

SKRIFTLIG FORKLARING FOR HØYESTERETT FRA SAKKYNDIG VITNE

Saksnr: **20-051052SIV-HRET**
Dato: 28. september 2020
Navn: Bjørn Samset
Adresse: Von Øtkens vei 11, 1434 Ås
Født: 9. oktober 1977
Stilling: Seniorforsker Cicero

Vitnet forklarte seg som ankende parter sakkyndige vitne også for tingretten og lagmannsretten.

1. KAN DU DU REDEGJØRE FOR DIN FAGLIGE BAKGRUNN?

Svar: Jeg tok i 2006 Ph.d – graden i kjernefysikk ved Universitetet i Oslo. Fra 2006 til 2010 var jeg post. doc. ved UIO tilknyttet forskning ved CERN i Genève. Jeg har jobbet som klimaforsker ved Cicero siden 2010. På Cicero har jeg vært seniorforsker og forskningsleder, vekselvis. For tiden er jeg koordinerende hovedforfatter i FN Klimapanel for kapittel 1, arbeidsgruppe 1, i arbeidet med sjette hovedrapport.

2. DET ER SIKKER KUNNSKAP AT VERDEN BLIR STADIG VARMERE SAMMENLIGNET MED FØRINDUSTRIELL TID (CA. 1850-1900). HVOR MYE VARMERE ER DET I 2020 OG HVOR FORT SKJER OPPVARMINGEN?

Svar: Jordens overflate har de siste årene i gjennomsnitt ligget på en temperatur litt over 1 °C varmere enn temperaturen slik den var i førindustriell tid (definert som 1850-1900). Temperaturen på jorden varierer fra år til år. Derfor vil svaret være forskjellig om vi ser på ett enkelt år for seg, eller gjennomsnittet over en 10- eller 20-årsperiode. Gjennomsnitt over større perioder er i mindre grad er påvirket av naturlig variasjon fra år til år. Oppvarmingen på litt over 1 °C er dokumentert i en lang rekke vitenskapelige artikler og oppsummeringer, blant annet i rapporten «Global Warming of 1,5 °C», utgitt av FNs klimapanel i 2018 (1,5-gradersrapporten).

Den samme faglitteraturen viser også hvordan oppvarmingen de siste 50 årene har vært jevn i perioden, med en vekstrate på om lag 0,2 °C per tiår. Den naturlige temperaturvariasjonen ligger på rundt 0,1 °C fra år til år. Over tid jevnes denne naturlige variasjonen ut. Det klare bildet er av en jordoverflate som blir stadig varmere.

Forskere anslår at menneskeskapt aktivitet står for så å si alt av den oppvarmingen vi har målt til i dag. Naturlige faktorer – som vulkaner og endringer i solens utstråling – påvirker også temperaturen, men over de siste 150 årene er disse faktorene av relativt sett liten betydning. Konkret anslås det at den oppvarmingen som beregnes å være menneskeskapt er lik den totale, målte oppvarmingen, innenfor en margin på ±20%. Det innebærer at naturlige variasjoner står for opp mot 0,2 °C av oppvarmingen, eventuelt at vi kan være i en situasjon hvor naturlige variasjoner i kan ha medvirket til en relativ avkjøling av jorden, med opp mot 0,2 °C innenfor samme periode.

Det er en tydelig lineær sammenheng mellom total mengde klimagassutslipp som følger av menneskelig aktivitet, og endring i jordens gjennomsnittstemperatur over tid. Hvor sterk oppvarmingen til slutt blir, bestemmes dermed av summen av utslipp av CO₂ og andre klimagasser fra førindustriell tid og frem til vi slutter med disse utslippene.

Alle klimagassutslipp påvirker klimaet fra det øyeblikk de blir en del av atmosfæren. Det varierer hvor lang tid de ulike klimagassene forblir i atmosfæren. CO₂ forblir i atmosfæren i opp til 100 år, og har derfor en effekt på lengre sikt. Når fossilt karbon, i form av olje, kull og gass, som har vært lagret under jorden i 66-252 millioner år, slippes ut i det naturlige kretsløpet forblir dette karbonet i atmosfæren i lang tid etterpå – i form av CO₂. Denne økningen forsterker drivhuseffekten, som i tur forårsaker oppvarming,

Forståelsen vår av klimasystemet, karbonkretsløpet og drivhuseffekten lar oss anslå hvor mye oppvarming historiske utslipp har skapt, og de som vil følge fra fremtidige utslipp. FNs klimapanel, som samler forskere fra hele verden, har fått utarbeidet en rekke utviklingsbaner, som anslår når jorden vil passere tersklene for hhv. 1,5 °C og 2 °C oppvarming. Et fellestrekk for disse utviklingsbanene er at hvis den globale veksten i gjennomsnittstemperatur skal holde seg under 1,5 °C, må utslippene være null rundt år 2050. Det tilsvarende året for 2 °C er 2070. Deretter må de utslippene bli negative, det vil si at mer karbon tas opp fra atmosfæren enn det som slippes ut, i flere tiår etter dette.

Med dagens utslippsnivå (om lag 40 milliarder tonn CO₂ i året)¹ er det under 15 år igjen før utslippene av klimagasser har oversteget det vi kan tillate oss dersom oppvarmingen skal begrense seg til maksimalt 1,5 °C. Dette er beregninger fra 2018, og som har 2018 som startår.

3. HVA ER KARBONBUDSJETTET?

Svar: Karbonbudsjettet beskriver hvor store utslipp som gjenstår før terskelen nås for et gitt nivå av global oppvarming, slik som 1,5 eller 2 °C. Som nevnt er det en omtrent lineær sammenheng mellom de totale utslippene våre av fossilt CO₂ og hvor varmt det blir. Differansen mellom hva som kan slippes ut innenfor temperaturmålene og hva som allerede er avgitt til atmosfæren, angir hvor mye mer klimagasser som kan slippes ut gitt temperaturmålerne. Dette er karbonbudsjettet.

Verdens land kan i de to ekstreme mulighetene velge mellom å «fylle opp» karbonbudsjettet i de kommende år, eller «spare» plassen til framtidige generasjoner. Mellom disse to handlingsalternativene, ligger en rekke alternativer hvor utslippene reduseres gradvis, etter hvert som landene går over til å være lavutslippssamfunn. Dette er den typen utvikling man ser for seg i scenariene i FNs 1,5-gradersrapport.

Det årlige globale utslipp av CO₂ fra fossile kilder ligger i dag som nevnt på om lag 42 mrd. tonn per år. For å ha to tredjedels sjanse til å nå 1,5-gradersmålet tilsier 1,5-gradersrapporten at 420 mrd.

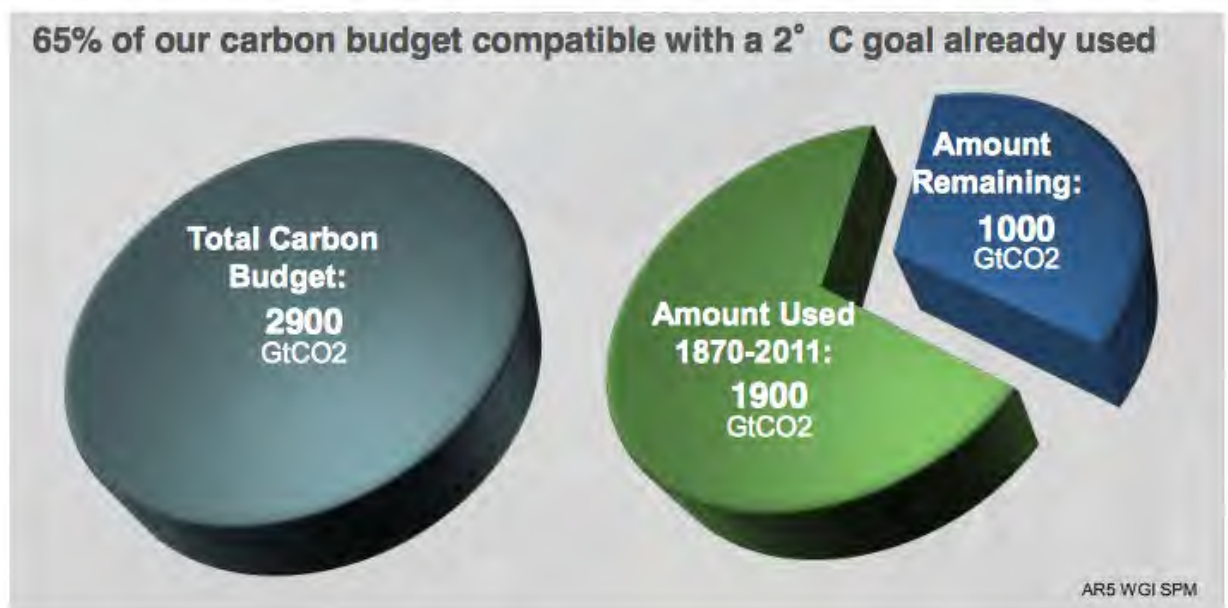
¹ GCP beregnet i 2019 36,8 tonn utslipp fra fossile brensler og sementproduksjon.

tonn karbondioksid gjenstår av budsjettet. Da er det omtrent 10 år igjen med årlige utslipp på dagens nivå før budsjettet er brukt opp (regnet fra 2018).

