



## FNs klimapanel konkluderer: Klimatilpasning og raske utslippskutt er nødvendig

**Synteserapporten ble lansert 2. november 2014, og med det er hele femte hovedrapport fra FNs klimapanel (IPCC) ute. FNs klimapanel femte hovedrapport har blitt lansert i fire deler i løpet av 2013 og 2014, og rapporten består av tre delrapporter og en synteserapport. Synteserapporten baseres på de tre delrapportene, med de vitenskapelige publikasjoner og data som ligger til grunn for disse. I synteserapporten sammenstilles funnene fra de tre fagdisiplinene som står bak delrapportene. Dette gir en helhetlig klimavurdering.**

Kunnskapsgrunnlaget om klima har blitt vesentlig forbedret siden klimapanelets fjerde hovedrapport (2007). Vi vet blant annet mer om endringer av temperatur, havforsuring, smelting av is, nedbørsmønstre og naturlige variasjoner og kan bedre forutsi hvordan klimaet vil endre seg i framtiden. Vi vet også mer om virkninger på mennesker og natur. Forskning på tiltak har beveget seg fra et teknologifokus til blant annet også å inkludere kunnskap om økosystemtjenester, institusjonelle og sosiale hensyn. I tillegg legges det større vekt på risikohåndtering og vurdering av avveininger (trade-offs) og barrierer.

Dette faktaarket gjengir noen av hovedkonklusjonene i synteserapporten, hovedsakelig hentet fra sammendraget for beslutningstakere (SPM).

### **Klimaet har endret seg allerede**

Rapporten viser at verden de siste tiårene har sett endrede nedbørsmønstre, og smeltende snø og is har påvirket både vannkvalitet og vanntilgang flere steder. Permafrost har tint. Havet har blitt varmere, har steget gjennomsnittlig 19 cm og blitt surere. Det er også observert endringer i ekstremvær siden

1950, som flere episoder med ekstremtemperaturer, ekstremnedbør og ekstreme havnivåer.

### **Det blir stadig varmere**

Den globale gjennomsnittstemperaturen har allerede økt med 0,85 grader Celsius siden førindustriell tid. Hvert av de tre siste tre tiårene har vært varmere enn det forrige, og det siste tiåret har vært det varmeste siden 1850.

FNs klimapanel har laget fire utviklingsbaner som skisserer hvordan temperaturen vil utvikle seg fram til 2100 (se faktaarket "Hva er de nye utviklingsbanene?" for nærmere forklaring).

### **Togradersmålet**

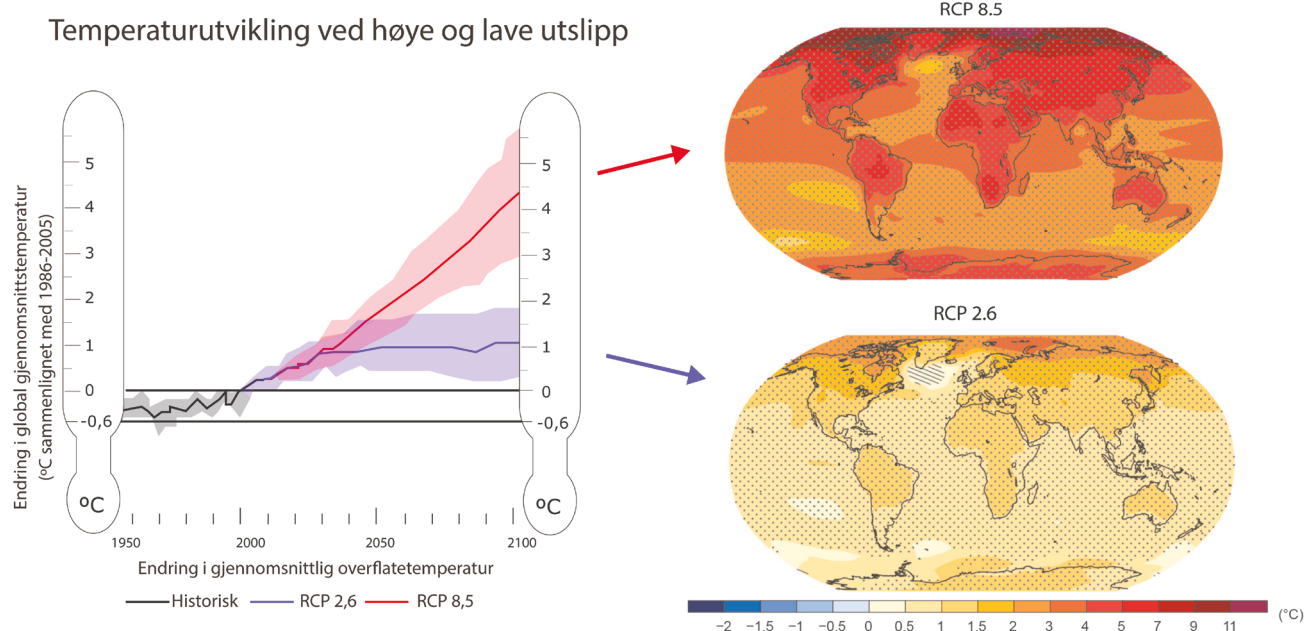
Verdens ledere er enige om at økningen i den globale gjennomsnittstemperaturen skal begrenses til 2 grader i forhold til førindustriell tid for å unngå farlige klimaendringer. Togradersmålet legges til grunn i internasjonale forhandlinger.

