

Bli'r världen verkligen varmare?

Svaret på frågan "bli'r världen verkligen varmare?" har blivit något av en helig graal inom klimatforskning. Man kan tycka att det borde vara ganska enkelt att besvara frågan: titta på termometern bara. I verkligheten, så är det bra mycket svårare.

Direkta mätningar av temperatur med termometrar sträcker sig bara ett par hundra år tillbaka i tiden. Stockholm har en av de längsta mätserierna, som började redan 1754. Men dessa "direkta" mätningar kan vara svåra att tolka, eftersom områdena kring mätstationerna har ändrats radikalt under årens lopp. En mätstation som förut låg på landsbygden kan idag ligga omgiven av bebyggelse där värmen från hus och trafik m.m. gör att temperaturen kan ligga lite högre.

Ett sätt att uppskatta temperaturen som sträcker sig längre bak i tiden är att titta på trädens årsringar. Det finns ett samband mellan temperaturen och tjockleken av trädens årsringar som kan användas för att uppskatta temperaturen under trädets livslängd. Genom att undersöka gamla bevarade träd, så har forskare lyckats uppskatta temperaturen nästan två tusen år tillbaka i tiden.

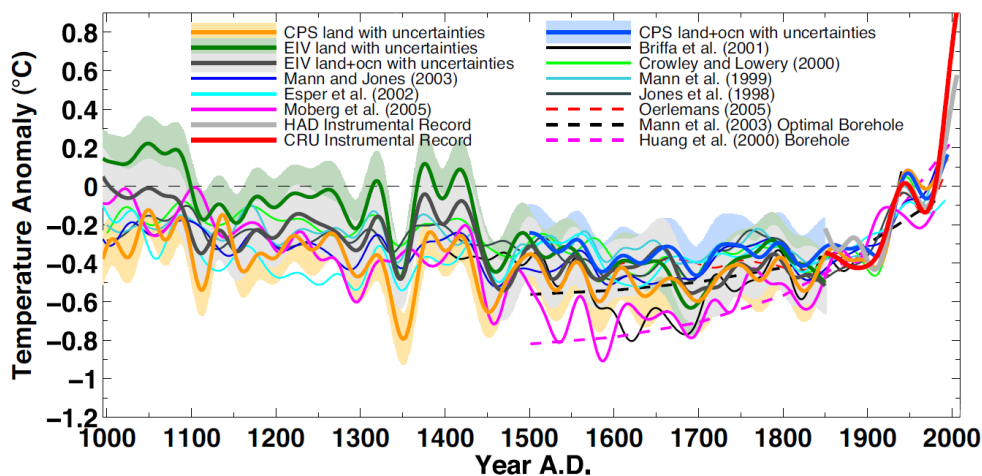
Resultatet från en av dessa studier fick namnet "hockeyklubban" eftersom den visade en brant stigning i temperaturen under de senaste decennierna jämfört med perioden innan. Kurvan orsakade en hel del debatt inom den politiska sektorn på grund av vad många ansåg vara en ofullständig beskrivning av kurvan i media och rapporter. Debatten eskalerade då kursen gav stöd för att mänsklig aktivitet var en huvudorsak till temperaturökningen.

En uppdaterad version av hockeyklubban finns i figur 1, som visar temperaturavvikelsen från medelvärdet under perioden 1000 – 2000 [Mann et al., 2008]. De olika färgade linjerna i figuren är resultaten från olika uppskattningar. Ingen enstaka uppskattning kan ses som ett bevis i sig själv, men tillsammans bildar de en sammanhängande bild av att jorden snabbt har blivit varmare under de senaste decennierna.