Dersom vi aksepterer vi en 50 prosent sjanse for å nå 1,5-gradersmålet er det igjen 580 mrd. tonn CO₂. Da er det omtrent 15 år igjen med årlige utslipp på dagens nivå før budsjettet er brukt opp (regnet fra 2018).

Merk at tallene har en viss vitenskapelig usikkerhet knyttet til disse tallene, og at det gjenværende budsjettet er blitt mindre siden 1,5-gradersrapporten kom ut, ettersom ytterligere to år med klimagassutslipp har passert. Detaljene variere noe mellom ulike vitenskapelige anslag, men hovedkonklusjonen er den samme: Det er et svært lite igjen av karbonbudsjettet, særlig sett hen til den tiden det vil ta å legge om til et samfunn uten klimagassutslipp.

Klimapanelets 5. hovedrapport presenterte i 2014 et karbonbudsjett, som nå er utdatert. Jeg er imidlertid bedt om å vise hva vitenskapen la til grunn på dette tidspunktet: Klimapanelets 5. hovedrapport presenterte karbonbudsjettet slik, der inndelingen mellom «used» og «remaining» er relativt til 2011:



IPCC AR5 Synthesis Report

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Det har lenge vært kjent at verden har liten tid til rådighet for å gjennomføre nødvendige utslippsreduksjoner. I Klimapanelets 5. hovedrapport var det synliggjort av verden hadde om lag 20 år på seg dersom man la til grunn en to tredjedels sjanse for å nå 2 °C-målet. I 2016 var det tilsvarende tallet 19 år med utslipp på 2016-nivå.

4. HVA BESTÅR KLIMARISIKOEN FOR SAMFUNNET I?

Svar: Klimarisiko for samfunnet er i hovedsak bestemt av tre faktorer: En fysisk endring (som sterkere hetebølger eller mer intenst ekstremregn), hvor eksponerte vi er for endringen (om den skjer i områder med høy befolkningstetthet, eller langt til havs), og hvor sårbare vi er for den (om landbruk og infrastruktur alt er tilpasset det endrede klimaet, eller om forholdene går utenfor tålegrensene). Når endringene i gjennomsnitt virker sammen med den naturlige variasjonen, kan samfunnet selv ved små klimaendringer (langt under det vi har målt fra førindustriell tid og frem til i dag) oppleve hendelser som er godt utenfor det vante. Klimarisiko vurderes generelt å øke i takt med den globale oppvarmingen, og er eksempelvis markant større ved 2 °C enn ved 1.5 °C. Klimaendringene bidrar allerede i dag til en økning i mange typer klimarisiko, for både natur, samfunn og mennesker. Videre utslipp, også fra Norge, vil forsterke denne risikoen, både lokalt og globalt.

5. ER DET MULIG Å SI NOE OM HVOR HØY KLIMARISIKOEN I SAMFUNNET ER? KAN DU GI NOEN EKSEMPLER PÅ HVA KLIMARISIKOEN VIL KUNNE FØRE TIL?

Svar: Klimapanelets 5. hovedrapport beskrev «Reasons for Concern», såkalte «RFCs», som et uttrykk for klimarisiko (jf. 5. hovedrapport, Synthesis Report (SYR), s. 72)

Klimapanelets spesialrapporter har oppdaterte analyser for klimarisikoen i samfunnet som bekrefter og forsterker risikovurderingene i 5. hovedrapport.

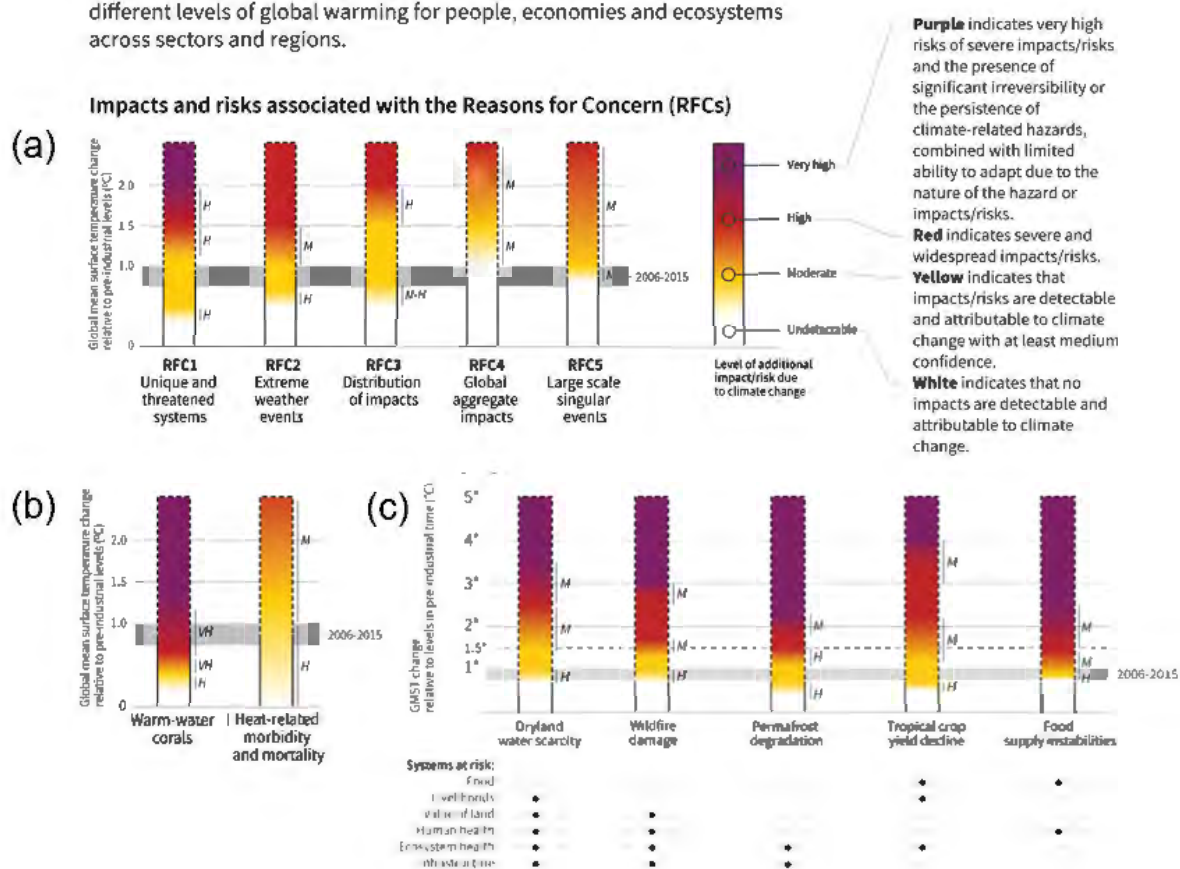
I figuren nedenfor er del (a) og (b) er fra 1,5-gradersrapporten. Del (a) viser en overordnet risikovurdering for aggregerte endringer, som ekstremvær og spesielt skadelige enkelthendelser. Del (b) viser mer detaljerte vurderinger av effekten av klimaendringene på korallrev, og på hete-relatert sykdom og død hos mennesker.

