



**SKYLDER PÅ
SOLA:** Professor
emeritus Reidar
Borgstrøm mener
klimaendringen
skyldes variasjon
i solaktivitet.

DEN STORE KLIMADUELLEN

Hvordan vil temperaturøkningen påvirke naturen vår? Villmarksliv har utfordret to forskere som står på hver sin side i klimadebatten, til klimaduell.

Tekst: Harald Grevskott

Professorene
Dag Olav Hessen og
Reidar Borgstrøm har svart
på syv spørsmål.

Duellantene vet ikke hva
den andre har svart.

Her er resultatet.



DAG OLAV HESSEN

- Professor i biovitenskap, Universitetet i Oslo
- Leder av Centre for Biogeochemistry in the Anthropocene
- Forsker bl.a. på temaer innen evolusjon og økologi
- Ivrig friluftsmann
- Skrev under det første oppropet



REIDAR BORGSTRØM

- Cand.real, Universitetet i Oslo
- Dr.agric. og professor emeritus Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
- Har bl.a. forsket på populasjonsdynamikk, ferskvannsfisk og effekt av klimaendringer
- Ivrig friluftsmann
- Skrev under på motoppropet

OPPROPET

- I mars 2019 sto 25 kulturpersonligheter og akademikere fram i Aftenposten med en opprørserklæring til støtte for Greta Thunberg og de skolestreikende ungdommene
- Oppropet hevdet bl.a. at vi går mot en sjette masseutryddelse, at livsgrunnlaget på jorda er truet, og at biologisk mangfold utraderes
- Oppropet sier at myndigheter og lovverk ikke løser problemet, og at borgerne må opprette et folkestyre som kan framskynde løsninger

MOTOPPROPET

- I juni 2019 kom 22 andre akademikere med et motopprop, publisert på nettstedet reset.no. Det tilbakeviser alle påstandene i det første oppropet
- Motoppropet sier bl.a. at det opprinnelige oppropet mangler balansert naturvitenskapelig dokumentasjon, og at klimaendringene i hovedsak skyldes naturlige variasjoner
- Motoppropet sier at det opprinnelige oppropet står for et økokrati overordnet folkevalgte organer, noe underskriverne slett ikke ønsker.

Spørsmålene i klimaduellen er i hovedsak basert på punkter fra oppropene.

1 *I hvor stor grad har menneskelige utslipp av klimagasser påvirket temperaturøkningen på jorda de siste drøyt 100 årene?*

HESSEN:

I stor grad. Jeg mener våre utslipp fra fossile energikilder er hovedårsaken til økt CO₂, og dermed også temperaturøkningen, selv om naturlige utslipp åpenbart også bidrar noe.

BORGSTRØM:

Ifølge FNs klimapanel (IPCC) var den globale temperaturøkningen på gjennomsnittlig 0,87°C fra perioden 1850-

1908 til 2006–2015, med størst økning i nordlige områder og Arktis. Temperaturen begynte å stige for vel hundre år siden, med en klar temperaturøkning fra begynnelsen av 1900-tallet framover mot 1940-tallet.

Det var store oppslag i norske og utenlandske aviser på 1930-tallet om de økende temperaturene og den sterke tilbakegangen av isbreer over hele verden. Temperaturøkningen ble den

gang karakterisert som en klimaforbedring. Det er verdt å merke seg at temperaturen de siste 10 000 årene stort sett har vært atskillig høyere enn både på 1930-tallet og i dag, innimellom med mange raske endringer. Ingen er uenig i at CO₂ er en klimagass, i likhet med vanddamp og metan. Men betydningen av CO₂ i klimasammenheng blir liten, sammenlignet med betydningen av solaktiviteten. >>>



HANS OLAV HYGEN

- Klimaforsker Meteorologisk institutt
- Doktorgrad i meteorologi
- Sitter i ledergruppen i Norsk Klimaservicesenter
- Jobber med kommunikasjon om klima og klimaendringer
- Ivrig friluftsmann
- Kritisk til begge oppropene

KRITISK TIL BEGGE OPPROP

Strengt tatt er det bare klimaforskere og meteorologer som har klimaendringer som spesialfelt. Hans Olav Hygen er klimaforsker ved Meteorologisk institutt.

