

Iversen, T., Eliassen, A. & Hov, Ø. (2023). Norske forskeres varsling av klimaendringer før IPCC. I Ø. Hov (Red.), *Norsk meteorologisk forskning* (s. 403–413). Fagbokforlaget.
DOI: <https://doi.org/10.55669/oa220105>

5

Norske forskeres varsling av klimaendringer før IPCC

Trond Iversen, Anton Eliassen og Øystein Hov

5.1 Innledning

11. januar 2021 publiserte forskning.no en artikkel under overskriften «Hvorfor varslet ikke norske forskere om klimaendringene tidligere?» (Jakobsen, 2021) basert på en studie av Lars Sandved Dalen: «Forsiktige forskere, engasjerte journalister» (Dalen, 2020). Der tar han for seg pressestoff om drivhuseffekten i tre aviser (Aftenposten, VG og Dagbladet) over perioden 1959–1988. Dalens interessante studie og oppslaget i forskning.no gir oss mulighet til å reflektere over forskeres bidrag til den allmenne opplysning om et komplisert fagfelt med betydelige konsekvenser for naturen og folks liv.

En stor andel av pressestoffet Dalen fant, var journalistisk og ikke skrevet av forskere. Han fremhever at journalister var «modigere» i formidlingen av klimaforskning, mens forskere enten var opptatt av usikkerheten eller avviste tanken om menneskeskapte klimaendringer. Han siteres i forsk-

ning.no til å hevde at dette kan ha blitt bevisst utnyttet av særinteresser som ikke ønsker endringer, at det har bidratt til at erkjennelsen om menneskeskapte klimaendringer har kommet sent, og at den erkjennelsen vi nå har, ikke først og fremst er forskernes fortjeneste.

Vårt anliggende er ikke først og fremst å diskutere Dalens metoder til å velge ut pressestoff, selv om valget av aviser og søkekriteriene kan føre til skjevheter. Dette diskuterer han også selv i den fulle artikkelen i *Mediehistorisk Tidsskrift*. Der har han også en vesentlig mer balansert framstilling av hva norske klimaforskere den gang kunne forventes å formidle om drivhuseffekt og klimaendringer, enn det sitatene i forskning.no kan gi inntrykk av.

Allikevel vil vi hevde at noen av diskusjonene og påstandene er farget av at klimaforskere og allmennhet i dag vet veldig mye mer om menneskeskapte globale klimaendringer enn de gjorde for 30–60 år siden. Visst var det ikke den gang faglig grunnlag for å avvise tanken om menneskeskapte klimaendringer, men det var heller ikke grunnlag for skråsikkerhet om hvor viktige disse kunne komme til å bli 2–3–4 dekaner senere.

At norske klimaforskere ikke skulle ha bidratt betydelig til dagens erkjennelse om temaet, er en urimelig påstand. Dalen tok ikke for seg norske klimaforskeres svært betydelige bidrag, i perioden fra slutten av 1990-tallet til i dag, til den allmenne opplysning om mulighetene for og virkningene av menneskeskapte klimaendringer. At allmennheten kan ha fått inntrykk av at forskerne er uenige, kan til en viss grad forstås, men dette kan også skyldes journalisters framstilling.

5.2 Forskeres formidling kontra journalisters

Journalister og forskere formidler ikke forskningsresultater på samme måte. Dette er det gode grunner for. Ny naturvitenskapelig erkjennelse oppnås i en pågående prosess der tidligere sannheter utfordres. Tidlig i slike prosesser vil det være tvil om tolkninger av data og hypoteser om årsaker, og dette er også viktig å formidle. Dette er ofte kilde til konflikt mellom journalistenes ønsker om utsagn uten forbehold og forskernes vitenskapelige tvil.

Intet beslutningsgrunnlag blir bedre om forskere skulle underslå at kunnskapen faktisk er usikker. Nye funn vil i så fall stadig måtte avkrefte av enda nyere, med allmenn forvirring som resultat. I ettertid er de gale

hypotesene som regel glemt. Dette er ikke minst kjent fra popularisering av medisinske forskningsresultater. Presse og media har også et ansvar når særinteresser prøver å utnytte vitenskapelig usikkerhet til egen fordel.

