

En meningsmåling blandt danske klimaforskere om deres anskuelser med hensyn til globale klimaforandringer og dens betydning for politik og samfund

*Af Hans von Storch,
Aksel Walløe Hansen
og Dennis Bray*

Resumé

Meningerne hos klimaforskere i Danmark, USA, Canada, Tyskland og Italien er indsamlet via spørgeskemaer udsendt i årene 1996-1998. Ca. 40% af skemaerne er blevet besvaret. I dette referat sammenfatter vi en del af resultaterne. En mere detaljeret beretning findes på Internettet.

Ligesom i de andre lande er et flertal af klimaforskere i Danmark overbevist om, at en global opvarmning er realiteten nu og vil være sådan i fremtiden. De accepterer nutidens klimamodeller, selv om de mener, det fortsat er nødvendigt at forbedre dem. Skadelige effekter forventes på verdensplan, men for Danmark ses muligheder for positive effekter. Forskerne mener, at tilpasning til forandrede klimatiske forhold og stabiliseringen af CO₂ udslip vil kræve en fundamental omstrukturering af verdensøkonomien. De synes ikke, at klimaforskning har gjort fremskridt nok til at kunne forsyne samfundet med informatio-

ner, hverken om de lokale virkninger eller til brug for planlægningen af samfundsmæssige tilpasningstrategier. De danske forskere er mindre betænkelige end deres kolleger i de andre lande.

Danske videnskabsfolk har kun lidt kontakt med medierne og beslutningstagerne. Et mindretal sørger for denne kontakt. Det samme genfindes i Italien og Tyskland, mens en betydeligt større andel blandt de nordamerikanske forskere medvirker til at bringe forskningsresultater og vurderinger ud til samfundet.

Klimaforskning anses ikke mere som værdi-neutral, men som en del af den offentlige debat vedrørende den "rigtige" omgang med klimaproblemet. Den nuværende klimaforskning er derved gået ind i en "postnormal" fase.

Introduktion

Klima er et emne, som altid har udøvet en stor fascination på mennesket. I det 18. og 19. århundrede var folk bekymrede for videnskabelige undersøgelser, der tydede på, at nedbøren ville blive mindre og mindre forårsaget af de massive skovrydninger. Også i dag er mennesker foruroliget, fordi klimaet måske vil ændre sig

på grund af menneskehedens brug af atmosfæren som losseplads for diverse gasser og stoffer. Global opvarmning er et begreb, næsten alle kender til. Der tales om klima på avisernes forsider, og udtrykket drivhuseffekt behøver ikke mere at blive forklaret i TV-avisen (Lacey and Longmann, 1993). Mange mennesker tror, at klimaforandringer sker nu og her og er overbeviste om, at de klimatiske forandringer hovedsageligt skyldes menneskelige aktiviteter.

En nærmere undersøgelse af klimaet viser, at kloden faktisk er blevet varmere i det forgangne århundrede. Der eksisterer seriøst begrundede formodninger om, at opvarmningen kunne have antropogene (menneskeforårsagede) årsager. Men sådanne formodninger vil ofte være baserede på avancerede, statistiske analyser. Lægmænd vil imidlertid ofte se anderledes kontant på tingene. De vil opfatte forandringerne ifølge den "normale" målestok og se teoriene bekræftet i de faktiske forandringer. Men problemerne med denne synsvinkel kan illustreres af de senere års forandringer med hensyn til hyppigheden af storme og snevejr. De er ikke usædvanlige, hvis man foretager en sammenligning med historiske forhold

(WASA, 1998, Rebetez, 1996). Forestillingen om menneskeskabte klimaforandringer er en videnskabelig konstruktion, dvs. forestillingen er bygget på videnskabelig indsigt og ikke på hverdagens erfaring.

I den klassiske situation studerer forskere ofte problemer uden umiddelbare konsekvenser for det almindelige samfundsliv – der kan tales om "normal" videnskab i modsætning til "postnormal" videnskab. Klimaforskningen er gået hen og blevet "postnormal", fordi resultaterne bedømmes ikke længere udelukkende efter deres videnskabelige seriøsitet og mulige anvendelser, men også efter deres brugbarhed i den politiske proces. Ikke bare forskere, men også ikke-specialister offentliggør resultater, vurderinger og forslag om klimaproblematikken i masse-medier som aviser og TV. Et eksempel på et sådan bidrag fra en ikke-specialist er bogen "Verdens sande tilstand" af økonomen Bjørn Lomborg, som er en slags remake af Wildavski's amerikanske klassiker "But is it true?". I den postnormale fase bliver videnskabelige resultater til politiske argumenter for eller imod en videregående klimapolitik. Klimaforskere bliver til politiske rådgivere, og taler med selvsikkerhed i medierne om socio-økonomiske modforanstaltningerne, selvom de ikke har nogle specielle kvalifikationer i denne sammenhæng. Fiktionen om klimaforskningens værdineutralitet holder ikke længere.

