möjligheter och begränsningar i samband med systemomställningar. Klimatreilienta utvecklingsvägar blir successivt mer begränsade av varje ökning av uppvärmningen, särskilt över 1,5°C, sociala och ekonomiska ojämlikheter, balansen mellan anpassning och utsläppsminskning som varierar beroende på nationella, regionala och lokala omständigheter och geografin, beroende på kapacitet inklusive resurser, sårbarhet, kultur och värderingar, tidigare utvecklingsval som lett till utsläpp och framtida uppvärmningsscenarier, vilket avgränsar de återstående klimatreilienta utvecklingsvägarna, och de sätt på vilka utvecklingsvägar formas av rättvisa, social rättvisa och klimaträttvisa. (högst troligt) {figur TS14.d, 2.6, 4.7, 4.8, 5.14, 6.4, 7.4, 8.3, 9.3, 9.4, 9.5, 10.6, 11.8, 12.5, 13.10, 14.7, 15.3, 18.5, CCP2.3, CCP3.4, CCP4.4, CCP5.3, CCP5.4, tabell CCP5.2, CCP6.3, CCP7.5}
- D.1.2** Möjligheterna till klimatreilient utveckling är inte jämlikt fördelade i världen (högst troligt). Klimateffekter och risker förvärrar sårbarheten och de sociala och ekonomiska ojämlikheterna och följaktligen ökar ihållande och akuta utvecklingsutmaningar, särskilt i och inom utvecklingsregioner och på särskilt utsatta lokaliteter, inklusive kuster, små öar, öknar, bergstrakter och polarområden. Detta undergräver i sin tur ansträngningar att uppnå hållbar utveckling, särskilt för sårbara och marginaliserade samhällen (högst troligt). {2.5, 4.4, 4.7, 6.3, ruta 6.4, figur 6.5, 9.4, tabell 18.5, CCP2.2, CCP3.2, CCP3.3, CCP5.4, CCP6.2, CCB HEALTH, CWGB URBAN}
- D.1.3** Att integrera effektiv och rättvis anpassning och utsläppsminskning i utvecklingsplaneringen kan minska sårbarheten, bevara och återställa ekosystem och möjliggöra en klimatreilient utveckling. Detta är en särskild utmaning i lokaliteter med bestående gap i utvecklingen och i vilka resurser är begränsade (mycket troligt). Det finns dynamiska avvägningar och konkurrerande prioriteringar mellan utsläppsminskning, anpassning och utveckling. Integrerade och inkluderande systemorienterade lösningar som bygger på jämlikhet och social rättvisa och klimaträttvisa minskar riskerna och möjliggör en klimatreilient utveckling (mycket troligt). {1.4, 2.6, ruta 2.2, 3.6, 4.7, 4.8, ruta 4.5, ruta 4.8, 5.13, 7.4, 8.5, 9.4, ruta 9.3, 10.6, 12.5, 12.6, 13.3, 13.4, 13.10, 13.11, 14.7, 18.4, CCB DEEP, CCP2, CCP5.4, CCB HEALTH, SRCCL}

Möjliggörande av klimatreilient utveckling

- D.2 Klimatreilient utveckling möjliggörs när regeringar, civilsamhället och den privata sektorn gör inkluderande utvecklingsval som prioriterar riskreducering, jämlikhet och rättvisa, och när beslutsprocesser, finansiering och handling integreras över styrningsnivåer, sektorer och tidshorisont (högst troligt). Klimatreilient utveckling underlättas av internationellt samarbete och genom att regeringar samarbetar på alla nivåer med samhällen, civilsamhället, utbildningsinstitutioner, vetenskapliga och andra institutioner, media, investerare och näringslivet, och genom att utveckla partnerskap med traditionellt marginaliserade grupper, inklusive kvinnor, unga, urfolk, lokala samhällen och etniska minoriteter (mycket troligt). Dessa partnerskap är som mest effektiva när de stöts av möjliggörande politiskt ledarskap, institutioner, resurser inklusive finansiering, liksom av klimattjänster, information och verktyg som stöder beslutsfattande (mycket troligt). (figur SPM.5) {1.3, 1.4, 1.5, 2.7, 3.6, 4.8, 5.14, 6.4, 7.4, 8.5, 8.6, 9.4, 10.6, 11.8, 12.5, 13.11, 14.7, 15.6, 15.7, 17.4, 17.6, 18.4, 18.5, CCP2.4, CCP3.4, CCP4.4, CCP5.4, CCP6.4, CCP7.6, CCB DEEP, CCB GENDER, CCB HEALTH, CCB INDIG, CCB NATURAL, CCB SLR}**
- D.2.1** Klimatreilient utveckling främjas när aktörerna arbetar på ett jämlikt, rättvist och möjliggörande sätt för att förena olika intressen, värderingar och världsåskådningar, för att åstadkomma rättvisa och rättvisande resultat (mycket troligt). Dessa principer bygger på olika kunskap om klimatrisker och valda utvecklingsvägar, och tar hänsyn till lokala, regionala och globala klimateffekter, risker, hinder och möjligheter (mycket troligt). Strukturella sårbarheter för klimatförändring kan minskas genom noggrant utformade och genomförda rättsliga, politiska och processuella insatser på alla skalor från det lokala till det globala planet och som beaktar ojämlikheter på grund av gender, etnicitet, funktionsnedsättning, ålder, plats och inkomst (högst troligt). För att minska riskerna och anpassa sig behövs rättighetsbaserade metoder som fokuserar på kapacitetssupplyggning, meningsfullt deltagande av de mest sårbara grupperna och deras tillgång till viktiga resurser, inklusive finansiering (mycket troligt). Det finns evidens för att processer för klimatreilient utveckling kopplar samman urfolks, vetenskaplig, lokal, praktisk och andra former av kunskap, och att de är mer effektiva och hållbara eftersom de är lokalt anpassade och leder till mer legitima, relevanta och effektiva åtgärder (mycket troligt). Vägar för en klimatreilient utveckling övervinner

