



Hovedfunn fra første delrapport

Rapporten beskriver observerte klimaendringer, årsaker til endringene og hvilke fysiske endringer vi kan få i klimasystemet fremover.

Rapporten gir den mest omfattende og helhetlige dokumentasjonen om klimaendringene som noen gang har blitt presentert. Sammenlignet med klimapanelets fjerde hovedrapport (2007) finnes det nå langt bedre kunnskap og data om flere av klimasystemets viktige deler som havtemperatur, havforsuring, smelting av is, temperaturendringer, nedbørsmønstre og naturlige variasjoner. Dette faktaarket består av et utdrag av de viktigste funnene i sammendraget for beslutningstakere, oversatt til norsk av Miljødirektoratet

Siste tiåret - varmeste siden 1850

Hvert av de tre siste tiårene har vært varmere enn det foregående, og de tre siste tiårene har alle vært varmere enn noe tidligere tiår siden 1850. Perioden fra 1983 til 2012 er den varmeste 30-års perioden, på den nordlige halvkulen, i løpet av de siste 1400 årene [66-100 %: sannsynlig].

De siste 15 årene (1998-2012) har ikke temperaturen i atmosfæren økt like raskt som i perioden 1951-2012. Dette skyldes en avkjølede effekt knyttet til naturlig variasjon¹, blant annet omfordeling av varme i havet, vulkanutbrudd (som virker avkjølede) og at vi er inne i en naturlig 11-årig syklus med noe mindre energi fra sola [middels faglig sikkerhet].

Det er normalt med variasjoner fra år til år og fra tiår til tiår. Den langsiktige utviklingen siden slutten av 1800-tallet er derimot helt tydelig, og målinger viser at temperaturen i atmosfæren har økt med 0,85 grader Celsius fra 1880 til 2012.

¹ På grunn av den naturlige variabiliteten vil trender basert på korte tidsserier være svært følsomme for når analyseperioden starter og avsluttes. Slike analyser vil normalt ikke avdekke langsiktige trender for klimaendringer. For eksempel er oppvarmingen de siste 15 årene (1998-2012) på 0,05 grader Celsius [-0,05 til + 0,15] per tiår, som er mindre enn oppvarmingen mellom 1951 og 2012 på 0,12 [0,08-0,14] °C per tiår. Dette skyldes blant annet at den siste 15-årsperioden begynte med et spesielt varmt år (1998) pga. en sterk El Niño.

Klimaendringene er menneskeskapt

Klimapanelet sier at klimagassutslippene fra menneskelig aktivitet er hovedårsaken til klimaendringene fra 1950 og fram til i dag [95-100 %: ekstremt sannsynlig]².

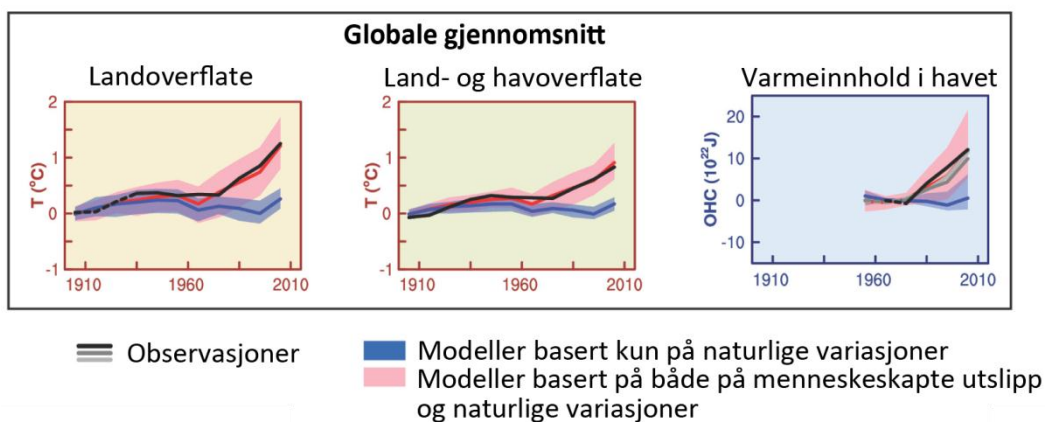
Rapporten konkluderer også med at klimagassutslippene våre har varmet opp havet, smeltet snø og is og hevet det globale havnivået fra 1950 og frem til i dag [høy faglig sikkerhet] .