Del (c) er fra Spesialrapporten om klimaendringer og land (2019)², og viser risiko relatert til vannmangel i tørre områder, store branner, tap av permafrost, dårligere avlinger i tropiske områder, og ustabil matvaretilgang. Under denne delen antydes hvilke samfunnsfundament som er mest utsatt for risiko; mat, levebrød, helse og så videre. Merk at kolonnene her strekker seg til høyere oppvarming enn i del (a) og (b).

² Ikke del av saksdokumentene

How the level of global warming affects impacts and/or risks associated with the Reasons for Concern (RFCs) and selected natural, managed and human systems

Five Reasons For Concern (RFCs) illustrate the impacts and risks of different levels of global warming for people, economies and ecosystems across sectors and regions.



Figur: Oppsummering av risikovurderinger fra IPCCs spesialrapporter i 2018 og 2019.

Hver søyle viser en bestemt type risiko. Fargen viser graden av risiko, mens høyden viser graden av global oppvarming. Det grå horisontale båndet viser global oppvarming for perioden 2006-2015. Bokstavene M og H indikerer graden av vitenskapelig sikkerhet som overgangen fra et risikonivå til et annet gis med. (M: Medium. H: High.) (a) Samlede risikovurderinger fra IPCC SR15. Innen fire av de fem såkalte 'reasons for concern' er det vurdert forhøyet risiko alt ved dagens oppvarming. (b) Spesialvurderinger for korallrev (høy til veldig høy risiko alt ved dagens oppvarming), og varmerelatert dødelighet hos mennesker (moderat risiko alt ved dagens oppvarming). (c) Risiko for land-relaterte faktorer som vannmangel, brann og ustabilitet i mattilgang.

Det er to overordnede budskap fra disse figurene. Det første er at risikoen jevnt over øker med global oppvarming, noen ganger raskt, andre ganger noe senere. Det andre er at for dagens nivå av oppvarming (beregnet for perioden 2006-2015), antydnet med det grå horisontale båndet, er det i de fleste tilfeller allerede vurdert moderat klimarisiko. Vi er altså allerede i en situasjon hvor klimaendringene skaper utfordringer for natur, samfunn, helse og liv, eksempelvis gjennom branner og hetebølger. Enhver videre oppvarming, fra videre utslipp av drivhusgasser eller andre årsaker, vil forsterke denne risikoen. I mange tilfeller er 2 °C global oppvarming nok til å flytte oss over i området med høy risiko, definert som 'severe and widespread impacts/risks', og hvor det er risiko

for irreversible konsekvenser som vippepunkter i klimasystemet (for eksempel selvforsterkende utslipp av metan fra tundra i nord, eller endringer i de globale havstrømmene).

Eksempler på hva klimarisiko kan innebære:

Matvareproduksjon: klimapanel skriver i rapporten «Special Report on Climate Change and Land» (FNs spesialrapport om land), fra 2019, at allerede ved 1 °C oppvarming vil det periodevis forekomme prishopp på enkelte matvarer i noen regioner fordi temperaturøkning påvirker matproduksjonen. Ved oppvarming opp mot 2 °C oppstår risiko for «matsjokk», dvs. store problemer med tilgang på mat. Matvarer vil da ikke bare koste mer, men de varene det gjelder vil også være utilgjengelige. Dersom dette skjer med sentrale matvarer, vil vi oppleve sultkatastrofer. Ved enda høyere oppvarming, rundt 2 – 3 °C økning i global gjennomsnitttemperatur, anslås høy risiko for gjennomgripende problemer med matvareforsyningen på et globalt plan. Dette er et marerittscenario, med store konsekvenser, men det er også et scenario det fortsatt er mulig å unngå.

Vippepunkter («tipping points»): Et vippepunkt er når en rekke mindre endringer eller hendelser blir signifikante nok til å utløse en større og viktigere hendelse. Et vippepunkt i klimasystemet er et punkt som, på grunn av selvforsterkende mekanismer, gjør at dersom klimasystemet når dette punktet, så endres det fra én stabil tilstand til en annen stabil tilstand.

Slike vippepunkter kan være trege og utvikle seg over tusen år, eller de kan være raske og inntreffe over en periode på noen tiår. Et eksempel på det siste vil oppstå hvis permafrosten i Sibir begynner å smelte for alvor. Dette vil friggi store mengder av klimagassen metan, som i sin tur forsterker klimaendringene. Et annet eksempel er dersom havstrømmene brått får et nytt mønster. Vi vet i dag ikke hvor nært vi er disse vippepunktene, men vi vet at de kan inntreffe og at de kan inntreffe allerede rundt 2 °C oppvarming. Slike vippepunkter innebærer en type risiko som det er vanskelig å tallfeste eller beskrive på annen måte. De vil imidlertid ha så store konsekvenser dersom de inntreffer, at de må hensyntas.

Områder eller sektorer hvor FN's klimapanelets oppsummeringer peker på moderat til høy klimarisiko allerede i dag inkluderer skade på korallrev (som påvirker hele næringskjeden i de aktuelle havområdene), fiskenæringen ved lavere breddegrader, arktiske landområder og økosystemer, flom i kystområder, redusert matutbytte fra landbruk, påvirkning av det globale matsystemet, varmerelatert sykelighet og død, brannskade, tap av permafrost og vannmangel i tørre områder, jf. figurene bakerst i dokumentet fra de tre spesialrapportene fra Klimapanelet i 2018 og 2019.)

Forskjellen i risikonivå på 1°C og 2-3 °C økning i global gjennomsnitttemperatur, er betydelig for alle forhold.

6. HVOR SIKKER ER KUNNSKAPEN OM OPPVARMINGSTAKTEN, GJENVÆRENDE «PLASS» I KARBONBUDSJETTET OG TIDEN SOM ER IGJEN FØR TEMPERATURMÅLERNE IKKE LENGRE KAN NÅS?

Svar: Det er vitenskapelig usikkerhet knyttet til tallene presentert av FN's klimapanel. Denne vitenskapelige usikkerheten er imidlertid ikke så stor at det endrer hovedbudskapet fra forskningen,

som er at det gjenværende karbonbudsjettet er veldig lavt relativt til den tiden det vil ta å legge om til et samfunn uten klimagassutslipp. Dersom verdens land skal gjøre som Parisavtalen forutsetter (stabilisere temperaturøkningen) kreves at utslippene av klimagasser fra menneskelige aktiviteter går mot null. Jo tidligere utslippene går til null, desto mindre oppvarming vil vi oppleve og desto lavere blir klimarisikoen. Dersom temperaturstigningen skal holdes under 2 °C, må utslippene fra menneskelig aktivitet være null innen 2070. år. Usikkerheten i karbonbudsjettet kan flytte dette tallet opptil ti år frem eller tilbake, men neppe mer enn det. Et 1,5-gradersmål krever nullutslipp innen 30 år, med samme usikkerhetsmargin.

Tidsrammen som implisitt er satt i Parisavtalen er følgelig mellom 30 - 50 år. Dette er tall som bygger på karbonbudsjettet for målene slått fast i Parisavtalen, og på en grundig analyse av hva som er mulig for samfunnet å gjennomføre av omlegging – teknologisk og økonomisk. I prinsippet kunne alle utslipp vært satt til null i dag, men i praksis er dette verken mulig eller ønskelig.

Uansett hvilke forutsetninger man legger inn, kreves svært raske reduksjoner av utslipp allerede fra og med i dag. Det vil si kutt på 5% eller mer, årlig, fra og med 2020 og utover. Deretter vil det kreves netto negative utslipp i annen halvdel av århundret. Dette skyldes at selv de dramatisk raske kuttene en slik årlig reduksjon vil innebære, vil være for små til at karbonbudsjettet overholdes uten slik teknologi.

Kunnskapen rundt disse spørsmålene regnes som svært sikker. At menneskeskapt utslipp er årsak til den målte oppvarmingen er så godt etablert som er mulig innen vitenskapen. Tallene i de ulike karbonbudsjettene vil alltid være heftet ved noe usikkerhet, men usikkerheten er ikke så stor at den påvirker hovedkonklusjonen.

7. HVA ER FORHOLDET MELLOM VERDENS IKKE-UTVUNNE FOSSILE RESSURSER OG KARBONBUDSJETTET?

Svar: Karbonbudsjettene innebærer en begrensning på den samlede mengden klimagasser som kan tilføres atmosfæren før temperaturøkningen overstiger henholdsvis 1,5 eller 2 °C. For å sammenholde karbonbudsjettet med hvor store mengder fossile brensler som fortsatt kan tas opp av bakken, er det flere begreper som er nyttige.