– Det første oppropet er preget av en kombinasjon av en rekke misforståelser. Det kan se ut som om de vil ha et udemokratisk organ som styrer politikken. Etter å ha snakket med et par av dem som signerte, tror jeg at deres ønske var at politikerne skal ta mer hensyn til vitenskapen. Min personlige oppfatning er at det var en tabbe å sende ut oppropet, sier Hygen, som er enda strengere i sin dom over motoppropet:

– Dette er spekket med feil og myter, og burde i hvert fall ikke ha vært sendt ut.

Hygen sier at meteorologer og klimaforskere er skjønt enige om at menneskene påvirker klimaet mye. Det skjer gjennom utslipp av drivhusgasser, men også gjennom andre prosesser, som endring i arealbruk.

– I dag er praktisk det talt ingen diskusjon om vi påvirker klimaet. Men hvor mye vi påvirker klimaet, diskuteres faglig. Å sammenligne de observerte globale endringene de siste tiårene med den regionale oppvarmingen på 1930-tallet, blir i beste fall unøyaktig. Man kan heller ikke sammenligne dagens oppvarming med tidligere tider uten å ta med at de tidligere klimavariasjonene skjedde uten menneskelig påvirkning, mens dagens ikke lar seg forklare uten menneskelig påvirkning, sier Hygen, som er kritisk til at mange akademikere uttaler seg om klimaet uten at dette er deres fagfelt eller spisskompetanse.

– Klimasystemet er svært komplekst, og blir enda mer komplekst når man inkluderer effekter på samfunn og økosystemer. Derfor er det svært viktig at forskere forholder seg til egen kunnskap, og begrensningene i den. Jeg opplever – og her vil jeg påpeke at jeg ikke tenker på Borgstrøm – at en del forskere lar seg forlede av sin dybdekunnskap innen sitt fagfelt, til å tro at man har tilsvarende dybde innen andre fagfelt. Eller for å si det med Piet Hein: "Å vite hva man ikke vet, er dog en slags allvitenskap".

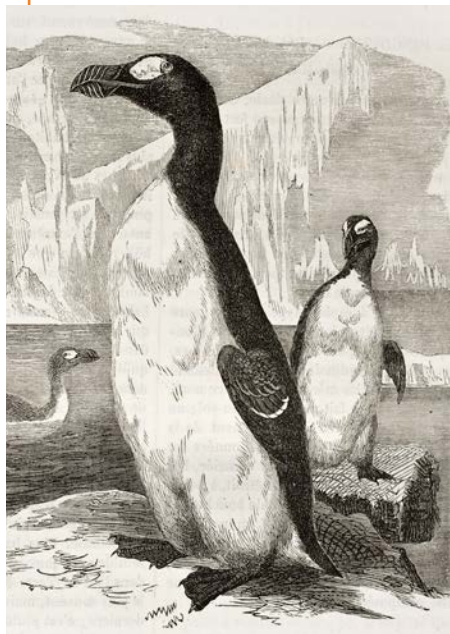
2 Går det globale økosystemet mot et sammenbrudd hvis vi ikke reduserer klimautslippene raskt?

BORGSTRØM:

Siden de globale økosystemene har greid seg utmerket de siste 10 000 årene, i lange perioder med langt høyere temperaturer enn dagens, er det ingen grunn til å utbasunere et snarlig sammenbrudd. En økning i temperatur og CO₂ vil mange steder gi større biologisk mangfold og større biologisk produksjon, inkludert økt planteproduksjon.

HESSEN:

Nei, globalt sammenbrudd eller «global kollaps» er en dårlig metafor her. Dette er blant tingene som burde vært formulert annerledes i oppropet. Det er ikke ett globalt økosystem, men mange. Og økosystemer er relativt robuste, i alle fall inntil et visst stressnivå. Jorda har overlevd store katastrofer før. Livet som sådan vil klare seg, og jeg regner også med at menneskeheten vil klare seg. Jeg mener imidlertid at situasjonen kan bli virkelig ille, både for økosystemer, mangfold og våre samfunn. Noen områder vil få det verre enn andre.