Den postnormale status understreges også af, at klimaforskningen er blevet genstand for intensive undersøgelser i sociologi eller den politiske videnskab (fx. Morgan og Keith, 1995; Pielke, 1995, Shackley et al., 1998)

Meningsmålingen

I den postnormale situation er det ikke bare videnskabelige resultater, som gør sig gældende på den sociale og politiske arena, men også personlige - socialt og kulturelt begrundede - synspunkter og værdinormer hos forskerne. Vi har derfor gennemført en undersøgelse af klimaforskerens synspunkter om fagets muligheder for at modellere og forudsige variationer af klimaet, om vekselvirkninger imellem politik, medierne og klimaforskning, og om klimaforskerens rolle i medierne og samfund. Ansvar for projektet ligger hos en canadisk sociolog, Dennis Bray, og en tysk klimaforsker, Hans von Storch. Undersøgelse blev finansieret af Thyssen Stiftung.

Projektet begyndte med interviews af ca. 40 klimaforskere i USA, Canada og Tyskland i 1995 og 1996 (Bray og von Storch, 1996). Interviewene blev brugt til udarbejdelsen af et spørgeskema med 67 spørgsmål, som derefter blev sendt ud til ca. 1000 klimaforskere i USA, Canada og Tyskland i 1997. Resultaterne fra denne del af undersøgelsen blev offentliggjort i Bray and von Storch (1997,

1999a). I anden runde i 1998 blev spørgeskemaet også sendt ud til italienske og danske klimaforskere. Denne artikel analyserer resultaterne vedrørende den danske rundspørge og sammenligner dem med udsagnene fra de andre lande. Mere detaljerede resultater for de fem nationer - USA, Canada, Tyskland, Italien og Danmark – kan ses på Internettet på adressen: <http://w3g.gkss.de/G/Mitarbeiter/storch/THYSSEN/HTML/survey/surveyintro.htm>

Spørgeskemaerne blev sendt til ca. 70 medlemmer af Danmarks Meteorologiske Selskab. Udvælgelsen blev lavet af bestyrelsen, og projektets to udenlandske forskere kender ikke de udvalgte identitet. Spørgsmålene blev oversat til dansk af Aksel Walløe Hansen. Omtrent 40% af de udsendte skemaer blev returneret, såvel i Danmark som i de andre lande. De fleste deltagere er model-byggere og -brugere (15) eller beskæftiger sig med observationer (7) og har haft en træning i meteorologi (19) eller atmosfærefysik (8). Mere end halvdelen (18) har kun været aktiv i klimaforskningen i højst 5 år.

Det fleste spørgsmål blev besvaret efter en skala fra 1-7, hvor "1" for eksempel betød "100% enige" og "7" repræsenterede "stærkt uenige". Når det drejede sig om modelernes kvalitet stod "1" for "meget utilstrækkeligt" og "7" for "yderst tilstrækkeligt". Et 4-svar stod i de fleste tilfælde som et indifferent

synspunkt. I det følgende samles svar 1,2 og 3 som "positive" svar.

Naturvidenskabelige vurderinger

De 2 første spørgsmål: "Vi kan med sikkerhed sige, at den globale opvarmning er en proces, der allerede er undervejs" og "Vi kan med sikkerhed sige, at uden forandring i den menneskelige adfærd vil global opvarmning forekomme på et eller andet tidspunkt i fremtiden" handlede om realiteten af global opvarmning nu og i fremtiden. Hvis svarene 1 til 3 anses som positive, så svarede 52% af danskerne, men 61% af amerikanerne, 71% af canadierne og 66% af tyskerne positivt på det første spørgsmål. Et lignende procenttal nås i Italien (53%). Danskerne er mere skeptiske overfor påstandene om faktiske forandringer, mens tyskerne og canadierne har mest tillid i sådanne påstande. Men vurderingen, om der vil komme forandringer i fremtiden, er næsten ens for de forskellige nationer: Danmark 73%, USA 79%, Canada 86%, Tyskland 78%, Italien 61%. Tilslutningen til udsagnet "Klimatiske forandringer har hovedsageligt menneskelige årsager" er mindst i Danmark (15%) og størst i Canada (60%), mens procenttallene fra Tyskland (45%), Italien: (44%) og USA (34%) ligger ind imellem.

