



**KLIMA- OG
FORURENSNINGS-
DIREKTORATET**

Sammendrag for beslutningstakere
Oversettelse til norsk

**FNs klimapanel: Spesialrapport om håndtering av
risikoen for ekstreme hendelser og katastrofer for å
forbedre tilpasningen til klimaendringer**

TA
2881
2012



Forord

I november 2011 ga FNs klimapanel ut en spesialrapport om håndtering av risikoen for ekstreme hendelser og katastrofer for å forbedre tilpasningen til klimaendringer. Dette er en uoffisiell norsk oversettelse av den delen av rapporten som kalles et sammendrag for beslutningstakere. Oversettelsen av sammendraget er utført av Klima- og forurensningsdirektoratet.

Med denne oversettelsen forsøker vi å være trofaste mot innholdet i ”Summary for Policymakers” som det ble vedtatt av FNs klimapanels arbeidsgruppe I og arbeidsgruppe II i Kampala 14.–17. november 2011, men det fulle ansvaret for nøyaktigheten til innholdet hviler på Klima- og forurensningsdirektoratet. Har du kommentarer til oversettelsen, kan du sende disse til postmottak@klif.no.

Du kan laste ned figurene fra dette sammendraget fra www.klif.no/klimapanel.

Oslo, januar, 2012

Sammendrag for beslutningstakere

Hovedforfattere:

Simon K. Allen, Vicente Barros, Ian Burton, Diarmid Campbell-Lendrum, Omar-Dario Cardona, Susan L. Cutter, O. Pauline Dube, Kristie L. Ebi, Christopher B. Field, John W. Handmer, Padma N. Lal, Allan Lavell, Katharine J. Mach, Michael D. Mastrandrea, Gordon A. McBean, Reinhard Mechler, Tom Mitchell, Neville Nicholls, Karen L. O'Brien, Taikan Oki, Michael Oppenheimer, Mark Pelling, Gian-Kasper Plattner, Roger S. Pulwarty, Sonia I. Seneviratne, Thomas F. Stocker, Maarten K. van Aalst, Carolina S. Vera, Thomas J. Wilbanks

Dette sammendraget for beslutningstakere bør citeres som:

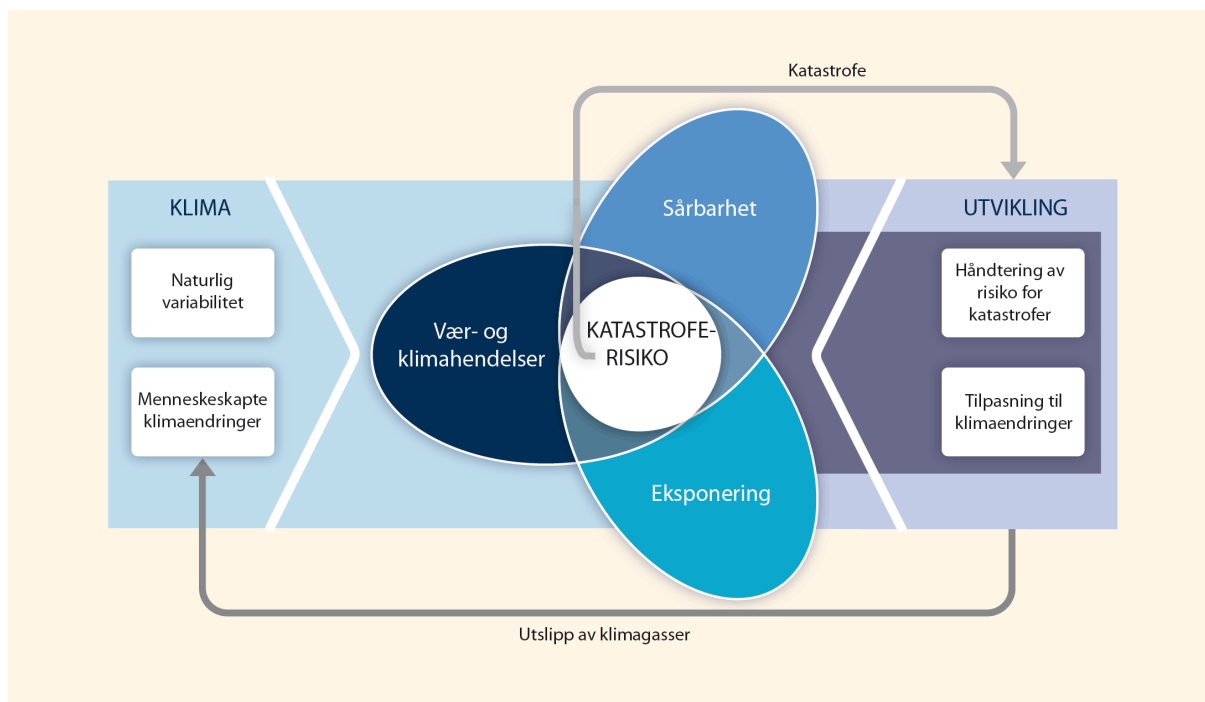
IPCC, 2011: Summary for Policymakers. In: Intergovernmental Panel on Climate Change Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation [Field, C. B., Barros, V., Stocker, T.F., Qin, D., Dokken, D., Ebi, K.L., Mastrandrea, M. D., Mach, K. J., Plattner, G.-K., Allen, S., Tignor, M. and P. M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

A. BAKGRUNN

Dette sammendraget for beslutningstakere oppsummerer de viktigste resultatene fra spesialrapporten om håndtering av risikoen for ekstreme hendelser for å forbedre klimatilpasning (*Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*, SREX). Spesialrapporten behandler emnet ved å vurdere den vitenskapelige litteraturen innenfor områder som strekker seg fra forholdet mellom klimaendringer og ekstreme vær- og klimahendelser ("klimaekstremer"), til ringvirkningene disse hendelsene har for samfunn og bærekraftig utvikling. Rapporten omhandler hvordan samspillet mellom klima, miljø og menneskelige faktorer kan føre til skadelige virkninger og katastrofer, mulighetene for å håndtere de risikoene dette innebærer, og den sentrale rollen ikke-klimarelaterte faktorer spiller for vurderingen av konsekvensene. Boks SPM.1 (neste side) definerer sentrale begreper som benyttes i rapporten.

Hva slags konsekvenser klimaekstremer får og hvor alvorlige effektene blir, avhenger ikke bare av ekstremhendelsen i seg selv, men også av eksponering og sårbarhet. I denne rapporten blir negative effekter ansett som katastrofer når de forvolder omfattende skader og fører til betydelig endring i fellesskaps og samfunns normale funksjonalitet. Klimaekstremer, eksponering og sårbarhet påvirkes av en rekke faktorer, deriblant menneskeskapte klimaendringer, klimaets naturlige variabilitet og sosioøkonomisk utvikling (figur SPM.1). Håndtering av risiko for katastrofer og tilpasning til klimaendringer fokuserer på å redusere eksponering og sårbarhet, samt å øke motstandsdyktigheten mot potensielt negative effekter av klimaekstremer, selv om risikoen ikke fullt ut kan elimineres (figur SPM.2). Selv om utslippsreducerende tiltak ikke er i fokus for denne rapporten, kan tilpasning og utslippsreduksjon utfylle hverandre, og i fellesskap betydelig redusere risikoen for klimaendringer. [SYR AR4, 5.3]

Denne rapporten integrerer perspektiver fra flere historisk sett adskilte forskningsmiljøer innen klimavitenskap, klimaeffekter, tilpasning til klimaendringer og håndtering av risiko for katastrofer. Samtlige av disse miljøene bringer med seg forskjellige synspunkter, språkbruk, tilnærminger og mål, og alle er viktige for å forstå nåværende kunnskapsstatus og kunnskapshull. Mange av de viktigste funnene er et resultat av dette samspillet, som også er illustrert i tabell SPM.1. For nøyaktig å gjenspeile hvor sikre de viktigste funnene er benytter denne rapporten klart definerte begreper om usikkerhet som angitt i boks SPM.2. Etter hvert avsnitt i dette sammendraget er det gitt referanser, i klammeparenteser, til de korresponderende avsnittene i kapitlene.



Figur SPM.1 | Illustrasjon av rapportens viktigste begreper.

Rapporten vurderer hvordan eksponering og sårbarhet overfor vær- og klimahendelser avgjør hvilket omfang eventuelle katastrofer kan få og hvor sannsynlig det er at de oppstår (risiko for katastrofer). Videre vurderer rapporten virkningene av naturlig klimavariabilitet og menneskeskapt klimaendring på klimaekstremer og andre vær- og klimahendelser som kan bidra til katastrofer. Rapporten vurderer også hvor eksponerte og sårbare det menneskelige samfunnet og de naturlige økosystemene er. Den vurderer også hvilken rolle utvikling spiller for trender i eksponering og sårbarhet, konsekvensene for katastroferisiko og samspillet mellom katastrofer og utvikling. Rapporten analyserer hvordan håndtering av risiko for katastrofer og tilpasning til klimaendring kan redusere eksponering og sårbarhet overfor vær- og klimahendelser, og dermed redusere risikoen for katastrofe og øke motstandsdyktigheten mot de risikofaktorene som ikke kan elimineres. Andre viktige prosesser ligger utenfor rammene for denne rapporten, inkludert effekten av utviklingen i klimagassutslippene og menneskeskapt klimaendring, og potensialet for å begrense de menneskeskapt klimaendringene. [1.1.2, figur 1–1]

Boks SPM.1: Sentrale definisjoner for rapporten

Nøkkelbegreper som defineres i ordlisten til SREX-rapporten¹ og som benyttes gjennom rapporten, omfatter:

Klimaendring: Forandring i tilstanden til klimaet som kan identifiseres (for eksempel ved å benytte statistiske tester) ved endringer i gjennomsnittet og/eller variabiliteten i klimaparametre, og som vedvarer over en lengre periode, typisk flere tiår eller lenger. Klimaendring kan skyldes interne naturlige prosesser, eksterne faktorer eller vedvarende menneskeskapte endringer i sammensetningen av atmosfæren eller utnyttelse av landarealet.²

Klimaekstremer (ekstreme vær- eller klimahendelser): Forekomsten av en vær- eller klimavariabel over (eller under) en grenseverdi som ligger nær de øvre (eller nedre) grensene for de historisk observerte verdiene av variabelen. For enkelhets skyld omtales både ekstreme vær- og klimahendelser samlet som klimaekstremer. Den fullstendige definisjonen er gitt i kapittel 3, avsnitt 3.1.2.

Eksposering: Nærværet av mennesker, livsgrunnlag, miljømessige tjenester og ressurser, infrastruktur, eller økonomiske, sosiale eller kulturelle aktiva på steder som kan bli negativt berørt.

Sårbarhet: Graden av ømfintlighet for å bli negativt berørt.

Katastrofe: Alvorlige endringer i den normale funksjonaliteten til et fellesskap eller samfunn som følge av farlige fysiske hendelser i samspill med sårbare sosiale forhold, noe som fører til omfattende negative menneskelige, materielle, økonomiske eller miljømessige konsekvenser som krever umiddelbare krisetiltak for å tilfredsstille kritiske menneskelige behov, og som kan kreve ekstern støtte til gjenoppbygging.

Risiko for katastrofer: Sannsynligheten over et bestemt tidsrom for alvorlige endringer i den normale funksjonaliteten til et fellesskap eller samfunn som følge av farlige fysiske hendelser i samspill med sårbare sosiale forhold, som fører til omfattende negative menneskelige, materielle, økonomiske eller miljømessige konsekvenser som krever umiddelbare krisetiltak for å tilfredsstille kritiske menneskelige behov, og som kan kreve ekstern støtte til gjenoppbygging.

Håndtering av risiko for katastrofer: Prosesser for å utforme, gjennomføre og evaluere strategier, politikk og tiltak for å forbedre forståelsen av risikoen for katastrofe, fremme risikoreduksjon og risikooverføring og fremme kontinuerlig forbedring av kriseberedskap, krisetiltak og gjenoppbyggingstiltak, for å sikre menneskelig sikkerhet, velvære, livskvalitet, motstandsdyktighet og bærekraftig utvikling.

Tilpasning: I menneskelige systemer, prosessen knyttet til å forberede systemene til det faktiske eller forventede klimaet og dets effekter, for å moderere skadevirkningene eller utnytte fordelaktige muligheter. I naturlige systemer, prosessen knyttet til å forberede systemene til det faktiske klimaet og dets effekter; menneskelig inngripen kan bidra til å forberede systemene til det forventede klimaet.

