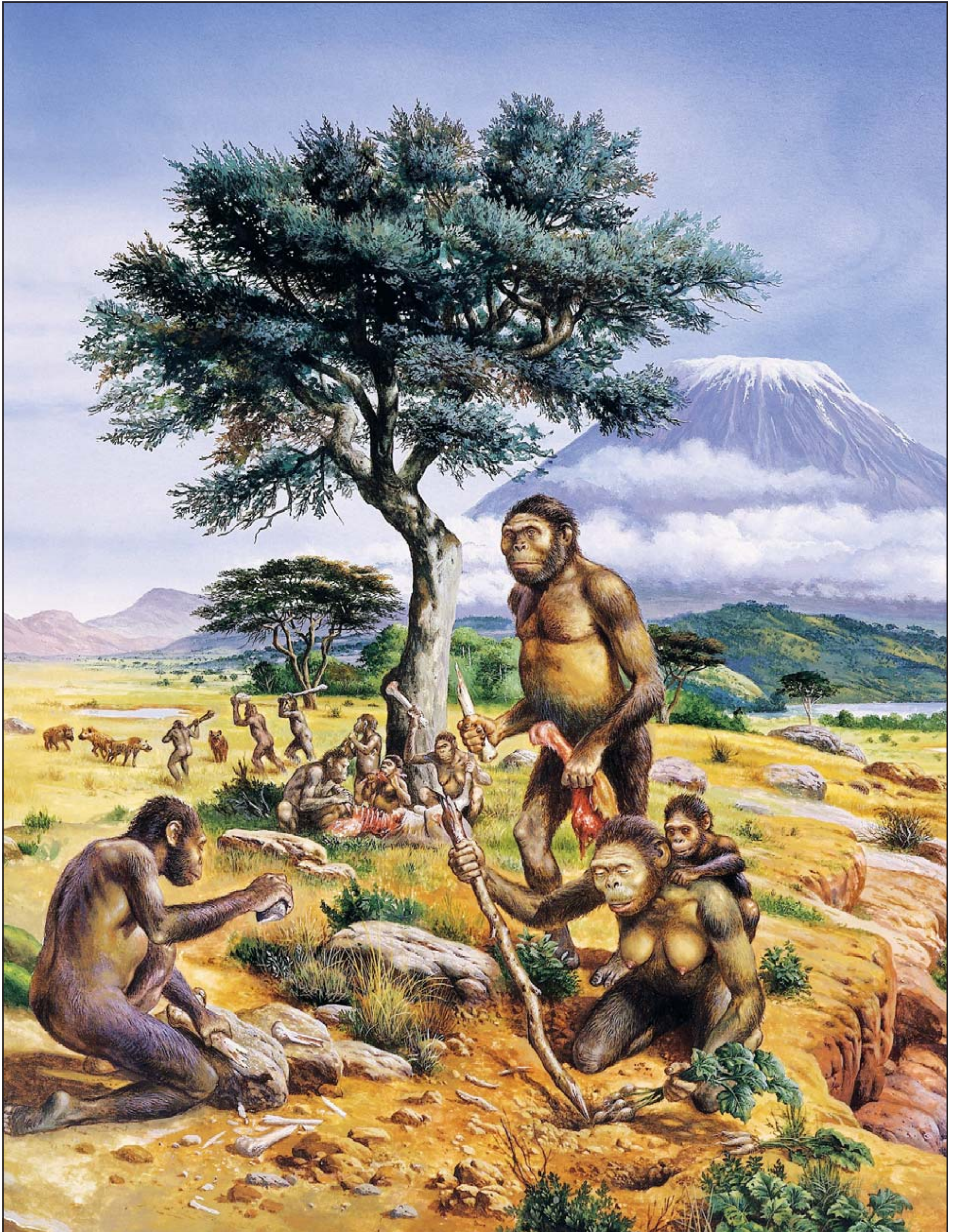


# Tilbake til fortiden



**FJERN FORTID:** Forrige gang klimaet på jorden var så varmt som det ifølge klimaforskerne vil bli i vårt århundre, var faunaen annerledes. Mennesket fantes ikke, men den afrikanske apearten Australopithecus (på illustrasjonen) klatret ned fra trærne og utviklet oppreist gange. Foto: PDX/NTB Scanpix