Utviklede reserver er de fossile ressursene som allerede er i produksjon, det vil si i de reservene som selskapene allerede er i ferd med å hente opp. Norske oljefelt som er i produksjon, polske kullgruver som leverer kull til markedet osv.

Reserver betegner de ressursene selskaper og stater som driver med olje, kull og gass kjenner til og regner med er økonomisk drivbare i dag. Det vil si at selskaper planlegger for at de skal utvinne disse reservene, og at de fossile ressursene følgelig vil entre karbonkretsløpet.

Ressurser er olje, kull og gass selskaper og stater vet at finnes, eksempelvis et oljefelt som er påvist med en letebrønn, og som i prinsippet vil kunne være økonomisk gunstig å hente opp dersom teknologien utvikler seg og blir bedre, eller dersom prisen øker. Det er en betydelig større mengde

ressurser enn de forekomstene som er regnet som reserver – både utviklede reserver og ikke utviklede reserver.

23. konsesjonsrunde, som er tema for denne rettsaken, er et spørsmål om å *øke mengden ressurser og reserver*. Petroleum som eventuelt påvises vil legges til ressurs-kategorien.

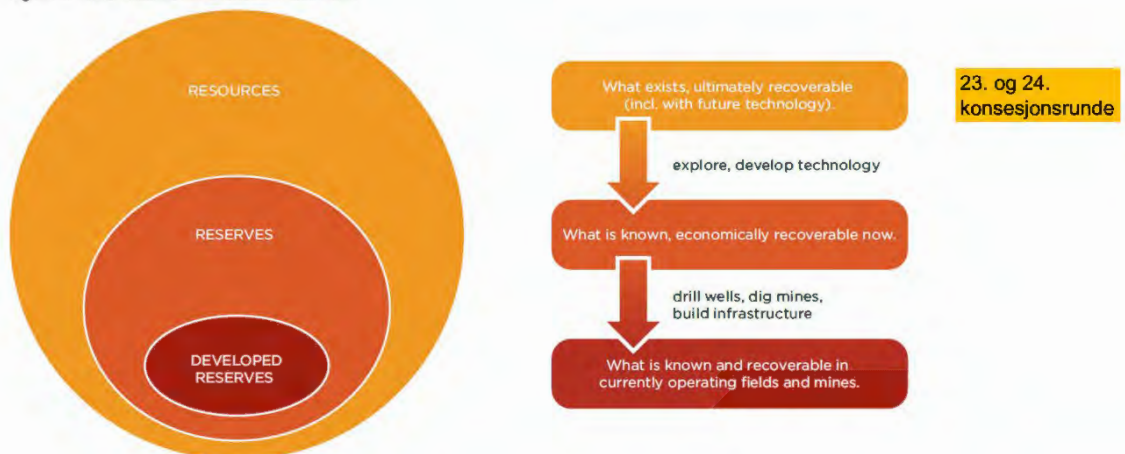
De totale påviste *reservene* av olje, kull og gass tilsvarer klimagassutslipp på mer enn 3 000 mrd. tonn CO₂. Som påpekt tidligere innebærer et karbonbudsjett der temperaturen holdes under 1,5 °C at de samlede kumulative utslippene begrenses til 420 mrd. tonn CO₂. Dette tallet ble beregnet i 2018, og er følgelig noe lavere nå i 2020 (verdens årlige utslipp av klimagasser er på rundt 42 mrd. tonn årlig).

Det eksisterer dermed langt større *reserver* av fossil energi enn det som er mulig å brenne innenfor karbonbudsjetter som holder den globale gjennomsnittstemperaturen under og innenfor klimamålene. *Ressursene* er enda langt større og kommer i tillegg.

Det er påvist betydelig mer økonomisk drivverdige fossile brensler enn det som er mulig å utnytte om vi skal holde oss innenfor temperaturmålene. Dette forholdet mellom utviklede reserver, reserver og ressurser, er det internasjonale energibyrået (IEA), FNs klimapanel (IPCC) og analytikere fra oljeselskapene enige om. Forholdet mellom de forskjellige kategoriene er presentert i figuren³ under. 23. konsesjonsrunde ligger utenfor den ytterste sirkelen («resources»). Eventuelle funn vil øke den samlede mengden ressurser og reserver.

Hva har vi igjen å bruke? Reserver vs ressurser

Figure 3: Three Measures of Available Fossil Fuels



Source: Oil Change International. Not to scale.

28

³ Fossile ressurser. Fra Samsets presentasjon for Borgarting Lagmannsrett

8. HVA ER MÅLET MED NORGES OG VERDENS KLIMAPOLITIKK I DAG?

Svar: Målet med Norges og verdens klimapolitikk er å stabilisere verden klima og tilpasse verdenssamfunnet til de endringene som er uunngåelige, slik at de farlige endringene på grunn av menneskelig aktivitet minimeres («prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system», slik ordlyden er i FNs Klimakonvensjon.) Dette innebærer at utslippene av drivhusgasser, spesielt CO₂, må til netto null.

Parisavtalen innebærer at vi skal holde økningen i global temperatur til godt under 2 °C, og tilstrebe å holde oss under 1,5 °C temperaturøkning.

Parisavtalen innebærer en erkjennelse av at temperaturmålene kun kan nås ved dype, strukturelle endringer i samfunnets investeringsmønstre. Den sier eksplisitt i artikkel 2 pkt. c) at vi skal «Making finance flows consistent with a pathway towards low greenhouse gas emissions ...» Dette handler om endring av samfunnets varige investeringer. Hva enten det er snakk om offentlige investeringer eller private investeringer, må disse vris mot et investeringer som er forenlige med et samfunn som raskt kommer til utslipp på netto null. Viktigheten av dette kan ikke understrekes nok. Varige investeringer i f. eks industri som ikke er forenlig med rask utslippsreduksjon til netto null utslipp, er nettopp varige. De vil gjøre det stadig vanskeligere å nå temperaturmålene.

Parisavtalen erkjenner også eksplisitt at landene har forskjellig mulighet til og ansvar for å bidra («common but differentiated responsibilities» i Parisavtalen artikkel 4 pkt 3.). Alle land må gjøre så mye de kan, jf. kravet til «higest possible ambitions» i artikkel 4 pkt. 3.

9. HVILKEN TEKNOLOGI KAN BIDRA TIL AT TEMPERATURMÅLENE NÅS?

Svar: Det er mulig å kompensere noe bruk av kull, olje og gass ved hjelp av såkalt «karbonfangst og -lagring» («carbon capture and storage», CCS), med anlegg for dette er ikke bygget i noen stor skala. Per i dag finnes det kun testanlegg for CCS, og utfordringene med å skalere dem opp tilstrekkelig er antatt å være store. Det vil også koste langt mer å bygge et kraftverk med CCS enn et uten. Det vil også kreve omfattende ny infrastruktur for å kunne lagre den CO₂ som evt. fanges, f. eks i tomme reservoarer i havbunnen.

Såkalte «negative utslipp», dvs. at CO₂ trekkes ut av atmosfæren vil kunne øke karbonbudsjettet. Sterk avhengighet av fremtidige negative utslipp er problematisk fordi den teknologiske løsningen for dette ikke er på plass. Et tre som plantes vil fange opp karbon, og dermed utgjøre et «negativt utslipp», dersom treet ikke ellers ville vært der. Noen mer effektiv måte å fjerne CO₂ fra atmosfæren, har vi enn så lenge ikke. Fordi trær er gode karbonfangere, er det mange utviklingsscenarier antar fremvekst av såkalt «Bioenergy with carbon capture and storage» (BECCS). Fremgangsmåten innebærer å plante trær og la dem gro, for så å brenne dem for å hente ut energi – men der man sørger for å bruke en CCS-teknologi (jf. over), slik at karbonet som er fanget i treverket ikke slipper tilbake til atmosfæren. Trærnes vekst er imidlertid tidkrevende og krever store landarealer. Dermed kommer metoden i konflikt med behov for biologisk mangfold og matproduksjon. Å satse på at

BECCS skal kunne løse problemene, innebærer betydelig risiko for at temperaturøkningen ikke bringes under kontroll.