De fire banene omfatter en lavutslippsbane med omfattende tiltak (RCP2.6), to baner med midlere utslipp (RCP4.5 og RCP6.0) og en høyutslippsbane (RCP8.5). RCP2.6 er den eneste banen som er forenlig med togradersmålet.

Temperaturutviklingen for RCP8.5 og RCP2.6 fram mot 2100 er vist i figuren under. Venstre panel viser utviklingen i den globale gjennomsnittstemperaturen. Det er mer enn 66 % sannsynlig at temperaturen vil øke med 0,3 -1,7 °C innen 2100 for lavutslippsbanen (RCP2.6) og 2,6-4,8 °C for høyutslippsbanen (RCP8.5) i forhold til perioden 1986-2005. For de tre øverste banene (RCP8.5, RCP6.0 og RCP4.5), vil temperaturen også øke betydelig etter 2100.

Temperaturintervallene over er globale gjennomsnittstall som skjuler store regionale forskjeller. Høyere breddegrader og landområder vil oppleve en relativt sterkere oppvarming, deriblant land som Norge. Dette framkommer av høyre panel i figuren under. Figuren viser at den høyeste utslippsbanen, (RCP8.5), gir en temperaturøkning i Arktis på om lag 7 til 11 grader, men også i Arktis er det store regionale forskjeller.

Uten nye tiltak vil forventet utvikling ligge mellom RCP6.0 and RCP8.5. Temperaturøkningen vil bli 3,7 til 4,8 grader varmere enn i førindustriell tid. I 2100 vil den globale gjennomsnittstemperaturen bli 3,7 til 4,8 grader varmere enn førindustriell tid.



Figur 1: Figuren viser antatt utvikling i global gjennomsnittlig overflatetemperatur (medianen) ved to ulike utslippsbaner, i forhold til 1986-2005. I forhold til førindustriell tid må en legge til 0,61 grader. De skraverte områdene viser usikkerhetsintervall. Den røde linjen viser en utslippsbane i tråd med en framtid hvor ingen flere politiske tiltak blir satt i gang for å redusere utslippene av klimagasser. Den blå linjen viser en utslippsbane som krever ambisiøse utslippsreduksjoner over tid. Følger vi denne banen har vi mer enn 66 % sannsynlighet for å nå togradersmålet. Mer om utslippsbanene i faktaarket "Hva er de nye utviklingsbanene?"