Klimaforskerne i de forskellige lande har ens vurde-

ringer om klimamodellernes evne til at beskrive klimaprocesser, for eksempel nedbør eller havis, til at simulere det nuværende klima og til at forudsige det fremtidige klima (se også meningsmålingen af Auer et al., 1995). De synes bedst om simuleringen af hydrodynamikken i atmosfæren og oceanerne, og mindst om nedbøren og skyernes indflydelse samt sammenkoblingen af atmosfære- og oceanmodeller. En interessant detalje er det, at danskerne tydeligt er mere tilfreds med beskrivelsen af hydrodynamikken i modellerne og med varme-transporten i havet end de andre forskere.

Virkninger af klimaforandringer

En række spørgsmål om betydningen af klimatiske forandringer blev stillet: 88% af de 33 danske forskere bekræftede (dvs. besvarede med 1 til 3 - med 1 = "i høj grad" og 7 = "slet ikke") "at klimatiske forandringer vil have skadelig effekt på visse samfund", og var enige med deres amerikanske (84%), canadiske (91%), tyske kollegaer (89%), mens de italienske forskere var mere indifferente (61%). Men billedet ændrede sig, da de blev spurgt, om "klimatiske forandringer vil have en skadelig effekt på det samfund, De lever i?". Her er procenttallene for bekræftelse i Danmark kun 15%, mens det var 29% i Canada, 46% i USA, 47% i Italien og 54% i Tysk-

land. Et andet spørgsmål var, om "klimatiske forandringer kan have visse positive effekter på det samfund, De lever i?". Igen var danskerne og canadierne mere optimistiske med bekræftelsesprocenter på henholdsvis 42 og 54. I Italien svarede kun 8% positivt, i USA 30% og i Tyskland 11%. Det ser ud som om, forskerne fra de to nordlige lande Canada og Danmark er mindre bekymrede for konsekvenserne for deres eget land end deres sydlige naboer i USA og Tyskland.

Spørgsmålet om muligheden for at "eksplicit bestemme de skadelige effekter, klimatiske forandringer vil have på samfundet?" (1 = "i høj grad", 7 = "slet ikke") blev besvaret positivt af 51% af de danske forskere, men kun 29% af amerikanerne, 34% af italienerne, 37% af tyskerne og 40% af canadierne. Dvs. bekymringen for klimatiske forandringer har i mange tilfælde ikke sit grundlag i konkret naturvidenskabelig viden, men er mere baseret på en generel vurdering af, om forandringerne kunne eller ville være risikobehæftede. Men alligevel anser et stort flertal de globale klimaforandringer som "et af de største problemer, der truer menneskeheden" (USA 61%, Canada 80%, Tyskland 66%, Italien 73%) - i Danmark er man mere moderate med en tilslutning på kun 33%.

Hvilke konsekvenser vil klimatiske forandringer have på samfundets forhold? "Vil det være muligt for de fleste

samfund at tilpasse sig klimatiske forandringer, uden at skulle foretage nogen form for afgørende ændringer af de nuværende samfundsmæssige forhold?" (1 = "behov for mange ændringer"; 7 = "ingen store ændringer nødvendige") var det første spørgsmål i skemaet, som var klart uden for forskernes kompetence. Et flertal i alle lande bekræfter sådan et behov (58% i Danmark, 65% i USA, 71% i Canada, 79% i Tyskland og 71% i Italien). Også udsagnet "At stabilisere CO₂-emissionen vil kræve en fundamental omstrukturering af den globale økonomi" kunne kun vurderes af forskerne som lægmand. Alligevel besvarede næsten alle spørgsmålet, men danskerne var igen mere skeptiske. Flertallet var i Italien 82% i Italien, 80% i USA, 91% i Canada, 85% i Tyskland og 61% i Danmark.