Den globale vannsyklusen, som inkluderer nedbørsmønstrene, har siden 1960 blitt endret som følge av menneskelig påvirkning [66-100 %: sannsynlig]. Havnivåstigningen siden 1970 skyldes i betydelig grad menneskelig påvirkning på klimasystemet [90-100 %: svært sannsynlig]

Klimaendringene kan ikke forklares uten våre utslipp

Endringer i solinnstråling har ikke bidratt til global oppvarming i perioden 1986-2008 [høy faglig sikkerhet]. Men solens strålingsnivå varierer i en naturlig 11-årig syklus, og dette påvirker klimaet i enkelte regioner [middels faglig sikkerhet].

Klimamodellene kan ikke forklare de observerte endringene over lengre perioder uten at det tas hensyn til menneskeskapte utslipp av klimagasser (Figur 1).



Figur 1: Figuren illustrerer at klimamodellene bare kan forklare de observerte endringene over lengre perioder når det tas hensyn til menneskeskapte utslipp av klimagasser. Sammenlikning av observerte og simulerte endringer i overflatetemperatur og varmemengde i havet. Blå linjer viser simulerte endringer når klimamodellene kun tar hensyn til kjent naturlig variasjon i klimasystemet. Røde linjer viser simulerte endringer når det også tas hensyn til utslippene av klimagasser, i tillegg til naturlig variasjon. Svart linje er basert på målinger.

²Se [faktaark om sikkerhet og sannsynlighet](#)

Framtidens utslipp av klimagasser vil i stor grad avgjøre hvor mye jorden varmes opp i det 21. århundret.

FNs klimapanel ser på 4 ulike utviklingsbaner (se faktaboks). For alle de tre utviklingsbanene med høyest utslipp (RCP 4.5, RCP 6.0, RCP8.5) ventes det at den globale gjennomsnittstemperaturen vil øke mer enn 1,5 °C fra perioden 1850-1990 [66-100 %: sannsynlig].

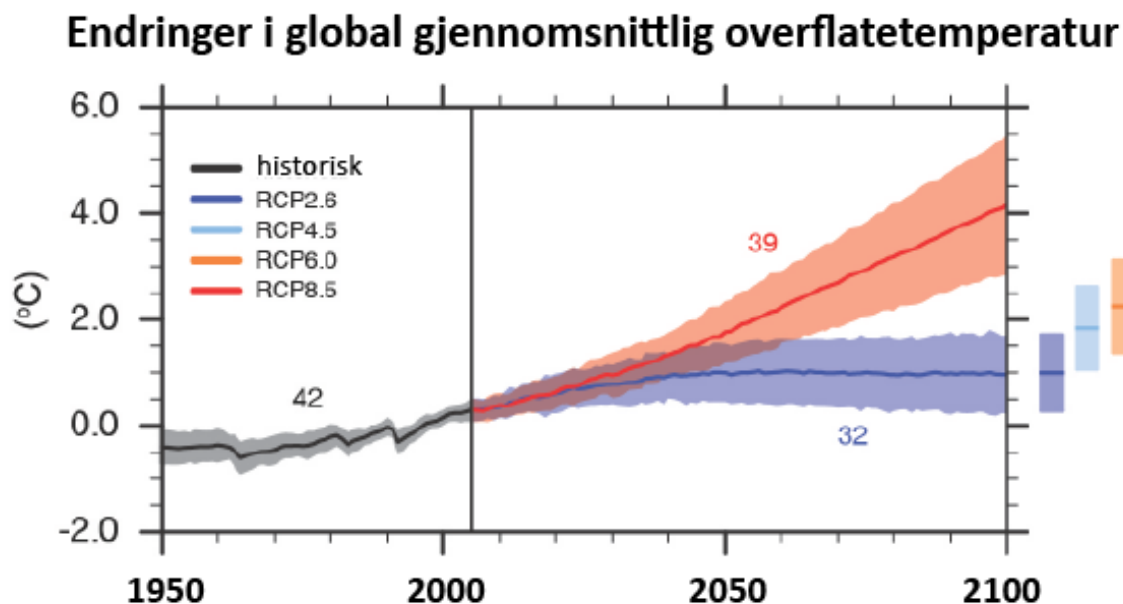
Det er usannsynlig at den globale gjennomsnittstemperaturen øker mer enn 4 °C i løpet av det 21. århundret, sammenliknet med gjennomsnittstemperaturen i perioden 1850-1900, dersom man ser bort fra utviklingsbanen med høyest utslipp [høy faglig sikkerhet]. For utviklingsbanen med de høyeste utslippene (RCP 8.5) kan økningen i global gjennomsnittlig overflatetemperatur bli over 4 °C (det er like sannsynlig at økningen blir over 4 °C som at den blir mindre enn 4 °C).