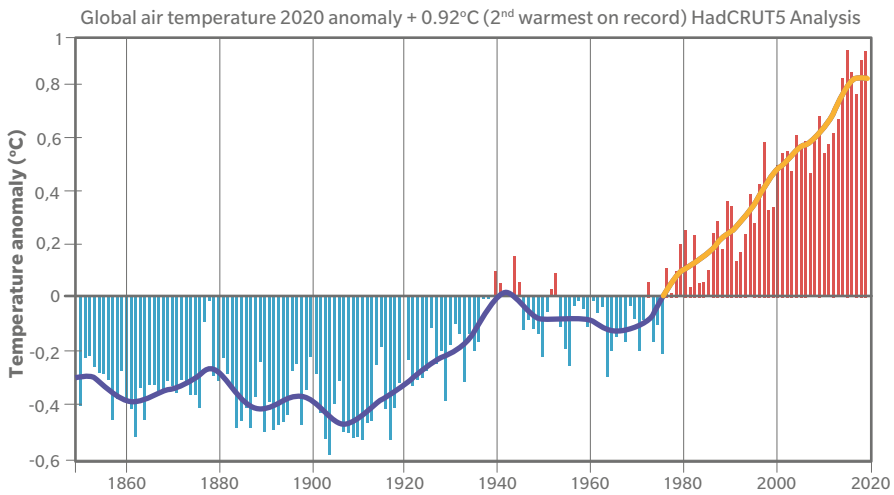
Det er betimelig å spørre seg både om hvor godt vitenskapelig grunnlag forskere må ha for å slå alarm om en mulig farlig menneskeskapt påvirkning på naturen og menneskers kår, og om store kostnader for å redusere slike farer gjør at det kan stilles svakere krav til grunnlaget for å avvise at en fare er reell. Det skal heller ikke stikkes under stol at insitamentene for forskere å formidle resultater fra eget fagfelt tradisjonelt har vært svake.

5.3 Hva kunne formidles om klimaendringer 1959–1988?

Det er lett for oss å forstå at mange norske forskere på 60–70–80-tallet var tilbakeholdne med «å rope ulv» om globale, menneskeskapte klimaendringer. Som Dalen selv nevner i sin artikkel var det få norske forskere som den gang arbeidet med relevante temaer som kunne utvikle forståelse med sikte på å beregne globale klimaendringer. Dette var også i god tid før FNs klimapanel (IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change) begynte å publisere samlede vurderinger av forskningsstatus.

Observasjoner som grunnlag for å detektere eventuell global oppvarming var mangelfulle, og de antydte snarere en langsom global avkjøling enn en oppvarming fram til midten av 70-tallet (figur 5.1). At en slik tendens til global avkjøling kunne skyldes svovelforurensing, som også er knyttet til sur nedbør, ble først beregnet på 90-tallet (Mitchell mfl., 1995). På 80-tallet så man en begynnende global temperaturøkning (IPCC, 1990 og 1992), men ikke før rundt årtusenskiftet i den tredje hovedrapporten TAR (IPCC, 2001) kunne man med en viss grad av sikkerhet registrere global oppvarming ut over tilfeldig variasjon.

At mengden CO₂ i atmosfæren hadde økt siden 1959, var observert på Mauna Loa, Hawaii (figur 5.2), og det var etter hvert betydelig kunnskap om at andre gasser i atmosfæren (metan, KFK, N₂O) hadde økt eller endret seg (ozon). Disse gassenes bidrag til varmestråling var godt kjent, og man visste

