

# Feiten over de klimaatverandering

Een samenvatting van het Assessment Report 2007 van het IPCC



*Een samenvatting gemaakt door*

**GreenFacts**  
*Feiten over gezondheid en milieu*

**KLIMAATVERANDERING** heeft reeds meetbare gevolgen veroorzaakt, en er wordt verwacht dat het impact ervan in de toekomst vergaand en duur zal zijn. Hoe kunnen we ons aanpassen aan die veranderingen of de omvang beperken? De laatste bevindingen van het IPCC geven enkele antwoorden.

## Wat doet het klimaat veranderen?

Het klimaat op de Aarde wordt beïnvloed door meerdere factoren, vooral door de hoeveelheid energie afkomstig van de zon, maar ook door factoren zoals de hoeveelheid broeikasgassen en aerosolen in de atmosfeer en de eigenschappen van de oppervlakte van de Aarde. Deze factoren bepalen welke hoeveelheid van de zonne-energie wordt geabsorbeerd of teruggekaatst in de ruimte.

De concentratie in de atmosfeer van broeikasgassen zoals koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>), stikstofoxide (N<sub>2</sub>O) en methaan (CH<sub>4</sub>) is aanzienlijk toegenomen sinds het begin van de industriële revolutie. Dit is vooral het gevolg van menselijke activiteiten zoals de verbranding van

fossiele brandstoffen, de wijziging van landgebruik en de landbouw. Zo is de concentratie van koolstofdioxide in de atmosfeer nu veel hoger dan in de voorbije 650 000 jaren en bovendien is deze concentratie in de laatste tien jaar vlugger toegenomen dan ooit, gemeten vanaf het begin van de continue metingen rond 1960.

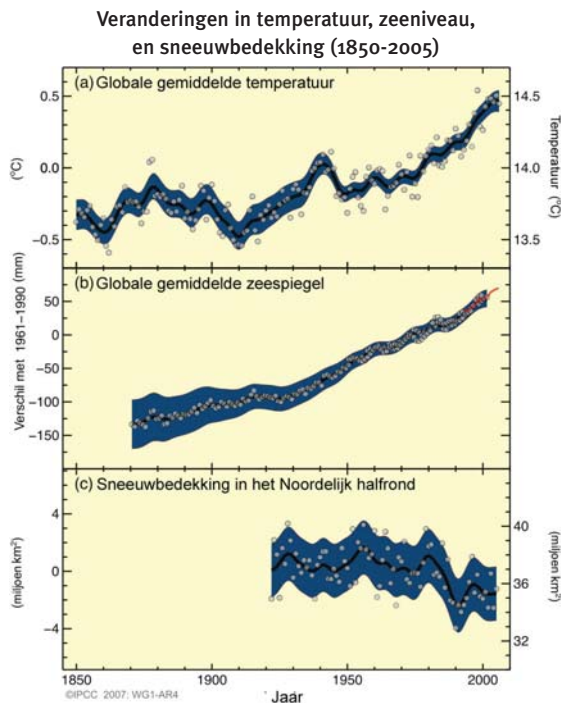
Het is zeer waarschijnlijk dat menselijke activiteiten sinds 1750 een globale opwarming van de Aarde hebben teweeggebracht.

**Menselijke emissies van broeikasgassen zijn waarschijnlijk de belangrijkste oorzaak van de opwarming van de Aarde**



## Hoe verandert het klimaat en hoe is het veranderd in het verleden?

De cijfers zijn relatief ten aanzien van het gemiddelde 1961-1990, dat gelijk is aan 0°



De opwarming van het globale klimaat is nu onweerlegbaar. Er zijn vele waarnemingen van toegenomen temperatuur van lucht en oceanen, van het wijdverspreide afsmelten van sneeuw en ijs, en van de stijging van het zeeniveau.