#### PÅ SABELTANN-TIGERENS TID:

Skallen er fra en sabeltanttiger, et dyr som levde på jorden i et lignende klima som det vi ifølge forskerne kan vente oss i vårt århundre. Foto: SST/NTB Scanpix

**Tekst:** Kjersti Blehr Lånkan

## Klimaforskere mener jordens temperatur vil øke minst to-tre grader i løpet av vårt århundre. Førrige gang jordkloden var så varm, var på det ullhårene neshornets og sabeltanttigerens tid – for rundt tre millioner år siden.

Klimaforskere fra hele verden har fattet interesse for jordklodens tilstand for 3,2 millioner år siden. Klimaet den gang kan nemlig sammenlignes med hvordan det blir i andre halvdel av dette århundret, hvis forskernes scenario om to-tre grader økt temperatur slår til. Dette er vel å merke det mest forsiktige scenariet for temperaturendring.

– Man må cirka 3,2 millioner år tilbake for å finne tilsvarende gjennomsnittstemperatur på jorden, sier Helge Drange,

professor ved geofysisk institutt ved Universitetet i Bergen og klimaforsker ved Bjerknessenteret.

#### Tidsepoken pliocen

For 3,2 millioner år siden var jordkloden inne i en tidsepoke som kalles pliocen, som varte fra cirka 5,3 millioner år til cirka 2,6 millioner år tilbake i tid. Seksjoner i FNs klimapanelts siste rapport omhandler denne epoken.

– Det er den mest analoge perioden til vår tid for å forstå dagens klimautfordringer, sier Drange.

Mennesker levde ikke på jorden sist det var så varmt. Men apearter i Afrika klatret ned fra trærne og utviklet oppreist gange. Det moderne mennesket, arten *Homo sapiens sapiens*, var omtrent 3 millioner år unna sin opprinnelse.

Planter og dyr skal ha hatt vesentlige likheter med dagens arter, men mer særegne eksemplarer fantes også – som ullhåret neshorn, sabeltanttiger og mammut.

#### Høyt hav

Foruten temperaturen er den

viktigste og sikreste kunnskapen forskerne har om pliocen, at havet sto 10 til 20 meter høyere enn i dag.

– Det skyldes at en stor del av innlandsisen på Grønland på denne tiden ikke eksisterte og var vann. Det samme gjaldt en stor del av innlandsisen i Antarktis, forteller Eystein Jansen, professor i klimaforskning ved Bjerknessenteret og en av de 259 forfatterne bak FNs siste klimareport.

– Vi vet at det var mye varmere i havområdene i Nord-Atlanteren på den tiden, og at det vokste skog på steder som nå har permafrost og tundra, sier han.

#### Byer må flyttes

Ved å studere havnivået i pliocen, kan forskerne si noe om hvor bekymret vi bør være for økt havnivå i vår egen tid og i et lengre tidsperspektiv.

– Vi har startet en prosess som mennesker i mange generasjoner må streve med, fordi kystlinjer hele tiden vil rykke innover. Svære byer må plasseres andre steder – for eksempel Shanghai, Dhaka i Bangladesh, Calcutta. Det gjelder

## Da kontinentene fant sin plass

I tidsepoken pliocen ble kontinentfordelingen noenlunde slik den er i dag. Landbrua mellom Nord- og Sør-Amerika ble etablert, det samme ble landbrua over Beringstredet mellom Alaska og Sibir. Fjellkjeden Himalaya oppsto ved at tektoniske plater støtte sammen. Den lignende kontinentfordelingen gjør det spesielt interessant å sammenligne pliocen med dagens forhold, mener geolog Eiliv Larsen ved NTNU.