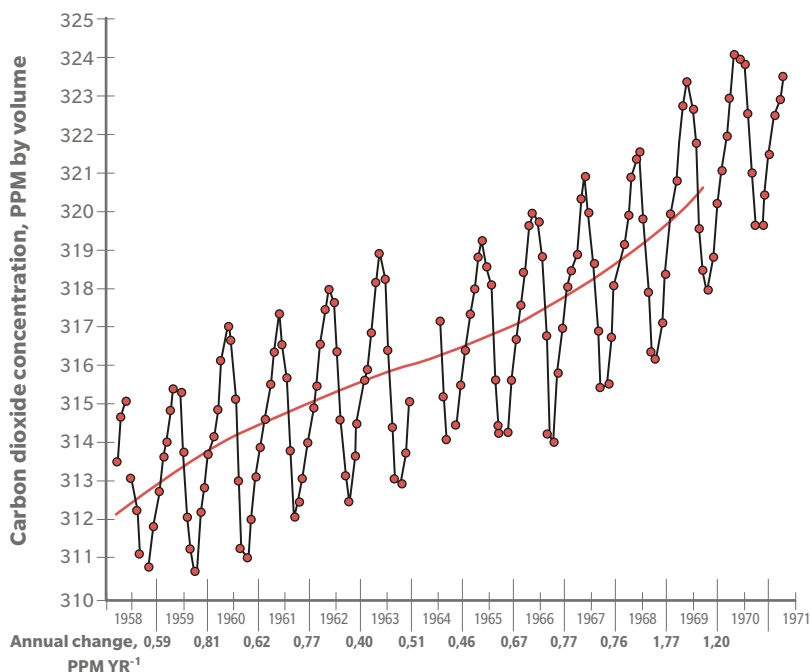


Figur 5.1 Årlig gjennomsnitt av global lufttemperatur ved jordoverflaten analysert på bakgrunn av observasjoner. HadCRUT5-analysen er et samarbeid mellom Hadley Centre ved UK Met Office og Climatic Research Unit ved University of East Anglia, UK. Verdiene er avvik fra gjennomsnittet for årene 1961–1990, og den svarte kurven er 10-års glidende gjennomsnitt. Merk den avtagende trend 1940–1975. (Kilde: Osborne & Jones, 2021. Full beskrivelse: Morice mfl., 2019)

hvor viktig drivhuseffekten er for å ha levelige temperaturforhold på jordoverflaten. Imidlertid var det betydelige mangler i den vitenskapelige forståelsen bak den tidens høyst rudimentære beregninger av *hvor mye varmere* kloden kunne bli som følge av økt drivhuseffekt.

De mest avanserte modellberegningene var, for eksempel, langt fra i stand til å beregne hvor stor andel av den økte energimengden som atmosfæren fanger opp, som blir fraktet ned i dyphavet. Så sent som på 90-tallet (før IPCC, 2001) måtte modellenes beregning av varmetransport i havet korrigeres kunstig («flukskorreksjoner») for å unngå uakseptable feil i beregningene av det observerte klima. Ennå er skyenes varmeregulerende rolle ved økt drivhuseffekt dårlig forstått.

Man manglet en kvantitativ forståelse av karbonets fullstendige kretsløp. For eksempel var det i mange år et «missing sink» i karbonbudsjettet, som siden har vist seg å skyldes opptak av CO₂ av boreal skog. Det var først i den femte hovedrapporten, AR5 (IPCC, 2013), at flere globale modell-



Figur 5.2 Konsentrasjoner av CO₂ i atmosfæren (ppm = per milliondel luftvolum) målt på Mauna Loa, Hawaii, slik den var i 1971. (Fra Wilson & Matthews, 1971, s. 234; Kilde for data: Keeling mfl., 2001)

beregninger inkluderte beregninger av biogeokjemiske prosesser for beregning av syklusene til drivhusgasser og aerosoler. I den sjette hovedrapporten, AR6, ble for første gang vegetasjon og isbreer dynamisk beregnet i enkelte modeller (IPCC, 2021, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>).

Selv om forskere den gang med rette uttrykte tvil, var det naturlig at journalister skrev om muligheter for klimaendringer mot år 2000. Dalen har gode eksempler i sin artikkel, og her legger vi til noen faglig viktige omstendigheter.

CO₂-observasjonene var en viktig årsak til at en *ad hoc*-gruppe (SMIC: Study of Man's Impact on Climate) av internasjonale forskere kom sammen sommeren 1970 for å etablere et program for forskning for bedre å forstå og beregne konsekvenser for det globale klima. SMIC-rapporten fra 1971 (Wilson & Matthews, 1971) vitner om dyp forståelse av hva som måtte til,

men de innså at begrensede ressurser og regnekraft var vesentlige hindringer. Man kan kjenne igjen strukturen i SMIC-rapporten i hovedrapportene fra IPCC som kom for første gang tjue år senere (IPCC, 1990, med tillegget IPCC, 1992).