Meer in het bijzonder behoren 11 van de laatste 12 jaren (1995-2006) tot de 12 warmste jaren die ooit werden opgetekend sinds de metingen van de temperaturen op Aarde (vanaf 1850). Tijdens de voorbije 100 jaren (1906-2005) is de gemiddelde temperatuur op het aardoppervlak gestegen met 0,74°C. Het globale zeeniveau is met 17 cm gestegen in de 20<sup>ste</sup> eeuw, gedeeltelijk door het smelten van sneeuw en ijs op bergtoppen en in de polaire streken. Tegelijk zijn meer regionale veranderingen waargenomen, zoals verandering in de temperatuur en de ijsbedekking van de Noordpool, het zoutgehalte in de oceanen, luchtstromingen, droogtes, neerslag, de frequentie van hittegolven en de intensiteit van tropische cyclonen.

De temperaturen van de laatste halve eeuw zijn ongewoon in vergelijking met minstens de vorige 1300 jaren. Tijdens de laatste keer dat de polaire streken aanzienlijk en voor een langere periode opwarmden (125 000 jaar geleden), steeg het zeeniveau met 4 tot 6 meter.

Het merendeel van de globale temperatuurstijgingen tijdens de laatste vijftig jaar is meer dan waarschijnlijk toe te schrijven aan menselijke emissies van broeikasgassen.

## Hoe zal het klimaat veranderen in de toekomst?

Tijdens de volgende 2 decennia wordt een opwarming van 0,2°C per decennium verwacht. Tevens wordt verwacht dat de voortdurende uitstoot van broeikasgassen op het huidige of een hoger niveau zal leiden tot een bijkomende toename van de globale opwarming en tot vele andere veranderingen van het klimaat in de 21<sup>ste</sup> eeuw.

De beste schatting voor de verwachte globale opwarming voor de periode van 1980 tot het einde van de 21<sup>ste</sup> eeuw ligt tussen 1,8° C (1,1°C - 2,9° C) en 4°C (2,4°C - 6,4°C) voor de scenario's van het IPCC waarbij geen rekening wordt gehouden met andere maatregelen dan die van toepassing in 2000.

De stijging van het globaal zeeniveau wordt geschat tussen 18 en 59 cm tegen het einde van de 21<sup>ste</sup> eeuw. Er wordt verwacht dat de opwarming het grootst zal zijn op het vasteland en in de poolstreken van het

noordelijk halfrond, en het kleinst in de Zuidelijke Oceaan en gedeelten van de Noord-Atlantische Oceaan. Andere verwachte veranderingen omvatten verzuring van de oceanen, inkrimping van de sneeuwbedekking en van het pakij, meer frequente hittegolven en hevige neerslag, meer intense tropische stormen, en tragere oceaanstromingen.

De opwarming en de stijging van het zeeniveau veroorzaakt door menselijke tussenkomst, zal aanhouden voor eeuwen, zelfs indien de concentraties van broeikasgassen gestabiliseerd worden. Dit aanhoudend opwarmingseffect kan leiden tot een volledig wegsmelten van de gletsjers op Groenland, met een stijging van het zeeniveau met ongeveer 7 meter tot gevolg.

## Welke zijn de reeds waargenomen gevolgen van de klimaatveranderingen?



Gletsjers smelten op meerdere plaatsen verspreid over de wereld

De klimaatverandering op regionaal niveau beïnvloedt reeds vele natuurlijke systemen. Bijvoorbeeld, sneeuw en ijs smelten af en de bevroren ondergrond is in toenemende mate aan het ontdooien, hydrologische en biologische systemen zijn aan het veranderen en worden soms verstoord, migraties beginnen vroeger en de geografische verspreidingsgebieden van de soorten verplaatsen zich richting polen.

Hoewel er hiaten zijn in onze kennis, is het waarschijnlijk dat deze effecten gelinkt zijn aan

de menselijke invloed op het klimaat. Maar op het regionale niveau zijn de reacties ingevolge natuurlijke variabiliteit moeilijk te onderscheiden van de effecten van de klimaatverandering.

Bepaalde, eerder niet verwachte gevolgen van regionale klimaatveranderingen beginnen nu pas duidelijk te worden. Het afsmelten van de gletsjers kan bergdorpen en watervoorraden bedreigen, en de schade ingevolge kustoverstromingen gaat in stijgende lijn.

