

Het ijs op de noordelijke ijszee: Zijn we een kantelpunt gepasseerd?

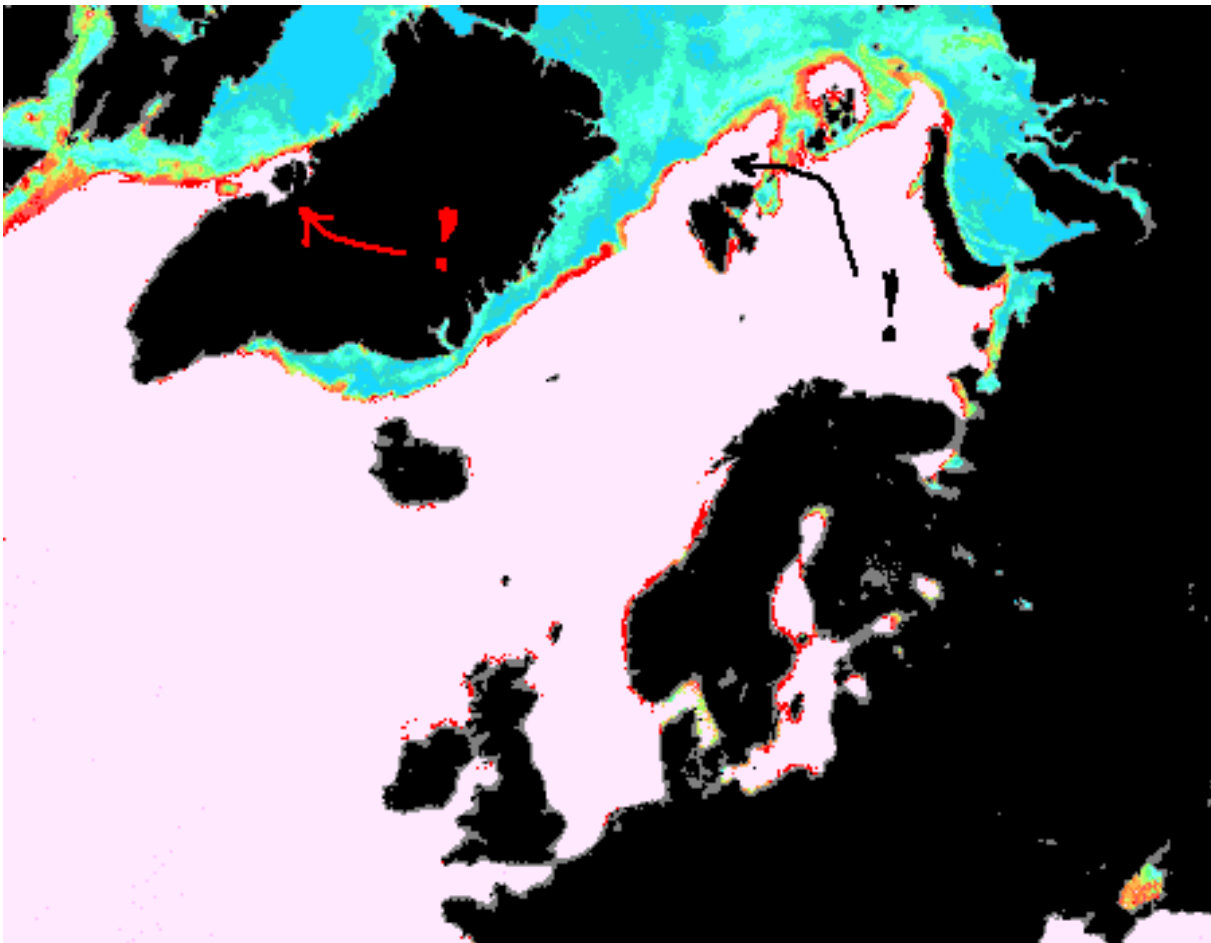
Door Evert Wesker

Tijdens de winter volg ik altijd het temperatuurverloop op het noordelijk halfrond, en m.n. het gebied zo ruw weg ten noorden van 40° noorderbreedte. Zo af en toe zie je dan spectaculaire zaken gebeuren. Zo trad er bijvoorbeeld in 2000 (bij ons in Nederland was dit een zeer zachte winter) een zeer felle koudegolf in centraal Siberië op waarbij de temperatuur rond het Grieks Orthodoxe

Kerstfeest (7 januari) tot -57°C daalde in de provincie Krasnojarsk. In een paar steden in dat gebied viel de stadsverwarming uit ... en dat lijkt me bepaald geen feest om mee te maken. Letterlijk ijs op de muren van je woonkamer!

