

**KNMI standpunt met betrekking tot de hockeystick en de commotie in de media (verschenen op 31 januari 2005 op de website van het KNMI [www.knmi.nl](http://www.knmi.nl))**

## **Kritiek klimaatreconstructie (hockeystick) verandert niets aan het veranderende klimaat**

***De Canadese onderzoekers McIntyre en McKittrick hebben in het vaktijdschrift 'Geophysical Research Letters' kritiek geuit op de reconstructie van het temperatuurverloop in het laatste millennium. De grafiek, die hierbij hoort wordt door zijn vorm ook wel de hockeystick genoemd. De suggestie, in sommige media gewekt, dat het Kyoto Protocol op een fout zou berusten en de verandering in het klimaat als gevolg van het versterkte broeikas effect minder ernstig zou zijn dan vastgesteld, is volkomen onterecht. Hieraan verandert namelijk niets. Bovendien is er met deze publicatie niets nieuws onder de zon: klimaatonderzoekers richten zich al jaren op een verdere verbetering van klimaatreconstructies.***

### ***Wat is de hockeystick?***

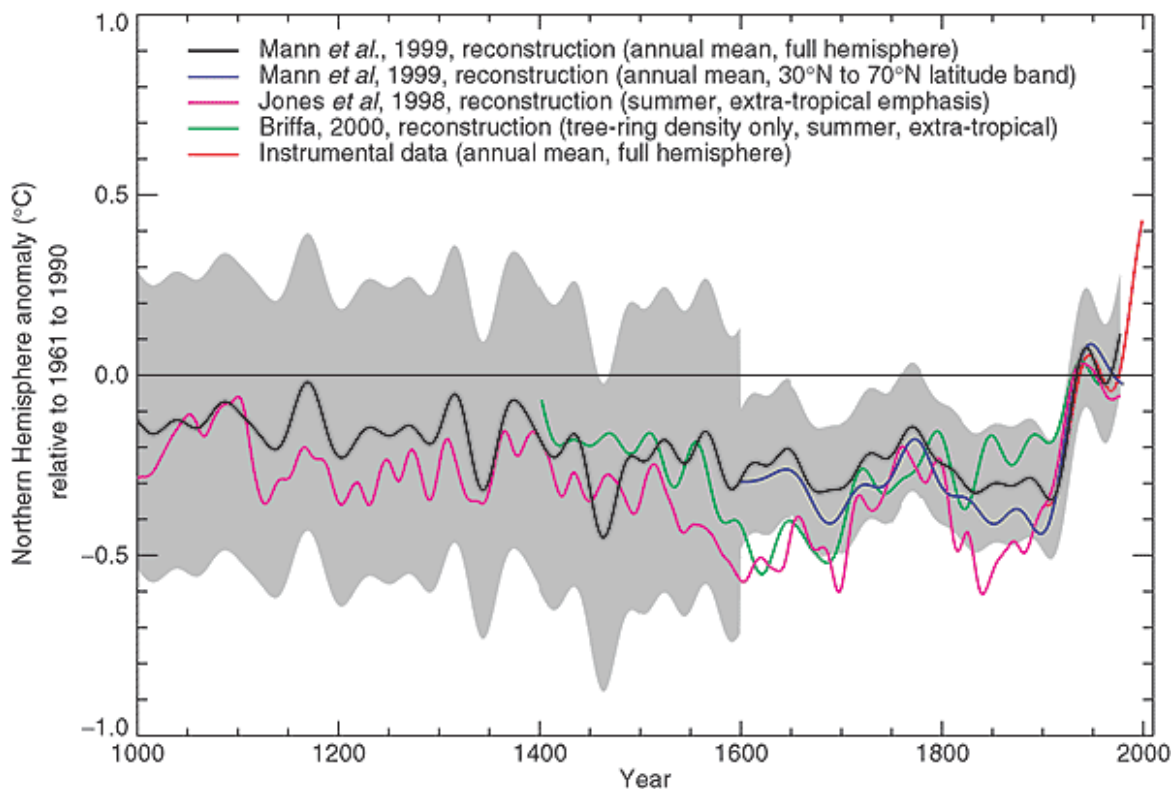
De temperatuurreconstructie van Mann et al (1999) vanaf het jaar 1000 tot 1982 wordt ook wel hockeystick genoemd (zie dikke zwarte lijn in de figuur). Deze reeks is gereconstrueerd uit indirecte metingen, zoals boomringen, korallen, ijskernen en andere historische bronnen met een grote geografische spreiding en houdt rekening met de ruimtelijke patronen in het klimaatsysteem ter compensatie van ontbrekende data. Deze reconstructie wordt op dit moment als het meest representatief beschouwd. Behalve de Mann reeks zijn in het meest recente rapport van het Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC) uit 2001 nog drie andere reconstructies besproken, waarvan er één ook teruggaat tot het jaar 1000 (Jones et al., 1996). Verder is in de figuur te zien dat de onzekerheid (weergegeven als grijze band) in de gereconstrueerde temperatuur toeneemt naarmate de gegevens ouder zijn. De met thermometers bepaalde temperaturen in de afgelopen 10 jaar overstijgen de bovengrens van de bandbreedte in het afgelopen millennium.