## Welke impact wordt in de toekomst verwacht?

In de loop van de 21<sup>ste</sup> eeuw verwacht men vele gevolgen op natuurlijke systemen. Bijvoorbeeld, men verwacht van veranderingen in de hoeveelheid neerslag en van het smelten van ijs en sneeuw dat die in sommige streken het risico van overstromingen zouden kunnen verhogen en in andere droogtes veroorzaken. Indien er een betekenisvolle opwarming is, zal het aanpassingsvermogen van de ecosystemen overschreden worden met negatieve gevolgen zoals een verhoogde kans op het uitsterven van soorten.

De meest kwetsbare bevolkingsgroepen zijn gewoonlijk arm, omdat hun aanpassingsvermogen geringer is en hun bestaansmiddelen vaak afhankelijk van hulpbronnen die klimaatgebonden zijn.

Het blijkt dat Afrika bijzonder gevoelig is aan de klimaatverandering door de reeds bestaande druk op zijn ecosystemen en zijn geringe aanpassingsvermogen. Op alle continenten zal de watervoorziening en de bedreiging van de kustgebieden een probleem worden. Men verwacht dat de globale toekomstige gevolgen negatief zullen zijn, ook al worden er aanvankelijk eveneens enkele positieve effecten verwacht, zoals een

stijging van de landbouwproductiviteit verbonden aan een matige opwarming op hogere breedtegraden of een dalende behoefte aan verwarming in koude gebieden.

De gevolgen zullen afhangen van de omvang van de temperatuurstijging. Bijvoorbeeld, de productiviteit van sommige gewassen op gemiddelde tot hogere breedtegraden zal toenemen indien de plaatselijke temperatuur met 1 à 3°C stijgt, maar eenmaal deze temperaturen zijn overschreden, zullen de gevolgen negatief zijn. Indien de hogere temperaturen zich verder zetten na de 21<sup>ste</sup> eeuw, zouden de gevolgen erg ingrijpend kunnen zijn. Bijvoorbeeld, een belangrijke stijging van het zeeniveau ingevolge het afsmelten van het Groenlandse en Antarctische ijs zou zeer ingrijpende gevolgen kunnen hebben op kustgebieden. De kosten voortvloeiend uit de gevolgen van de klimaatverandering zullen verder stijgen in functie van de verdere verhoging van de temperatuur.

Men verwacht een stijging qua ernst en frequentie van de droogtes, hittegolven en andere extreme klimatologische omstandigheden, die in de loop van deze eeuw tot verstrekkende gevolgen kunnen leiden.

## Hoe kunnen we ons aanpassen aan de klimaatverandering?

Mensen moeten zich aanpassen aan de gevolgen van een klimaatverandering. Dat kan bijvoorbeeld via technologische oplossingen zoals versterkingen van de kustverdedigingen en het wijzigen van het consumptiegedrag. Nu reeds passen mensen zich aan aan de klimaatverandering en de komende decennia dringen bijkomende aanpassingen zich op. Maar men verwacht dat aanpassing op zich onvoldoende is om het hoofd te bieden aan al de voorziene gevolgen, vermits de mogelijkheden geringer worden en de kosten in verhouding tot de temperatuur stijgen.

De kwetsbaarheid van bevolkingsgroepen voor klimaatverandering en haar gevolgen kan beïnvloed worden door andere factoren zoals milieuvuiling, conflicten of epidemies zoals aids. Een verhoogde aandacht voor duurzame ontwikkeling kan de kwetsbaarheid van bevolkingsgroepen voor klimaatverandering verminderen. Maar de klimaatverandering op zich kan een belemmering worden voor hun ontwikkeling.

Beperkende maatregelen bedoeld om de uitstoot van broeikasgassen te helpen vermijden, te verminderen of de gevolgen ervan te vertragen zouden moeten geïmplementeerd worden teneinde te verzekeren dat het aanpassingsvermogen niet wordt overschreden.

## Welke zijn de huidige tendensen in de uitstoot van broeikasgassen?

De uitstoot van broeikasgassen is, sedert de pre-industriële periode, aanzienlijk gestegen met alleen al voor de periode van 1970 tot 2004 een stijging met 70%. Gedurende deze periode is de uitstoot, veroorzaakt door het transport en de energiesector, meer dan verdubbeld. Het beleid dat in sommige landen werd gevoerd, was tot op zekere hoogte inderdaad doeltreffend voor wat betreft de vermindering van de uitstoot voor deze landen, maar onvoldoende om de globale groei van de uitstoot terug te dringen.