Deze winter viel, terwijl men over de koudegolf rond Moskou berichtte, mijn oog op iets anders: De opvallend ver naar het noorden liggende ijsgrens op

de Atlantische Oceaan. Ten noorden van Spitsbergen was de zee open tot voorbij 82° noorderbreedte. Dat is normaal zo in de zomer! Ten oosten van Spitsbergen was er eveneens heel weinig ijs. Ook bij de Jacobshavn Isfjord (70° NB, Groenlandse westkust) lag op 21 januari - het tijdstip van dit kaartje - de zee nog open. Die is nu weer, terwijl ik dit schrijf (begin februari) - iets 'normaler' - aan het dichtvriezen.



Zeeijs in de Atlantische Oceaan op 21 januari 2006

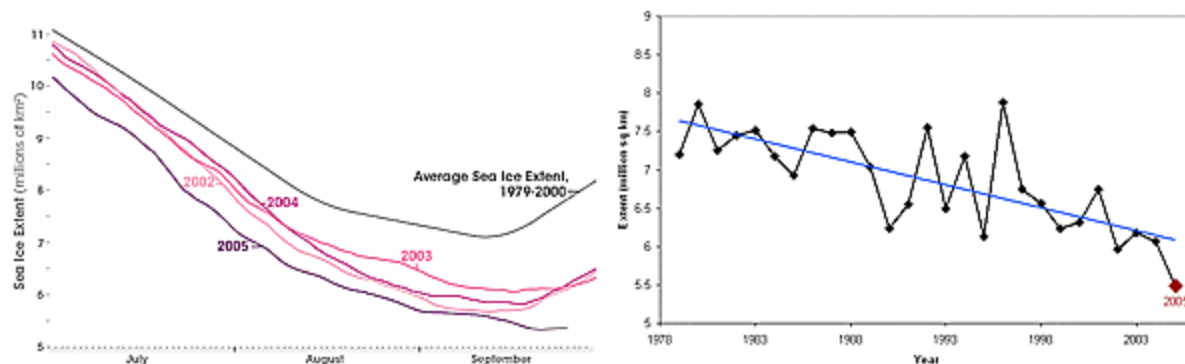
Nu kan men zeggen: Grote fluctuaties in ijsbedekking zijn in het arctische gebied niets bijzonders. Als Europa op een Baltische IJswinter wordt getrakteerd (b.v. 1996) is het vaak rond IJsland en op de noordelijke Atlantische Oceaan redelijk zacht weer. Op hetzelfde moment dat het ijs ten noorden van Spitsbergen (21/1/2006) weg was, was de ijsbedekking bij de Beringstraat juist wat groter dan normaal en was het in

grote delen van Alaska behoorlijk kouder dan normaal. Ook met de wintertemperaturen was het beeld - zoals zo vaak - zeer divers. Delen van noord en centraal Azië waren deze winter tot nog toe duchtig kouder dan normaal (Moskou kreeg daar een veeg van mee). Tegelijk was er in Canada en de VS sprake van een (zeer) zachte winter.

Toch trok het ijs ten noorden van

Spitsbergen het meest van mijn aandacht, omdat het een beetje in een patroon past dat de laatste jaren steeds duidelijker wordt. En dat is de ijsbedekking in het noordpoolgebied. Afgelopen jaar bereikte die in september een nieuw dieptepunt: 5.32 miljoen km², hetgeen ruim 2 miljoen km² minder is als rond 1980.