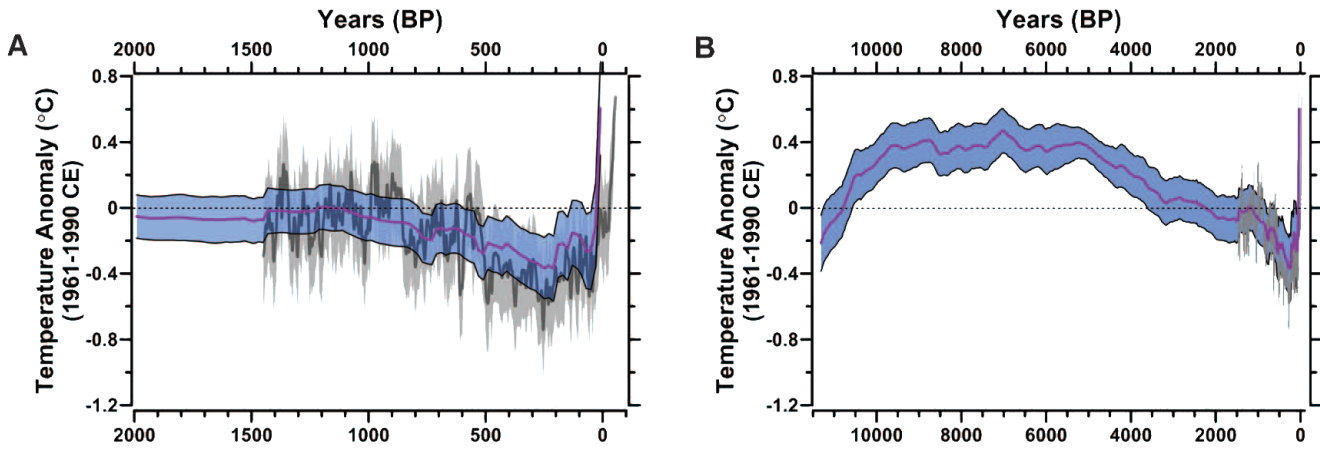
Även då man idag kan presentera ännu mer data, så är det många utanför forskningssektorn som inte accepterar analyserna som ledde fram till hockeyklubban och som anser att det fortfarande inte finns tillräckligt med bevis för att jorden blivit varmare.

Två nya studier har dock nyligen presenterats där man lagt fram omfattande nya och kompletterande datamängder som bekräftat "hockeyklubban". En av studierna tittade på marint sediment från 73 olika platser på jorden [Marcott et al., 2013]. Deras resultat visas i figur 2.

Denna studie presenterar en sammanhängande mätserie hela 11,300 år tillbaka i tiden. Figur 2 A visar temperaturen de senaste 2000 åren. Medelvärdet visas med den röda linjen och det blåskuggade området visar osäkerhetsintervallen. Detta kan jämföras med den grå linjen och skuggan som visar datan från den gamla hockeyklubban. Som kan ses så är de nya mätningarna oskiljbara från hockeyklubban. Figuren 2B visar temperaturkurvan fram till början av den senaste varma perioden på jorden som började för lite mer än 10 000 sedan. Den visar att den avkylande trenden som började kring 6,000



Figur 1. Avikelser i medeltemperatur de senaste 1000 åren mellan år 1000-2000 från olika studier. (Mann et al 2013)

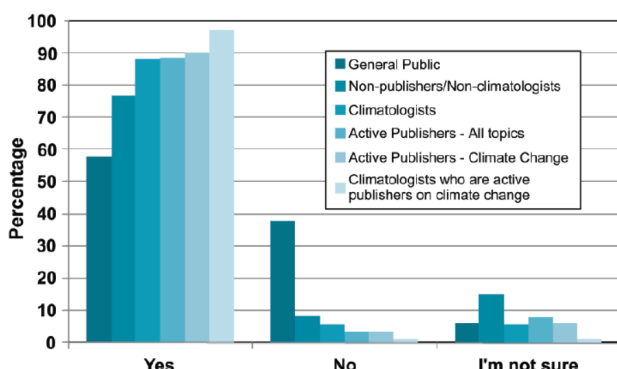


Figur 2 A och 2 B. Temperaturförändringar under de senaste 2000 åren (A) samt 11,300 åren (B). (Marcott et al 2013)

år sedan bröts av en mycket snabb uppvärmning ett par hundra år tillbaka. Vidare så har en ny studie med mer data [Network, 2013] bekräftat att den avkylande trenden som började kring 6,000 år sedan bröts vid slutet av 1800-talet. Dessa nya studier visar klart att den observerade temperaturökningen de senaste decennierna saknar motstycke sedan slutet av den senaste istiden.