UTDØDD: Geirfugl er et eksempel på en utdødd art (Foto: Shutterstock)

"Min personlige oppfatning er at det var en tabbe å sende ut oppropet."

Hans Olav Hygen



3 Er det biologiske mangfoldet i verden i ferd med å utradere, og er havene i ferd med å forsure?

HESSEN:

Både ja og nei. Mangfoldet er ikke i ferd med å utradere, og vi er heldigvis langt fra noen sjette masseutryddelse. Vi ser imidlertid en bekymringsfull nedgang i mange bestander, fra pattedyr, fisk og fugler til insekter. Dette skyldes overhøsting, og at vi legger beslag på mye av planetens produktive arealer. For eksempel er vektforholdet av landlevende



"Våre utslipp fra fossile energikilder er hovedårsaken til økt CO₂, og dermed også temperaturøkningen."

Dag O. Hessen

"Betydningen av CO₂ i klimasammenheng blir liten, sammenlignet med betydningen av solaktiviteten."

Reidar Borgstrøm

pattedyr slik at mennesket utgjør 36 prosent, våre husdyr 60 prosent, mens ville pattedyr bare utgjør 4 prosent. Utryddelsestakten har etter alt å dømme økt, men her er tallmaterialet svakere.

Ja, havene forsures som følge av mer CO₂, men så langt uten katastrofale effekter. Mer ekstremvær er et resultat av dette.

BORGSTRØM:

Det biologiske mangfoldet, f.eks. i Europa, har endret seg enormt i takt med sterk befolkningsvekst og overgangen

fra et jakt- og samlersamfunn til et jordbruks- og industrisamfunn. Store deler av Europa var tidligere dekket av skoger, med mye eik og andre varmekrevende løvtrær. Skogsarealene utgjør i dag bare en brøkdel av den tidligere utbredelsen. Lignende endringer har funnet sted i andre deler av verden.

Mennesket har utryddet mange arter, i første rekke direkte ved jakt og fangst. Eksempler er dronten, geirfugl og vandredua. Men det er lite trolig at dagens klimaendring alene skulle føre til en utradering av arter. Det er

helt andre forhold enn små endringer i global temperatur som påvirker det biologiske mangfoldet. I første rekke er det arealbruksendringer, miljøgifter, vannforurensning og overbeskatning.

Havet er ikke surt, snarere tvert om, det er basisk, og vil forbli basisk. Det er fordi havet inneholder så mye salter. Det gir en stor bufferkapasitet, og bidrar til å holde syre-base-forholdet konstant. Vi kan også merke oss at økt sjøtemperatur vil føre til at sjøvann ikke kan holde på så mye CO₂ som ved lave temperaturer.

BEKYMRINGS-FULLT: En strandet og avmagret isbjørn venter på å komme ut på havisen. (Foto: Steinar Myhr/Samfoto)





NOE Å TA VARE

PÅ: Fortsatt kan nordmenn nyte synet av en vakker isbre på fjelltur. (Foto: Gorm Kallestad/Scanpix)

4 *Kommer vår tilgang på mat og ferskvann til å svekkes i nær framtid?*

BORGSTRØM:

Ifølge FAO (FNs organisasjon for ernæring og landbruk) har det vært en formidabel økning i verdens matproduksjon det siste hundreåret, og produksjonen har mer enn holdt tritt med befolkningsveksten. Økt CO₂-innhold har vært gunstig for planteproduksjonen.

Verdens årlige fiskefangst, inkludert fiskeoppdrett, var ifølge FAO tilsva-

rende 6 kilo pr. person pr. år i 1950. Den har økt til rundt 21 kilo pr. person i dag. Dette på tross av en enorm befolkningsøkning og overbeskatning av mange fiskearter. Omfanget av fiskeoppdrett, særlig i Asia, tilsier at årlig høsting av fisk vil fortsette å øke i årene som kommer. Rent ferskvann er en mangelvare i mange land, men det skyldes ikke klimaendring, derimot en økende befolkningsmengde, masseturisme og forurensning av vassdrag.

Går vi til hjemlige forhold, og bruker ørretvann i høyfjellet som eksempel, har vi sett at varme somrer gir større ørretproduksjon, større rekruttering og dermed økt høstingspotensial.