Det finns ett snabbt krympande utrymme för att möjliggöra en klimatrezilient utveckling



Minskande utrymme för högre klimatrezilient utveckling

Illustrativ klimatrezilient eller inte klimatrezilient chock, t ex COVID-19, torka eller översvämningar, som orsakar en störning i utvecklingsvägen



Figure SPM.5 | Klimatresilient utveckling ("Climate resilient development", CRD) handlar om att genomföra åtgärder för att minska växthusgasutsläpp och för anpassning, för att stödja en hållbar utveckling. Den här figuren bygger på figur SPM.9 i AR5 WGII (som visar utvecklingsvägar för klimatresilient utveckling) genom att beskriva hur klimatresilienta utvecklingsvägar resulterar från kumulativa samhällsval och åtgärder på flera olika områden.

Delfigur (a): Samhällsval i riktning mot högre CRD (**grön kugge**) eller lägre CRD (**röd kugge**) är resultatet av samverkande beslut och åtgärder av olika förvaltningsnivåer, den privata sektorn och civilsamhället, som adresserar klimatrisker, anpassningens gränser och utvecklingsgap. Dessa aktörer deltar i anpassnings-, utsläppsminskings- och utvecklingsåtgärder på politiska, ekonomiska och finansiella, ekologiska, sociokulturella, kunskapsmässiga och tekniska, och samhällseliga arenor från lokal till internationell nivå. Möjligheterna till klimatresilient utveckling är inte jämnt fördelade i världen.

Delfigur (b): I takt med samhällens samlade val som görs kontinuerlig förskjuts de globala utvecklingsvägarna i riktning mot en högre (**grön**) eller lägre (**röd**) grad av klimatresilient utveckling. Tidigare förhållanden (tidigare utsläpp, klimatförändring och utveckling) har redan stängt vissa utvecklingsvägar mot högre CRD (**streckad grön linje**).

Delfigur (c): Högre CRD kännetecknas av resultat som främjar hållbar utveckling för alla. Klimatresilient utveckling blir allt svårare att uppnå med globala uppvärmningsnivåer som överstiger 1,5°C. Otillräckliga framsteg mot de globala målen för hållbar utveckling (SDG) fram till 2030 minskar utsikterna för en klimatresilient utveckling. Möjligheten att styra mot en mer klimatresilient utveckling krymper allt mer, vilket återspeglas av anpassningens gränser och de ökande klimatriskerna, med tanke på de återstående kolbudgetarna. (figur SPM.2, figur SPM.3) [figur TS.14b, 2.6, 3.6, 7.2, 7.3, 7.4, 8.3, 8.4, 8.5, 16.4, 16.5, 17.3, 17.4, 17.5, 18.1, 18.2, 18.3, 18.4, ruta 18.1, figur 18.1, figur 18.2, figur 18.3, CCB COVID, CCB GENDER, CCB HEALTH, CCB INDIG, CCB SLR, WGI AR6 tabell SPM.1 och tabell SPM.2, SR1,5 figur SPM.1]

rådighetsrelaterade och organisatoriska hinder och bygger på samhällseliga val som påskyndar och fördjupar viktiga systemövergångar (*högst troligt*). Planeringsprocesser och verktyg för beslutsanalys kan bidra till att identifiera lågriskåtgärder⁴⁷ som ger möjlighet till utsläppsminskning och anpassning i samband med förändring, komplexitet, djup osäkerhet och olika åsikter (*troligt*). {1.3, 1.4, 1.5, 2.7, 3.6, 4.8, 5.14, 6.4, 7.4, 8.5, 8.6, ruta 8.7, 9.4, ruta 9.2, 10.6, 11.8, 12.5, 13.11, 14.7, 15.6, 15.7, 17.2-17.6, 18.2-18.4, CCP2.3-2.4, CCP3.4, CCP4.4, CCP5.4, CCP6.4, CCP7.6, CCB DEEP, CCB HEALTH, CCB INDIG, CCB NATURAL, CCB SLR}