### Våre utslipp driver oppvarmingen

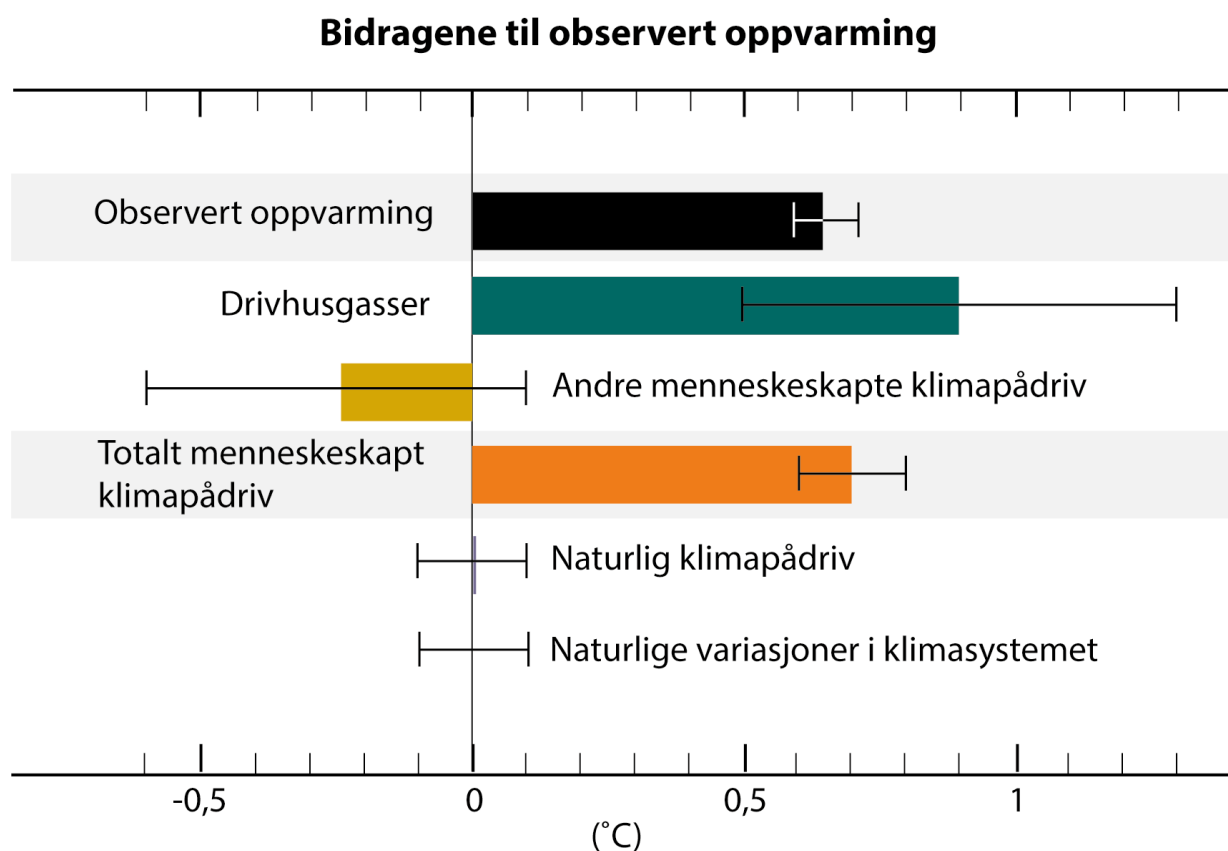
Utslippene av klimagasser har aldri vært høyere. Panelet sier at det er ekstremt sannsynlig at menneskeskapte utslipp har vært den dominerende årsaken til den observerte økningen i global gjennomsnittstemperatur siden midten av 1900-tallet.

### Klimapådriv

Et mål på klimaeffekt som angir hvor mye energibalansen (innkommende solstråling minus utgående stråling fra jorda målt på toppen av atmosfæren) har endret seg siden en situasjon uten menneskeskapte utslipp. Klimapådriv brukes til å sammenligne klimaeffekten av ulike klimagasser og andre komponenter som påvirker klima.

Figur 2 beskriver de ulike bidragene til oppvarmingen vi har observert i perioden 1951 til 2010. Den observerte oppvarmingen og de ulike bidragene er vist som søyler i ulike farger. Usikkerhetsintervallet for hvert bidrag er markert ved de horisontale strekene. Observert oppvarming, vist i svart, har vært 0,6 til 0,7 grader i denne perioden. Netto klimapådriv fra menneskelig aktivitet, vist i oransje, er 0,6 til 0,8 grader, dvs. i samme størrelsesorden som den observerte oppvarmingen.

Den menneskelige påvirkningen består av et positivt klimapådriv fra utslipp av klimagasser på 0,5-1,3 grader (i grønt) og et hovedsakelig negativt klimapådriv mellom 0,1 og -0,6 grader (i gult) fra utslipp av avkjølede aerosoler og albedoendringer. Til sammenligning har det naturlige klimapådrivet og naturlig variasjon i klimasystemet vært relativt lavt i perioden 1951-2010. Det naturlige bidraget kan i midlertidig være mye fra år til år og fra tiår til tiår.