Utviklingsbaner³

I forbindelse med femte hovedrapport fra FNs klimapanel er det laget noe man kaller "utviklingsbaner" eller "Representative Concentration Pathways" (RCPer). Disse utviklingsbanene illustrerer hvordan konsentrasjonen av klimagasser og arealbruk vil kunne endres utover dette århundret, og bak disse ligger det ulike sosioøkonomiske forutsetninger. De nye utviklingsbanene vil gradvis erstatte scenarioene som har blitt brukt i tidligere rapporter fra FNs klimapanel (SRES). Tallene knyttet til utviklingsbanene, for eksempel RCP2.6, beskriver endret klimapådriv i watt/m² i 2100 i forhold til førindustriell tid. Klimapanelet operer med fire ulike utviklingsbaner:

- RCP 8.5 - høye utslipp
- RCP 6.0 - middels utslipp
- RCP 4.5 - middels utslipp
- RCP 2.6 - lave utslipp

Les mer i eget faktaark "Hva er de nye utviklingsbanene?"



Figur 2: Figuren viser endringer i global gjennomsnittstemperatur fra perioden 1986-2005 fram mot 2100 under ulike utviklingsbaner.

³Se faktaarket "[Hva er de nye utviklingsbanene](#)" og "[Hvilken framtid vil vi velge?](#)".

⁴ Utslipp av 1 Gt karbon tilsvarer 3,7 Gt CO₂

Mer enn halvparten av karbonbudsjettet er brukt opp

I følge klimapanelet må de akkumulerte utslippene av CO₂ (historiske og framtidige) alene begrenses til om lag 1000 milliarder tonn karbon, dersom det skal være sannsynlig (66-100 %) at oppvarmingen som følge av menneskeskapt CO₂-utslipp skal holdes under 2 °C sammenliknet med perioden 1861-1880.

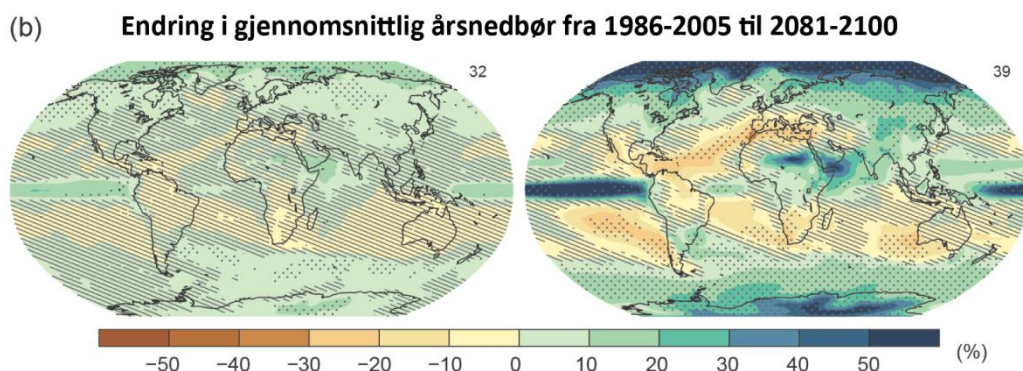
I dette budsjettet har man kun tatt hensyn til karbonutslipp fra CO₂. Tar man hensyn til klimapådrivet fra andre klimagasser må den øvre grensen for CO₂-utslipp reduseres til om lag 800 milliarder tonn karbon.

For menneskeskapt CO₂ alene har det allerede blitt sluppet ut 531 milliarder tonn karbon, fra perioden 1861-1880 fram til og med 2011. I 2011 sto CO₂-utslippene fra bruk av fossilt brensel og sementproduksjon for 9,5 milliarder tonn karbon, 54 prosent over 1990-nivået.

Store regionale variasjoner

Temperaturendringene vil ikke være like store i alle regioner. Oppvarmingen over land vil bli større enn oppvarmingen over hav, og oppvarmingen av Arktis vil skje raskest [høy faglig sikkerhet].

Klimaendringer innebærer også endringer i nedbørsmønstre, se figur 3. Som figuren viser vil kontrasten mellom nedbørsrike og tørre områder øke. Om utviklingsbanen med de høyeste utslippene av klimagasser realiseres (RCP 8.5) vil det bli mer nedbør i de polare områdene (høye breddegrader) mot slutten av dette århundret. I mange tørre områder blir det mindre nedbør, mens i mange nedbørsrike områder blir det mer nedbør mot slutten av århundret [66-100 %: sannsynlig]. For denne utviklingsbanen (RCP 8.5) vil det mot slutten av dette århundret også bli hyppigere og mer intense nedbørsepisoder på fastlandet på rundt 30- 60 grader nord og i våte tropiske områder, ettersom den globale gjennomsnittstemperaturen øker [90-100 %: svært sannsynlig].