Svarerne på spørgsmålet "Naturvidenskabsfolk har indsamlet tilstrækkelig med fysiske argumenter til at kunne lægge emnet om global klimatiske forandring i hænderne på samfundsvidenskabsfolk med henblik på en diskussion af retningslinier" varierede stærkt imellem de undersøgte lande. De danske svar var mest kritiske med en tilslutning på blot 18%, mens 60% af tyskerne var overbeviste om, at problemerne skulle behandles af samfundsvidenskaben. 20% af de amerikanske, 38% af de canadiske og 40% af de italienske forsker tilsluttede sig denne vurdering.

Begge udsagn "De klimati-

ske videnskaber er veludviklede nok til at levere informationer til vurderinger af påvirkningen af de lokale samfundsmæssige forhold" og "Klimaforskere er meget afstemt efter de menneskelige sociale systemers følsomhed overfor klimatiske forandringer" behandler spørgsmålet om videnskabsmænd er kvalificerede til at rådgive samfundet og politikerne. Kun et mindretal er overbeviste om klimaforskningens kvalifikationer i denne henseende (tilslutningen til første (andet) udsagn i USA 28% (14%), Canada 30% (14%), Tyskland 44% (67%), Italien 38% (47%) og Danmark 15% (21%)). En undtagelse er tyskernes vurderinger om klimaforskernes evne (ikke klimavidenskabens evne!), som man har meget tillid i (67%). En detaljeret analyse antyder, at de ikke mener sig selv, men de få kollegaer, der er synlige i medierne (Bray og von Storch, 1999b).

Medierne og politik

Globale klimatiske forandringer er til tider et meget populært emne i medierne. Derfor stillede vi forskerne nogle spørgsmål relaterede til vekselvirkninger mellem klimaforskere og medier, og mellem videnskab og politik. Deltagerne blev spurgt "Hvor meget har du samarbejdet med de folk, som tager de klimarelaterede policy-beslutninger?" og "Hvor tit bliver du kontaktet af medierne angående information om klimaforandringer?" (1 = "meget tit", 7 =

"slet ikke"). Kun et lille mindretal er i kontakt med politisk ansvarlige folk. Også kontakten til medierne er forbeholdt et (lidt større) mindretal. Det er bemærkelsesværdigt, at forskernes medvirken i Nordamerika er klart større end i Europa, hvor kun en inderkreds er involveret i kommunikationen til medierne og politikerne. Kontakten med medierne (sum af svarene 1 til 3) har 37% og 29% af forskerne i USA og Canada, og kun 19% i Tyskland, 31% i Italien og 18% i Danmark. Tallene for kontakten med politikerne er større i Nordamerika: 37% og 51% i USA og Canada, og mindre i Europa: 12%, 10% og 18% i Tyskland, Italien og Danmark.

Samarbejdet mellem klimaforskere og beslutningstagerne anses af de fleste forskere som værende ikke godt. Kun et mindretal finder samarbejdet "godt" (USA 20%, Canada 34%, Tyskland 14%, Italien 4%). I Danmark vurderes situation lidt mere positivt - tilslutningen er 42%.

Kontakten med medierne må have en vis indflydelse på forskernes fremtidige adfærd - derfor blev deltagerne spurgt "Hvor meget tror du, at det at en forsker er inddraget i offentlighedens interesse, influerer på han/hendes fremtidige forskning?" Flertallet af de europæiske forskere ser sådan en fare (85% i Danmark, 59% og 60% i Italien og Tyskland), mens man i Nordamerika, hvor flere forskere kommunikerer med medierne, er mindre bekymrede (31% og 41% i Canada og USA). Faktisk tror de fleste,

“at retningen af klimaforskningen bliver influeret af ydre politiske forhold” (USA 74%, Canada 80%, Tyskland 69%, Italien 63%, Danmark 79%.)

Videnskabsmænd som aktører

I introduktionen hævdede vi, at klimaforskningen har bevæget sig over i en post-normal fase. Denne påstand blev bekræftet af selve meningsmålingen. Forskerne støtter forestillingen om “at videnskabsfolkene har været medvirkende til at ændre klimaspørgsmålet fra værende et videnskabeligt spørgsmål til værende et socialt og offentligt anliggende” (tilslutningen var: i USA 67%, i Canada 69%, i Tyskland 70%, i Italien 60% og i Danmark 64%). Forskerne synes at føle sig forpligtede til at “alarmere offentligheden om de mulige sociale konsekvenser, der skyldes ændringer i klimaet” (USA 78%, Canada 80%, Tyskland 83%, Italien 86%) - kun i Danmark ser man mere afslappet på sagen (55% tilslutning).

