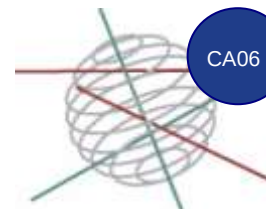


ICECON



Vermindering van de onzekerheden met betrekking tot massaveranderingen van de Antarctische ijskap in Dronning Maud Land

DUUR VAN HET PROJECT
01/04/2012 - 30/06/2016

BUDGET
933.351€

SLEUTELWOORDEN

Glaciologie, GNSS, postglaciale opheffing, deglaciatiegeschiedenis, ijskap modellering, ijskernanalyse, radio-echo sounding

CONTEXT

Op internationaal vlak maakt ICECON deel uit van het POLENET GNSS (Global Navigation Satellite System) netwerk en zal het bijdragen tot SCAR programma's zoals SCERCE (Solid Earth Response and influence on Cryosphere Evolution) en PAIS (Past Antarctic Ice Sheet Dynamics). De ICECON resultaten zullen ook geïntegreerd worden in het zesde IPCC Assessment Rapport (AR6) met een herziening van de bijdrage van de Antarctische ijskap tot de stijging van de zeespiegel. Op nationaal vlak vormt ICECON de voortzetting van projecten die door SSD werden ondersteund, zoals ASPI, BELISSIMA en GIANT.

BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

Doelstellingen

ICECON wil de kennis van het huidig en vroeger ijsvolume, evenals de omvang van de Antarctische ijskap in Dronning Maud Land (DML), verbeteren aan de hand van nieuwe waarnemingen en modelleringen van de ijskap. Kennis van vroegere ijsvolumes is belangrijk omdat de ijskap nu nog steeds reageert op wat gebeurd is sinds het Laatste Glaciale Maximum, ongeveer 18.000 jaar geleden, wanneer de Antarctische ijskap beduidend dikker was. ICECON's belangrijkste werkhypothese is dat de ijskap in DML, ondanks zijn uitbreiding op het continent, niet zo groot is als voorspeld door grootschalige dynamische modellen van de ijskap.

Het correct begrijpen van de ijsvolumes van het verleden is vooral belangrijk voor PGR (postglaciale bodembeweging) correcties en interpretatie van huidige massaveranderingen van de ijskap gemeten met GRACE waarnemingen. Zowel de Groenlandse en Antarctische ijskappen verliezen massa. GRACE meet echter de veranderingen van het zwaartekrachtsveld aan het aardoppervlak en bevat zowel veranderingen van de ijsmassabalans als PGR. Terwijl PGR in het algemeen goed gekend is in Groenland, zijn waarnemingen in Antarctica zeldzaam door de schaarste aan ijsvrije zones.

Methodologie

Directe metingen van de huidige opwaartse beweging zijn mogelijk via een netwerk van continue geodetische GNSS metingen. Twee dergelijke instrumenten worden geïnstalleerd bij PEA (Princess Elisabeth Antarctica). Aangezien de grootste opwaartse beweging nabij de kust wordt verwacht, zal ICECON een GNSS station installeren op de Seal Nunatak (60 km ten noorden van PEA). Vermits precieze GNSS metingen ideaal uitgevoerd worden op rots oppervlak, en slechts een klein deel van het Antarctische continent ijsvrij is, zal een nauwkeurig systeem worden geïnstalleerd op een 'ice rise' en dienen als testcase voor toekomstige metingen. Het bekomen van een correcte opwaartse beweging met dit systeem vergt echter bijkomende metingen. In het algemeen wordt de beweging van het ijsoppervlak uitgedrukt als de volgende algebraïsche som:

$$\dot{H} = \frac{\dot{b}}{\rho} + \dot{z} + \dot{L}$$

met $\dot{b}$ de oppervlakte massabalans (ophoping), ρ de ijsdichtheid, $\dot{z}$ de onderdompelingsnelheid en $\dot{L}$ de verticale lithosferische verplaatsing. Vermits we het kleinste getal in deze vergelijking, $\dot{L}$, zoeken, moeten de andere parameters precies gekend zijn. Veranderingen in H worden gemeten door het GNSS station, similar als voor een station op het rots oppervlak, waarbij $\dot{H} = \dot{L}$. De oppervlakte massabalans wordt bepaald door ondiepe radarmetingen, gewoonlijk uitgevoerd met een hoogfrequente radio echo sounder. Op die manier kan men continue isochrone lagen over grote afstanden en lokale veranderingen van de oppervlakte accumulatie bepalen. De absolute accumulatie wordt dan verkregen door de radarprofielen te vergelijken met de dichtheid van ijskernen die, indien mogelijk, gedateerd zijn door telling van de jaarlijkse gelaagdheid of co-isotopische analyse.