Figur 2: Figuren viser den observerte oppvarming fra 1951–2010 (svart), og klimapådrivet fra utslipp av klimagasser og andre komponenter, for eksempel luftpartikler, i tillegg til naturlige variasjoner og naturlig klimapådriv.

Menneskeskapte utslipp har også påvirket nedbørsmønstre, varmet opp havet, bidratt til smelting av isbreer og havis i Arktis og tap av innlandsis på Grønland. Noen ekstremværhendelser, som temperaturekstremmer, økning i hetebølger, ekstreme havnivå og ekstremnedbør knyttes også til menneskelig påvirkning i en rekke regioner. Noen virkninger av havforsuring er også knyttet til menneskelig påvirkning.

#### Fare for alvorlige og irreversible klimaendringer

Framover forventes hetebølger å bli hyppigere og vare lengre. Nedbøren forventes å øke i noen områder, eksempelvis på høyere breddegrader, og

bli redusert i andre områder. Det forventes oftere og mer intens ekstrem nedbør på midlere breddegrader (30°-60°) og i våte tropiske regioner. Avhengig av hvor store utslippene fremover er, vil havet stige 0,26 til 0,82 meter fram mot 2100 i forhold til 1986-2005. Havet vil bli varmere, og det er sannsynlig at Nordishavet vil være nært isfritt på sommeren innen 2050 dersom ytterligere tiltak ikke igangsettes.

Økende utslipp og påfølgende oppvarming øker risikoen for irreversible klimaendringer selv om forskerne ikke kan si nøyaktig når slike endringer vil inntre. Eksempelvis inntreffer terskelen for tap av

innlandsisen på Grønland et sted mellom 1 og 4 grader varmere enn i førindustriell. Dette vil gi en havnivåstigning på 7 meter. Prosessen kan ta mer enn tusen år.

### Natur og mennesker er sårbare

Rapporten viser at klimaendringer vil skape nye risikoer for natur og samfunn og forsterke eksisterende risikoer i alle land. Men risikoen rammer ulikt avhengig av hvor robust natur og samfunn er i utgangspunktet. Marginaliserte grupper rammes hardere, og spesielt for fattige mennesker vil klimaendringene kunne forverre andre stressfaktorer og ha negativ påvirkning på levebrødet.

### Tap av naturmangfold

Risikoen for tap av naturmangfold er moderat til høy allerede ved en temperaturøkning på 1 til 2 grader over førindustriell tid, og en økning på mer enn 4 grader innebærer vesentlig risiko. For en rekke arter øker risikoen for utryddelse når klimaet endres, spesielt når klimaendringene virker sammen med andre stressfaktorer som for eksempel endring i leveområder og forurensning.

Framtidig risiko forventes å være høy, ettersom historien de siste millioner av år har vist at selv langsommere naturlige klimaendringer har gitt vesentlige endringer i økosystemer og utryddet flere arter. Marine organismer trues av havforsuring og redusert oksygeninnivå. Polare økosystem og korallrev er svært sårbare og har lite tilpasningsevne.

### Økonomiske tap og levevilkår

Risikoen for flere og/eller verre ekstremværhendelser er moderat til høy allerede når det blir 1 til 2 grader varmere enn i førindustriell tid. Kystområder er utsatt for et stigende havnivå. I urbane områder vil blant annet tørke, hete, stormer, ekstrem nedbør, flom og oversvømmelse og skred utgjøre en trussel. Det forventes at klimaendringene vil redusere økonomisk vekst, gjøre fattigdomsreduksjon vanskeligere og opprettholde og skape nye fattigdomsfeller. Flere mennesker kan bli drevet på flukt og risiko for voldelige konflikter kan bli indirekte påvirket.

### Mangel på mat og vann og redusert helse

Klimaendringene vil redusere tilgang på vann i tørre subtropiske regioner. Matsikkerheten vil bli svekket både på grunn av påvirkning på fiskebestander og reduserte avlinger. Samtidig øker verdens behov for mat. I tropiske og tempererte regioner, vil avlinger av hvete, ris og mais bli redusert ved lokale temperaturøkninger på mer enn 2 grader. Hvis temperaturen øker mer enn 4 grader, vil risikoen for matsikkerheten være høy både på globalt og regionalt nivå.

Klimaendringene vil fram til midten av århundret forsterke eksisterende helseproblemer og deretter føre til dårligere helse i mange områder og spesielt i utviklingsland med lav inntekt. I byområder vil luftforurensning være en risiko. Fortsetter vi som nå, vil det i 2100 bli vanskelig å gjøre normale utendørsaktiviteter, som dyrking av mat og arbeid, i noen deler av verden i deler av året.