Det er ikke overraskende, at kun et mindretal af forskerne ser klimaemnet som en værdineutral videnskab (USA 29%, Canada 29%, Tyskland 36%, Italien 29%, Danmark 22%).

Slutbemærkning

Vi har forsøgt at finde ud af, hvad klimaforskerne i Danmark og andre vestlige lande

synes om den nuværende status af klimaforskningen, forskernes rolle i den proces at bringe klimaproblematikken på samfundets agenda, forskernes evne til at forsyne samfundet med de relevante informationer og om samfundets tilbagevirkning på videnskaben.

Forskerne er hovedsageligt tilfredse med klimaforskningens fremskridt, de er overbeviste om, at forskningen har haft den overordnede rolle i at gøre klimaet til et centralt samfundstema; der er en vis skepticisme, at klimaforskningen allerede skulle være i stand til at forsyne samfundet med de nødvendige informationer. Forskerne oplyser, at der er en vis tilbagevirkning på forskningen selv, og at man ikke mere kan tale om det gamle ideal om forskningens værdineutralitet.

I denne artikel har vi kun behandlet en del af skemaets spørgsmål. Andre spørgsmål behandlede f.eks. IPCC's rolle, tilliden til simulering af klimaprocesser i numeriske klimamodeller, modellernes evne til at forudsige fremtiden, virkningen af mediekontakten på videnskabsfolk, forandringer af videnskabelige resultater på vejen gennem samfundsdiskussioner, tilbagevirkning af samfundsdiskussionerne på forskernes adfærd og andre aspekter. Detaljerede resultater sorteret efter forskernes nationalitet er disponibel på Internettet: <http://w3g.gkss.de/G/Mitarbeiter/storch/THYSSEN/HTML/survey/surveyintro.htm>

Der må tages en række forbehold over for undersøgelserne og deres fortolkninger. Det drejer sig specielt om sammenligningen af resultaterne fra de forskellige lande. De amerikanske og tyske forskere blev adspurgt i 1996, altså før Kyoto-konferencen. mens italienerne og danskerne først blev spurgt i 1998. Udvælgelsen af deltagere i de fem lande skete på forskellige måder. Også formuleringen af spørgsmålene på adskillige sprog kan have medført enkelte betydningsfulde nuancer i spørgsmålenes udformning.

Litteratur

Auer, I., R. Böhm og R. Steinacker, 1996: An opinion poll among climatologists about climate change topics. Meteor. Z.NF 5, 145-155

Bray, D. og H. von Storch, 1996: Inside science - a preliminary investigation of the case of global warming. MPI report 195, (Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg), 58 pp

Bray, D. og H. von Storch, 1997: The climate change issue - Perspectives and interpretations, Proceedings of 14th International Congress of Biometeorology, 1-8 September 1996, Ljubljana, Slovenia; Part 2, 439-450

Bray, D. og H. von Storch, 1999a: Climate Science. An empirical example of postnormal science. Bull. Amer. Met. Soc., Marts 1999.

Bray, D. og H. von Storch, 1999b: Climate science and the transfer of knowledge to public and political realms. In: H. von Storch og G. Flöser (Eds.): Anthropogenic Climate Change. Springer Verlag, 287-328, ISBN 3-540-65033-4

Lacey, C. og D. Longmann, 1993: The press and public access to the environment and development debate. Sociol. Rev. 41, 207-243

Lomborg, B., 1998: Verdens sande tilstand. Centrum, ISBN 87-583-1114 9, 322pp

Morgan, M.G., og D.W. Keith, 1995: Subjective judgements by climate experts. Environmental Science and Technology, 29, 468A-476A

Pielke, R., Jr: Usable Information for Policy: An appraisal of the U.S. Global Change Research Program. Policy Sciences 28: 39-77, 1995, Kluwer Publishers.

Rebetez, M., 1996: Public expectation as an element of human perception of climate change. Climatic Change 32, 495-509

Shackley, S., J. Risbey, P. Stone og B. Wynne, 1998: Adjusting to policy expectations in climate change modelling: An interdisciplinary study of flux adjustments in coupled atmosphere-ocean general circulation models. Center for Global Change Science, MIT, Cambridge MA 02139-4307, Report 53, 36 pp.

WASA, 1998: Changing waves and storms in the Northeast Atlantic? Bull. Amer. Met. Soc. 79, 741-760

Wildavsky, A., 1995: But is it true? Harvard University Press, ISBN 0-674-08923-5. 574 pp.