

AEROCLOUD

Hoe beïnvloeden aerosolen en wolken het klimaat in Oost Antarctica?

DUUR
 15/12/2014 – 15/03/2019

BUDGET
 628.346 €

BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

Context

De invloed van wolken op het klimaatsysteem, hun wisselwerking met straling, de koppeling tussen aerosoldeeltjes en wolken en de watercyclus in de atmosfeer worden erkend als sleutelementen door meerdere internationale groeperingen zoals het Joint Programming Initiative Connecting Climate Change Knowledge for Europe (JPI Climate) en het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Hoewel deze onderwerpen hoog op de internationale onderzoeksagenda staan, is er slechts zeer weinig bekend over de interactie tussen wolken, neerslag en aerosoldeeltjes in Antarctica. Aangezien verwacht wordt dat de Antarctische ijskap een overheersende rol zal spelen in de stijging van de zeespiegel in de 21ste eeuw is dat een spijtige zaak, daar neerslag de enige bron van massa voor de ijskap is. Aangezien neerslag en wolken nauw met elkaar verbonden zijn, is een beter inzicht in deze processen van essentieel belang.

Algemene doelstellingen en onderliggende onderzoeksvragen:

In de eerste plaats wil het project antwoorden aanreiken over de volgende onderzoeksvragen:

- Wat is de rol van wolken en aerosoldeeltjes in het klimaatsysteem van Oost Antarctica?
- Wat is de relatie tussen aerosoldeeltjes en wolken in Oost-Antarctica?

Het is bekend dat wolken een sterke invloed hebben op de variaties in tijd en plaats van het evenwicht in de oppervlakte-energie en de massa van de ijskap van Antarctica. De precieze rol van eigenschappen van wolken (zoals hoogte van de wolkenbasis en de aggregatietoestand van de deeltjes in de wolk) zijn echter niet goed gekend. Aerosoldeeltjes, die vaak naar Antarctica komen door lange-afstandstransport in de atmosfeer, beïnvloeden de vorming van wolken en hun eigenschappen (zoals de aggregatietoestand van de wolkendeeltjes en hun grootte) en dus hun mogelijkheid om neerslag te produceren. AEROCLOUD bestudeert de gevoeligheid van verschillende wolkentypes voor aerosoldeeltjes en hun effect op de energiebalans van het oppervlak. De vragen rond de processen die de regionale sneeuwophoping in Antarctica controleren zullen onderzocht worden door metingen van sneeuwval, onafhankelijk van de andere componenten van het massaevenwicht van de ijskap.

Methodologie

Gegevens van het uitgebreide meteo-wolken-neerslag-aerosol waarnemingsstation op de Belgische Antarcticabasis Prinses Elisabeth (PE) vormen het startpunt van dit project. De waarnemingen werden opgebouwd in de periode 2009-2012 in het kader van twee Belpo projecten (HYDRANT en BELATMOS). De gedetailleerde waarnemingen van dit station zullen gebruikt worden om het regionale klimaatmodel CCLM te evalueren en te verbeteren. Het CCLM bevat een gedetailleerd parametrisatieschema dat rekening houdt met de effecten van aerosoldeeltjes op de microfysica van de wolkendeeltjes. Dit is erg nuttig voor de beoogde studies. Op basis van een combinatie van waarnemingen en modellen zullen de interacties tussen aerosoldeeltjes, wolken en neerslag over meerdere jaren geanalyseerd worden. In het bijzonder zal er gekeken worden naar de gevoeligheid van de eigenschappen van de wolken en de neerslag aan de hoeveelheid van wolk en ijs-condensatie-nuclei. Door deze integratie is het mogelijk het indirecte effect van aerosoldeeltjes op het stralingsbudget en de hydrologische cyclus in Oost-Antarctica te kwantificeren.