10. HVOR LENGE VIL KLIMAENDRINGENE VARE? KAN KLIMAENDRINGENE REVERSERES ELLER ER DE IRREVERSIBLE?

Svar: Varigheten av klimaendringene avhenger av den videre utvikling av utslipp på lang sikt, og hvor vidt vi en gang i fremtiden utvikler teknologi eller bedriver naturforvaltning aktivt for å fjerne drivhusgasser fra luften i stor skala. Per i dag er alle de scenariene som er utviklet av FNs Klimapanel og hvor vi holder oss innenfor Parisavtalens mål, avhengige av slik teknologi eller naturforvaltning i annen halvdel av dette århundret. Dette vil kreve en betydelig oppskalering, videreutvikling og nyutvikling av teknologi. Selv ikke de mest klimaoptimistiske scenariene, hvor utslippene av drivhusgasser er i balanse med naturlig opptak alt i 2050 og deretter blir negative med teknologisk hjelp, viser nevneverdig reduksjon i global temperatur under 1,5 – 2,0 °C før 2100. Poenget er at temperaturøkningen er irreversibel på alle tidsskalaer som er relevante for samfunnsplanleggingen. Scenarier med høyere utslipp viser fortsatt oppvarming i flere hundre år. Den naturlige karbonsyklusen, sammen med eventuell teknologisk eller på annen måte forhøyet fjerning, vil på lang sikt drive temperaturen ned igjen, men ikke før utslippene er netto negative (høyere opptak enn utslipp). Klimaendringene kan derfor regnes som permanente og irreversible, på alle tidsskalaer som er relevante for utvikling av samfunn og politikk (dvs. frem til år 2100 og antakelig godt inn i neste århundre).

11. ER DET MULIG Å SI NOE OM HVILKET TEMPO REDUKSJONEN I UTSLIPP MÅ SKJE HVIS TEMPERATURMÅLERNE SKAL OVERHOLDES?

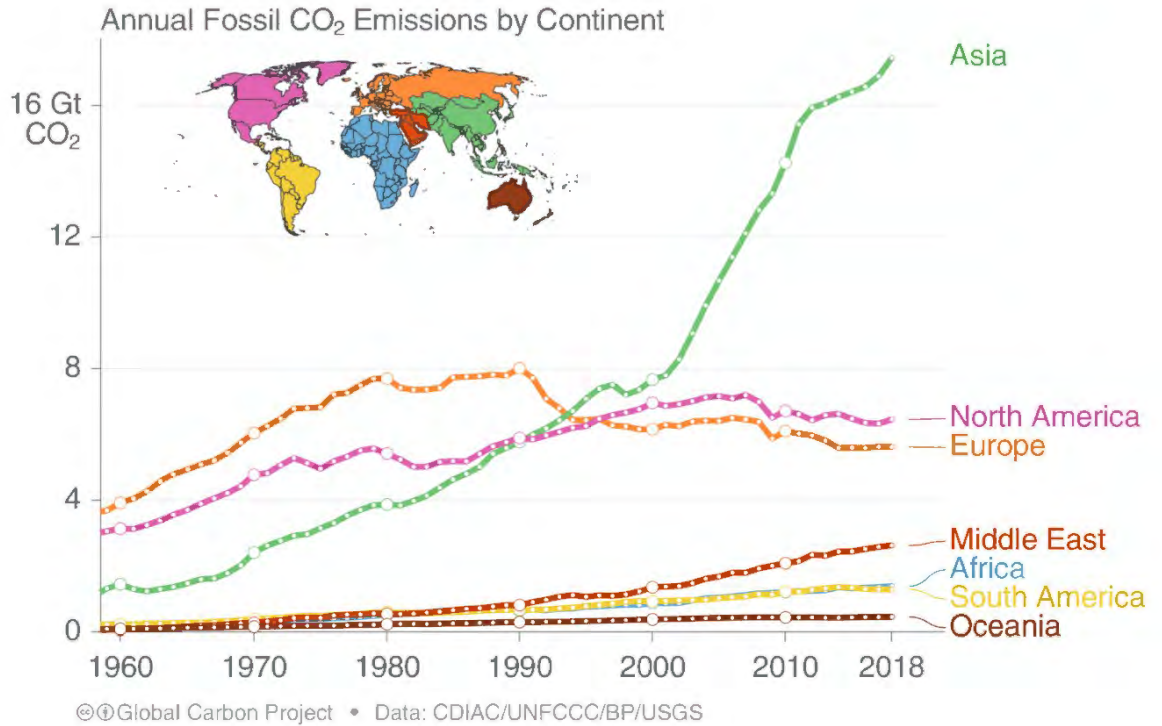
Svar: Utslippene må ned med rundt fem prosent i året, fra og med 2020.

Hvilket år utslippskuttene starter, er avgjørende for hvor raskt karbonbudsjettet brukes opp. Hvis utslippsreduksjonene hadde startet allerede i år 2000, hadde ikke situasjonen vært så dramatisk. Da ville karbonbudsjettet vært større i dag, og utslippene lavere, slik at det fortsatt ville være åpning for positive utslipp gjennom hele det 21. århundret. Dette skjedde imidlertid ikke. Utslippene på verdensbasis var høyere enn noen gang tidligere i 2019 (en rekord mange tidligere år også har satt). Flere år med svært høye utslipp, gjør det er nødvendig å følge en helt annen bane. Jo lengre det ventes med å starte reduksjonen i utslipp, jo mer dramatisk må kuttene være for hvert år.

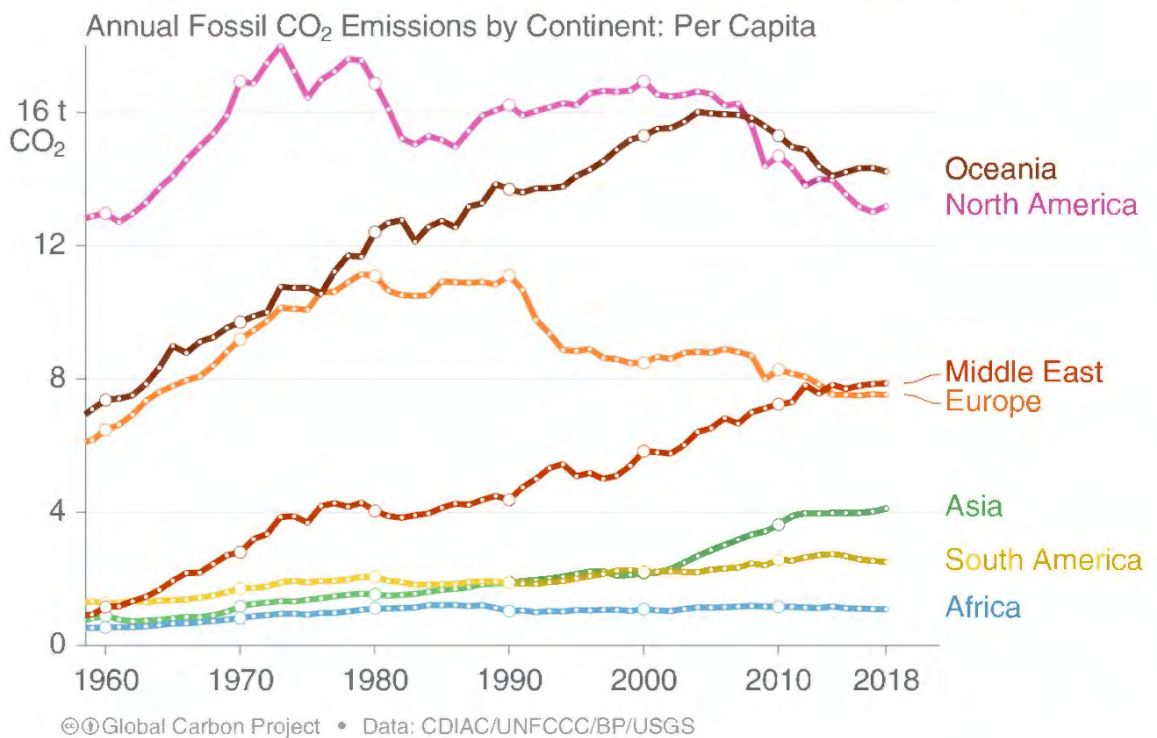
I dag er realiteten at det er nødvendig med fire til fem prosents reduksjon i utslippene per år for å nå klimamålene.