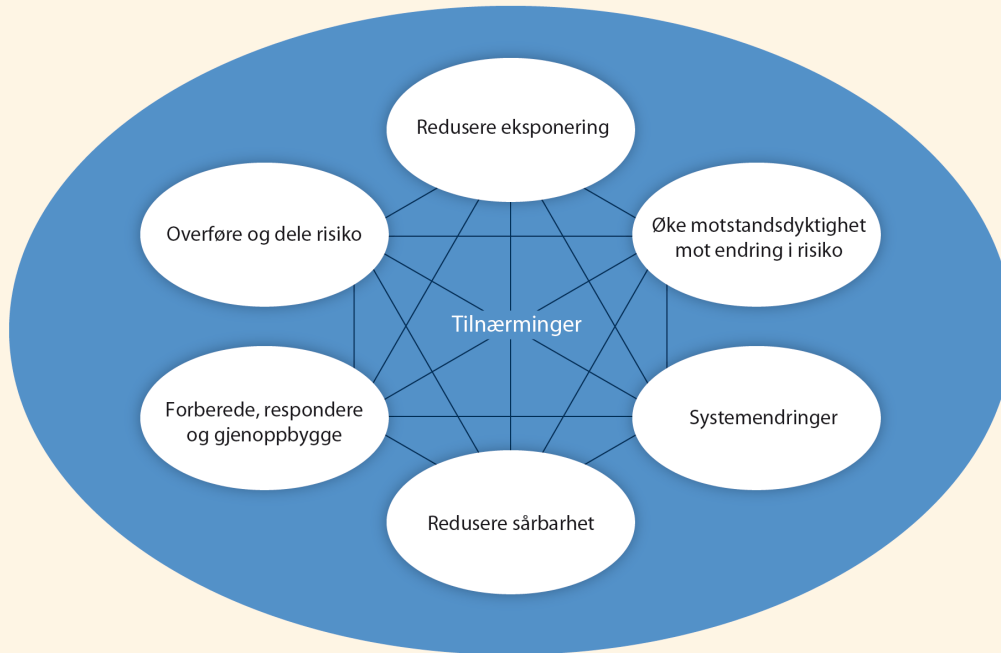
Motstandsdyktighet: Et systems, og dets bestanddeler, evne til å forvente, absorbere, takle eller hente seg inn fra virkningene av en farlig hendelse på en rask og effektiv måte. Dette omfatter å sikre at samfunnets grunnleggende strukturer og funksjonalitet opprettholdes, gjenopprettes eller forbedres.

Systemendring: Endringen av et systems grunnleggende bestanddeler (inkludert verdisystemer; styrings-, lovgivnings- eller administrasjonsordninger; finansinstitusjoner; og tekniske eller biologiske systemer).

¹ Som følge av mangfoldet i forskningsmiljøene som har vært med på denne rapporten og de vitenskapelige framskrittene, avviker flere av definisjonene i denne spesialrapporten i sitt omfang eller fokus fra de som benyttes i fjerde hovedrapport og andre rapporter fra FNs klimapanel.

² Denne definisjonen avviker fra definisjonen av klimaendring i FNs klimakonvensjon (UNFCCC), som lyder som følger: "En endring i klima som enten direkte eller indirekte kan tilskrives menneskelig aktivitet som endrer sammensetningen av den globale atmosfæren og som observeres i tillegg til naturlig klimavariabilitet over sammenlignbare tidsperioder". FNs klimakonvensjon skiller altså mellom klimaendring som kan tilskrives menneskelig aktivitet som endrer atmosfærens sammensetning og klimavariabilitet som skyldes naturlige årsaker.

Tilnæringer for tilpasning og håndtering av risiko for katastrofer i et klima i endring



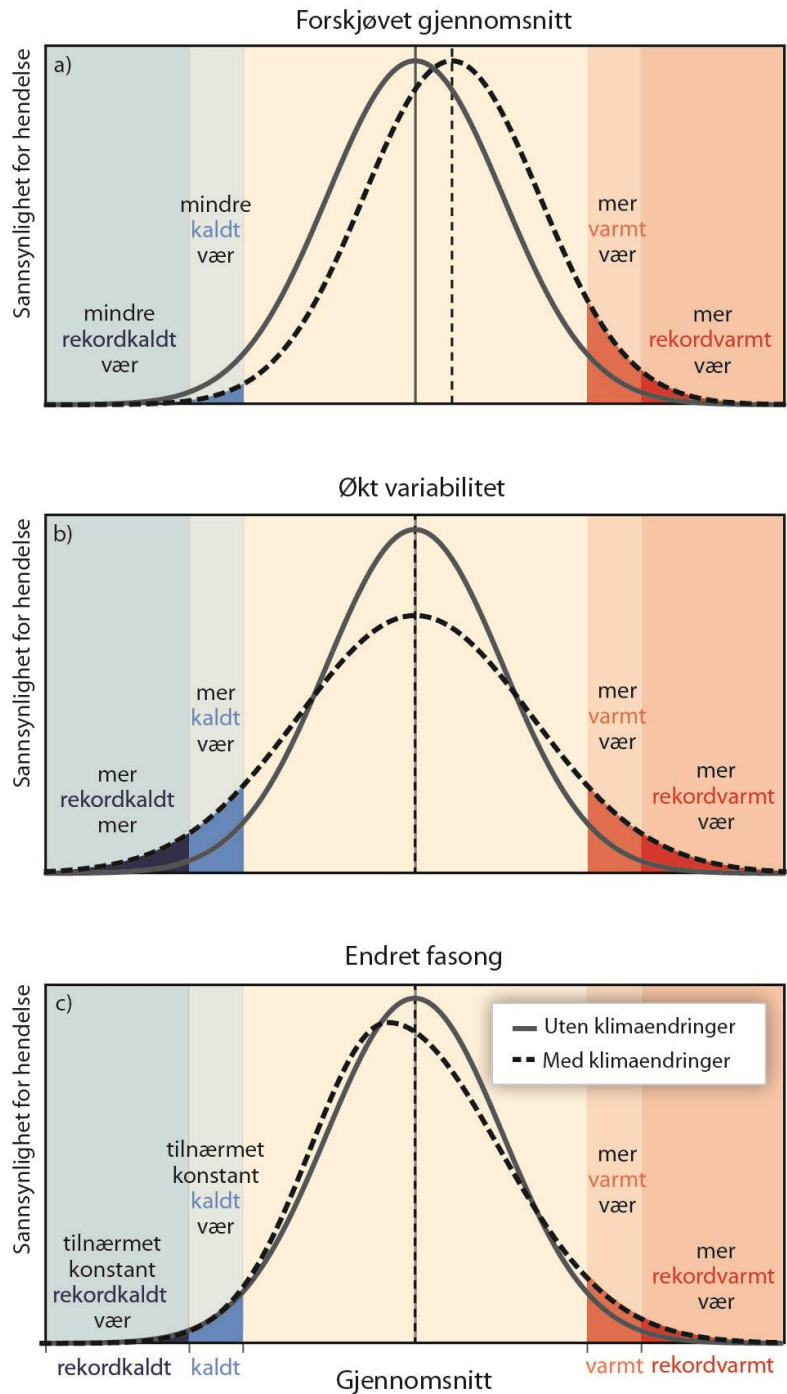
Figur SPM.2 | Tilnæringer til klimatilpassing og håndtering av risiko for katastrofer i et klima i endring.

Rapporten vurderer et bredt utvalg av utfyllende tilnæringer som kan redusere risikoen for klimaekstremer og katastrofer og øke motstandsdyktigheten mot resterende risiko etter som disse endrer seg over tid. Tilnærmingene kan være overlappende og kan følges opp samtidig. [6.5, figur 6–3, 8.6]

Eksponering og sårbarhet er nøkkelfaktorer for å estimere risiko for katastrofer, og for å anslå konsekvensene dersom katastrofen inntreffer. [1.1.2, 1.2.3, 1.3, 2.2.1, 2.3, 2.5] For eksempel kan effektene knyttet til en tropisk syklon bli svært forskjellige avhengig av hvor og når den treffer land. [2.5.1, 3.1, 4.4.6] På samme måte kan en hetebølge ha svært forskjellige effekter på forskjellige populasjoner avhengig av hvor sårbare de er. [Boks 4–4, 9.2.1] Ekstreme konsekvenser på menneskelige, økologiske eller fysiske systemer kan skyldes enkeltstående ekstreme vær- eller klimahendelser. Ekstreme konsekvenser kan også skyldes ikke-ekstreme hendelser dersom eksponering og sårbarhet er høy, [2.2.1, 2.3, 2.5] eller som følge av samspill mellom flere ulike hendelser eller deres innvirkning. [1.1.2, 1.2.3, 3.1.3] For eksempel kan tørke, forbundet med ekstrem varme og lav fuktighet, øke risikoen for skogbranner. [Boks 4–1, 9.2.2]

Ekstreme og ikke-ekstreme vær- eller klimahendelser påvirker sårbarheten overfor fremtidige ekstreme hendelser ved å endre motstandsdyktigheten, evnen til å mestre hendelsene, og evnen til å tilpasse seg. [2.4.3] I særdeleshet kan den totale virkningen av katastrofer på lokalt eller subnasjonalt nivå, i stor grad, påvirke valgmulighetene når det gjelder levesett og ressurser og den kapasiteten samfunn og fellesskap har til å forberede seg på og respondere på fremtidige katastrofer. [2.2, 2.7]

Et endret klima fører til endringer i ekstreme vær- og klimahendelsers hyppighet, intensitet, geografiske omfang, varighet og tidspunkt, og kan føre til ekstreme vær- og klimahendelser man ikke har sett tidligere. Endringer i ytterpunktene kan være knyttet til endringer i gjennomsnittet, variabiliteten eller formen på sannsynlighetsfordelingene, eller alle disse samtidig (figur SPM.3). En del klimaekstremer (for eksempel tørke) kan være resultat av en opphopning av vær- eller klimahendelser som ikke er ekstreme når de vurderes enkeltvis. Mange ekstreme vær- og klimahendelser fortsetter å være et resultat av naturlig klimavariabilitet. Naturlig klimavariabilitet vil være en viktig faktor for formen til framtidige ekstremhendelser, i tillegg til effektene av menneskeskapte klimaendringer. [3.1]



Figur SPM.3 | Effekten av endringer i temperaturfordelingen i forhold til verdiene ved ytterpunktene. Ulike endringer av temperaturfordelingene mellom nåværende og fremtidig klima, og deres virkninger på fordelings ekstremverdier: a) effekten av en forskyvning av hele fordelingen i retning av et varmere klima; b) effekten av en endring av temperaturvariabiliteten uten at gjennomsnittet endres; c) effekten av en endret fasong, i dette tilfellet gjennom en asymmetri i retning av den varmere delen av fordelingen. [Figur 1–2, 1.2.2]

B. OBSERVASJONER AV EKSPONERING, SÅRBARHET, KLIMAÆKSTREMER, EFFEKTER OG TAP SOM FØLGE AV KATASTROFER

Effektene av klimaekstremer og potensialet for katastrofer skyldes klimaekstremene selv, samt eksponerings- og sårbarhetsgraden til menneskelige og naturlige systemer. Observerte endringer i klimaekstremer gjenspeiler påvirkningen av menneskeskapt klimaendring i tillegg til naturlig klimavariabilitet, der endringene i eksponering og sårbarhet påvirkes av både klimarelaterte og ikke-klimarelaterte faktorer.

EKSPONERING OG SÅRBARHET

Eksponering og sårbarhet er dynamiske, varierer i tid og rom og avhenger av økonomiske, sosiale, geografiske, demografiske, kulturelle, institusjonelle, styringsmessige og miljømessige faktorer (*høy faglig sikkerhet*). [2.2, 2.3, 2.5]

Enkelt personer og ulike fellesskap og samfunn er i forskjellig grad eksponert og sårbare, på grunn av ulikheter i økonomi, utdanning, funksjonshemming og helse, samt kjønn, alder, klasse og andre sosiale og kulturelle kjennetegn. [2.5]

Bosettingsmønstre, urbanisering og endringer i sosioøkonomiske forhold har alle påvirket observerte trender knyttet til eksponering og sårbarhet for klimaekstremer (*høy faglig sikkerhet*). [4.2, 4.3.5] For eksempel er bosettinger nær kysten, inkludert på små øyer og i megadeltaer, og bosettinger i fjellstrøk, i både utviklede land og i utviklingsland, eksponerte og sårbare overfor klimaekstremer, men med forskjellig nivå avhengig av regioner og land. [4.3.5, 4.4.3, 4.4.6, 4.4.9, 4.4.10] Rask urbanisering og fremveksten av megabyer, særlig i utviklingsland, har ført til at det har oppstått svært sårbare bysamfunn, særlig gjennom uformell bosetting og utilstrekkelig arealforvaltning (*høy enighet, solid bevis*). [5.5.1] Se også eksemplene som er studert i 9.2.8 og 9.2.9. Sårbare befolkninger omfatter også flyktninger over landegrensene, flyktninger i eget land og de som bor i marginale områder. [4.2, 4.3.5]

KLIMAÆKSTREMER OG EFFEKTER

Det foreligger bevis, fra observasjoner samlet inn siden 1950, for endringer i noen vær- og klimaekstremer. Hvor stor lit man kan feste til de observerte endringene, avhenger av kvaliteten på og mengden av data, og tilgjengeligheten av studier som analyserer disse dataene. Dette varierer fra region til region og for de ulike ekstremene. Å bruke betegnelsen "liten faglig sikkerhet" om observerte endringer av et bestemt ekstrem, på regional eller global skala, verken impliserer eller utelukker muligheten for endring. Ekstremhendelser er sjeldne, noe som innebærer at det er begrenset data tilgjengelig for å vurdere endringer i hyppighet og alvorlighetsgrad. Jo sjeldnere en hendelse opptrer, desto mer krevende er det å identifisere endringer over lang tid. [3.2.1] Trender på global skala knyttet til en bestemt ekstremhendelse kan være mer pålitelige (f.eks. når det gjelder ekstremtemperaturer) eller mindre pålitelige (f.eks. når det gjelder tørke) enn enkelte trender på regionalt nivå, avhengig av hvor geografisk enhetlige trendene for den konkrete ekstremhendelsen er. Avsnittene som følger gir mer detaljerte opplysninger om konkrete klimaekstremer innsamlet fra observasjoner siden 1950. [3.1.5, 3.2.1]

