

## **Meer over klimaatmodellen en wolkenvorming**

Wolken en stofdeeltjes koelen gemiddeld genomen de aarde af, al hangt dit sterk af van het type wolk en aerosol. De afkoeling is een gevolg van de weerkaatsing van zonlicht, dat slechts deels wordt gecompenseerd door het feit dat wolken ook de warmte die van de aarde afkomt kan vasthouden. De levensduur van wolken speelt hierbij een belangrijke rol: hoe langer een wolk bestaat, hoe langer het zonlicht kan weerkaatsen. Dit proces ligt ten grondslag aan een van de grootste onzekerheden in klimaatmodellen.

### **Het indirecte aerosoleffect**

Onder natuurlijke omstandigheden zullen wolkendruppels alleen ontstaan als er voldoende stofdeeltjes (aerosolen) in de lucht zweven. Als er veel stofdeeltjes zijn, zullen er veel wolkendruppels kunnen ontstaan - in schone lucht minder. In het laatste geval zijn de druppels wel groter en kan de wolk makkelijker leeg regenen. Een wolk die bestaat uit veel kleine druppels weerkaatst meer zonlicht dan een wolk met dezelfde hoeveelheid water verdeeld over een kleiner aantal grotere druppels. Er is dus een verband tussen de hoeveelheid stof in de lucht en afkoeling van de aarde. Dit is het eerste indirecte aerosol effect.

Als er veel stof in de lucht zit, en de wolkendruppels klein zijn, zal er minder snel regen kunnen ontstaan. De druppels hebben meer tijd nodig om uit te groeien tot volwaardige regendruppels. Dit heeft twee gevolgen:

- De wolk blijft langer bestaan, waardoor de afkoelende werking wordt verlengd. Dit is het tweede indirecte aerosol effect.
- Omdat de wolkendruppels langer in de atmosfeer verblijven, zullen ze onder de juiste condities (wind, temperatuur, luchtvochtigheid) naar een grotere hoogte kunnen stijgen en daar samengaan met ijskristallen. Uiteindelijk zal dit kunnen leiden tot meer intensieve regenbuien.

De benodigde aerosolen kunnen een natuurlijke oorsprong hebben (zoals zeezout) of door menselijk handelen veroorzaakt worden, bijvoorbeeld door de industrie. Het aantal druppels en hun grootte in een wolk bepaalt hoeveel zonnestraling er weerkaatst. Als een wolk minder snel leegregent omdat bijvoorbeeld de lucht veel stof bevat, zal de afkoelende werking langer in stand blijven. De kennis van deze effecten is nog met veel onzekerheid omgeven en leidt tot de onzekerheid in klimaatmodellen.