



KONINKLIJK METEOROLOGISCH INSTITUUT VAN BELGIË

365 dagen ten dienste van het weer

JAARVERSLAG 2015

Inhoud

| | | |
|---|---|----|
| 1°  | Voorwoord | 02 |
| 2°  | Opvallende feiten 2015 | 04 |
| 3°  | Het KMI: redder in nood | 10 |
| 4°  | Het weer in 2015 | 20 |
| 5°  | De nieuwe producten van het KMI | 34 |
| 6°  | Onderzoek op het KMI | 46 |
| 7°  | KMI internationaal | 52 |
| 8°  | Het leven op het KMI | 56 |
| 9°  | De structuur van het KMI | 64 |
| 10°  | Wetenschappelijke publicaties en conferenties | 70 |
| 11°  | Lijst van acroniemen en afkortingen | 82 |

KMI - Koninklijk Meteorologisch Instituut

Ringlaan 3 | B-1180 Ukkel | Tel.: +32 2 373 05 08 | Fax: +32 2 375 12 59

www.meteo.be

Verantwoordelijke uitgever: Dr. D. Gellens | ISSN 2033-8554 | Coördinatie: Carine Beetens en Alex Dewalque

Foto's: KMI - Bénédicte Maindix - © Solar Impulse - Shutterstock - Thinkstock |

Design & realisatie: thecrewcommunication.com | Druk: Fedopress



KONINKLIJK METEOROLOGISCH INSTITUUT VAN BELGIË



HET KONINKLIJK METEOROLOGISCH INSTITUUT (KMI) IS EEN FEDERAAL WETENSCHAPPELIJK INSTITUUT DAT ZICH BEZIGHOUDT MET METEOROLOGIE EN ONDER DE VERANTWOORDELIJKHEID VALT VAN DE STAATSSECRETARIS VOOR ARMOEDEBESTRIJDING, GELIJKE KANSEN, PERSONEN MET EEN BEPERKING, EN WETENSCHAPSBELEID, TOEGEVOEGD AAN DE MINISTER VAN FINANCIËN, MEVROUW ELKE SLEURS.



1° Voorwoord



BESTE LEZER,

Het mag paradoxaal klinken, maar het jaar 2015 werd, ondanks de strenge budgettaire beperkingen waaraan de Federale Wetenschappelijke Instituten (FWI) onderworpen zijn, toch gekenmerkt door een aantal grote investeringsprojecten. Vooreerst werd de "supercomputer" die door de drie FWI's van het Plateau in Ukkel, zijnde de Koninklijke Sterrenwacht van België (KSB), het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI) en het Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie (BIRA), gebruikt wordt, binnen de voorziene termijn vervangen. De nieuwe intensieve rekenkundige server, geleverd door de firma SGI (Silicon Graphics International Corp.), werd geïnstalleerd in november 2015 en zal het KMI in 2016 toelaten om zowel zijn voorspellers als de gebruikers van de voorspellingen een ruimtelijke resolutie van 1,3 km (i.p.v. de huidige 4 km) te presenteren waardoor extreme weergebeurtenissen, die risico's voor de bevolking inhouden, beter kunnen voorspeld worden.

Vervolgens werden, met de steun van de staatssecretaris van Wetenschapsbeleid Mevr. Sleurs, bijkomende structurele investeringen verkregen waarmee de infrastructuur van het plateau van Ukkel kan versterkt worden. In het bijzonder zal een gegevensopslagsysteem met hoge capaciteit, voor waarnemingsgegevens en numerieke simulaties, ter beschikking van de onderzoekers gesteld worden.

Het jaar 2015 was voor het KMI ook een jaar van innovatie en, meer dan ooit, van samenwerking, zowel op nationaal als internationaal niveau.

De belangrijkste innovatie was ongetwijfeld de lancering van onze nieuwe mobiele weerapplicatie. Immers, in een tijd waarin de "digitale generatie" jongleert met hun smartphones en tablets, moet ook het KMI zijn aanbod voor alle doelgroepen geregeld vernieuwen. Sinds februari 2015 werd onze app (beschikbaar voor zowel Android als iOS) meer dan 300.000 maal gedownload.



Daarnaast zijn er in 2015 ook op onze website twee belangrijke wijzigingen verschenen: een nieuwe versie van zowel het maandelijks, jaarlijks als seizoensgebonden klimatologisch overzicht en een klimatologische atlas.