Figur 3: Endringer i gjennomsnittlig nedbør i perioden 2081-2100 basert på klimamodeller (CMIP5), sammenliknet med 1986-2005. Figuren til venstre viser resultatet av simuleringer basert på utviklingsbanen med de laveste utslippene (RCP2.6) mens figuren til høyre viser tilsvarende simulering basert på den høyeste utviklingsbanen (RCP8.5)

Et smeltende Arktis

Havisen i Arktis vil fortsatt reduseres, og snødekket på land (den nordlige halvkule) vil minke i løpet av det 21. århundret siden den globale temperaturen vil fortsette å stige [90-100 %: svært sannsynlig]. Utbredelsen av havisen i arktisk kan bli betydelig redusert mot slutten av dette århundret. Avhengig av utviklingsbane kan september-isen bli redusert med 43-94 prosent, og isdekket i februar kan bli redusert med 8-34 prosent innen 2100, sammenliknet med 1986-2005 [middels faglig sikkerhet]. Om utviklingsbanen med de høyeste utslippene realiseres kan havet i Arktis bli tilnærmet isfritt i september mot midten av århundret [66-100%: sannsynlig].

Hva skjer med breene?

Mengden is i verdens isbreer vil bli redusert. Samlet reduksjon i 2100 vil kunne bli mellom 15-55 prosent for utviklingsbanen med de laveste utslippene (RCP 2.6) og 35-85 prosent for utviklingsbanen med de høyeste utslippene (RCP 8.5), sammenliknet med 1986-2005 [middels faglig sikkerhet].

Havet stiger og blir varmere

Det er sannsynlig at gjennomsnittlig global havnivåstigning for 2081-2100 vil være i intervallet 0,26-0,54 m for utviklingsbanen med lave utslipp (RCP 2.6), og 0,45-0,82 m for utviklingsbanen med høye utslipp (RCP 8.5), sammenliknet med 1986-2005 [middels faglig sikkerhet].

Havnivået vil fortsette å stige i flere århundrer, selv om vi skulle lykkes med å begrense global oppvarming i tråd med togradersmålet. Men hvor raskt havet stiger er i stor grad bestemt av framtidens utslipp av klimagasser. Om det tas utgangspunkt i den høyeste utviklingsbanen (RCP 8.5) vil havet kunne stige med mellom 0,52 til 0,98 m i 2100, sammenliknet med 1986-2005.

Havet blir også varmere. På grunn av treghet i varmeoverføringen fra overflaten og ned i dyphavet og omfordeling av varme internt i havet vil oppvarmingen av havet fortsette i århundrer, selv om utslippene av klimagasser reduseres eller konsentrasjonene i atmosfæren stabiliseres.

Havet blir surere

Havets opptak av CO₂ fører til forsuring av havet [90-100 %: svært sannsynlig]. Havet har blitt 26 prosent surere siden 1750. Klimapanelets rapport viser at havforsuringen vil fortsette å øke utover i dette århundret i takt med økende konsentrasjon av CO₂ i atmosfæren.

Beregning av havnivå

Framtidig havnivåstigning kan nå beregnes med større sikkerhet enn tidligere. I femte hovedrapport har man fått forbedret kunnskap om prosessene bak smelting av isbreer og innlandsis. Denne kunnskapen er lagt inn i klimamodellene.

Naturens opptak av CO₂ kan bli svekket som følge av klimaendringene

Havet og vegetasjon og jordsmonnet på landjorda tar opp CO₂ fra atmosfæren og bidrar dermed til å dempe den globale oppvarmingen. Fram til i dag er om lag halvparten av de menneskeskapte utslippene tatt opp i naturen. Det er ventet at naturens opptak av CO₂ vil fortsette fram mot 2100. Men i følge FNs klimapanel er det en såkalt positiv tilbakekobling mellom klimaendringene og karbonsyklusen, noe som innebærer at en gradvis større andel av framtidens CO₂-utslipp blir værende lenger i atmosfæren. Om naturens opptak av CO₂ svekkes, betyr dette at klimaendringene forsterkes, og behovet for tilpasning blir større.

Geoengineering

Geoengineering betegner ulike måter å begrense klimaendringene uten å redusere utslipp av klimagasser. Dette temaet er nå for første gang vurdert av FNs klimapanel. Vurderingen viser et forskningsfelt som er preget av usikkerhet om effekten av tiltak, og en betydelig risiko for utilsiktede virkninger.

Faktaarket er utarbeidet i september 2013 av Miljødirektoratet, Postboks 5672 Sluppen, 7485 Trondheim. Kontaktperson: Espen Larsen espen.larsen@miljodir.no tlf. 03400.

Flere faktaark og informasjon om FNs klimapanelers rapporter finner du på <http://www.miljodirektoratet.no/klimapanel>

M 36/2013

Foto: iStockphoto.com