Det er *svært sannsynlig* at det har vært en reduksjon i antall kalde dager/kalde netter og en økning i antall varme dager/varme netter³ på global skala, dette gjelder for de fleste landområder der man har tilstrekkelige data tilgjengelig. Det er *sannsynlig* at disse endringene også gjelder på kontinental skala i Nord-Amerika, Europa og Australia. I store deler av Asia er det *middels faglig sikkerhet* knyttet til en oppvarmende/stigende trend i de høyeste og laveste temperaturverdiene i løpet av et døgn. Den faglige sikkerheten når det gjelder observerte trender for de høyeste og laveste temperaturverdiene i løpet av et døgn i Afrika og Sør-Amerika generelt, varierer fra *lav* til *middels* avhengig av region. I mange (men ikke alle) regioner, der det finnes tilstrekkelige data tilgjengelig, er det *middels faglig sikkerhet* for at lengden av eller antallet varme perioder eller hetebølger³ har økt. [3.3.1, tabell 3.2]

Det har vært statistisk signifikante trender knyttet til forekomsten av kraftig nedbør i enkelte regioner. Det er *sannsynlig* at mer enn halvparten av disse regionene har erfart en økning i hyppigheten av kraftig nedbør, selv om det er stor regional og subregional variabilitet i disse trendene. [3.3.2]

Det er *liten faglig sikkerhet* forbundet med en eventuell observert langsiktig (det vil si 40 år eller mer) økning knyttet til aktiviteter for tropiske sykloner (styrke, hyppighet, varighet) etter at det er tatt hensyn til den historiske utviklingen av observasjonskapasitetene. Det er *sannsynlig* at stormbanene, utenfor tropene, både på den nordlige og sørlige halvkulen har forskjøvet seg mot henholdsvis Nord- og Sørpolen. Det er *liten faglig sikkerhet* forbundet med observerte trender i fenomener med begrenset geografisk utstrekning, som tornadoer og hagl, på grunn av ikke-homogent datagrunnlag og utilstrekkelige overvåkningssystemer. [3.3.2, 3.3.3, 3.4.4, 3.4.5]

Det er *middels faglig sikkerhet* knyttet til at enkelte regioner i verden har opplevd kraftigere og lengre tørkeperioder, særlig i Sør-Europa og Vest-Afrika. I enkelte regioner har imidlertid tørkeperioder blitt mindre hyppige, mindre intense eller kortere, for eksempel i det sentrale Nord-Amerika og i det nordvestlige Australia. [3.5.1]

Det finnes fra *begrenset* til *middels beviser* tilgjengelig for å vurdere om observerte endringer i omfanget av og hyppigheten til flommer på regional skala er forårsaket av klima, ettersom de tilgjengelige instrumentelle registreringene av flommer på målestasjoner er begrenset i rom og tid, og på grunn av at endringer i arealbruken og fysiske inngrep skaper overlappende effekter. Videre finnes det *liten enighet* om disse bevisene, og derfor samlet sett *liten faglig sikkerhet* på global skala selv når det gjelder fortegnet på endringene forbundet med flommer. [3.5.2]

Det er sannsynlig at det har funnet sted en stigning i ekstremnivå for kystnær høy vannstand knyttet til den generelle stigningen i det gjennomsnittlige havnivået. [3.5.3]

Det er bevis for at noen ekstremer har endret seg som følge av menneskeskapte påvirkninger, inkludert økningen i konsentrasjonen av klimagasser i atmosfæren. Det er *sannsynlig* at menneskeskapte påvirkninger har ført til en økning i de ekstreme minimums- og maksimumstemperaturene, i løpet av døgnnet, på global skala. Det er *middels faglig sikkerhet* for at menneskeskapte påvirkninger har bidratt til at ekstremnedbør har blitt enda kraftigere på global skala. Det er *sannsynlig* at det har vært en menneskeskapt påvirkning på ekstremnivå for kystnær høy vannstand knyttet til den generelle stigningen i det gjennomsnittlige

³ Se SREX-ordlisten for definisjoner av følgende begreper: kalde dager/kalde netter, varme dager/varme netter og varmeperiode/hetebølge.

havnivået. Usikkerhetene når det gjelder historiske data for tropiske sykloner, den ufullstendige forståelsen av de fysiske mekanismene som forbinder tropiske sykloner med klimaendringer, og graden av variabilitet når det gjelder tropiske sykloner, innebærer at det bare er *liten faglig sikkerhet* for at eventuelle registrerbare endringer i aktiviteter i tropisk sykloner kan tilskrives menneskeskapte påvirkninger. Det er utfordrende å knytte enkeltstående ekstremhendelser til menneskeskapte klimaendringer. [3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.4.4, 3.5.3, tabell 3.1]

TAP SOM FØLGE AV KATASTROFER

Økonomiske tap som følge av vær- og klimarelaterte katastrofer har økt, men med betydelige variasjoner avhengig av sted og tid på året (*høy faglig sikkerhet*, basert på *høy enighet og middels bevis*). De globale tapene ved vær- og klimarelaterte katastrofer, som er rapportert i løpet av de siste tiårene, gjenspeiler hovedsakelig de finansielle tapene forbundet med direkte skader på eiendeler, og er ujevnt fordelt. Anslåtte årlige tap siden 1980 har variert fra noen få milliarder USD til over 200 milliarder USD (i 2010-dollar), med det høyeste tallet i 2005 (året for den tropiske syklonen Katrina). Beregnede tap er lave anslag ettersom mange konsekvenser, som tap av menneskeliv, kulturarv, og prosesser og ressurser knyttet til økosystemet, er krevende å tallfeste i økonomiske verdier, og av den grunn gjenspeiles dårlig i tapsanslagene. Konsekvenser på den uformelle eller udokumenterte økonomien samt indirekte økonomiske effekter kan være svært viktige i enkelte områder og sektorer, men tas generelt ikke hensyn til i rapporterte tapsanslag. [4.5.1, 4.5.3, 4.5.4]

Økonomiske tap ved katastrofer, inkludert forsikrede tap, som følge av vær- og klimahendelser og geofysiske hendelser⁴ er høyere i utviklede land. Dødstall og økonomiske tap uttrykt som andel av BNP er høyere i utviklingsland (*høy faglig sikkerhet*). I løpet av perioden fra 1970 til 2008 forekom mer enn 95 % av dødsfallene som følge av naturkatastrofer i utviklingslandene. Land med middels inntekter og kraftig voksende aktivagrunnlag har båret de største byrdene. I perioden fra 2001 til 2006 var tapene på omkring 1 % av BNP for land med middels inntekt, mens dette forholdet har vært på omkring 0,3 % av BNP for lavinntektsland og mindre enn 0,1 % av BNP for høyinntektsland, basert på *begrensede bevis*. I små land som er særlig utsatt, som de små utviklingsøystatene, har tapene, uttrykt som andel av BNP, vært særlig høye, og oversteget 1 % i mange tilfeller og 8 % i de mest ekstreme tilfellene, midlet over perioden fra 1970 til 2010, som inneholder år med og uten katastrofer. [4.5.2, 4.5.4]

Økt eksponering av mennesker og økonomiske verdier har vært den viktigste årsaken til langsiktige økninger i økonomiske tap som følge av vær- og klimarelaterte katastrofer (*høy faglig sikkerhet*). Langsiktige trender for økonomiske tap knyttet til katastrofer, justert for velstands- og befolkningsøkning, har ikke blitt tilskrevet klimaendringer, men klimaendringenes rolle har heller ikke blitt utelukket (*middels bevis, høy enighet*). Disse konklusjonene er underlagt en del begrensninger i studiene som foreligger per i dag. Sårbarhet er en viktig avgjørelsesfaktor for tap knyttet til katastrofer, men så langt er det tatt liten høyde for dette. Andre begrensninger er: i) tilgjengeligheten av data, ettersom det finnes flest data for standard økonomiske sektorer i utviklede land; og ii) typen av fare som er studert, ettersom de fleste studiene fokuserer på sykloner, der det er *lav faglig sikkerhet* for observerte trender og om endringene kan tilskrives menneskelig påvirkninger. Den andre

⁴ Økonomiske tap og dødstall beskrevet i dette avsnittet gjelder for alle katastrofer forbundet med vær- og klimahendelser og geofysiske hendelser.

konklusjonen er underlagt ytterligere begrensninger; iii) prosessene som benyttes for å justere tapsdata over tid og iv) lengden på tidsintervallene man har observasjoner fra. [4.5.3]

C. HÅNDTERING AV RISIKO FOR KATASTROFER OG TILPASNING TIL KLIMAENDRINGER: TIDLIGERE ERFARINGER MED KLIMAÆKSTREMER

Tidligere erfaringer med klimaekstremer bidrar til forståelsen av effektiv håndtering av risiko for katastrofer og tilpasningsstrategier for å håndtere risiko.

Hvor alvorlige konsekvenser klimaekstremer medfører avhenger sterkt av eksponerings- og sårbarhetsgrad overfor slike ekstremer (*høy faglig sikkerhet*). [2.1.1, 2.3, 2.5]

Utviklingen i eksponering og sårbarhet er viktige drivkrefter for endringer i risiko for katastrofer (*høy faglig sikkerhet*). [2.5] Å forstå mangfoldet i eksponering og sårbarhet er en forutsetning for å kunne fastslå hvordan vær- og klimahendelser bidrar til at det oppstår katastrofer, og for å utforme og gjennomføre effektive strategier for å tilpasse seg til og håndtere risiko for katastrofer. [2.2, 2.6] Å redusere sårbarheten er en viktig fellesnevner innen tilpasning og håndtering av risiko for katastrofer. [2.2, 2.3]

Utviklingspraksis, -politikk og -resultater er kritiske for å forme risiko for katastrofer, som kan øke som følge av svikt i utvikling (*høy faglig sikkerhet*). [1.1.2, 1.1.3] Høy eksponering og sårbarhet er generelt en følge av skjeve utviklingsprosesser slik som de som forbindes med forringelse av miljøet, rask og ustrukturert urbanisering i farlige områder, manglende styring og få alternative levesett for de fattige. [2.2.2, 2.5] Økende global sammenknytting og gjensidig avhengighet til økonomiske og økologiske systemer kan ha virkninger som noen ganger står i kontrast til hverandre, dette reduserer eller forsterker sårbarhet og risiko for katastrofer. [7.2.1] Land er bedre i stand til å håndtere risiko for katastrofer dersom de både tar hensyn til dette i nasjonale utviklings- og sektorplaner, vedtar strategier for tilpasning til klimaendringer og overfører disse planene og strategiene til konkrete tiltak rettet mot sårbare områder og grupper. [6.2, 6.5.2]

Det mangler data om katastrofer og risiko for katastrofer på lokalt nivå, noe som kan begrense forbedringer av den lokale sårbarhetsreduksjonen (*høy enighet, middels bevis*). [5.7] Det finnes få eksempler på nasjonale systemer for håndtering av risiko for katastrofer og tilknyttede tiltak for katastrofehandtering som uttrykkelig integrerer kunnskap om, og usikkerhet i forbindelse med, forventede endringer i eksponering, sårbarhet og klimaekstremer. [6.6.2, 6.6.4]

Ulikheter påvirker lokal mestrings- og tilpassingskapasitet, og skaper utfordringer når det gjelder klimatilpasning og håndtering av risiko for katastrofer fra lokalt til nasjonalt nivå (*høy enighet, solid bevis*). Disse ulikhetene reflekterer sosioøkonomiske, demografiske og helserelevante forskjeller, og forskjeller i styring, tilgangen til ulike levesett, rettigheter og andre faktorer. [5.5.1, 6.2] Det forekommer også ulikheter på tvers av landegrensene: Utviklede land er ofte bedre rustet økonomisk og institusjonelt til å iverksette konkrete tiltak for effektivt å respondere på og tilpasse seg forventede endringer i eksponering, sårbarhet og klimaekstremer enn det utviklingslandene er. Alle land møter, ikke desto mindre, utfordringer når det gjelder å vurdere, forstå og respondere på slike forventede endringer. [6.3.2, 6.6]

Humanitær støtte er ofte nødvendig når tiltakene for å redusere risiko for katastrofer er utilstrekkelige eller fraværende (*høy enighet, solid bevis*). [5.2.1] Mindre land eller land med lite økonomisk mangfold møter særlige utfordringer i forbindelse med å forsyne offentlige ressurser tilknyttet håndtering av risiko for katastrofer, å absorbere tapene som

klimaekstremer og katastrofer medfører, og å tilby nødhjelp og støtte til gjenoppbygging. [6.4.3]

Respons og gjenoppbygging etter katastrofer gir en mulighet til å redusere vær- og klimarelatert risiko for katastrofer og for å forbedre tilpasningskapasiteten (*høy enighet, solid bevis*). Når det legges vekt på rask gjenoppbygging av hus og infrastruktur og gjenoppretting av levesett, fører det ofte til at gjenoppbyggingen skjer på måter som gjensker eller til og med øker den opprinnelige sårbarheten, og som avskjærer muligheter for mer langsiktig planlegging og politisk endring for å forsterke motstandsdyktighet og bærekraftig utvikling. [5.2.3] Se også vurderingene i 8.4.1 og 8.5.2.