D.2.2 Inkluderande styrning bidrar till effektivare och mer varaktiga anpassningsresultat och möjliggör klimatresilient utveckling (*mycket troligt*). Inkluderande processer stärker regeringars och andra intressenters förmåga att gemensamt överväga aspekter såsom förändringens hastighet och omfattning och osäkerheter, tillhörande effekter och tidsperspektiv för olika klimatresilienta utvecklingsvägar givet tidigare utvecklingsval som lett till tidigare utsläpp och scenarier för framtida klimat (*mycket troligt*). Relevanta samhällsval görs kontinuerligt genom interaktioner för engagemang från lokal till internationell nivå. Kvaliteten på och resultatet av dessa interaktioner bidrar till att avgöra om utvecklingsvägar ändras i riktning mot eller bort från en klimatresilient utveckling (*troligt*). (figur SPM.5) {2.7, 3.6, 4.8, 5.14, 6.4, 7.4, 8.5, 8.6, 9.4, 10.6, 11.8, 12.5, 13.11, 14.7, 15.6, 15.7, 17.2-17.6, 18.2, 18.4, CCP2.3-2.4, CCP3.4, CCP4.4, CCP5.4, CCP6.4, CCP7.6, CCB GENDER, CCB HEALTH, CCB INDIG}

D.2.3 Styrning för klimatresilient utveckling är effektivast när den stöds av formella och informella institutioner och praxis som är väl anpassade över olika skalor, sektorer, politikområden och tidsramar. Styrningsinsatser som främjar klimatresilient utveckling tar hänsyn till den dynamiska, osäkra och kontextspecifika karaktären hos klimatrelaterade risker och deras kopplingar till andra risker. Institutioner⁴⁸ som möjliggör klimatresilient utveckling är flexibla och reagerar på uppkomna nya risker och underlättar hållbara åtgärder i rätt tid. Styrning för klimatresilient utveckling möjliggörs av tillräckliga och lämpliga mänskliga och tekniska resurser, information, kapacitet och finansiering. (*mycket troligt*) {2.7, 3.6, 4.8, 5.14, 6.3, 6.4, 7.4, 8.5, 8.6, 9.4, 10.6, 11.8, 12.5, 13.11, 14.7, 15.6, 15.7, 17.2-17.6, 18.2, 18.4, CCP2.3-2.4, CCP3.4, CCP4.4, CCP5.4, CCP6.4, CCP7.6, CCB DEEP, CCB GENDER, CCB HEALTH, CCB INDIG, CCB NATURAL, CCB SLR}

Klimatresilient utveckling för naturliga och mänskliga system

D.3 Interaktioner mellan förändringar i urbaniseringsmönster, exponering och sårbarhet kan skapa risker och förluster relaterade till klimatförändringen för städer och andra samhällen. Emellertid erbjuder den globala urbaniseringstrenden även en avgörande möjlighet att i närtid främja klimatresilient utveckling (*mycket troligt*). Integrerad och inkluderande planering och satsningar på urban infrastruktur i löpande beslutsfattande, inklusive social, ekologisk och grå/fysisk infrastruktur, kan väsentligt öka anpassningskapaciteten i urbana samhällen och samhällen utanför städer. Rättvisa genomföranden bidrar till många nyttor: för hälsa, välmående samt för ekosystemtjänster, inklusive för urfolk, marginaliserade och sårbara samhällen (*mycket troligt*). Klimatresilient utveckling i urbana områden bidrar även till klimatanpassningskapacitet utanför urbana områden genom att upprätthålla stadsnära försörjningskedjor av varor och tjänster och finansiella flöden (*troligt*). Städer och andra samhällen vid kuster har en speciellt viktig roll i att främja klimatresilient utveckling (*mycket troligt*). {6.2, 6.3, tabell 6.6, 7.4, 8.6, ruta 9.8, 18.3, CCP2.1, CCP2.2, CCP6.2, CWGB URBAN}

D.3.1 Att vidta integrerade åtgärder för klimatreliens för att undvika klimatrisker kräver ett brådskande beslutsfattande för den nya byggda miljön och en anpassning av befintlig stadsplanering, infrastruktur och markanvändning. Baserat på socioekonomiska omständigheter

⁴⁸ Institutioner: regler, normer och konventioner som vägleder, begränsar eller möjliggör mänskliga beteenden och praxis. Institutioner kan vara formellt etablerade, t ex genom lagar och förordningar, eller informellt etablerade, t ex genom traditioner och sedvänjor. Institutioner kan stimulera, hindra, stärka, försvaga eller snedvräta uppkomsten, antagandet och genomförandet av klimatåtgärder och klimatrelaterad styrning.