De nieuwe klimatologische overzichten zijn telkens samengesteld uit een tabel met de verschillende parameters gemeten in Ukkel en nieuwe kaarten van België met een grafische voorstelling van de volledige informatie. Deze overzichten zijn automatisch beschikbaar op onze website vanaf de eerste dag van de daarop volgende maand. Het nieuwe klimatologisch jaaroverzicht is ook terug te vinden in dit jaarverslag in het hoofdstuk 4 "het weer in 2015", waar het verder wordt aangevuld met studies over de zomeronweders van juni en augustus alsook over de windschade van 30 augustus.

De klimatologische atlas van België is gebaseerd op de officiële waarnemingen van het KMI en bevat een schat aan informatie over de geografische spreiding van de luchttemperatuur, neerslag, zonnestraling en onweersbuien. Deze zal geleidelijk worden aangevuld met informatie over andere klimaatvariabelen, zoals de wind.

Het wetenschappelijk onderzoek, een heel belangrijk aspect van het KMI dat jammer genoeg vaak over het hoofd gezien wordt door het grote publiek, kende in 2015 een zeer actief jaar.

Een belangrijke mijlpaal binnen de vele activiteiten op vlak van onderzoek en ontwikkeling op het KMI, was de publicatie van de samenvatting van het ARC3.2 rapport (Assessment Report on Climate Change and Cities) van het Urban Climate Change Research Network. Dr. Rafiq Hamdi, een wetenschapper van het KMI, is de belangrijkste auteur van het hoofdstuk over het stadsklimaat in dit rapport. Het rapport werd tijdens de internationale klimaatconferentie COP21 in Parijs gepresenteerd en werd geschreven voor lokale beleidsmakers met de bedoeling hen op deze manier te informeren over de stedelijke aspecten van de klimaatverandering.

In dezelfde lijn heeft het KMI, in samenwerking met Swiss Re (een grote internationale herverzekeringsmaatschappij),

een symposium over klimaatverandering ("Scenarios and risk management") georganiseerd op 28 oktober 2015. Dit symposium beoogde het tot stand brengen van een dialoog tussen klimatologen en specialisten in de verzekeringswereld. Belangrijke vertegenwoordigers van beide partijen waren aanwezig, zoals het kabinet van mevrouw Sleurs, Prof. Jean-Pascal van Yperzele en verschillende grote verzekeringsmaatschappijen.

De weervoorspellers van ons weerbureau waren zeer actief in 2015 en namen deel aan verschillende conferenties en uitwisselingen tussen de verschillende nationale meteorologische diensten in Europa. Eens te meer konden ze hun vaardigheden en expertise aantonen door hun deelname aan projecten zoals Solar Impulse en de World Solar Challenge (zie hoofdstuk 3).