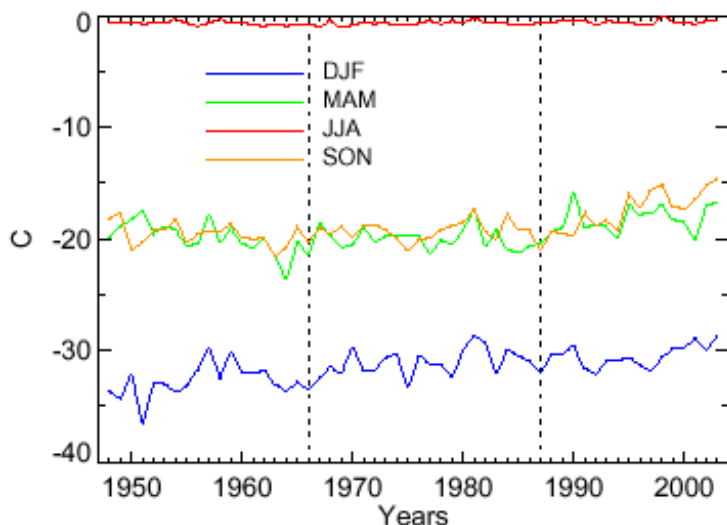
In deze grafiekjes kunt u zien in hoeverre deze de afgelopen jaren is kleiner geworden:
 Zie ook: http://nsidc.org/news/press/20050928_trendscontinue.html



Terwijl ik hierover wat op m'n weblog (<http://wesker.web-log.nl/>) zette viel mijn oog op een artikel waar ik tegenaan liep toen ik op m'n werk de literatuur langs snorde. Ik vervul bij Shell weliswaar een technische functie in een afdeling die aan onderzoek en ontwikkeling doet, maar daarnaast volg ik (ook dus een beetje binnen Shell) de ontwikkelingen op klimaatgebied. Een uitvoerig artikel, "The Thinning of Arctic Sea Ice, 1988-2003: Have We Passed a Tipping Point?", door R. W. Lindsay and J. Zhang in *Journal of Climate*, **18**, p. 4879 - 4894 richtte de aandacht op hetzelfde onderwerp. In dit artikel werd in grote lijnen het volgende uit de doeken gedaan: In diverse publicaties wordt er melding gemaakt dat de dikte van het zee-ijs in de 90-er jaren van de 20e eeuw t.o.v.

de 60-er en 70-er jaren met maar liefst 40% is afgenomen. Dit is gebaseerd op metingen vanuit onderzeeërs. In het artikel wordt beschreven hoe de ijsbedekking wordt beïnvloed door weerpatronen in de noordelijke Atlantische en Stille Oceaan. De weerpatronen waar het om gaat zijn de z.g. Noord Atlantische Oscillatie (NAO) (en de daarmee verbonden Arctische Oscillatie - AO) en de z.g. "Pacific decadal Oscillation" (PDO). Als de NAO (en vaak ook de AO) zich in een 'warme fase' bevindt wordt dat vooral in het winter halfjaar gekenmerkt door een krachtig ontwikkeld IJsland laag. Vaak is dan de luchtdruk rond de noordpool ook wat lager, en de temperatuur aldaar hoger dan gemiddeld. Boven de Groenland Zee, de zeeën rond IJsland in Noorwegen,

de Barentsz zee en Oost Siberië is het dan relatief warm. Als de PDO zich in een 'warme' fase bevindt is de zee rond de Aleoeten (bij Alaska) relatief warm en het water bij de westkust van de VS relatief koud. Het Aleoeten laag is dan krachtig ontwikkeld. De ijsdikte bij de oost Siberische kust is dan dikker dan normaal. Bij een PDO in de 'koude fase' is dat omgekeerd. In het artikel wordt vervolgens door middel van model berekeningen de ijsbedekking van het noordpoolgebied gesimuleerd en vergeleken met de trends uit de waarnemingen. Bij een nadere analyse wordt eerst het temperatuurverloop in het noordpoolgebied sinds de 50-er jaren van de vorige eeuw bekeken. Zie de grafiek hieronder:



In deze grafiek staan de gemiddelde temperaturen boven de Noordelijke IJszee tijdens de winter (Dec-Jan-Feb, de blauwe lijn), lente (Mrt-Apr-Mei, de groene lijn), zomer (Jun-Jul-Aug, de rode lijn) en herfst (Sep-Okt-Nov, de oranje lijn) uitgezet.