Risikodelings- og overføringsmekanismer på lokalt, nasjonalt, regionalt og globalt nivå kan øke motstandsdyktighet mot klimaekstremer (*middels faglig sikkerhet*).

Mekanismene omfatter uformelle og tradisjonelle mekanismer for risikodeling, mikroforsikring, forsikring, gjenforsikring og nasjonale, regionale og globale spredningsstrategier for risiko. [5.6.3, 6.4.3, 6.5.3, 7.4] Disse mekanismene er knyttet til reduksjon av risiko for katastrofer og tilpasning til klimaendringer ved å gi midler for å finansiere nødhjelp, gjenoppretting av levesett, og gjenoppbygging. Dette medfører redusert sårbarhet, mer kunnskap og større drivkraft for å redusere risiko. [5.5.2, 6.2.2] Under spesielle forhold kan imidlertid slike mekanismer gi negativ drivkraft til å redusere risiko for katastrofer. [5.6.3, 6.5.3, 7.4.4] Innføring av formelle risikodelings- og overføringsmekanismer er ulikt fordelt mellom forskjellige regioner og ulike farer. [6.5.3] Se også eksempel 9.2.13.

Det er særlig viktig å være oppmerksom på den romlige og tidsavhengige dynamikken i eksponering og sårbarhet, siden utforming og gjennomføring av politikk og strategier for tilpasning og katastrofehandtering kan redusere risikoen på kort sikt, men også øke eksponering og sårbarhet på lengre sikt (*høy enighet, middels bevis*). For eksempel kan dikesystemer redusere eksponeringen overfor flom, ved å tilby øyeblikkelig beskyttelse, men også oppmuntre til bosettingsmønstre som kan øke risikoen på lengre sikt. [2.4.2, 2.5.4, 2.6.2] Se også vurderingene i 1.4.3, 5.3.2 og 8.3.1.

Nasjonale systemer står sentralt for landenes evne til å møte utfordringene fra observerte og forventede utviklingstrekk knyttet til eksponering, sårbarhet og vær- og klimaekstremer (*høy enighet, solid bevis*). Effektive nasjonale systemer omfatter sammensatte aktører fra nasjonale og andre myndigheter, privat sektor, forskningsorganer og det sivile samfunn, som inkluderer lokalbaserte organisasjoner, som alle har forskjellige, utfyllende roller i å håndtere risiko i henhold til deres aksepterte funksjoner og kapasiteter. [6.2]

Nærmere integrering av håndtering av risiko for katastrofer og klimatilpasning, sammen med at de begge inkluderes i lokal, regional, nasjonal og internasjonal utviklingspolitikk og utviklingspraksis, kan gi fordeler på alle nivåer (*høy enighet, solid bevis*). [5.4, 5.5, 5.6, 6.3.1, 6.3.2, 6.4.2, 6.6, 7.4] Å adressere sosial velferd, livskvalitet, infrastruktur og levesett, samt inkorporere en tilnærming som tar høyde for flere farer i planleggingen og krisehåndteringen på kort sikt, letter tilpasning til klimaekstremer på lengre sikt, noe som også i stadig større grad anerkjennes internasjonalt. [5.4, 5.5, 5.6, 7.5] Strategier og fremgangsmåter er mer effektive når de anerkjenner sammensatte stressfaktorer, forskjellige prioriterte verdier, og konkurrerende politiske mål. [8.2, 8.3, 8.7]

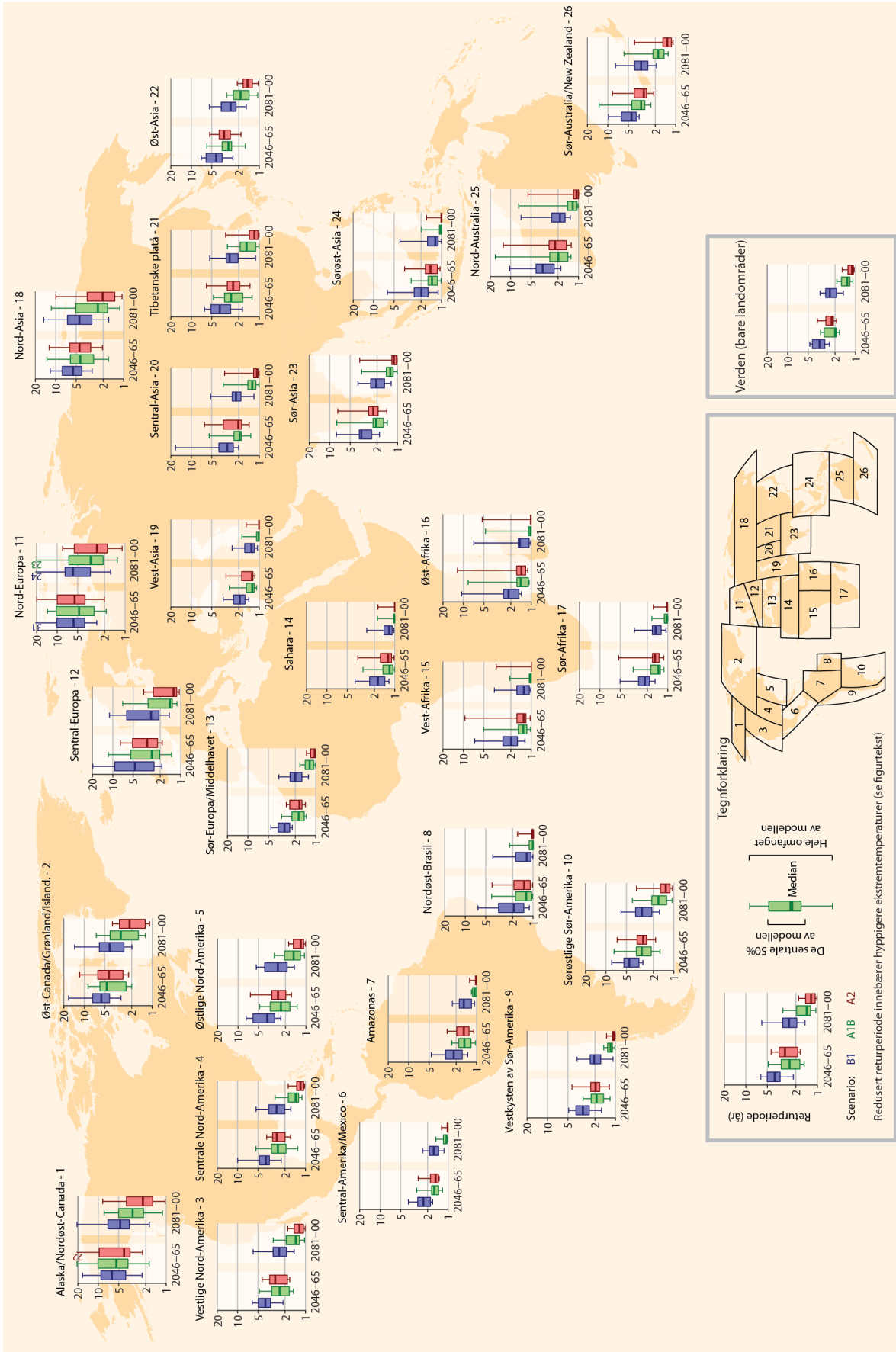
D. FREMTIDIGE KLIMAÆKSTREMER, EFFEKTER OG TAP SOM FØLGE AV KATASTROFER

Framtidige endringer i eksponering, sårbarhet og klimaekstremer som følge av naturlig klimavariabilitet, menneskeskapte klimaendringer, og sosioøkonomisk utvikling kan endre effektene forårsaket av klimaekstremer på naturlige og menneskelige systemer, og dermed potensialet for katastrofer.

KLIMAÆKSTREMER OG EFFEKTER

Sikkerhet knyttet til endringer i retningen og omfanget av klimaekstremer i klimaframskrivningene avhenger av mange faktorer, deriblant hvilken type ekstrem det dreier seg om, region og årstid, mengden og kvaliteten av tilgjengelig observasjonsdata, kunnskapsnivået for de underliggende prosessene, og påliteligheten i simuleringen av disse i modellene. Framskrevne endringer i klimaekstremer under forskjellige utslippsscenarioer⁵ avviker generelt ikke mye i løpet av de neste to eller tre tiårene, i tillegg er signalene relativt små sammenliknet med den naturlige klimavariabiliteten over den samme tidsperioden. Selv fortegnet på framskrevne endringer for enkelte klimaekstremer i løpet av denne tidsperioden er forbundet med usikkerhet. For framskrevne endringer innen utløpet av det 21. århundret, blir enten modellusikkerhet eller usikkerhet forbundet med valg av utslippsscenarioene dominerende, avhengig av hvilken ekstrem er det snakk om. Endringer med liten sannsynlighet og kraftige effekter, forbundet med at man krysser lite forståtte klimaterskler, kan ikke utelukkes siden klimasystemet er så komplekst og sammensatt. Å bruke ”lav faglig sikkerhet” om framskrivninger forbundet med et bestemt ekstrem, verken innebærer eller utelukker sannsynligheter for endringer i ekstremitet. De følgende vurderingene av sannsynlighet og/eller faglig sikkerhet for framskrivninger gjelder generelt for slutten av det inneværende århundret, relativt til klimasituasjonen ved slutten av det forrige århundret. [3.1.5, 3.1.7, 3.2.3, boks 3.2]

⁵ Utslippsscenarioer for strålingsmessig viktige atmosfæriske komponenter skal reflektere mulig fremtidig sosioøkonomisk og teknisk utvikling. Denne rapporten benytter et utvalg (B1, A1B, A2) av de 40 scenarioene som er beskrevet i FN's klimapanelers spesialrapport om utslippsscenarioer (SRES) og som ikke tar hensyn til ytterligere klimainitiativer. Disse scenarioene har ofte blitt benyttet i forbindelse med framskrivninger av klimaendringene, og de omslutter et bredt spekter av konsentrasjoner for karbondioksidekvivalenter, men omslutter ikke det totale spekteret av scenarioene som er behandlet i SRES.



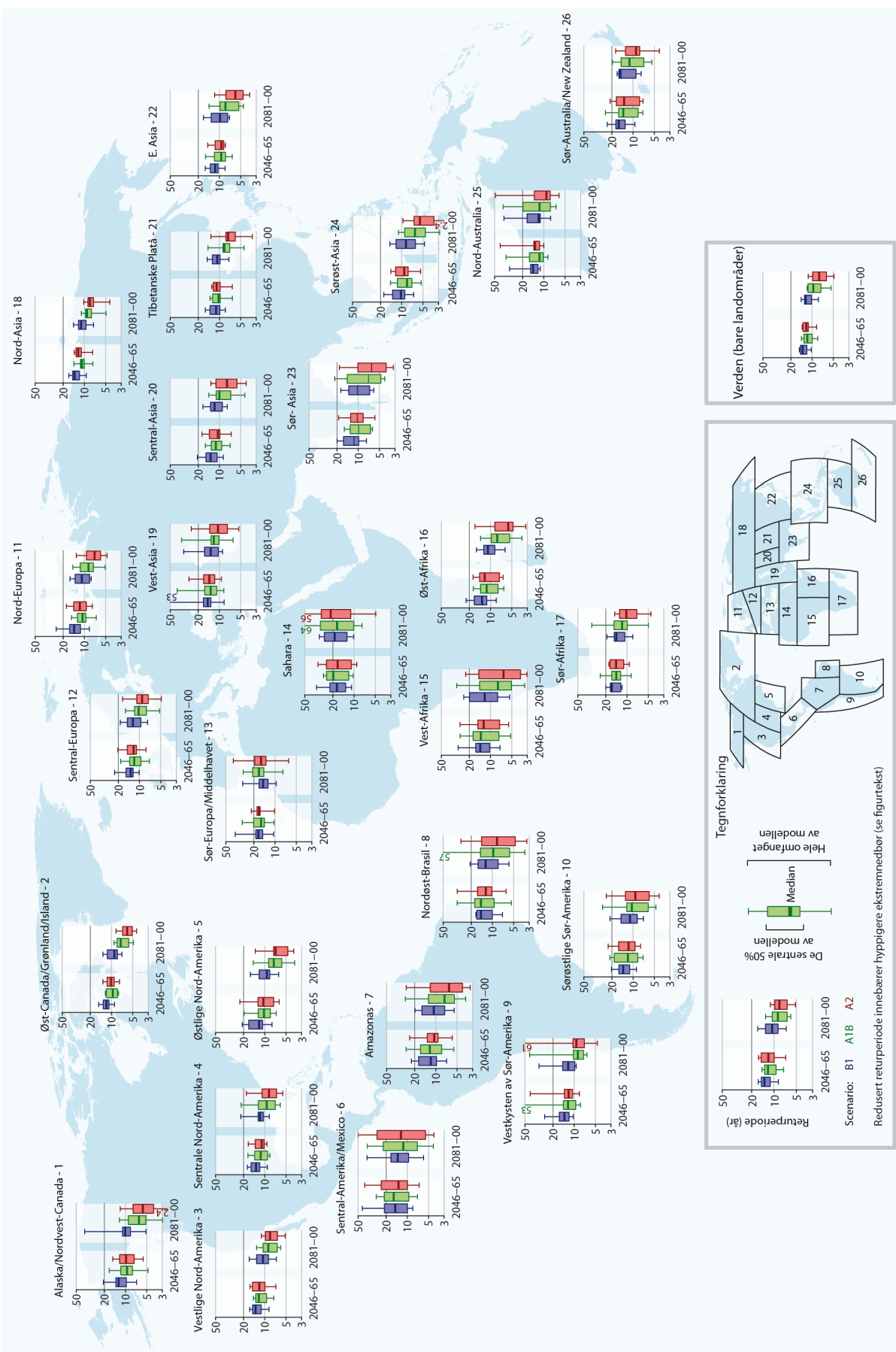
Figur SPM4.A | Framskrevne returperioder for den høyeste temperaturen i løpet av et døgn som ble overskredet gjennomsnittlig én gang i løpet av en periode på 20 år fra slutten av det 20. århundret (1981–2000). En nedgang i returperioden antyder hyppigere ekstreme temperaturhendelser (det vil si gjennomsnittlig kortere tid mellom hendelsene). De enkelte regionale diagrammene viser gjennomsnittlige trender for to tidsperioder, henholdsvis 2046–2065 og 2081–2100, sammenliknet mot slutten av det 20. århundret, og for tre forskjellige SRES-utslippsscenarioer (B1, A1B, A2) (se egen boks). Resultatene er basert på 12 globale klimamodeller (GCM) som bidrar til tredje fase av Coupled Model Intercomparison Project (CMIP3). Graden av enighet mellom modellene er anvist gjennom størrelsen på de fargede boksene (som omfatter 50 % av modellprosjeringene) og lengden på de heltrukne linjene (som viser maksimums- og minimumsframskrivningene fra samtlige modeller). Se egen boks for regionens utstrekning. Verdiene er bare beregnet for landpunkter. Diagrammet for ”Hele verden” viser gjennomsnittsverdiene når samtlige landpunkter er inkludert. [3.3.1, fig. 3.1, fig. 3.5]