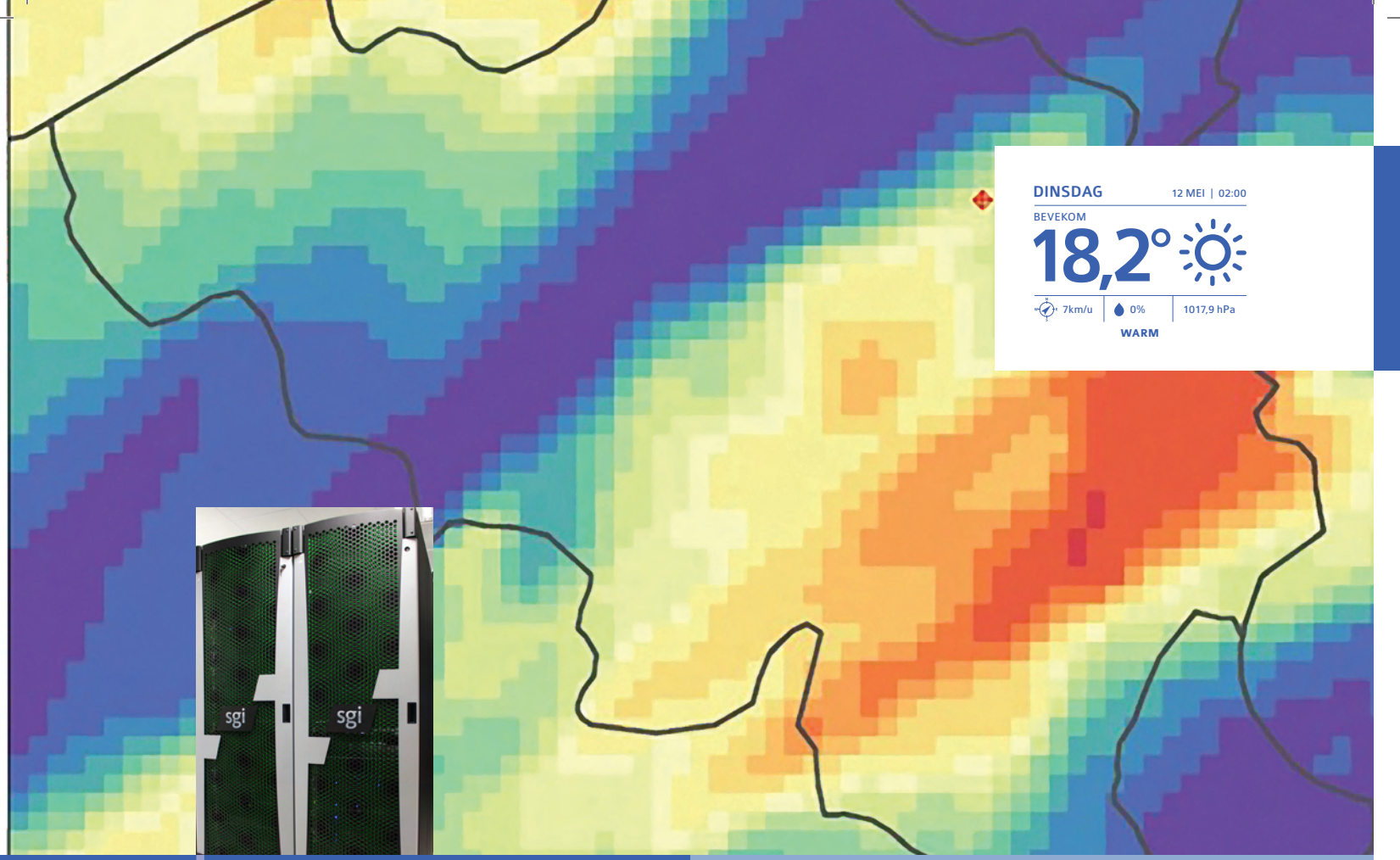
Het KMI had ook reden tot feest in 2015: DIARAD/Virgo, het instrument om zonne-irradiantie te meten, functioneert na 20 jaar nog steeds. Het instrument dat aan boord van een satelliet geïnstalleerd is, werd oorspronkelijk geacht 2 tot 6 jaar te werken. Het feit dat het instrument nog steeds werkt bevestigt de reputatie die het KMI geniet voor de uitstekende kwaliteit van zijn meetinstrumenten.

Een nieuwe meetcampagne voor aerosolen vond plaats aan het Antarctische Prinses Elizabeth station. Gedurende een volledig jaar konden de meetgegevens ononderbroken verzameld worden en dat is een primeur sinds het begin van de waarnemingen in Antarctica. We zijn ook erg blij om er in 2015 gedurende het hele jaar geomagnetische waarnemingen te kunnen realiseren, wat de betrouwbaarheid van de instrumenten, ontwikkeld door het Geofysisch Centrum voor de Aarde van het KMI, aantoont.

Dit is een kort overzicht van de activiteiten en verwezelijkingen van het KMI in 2015. Dit en nog veel meer wacht op u in dit jaarverslag.

Ik wens u allen een aangename lectuur.