12. HVA ER DEN HISTORISKE FORDELINGEN AV UTSLIPP FRA VERDENS REGIONER?

Svar: Det anerkjente «Global Carbon Project» er en gruppe forskere som har utarbeidet en oversikt over klimagassutslippene fra verdens land og regioner i perioden fra rundt 1960 og fremover.

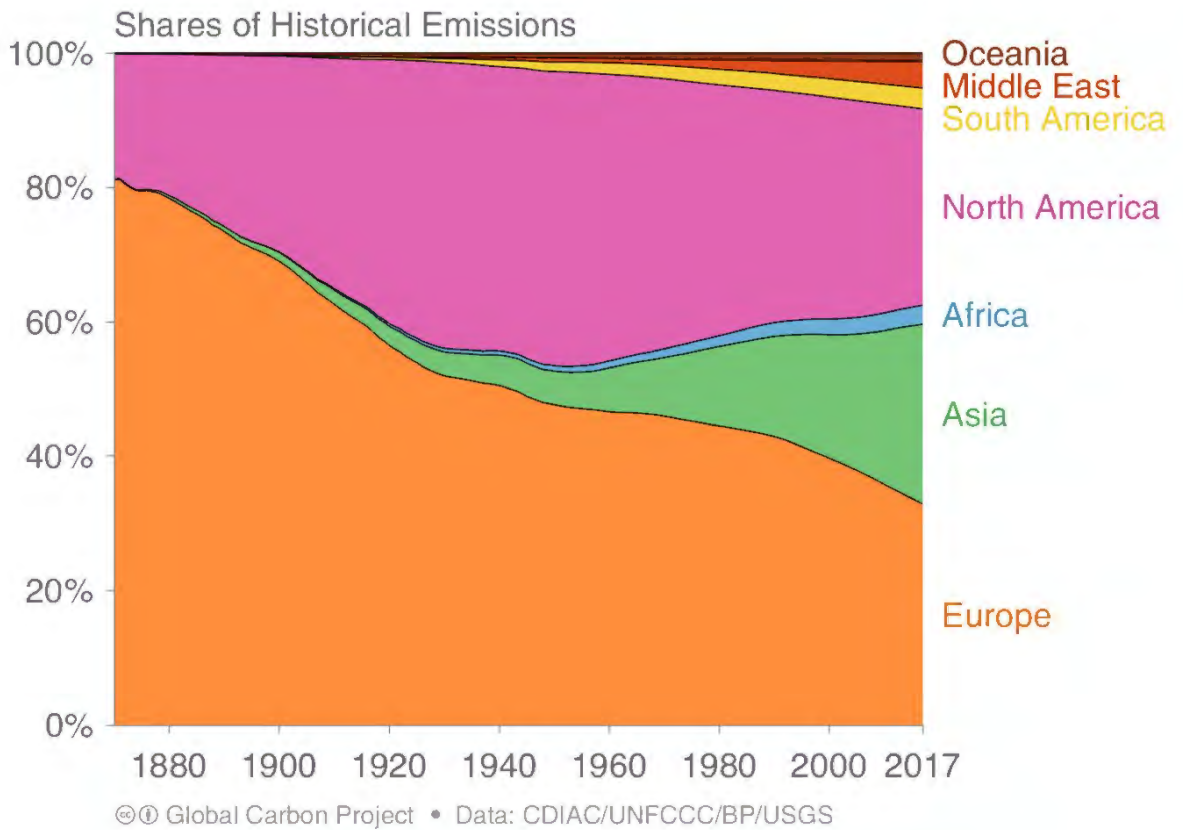


Source: [CDIAC](#); [Friedlingstein et al 2019](#); [Global Carbon Budget 2019](#)



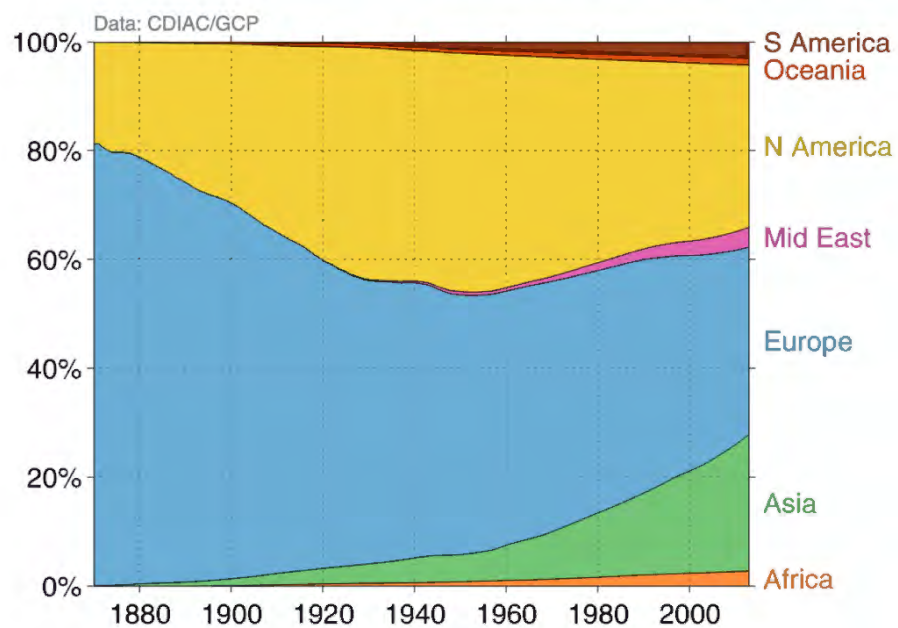
The global average was 4.8 tonnes per capita in 2018.

Source: [CDIAC](#); [Friedlingstein et al 2019](#); [Global Carbon Budget 2019](#)



The figure excludes bunker fuels and statistical differences
 Source: [CDIAC](#); [Le Quéré et al 2018](#); [Global Carbon Budget 2018](#)

Cumulative emissions from fossil-fuel and cement (1870–2013)
 North America and Europe responsible for most cumulative emissions, but Asia growing fast



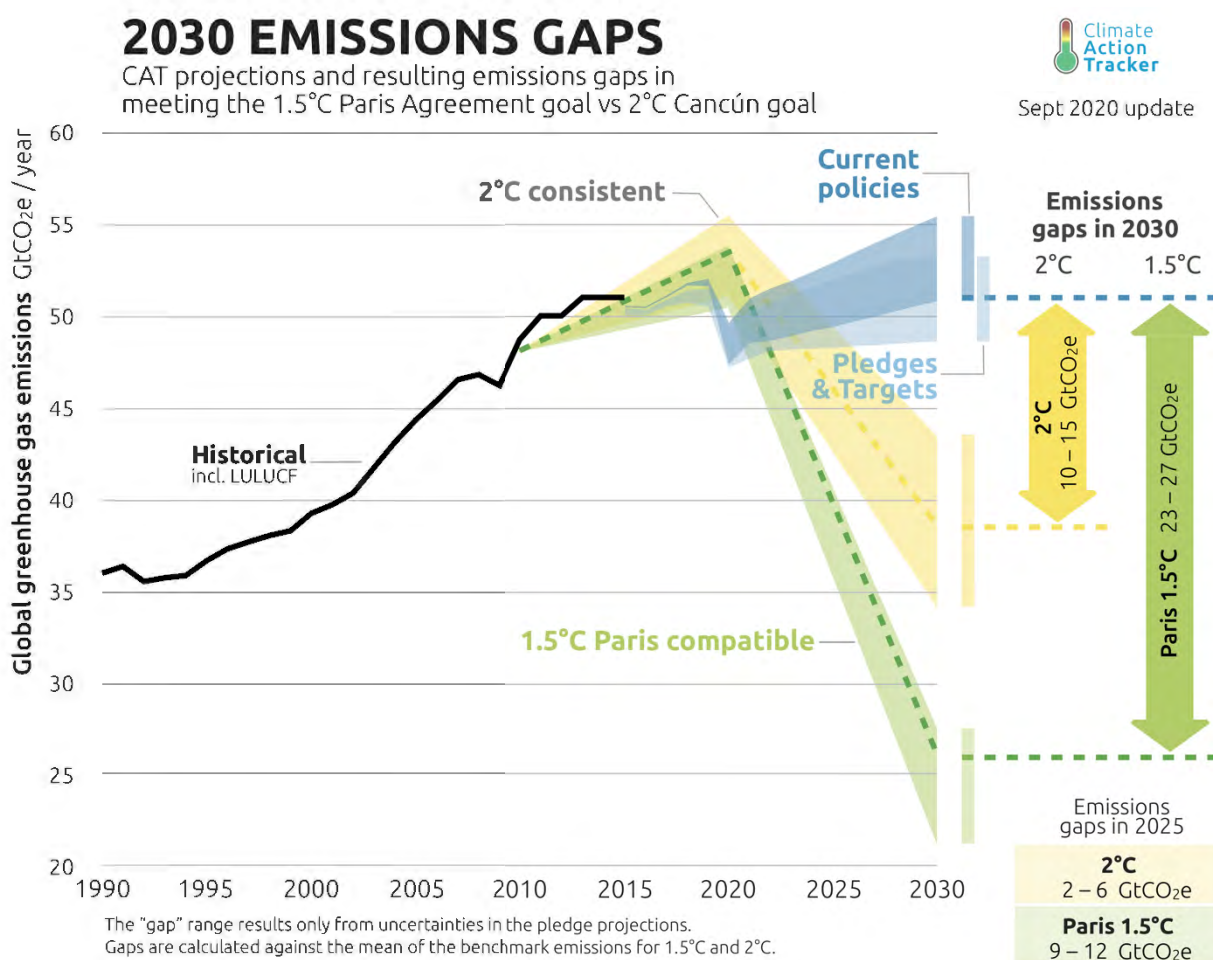
The figure excludes bunker fuels and statistical differences
 Source: [CDIAC](#); [Le Quéré et al 2014](#); [Global Carbon Budget 2014](#)