kommer åtgärder för anpassning och hållbar utveckling att ge flera nyttor, bland annat för hälsa och välbefinnande, särskilt när åtgärderna stöds av nationella regeringar, icke-statliga organisationer och internationella organ som arbetar sektorsövergripande i partnerskap med lokala samhällen. Rättvisa partnerskap mellan lokala och kommunala myndigheter, den privata sektorn, ursprungsbefolkningar, lokala samhällen och det civila samhället kan, bland annat genom internationellt samarbete, främja klimatreilient utveckling genom att ta itu med strukturella ojämlikheter, otillräckliga finansiella resurser, risker på stadsnivå och integrering av ursprungsbefolkningens kunskap och lokal kunskap. (*mycket troligt*) {6.2, 6.3, 6.4, tabell 6.6, 7.4, 8.5, 9.4, 10.5, 12.5, 17.4, tabell 17.8, 18.2, ruta 18.1, CCP2.4, CCB FINANCE, CCB GENDER, CCB INDIG, CWGB URBAN}

D.3.2 Den snabba globala urbaniseringen erbjuder möjligheter till klimatreilient utveckling i olika sammanhang, från landsbygden och informella bosättningar till stora storstadsområden (*mycket troligt*). Den idag vanliga energiintensiva och marknadsstyrda urbaniseringen, otillräcklig och felriktad finansiering och dominerande fokus på grå infrastruktur utan integrering med ekologiska och sociala strategier riskerar att missa möjligheter till anpassning och att låsa fast missanpassning (*mycket troligt*). Dålig översiktsplanering och skilda strategier för hälsa, ekologisk och social planering förvärrar också sårbarheten i redan marginaliserade grupper (*troligt*). Urban klimatreilient utveckling är effektivare om den är lyhörd för regionala och lokala brister i utvecklingen av markanvändning och anpassning, och när den tar itu med de underliggande drivkrafterna bakom sårbarheten (*mycket troligt*). De största vinsterna i välbefinnande kan uppnås genom att prioritera finansiering för att minska klimatriskerna för låginkomsttagare och marginaliserade invånare, inklusive människor som bor i informella bosättningar (*mycket troligt*). {5.14, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, figur 6.5, tabell 6.6, 7.4, 8.5, 8.6, 9.8, 9.9, 10.4, tabell 17.8, 18.2, CCP2.2, CCP5.4, CCB HEALTH, CWGB URBAN}

D.3.3 Urbana system är kritiskt viktiga sammankopplade platser för möjliggörandet av klimatreilient utveckling, särskilt vid kusten. Kuststäder och kustnära andra bosättningar spelar en nyckelroll i utvecklingen mot en mer klimatreilient utveckling, eftersom nästan 11 procent av världens befolkning – 896 miljoner människor – bodde inom den lågt belägna kustzonen⁴⁹ år 2020, vilket kan öka till över 1 miljard människor år 2050. Dessa människor, tillhörande utveckling, och kustnära ekosystem står inför eskalerande sammansatta klimatrisker, inklusive havsnivåhöjning. Dessa kuststäder och bosättningar ger dessutom viktiga bidrag till en klimatreilient utveckling genom sin viktiga roll i nationella ekonomier och samhällen i inlandet, global handel och försörjningskedjor, kulturellt utbyte och som centra för innovation. (*mycket troligt*) {6.1, 6.2, 6.4, tabell 6.6, ruta 15.2, SMCCP tabell 2.1, CCP2.2, CCP2.4, CCB SLR, XWGB URBAN, SROCC kapitel 4}

D.4 Att värna biologisk mångfald och ekosystem är grundläggande för klimatreilient utveckling, givet de hot som klimatförändringen utgör för dem och deras roll för klimatanpassning och utsläppsminskning (*högst troligt*). Nya analyser som utgår ifrån flera bevislinjer indikerar att upprätthållande av resiliensen hos biologisk mångfald och ekosystemtjänster globalt förutsätter effektivt och rättvist bevarande av ungefär 30 till 50 procent av globala land-, sötvatten- och havsområden, inklusive befintliga ekosystem med låg grad av påverkan ("near-natural ecosystems") (*mycket troligt*). {2.4, 2.5, 2.6, 3.4, 3.5, 3.6, ruta 3.4, 12.5, 13.3, 13.4, 13.5, 13.10, CCB INDIG, CCB NATURAL}

D.4.1 Att bygga upp motståndskraft hos den biologiska mångfalden och stödja ekosystemens integritet⁵⁰ kan upprätthålla nyttor för människor, inklusive försörjningsmöjligheter, hälsa och välbefinnande, tillhandahållande av livsmedel, fibrer och vatten, samt bidra till reducering av risker för naturolyckor, klimatanpassning och begränsning av klimatförändringen. {2.2, 2.5, 2.6, tabell 2.6, tabell 2.7, 3.5, 3.6, 5.8, 5.13, 5.14, ruta 5.11, 12.5, CCP5.4, CCB COVID, CCB GENDER, CCB ILLNESS, CCB INDIG, CCB MIGRATE, CCB NATURAL}