Planktonarter som vingesnegl får store problemer i surere hav. De utgjør en viktig del av kostholdet til mange fiskeslag, sjøfugl og marine pattedyr. Hele økosystemet rammes dersom vingesnegl og andre sentrale arter forsvinner. Foto: Erling Svensen, UWPhoto ANS



### Risikoen kan reduseres på kort og lang sikt

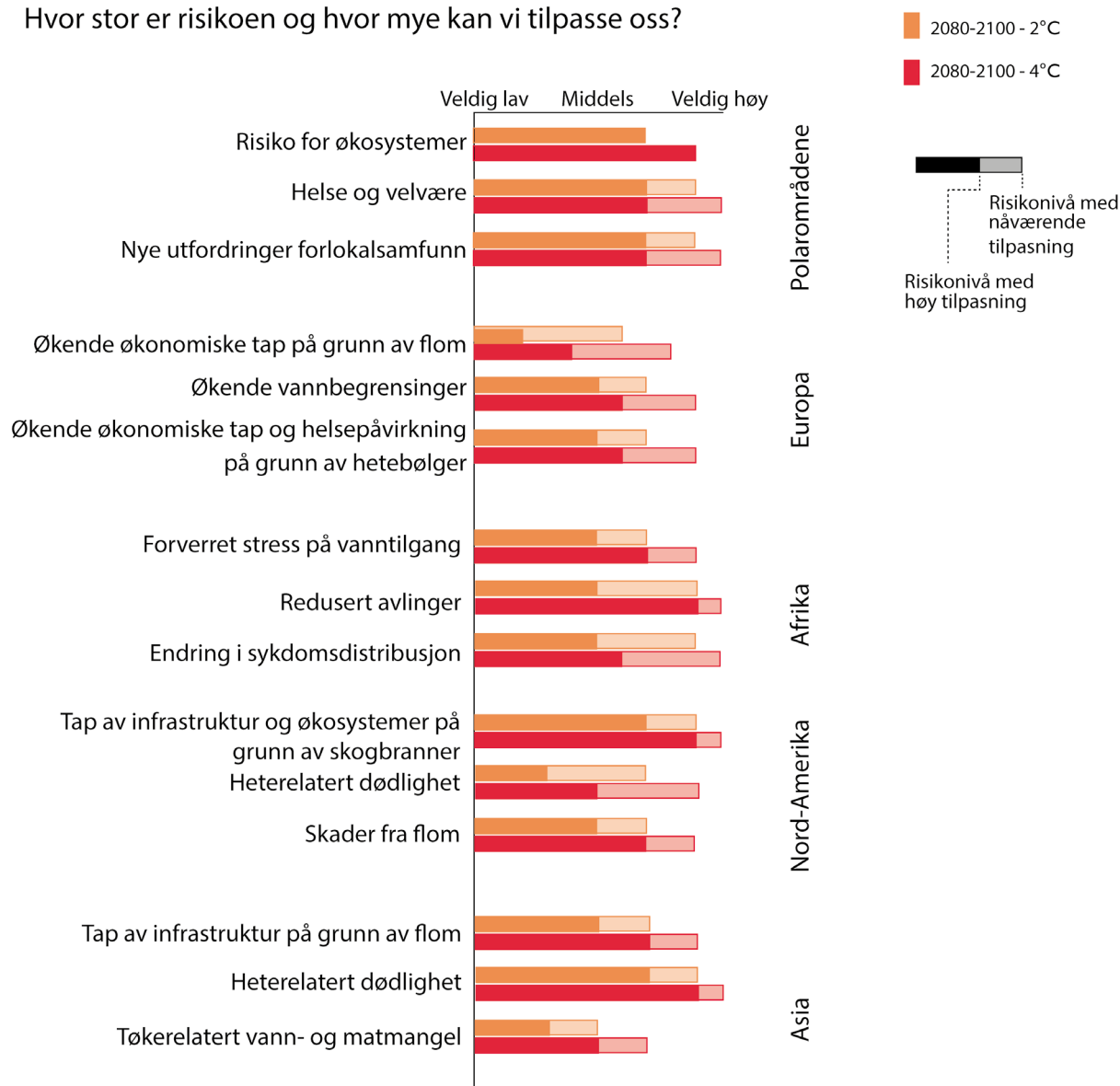
Klimapanelet slår fast at risikoen for klimaendringene kan reduseres. Tilpasning og utslippsreduksjoner er komplementære strategier for å lykkes med dette og sikre bærekraftig utvikling.