Modellene framskriver en vesentlig oppvarming av ekstreme temperaturer mot slutten av det 21. århundret. Det er *nærmest sikkert* at det i løpet av det 21. århundret vil forekomme økninger i hyppighet og verdiene knyttet til de varmeste temperaturene i løpet av et døgn, og reduksjoner knyttet til de laveste temperaturene i løpet av et døgn på global skala. Det er *svært sannsynlig* at lengden, hyppigheten og/eller intensiteten av varmeperioder eller hetebølger, vil øke over de fleste landområder. Basert på utslippsscenarioene A1B og A2, er det *sannsynlig* at den varmeste dagen som per dags dato opptrer én gang hvert 20. år, vil opptre en gang annethvert år mot slutten av det 21. århundret i de fleste regioner, med unntak av på de høye breddegradene på den nordlige halvkule, der det er *sannsynlig* at den vil opptre én gang hvert 5. år (se figur SPM.3A). Med scenario B1 vil en slik hendelse som skjer en gang hvert 20. år *sannsynligvis* bli noe som skjer en gang hvert 5. år (og en gang hvert 10. år på høye breddegrader på den nordlige halvkule). Den høyeste daglige temperaturverdien som per dags dato opptrer en gang hvert 20. år (det vil si en verdi som i gjennomsnitt bare ble overskredet én gang i perioden 1981–2000), vil *sannsynligvis* øke med omtrent 1 °C til 3 °C innen midten av det 21. århundret og med om lag 2 °C til 5 °C innen slutten av det 21. århundret, avhengig av region og utslippsscenario (basert på scenarioene B1, A1B og A2). [3.3.1, 3.1.6, tabell 3.3, figur 3.5]

Det er sannsynlig at hyppigheten av kraftige nedbørshendelser, eller total nedbørmengde som kan knyttes til kraftige nedbørshendelser, vil øke i det 21. århundret i mange landområder. Dette gjelder spesielt både på høye breddegrader og i de tropiske regionene, samt om vinteren på midlere breddegrader på den nordlige halvkule. Kraftig nedbør i forbindelse med tropiske sykkloner vil *sannsynligvis* øke hvis den observerte globale oppvarmingen fortsetter. Det er *middels faglig sikkerhet* for at kraftig nedbør vil øke i noen regioner til tross for framskrevne reduksjoner i total nedbør i disse regionene. Basert på utslippsscenarioene (B1, A2B, A2) er det *sannsynlig* at maksimal nedbørmengde i løpet av et døgn som per dags dato forekommer én gang hvert 20. år, vil forekomme fra hvert 5. til hvert 15. år mot slutten av det 21. århundret i mange regioner. I de fleste regionene fører de høyeste utslippsscenarioene (A1B og A2) til en kraftigere framskrevet reduksjon i returperioden. Se figur SPM.4B. [3.2.2, 3.4.4, tabell 3.3, figur 3.7]

De gjennomsnittlige kraftigste vindhastighetene knyttet til tropiske sykkloner vil sannsynligvis øke, selv om økningene ikke nødvendigvis vil inntreffe i alle havområder. Det er sannsynlig at hyppigheten av tropiske sykkloner på global skala enten vil minske eller i hovedsak forbli uendret. [3.4.4]

Det er middels faglig sikkerhet for at antallet kraftige lavtrykkssystemer, utenfor tropene, midlet over hver halvkule, vil bli redusert. Selv om det er *lav faglig sikkerhet* for de detaljerte geografiske framskrivningene om lavtrykksaktivitet utenfor tropene, er det *middels faglig sikkerhet* for en framskrevet forflytning av stormbanene, utenfor tropene, både på den nordlige og sørlige halvkule vil forskyves mot henholdsvis Nord- og Sørpolen. Det er *lav faglig sikkerhet* forbundet med framskrivninger av fenomener med begrenset geografisk utstrekning, som tornadoer og hagl, på grunn av at konkurrerende fysiske prosesser kan påvirke fremtidige trender og fordi de benyttede klimamodellene ikke simulerer slike fenomener. [3.3.2, 3.3.3, 3.4.5]



Figur SPM4.B | Framskrevne returperioder for en nedbørshendelse i løpet av et døgn som ble overskredet gjennomsnittlig én gang i løpet av en periode på 20 år fra slutten av det 20. århundret (1981–2000). En nedgang i returperioden antyder hyppigere nedbørshendelser (det vil si gjennomsnittlig kortere tid mellom hendelsene). De enkelte regionale diagrammene viser gjennomsnittlige trender for to tidsperioder, henholdsvis 2046–2065 og 2081–2100, sammenliknet mot slutten av det 20. århundret, og for tre forskjellige SRES-utslippsscenarioer (B1, A1B, A2) (se egen boks). Resultatene er basert på 14 globale klimamodeller (GCM) som bidrar til CMIP3. Graden av enighet mellom modellene er anvist gjennom størrelsen på de fargede boksene (som omfatter 50 % av modellprosjeringene) og lengden på de heltrukne linjene (som viser maksimums- og minimumsframskrivningene fra samtlige modeller). Se egen boks for regionens utstrekning. Verdiene er bare beregnet for landpunkter. Diagrammet for ”Hele verden” viser gjennomsnittsverdiene når samtlige landpunkter er inkludert. [3.3.2, fig. 3.1, fig. 3.7]

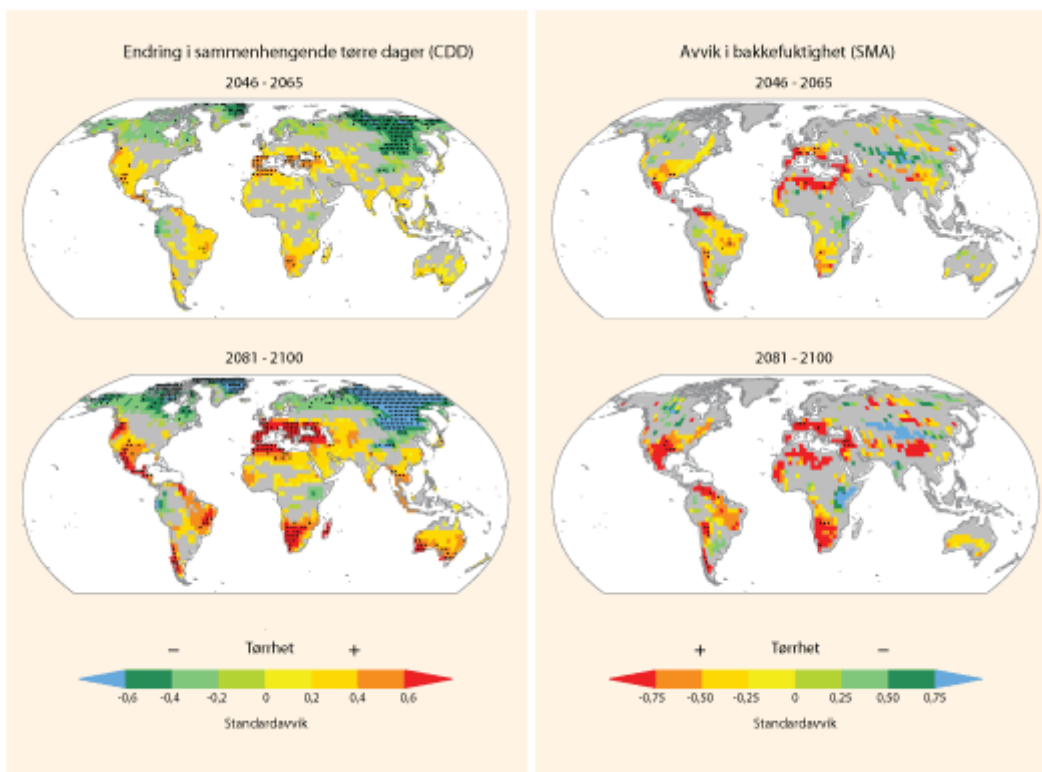
Det er *middels faglig sikkerhet* for at tørkeperioder, i noen sesonger og områder, vil intensiveres i løpet av det 21. århundret, som følge av redusert nedbør og/eller økt evapotranspirasjon. Dette gjelder for regioner som omfatter Sør-Europa og Middelhavsregionen, Mellom-Europa, det sentrale Nord-Amerika, Mellom-Amerika og Mexico, det nordøstlige Brasil og det sørlige Afrika. I andre regioner er det samlet sett *liten faglig sikkerhet* på grunn av manglende samsvar mellom klimaframskrivingene av endringer i tørke (avhengig av modell og tørrhetsindeks). Definisjonsspørsmål, manglende observasjonsdata og at modellene ikke er i stand til å inkludere alle faktorer som påvirker tørke, hindrer større faglig sikkerhet enn *middels* når det gjelder framskrivinger av tørke. Se figur SPM.5. [3.5.1, tabell 3.3, boks 3.3]

Framskrivninger av endringer i nedbør og temperatur antyder mulige endringer i flom og oversvømmelse, selv om det totalt sett er *lav faglig sikkerhet* i framskrivinger knyttet til endringer av flommer i elver. Den faglige sikkerheten er *lav* på grunn av *begrensede bevis* og fordi årsakene til regionale endringer er kompliserte, selv om noen unntak til denne erklæringen finnes. Det er *middels faglig sikkerhet* (basert på fysiske resonnement) for at framskrevne endringer i kraftig nedbør vil bidra til økninger i lokal flom og oversvømmelse, i noen nedslagsfelt eller regioner. [3.5.2]

Det er *svært sannsynlig* at stigende gjennomsnittlig havnivå vil bidra til stigende trender i ekstremnivå for kystnær høy vannstand i fremtiden. Det er *høy faglig sikkerhet* forbundet med at steder som nå opplever negative konsekvenser, som kysterosjon og oversvømmelser, knyttet til stigende havnivå, fortsatt vil berøres i fremtiden, dersom alle andre påvirkningsfaktorer forblir uendret. Det *svært sannsynlige* bidraget fra gjennomsnittlig havnivåstigning til økte ekstremnivå for kystnær høy vannstand, kombinert med en *sannsynlig* økning i maksimum vindstyrke for tropiske sykkloner, er et kjernesporsmål for de små tropiske øystatene. [3.5.3, 3.5.5, boks 3.4]

Det er *høy faglig sikkerhet* for at endringer i hetebølger, isbreers tilbaketrekning og/eller tining av permafrost, vil påvirke høyfjellsfenomener som ustabile fjellsider, bevegelse av løsmasser og brå tapping av innsjøer demmet opp av is (jøkulhlaup). Det er også *høy faglig sikkerhet* forbundet med at endringer i kraftig nedbør vil påvirke jordskred i enkelte regioner. [3.5.6]

Det er *liten faglig sikkerhet* knyttet til framskrivinger angående endringer i storskala mønstre knyttet til naturlig klimavariabilitet. Den faglige sikkerheten er *liten* knyttet til framskrivinger angående endringer i monsuner (nedbørsmengde, sirkulasjonsmønster) ettersom det er liten overensstemmelse mellom klimamodellene når det gjelder fortenget på fremtidige endringer i monsunene. Modellframskrivinger spriker i forhold til endringer i variabiliteten til El Niño – Den sørlige oscillasjon (ENSO) og hyppigheten av El Niño-episoder, og derfor er det *liten faglig sikkerhet* knyttet til endringer i dette fenomenet. [3.4.1, 3.4.2, 3.4.3]



Figur SPM.5 | Framskrevne årlige endringer i tørke vurdert ut fra to indekser.