Dr. Daniel Gellens,
Algemeen Directeur a.i. van het KMI



DINSDAG 12 MEI | 02:00
 BEVEKOM
18,2° ☀️
 7km/u 0% 1017,9 hPa
WARM

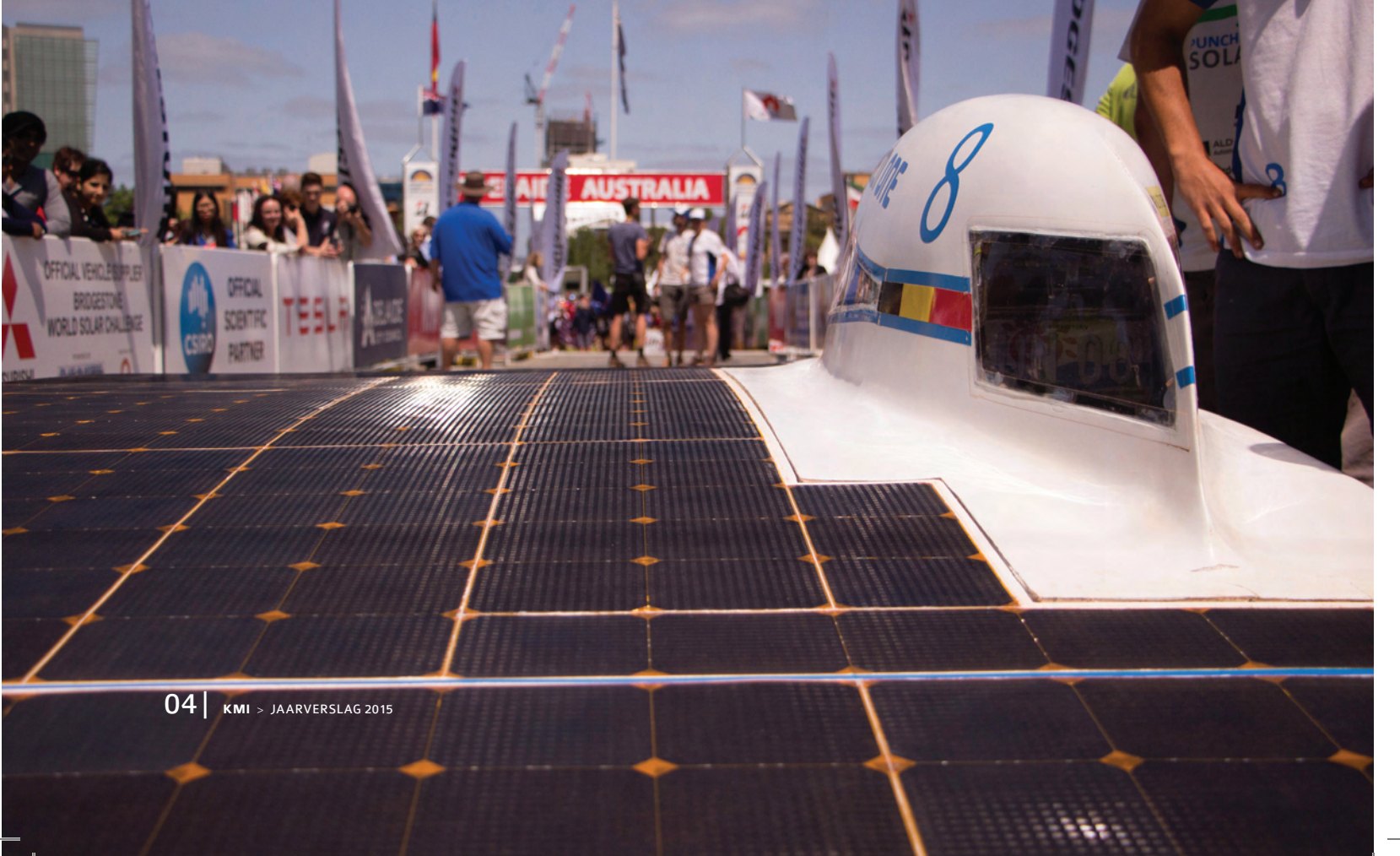


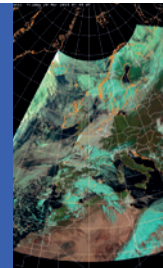
SUPERCOMPUTER

In 2015 werd een nieuwe High-Performance Computer aangekocht en geïnstalleerd. Deze supercomputer is ongeveer 40 maal krachtiger dan de vorige HPC op het KMI en brengt dus extra rekenkracht mee.

WORLD SOLAR CHALLENGE

De World Solar Challenge is een tweejaarlijkse race voor zonnewagens waarvan de 13^{de} editie doorging van 18 tot 25 oktober 2015. De wedstrijd behelst een traject van ongeveer 3.000 km lang, dwars door Australië.