Även om dessa studier tydligt visar att temperaturen ökar så kan de inte ses som bevis för att människan har orsakat temperaturökningen. Där måste man ta del av den omfattande forskningen kring orsaken till klimatförändringar – forskning som sammanfattas regelmässigt av Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC). Slutsatsen i IPCC:s fjärde utvärderingsrapport (lanserat 2007) var att sannolikheten är mer än 90% att temperaturökningen orsakas av människans utsläpp av växthusgaser.

Man får intrycket i media att det fortfarande finns en debatt inom forskarvärlden huruvida människan orsakar klimatförändringarna, men resultat från opinionsundersökningar visar en annan bild. Figur 3 visar resultat från en undersökning 2008 där 3146 individer (90% i USA, 6% i Kanada och 4% i andra länder) svarade på frågan "Anser du att mänsklig aktivitet är en signifikant bidragande faktor till förändringen i den globala medeltemperaturen?" När man frågade "människan på gatan" så svarade lite mer än hälften ja, vilket kan jämföras med 90% av aktiva forskare och 97.4% av de som aktivt publicerar resultat inom klimatrelaterad forskning [Doran and Kendall



Figur 3. Resultat av en undersökning om huruvida individer anser att människan påverkar den globala medeltemperaturen.

Zimmerman, 2009]. Debatten bland aktiva klimatforskare är inte om människan har en signifikant påverkan på klimat utan vilka effekter denna påverkan kommer att ha.

Det finns en misstro bland allmänheten och ibland diskuteras att klimatforskare överdriver sina resultat för att skrämmas och driva in mer pengar för sin forskning. Klimatforskning har pågått tillräckligt länge för att kunna se hur väl tidigare prognoser stämmer med verkligheten. En ny studie har visat att klimatforskare i sina prognoser snarare har systematiskt underskattat förändringarna [Brysse et al., 2013].

En grundpelare i det vetenskapliga arbetssättet är att en forskare alltid ska vara skeptisk till resultaten av all forskning, inklusive sin egen. Att nya studier bekräftar tidigare observationer av att jorden har blivit varmare sedan slutet av 1800-talet är ett bra exempel på hur forskarvärlden inte nöjer sig med enstaka resultat i ett sådant komplext ämne som klimatförändringar, men arbetar för en bredare och djupare förståelse.

Läs mer:

- Brysse, K., Oreskes, N., O'Reilly, J., Oppenheimer, M. (2013) Climate change prediction: Erring on the side of least drama? *Global Environmental Change*, 23 (1), 327-337.
- Doran, P.T., Kendall Zimmerman, M. (2009) Examining the Scientific Consensus on Climate Change. *Eos*, 90, 22-23.
- Mann, M. E., Z. Zhang, M. K. Hughes, R. S. Bradley, S. K. Miller, S. Rutherford, and F. Ni (2008) Proxy-based reconstructions of hemispheric and global surface temperature variations over the past two millennia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105 (36), 13252-13257.
- Marcott, S. A., J. D. Shakun, P. U. Clark, and A. C. Mix (2013), A Reconstruction of Regional and Global Temperature for the Past 11,300 Years. *Science*, 339 (6124), 1198-1201.
- Network, P. k. (2013), Continental-scale temperature variability during the past two millennia. *Nature Geoscience*, 6(5), 339-346.