Venstre kolonne: endringer i maksimalt antall sammenhengende tørre dager i løpet av et år (CDD, dager med nedbør < 1 mm). Høyre kolonne: endringer i fuktighet i bakken (avvik i bakkefuktigheten, SMA). Økt tørke er presentert fra gul til mer rødlige farger; redusert tørke fra grønn til mer blålige farger. Framskrevne endringer er uttrykt i standardavvik knyttet til variabiliteten mellom årene i de tre 20-årsperiodene 1980–1999, 2046–2065 og 2081–2100. Verdiene representerer endringer for to tidsperioder, 2046–2065 og 2081–2100, sammenliknet med verdier fra slutten av det 20. århundret (1980–1999), basert på GCM-simuleringer under utslippsscenario SRES A2 i forhold til tilsvarende simuleringer for slutten av det 20. århundret. Resultatene er basert på 17 (CDD) og 15 (SMA) GCMer som bidrar i CMIP3. Farger er benyttet på områder der minst 66 % (12 av 17 for CDD, 10 av 15 for SMA) av modellene er i overensstemmelse angående fortegnet på endringen; prikker i bakgrunnen er tilføyd for regioner der minst 90 % (16 av 17 for CDD, 14 av 15 for SMA) av modellene er i overensstemmelse angående fortegnet på endringen. Bruk av grå fargelegging representerer områder hvor modellene ikke viser tilstrekkelig overensstemmelse (< 66 %). [3.5.1, figur 3.9]

MENNESKELIGE KONSEKVENSER OG TAP VED KATASTROFER

Ekstremhendelser vil ha større innvirkning på sektorer som er nært knyttet til klima, som vann-, landbruks- og matvaresikkerhet, skogbruk, helse og turisme. For eksempel, selv om det med dagens modeller ikke er mulig å foreta pålitelige framskrivinger på nedslagsfelt-skala, er det allikevel *høy faglig sikkerhet* omkring at endringene i klimaet har potensialet til, i alvorlig grad, å påvirke vannforvaltningssystemene. Klimaendringer er imidlertid i mange tilfeller bare én av pådriverne for fremtidige endringer, og er ikke nødvendigvis den viktigste pådriveren på lokal skala. Klimarelaterte ekstremere forventes også

å gi store konsekvenser for infrastruktur, selv om detaljerte analyser av potensielle og framskrevne skader er begrenset til få land, typer av infrastruktur og sektorer. [4.3.2, 4.3.5]

I mange regioner vil de viktigste pådriverne for fremtidige økninger i økonomiske tap, som følge av enkelte klimaekstremer, være av sosioøkonomisk art (*middels faglig sikkerhet*, basert på *middels enighet og begrensede bevis*). Klimaekstremer er bare én av faktorene som påvirker risiko, men kun noen få studier har spesifikt tallfestet effektene av endringer i befolkning, eksponering av mennesker og økonomiske verdier, og sårbarhet som bestemmende faktorer for tap. De få studiene som er tilgjengelige, understreker imidlertid den viktige rollen av framskrevne endringer (økninger) i befolkning og kapital som utsettes for risiko. [4.5.4]

Økt eksponering vil resultere i større direkte økonomiske tap som følge av tropiske sykloner. Tapene vil også avhenge av fremtidige endringer i hyppigheten og intensiteten til tropiske sykloner (*høy faglig sikkerhet*). Samlede tap forårsaket av kraftige lavtrykk utenfor tropene vil også øke, men med mulige reduksjoner eller ingen endringer i noen områder (*middels faglig sikkerhet*). Selv om fremtidige tap som følge av flom og oversvømmelse i mange områder vil øke dersom det ikke foretas ytterligere forebyggingstiltak (*høy enighet, middels bevis*) er størrelsen på den beregnede endringen svært variabel, avhengig av sted, hvilke klimascenarier som benyttes og metodene som brukes for å vurdere påvirkninger på elvens vannføring og forekomsten av flom. [4.5.4]

Katastrofer forbundet med klimaekstremer påvirker befolkningers mobilitet og forflytning, og gir konsekvenser for både verts- og opprinnelsessamfunnene (*middels enighet, middels bevis*). Dersom katastrofer inntreffer hyppigere og/eller blir kraftigere, vil enkelte lokale områder bli mer marginale med tanke på bosetting eller det å opprettholde gjeldende levesett. I slike tilfeller kan migrasjon og forflytning av menneskemengder bli mer permanent, noe som igjen kan gi opphav til nye utfordringer i områdene de rammede omplasseres til. Når det gjelder noen spesielle steder, slik som atoller, er det i noen tilfeller mulig at mange innbyggere vil måtte forflyttes. [5.2.2]

E. HÅNDTERING AV ENDRET RISIKO FOR KLIMAEKSTREMER OG KATASTROFER

Tilpasning til klimaendringer og håndtering av risiko for katastrofer innebærer en rekke gjensidig utfyllende tilnærminger for å håndtere risikoen for klimaekstremer og katastrofer (figur SPM.2). For å anvende og kombinere tilnærminger effektivt kan det være nyttig å vurdere den bredere utfordringen ved bærekraftig utvikling.

Tiltak som gir fordeler i det nåværende klimaet og et utvalg av fremtidige klimaendringsscenarioer, omtalt som lavkostnadstiltak, er tilgjengelige startpunkter for å adressere framskrevne trender i eksponering, sårbarhet og klimaekstremer. De har potensialet til å tilby gevinster nå og legger grunnlaget for tilpasning til forventede endringer (*høy enighet, middels bevis*). Mange av disse lavkostnadstiltakene tilbyr felles fordeler, hjelper å adressere andre utviklingsmål, slik som forbedrede livsgrunnlag, menneskelig helse og bevaring av biodiversitet, og hjelper å minimere faren for dårlig klimatilpasning. [6.3.1, tabell 6-1]

Potensielle lavkostnadstiltak omfatter systemer for tidlig varsling, risikokommunikasjon mellom beslutningstakere og lokalbefolkningen, bærekraftig arealforvaltning (herunder planlegging av arealbruken), og forvaltning og restaurering av økosystemer. Andre lavkostnadstiltak omfatter forbedret helseovervåking, vanntilførsel, sanitærsystemer og irrigasjons- og avløpssystemer; klimasikring av infrastruktur; utvikling og håndheving av byggeforskrifter; og bedre utdanning og bevissthet. [5.3.1, 5.3.3, 6.3.1, 6.5.1, 6.5.2] Se også eksemplene 9.2.11 og 9.2.14, samt vurderingen i 7.4.3.

Effektiv risikohåndtering omfatter generelt et utvalg av tiltak for å redusere og overføre risiko og respondere på hendelser og katastrofer, i motsetning til ensidig fokus på ethvert enkelttiltak eller type tiltak (*høy enighet*). [1.1.2, 1.1.4, 1.3.3] Slike integrerte tilnærminger er mer effektive når de bygger på og er tilpasset konkrete lokale forhold (*høy enighet, solid bevis*). [5.1] Vellykkede strategier omfatter en kombinasjon av harde infrastrukturbaserte tiltak og myke løsninger, så som oppbygging av individuell og institusjonell kapasitet og økosystembaserte responser. [6.5.2]

Katastrofehåndtering rettet inn mot flere faremomenter gir muligheter for å redusere kompliserte og sammensatte farer (*høy enighet, solid bevis*). Å ta hensyn til flere typer faremomenter minsker sjansen for at risikoreduserende tiltak, rettet mot én type fare, vil øke eksponeringen og sårbarheten overfor andre farer, både nå og i fremtiden. [8.2.5, 8.5.2, 8.7]

Det finnes muligheter for å skape synergier i internasjonal finans for håndtering av risiko for katastrofer og tilpasning til klimaendringer, men disse er ennå ikke fullt ut realisert (*høy faglig sikkerhet*). Internasjonal finansiering for reduksjon av katastroferisiko er fortsatt relativt lav sammenliknet med hvor mye penger som brukes på internasjonale humanitære hjelpetiltak. [7.4.2] Teknologioverføring og samarbeid for å fremme reduksjon av katastroferisiko og tilpasning til klimaendringer er viktig. Koordinering av teknologioverføring og samarbeid mellom disse to feltene har vært manglende, noe som har ført til en stykkevis gjennomføring. [7.4.3]

Sterkere innsats på internasjonalt nivå fører ikke nødvendigvis til betydelige og raske resultater på lokalt nivå (*høy faglig sikkerhet*). Det er rom for forbedret integrasjon mellom alle nivåer, fra internasjonalt til lokalt. [7.6]

Å integrere lokal kunnskap med ytterligere vitenskapelig og teknisk kunnskap kan forbedre reduksjonen av katastroferisiko og tilpasningen til klimaendringer (*høy enighet, solid bevis*). Lokale befolkninger dokumenterer sine erfaringer med endret klima, særlig ekstremvær, på mange forskjellige måter, og denne selvgenererte kunnskapen kan avdekke eksisterende kapasitet i samfunnet og viktige nåværende mangler. [5.4.4] Lokal deltakelse støtter lokalbasert tilpasning til fordel for håndteringen av risiko for katastrofer og klimaekstremer. Forbedringer i tilgjengeligheten av menneskelig og finansiell kapital og av katastroferisiko- og klimainformasjon som er tilpasset til lokale aktører, kan imidlertid styrke lokalbasert tilpasning (*middels enighet, middels bevis*). [5.6]

Velegnet risikokommunikasjon i god tid er kritisk for effektiv tilpasning og håndtering av risiko for katastrofer (*høy faglig sikkerhet*). Uttrykkelig beskrivelse av usikkerhet og kompleksitet styrker risikokommunikasjon. [2.6.3] Effektiv risikokommunikasjon bygger på utveksling, deling og integrering av kunnskap om klimarelatert risiko blant alle grupper av aktører. Blant individuelle aktører og grupper er oppfatningen av risiko drevet av psykologiske og kulturelle faktorer, verdier og overbevisning. [1.1.4, 1.3.1, 1.4.2] Se også vurderingen i 7.4.5.

En iterativ (stadig gjentakende) prosess av overvåkning, forskning, vurdering, læring og fornyelse kan redusere katastroferisiko og fremme tilpasset håndtering i sammenheng med klimaekstremer (*stor enighet, solid bevis*). [8.6.3, 8.7] Tilpasningstiltak nyter godt av iterative risikoforvaltningsprosesser på grunn av kompleksiteten, usikkerhetene og de lange tidsaspektene som er forbundet med klimaendringer (*høy faglig sikkerhet*). [1.3.2] Å håndtere kunnskapsmangler gjennom forbedrede observasjoner og forskning kan redusere usikkerheten og hjelpe til med å utforme effektive strategier for tilpasning og risikohåndtering. [3.2, 6.2.5, tabell 6.3, 7.5, 8.6.3] Se også vurderingen i 6.6.

Tabell SPM. 1 presenterer eksempler på hvordan observerte og fremskrevne trender for eksponering, sårbarhet og klimaekstremer kan danne grunnlag for risikostyring og tilpasningsstrategier, framgangsmåter og tiltak. Viktigheten av disse trendene for beslutningstakere avhenger av deres omfang og grad av sikkerhet på tidsmessig og romlig skala for den enkelte risikofaktor og tilgjengelig kapasitet for å implementere risikostyring (se tabell SPM.1).