D.4.2 Skydd och återställande av ekosystem är viktigt för att biosfären ska kunna bibehålla och öka sin resiliens (*högst troligt*). Försämring och förlust av ekosystem är också en orsak till utsläpp av växthusgaser och löper en ökad risk att förvärras av klimatförändringens effekter, inklusive torka och brandrisk (*mycket troligt*). Klimatreilient utveckling undviker åtgärder för anpassning och utsläppsminskning som skadar ekosystem (*mycket troligt*). Dokumenterade exempel på negativa effekter när markbaserade åtgärder som är avsedda att minska utsläppen genomförs på ett dåligt sätt är bland annat beskogning av gräsmarker, savannområden och torvmarker, och risker från storskalig odling av bioenergiogrödor för vattenförsörjning, livsmedelsförsörjning och biologisk mångfald (*mycket troligt*). {2.4, 2.5, ruta 2.2, 3.4, 3.5, ruta 3.4, ruta 9.3, CCP7.3, CCB NATURAL, CWGB BIOECONOMY}

D.4.3 Biologisk mångfald och ekosystemtjänster har begränsad förmåga att anpassa sig till ökande globala uppvärmningsnivåer, vilket kommer att göra det allt svårare att uppnå en klimatreilient utveckling bortom 1,5°C uppvärmning (*högst troligt*). Konsekvenserna för klimatreilient utveckling av den nuvarande och framtida globala uppvärmningen omfattar minskad effektivitet av ekosystembaserad anpassning och strategier för att begränsa klimatförändringen som bygger på ekosystem och förstärkande återkopplingar till klimatsystemet (*mycket troligt*). {figur TS.14d, 2.4, 2.5, 2.6, 3.4, ruta 3.4, 3.5, 3.6, tabell 5.2, 12.5, 13.2, 13.3, 13.10, 14.5, ruta 14.3, 15.3, 17.3, 17.6, CCP5.3, CCP5.4, CCB EXTREMES, CCB ILLNESS, CCB NATURAL, CCB SLR, SR1.5, SRCL, SROCC}

49 Kustområden under 10 m höjd över havet som är hydrologiskt kopplade till havet.

50 Ekosystemens integritet avser deras förmåga att upprätthålla viktiga ekologiska processer, återhämta sig från störningar och anpassa sig till nya förhållanden.