En tidlig beregning antydte en global oppvarming på 0,6 °C mot slutten av det 20. århundre av det økte CO₂-nivået (Sawyer, 1972), men dette var kontroversielt. Flere konferanser og vitenskapelige publikasjoner diskuterte spørsmålet, og et eget vitenskapelig tidsskrift (*Climatic Change*) ble etablert i 1977. Charney-rapporten (Charney mfl., 1979) fra en *ad hoc*-samling sommeren 1979 har ofte blitt referert til, fordi den beregnet en global oppvarming som følge av fordoblet innhold av CO₂ på mellom 1,5 °C og 4,5 °C, med 3 °C som mest sannsynlig etter likevekt.

Allikevel kan det hevdes at det er et større tankekors at forskeren James Hansen (se for eksempel <https://blogs.ei.columbia.edu/2018/06/26/james-hansens-climate-warning-30-years-later/>) varslet den amerikanske kongresshøringen så klart i 1988, enn at mange andre forskere var tilbakeholdne med sine utspill til allmennheten. Men det er et minst like stort tankekors at enkelte fagfolk avviste at det kunne være menneskeskapte klimaendringer på gang.

5.4 Hva var norske forskere opptatt av den gang?

Forskere i flere naturvitenskapelige fagdisipliner bidrar til klimaforskning. Norske atmosfære- og havforskere på 60–70–80-tallet arbeidet med miljøproblematikk med varierende grad av klimarelevans. De var også aktive formidlere til allmennhet og til beslutningstakere nasjonalt og internasjonalt, og det brøt på mange måter med den fremherskende formidlingskultur blant forskere i naturvitenskap.

Dagsaktuelle og viktige temaer for Norge og Europa var slike som vannkvalitet i ferskvann, fjorder og nære havområder (NIVA, Havforskningen, Norsk Polarinstittutt, Nansensenteret) og lokale og regionale luftforurensninger (NILU og Meteorologisk institutt). Arbeidet med grenseoverskridende luftforurensninger i Europa knyttet til sur nedbør, eutrofiering og bakkenært ozon er et strålende eksempel der blant andre Brynjulf Ottar,

Harald Dovland og Anton Eliassen var sentrale grunnleggere. Eventuelle globale klimaendringer var til sammenligning å betrakte som både usikre og med konsekvenser som neppe ville merkes før om flere tiår.

Ozonlagsproblematikken er global og nærmere beslektet med global oppvarming, fordi verdens utslipp av stabile halokarboner spaltes i stratosfæren til komponenter som katalytisk destruerer stratosfærisk ozon, slik at mer energirik solstråling kan nå ned til bakken. Både ozon og flere av gassene som påvirker ozonlaget, drivhusgasser og temaets globale perspektiv, gjorde at forskningen raskere kunne knyttes til spørsmålet om menneskeskapte globale klimaendringer. I Norge var det UiO som var aktive på feltet med Eigil Hesstvedt som grunnlegger. De var i høyeste grad oppmerksomme på koblingen til globalt klima, og Ivar Isaksens bidrag er behørig nevnt av Dalen. Øystein Hovs prøveforelesning til doktorgraden i november 1982 omhandlet denne koblingen, og han hadde en kronikk om temaet i Aftenposten i 1984.

Norge hadde også flere verdensledende forskere innen meteorologi, oseanografi og geofysisk fluiddynamikk ved UiO og UiB etter Vilhelm Bjerknes som ikke var direkte motivert av miljøspørsmål. Relevansen for globale klimaendringer var imidlertid vanskelig å få øye på. Dels så man værvarsling og forvaltning av havressurser som de viktigste umiddelbare anvendelser, og dels søkte man å forstå grunnleggende dynamiske og fysiske enkeltprosesser.

Forskningen kunne for eksempel være knyttet til strømming over og rundt fjell, drivkreftene bak vestavindsbeltene på midlere bredder, dypvannsdannelse og drivmekanismer for «Golfstrømmen» og Den norske kyststrøm. Slike prosesser er viktig for å forstå klimavariasjoner og klimaendringer, men å sette slik prosesskunnskap inn i en helhetlig global sammenheng var den gang verken umiddelbart mulig eller uttrykt som et klart behov. Selv om forskerne også den gang var klar over relevansen for jordas klima, var økt forståelse av detaljerte prosesser lite egnet som grunnlag for sterke utsagn om global oppvarming.