Tabell SPM.1 | Illustrerende eksempler på hvilke valg som finnes for risikostyring og tilpasning i sammenheng med endringene i eksponering, sårbarhet og klimaekstremer. I hvert eksempel er informasjonen karakterisert i den skalaen som er direkte relevant for beslutningstaking. Observerte og projiserte endringer i klimaekstremer i global og regional skala viser at retningen, omfanget og/eller graden av sikkerhet for endringer kan variere avhengig av skala. Eksemplene er valgt ut fra tilgjengeligheten av bevis i de underliggende kapitlene, deriblant data om eksponering, sårbarhet, klimainformasjon og muligheter for risikostyring og tilpasning. De har til hensikt å gjenspeile relevante temaer og skalaer for risikohåndtering, heller enn å gi omfattende opplysninger per region. Eksemplene er ikke ment å gjenspeile regionale forskjeller i eksponering og sårbarhet, ei heller erfaringer med risikohåndtering. Sikkerheten ved projiserte endringer i klimaekstremer i lokal skala er ofte

Informasjon om klimastremer for ulike geografiske nivåer					
Eksempel	Eksposering og sårbarhet for det nivået som risikohåndtering i eksempelet representerer	GLOBAL Observerte (fra 1950) og framskrevne (fram til 2100) globale endringer	REGIONAL Observerte (fra 1950) og framskrevne (til 2100) endringer i eksempelet		
		NIVÅ FOR RISIKOHÅNTERING Tilgjengelig informasjon for eksempelet	Valg for risikohåndtering og tilpasninger i eksempelet		
<p>Oversvømmelse knyttet til ekstreme havnivå i små tropiske øystater under utvikling (SIDS)</p>	<p>Små øystater i Stillehavet. Det indiske hav og Atlanterhavet, ofte med lav topografi, er særlig sårbare overfor økende havnivå og virkninger som erosjon, oversvømmelse, endring av kystlinje og inntrenging av saltvann i kystnære vannreservoarer. Disse virkningene kan føre til forstyrrelse av økosystemer, redusert produktivitet i jordbruket, endringer i sykdomsmønstre, økonomiske tap i f.eks. turistindustrien, og folkeforflytning. Alle disse faktorene øker i sin tur sårbarheten overfor ekstremvær.</p> <p>[3.5.5, boks 3.4, 4.3.5, 4.4.10, 9.2.9]</p>	<p>Observerte: Sannsynlig stigning i ekstremnivå for kystnær høy vannstand verden over knyttet til den generelle stigningen i det gjennomsnittlige havnivået.</p> <p>Framsikrevet: Svært sannsynlig at stigende gjennomsnittlig havnivå vil bidra til stigende trender i ekstremnivå for kystnær høy vannstand. Det er høy faglig sikkerhet forbundet med at steder som nå opplever kysterosjon og oversvømmelse knyttet til stigende havnivå, vil fortsette å gjøre dette som følge av stigende havnivå, i tråd av endringer i andre påvirkningsfaktorer.</p> <p>Sannsynlig at hyppigheten av tropiske sykkloner enten vil reduseres eller forbli i hovedsak uforandret på global skala.</p> <p>Sannsynlig økning i de i gjennomsnitt kraftigste vindhastighetene forbundet med tropiske sykkloner, selv om økningene ikke nødvendigvis vil inntreffe i alle havområder.</p> <p>[Tabell 3.1, 3.4.4, 3.5.3, 3.5.5]</p>	<p>Observerte: Tredvann og El Niño–Den sørlige osclasjon har bidratt til hyppigere forekomster av ekstremt høy vannstand i kystområder og påfølgende oversvømmelser på enkelte stillehavsoyer i de senere år.</p> <p>Framsikrevet: Det svært sannsynlige bidraget fra gjennomsnittlig havnivåstigning til økte ekstremnivå for kystnær høy vannstand, betyr det kombinert med en sannsynlig økning i maksimum vindstyrke for tropiske sykkloner, er et kjernesporsmål for de små tropiske øystatene. Se kolonnen for globale endringer for opplysninger om globale framskrivninger for tropiske sykkloner.</p> <p>[Boks 3.4, 3.4.4, 3.5.3]</p>	<p>Landbaserte observasjonsnettverk har begrenset dekning i rom og tid, også nettverkene for observasjon av havene har begrensninger. Satellittbasert observasjon er imidlertid blitt forbedret de senere årene.</p> <p>Mens endringer i stormaktivitet kan bidra til endringer av ekstremnivå for kystnær høy vannstand, betyr det begrensede geografiske omfanget av studiene gjort hittil, samt usikkerhetene i forbindelse med endringer i stormaktivitet totalt sett, at det foreløpig ikke er mulig å foreta en generell vurdering av virkningene av endringer i stormaktivitet på stormflo.</p> <p>[Boks 3.4, 3.5.3]</p>	<p>Lavkostnadstiltak som reduserer eksposering og sårbarhet overfor en rekke farehendelser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • styrke bygningskonstruksjoner og byggeforskrifter • ordninger for å redusere fattigdom • forbedringer av avløps- og kloakksystemer over hele byen <p>Nairobi Rivers Rehabilitation and Restoration Program omfatter installasjon av bufferer langs elvebreddene, kanaler og avløpskanaler, og rensing av eksisterende kanaler; oppmerksomhet på klimavariabilitet og endringer i plasseringen og utformingen av infrastruktur for avløpsvann, og miljøovervåking for tidlig varsling ved flom og oversvømmelse.</p> <p>[6.3, 6.4.2, boks 6-2, boks 6-6]</p>
<p>Plutselig flom og oversvømmelse i uformelle bosetninger i Nairobi, Kenya</p>	<p>Antall fattige som lever i uformelle bosetninger rundt Nairobi har vokst raskt, dette har ført til at hus blir bygd av svake bygningsmateriale, like i nærheten av elver og dermed blokkeres naturlige avrenningsområder, noe som øker eksposering og sårbarhet.</p> <p>[6.4.2, Box 6-2]</p>	<p>Observerte: Lav faglig sikkerhet på global skala for (klimadrevne) observerte endringer i hyppigheten av flom og oversvømmelse og hvor alvorlige de er.</p> <p>Framsikrevet: Lav faglig sikkerhet ved framskrevne endringer i flom og oversvømmelse som følge av begrensede bevis og fordi årsakene til regionale endringer er komplekse. Det er imidlertid middels faglig sikkerhet (basert på fysiske begreper) for at framskrevne økninger i kraftig nedbør vil bidra til lokal flom og oversvømmelse som følge av regn, i noen nedslagsfelt eller regioner.</p> <p>[Table 3-1, 3.4.4, 3.5.3, 3.5.5]</p>	<p>Observerte: Lav faglig sikkerhet når det gjelder trender knyttet til kraftig nedbør i Øst-Afrika, som følge av utiutstrøket bevis.</p> <p>Framsikrevet: Sannsynlig økning i de fysiske indikatorene for kraftig nedbør i Øst-Afrika.</p> <p>[Table 3-2, Table 3-3, 3.3.2]</p>	<p>Begrenset evne til å forutsi plutselig flom og oversvømmelse på lokalt nivå.</p> <p>[3.5.2]</p>	<p>Lavkostnadstiltak som reduserer eksposering og sårbarhet overfor en rekke farehendelser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • styrke bygningskonstruksjoner og byggeforskrifter • ordninger for å redusere fattigdom • forbedringer av avløps- og kloakksystemer over hele byen <p>Nairobi Rivers Rehabilitation and Restoration Program omfatter installasjon av bufferer langs elvebreddene, kanaler og avløpskanaler, og rensing av eksisterende kanaler; oppmerksomhet på klimavariabilitet og endringer i plasseringen og utformingen av infrastruktur for avløpsvann, og miljøovervåking for tidlig varsling ved flom og oversvømmelse.</p> <p>[6.3, 6.4.2, boks 6-2, boks 6-6]</p>

Fortsetter på neste side →

		Informasjon om klimaekstremer for ulike geografiske nivåer			
Eksempel	Eksposering og sårbarhet for det nivået som risikohåndtering i eksempel viser	GLOBAL (til 2100) globale endringer	REGIONAL (til 2100) endringer i eksempel	NIVÅ FOR RISIKOHÅNDRING Tilgjengelig informasjon for eksempel	Valg for risikohåndtering og tiltapninger i eksempel
Effekten av varmebølger i urbane områder i Europa	Følgende faktorer påvirker eksponering og sårbarhet: alder, eksisterende helsestatus, nivå av utendørs aktivitet, sosioøkonomiske faktorer (deriblant fattigdom og sosial isolasjon), tilgang til og bruk av klimaanlegg og fysiologisk og atferdsmessig tilpasning blant befolkningen og infrastruktur i byene.	Observert: Middels faglig sikkerhet for at lengden eller antallet varmeperioder eller hetebølger har økt siden midten av det 20. århundret, i mange (men ikke alle) regioner. Svært sannsynlig økning i antall varme dager og netter på global skala. Framskrevet: Svært sannsynlig økning i lengden, hyppigheten og/eller intensiteten til varmeperioder eller hetebølger over de fleste landområder. Nærmest sikker økning både i hyppigheten av varme dager og netter på global skala, og hvor varme de blir.	Observert: Middels faglig sikkerhet for økning i varmeperioder eller hetebølger i Europa. Sannsynlig økning i antall varme dager og netter over mesteparten av kontinentet. Framskrevet: Sannsynlig hyppigere, lengre og/eller mer intense hetebølger eller varmeperioder i Europa. Svært sannsynlig økning i varme dager og netter.	Observasjoner og framskrivninger kan gi informasjon for konkrete urbane områder i regionen, med forventede økte hetebølger som følge av regionale trender og virkningen av urbane varmesyer. [3.3.1, 4.4.5]	Lavkostnadstiltak som reduserer eksponering og sårbarhet overfor en rekke farehendelser: • systemer for tidlig varsel som når ut til særlig sårbare grupper (f.eks. eldre) • kartlegging av sårbarhet og tilsvarende tiltak • offentlig informasjon med råd om hva man bør gjøre under varmebølger • bruk av sosiale plerettverk for å nå ut til sårbare grupper Konkrete tilpasninger i strategier, politikk og tiltak som følge av trender knyttet til hetebølger omfatter økt beredskapsplanering og hetebølger som et offentlig helseproblemløsningsprogram i urbane infrastruktur og planlegging av arealbruk (f.eks. flere grønne områder i byen), endrede tilnæringer til kjøling av offentlige anlegg, og justeringer i infrastrukturen for produksjon og overføring av energi.
Økte tap som følge av orkaner i USA og Karibia	Eksposering og sårbarhet er økende som følge av befolkningstetthet og økte endringsverdier, særlig langs USAs kyst mot Mexicogolfen og Atlanterhavet. En del av denne økningen er blitt motvirket av forbedrede byggeforskrifter. [4.4.6]	Observert: Lav faglig sikkerhet ved alle observerte langsigtede (dvs. 40 år eller mer) økninger i tropisk sykloaktivitet, etter at det er tatt hensyn til tidligere endringer i observasjonsmuligheter. Framskrevet: Sannsynlig at den globale hyppigheten av tropiske sykkloner enten vil bli redusert eller forbli hovedsak uendret. Sannsynlig økning i gjennomsnittlig maksimal vindstyrke for tropiske sykkloner, selv om økningen ikke nødvendigvis vil forekomme i alle havområder. Kraftig nedbør forbundet med tropiske sykkloner vil sannsynligvis øke. Forventede økninger i havnivået ventes å forverre stormvirkningene ved tropiske sykkloner ytterligere. [Tabell 3.1, 3.4.4]	Se kolonnen for globale endringer for framskrivninger i global skala. [Tabell 3.2, Tabell 3.3, 3.3.1]	Modellene har begrenset evne til å projisere endringer som er relevante for konkrete bosettinger eller andre steder, som følge av at globale modeller ikke på en nøyaktig måte kan simulere faktorer som er relevante for hvordan tropiske sykkloner oppstår, beveger seg og uttrykkes i styrke. [3.4.4]	Lavkostnadstiltak som reduserer eksponering og sårbarhet overfor en rekke farehendelser: • innføring av håndveivise av forbedrede byggeforskrifter • forbedret kapasitet og gjennomføring av forbedrede systemer for tidlig varsel (deriblant evakueringsplaner og infrastruktur) • regional oppsamling av risiko I forbindelse med høy underliggende variabilitet og usikkerhet når det gjelder trendene, kan valgene omfatte å legge vekt på tilpasset håndtering som omfatter læring og fleksibilitet (f.eks. den nasjonale orkankomiteen på Caymanøyene). [5.5.3, 6.5.2, 6.6.2, Box 6.7, Tabell 6-1, 7.4.4, 9.2.5, 9.2.11, 9.2.13]
Tørke sett i forbindelse med matvaresikkerhet i Vest-Afrika	Mindre avanserte metoder i jordbruket gjør regioner sårbare overfor økt variabilitet i nedbør, tørke og ekstremvær, avhengig av sesong. Sårbarheten forsterkes ved befolkningsvekst, nedbrytning av økosystemer og overforbruk av naturressuser, samt dårlige standarder for helse, utdanning og styring. [2.2.2, 2.3, 2.5, 4.4.2, 9.2.3]	Observert: Middels faglig sikkerhet knyttet til at enkelte regioner i verden har opplevd kraftigere og lengre tørkeperioder, men i noen regioner har tørke blitt mindre hyppig, mindre intens eller kortere. Framskrevet: Middels faglig sikkerhet ved framskrevne økninger i tørke i noen sesonger og områder. På andre steder er det samlet sett lav faglig sikkerhet på grunn av inkonsistente framskrivninger. [Tabell 3-1, 3.5.1]	Observert: Middels faglig sikkerhet for økt tørke. Senere år har vært kjennetegnet av større svingninger fra år til år enn i de foregående 40 årene. Vest-Sahel er fortsatt tørt mens det er blitt våtere i Øst-Sahel. Framskrevet: Lav faglig sikkerhet som følge av inkonsistente signaler ved modellframskrivninger. [Tabell 3-2, Tabell 3-3, 3.5.1]	Framskrivninger for kortere tidsrom enn en årstid, for årstider og for år med økende usikkerhet over lengre tidsperioder. Forbedret overvåking, instrumentering og data forberedt med tidlige varselings-systemer, men med begrenset delaktighet og formling til risikostatte befolkningsgrupper. [3.3.1, 5.5.3, 7.3.1, 9.2.3, 9.2.11]	Lavkostnadstiltak som reduserer eksponering og sårbarhet overfor en rekke farehendelser: • tradisjonelle systemer for å samle opp og ta vare på nedbør og grunnvann • håndtering av etterspørselen etter vann og tiltak for å forbedre effektiviteten ved vannning • bevaringsrettede jordbruk, rotasjon av avlinger og diversifisering av leveste • økt bruk av allivisvarianter med motstand mot tørke • systemer for tidlig varsel som integrerer årsstidsbaserte varselinger med tørkevarselinger, med forbedret kommunikasjon som omfatter organisasjoner for informasjon i landbruket • deling av risiko på regionalt eller nasjonalt nivå eventuelt. [2.5.4, 5.3.1, 5.3.3, 6.5, tabell 6-3, 9.2.3, 9.2.11]

mer begrenset enn sikkerheten ved projiserte regionale og globale endringer. Denne begrensede sikkerheten for forandringer retter fokus på risikohåndteringsvalg som muliggjør lavkostnadstiltak og som har to siktemål: å redusere eksponering og sårbarhet, og å øke motstandsdyktighet og beredskap for risikoer som ikke fullt ut kan elimineres. Projiserte endringer i klimaekstremer med høyere grad av sikkerhet, i en skala som er relevant for beslutninger som vedrører tilpasning og risikoforvaltning, kan danne grunnlag for mer målrettede justeringer av strategier, politikk og tiltak. [3.1.6, boks 3.2, 6.3.1, 6.5.2]