Att uppnå klimatreilient utveckling

- D.5** Det är otvetydigt att klimatförändringen redan har stört mänskliga och naturliga system. Tidigare och nuvarande utvecklingstrender (tidigare utsläpp, utveckling och klimatförändring) har inte befrämjat global klimatreilient utveckling (*högst troligt*). Samhälleliga val och implementerade handlingar inom det närmsta årtiondet avgör i vilken utsträckning utvecklingsvägar på mellanlång och lång sikt kommer att leda till klimatreilient utveckling (*mycket troligt*). Utsikterna för klimatreilient utveckling blir alltmer begränsade om inte växthusgasutsläppen minskar snabbt, och speciellt om en 1,5°C global uppvärmning överskrider inom den nära framtiden (*mycket troligt*). Dessa utsikter begränsas av tidigare utveckling, utsläpp och klimatförändring, och möjliggörs av inkluderande styrning, tillräckliga och ändamålsenliga mänskliga och teknologiska resurser, information, kapacitet och finansiering (*mycket troligt*). {figur TS.14d, 1.2, 1.4, 1.5, 2.6, 2.7, 3.6, 4.7, 4.8, 5.14, 6.4, 7.4, 8.3, 8.5, 8.6, 9.3, 9.4, 9.5, 10.6, 11.8, 12.5, 13.10, 13.11, 14.7, 15.3, 15.6, 15.7, 16.2, 16.4, 16.5, 16.6, 17.2-17.6, 18.2-18.5, CCP2.3-2.4, CCP3.4, CCP4.4, CCP5.3, CCP5.4, tabell CCP5.2, CCP6.3, CCP6.4, CCP7.5, CCP7.6, CCB DEEP, CCB HEALTH, CCB INDIG, CCB NATURAL, CCB SLR}
- D.5.1** Klimatreilient utveckling är en utmaning redan vid nuvarande globala uppvärmningsnivåer (*mycket troligt*). Utsikterna för en klimatreilient utveckling kommer att begränsas ytterligare om den globala uppvärmningen överstiger 1,5°C (*mycket troligt*) och kommer inte att vara möjlig i vissa regioner och områden om den globala uppvärmningen överstiger 2°C (*troligt*). Klimatreilient utveckling begränsas mest i regioner och områden där klimateffekter och risker redan är långt framskridna, bland annat i låglänta kuststäder och andra bosättningar, små öar, öknar, bergstrakter och polarområden (*mycket troligt*). Regioner och områden med höga nivåer av fattigdom, vatten-, mat- och energibrist, sårbara urbana områden, försämrade ekosystem och glesbygdsområden och/eller med få möjliggörande förutsättningar står inför många icke-klimatrelaterade utmaningar som hämmar klimatreilient utveckling och som förvärras ytterligare av klimatförändringen (*mycket troligt*). {figur TS.14d, 1.2, ruta 6.6, 9.3, 9.4, 9.5, 10.6, 11.8, 12.5, 13.10, 14.7, 15.3, CCP2.3, CCP3.4, CCP4.4, CCP5.3, tabell CCP5.2, CCP6.3, CCP7.5}
- D.5.2** Inkluderande styrning, investeringar som riktas till en klimatreilient utveckling, tillgång till relevant teknik och snabbt uppskalad finansiering samt kapacitetssupplegning på alla förvaltningsnivåer, den privata sektorn och civilsamhället möjliggör klimatreilient utveckling. Erfarenheten visar att processer för klimatreilient utveckling ligger rätt i tiden, är förutseende, integrerande, flexibla och handlingsinriktade. Gemensamma mål och socialt lärande bygger upp anpassningskapacitet för klimatreilient utveckling. Genom att genomföra anpassning och utsläppsminskning tillsammans och att ta hänsyn till avvägningar, kan flera fördelar och synergier uppnås för människors välbefinnande samt för ekosystemhälsa och planetens hälsa. Utsikterna för klimatreilient utveckling ökar genom inkluderande processer som inbegriper lokal kunskap och urfolks kunskap samt processer som samordnas över risker och institutioner. Klimatreilient utveckling möjliggörs genom ökat internationellt samarbete, inklusive mobilisering och förbättrad tillgång till finansiering, särskilt för sårbara regioner, sektorer och grupper. (*mycket troligt*) (figur SPM.5) {2.7, 3.6, 4.8, 5.14, 6.4, 7.4, 8.5, 8.6, 9.4, 10.6, 11.8, 12.5, 13.11, 14.7, 15.6, 15.7, 17.2-17.6, 18.2-18.5, CCP2.3-2.4, CCP3.4, CCP4.4, CCP5.4, CCP6.4, CCP7.6, CCB DEEP, CCB HEALTH, CCB INDIG, CCB NATURAL, CCB SLR}
- D.5.3** Den samlade vetenskapliga evidensen är entydig: Klimatförändringen är ett hot mot människans välbefinnande och planetens hälsa. Varje ytterligare fördröjning av samordnade globala åtgärder för anpassning och utsläppsminskning kommer att innebära att vi går miste om ett kortvarigt och snabbt försvinnande möjlighetsfönster för att säkra en livskraftig och hållbar framtid för alla. (*högst troligt*) {1.2, 1.4, 1.5, 16.2, tabell SM16.24, 16.4, 16.5, 16.6, 17.4, 17.5, 17.6, 18.3, 18.4, 18.5, CCB DEEP, CWGB URBAN, WGI AR6 SPM, SROCC SPM, SRCCL SPM}

SMHI Publikationer

SMHI publicerar sju rapportserier. Tre av dessa, R-serierna är avsedda för internationella läsare och skrivs oftast på Engelska. I de övriga serierna används oftast Svenska men även Engelska.

Seriernas namn	Publiseras sedan
RMK (Report Meteorology and Climatology)	1974
RH (Report Hydrology)	1990
RO (Report Oceanography)	1986
METEOROLOGI	1985
HYDROLOGI	1985
OCEANOGRAFI	1985
KLIMATOLOGI	2009

I serien KLIMATOLOGI har tidigare utgivits:

1. Lotta Andersson, Julie Wilk, Phil Graham, Michele Warburton (University KwaZulu Natal) (2009)
Local Assessment of Vulnerability to Climate Change Impacts on Water Resources in the Upper Thukela River Basin, South Africa – Recommendations for Adaptation
2. Gunn Persson, Markku Rummukainen (2010)
Klimatförändringarnas effekter på svenskt miljömålsarbete
3. Jonas Olsson, Joel Dahné, Jonas German, Bo Westergren, Mathias von Scherling, Lena Kjellson, Fredrik Ohls, Alf Olsson (2010)
En studie av framtida flödesbelastning på Stockholms huvudavloppssystem
4. Markku Rummukainen, Daniel J. A. Johansson, Christian Azar, Joakim Langner, Ralf Doescher, Henrik Smith (2011)
Uppdatering av den vetenskapliga grunden för klimatarbetet. En översyn av naturvetenskapliga aspekter
5. Sten Bergström (2012)
Framtidens havsnivåer i ett hundraårsperspektiv – kunskapssammanställning 2012
6. Jonas Olsson och Kean Foster (2013)
Extrem korttidsnederbörd i klimatprojektioner för Sverige
7. FNs klimatpanel – Sammanfattning för beslutsfattare. Effekter, anpassning och sårbarhet. Bidrag från arbetsgrupp 2 (WG 2) till den femte utvärderingen (AR 5) från Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2014)
8. Att begränsa klimatförändringar. FNs klimatpanel – Sammanfattning för beslutsfattare. Bidrag från arbetsgrupp 3 (WG 3) till den femte utvärderingen (AR 5) från Intergovernmental Panel on Climate Change (2015)
9. Erik Kjellström SMHI. Reino Abrahamsson, Pelle Boberg. Eva Jernbäcker
Naturvårdsverket. Marie Karlberg, Julien Morel Energimyndigheten och Åsa Sjöström SMHI (2014)
Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget
10. Risker och konsekvenser för samhället av förändrat klimat – en kunskapsöversikt (2014)
11. Gunn Persson (2015)
Vägledning för användande av klimatscenarier
12. Lotta Andersson, Anna Bohman, Lisa van Well, Anna Jonsson, Gunn Persson och Johanna Farelus (2015)
Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat
13. Gunn Persson (2015)
Sveriges klimat 1860-2014. Underlag till Dricksvattenutredningen