Uten utslippsreduksjoner vil risikoen for alvorlige og irreversible klimaendringer være høy mot slutten av århundret, selv med tilpasning. Vi må kutte utslippene mye og raskt for å begrense framtidige klimaendringer til et nivå vi evner å tilpasse oss til. Men det tar tid før vi får gevinster av utslippsreduksjoner, blant annet fordi klimagassene lever lenge i atmosfæren og en viss treghet i klimasystemet. For å redusere konsekvensene i dag og de nærmeste tiårene, er tilpasning nødvendig. Utslippskutt og tilpasning må gå hånd i hånd for å sikre gode, klimarobuste samfunn.

Figur 3 på neste side viser ulike nøkkelrisikoer i 2080-2100 ved en oppvarming på henholdsvis 2 og 4 grader i forhold til førindustriell tid for noen store regioner i verden. Fire grader tilsvarer en utvikling uten nye tiltak. Hele søylen viser risikonivå med nåværende tilpasning, og den fylte delen av søylen viser risikonivå med høy tilpasning.

Ifølge figuren vil ikke høy tilpasning kunne begrense risikoen for polare økosystemer verken ved 2 eller 4 graders oppvarming. Andre risikoer som i liten grad kan begrenses med tilpasning dersom nye tiltak ikke igangsettes, er avlingsreduksjon i Afrika, tap av infrastruktur og økosystemer på grunn av skogbranner i Nord-Amerika og heterelatert dødelighet i Asia.

### Hvor stor er risikoen og hvor mye kan vi tilpasse oss?



Figur 3: Figuren viser hvor stor risiko klimaendringene kan utgjøre mot slutten av dette århundret, med og uten tilpasningstiltak for noen utvalgte større regioner (basert på figur fra Synteserapporten).

### Hvordan tilpasser vi oss endringene?

FNs klimapanel slår fast at alle sektorer og regioner har mulighet til å planlegge og gjennomføre tiltak for å tilpasse seg klimaendringene. God planlegging, fleksible løsninger og et langtidsperspektiv må til for å lykkes.

Fordi klimaendringene rammer ulikt, må tiltak skreddersys for sted og kontekst. Panelet peker på at det å begrense tilpasningstiltak til mindre endringer i eksisterende systemer og strukturer framfor større omveltninger (transformasjon), kan gi økte kostnader og tap, og tapte muligheter. For eksempel kan vern av eksisterende infrastruktur vise seg å bli dyrere enn å flytte eller forhindre bygging i utsatte områder. Tilpasningsmuligheter omfatter tiltak knyttet til blant annet forbedring i levestandard, fattigdomsreduksjon, sikring av levebrød, beredskapsplanlegging, økosystemforvaltning, arealplanlegging, strukturelle/fysiske, institusjonelle og sosiale endringer. Konkrete eksempler for tilpasningstiltak finnes i faktaarket Eksempler på klimatilpasning og utslippskutt.