ICECON

Vermindering van de onzekerheden met betrekking tot massaveranderingen van de Antarctische ijskap in Dronning Maud Land

Tenslotte wordt de onderdompelingsnelheid $\dot{z}$ bepaald met de "koffiekan" methode, die de positieverandering van een punt diep in de ijskap tov het oppervlak meet. Informatie over de timing van de ijssmelting wordt verkregen door analyse van het "Raymond effect", dat een stijging van de binnenste lagen van de 'ice rise' onder de ijsscheidingslijn veroorzaakt omwille van de niet-lineaire reologie van het ijs. Alle gegevens zullen worden geïntegreerd om randvoorwaarden te creëren voor een state-of-the-art gekoppeld ice-sheet/ice-shelf model en simulaties van de deglaciatiegeschiedenis van de DML kuststrook uit te voeren.

INTERACTIE TUSSEN DE VERSCHILLENDE PARTNERS

Het project bouwt op een multidisciplinaire aanpak gebaseerd op GNSS-analyse, ijs-penetrerende radarmetingen, ijskern-analyse (textuur, dichtheid, isotopische analyse), televiwer metingen en ijskap modellering op verschillende schaal (modellering van het Raymond effect alsmede grootschalige ijskap modellering). Het resultaat hangt af van de interactie tussen de verschillende benaderingen en partners. Het modelleringsaspect garandeert de integratie van alle resultaten in een coherent gemeenschappelijk kader.

VERWACHTE RESULTATEN

De resultaten van elke partner zullen vrij in het consortium circuleren. Het belangrijkste resultaat is een verbeterde schatting van de ijsmassa veranderingen sinds het LGM en van de hedendaagse isostatische opheffing in de DML kuststreek, aan beide zijden van de huidige scharnierlijn, en op basis van zowel GNSS waarnemingen op vaste rots als op de 'ice rise', gecorrigeerd voor de verticale verplaatsing van het station. De follow-up wordt gegarandeerd via: <http://icecon2012.blogspot.com>.

PARTNERS

- Frank PATTYN : Coordinator; ice sheet modelling; high-frequency radar; data integration
- Jean-Louis TISON: PI; ice-core analysis ; density ; isotopic analysis ; ice-core drilling
- Carine BRUYNINX : PI ; GNSS analysis ; GNSS installation and data retrieval
- Tonie VAN DAM : Partner ; GNSS analysis ; GRACE integration
- Bryn HUBBARD: Partner; hot-water drilling; televiwer and density measurements
- Kenichi MATSUOKA: Partner; low-frequency ice radar

CONTACT INFORMATIE

Coördinator

Frank Pattyn

Laboratoire de Glaciologie CP160/03,
Université Libre de Bruxelles,
Av. F.D. Roosevelt 50,
B-1050 Brussels,
fpattyn@ulb.ac.be

Promotoren

Jean-Louis Tison

Laboratoire de Glaciologie
CP160/03,
Université Libre de Bruxelles,
Av. F.D. Roosevelt 50,
B-1050 Brussels,
jtison@ulb.ac.be

Carine Bruyninx

Koninklijke Sterrenwacht van België
Observatoire Royal de Belgique,
Ringlaan 3,
B-1180 Brussels,
C.Bruyninx@oma.be

Tonie van Dam,

Faculté des Sciences, de la Technologie
et de la Communication
University of Luxembourg,
Rue Richard Coudenhove-Kalergi 6,
L-1359 Luxembourg

Kenichi Matsuoka,

Norwegian Polar Institute,
Fram Center,
Tromsø, 9296,
Norway

Bryn Hubbard,

Centre for Glaciology,
Institute of Geography & Earth Sciences,
Aberystwyth University,
Ceredigion, SY23 3DB,
UK

Opvolgingscomité

Voor de volledige en de meest up-to-date samenstelling van het Opvolgingscomité, gelieve onze databank van federale onderzoeksacties (FEDRA) te bezoeken op <http://www.belspo.be/fedra> of <http://www.belspo.be/ssd>