– Hvis hav- og landfordelingen er annerledes, vil responsen på drivkreftene bak klimaforandrin-

ger være forskjellig, sier han.

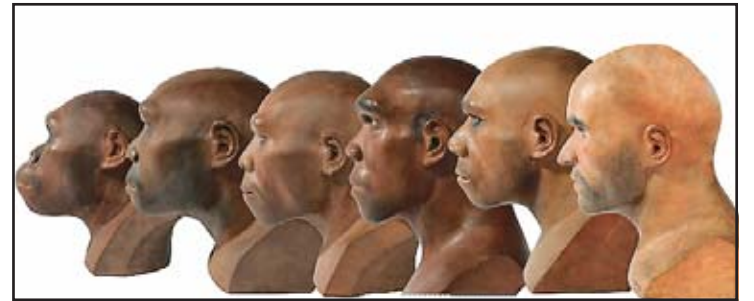
Lukkingen mellom Nord- og Sør-Amerika førte til at havstrømmer ble endret. Det medvirket til en avkjølede trend som fortsatte inn i den etterfølgende kvartærtiden, med flere istider. Sist gang jordens gjennomsnittstemperatur var 2–3 grader høyere enn i dag, hadde isbreer ennå ikke formet bratte fjell og fjorder i det norske landskapet. Utviklingen gikk fra varmt til kaldt. En viktig forskjell nå er at det går motsatt vei.

## Dyrelivet i pliocen

– Ullhåret neshorn, sabeltanttiger og mammut utviklet seg i løpet av pliocen, forteller Eiliv Larsen, geolog og leder for seksjon for arkeometri ved NTNU Vitenskapsmuseet og forsker ved Norges geologiske undersøkelser (NGU).

Et kamellignende klovdyr (Protoceratidae), tretåede, små

hester (Nannipus), en beinknussende type hunder (Borophaginae), en gorillalignende art beslektet med hest (Chalicothera) og mange europeiske krokodiller døde ut under pliocen. Utviklingen gikk, i motsetning til i dag, fra varmt til kaldt, og noen arter greide ikke overgangen til et kjøligere klima.



**TIDSPERSPEKTIV:** Helt til venstre den afrikanske apearten *Australopithecus*, somlende under de samme temperaturforholdene som vi ifølge forskerne vil få i løpet av vårt århundre. Til høyre en tidlig mennesketype, *Cro-Magnon*. Foto: NHM/NTB Scanpix

også byer i Europa. Hvis Holland skal bevares, må det bygges diker som er mange meter høyere for å holde vannet ute, sier Jansen.

Dette vil skje over noen hundre år, men store ressurser vil kreves for å tilpasse dagens verden til forandringene.

– Havet vil stige og stige, uten at vi kjenner til hvor slutt punktet vil være, sier Jansen.

Også norske byer vil få store problemer.

– En meter havstigning betyr at alle norske havnebyer må gjøre store tiltak for å unngå å havne under vann. Byene må plasseres andre steder, sier han.

#### Det samme CO2-nivået

Også CO2-nivået i atmosfæren skal i pliocen ha vært på høyde med CO2-nivået i dag. Helge Drange forklarer det med et generelt høyere CO2-nivå i fortidens atmosfære.

– Et gradvis kaldere hav og langsom forvitring av bergar-

ter siden den gang har fanget opp CO2, slik at det de siste tre millionene år ikke har vært høyere CO2-nivå enn i vår tid, sier han.