### Kan togradersmålet nås?

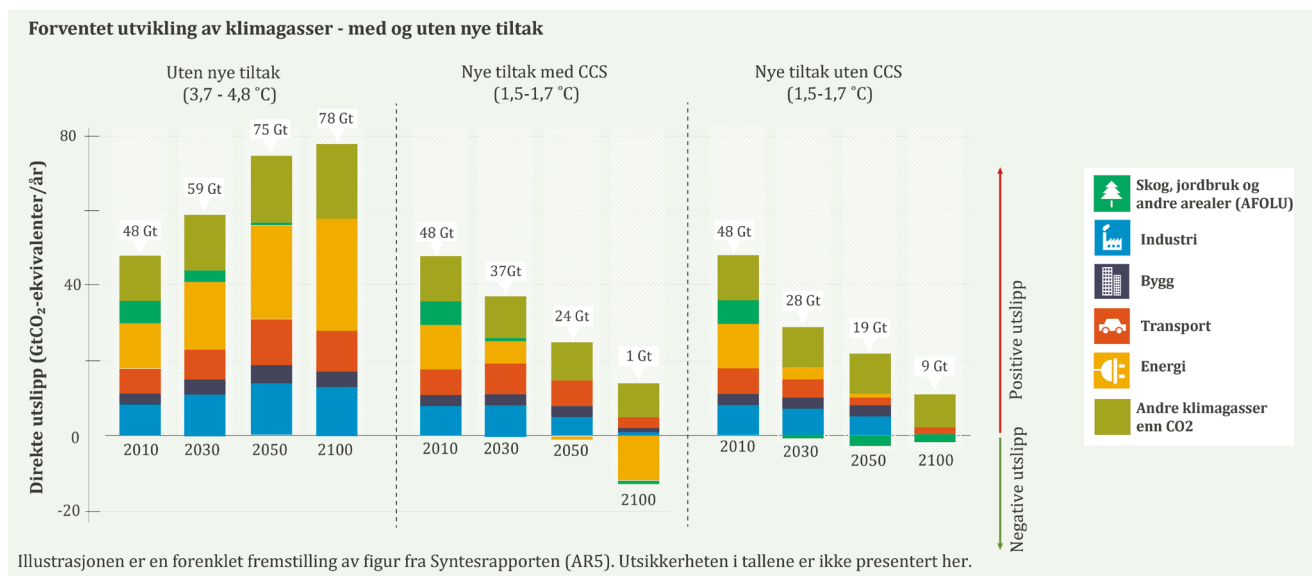
Klimagassutslippene har aldri vært høyere. I perioden 1970 til 2000 vokste klimagassutslippene med 1,3 % i året. Fra 2000 til 2010 vokste de med 2,2

% i året og var 49 milliarder tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2010. Hovedsakelig drives utslippsveksten av global økonomisk vekst, befolkningsvekst og økende energibehov med økt bruk av kullkraft.

For å ha mer enn 66 % sjanse for å nå togradersmålet, må vi begrense utslippene våre til 2900 milliarder tonn CO<sub>2</sub>. Av dette "karbonbudsjettet" hadde vi fra 1870 og til 2011 brukt opp rundt 1900 milliarder tonn. Det innebærer at vi har brukt opp om lag to tredjedeler. Omregnet betyr dette at "verdens kvote" er oppbrukt hvis vi fortsetter med dagens utslippsnivå i anslagsvis 25-30 år. Globale kjente reserver av fossil energi er fire til sju ganger større enn dette karbonbudsjettet.

### Hvordan når vi togradersmålet?

Ifølge klimapanelet finnes det i dag tiltak som gjør det sannsynlig å nå togradersmålet, men det vil by på store teknologiske, økonomiske, sosiale og institusjonelle utfordringer. Globale klimagassutslipp må reduseres med 40-70 % fra 2010 til 2050 og være nær null eller under null i 2100.



Figur 4: Forventet utvikling med og uten nye tiltak

Utslippene fra verdens energiforsyning må typisk reduseres med 90 % i forhold til 2010-nivå i løpet av perioden 2040 til 2070 og andel energikilder med lave eller null klimagassutslipp (fornybar energi, atomkraft, fossil energi med karbonfangst og lagring eller bioenergi med karbonfangst og lagring) økes fra 30 % til 80 % innen 2050. Utslipp nær null eller under null i 2100 innebærer at vi må fjerne CO<sub>2</sub> fra atmosfæren, såkalte negative utslipp. De mest kostnadseffektive måtene vi i dag vet om for å fjerne CO<sub>2</sub> fra atmosfæren, er å produsere energi fra biomasse med karbonfangst og lagring (bio-CCS), samt planting av ny skog i stor skala. Jo mindre vi klarer å kutte før 2050, jo mer må vi kompensere med negative utslipp fram mot 2100. Panelet påpeker at det er risiko knyttet til å gjøre seg avhengig av negative utslipp.

Klimapanelet understreker viktigheten av at nye investeringer ikke låser oss til utslippsintensiv teknologi eller infrastruktur, såkalt "lock-in". Kraftige utslippskutt vil kreve store endringer i våre investeringsmønstre.

I figur 4 viser venstre panel forventet utvikling i ulike sektorer dersom ingen nye utslippsreducerende tiltak iverksettes. Midtre og høyre panel viser utvikling som begrenser oppvarming til 2 grader (med 66 % sannsynlighet) ved bruk av en rekke tiltak i tillegg til CCS (midtre panel) og uten CCS (høyre panel).