HESSEN:

Ja, ifølge IPCCs rapporter vil vi få en reduksjon i matproduksjon og ferskvannstilgang. Ferskvann er allerede en kritisk begrensende ressurs.



"En økning i temperatur og CO² vil mange steder gi større biologisk mangfold og større biologisk produksjon."

Reidar Borgstrøm

"Jeg mener imidlertid at situasjonen kan bli virkelig ille, både for økosystemer, mangfold og våre samfunn."

Dag O. Hessen

STØTTER THUNBERG: Professor Dag Olav Hessen støtter Greta Thunberg og de skolestreikende ungdommene. (Foto: Scanpix)



5 På hvilken måte er befolkningseksplosjonen en trussel for naturressursene på jorda?

HESSEN:

Dette er den berømte elefanten i rommet. Befolkningsøkningen er et hovedproblem, men dette henger også sammen med individuelt konsum. Der som alle skulle forbrukt like mye ressurser som oss i Norge, hadde vi ligget enda dårligere an. Det er ingen enkel løsning på befolkningsøkningen. Det beste er å gi kvinner bedre utdanning og kontroll over eget liv, samt å gi alle en akseptabel levestandard.

BORGSTRØM:

Befolkningsveksten har vært formidabel. I 1900 var verdens befolkning rundt 1,7 milliarder. I dag er den over 7,7 milliarder. Denne økningen, og et større forbruk pr. person, er selvsagt en trussel for verdens naturressurser. I mange områder er det altfor lite ferskvann til en voksende befolkning, og utnyttning av større mengder grunnvann gjør det enda verre på lang sikt.

6 I hvor stor grad mener du at vi i fortsatt vil være avhengige av fossil energi for å dekke menneskehetens energibehov i tiårene framover?

BORGSTRØM: I vårt vannkraftproduserende land har vi lett for å overse at grunnlaget for våre vestlige samfunn er helt fossilbasert. Olje, naturgass og kull utgjør over 80 prosent av energiforbruket. I løpet av de neste tiårene vil utnyttning av sol- og vindenergi øke mye, men samtidig vil det samlede energibehovet øke betydelig. Det er vanskelig å se hvordan dette skal kunne dekkes uten bruk av fossil energi, noe prognosene til IEA også viser. Bare forbruket av olje ligger i dag på om lag 100 millioner fat pr. dag, og ifølge IEA vil dette forbruket øke fram til 2040.

HESSEN: Vi vil åpenbart være avhenge av fossil energi lenge ennå, men vi trenger en raskere utfasing. Det internasjonale energibyråets (IEA) siste rapport gir prognoser for en fortsatt global fossilvekst langt utover det vi tåler for å holde oss under 2-gradersmålet. Dette må vi unngå på to måter: Raskere omlegging til CO₂-fri energi og mindre energiforbruk. Økt satsing på energieffektivisering kan bidra.

7 Støtter du konklusjonen til FN's klimapanel om at klimagassutslippene må reduseres med 40–50 prosent innen 2030 for å nå 1,5-gradersmålet? *

HESSEN:

Ja, det er nå estimert at vi med dagens utslipp i løpet av 9 år vil ha sluppet ut nok CO₂ til å overstige 1,5 grader. Disse beregningene er naturligvis beheftet med usikkerhet, men gir en størrelsesorden. Å begrense oppvarmingen til mindre enn 1,5 grader er dessverre urealistisk, men det er fortsatt viktig å stå på for reduksjoner. 2 graders temperaturøkning er eksempelvis veldig mye bedre enn 3 grader.

BORGSTRØM:

Kina og India står for minst halvparten av verdens utslipp av klimagasser, og

ifølge Paris-avtalen kan disse landene fortsette sin utbygging av kullkraftverk fram til 2030. Det er derfor urealistisk å få redusert klimagassutslippene med 40–50 prosent innen 2030. Overgangen fra bensin- og diesalbiler til elbiler vil være en klar fordel for miljø og luftkvalitet i byer med stor biltrafikk. Kina er et godt eksempel. Landet produserer mer enn 30 millioner biler pr. år, og uten stor overgang til elbil, vil de større byene kveles av luftforurensning.

** Sammenlignet med forindustriell tid. Klimapanelets femte rapport (2013–2014)*