Over de periode 1948 - 2003 werd de winter 0.63°C per decade, de lente 0.31°C per decade, de zomer 0.03°C per decade en de herfst 0.54°C per

decade warmer. Geleidelijk kwam daarmee de eventuele mogelijkheid van een "kantelpunt" in de ijsbedekking dichterbij.

De auteurs van het artikel postuleren nu dat dit in 1989 gebeurde. Er trad in het begin van de 90-er jaren een combinatie op van een "warme fase"

van de NAO (een krachtig ijsland laag, en relatief hoge temperaturen in de noord Atlantische Oceaan en het aanliggende deel van het noordpoolgebied) en een "koude fase" van de PDO, die aanleiding geeft tot minder dik ijs in de zeeën ten noorden van oost Siberië. Dit alles leidde tot een verdunning van het poolijs, en een aanzienlijke vergroting van de hoeveelheid open water in de Noordelijke IJszee in de zomer. Dit alles was het gevolg van een anomalistisch weerpatroon.

Vervolgens keerde daarna het weerpatroon weer terug naar "een meer normaal patroon". Wat echter niet gebeurde was een herstel van de ijsbedekking. Het afsmelten is daarna verder gegaan. In het artikel wordt gesteld dat in het begin van de 90-er jaren een deel van het - veel dikkere - meerjarige ijs ten gevolge van het bovengenoemde anomalistische weerpatroon is verdwenen (uit de poolzee is weggedreven). Als gevolg daarvan is er nu s'zomers zoveel open water dat er mogelijk een "positief albedo gedreven terugkoppel effect" tot stand komt.

s'Zomers is er meer open water dat meer warmte van de zon opneemt als ijs. En denk eraan: Op 21 juni ontvangt de pool meer zonnestraling per dag dan de evenaar! Daardoor vriest de poolzee ook later dicht en blijft het langer warmer. Vervolgens bereikt het ijs net niet meer helemaal de zelfde dikte als vroeger, en komt het moment dat het aan het eind van het volgende voorjaar weer wegsmelt vroeger in het jaar te liggen. Het positieve terugkoppel effect is daar. Opmerkelijk is daarbij dat dit beeld door het temperatuur verloop van 1988 tot 2003 wordt bevestigd: De winter werd 1.02°C per decade, de lente 0.62°C per decade, de zomer 0.00°C per decade en de herfst 3.00°C per decade warmer. De waarde voor de herfst is statistisch met 95% zekerheid significant! (Zie ook de grafiek hierboven)

Dit past zeer goed in het beeld van de steeds kleinere ijsbedekking van de Noordelijke IJszee aan het einde van de zomer / begin van de herfst. Wat de toekomst gaat brengen is uiteraard niet helemaal zeker. In de komende decade zal blijken of de ijsbedekking in het noordpoolgebied

zich zal herstellen, of dat de mogelijkheid van een "positief albedo gedreven terugkoppel effect" werkelijkheid gaat worden. Als het inderdaad op enig moment in de 21e eeuw tot een grotendeels ijsvrije Noordelijke IJszee zou komen aan het eind van de zomer, dan heeft dat onoverzienbare gevolgen voor het klimaat op Aarde. Gevolgen die, als geleidelijk ten gevolge hiervan ook de Groenlandse IJskap eraan moet geloven, voor laaggelegen gebieden op Aarde wel eens zeer verstrekkend kunnen worden.

Het artikel staat op internet:
http://psc.apl.washington.edu/lindsay/pdf_files/tipping_point.pdf

Op m'n weblog staan nog de volgende stukjes (met nog wat links naar andere bronnen):

- "Het ijs rond de noordpool", (29/9/2005): <http://wesker.web-log.nl/log/3695065>
- "De winter van 2006", (21/1/2006): <http://wesker.web-log.nl/log/4719098>