SUPERCOMPUTER

Aan het einde van 2015 werd een nieuwe High-Performance Computer (HPC) aangekocht en geïnstalleerd op het Plateau van Ukkel. Deze supercomputer is ongeveer 40 maal krachtiger dan de vorige HPC van het KMI en brengt dus extra rekenkracht met zich mee.

Technische fiche van de nieuwe supercomputer:

De nieuwe SGI-supercomputer werd door de drie instituten van het Plateau van Ukkel aangekocht om te voldoen aan de behoefte aan verschillende berekeningen op het gebied van meteorologie, aeronomie en sterrenkunde. De HPC zal gedurende een periode van 4 jaar (2015-2019) werkzaam zijn en werd in november 2015 geïnstalleerd. Vanaf februari 2016 zal de HPC ingezet worden voor de weervoorspellingen van het KMI.

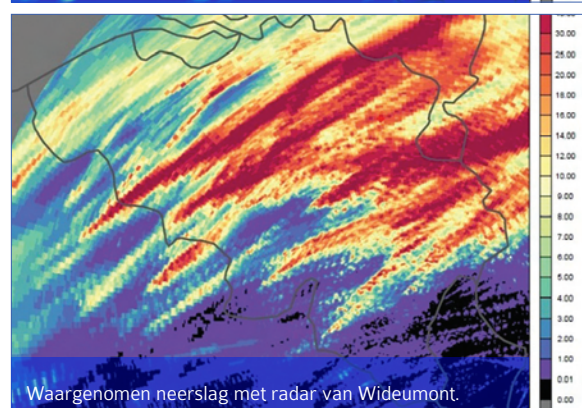
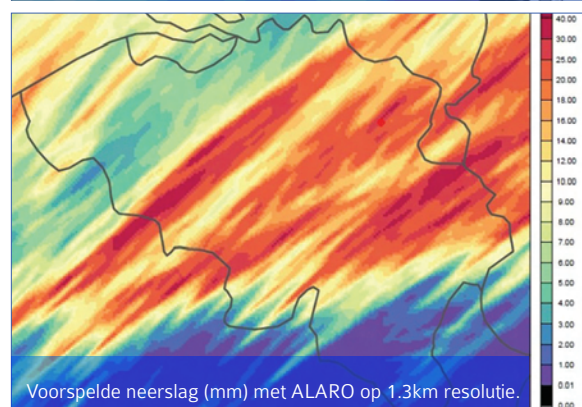
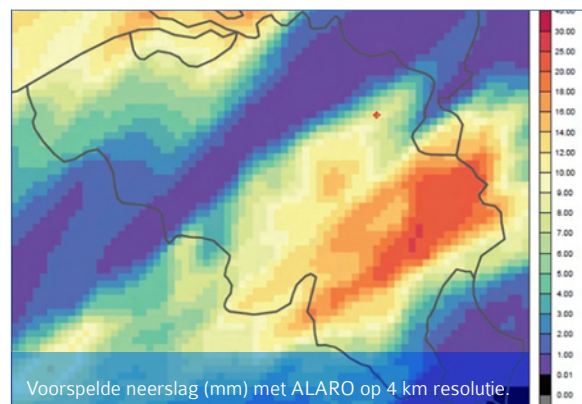
De HPC bevat een cluster bestaande uit 112 berekeningsknooppunten voor een totaal van 2.688 kernen. Er zijn twee opslagsystemen beschikbaar: een "snel" systeem met een hoog prestatievermogen dat ontworpen is om te voldoen aan de hoge lees- en schrijfeisen en een tweede, eveneens zeer betrouwbaar, opslagsysteem, met een lager prestatievermogen, dat bedoeld is voor de opslag van de verschillende toepassingsontwikkelingen. De hulpbronnen worden tussen de verschillende gebruikers verdeeld met behulp van een taakbeheersysteem (het computersoftwareprogramma PBS Pro), dat ook verantwoordelijk is om prioriteit te geven aan de operationele taken.

Om zich te verzekeren van een betrouwbare dienst, de klok rond en jaar in jaar uit, bestaat het systeem op het niveau van berekeningsknooppunten en opslag uit twee volledig zelfstandige eenheden, één in de computerruimte van het KMI en de andere in het BIRA. De twee clusterunits zijn verbonden door high-speed fiberlinks via 4 Infiniband 40 Gbps.