Negative utslipp vises under null, bioenergi med karbonfangst og lagring i oransje og planting av skog på nye arealer i grønt.

#### **Det koster å utsette utslippsreduksjoner**

Å utsette kraftige utslippskutt til 2030 eller senere, vil øke utfordringene med å begrense oppvarmingen til to grader betydelig. Det vil kreve raskere utslippsreduksjoner i perioden 2030 til 2050, en mye raskere opptrapping i bruk av energikilder med lave utslipp, en større avhengighet av negative utslipp, i tillegg til at kostnadene ved omstilling og de langsiktig økonomiske virkningene øker. Kostnadene øker også betraktelig dersom nøkkelteknologier som bioenergi, CO<sub>2</sub>-håndtering og kombinasjonen av dem (BECCS) er begrenset eller ikke tilgjengelig. I mange modeller er ikke togradersmålet oppnåelig ved vesentlige utsettelse eller manglende tilgang på nøkkelteknologier.

#### **Enkeltindivid kan bidra**

Adferd, livsstil og kultur påvirker energibruk og tilhørende utslipp. Det er stort potensial for utslippskutt i enkelte sektorer, spesielt når tiltakene kommer i kombinasjon med teknologiske og strukturelle endringer. Utslipp kan reduseres vesentlig gjennom endringer i forbruk, energisparingstiltak, kostholdsendringer og ved å kaste mindre mat.



Foto: iStockphoto





Foto: iStockphoto

### Fortsatt forbruksvekst

Klimapanelet skriver at det forventes en global årlig forbruksvekst på 1,6 til 3 prosent dersom det ikke innføres nye klimatiltak. Nye tiltak som begrenser temperaturøkningen til to grader, vil redusere denne veksten med 0,06 prosentpoeng per år.

Forutsetningen er at alle land umiddelbart setter i verk tiltak, at vi får en global pris på CO<sub>2</sub>-utslipp, og at alle de viktigste lavutslippsteknologiene er tilgjengelige.

### Positive og negative tilleggseffekter av klimatiltak

Både klimatilpasningstiltak og utslippsreducerende tiltak kan ha positive og negative tilleggseffekter.

Eksempler på positive tilleggseffekter er forbedret luftkvalitet, bærekraftig jordbruk og skogbruk og beskyttelse av økosystemer som tilrettelegger for karbonlagring og andre økosystemtjenester.

Negative tilleggseffekter kan blant annet være knyttet til virkninger på naturmangfold og mat-sikkerhet. Negative tilleggseffekter av utslippsreducerende tiltak innebærer ifølge rapporten ikke samme risiko for alvorlige, omfattende og irreversible endringer som klimaendringene selv innebærer.

### Ulike bidrag, rammes forskjellig

Ifølge rapporten er begrensnings av klimaendringene helt avgjørende for å sikre en bærekraftig utvikling og bekjempe fattigdom.

Verdens land har ulike historiske og fremtidige bidrag til mengden klimagasser i atmosfæren.

Utfordringene knyttet til klimaendringene er også forskjellig fra land til land, og kapasitet til å kutte utslipp eller igangsette klimatilpasningstiltak varierer mye. Mange av de som er mest sårbare for klimaendringer, har hatt og har relativt små bidrag til de globale klimagassutslippene. Utslippsreduksjon og klimatilpasning reiser spørsmål om rettferdighet. Utsetter vi utslippskutt, vil dette legge en større byrde på kommende generasjoner. Utilstrekkelig tilpasningstiltak for å møte kommende virkninger av klimaendringer undergraver ifølge rapporten allerede grunnlaget for bærekraftig utvikling.

### Internasjonalt samarbeid

Utslipp av klimagasser blandes i atmosfæren og spres over hele kloden, og utslipp fra et hvilket som helst land påvirker hele verden. Menneskeskapt klimaendringer rammer globalt. Klimaendringer er dermed et felles problem og en felles utfordring. Effektive utslippskutt vil ikke bli oppnådd dersom enkeltindivider kun tar valg basert på egne interesser uavhengig av hverandre. Felles handling, inkludert internasjonal samarbeid, er nødvendig for effektivt å redusere klimagassutslipp og adressere andre problemer tilknyttet klimaendringene.

Se faktaarket "Om begrepene faglig sikkerhet og sannsynlighet" for en forklaring på begrepene IPCC bruker om sannsynlighet og sikkerhet ved konklusjoner og funn.