13. HVOR GODT LYKKES DE FORSKJELLIGE REGIONENE MED SINE UTSLIPPSREDUKSJONER?

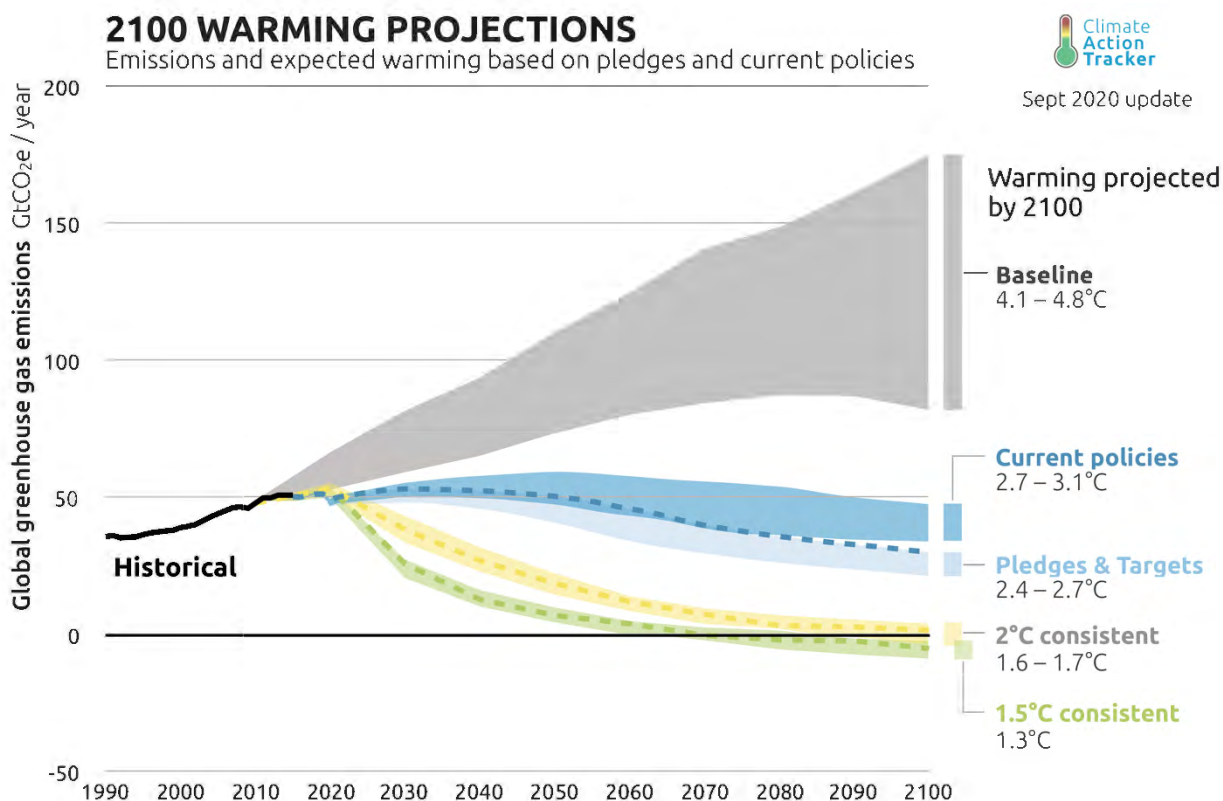
a) Verden og b) Norge

Svar: Så langt er progresjonen i reduksjon av klimagassutslipp svært dårlig fra de fleste land, selv om det bl. a i forbindelse med Parisavtalen ble lovet nye store utslippsreduksjoner i fremtiden, og det finnes eksempler på det motsatte. Europa vurdert samlet har redusert utslippene betydelig.

Forskerkonsortiet bak analysenettstedet «Climate Action Tracker»⁴ har laget en sammenstilling over hvilke utslippsreduksjonsforpliktelser hvert land i verden så langt har meldt inn, og beregnet effekten av dette. Resultatet er at temperaturen nå er på en utviklingsbane mot rundt 3 °C global oppvarming i 2100, med fortsatt økende temperaturer deretter.



⁴ Bak dette analysenettstedet ligger en stor gruppe svært sentrale forskningsinstitusjoner innen klimafeltet.



En gjennomsnittlig oppvarming på 3 °C er ekstremt mye. Med en slik oppvarming anslår man eksempelvis, gjennom risikoanalysene (RCP) som er presentert over, og i figurene nedenfor, at det vil bli store problemer med matproduksjonen verden over. Det er viktig å presisere at dette er basert på den politikken som er lovet – det meste er ikke gjennomført ennå. De løftene som er gitt i dag er ikke på langt nær tilstrekkelige til å overholde temperaturmålerne.

Norges utslipp er i den store sammenhengen ikke veldig omfattende. Norge er et lite land. Utslippene per person er imidlertid ganske høye, internasjonalt sett.

De norske årlige utslippene ligger på rundt 50 mill. tonn CO₂-ekvivalenter, som tilsvarer 0,1 prosent av de samlede globale utslippene. Fordelt per person er imidlertid norske utslipp omtrent dobbelt så høye som verdensgjennomsnittet. Dette er til tross for svært høyt innslag av vannkraft i kraftproduksjonen.

Olje og gass utvunnet i Norge, og solgt til utlandet står årlig for utslipp av rundt 500 mill. tonn CO₂.

Dersom vi ser på Norges nasjonale utslipp, er den største enkeltkilden til utslipp utvinning av olje og gass. Deretter følger utslipp fra industrien. Denne aktiviteten er en kilde til velferd. Samtidig er det et faktum at Norges utslipp av klimagasser må til null, før eller siden. Dette inkluderer utslippene fra produksjonen av olje og gass, norsk industri.

Utviklingen i perioden 1990 – 2019 viser at norske utslipp er omtrent like høye nå som de var ved starten av perioden, men sammensetningen av klimagasser har endret seg over perioden. Utslippene fra industrien har gått betydelig ned. Men disse kuttene innebærer ikke først og fremst en reduksjon

i CO₂-utslipp. Dette handler i stor grad om en reduksjon i utslipp av andre drivhusgasser som tidligere inngikk i industriprosessene. Disse utslippene ryddet man opp i, i løpet av 1990-tallet. I perioden fra 1990 har Norge opplevd en økning i veitrafikken, samt økning i utvinningen av olje og gass. Dette har medført en betydelig økning i utslippene av klimagasser fra disse sektorene, og dette er særlig utslipp av CO₂.

14. TINGRETTEEN LA TIL GRUNN AT SOT – ELLER SÅKALT «BLACK CARBON» - HAR ET STORT SKADEPOTENSIAL I NORDOMRÅDENE, JF. SITATET NEDENFOR. ER TINGRETTENS BESKRIVELSE FORTSATT KORREKT?