Het ALARO-model, een model dat ontwikkeld werd binnen de samenwerking van het ALADIN-consortium, werd op die nieuwe machine geïnstalleerd waardoor de resolutie van ALARO verhoogt van 4 km naar 1,3 km. Dit laat toe om meer details te berekenen.

Om de kwaliteitsverbetering van deze resolutieverhoging te testen, werd het model voor 18 augustus 2011, (de dag van het Pukkelpop-drama) op de nieuwe supercomputer gedraaid. De eerste afbeelding boven geeft de voorspelde neerslag weer met het model op 4 km resolutie; de afbeelding in het midden toont de voorspelde neerslag met het

model op de nieuwe resolutie van 1,3 km; de derde afbeelding onder toont de neerslag zoals waargenomen door de radar van Wideumont. Het model met hogere resolutie geeft een betere structuur van de buienzone. De hogeresolutie-modelvoorspellingen zullen in de loop van 2016 operationeel gemaakt worden.



2° Opvallende feiten 2015

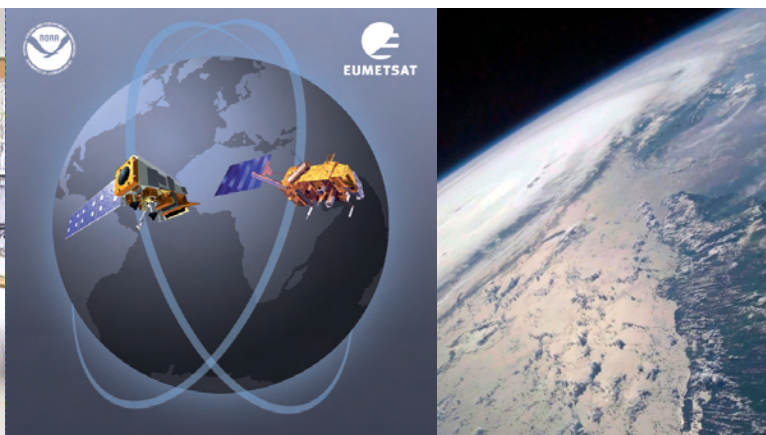


BELGIË INVESTEERT IN METEOROLOGISCHE SATELLIETEN!

Staatssecretaris voor Wetenschapsbeleid Elke Sleurs maakte 92 miljoen euro vrij voor de ontwikkeling van nieuwe aard-observatie-satellieten voor meteorologische doeleinden. Die zullen gegevens en beelden van de aarde doorsturen met een veel hogere resolutie dan de satellieten van de eerste generatie. De nauwkeurigheid van de informatie zal daardoor gevoelig toenemen. Dat betekent een revolutie in de observatie en voorspelling van het weer, klimaat en milieu.

Meteorologische satellieten bevinden zich traditioneel op 36.000 km boven het aardoppervlak, met een omlooptijd van 24 uur. Het nieuwe type satelliet beweegt zich veel dichterbij de aarde, op amper 817 km hoogte, wat beelden met een veel hogere resolutie oplevert. Ook is zijn omlooptijd veel korter: ongeveer 100 minuten. De nieuwe satellieten zullen in opdracht van EUMETSAT (EUropean METeorological SATellites) ontwikkeld worden door het European Spatial Agency (ESA), dat instaat voor de bouw en de lancering. EUMETSAT zelf zal instaan voor de exploitatie. EUMETSAT is een intergouvernementele organisatie met zetel in Darmstadt, Duitsland.

Het KMI maakt dagelijks gebruik van de data van EUMETSAT-satellieten voor zijn weersvoorspellingen (inclusief ozon, UV, enzovoort). Tal van andere Belgische



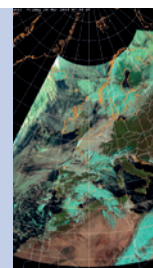
Metop-SG A en B in hun baan rond de Aarde.
(credit: EUMETSAT).

instellingen en universiteiten gebruiken eveneens de meteorologische gegevens voor het onderzoek van fenomenen die afhankelijk zijn van het weer, zoals luchtvervuiling, ontbossing, woestijnvorming, het gat in de ozonlaag of het kustbeheer. Ook de luchtvaartveiligheid boven het Belgisch grondgebied hangt af van deze gegevens.