IMPLIKASJONER FOR BÆREKRAFTIG UTVIKLING

Tiltak som omfatter alt fra små skritt til systemendringer, er av vesentlig betydning for å redusere risikoen som følge av klimaekstremer (*høy enighet, solid bevis*). Skrittvis tiltak har til hensikt å forbedre effektiviteten innenfor eksisterende teknologi-, styrings- og verdisystemer, mens systemendringer kan omfatte endringer av grunnleggende bestanddeler ved disse systemene. Systemendringer, når disse er nødvendige, fremmes også gjennom å legge større vekt på tilpasset håndtering og læring. Der sårbarheten er høy og kapasiteten til tilpasning lav, kan endringer i klimaekstremer gjøre det vanskelig for systemer å tilpasse seg på en bærekraftig måte uten systemendringer. Sårbarhet er ofte konsentrert i lavinntektsland eller -grupper, selv om land eller grupper med høye inntekter også kan være sårbare overfor klimaekstremer. [8.6, 8.6.3, 8.7]

Sosial, økonomisk og miljømessig bærekraftighet kan styrkes gjennom tilnærminger for håndtering av risiko for katastrofer og tilpasning. En forutsetning for bærekraftighet når det gjelder klimaendringer, er å håndtere underliggende årsakene til sårbarhet, herunder de strukturelle ulikhetene som skaper og opprettholder fattigdom og begrenser tilgangen til ressurser (*middels enighet, solid bevis*). Dette omfatter å integrere håndtering av risiko for katastrofer og tilpasning i alle aspekter av sosial og økonomisk politikk og miljøpolitikk. [8.6.2, 8.7]

De mest effektive tiltakene for tilpasning og reduksjon av katastroferisiko er de som tilbyr utviklingsfordeler på relativt kort sikt, samt redusert sårbarhet på lengre sikt (*høy enighet, middels bevis*). Det er avveininger mellom nåværende beslutninger og langsiktige mål knyttet til diverse verdier, interesser og prioriteringer for fremtiden. Kortsiktige og langsiktige perspektiver på håndtering av risiko for katastrofer og tilpasning til klimaendringer kan derfor være vanskelige å forene. For å forene dem må man overkomme manglende samsvar mellom lokal praksis for risikohåndtering og nasjonale institusjonelle og lovgivningsmessige rammer, politikk og planlegging. [8.2.1, 8.3.1, 8.3.2, 8.6.1]

Når man forsøker å få til motstandsdyktig og bærekraftig utvikling i møte med endrede klimaekstremer, er det en fordel å sette spørsmålsteget ved antakelser og paradigmer og stimulere nyskaping for å oppmuntre til nye responsmønstre (*middels enighet, solid bevis*). Å håndtere risiko for katastrofer, klimaendringer og andre belastningsfaktorer på en vellykket måte omfatter ofte å oppmuntre til bred deltakelse i strategiutvikling, evnen til å kombinere flere perspektiver, og ulike måter å organisere sosiale relasjoner på. [8.2.5, 8.6.3, 8.7]

Samspillet mellom reduksjoner av klimaendringer, tilpasning og håndtering av risiko for katastrofer kan spille en betydelig rolle for motstandsdyktige og bærekraftige utviklingsveier (*høy enighet, begrensede bevis*). Samspillet mellom målene om utslippsreduksjon og tilpasning vil særlig skje lokalt, men har globale virkninger. [8.2.5, 8.5.2]

Det finnes mange tilnærminger og veier til en bærekraftig og motstandsdyktig fremtid. [8.2.3, 8.4.1, 8.6.1, 8.7] Man møter imidlertid grenser når terskler eller vippepunkter forbundet med samfunnsmessige og/eller naturlige systemer blir overskredet, noe som utgjør alvorlige utfordringer for tilpasning. [8.5.1] Valg og resultater for tilpasningstiltak til klimahendelser må gjenspeile forskjeller i kapasitet og ressurser, og en rekke prosesser som griper inn i

hverandre. Tiltakene må ses innenfor rammene av avveininger mellom konkurrerende prioriterte verdier og mål, og forskjellige visjoner for utvikling som kan endre seg over tid. Iterative tilnærminger gjør det mulig at veiene til utvikling kan integrere risikohåndtering slik at forskjellige politiske løsninger kan vurderes etter hvert som risiko og dens beregning, oppfatning og forståelse utvikler seg over tid. [8.2.3, 8.4.1, 8.6.1, 8.6.1, 8.7]

Boks SPM.2 | Håndtering av usikkerhet

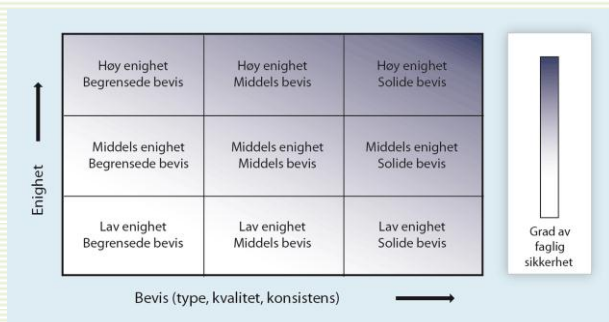
I samsvar med retningslinjene for hovedforfattere av FNs klimapanel's femte hovedrapport om enhetlig behandling av usikkerhet⁶ benytter dette sammendraget for beslutningstakere to vurderingsskalaer for å beskrive graden av faglig sikkerhet ved viktige resultater. Denne faglige sikkerhetsgraden er basert på forfatterteamenes vurdering av den underliggende vitenskapelige forståelse:

- hvor stor tiltro det er til gyldigheten av et resultat, basert på type, antall, kvalitet og konsekvens i bevismaterialet (for eksempel mekanistisk forståelse, teori, data, modeller, ekspertvurdering) og graden av enighet. Den faglige sikkerheten uttrykkes kvalitativt.
- kvantifiserte mål for usikkerhet ved et resultat, uttrykt som sannsynlighet (basert på statistisk analyse av observasjoner eller modellresultater, eller ekspertvurderinger)

Disse retningslinjene utgjør en forbedring av retningslinjene som ble utarbeidet for å støtte den tredje og fjerde hovedrapporten fra FNs klimapanel. Direkte sammenlikninger mellom vurderinger av usikkerhet i funnene i denne rapporten og i den fjerde hovedrapporten fra FNs klimapanel er vanskelige, om ikke umulige, på grunn av bruken av de reviderte retningslinjene for usikkerhet, samt tilgjengeligheten av ny informasjon, forbedret vitenskapelig forståelse, kontinuerlig analyse av data og modeller, og konkrete forskjeller i metodikk som er benyttet i de vurderte studiene. For enkelte ekstremfenomener har vesensforskjellige aspekter blitt vurdert, slik at en direkte sammenlikning ville være ukorrekt.

Hvert nøkkelresultat er basert på et forfatterteams vurdering av tilknyttede beviser og enigheten om disse. Vurderingen av faglig sikkerhet gir en kvalitativ syntese av forfatterteamets vurdering av gyldigheten av et resultat, som fastslått gjennom evaluering av beviser og enighet. Dersom usikkerhet kan uttrykkes sannsynlighetsmessig, kan et forfatterteam karakterisere et resultat ved hjelp av de enhetlige begrepene for usikkerhet eller en mer presis fremstilling av sannsynlighet. Så sant ikke annet er angitt, er *høy* eller *svært høy* faglig sikkerhet knyttet til resultater der et forfatterteam har benyttet et begrep for sannsynlighet.

I oppsummeringen er de følgende begrepene brukt for å beskrive tilgjengelig bevis: *begrenset*, *middels* eller *solid*. For graden av enighet er *lav*, *middels* eller *høy* brukt. Et nivå av faglig sikkerhet er beskrevet med de fem begrepene *svært lav*, *lav*, *middels*, *høy* eller *svært høy*. Boks SPM.2 figur 1 gir en oversikt over begrepene som brukes for bevis og enighet, og hva de har å si for den faglige sikkerheten ved en vurdering. Dette forholdet kan være fleksibelt: et gitt utsagn om bevis og enighet kan tildeles forskjellige nivåer av faglig sikkerhet, men økte nivåer av bevis og grad av enighet står i sammenheng med økende faglig sikkerhet.



En beskrivelse av begreper som brukes om bevis og enighet, og hvordan de står i forhold til den faglige sikkerheten ved en vurdering

Den faglige sikkerheten øker mot det øverste høyre hjørnet, som angitt ved at skyggeleggingen blir kraftigere. Generelt er bevisene mest solide når det finnes flere, uavhengige, konsistente linjer av bevis med høy kvalitet.

De følgende begrepene angir anslått sannsynlighet:

Begrep*	Sannsynlighet for resultatet
<i>Nærmest sikkert</i>	99–100 % sannsynlighet
<i>Svært sannsynlig</i>	90–100 % sannsynlighet
<i>Sannsynlig</i>	66–100 % sannsynlighet
<i>Omtrent like sannsynlig som ikke</i>	33–66 % sannsynlighet
<i>Usannsynlig</i>	0–33 % sannsynlighet
<i>Svært usannsynlig</i>	0–10 % sannsynlighet
<i>Usedvanlig usannsynlig</i>	0–1 % sannsynlighet

*Ytterligere begreper som benyttes i begrensede tilfeller i AR4 (ekstremt sannsynlig: 95–100 % sannsynlighet; mer sannsynlig enn ikke: >50–100 % sannsynlighet; og ekstremt usannsynlig: 0–5 % sannsynlighet) kan også benyttes der dette er egnet.

⁶ Mastrandrea, M.D., C.B. Field, T.F. Stocker, O. Edenhofer, K.L. Ebi, D.J. Frame, H. Held, E. Kriegler, K.J. Mach, P.R. Matschoss, G.-K. Plattner, G.W. Yohe, and F.W. Zwiers. 2010: Guidance Note for Lead Authors of the IPCC Fifth Assessment Report on Consistent Treatment of Uncertainties.

	Kontaktpersoner i Klima- og forurensningsdirektoratet: Ole Kristian Kvissel, Øyvind Christophersen, Christoffer Grønstad	TA-nummer 2881/2012
--	--	------------------------

	År 2012	Sidetall 32	
--	------------	----------------	--

Utgiver Klima- og forurensningsdirektoratet	Oversettelsen er finansiert av Klima- og forurensningsdirektoratet
--	---

<p>Forfatter(e) FNs klimapanel, arbeidsgruppe I og arbeidsgruppe II</p>
<p>Tittel - norsk og engelsk FNs klimapanel: Spesialrapport om håndtering av risikoen for ekstreme hendelser og katastrofer for å forbedre tilpasningen til klimaendringer Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation, SREX, Summary for Policymakers</p>
<p>Sammendrag – summary I november 2011 ga FNs klimapanel ut en spesialrapport om håndtering av risikoen for ekstreme hendelser og katastrofer for å forbedre tilpasningen til klimaendringer. Dette er en uoffisiell norsk oversettelse av den delen av rapporten som kalles et sammendrag for beslutningstakere. In November 2011 the Intergovernmental Panel on Climate Change published a report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. This is a Norwegian, unofficial translation of the Summary for Policymakers.</p>

<p>4 emneord klimaendringer, klimatilpasning, forebygging av katastrofer, ekstremvær</p>	<p>4 subject words climate change, climate adaptation, disaster risk reduction, extreme events</p>
---	---

Klima- og forurensningsdirektoratet

Postboks 8100 Dep,
0032 Oslo

Besøksadresse: Strømsveien 96

Telefon: 22 57 34 00

Telefaks: 22 67 67 06

E-post: postmottak@klif.no

www.klif.no

Om Klima- og forurensningsdirektoratet

Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) er fra 2010 det nye navnet på Statens forurensningstilsyn. Vi er et direktorat under Miljøverndepartementet med 340 ansatte på Helsfyr i Oslo. Direktoratet arbeider for en forurensningsfri framtid. Vi iverksetter forurensningspolitikken og er veiviser, vokter og forvalter for et bedre miljø.

Våre hovedoppgaver er å:

- redusere klimagassutslippene
- redusere spredning av helse- og miljøfarlige stoffer
- oppnå en helhetlig og økosystembasert hav- og vannforvaltning
- øke gjenvinningen og redusere utslippene fra avfall
- redusere skadevirkningene av luftforurensning og støy

TA-2881/2012