5.5 Og hva er situasjonen nå?

Norsk forskningsinnsats på det helhetlige klimasystemet (og senere jord-systemet) økte betydelig utover på 90-tallet og videre inn i vårt århundre. Denne perioden var ikke omfattet av Dalens studie. Økningen skyldtes særlig økte bevilgninger fra Miljøverndepartementet, først til Norges allmennvitenskapelige forskningsråd og fra 1993 til Norges forskningsråd. Med denne satsingen kunne den norske kompetansen som var bygget opp i atmosfærekjemi, meteorologi og oseanografi, raskt komme til nytte i klimaforskningen.

Dette økte kompetansen og kapasiteten med ressurser til å utdanne forskere, ga mer regnekraft på avanserte datamaskiner. Observasjonsrekkene ble også et par dekader lengre med klarere tegn på global oppvarming. Alt dette førte til et nytt paradigme for forskning og formidling. Den aktive formidlingen har vært i samsvar med et stadig bedre vitenskapelig grunnlag siden årtusenskiftet for mindre tvil og usikkerhet; jf. IPCC, 2001 og nyere rapporter fra IPCC. At norske klimaforskere ikke har bidratt betydelig til dagens erkjennelse av globale menneskeskapt klimaendringer, er kort og godt feil.

Cicero (cicero.oslo.no/no) ble grunnlagt i 1990, blant annet med et eget mandat for å formidle klimaforskning. Det er et flerfaglig institutt med tilknytning til økonomi og politisk utforming, men er også sterke på naturvitenskapelig klimaforskning. De er særdeles aktive formidlere. I 2000 ble Bjerknnessenteret (bjerknnes.uib.no) grunnlagt som Senter for fremragende forskning under ledelse av Eystein Jansen. De er et fyrtårn for norsk klimaforskning, og flere av forskerne er aktive formidlere.

I 1997 startet det første nasjonalt koordinerte klimaprojektet RegClim (projects.met.no/regclim/), som Trond Iversen ledet fram til 2006. Det ble videreført i prosjekter ledet av Helge Drange ved Bjerknnessenteret. I Sverige startet de prosjektet SweClim ved Rossbysenteret samtidig med RegClim, og vi hadde mye samarbeid med dem og med Dansk klimasenter. Forskerne formidlet forskning om klima og klimaendringer svært aktivt, gjennom faste artikler i publikasjonen Cicerone med 6 nummer per år (nå Klima), tre populariserte fagbrosjyrer med opplag på 10 000, to større pressekonferanser, og utallige intervjuer og artikler i presse og media. De første publiserte resultatene førte til innslag i NRK Dagsrevyen (11. mai 2000), intervjuer

i NRK TV Nyhetsmorgen og talkshow (Skavlans «Først og Sist»), mange avisartikler og radiointervjuer, og ble referert i en kronikk av miljøvernministeren og i Stortingets spørretime.

Med Bergen Climate Model var Bjerknæssenteret de første i Norden som leverte globale beregninger til IPCC, 2007. Siden har de sammen med Meteorologisk institutt, UiO, UiB og NORCE bygget jordsystemmodellen NorESM (www.noresm.org) som bidro til IPCC, 2013 og bidro til den sjettede hovedrapporten, AR6, som kom i 2021 (IPCC, 2021, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>). Modellen fremheves i internasjonale evalueringer som viktig for norsk klimaforskning (side 9 i rapporten fra Norges forskningsråd, 2014, og side 121 i den engelske rapporten fra The Research Council of Norway, 2012).

Meteorologisk institutt har betydelig vitenskapelig produksjon knyttet til statistisk analyse av observerte og modellberegnete klimadata, og er aktive formidlere av kunnskap om klima og klimaendringer i Norge og globalt. De leder Norsk klimaservicesenter (www.klimaservicesenter.no), som et samarbeid mellom Meteorologisk institutt, NVE, Bjerknæssenteret og NORCE, som publiserer synteserapporter og råd til myndigheter og allmennhet om de globale klimaendringenes regionale konsekvenser i Norge og i Arktis.

5.6 Avslutningsvis

Lars Sandved Dalens studie har gitt oss en fin mulighet til å reflektere over forskeres bidrag til den allmenne opplysning om fagfelt som kan ha betydelige konsekvenser for folk og natur. Dette er på langt nær noen fullstendig oversikt over norsk klimaforskning og norske forskeres formidling, og mye mer skulle vært nevnt. Menneskeskapte klimaendringer er et eksempel der både verdens kunnskap og den norske forskningsinnsatsen har økt voldsomt siden slutten av 1990-tallet.