“Weersvoorspellingen zijn dus meer dan een antwoord op de vraag of het morgen regent dan wel zonnig zal zijn”, zegt staatssecretaris Sleurs. “Ze worden op grote schaal gebruikt om fenomenen te bestuderen die onze gezondheid en zelfs fysieke veiligheid aanbelangen, als het gaat om stormen of overstromingen. De investering van 92 miljoen euro, gespreid over 30 jaar, in nieuwe satellieten is dus van kapitaal belang voor onze samenleving.”

BESCHRIJVING VAN DE NIEUWE INSTRUMENTEN

De Ministerraad heeft ingestemd met de deelname van België aan het EPS-SG-programma (EUMETSAT Polar System - Second Generation) en is bereid om hiervoor financiële steun vrij te maken. Het EPS-SG-programma zal de opvolgers van de Metop-satellieten ontwikkelen en in werking stellen. De EPS-SG-satellieten zullen de Aarde tijdens hun satellietbaan vooral 'smorgens observeren,



2°
OPVALLENDE
FEITEN 2015



terwijl de Amerikaanse NOAA-satelliet (National Oceanic and Atmospheric Administration) vooral verantwoordelijk is voor de namiddagobservatie. Samen vormen deze waarnemingen een essentieel element voor data-assimilatie in de weervoorspellingsmodellen. De totale investering van 3,5 miljard euro - met inbegrip van 92 miljoen toegezegd door België - kan overweldigend lijken, maar blijkt volledig gerechtvaardigd in het licht van de te verwachten voordelen. Men verwacht niet alleen voordelen op het vlak van de veiligheid van goederen en personen, maar ook een verhoogde productiviteit in veel sectoren van de economie die afhankelijk zijn van weersverwachtingen, zoals landbouw, vervoer en luchtvaart, de energiesector maar ook de duurzame energie, toerisme,... Sommige studies verwachten voor dit EPS-SG-programma een rendement op investering

tussen de 5 en 20! (Ref. EUM 2014: The Case for EPS/METOP Second Generation: Cost Benefit Analysis - Full Report. Edited by EUMETSAT, January 2014).

Net zoals de Meteosat Third Generation, zal elk EPS-SG-systeem bestaan uit twee satellieten die vliegen in volgende samenstelling: Metop-SG A en Metop-SG B. Drie EPS-SG-systemen (dus 6 satellieten in totaal) zullen vanaf mid-2021 gelanceerd worden en in gebruik blijven tot 2040.

Het lastenboek bevat negen instrumenten voor aardobservatie, zoals in de onderstaande tabel gespecificeerd wordt. Deze tabel toont aan waarom de wetenschappers van de poolruimte in Ukkel reikhalzend naar het EPS-SG-programma uitkijken!

| Instrumenten | A/B | Leverancier | Nieuwigheden |
|---|-------|-------------|--|
| IASI-NG: Infrared Atmospheric Sounding Interferometer - New Generation | A | CNES | Deze opvolger van IASI zorgt voor nog nauwkeurigere informatie over de atmosferische peilingen. |
| METimage: Visible/infrared Imager | A | DLR | Na bijna 40 jaar van beelden geleverd door Advanced Very High-Resolution Radiometer (AVHRR), betekent METimage een kleine revolutie omdat het meer kanalen heeft! |
| MWS: Micro Wave Sounder | A | ESA | Met zijn 24 kanalen (23,8 GHz - 229 GHz) zal MWS een waardige opvolger zijn van de AMSU- en MHS-instrumenten voor atmosferische peiling van temperatuur en vochtigheid. |
| RO: Radio Occultation | A & B | ESA | De radio-occultatie is een veelbelovende techniek, maar het vereist een groot aantal receptoren, en daarom is het instrument te vinden op Metop SG-A en B. |
| 3MI: Multi-viewing, multi-channel, multi-polarisation Imager | A | ESA | Oorspronkelijk gepland voor de observatie van aerosolen, maar kan ook gebruikt worden voor het verkrijgen van informatie omtrent oa. de kleur van de oceaan, stralingsbalans van de Aarde... |
| S5: Sentinel 5 UVNS | A | ESA/EU | De UVNS-spectrometer (270 nm - 2385 nm) maakt het mogelijk om de kwaliteit van de lucht (en de naleving van de normen op dit gebied) operationeel op te volgen. De belangrijkste gassen die gemeten worden: O3, NO2, SO2, HCHO, CO en CH4. Ook aerosolen worden gemeten. |
| SCA: Scatterometer | B | ESA | Met 6 antennes zal SCA een veel betere dekking dan ASCAT toelaten: de totale dekking zal nu in 48 uur verkregen worden i.p.v. in de vijf dagen die ASCAT nodig had. |
| MWI: Micro Wave Imager | B | ESA | Met zijn 26 kanalen (18,7GHz - 183 GHz) zal deze opvolger van de SSMI-instrumenten niet alleen kwantitatieve informatie over de neerslag bieden; het instrument is tevens in staat het aardoppervlak waar te nemen doorheen de wolken: windsnelheid over de oceaan, deklaag van sneeuw en ijs... |
| ICI: Ice Cloud Imager | B | ESA | De submillimeter kanalen van ICI (tot 664 GHz!) zorgen voor een ongekende observatie van ijskristalwolken, zoals de cirruswolk. |

