

2010-09-24

Satellitmätningar vederlägger FN-modeller – ny metod ger ny tolkning

Vi har i Ny Teknik nr 39/2010 beskrivit klimatkänslighetens betydelse för klimatvetenskapen och dess klimatpolitiska konsekvenser. Här kompletteras med en något mer teknisk beskrivning av den nya metoden och dess resultat angående klimatkänslighet och klimatmodeller som presenterats av Spencer och Braswell (2010).

Jordens utstrålning

Metoden bygger på de mätningar av jordens totala strålning ut till världsrymden som görs med satelliter. Den totala utstrålningens ändring relativt en viss tidpunkt ΔR_T kan antas variera enligt (Knutti och Hegerl, 2008; Trenberth et al., 2010, Spencer och Braswell, 2010):

$$\Delta R_T = \Delta F(t) + \lambda \Delta T \quad (\text{W m}^{-2}) \quad (1)$$

$\Delta F(t)$ (W m^{-2}) identifieras som ändringen i ”the radiative forcing” relativt en viss tidpunkt, dvs. påtvingad strålningsförändring, på klimatsystemet och är oberoende av temperaturen. Påtvingad strålningsförändring kan bero på olika saker, till exempel mänskliga koldioxidutsläpp, ändrad solarkonstant och ändringar av jordens molntäcke och albedo, som inte är en följd av temperaturändringar.

Den andra termen i ekvationens högerled kan identifieras med den återkoppling som ändringar i temperaturen leder till. ΔT (K) är den globala temperaturändringen relativt en viss tidpunkt. Parametern λ ($\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$) kallas för återkopplingsparametern (”the feedback parameter”).

Återkopplingsparametern och klimatkänsligheten, temperaturändringen för en fördubbling av koldioxidhalten, är direkt relaterade. Klimatkänsligheten kan beräknas enligt uttrycket $S = 3,7/\lambda$ (Trenberth et al., 2010). Den direkta effekten av koldioxidens absorption av värmestrålning är att $\lambda = 3,3 \text{ W m}^{-2} \text{K}^{-1}$ och då blir $S = 1,1 \text{ K}$ per fördubblad koldioxidhalt.

Men den direkta temperaturökningen från koldioxiden kan förstärkas eller försvagas, dvs positiv eller negativ återkoppling kan dominera. Den klassiska förstärkande återkopplingsmekanismen lanserades av Svante Arrhenius i slutet av 1800-talet. Den förutsätter att temperaturökningen ökar halten av vattenånga i luften och att absorptionen av värmestrålning förstärks genom att vattenångan också är en växthusgas.

En stor del av den positiva återkopplingen enligt FN:s klimatpanels (IPCC:s) klimatmodeller härrör från återkoppling genom vattenånga (Randall et al., 2007). Typiska värden blir då $\lambda = 1,1 \text{ W m}^{-2} \text{K}^{-1}$ och $S = 3,3 \text{ K}$ per fördubblad koldioxidhalt. Lindzen och Choi (2009) har å andra sidan fått resultat som antyder en låg klimatkänslighet mindre än 1 K per fördubblad koldioxidhalt.

Den nya metoden och dess resultat

Spencer och Braswell (2010) plottar satellitdata på ΔR_T för flera år som funktion av ΔT och sammanbinder punkterna i tidsföljd, vilket ger vad som kallas ett fasplansdiagram. Användningen av fasplansdiagram är ett nytt grepp.

Figuren visar ett sådant fasplansdiagram från ett föredrag av Roy Spencer vid ett seminarium som

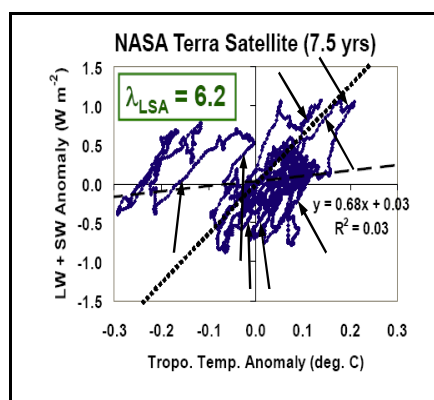
ägde rum i Sveriges Riksdag 2009. En slående observation som Spencer och Braswell gör, är att motsvarande fasplansdiagram från FN:s klimatpanels klimatmodeller inte stämmer med satellitobservationerna. Ett nytt belägg för att klimatmodellerna inte stämmer.

För att bestämma återkopplingsparametern λ söker man i fasplansdiagrammet efter tidsperioder där $\Delta F(t)$ är konstant. För en sådan tidsperiod blir ΔR_T som funktion av ΔT enligt ekvation (1) en rät linje med lutningen λ .

Detta blir alltså det ena kriteriet för en sådan tidsperiod där $\Delta F(t)$ är konstant. Det andra kriteriet är att många linjesegment skall ha samma lutning eftersom λ antas vara en konstant (Trenberth et al., 2010). I figuren har några sådana segment med räta linjer markerats med pilar.

Den återkommande lutningen, inritad med fyrkantsprickar, blir $\lambda = 6,2 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$. Med detta värde på återkopplingsparametern blir klimatkänsligheten $S = 0,6 \text{ K}$ per fördubbling av koldioxidhalten, dvs anmärkningsvärt låg.

Spencer och Braswell (2010) förklarar den negativa återkopplingen med att andra processer som molnbildning, -utbredning, och -växelverkan med kortvågig ljusstrålning och långvågig värmestrålning, är dominerande.



Slutsatser

Spencer och Braswell (2010) har gjort ett stort framsteg i forskningen om klimatkänslighet med denna nya metod.

Deras nya metod antyder en låg klimatkänslighet omkring 0,6 grad C per fördubblad koldioxidhalt. Detta värde är så lågt att koldioxidens effekt på klimatförändringarna är obetydliga.

Klimatmodellerna visar dålig överensstämmelse med satellitobservationer.

Pehr Björnbom (professor emeritus, Kemiteknik, KTH)

Carl-Gustaf Ribbing (professor emeritus, Fasta tillståndets fysik, Uppsala univ)

Referenser

Knutti, R., and G. C. Hegerl (2008), "The equilibrium sensitivity of the Earth's temperature to radiation changes, *Nature Geoscience*", 1, 735-743.

Lindzen, R.S., and Y.-S. Choi (2009), "On the determination of climate feedbacks from ERBE data", *Geophys. Res. Lett.*, 36, L16705, doi:10.1029/2009GL039628.

Randall, D. A. et al. (2007). In "Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change" (ed. Solomon, S. et al.) 589–662 (Cambridge Univ. Press, 2007).

Spencer, R. and M. Braswell (2010), "On the Diagnosis of Radiative Feedback in the Presence of Unknown Radiative Forcing" *J. Geophys. Res.*, 115, D16109, doi:10.1029/2009JD013371.

Trenberth, K. E., J. T. Fasullo, C. O'Dell, and T. Wong (2010), "Relationships between tropical sea surface temperature and top of atmosphere radiation", *Geophys. Res. Lett.*, 37, L03702, doi:10.1029/2009GL042314.