14. Anna Eklund, Jenny Axén Mårtensson, Sten Bergström, Emil Björck, Joel Dahné, Lena Lindström, Daniel Nordborg, Jonas Olsson, Lennart Simonsson och Elin Sjökvist (2015) Sveriges framtida klimat. Underlag till Dricksvattensutredningen
15. Elin Sjökvist, Jenny Axén Mårtensson, Joel Dahné, Nina Köplin, Emil Björck, Linda Nylén, Gitte Berglöv, Johanna Tengdelius Brunell, Daniel Nordborg, Kristoffer Hallberg, Johan Södling, Steve Berggreen-Clausen (2015) Klimatscenarier för Sverige - Bearbetning av RCP-scenarier för meteorologiska och hydrologiska effektstudier
16. Elin Sjökvist, Gunn Persson, Jenny Axén Mårtensson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson och Håkan Persson (2015) Framtidsklimat i Dalarnas län – enligt RCP-scenarier
17. Linda Nylén, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Värmlands län – enligt RCP-scenarier
18. Gunn Persson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Örebro län – enligt RCP-scenarier
19. Alexandra Ohlsson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Anna Johnell, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Västmanlands län – enligt RCP-scenarier
20. Elin Sjökvist, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Anna Johnell, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson (2015) Framtidsklimat i Uppsala län – enligt RCP-scenarier
21. Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Anna Johnell, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Stockholms län – enligt RCP-scenarier
22. Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Anna Johnell, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Södermanlands län – enligt RCP-scenarier
23. Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Anna Johnell, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Östergötlands län – enligt RCP-scenarier
24. Gitte Berglöv, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Västra Götalands län – enligt RCP-scenarier
25. Alexandra Ohlsson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Anna Johnell, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Jönköpings län – enligt RCP-scenarier
26. Gunn Persson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Kalmar län – enligt RCP-scenarier

27. Gitte Berglöv, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015)
Framtidsklimat i Kronobergs län – Enligt RCP-scenarier
28. Gunn Persson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Hallands län – enligt RCP-scenarier
29. Alexandra Ohlsson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Anna Johnell, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015)
Framtidsklimat i Skåne län – enligt RCP-scenarier
30. Alexandra Ohlsson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Anna Johnell, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015)
Framtidsklimat i Blekinge län – enligt RCP-scenarier.
31. Gunn Persson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015) Framtidsklimat i Gotlands län – enligt RCP-scenarier
32. Gitte Berglöv, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015)
Framtidsklimat i Norrbottens län – enligt RCP-scenarier
33. Gitte Berglöv, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015)
Framtidsklimat i Västerbottens län – enligt RCP-scenarier
34. Linda Nylén, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015)
Framtidsklimat i Jämtlands län – enligt RCP-scenarier
35. Linda Nylén, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015)
Framtidsklimat i Västernorrlands län – enligt RCP-scenarier
36. Linda Nylén, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson, Elin Sjökvist (2015)
Framtidsklimat i Gävleborgs län – enligt RCP-scenarier
37. Jonas Olsson, Weine Josefsson (red.) (2015) Skyfallsuppdraget - ett regeringsuppdrag till SMHI
38. Gunn Persson, Linda Nylén, Steve Berggreen-Clausen, Peter Berg, David Rayner och Elin Sjökvist (2015)
Från utsläppsscenarioer till lokal nederbörd och översvåmningsrisker
39. Anna Eklund, Jenny Axén Mårtensson, Sten Bergström och Elin Sjökvist (2015)
Framtidens vattentillgång i Mälaren, Göta älv, Bolmen, Vombsjön och Gavleån. Underlag till Dricksvattenutredningen
40. Anna Bohman (Centrum för klimatpolitisk forskning, CSFR) vid Linköpings universitet, Lotta Andersson, SMHI och CSFR, Linköpings universitet samt Åsa Sjöström, SMHI. (2016)
Förslag till en metod för uppföljning av det nationella klimatanpassningsarbetet.
Redovisning av ett regeringsuppdrag
December 2016