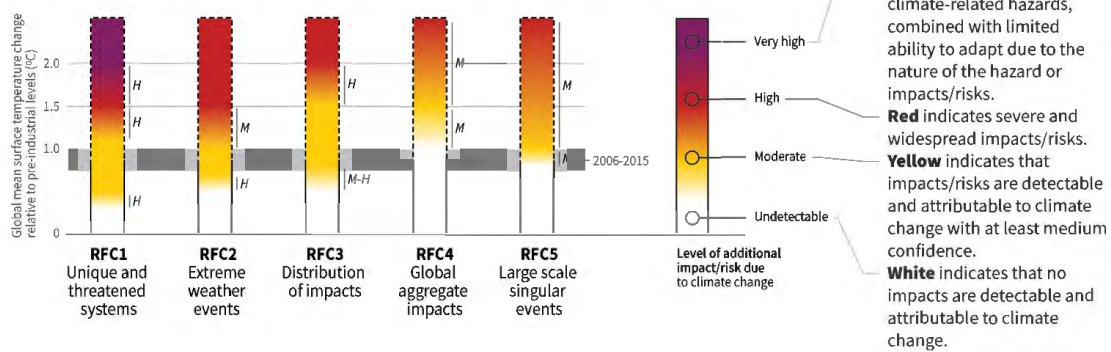
«Retten [tingretten] legger til grunn, bl.a. på bakgrunn av vitneforklaringen til Samset, at BC har et stort skadepotensial i nordområdene. Retten kan ikke se at det er foretatt en tallfesting av effekten av slike utslipp. (...)»

Svar: Det er korrekt.

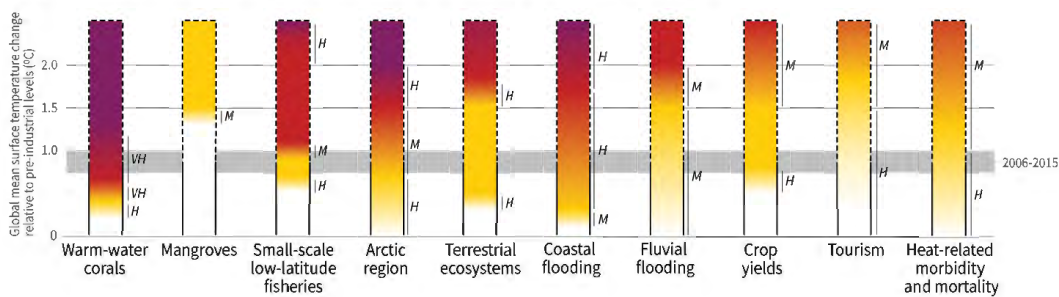
How the level of global warming affects impacts and/or risks associated with the Reasons for Concern (RFCs) and selected natural, managed and human systems

Five Reasons For Concern (RFCs) illustrate the impacts and risks of different levels of global warming for people, economies and ecosystems across sectors and regions.

Impacts and risks associated with the Reasons for Concern (RFCs)



Impacts and risks for selected natural, managed and human systems

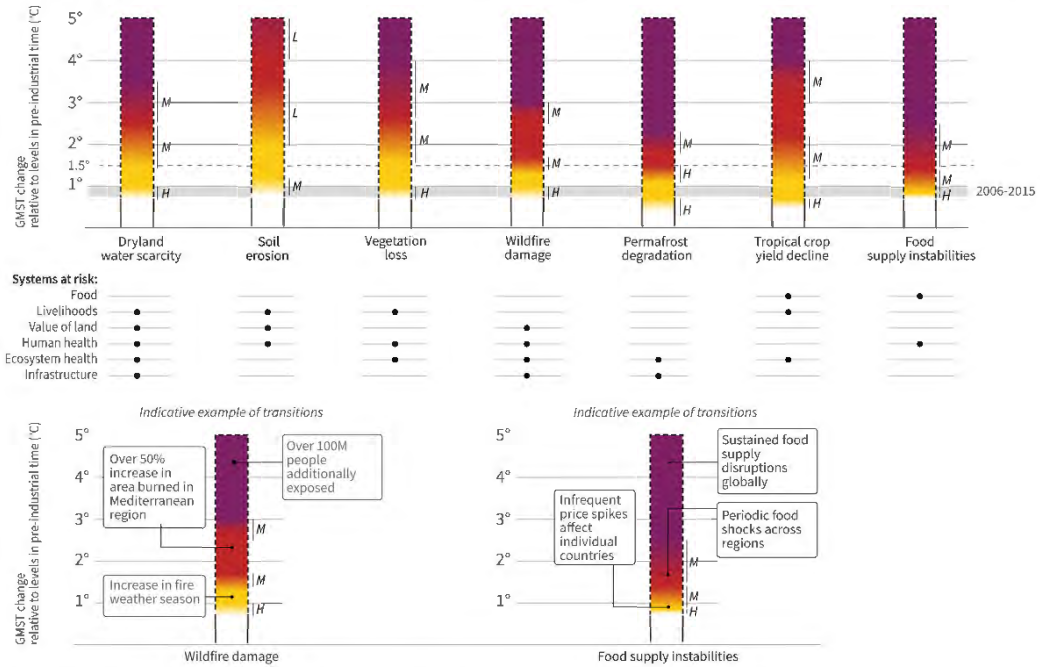


Confidence level for transition: L=Low, M=Medium, H=High and VH=Very high

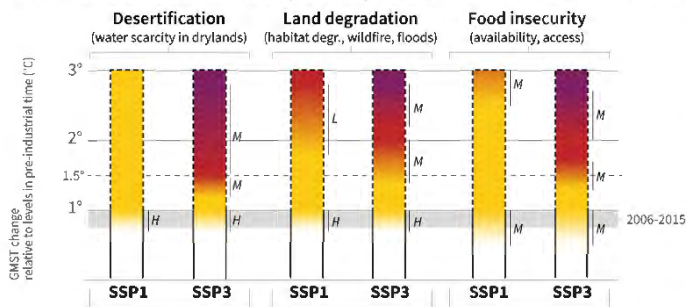
SPECIAL REPORT ON CLIMATE CHANGE AND LAND (IPCC SRCCL)

A. Risks to humans and ecosystems from changes in land-based processes as a result of climate change

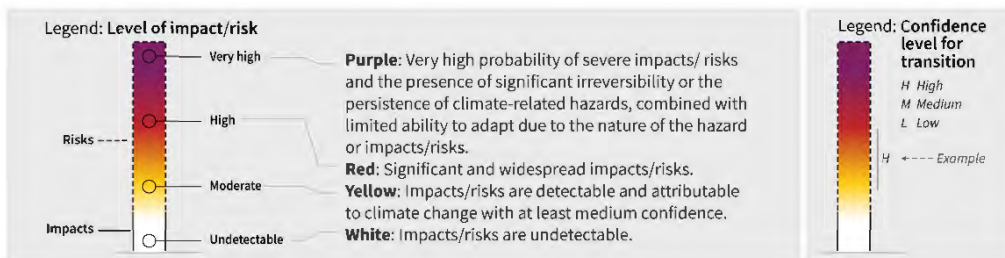
Increases in global mean surface temperature (GMST), relative to pre-industrial levels, affect processes involved in **desertification** (water scarcity), **land degradation** (soil erosion, vegetation loss, wildfire, permafrost thaw) and **food security** (crop yield and food supply instabilities). Changes in these processes drive risks to food systems, livelihoods, infrastructure, the value of land, and human and ecosystem health. Changes in one process (e.g. wildfire or water scarcity) may result in compound risks. Risks are location-specific and differ by region.



B. Different socioeconomic pathways affect levels of climate related risks



Socio-economic choices can reduce or exacerbate climate related risks as well as influence the rate of temperature increase. The SSP1 pathway illustrates a world with low population growth, high income and reduced inequalities, food produced in low GHG emission systems, effective land use regulation and high adaptive capacity. The SSP3 pathway has the opposite trends. Risks are lower in SSP1 compared with SSP3 given the same level of GMST increase.



SPECIAL REPORT ON THE OCEAN AND CRYOSPHERE IN A CHANGING CLIMATE (IPCC SROCC)

(d) Impacts and risks to ocean ecosystems from climate change