Zonder bijkomende maatregelen om de klimaatverandering te temperen, zal de uitstoot van broeikasgassen op globale schaal de volgende decennia en daarna blijven stijgen. De grootste stijging zal toe te schrijven zijn aan de ontwikkelingslanden, waar de uitstoot per capita momenteel nog steeds aanzienlijk lager is dan die in de ontwikkelde landen.

## Welke acties kunnen ondernomen worden om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen?

Beperkende maatregelen, bedoeld om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen, hebben een prijs. Maar ze hebben ook hun economisch voordeel door de gevolgen van de klimaatverandering en de daarmee samenhangende kosten te verminderen. Bovendien kunnen ze economische voordelen opleveren door de lokale luchtvervuiling en de uitputting van energiebronnen te verminderen.

Indien de voordelen van een vermeden klimaatverandering in rekening worden genomen en er een CO<sub>2</sub>-belasting wordt ingevoerd voor elke eenheid uitgestoten broeikasgas, zou dit voor de producenten en de verbruikers een stimulans kunnen vormen om substantieel te investeren in producten, technologieën en processen die minder broeikasgassen uitstoten. Het daaruit voortvloeiende, beperkende potentieel is substantieel en zou de voorziene groei van de globale uitstoot gedurende de volgende decennia kunnen ondervangen of de uitstoot beneden de huidige niveaus brengen.

Beperkende maatregelen zouden tegen 2100 of later kunnen bijdragen tot het stabiliseren van de concentratie aan broeikasgassen in de atmosfeer. Om deze lage stabilisatieniveaus te bereiken, zijn gedurende de volgende decennia afdoende beperkende inspanningen nodig. Dit zou het globale BNP met een paar procent kunnen doen dalen.

Veranderingen in levensstijl en gewoontes die het behoud van natuurlijke bronnen bevorderen, kunnen bijdragen tot beperking van de klimaatverandering.



Publiek transport kan de emissie van broeikasgassen helpen verminderen



Hernieuwbare energie is een middel voor reductie van de emissies

Beperkende maatregelen kunnen de samenleving nog andere voordelen opleveren, zoals besparingen in de ziektekosten ingevolge de verminderde luchtvervuiling. Maar een beperking in één land of een groep landen zou elders kunnen leiden tot een hogere uitstoot of een invloed hebben op de globale economie.

Geen enkele sector of technologie op zich kan de volledige beperking van de broeikasgassen aanpakken. Alle sectoren, inclusief de bouw, de industrie, de energieproductie, de landbouw, het transport, de bosbouw en de sector van de afvalstoffenverwerking kunnen bijdragen tot de globale beperkende inspanningen, bijvoorbeeld door een doeltreffender energiegebruik. Er zijn reeds vele technologieën en procédés, die in de handel zijn of tijdens de komende decennia op de markt komen, die minder broeikasgassen uitstoten.

Teneinde de concentratie van broeikasgassen in de atmosfeer te stabiliseren, moet de groei van de uitstoot stoppen en moet de uitstoot vervolgens dalen. Des te lager het nagestreefde stabilisatieniveau, des te sneller de daling zou moeten plaatsvinden. Wereldwijde investeringen in beperkende technologieën, alsook onderzoek naar nieuwe energiebronnen, zullen noodzakelijk zijn om deze stabilisatie te halen. Het uitstellen van emissieverlagende maatregelen beperkt de mogelijkheden om tot lage stabilisatieniveaus te komen en verhoogt het risico van ernstige gevolgen door de klimaatverandering.