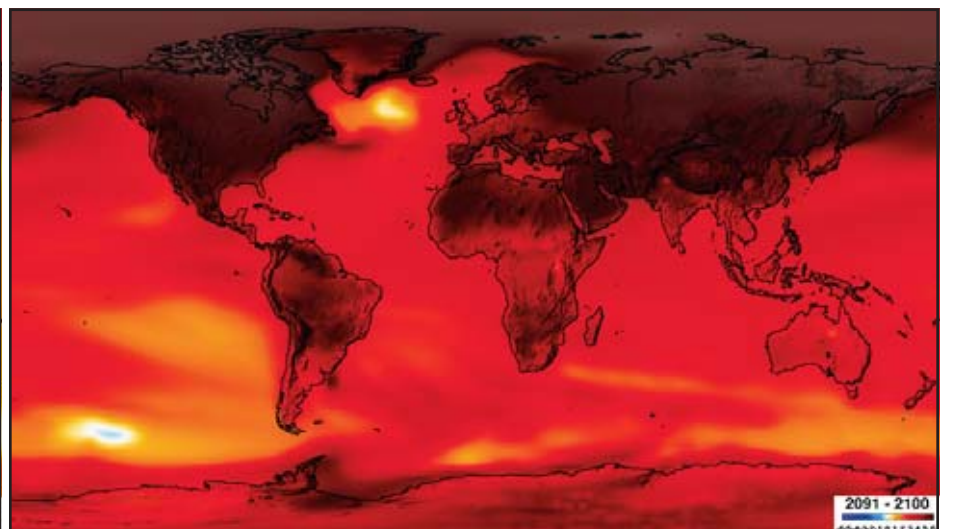
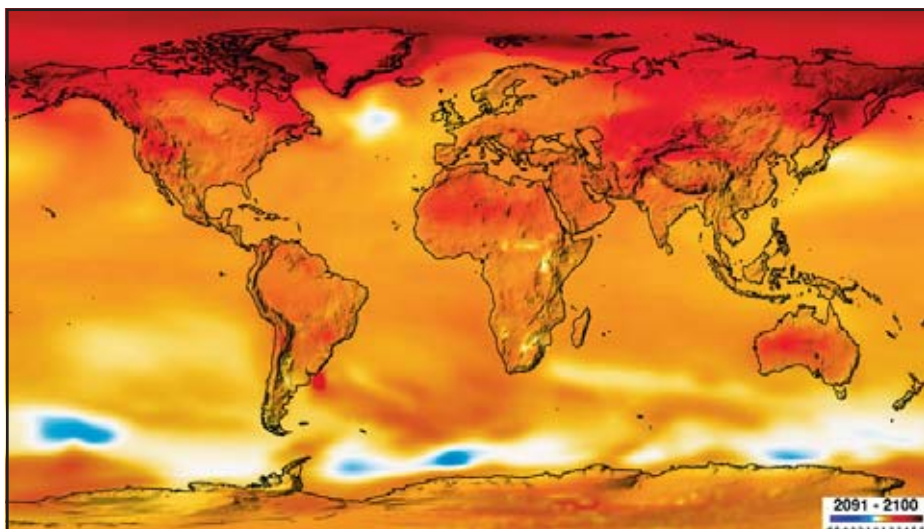
– CO2-nivået i dag øker på svært kort tid, og mye raskere enn under påvirkning av geologiske prosesser i fortiden.

Drange tror det fortsatt er teoretisk mulig å nå målet om maks to grader økt temperatur, men påpeker at det krever en umiddelbar global omstilling i bruken av kull, olje og gass.

– Hvis vi fortsetter med like høye klimagassutslipp som i dag, ligger vi an til en større temperaturendring enn to-tre grader, sier han.

Til tross for usikkerhet rundt hvordan temperaturer og CO2-nivå som i pliocen vil slå ut, er Drange sikker på en ting:

– For menneskeheten vil det bli en kjempeutfordring. Vi vil snart få en verden det oppreiste mennesket aldri har sett.



**TEMPERATURENDRING:** De to illustrasjonene hvordan temperaturen kan være mot slutten av vårt århundre, sammenlignet med perioden 1850–1900. Scenarioet med størst oppvarming antar at det er økende utslipp av klimagasser i hele århundret (business-as-usual), mens scenarioet med minst oppvarming er basert på at globale utslipp reduseres fra 2020. Foto: Helge Drange, UiB/Bjerknessenteret