Aard van de interdisciplinariteit

De groep van de Katholieke Universiteit Leuven levert expertise op het gebied van regionale klimaatmodellering en is gespecialiseerd in processen van wolkvorming en neerslag en het gebruik van microfysische schema's in klimaatmodellen. De KULeuven werkt ook samen met het Instituut voor Marien en Atmosferisch Onderzoek in Utrecht (Nederland). Het Koninklijk Meteorologisch Instituut van België levert expertise in de chemie van de atmosfeer, aerosol en berekening van trajecten van luchtmassa's. Het Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie levert expertise over stralingstranfertmodellen en de waarneming van de samenstelling van de atmosfeer vanaf de grond. Het Institute for Geophysics and Meteorology Köln (Duitsland) ontwikkelt algoritmen voor de schatting van de intensiteit van sneeuwval uit radargegevens. Het Leibniz Institute for Tropospheric research (Duitsland) stelt een cloud-condensation-nuclei-counter ter beschikking.



AEROCLOUD



Potentiële impact van het onderzoek voor wetenschap, maatschappij en/of beslissingsondersteuning

AEROCLOUD zal de volgende resultaten opleveren:

- De AEROCLOUD database zal beschikbaar zijn via de project website.
- Peer-reviewed publicaties.
- Een workshop rond polaire atmosferische aerosols en wolken.
- Relevante bijdragen tot meerdere internationale programma's en netwerken: European research framework of the JPI - Climate module 1 'Moving towards reliable decadal climate predictions'; World Climate Research Programmes GEWEX, CliC and CORDEX, Climate Limited-area Modelling-Community, Global Atmosphere Watch program en verscheidene waarnemingsnetwerken zoals NDACC, AERONET and AWS.
- Informatie voor beleidsmakers via het Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR) en IPCC.
- Lezingen voor scholen en outreach activiteiten voor het grote publiek.

Beschrijving van de finale onderzoeksresultaten (model, scenario, verslag, workshop, publicatie enz.) op korte en middellange termijn

Het AEROCLOUD project bouwt verder op twee BELSPO projecten (HYDRANT en BELATMOS) en de volgende peer-reviewed publicaties:

- Gorodetskaya et al. (2015): Cloud and precipitation properties from ground-based remote sensing instruments in East Antarctica, *Cryosphere*, 9, 285-304.
- Van Tricht et al. (2014): An improved algorithm for polar cloud-base detection by ceilometer over the ice sheets, *Atmos. Meas. Tech.*, 7, 1153-1167.
- Gorodetskaya et al. (2014): The role of atmospheric rivers in anomalous snow accumulation in East Antarctica, *Geophys. Res. Lett.*, 41, 6199-6206.
- Maahn et al. (2014): How does the space-borne radar blind-zone affect derived surface snowfall statistics in polar regions? *J. Geophys. Res.*, 119, 1-17.
- Gorodetskaya et al. (2013): Meteorological regimes and accumulation patterns at Utsteinen, Dronning Maud Land, East Antarctica: Analysis of two contrasting years, *J. Geophys. Res.*, 118, 1700-1715.
- Thiery et al. (2012): Surface and snowdrift sublimation at Princess Elisabeth station, East Antarctica, *Cryosphere*, 6, 841-857.
- Bromwich et al. (2012): Tropospheric clouds in Antarctica, *Rev. Geophys.*, 50, RG1004.

CONTACTINFORMATIE

Coördinator

Nicole VAN LIPZIG

Katholieke Universiteit Leuven (KUL)
Dpt. Earth and Environmental Sciences
nicole.vanlipzig@ees.kuleuven.be

Partner(s)

Hugo DE BACKER

Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI)
Wetenschappelijke dienst Waarnemingen
Hugo.DeBacker@meteo.be

Michel VAN ROOZENDAEL

Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie (BIRA)
Michel.VanRoozendael@aeronomie.be

Projectmedewerkers

Irina Gorodetskaya, Stef Lhermitte (KU Leuven)
Alexander Mangold, Quentin Laffineur (KMI)
Clio Gielen, Francois Hendrick, Christian Hermans (BIRA)

LINKS

<http://ozone.meteo.be/meteo/view/en/1550481-AEROCLOUD.html>

Informatie over het HYDRANT project:

<http://ees.kuleuven.be/hydrant/>

Informatie over het BELATMOS project:

<http://ozone.meteo.be/meteo/view/en/1550481-BELATMOS.html>