## Hoe kunnen regeringen de beperking aanmoedigen?

Er kan een ruime waaier aan beleidsinstrumenten ingezet worden om de beperking aan te moedigen, zoals reglementering, het heffen van belastingen, verhandelbare emissierechten, subsidies en vrijwillige overeenkomsten. Voorbij ervaringen tonen aan dat elk beleidsinstrument zijn voor- en nadelen heeft. Bijvoorbeeld, hoewel reglementeringen en normen enige zekerheid kunnen geven over de emissieniveaus, vormen ze evenwel geen aanmoediging voor innovaties en meer geavanceerde technologieën. Heffingen en belastingen kunnen wel aanmoedigend werken, maar kunnen ook geen bepaald emissieniveau garanderen. Het is belangrijk oog te hebben voor de milieueffecten van beleidsvormen en beleidsinstrumenten, hun kostenefficiëntie, hun wettelijke haalbaarheid en de spreiding van de kosten en baten.

Hoewel men verwacht dat de impact op de globale uitstoot van CO<sub>2</sub> van het Kyoto-protocol,

afgesproken voor de periode 2008-2012, beperkt zal zijn, heeft het protocol de mogelijkheid geboden om een globaal antwoord te formuleren op het klimaatprobleem alsook de oprichting van een internationale CO<sub>2</sub>-markt en andere mechanismen die zouden kunnen bijdragen tot toekomstige beperkende inspanningen.

Het overschakelen naar meer duurzame ontwikkeling kan een belangrijke bijdrage vormen tot de beperking van de klimaatverandering. Beleidsvormen die bijdragen tot zowel de beperking van de klimaatverandering als tot duurzame ontwikkeling omvatten diegene die verband houden met energiedoelmatigheid, hernieuwbare energiebronnen en het behoud van natuurlijke



De Esbjerg energiecentrale in Denemarken, waar opvang van koolstofdioxide wordt toegepast.

woongebieden. Globaal genomen kan duurzame ontwikkeling het aanpassings- en het beperkingsvermogen verhogen en de gevoeligheid voor de impact van de klimaatverandering beperken.

## Conclusie

De huidige trend van opwarming is onweerlegbaar. Het is zeer waarschijnlijk dat de uitstoot van broeikasgassen ten gevolge van menselijke activiteiten aan de oorsprong ligt van de meeste opwarming van de laatste vijftig jaar. Er wordt verwacht dat deze trend zich doorzet met een grotere intensiteit in de loop van de 21<sup>e</sup> eeuw en verder.

De klimaatverandering heeft een reeds meetbare impact op vele natuurlijke en menselijke systemen. Men verwacht dat de gevolgen in de toekomst ernstiger zullen worden met hogere temperatuurstijgingen. Er werden reeds aanpassingsmaatregelen geïmplementeerd en deze zullen essentieel zijn om de verwachte gevolgen het hoofd te bieden. Maar er is hoe dan ook een grens aan het aanpassingsvermogen; beperkende maatregelen zullen nodig zijn om de ernst van de effecten te beperken.

Beperkende maatregelen, bedoeld om de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen, kunnen bijdragen tot het vermijden, verminderen of uitstellen van vele gevolgen van de klimaatverandering. Beleidsinstrumenten kunnen aanmoedigingen creëren voor producenten en gebruikers om zwaar te investeren in producten, technologieën en procédés die de uitstoot van broeikasgassen beperken. Zonder nieuwe beperkende beleidsinstrumenten zal de globale uitstoot van broeikasgassen blijven stijgen gedurende de volgende decennia en later. Snelle, wereldwijde investeringen en de inzet van beperkende technologieën, alsook research naar nieuwe energiebronnen zullen noodzakelijk zijn om tot een stabilisatie van de broeikasgassen in de atmosfeer te komen.

Bijkomend onderzoek bedoeld om de hiaten in onze kennis op te vullen, moeten de onduidelijkheden verminderen en aldus de besluitvorming wat betreft de klimaatverandering vergemakkelijken.

## BEGRIPPENLIJST

**Aerosol** – Een aerosol is een verzameling van microscopische deeltjes, in vaste of vloeibare vorm, die zijn opgenomen in een gas. Wolken en mist zijn voorbeelden van een aerosol dat bestaat uit zeer kleine druppeltjes water. Een voorbeeld van aerosol dat bestaat uit vaste deeltjes is rook. Aerosolen kunnen ook het resultaat zijn van menselijke activiteiten en worden meestal beschouwd als vervuilend.