41. (2017)
Karttjänst för framtida medelvattenstånd
längs Sveriges kust
42. Anna Eklund, Linda Tofeldt, Johanna
Tengdelius-Brunell, Anna Johnell, Jonas
German, Elin Sjökvist, Maria Rasmusson,
Elinor Andersson (2017)
Vattennivåer, tappningar, vattentemperaturer
och is i Vättern
Beräkningar för dagens och framtidens
klimatförhållanden
43. Anna Eklund, Anna Johnell, Linda Tofeldt,
Johanna Tengdelius-Brunell, Maria
Andersson, Cajsa-Lisa Ivarsson, Jonas
German, Elin Sjökvist och Elinor Andersson
(2017)
Vattennivåer, tappningar, vattentemperaturer
och is i Hjälmaren Beräkningar för dagens
och framtidens klimatförhållanden
44. Anna Eklund, Linda Tofeldt, Anna Johnell,
Maria Andersson, Johanna Tengdelius-
Brunell, Jonas German, Elin Sjökvist, Maria
Rasmusson, Ulrika Harbman, Elinor
Andersson (2017)
Vattennivåer, tappningar, vattentemperatur
och is i Vätern Beräkningar för dagens och
framtidens klimatförhållanden
45. Sofie Schöld, Cajsa-Lisa Ivarsson, Signild
Nerheim och Johan Södling (2017)
Beräkning av högsta vattenstånd längs
Sveriges kust
46. Katarina Stensen, Johanna Tengdelius-
Brunell, Elin Sjökvist, Elinor Andersson,
Anna Eklund (2017)
Vattentemperaturer och is i Mälaren
Beräkningar för dagens och framtidens
klimatförhållanden
47. Jonas Olsson, Peter Berg, Lennart Wern,
Johan Södling, Lennart Simonsson,
Wei Yang, Anna Eronn (2017)
Extremregn i nuvarande och framtida klimat
– Analyser av observationer och
framtidsscenarier.
48. Signild Nerheim, Sofie Schöld, Gunn
Persson och Åsa Sjöström (2017)
Framtida havsnivåer i Sverige
49. Anna Eklund, Katarina Stensen, Ghasem
Alavi, Karin Jacobsson, Diala Abdoush
(2018)
Sveriges stora sjöar idag och i framtiden.
Klimatets påverkan på Vätern, Vättern,
Mälaren och Hjälmaren.
Kunskapssammanställning januari 2018
50. Gunn Persson, Christina Wikberger,
Jorge Amorim (2018)
Klimatanpassa städer med grönska
51. Katarina Losjö, Lennart Wern, Johan
Södling (2019)
Uppföljning av riktlinjer för bestämning
av dimensionerande flöden
52. Sjökvist, Elin (2019)
Sommaren 2018 – en glimt av framtiden?
53. Översättning av Summary for
Policymakers (2019)
FN:s klimatpanel – Sammanfattning för
beslutsfattare
Global uppvärmning på 1,5°C
54. Karin Hjerpe, Therése Sjöberg, Karin
Lundgren Kownacki, Lotta Andersson,
Åsa Sjöström (2020)
Myndigheters arbete med
klimatanpassning 2019
55. Therése Sjöberg, Karin Hjerpe, Karin
Lundgren Kownacki, Lotta Andersson
(2020)
Kommunernas arbete med
klimatanpassning 2019 - Analys av
statusrapportering till SMHI
56. Klimatförändringar och biologisk
mångfald – Slutsatser från IPCC och
IPBES i ett svenskt perspektiv (2020)
57. FN:s klimatpanel IPCC –
Sammanfattning för beslutsfattare (2020)
Specialrapport om Klimatförändringar
och marken
58. FN:s klimatpanel IPCC –
Sammanfattning för beslutsfattare (2020)
Specialrapport om Havet och kryosfären
i ett förändrat klimat
59. Erik Engström
(ej publicerad)

60. Karin Hjerpe, Åsa Sjöström (2020)
Förslag på system för uppföljning och
utvärdering av det nationella arbetet med
klimatanpassning
61. Erik Kjellström (2021)
Betydelsen av storskalig atmosfärisk
cirkulation för Sveriges temperatur- och
nederbörds klimat
En jämförelse av normalperioder
62. Karin Hjerpe, Therése Sjöberg, Bodil
Englund, Anna Jonsson (2021)
Myndigheters arbete med
klimatanpassning 2020
63. Peter Berg (2021)
MIdAS version 0.1
framtagande och utvärdering av ett nytt
verktyg för biasjustering
64. Erik Kjellström (2022)
Klimatinformation som stöd för
klimatanpassningsarbetet
65. Översättning av Summary for Policymakers
(2022)
FN:s klimatpanel IPCC – Sammanfattning
för beslutsfattare
Klimat i förändring 2021 Den
naturvetenskapliga grunden
66. Karin Lundgren Kownacki, Bodil Englund,
Aino Krunegård, Pontus Wallin (2022)
Myndigheters arbete med klimatanpassning

Denna sida är avsiktligt blank



Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 NORRKÖPING
Tel 011-495 80 00 Fax 011-495 80 01

ISSN 1654-2258