### ***Wat is de kritiek op de Hockeystick?***

De Canadese onderzoekers, McIntyre en McKittrick, hebben een herberekening uitgevoerd op basis van de ruwe gegevens (proxy data) van Mann. Volgens deze herberekening zou de gemiddelde temperatuur van het Noordelijk Halfrond tussen 1400 en 1450 enkele tienden graden hoger uitvallen dan de hockeystick laat zien. In hun publicatie beschrijven zij dat de analysemethode van Mann de voorkeur zou geven aan die boomreeksen waarvan de jaarringen een temperatuurverloop aangeven dat in de pas loopt met de hockeystickvorm.

### ***Hoe belangrijk is de hockeystick voor de menselijke invloed op het klimaat?***

De hockeystick is in de media gaan fungeren als een soort beeldmerk van klimaatverandering. De belangrijkste conclusie van het IPCC (de mens is waarschijnlijk verantwoordelijk voor het grootste deel van de wereldwijde opwarming vanaf 1950) wordt evenwel niet getrokken op basis van de hockeystick, maar op basis van wetenschappelijk inzicht in de werking van de atmosfeer en de (bewezen) significante invloed van de mens op de hoeveelheid broeikasgassen (+35% CO<sub>2</sub> sinds aanvang industriële revolutie). Dit is voornamelijk gebaseerd op de gegevens van de 20<sup>e</sup> eeuw, die veel nauwkeuriger zijn dan de gegevens tussen 1000 en 1900. Ook McIntyre en McKittrick beweren in hun publicatie dat de herberekeningen niets zeggen over de huidige opwarming en de menselijke invloed op het klimaat. Overigens zouden grotere klimaatfluctuaties dan in de hockeystick kunnen duiden op een grotere gevoeligheid van het klimaatsysteem voor verstoringen. In dat geval zouden de prognoses voor de temperatuurstijging (+1,4 tot 5,8 graden temperatuurstijging in de loop van de 21ste eeuw) naar boven moeten worden bijgesteld.



**Figuur.** Vier reconstructies van de gemiddelde temperatuur op het noordelijk halfrond in de afgelopen 1000 jaar. Het grijze gebied geeft de onzekerheid aan in de meest geavanceerde reeks (zwarte getrokken lijn van Mann *et al.*, 1999) [Bron: IPCC 2001]

#### **Hoe vergelijkt de hockeystick met de andere reconstructies?**

Zoals figuur 1 laat zien is de hockeystick van Mann niet de enige reconstructie. In totaal zijn in het IPCC rapport vier reconstructies gepubliceerd van het temperatuurverloop, waarvan er twee beginnen in het jaar 1000. Hoewel ze onderling op details verschillen, laten alle reconstructies hetzelfde beeld zien namelijk dat er sprake is van een opvallende opwarming in de 20e eeuw. De andere reconstructies maken geen gebruik van de ingewikkelde statistische techniek van Mann waarop de Canadese onderzoekers hun kritiek richten. Bovendien zijn die reconstructies gebaseerd op deels onafhankelijke gegevens. Dit suggereert dat de gevonden fouten nauwelijks effect hebben op het eindresultaat.

#### **Wat is de rol van het IPCC?**

In de recente berichtgeving wordt de indruk gewekt dat het IPCC de betrouwbaarheid van de hockeystickcurve nooit zou hebben laten controleren. Dit terwijl juist deze reeks (met onzekerheidsband) als enige van de vier temperatuurreconstructies (zie figuur 1) in de samenvatting voor beleidsmakers is opgenomen. Het IPCC heeft echter voor Mann gekozen omdat zijn reconstructie de meest representatieve reeks is. De reeks houdt rekening met de diversiteit aan proxy data en de structuur van klimaatpatronen. Controle op de kwaliteit van wetenschappelijk werk is bovendien een continu proces van lange adem. Naast de interne controle van studieresultaten door het team van wetenschappers dat hieraan werkt, wordt vóór publicatie het werk door experts, die geen binding hebben met het onderzoeksteam, beoordeeld. Dit is het zogeheten review proces. Pas na deze kwaliteitscontrole worden resultaten gepubliceerd in vaktijdschriften. Het IPCC baseert zich op gepubliceerde kennis in deze vaktijdschriften. De kracht van het IPCC ligt in de integratie van de informatie die in al die artikelen aanwezig is. Ook hierbij speelt review een belangrijke rol. Uiteraard vormen de IPCC-

rapporten een momentopname. Naarmate de tijd vordert komen er immers steeds nieuwe inzichten. Deze zullen in het volgende IPCC rapport verwerkt worden.

***Hoe nu verder?***

Kritiek op een artikel is in de wetenschap heel gebruikelijk. Zo is ook veel af te dingen op de resultaten van de critici McIntyre en McKittrick: in hun artikel hebben zij nagelaten de volledig gecorrigeerde reconstructie op te nemen. Mann heeft onlangs in een reactie aangetoond dat het verschil tussen zijn grafiek en de volledig gecorrigeerde versie marginaal is. De kritiek over en weer getuigt dus van gewone wetenschappelijke vooruitgang! Ook de grafiek van Mann is voor verbetering vatbaar zoals dat geldt voor iedere wetenschappelijke conclusie. Eventuele verbeteringen zijn echter marginaal en liggen hooguit in de orde van enkele tienden van graden. Dat is niets vergeleken bij de verwachte stijging van wereldgemiddelde temperatuur die enkele graden bedraagt!