**Atmosfeer** – De massa lucht die de Aarde omringt. De atmosfeer bestaat uit stikstof (78%), zuurstof (21%) en sporen van andere gassen zoals argon, helium, koolstofdioxide en ozon. De atmosfeer heeft een belangrijke rol bij de bescherming van leven op de Aarde, zij absorbeert ultraviolette zonne-straling and tempert de temperatuur uiterstens tussen dag en nacht.

**Broeikasgassen** – Broeikasgassen zoals koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>), lachgas (N<sub>2</sub>O), methaan (CH<sub>4</sub>) en Ozon (O<sub>3</sub>) zijn de gassen van de atmosfeer, zowel van natuurlijke als van antropogene oorsprong, die de stralingen van het oppervlak van de Aarde, van de atmosfeer en de wolken, absorberen en terugkaatsen. Deze eigenschap veroorzaakt het broeikas-effect.

**Ecosysteem** – Een ecologische eenheid die bestaat uit een complex systeem van interacties tussen levende groepen (planten, dieren, schimmels en micro-organismen) en de omgeving waarin ze leven. Ecosystemen hebben geen vaste grenzen; een meer op zich, een stroomgebied of een volledige regio kunnen beschouwd worden als een ecosysteem.

**Klimaatverandering** – Tijdens de Conventie over Klimaatverandering van de Verenigde Naties omschreven als “verandering van klimaat die direct of indirect kan worden toegeschreven aan menselijke activiteiten die de samenstelling van de atmosfeer veranderen en die, net als de veranderlijkheid van het natuurlijke klimaat, worden geobserveerd in met elkaar vergelijkbare perioden.”

**Landgebruik** – Het menselijke gebruik van een gedeelte van het land voor een bepaald doel (zoals irrigatie-landbouw of ontspanning). Veranderingen van het landgebruik kunnen een invloed hebben op de eigenschappen van het oppervlak van de Aarde, met een mogelijk impact op het klimaat, op lokaal of op globaal vlak.

## Feiten over deze publicatie

Deze publicatie is een betrouwbare samenvatting, gemaakt door GreenFacts, van het 4th Assessment Report van 2007 van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), het gezagvolle wetenschappelijk consensus rapport over deze materie, dat een overzicht biedt van de huidige stand van de wetenschap.

Het IPCC is in 1988 opgericht door de World Meteorological Organization (WMO) en het United Nations Environment Programme (UNEP). Het heeft in de voorbije jaren meerdere rapporten geproduceerd over verschillende aspecten van klimaatverandering die wereldwijd als referentie erkend worden. In 2007 deelt het IPCC de Nobel Prijs voor de Vrede met Al Gore "voor hun inspanningen om betere kennis te verzamelen en te verspreiden in verband met de menselijke oorzaken van de klimaatverandering, en om de basis te leggen voor maatregelen, die noodzakelijk zijn om deze verandering tegen te gaan". De publicaties van IPCC zijn beschikbaar op: [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

Een meer gedetailleerde samenvatting is te vinden op [www.greenfacts.org/nl/klimaatverandering-ar4/](http://www.greenfacts.org/nl/klimaatverandering-ar4/)

### Geproduceerd door:



**GreenFacts** is een onafhankelijke vereniging zonder winstoogmerk met als doel het maken van betrouwbare samenvattingen van gezagvolle wetenschappelijke rapporten over gezondheid en milieu, geproduceerd door voorname internationale organisaties. GreenFacts heeft het statuut van waarnemer bij het IPCC. De samenvattingen van GreenFacts zijn vrij toegankelijk op [www.greenfacts.org/nl/](http://www.greenfacts.org/nl/).  
[www.greenfacts.org](http://www.greenfacts.org) | [2007@greenfacts.org](mailto:2007@greenfacts.org) | Tel: +32 (0)2 211 34 88

### Gepubliceerd met de gewaardeerde steun van:



Alliance of Communicators for Sustainable Development COM+



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Agency for Development and Cooperation SDC

### Gedrukt met de gewaardeerde steun van:



Agentschap voor Natuur en Bos



### Verdeeld met de gewaardeerde steun van:



BRUSSELS-EU  
CHAPTER COR-EU