Norske klimaforskere har tatt opp tradisjonen fra miljøforskningen på 60–70–80-tallet med aktivt å kommunisere sine forskningsresultater til allmennhet og beslutningstakere. Dette har utvilsomt bidratt betydelig til den allmenne forståelsen av globale klimaendringer vi har i dag. Det vitenskapelige grunnlaget fra 1959–1988 ga imidlertid verken grunnlag for å understå betydelig usikkerhet eller å avvise mulighetene for menneskeskapt global oppvarming.

Referanser

- Charney, J.G. (1979). *Carbon Dioxide and Climate: A Scientific Assessment*. (Report of an Ad Hoc Study Group on Carbon Dioxide and Climate). National Academy of Sciences. https://www.bnl.gov/envsci/schwartz/charney_report1979.pdf
- Dalen, L.S. (2020). Forsiktlige forskere, engasjerte journalister. *Mediehistorisk Tidsskrift*, 34(2), 32–69. <http://medietidsskrift.no/content/uploads/2020/12/MHT-2020-34-Sandved-Dalen-IDO.pdf>
- IPCC (1990). *Climate Change: The IPCC Scientific Assessment*. (Report prepared for Intergovernmental Panel on Climate Change). Cambridge University Press.
- IPCC (1992). *Climate Change 1992: The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment*. (Report prepared for Intergovernmental Panel on Climate Change). Cambridge University Press.
- IPCC (2001). *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- IPCC (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- IPCC (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- IPCC (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. In press. doi:10.1017/9781009157896
- Jakobsen, S.E. (2021, 11.01). Hvorfor varslet ikke norske forskere om klimaendringene tidligere? *forskning.no*. Hentet fra: <https://forskning.no/media/hvorfor-varslet-ikke-norske-forskere-om-klimaendringene-tidligere/1795682?fbclid=IwAR0lR2pUPDSeU-pDiwmlOA4NOr5lEXLLJJAOUun2xyLX0K7uloXHCptmWbk>
- Keeling, C.D., Piper, S.C., Bacastow, R.B., Wahlen, M., Whorf, T.P., Heimann, M. & Meijer, H.A. (2001). Exchanges of atmospheric CO₂ and 13CO₂ with the terrestrial biosphere and oceans from 1978 to 2000. I: *Global Aspects*. Scripps Institution of Oceanography. Hentet fra: <http://escholarship.org/uc/item/09v319r9>
- Mitchell, J.F.B., Johns, T.J., Gregory, J.M. & Tett, S.F.B. (1995). Climate response to increasing levels of greenhouse gases and sulphate aerosols. *Nature*, 376, 501–504. <https://doi.org/10.1038/376501a0>
- Morice, C.P., Kennedy, J.J., Rayner, N.A., Winn, J.P., Hogan, E., Killick, R.E., Dunn, R.J.H., Osborn, T.J., Jones, P.D. & Simpson, I.R. (2020). An updated assessment of near-surface temperature change from 1850: the HadCRUT5 dataset. *JGR Atmospheres*, 126. <https://doi.org/10.1029/2019JD032361>

- Norges forskningsråd (2014). *Ti år med klimaforskning. Sluttrapport for NORKLIMA 2004–2013*. Stort program Klimaendringer og konsekvenser for Norge – NORKLIMA. <https://www.forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/1253996265734.pdf>
- Osborne, T. & Jones, P. (2021). *Global Temperature Record*. Climate Research. (Infosheet). University of East Anglia. <https://crudata.uea.ac.uk/cru/info/warming/infosheet1.pdf>
- Sawyer, J.S. (1972). Man-made Carbon Dioxide and the «Greenhouse» effect. *Nature*, 239, 23–26.
- The Research Council of Norway (2012). *Norwegian climate research. An evaluation. The Research Council of Norway*. <https://www.forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/1253979441497.pdf>
- Wilson, L.W. & Matthews W.H. (1971). *Inadvertent Climate Modification*. (Report of Conference, Study of Man's Impact on Climate (SMIC)). MIT Press.