2° Opvallende feiten 2015

CLIMATE CHANGE SYMPOSIUM – SCENARIOS AND RISK MANAGEMENT

Op 28 oktober 2015 organiseerde het KMI samen met Swiss Re corporate Solutions (onderdeel van de Swiss Re Group), het congres "Climate Change Symposium - scenarios and risk management".



Swiss Re is een wereldwijde herverzekeraar die oplossingen aandraagt voor uiteenlopende risico's van bedrijven. Deze verzekeraar heeft zijn hoofdzetel in Zurich (Zwitserland) maar heeft ook filialen in Europa (o.a. Benelux), Azië, Amerika en Zuid-Afrika. Swiss Re's klanten ondervinden dagelijks de groeiende impact van natuurrampen en hevig weer en zijn dan ook gebaat bij de goede inschatting van weer en klimaat.

Onze maatschappij wordt immers in toenemende mate kwetsbaar voor weerextremen. Zo wordt de economische schade die veroorzaakt werd door de hagelstormen van 7, 8 en 9 juni 2014, geschat op meer dan 300 miljoen Euro. Bovendien zullen extremen zich door klimaatverandering meer frequent voordoen en zal hun sterkte in de toekomst toenemen. Dergelijke natuurfenomenen vormen voor internationale verzekeringsfirma's een bron van aanzienlijke schades.

Prof. Jean-Pascal Van Ypersele. ▼



Om tegemoet te komen aan de toenemende behoefte van de verzekeringswereld aan kennis omtrent weer en klimaat, stelde het KMI graag zijn expertise ter beschikking. Het symposium werd dan ook georganiseerd om een dialoog te scheppen tussen klimaatwetenschappers en specialisten uit de verzekeringswereld.

Het programma bestond uit twee delen:

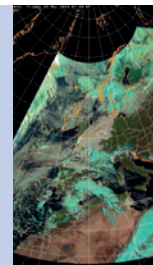
Tijdens het eerste gedeelte kwamen de klimaatwetenschappers aan het woord om de huidige stand van zaken in de klimaatwetenschappen te duiden. Prof. Jean-Pascal Van Ypersele lichtte de conclusies van het Vijfde IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) Assessment Rapport toe. Prof. Patrick Willems ging dieper in op de impact voor België en Prof. Dr. Piet Termonia illustreerde hoe klimaatinformatie kan vertaald worden naar toepassingen voor het leveren van klimaatdiensten.

Tijdens het tweede gedeelte kwamen vertegenwoordigers van de verzekeringswereld aan bod. Serge Troeber (Chief Underwriting Swiss Re Corporate Solutions and Group Management Board Member van Swiss Re) sprak over de perspectieven van klimaatverandering en Stuart Brown (Head of Origination Weather & Energy EMEA and Asia Pacific, Swiss Re Corporate Solutions) presenteerde oplossingen tegen dagelijkse weerrisico's en gaf hierbij voorbeelden van toepassingen in de industrie.

Het was een grote eer voor het KMI om dit symposium te kunnen organiseren en de talrijke deelnemers te mogen verwelkomen.

Prof. Dr. Piet Termonia, (rechts) ontvangt een herinnering van het symposium. ▼





2°
OPVALLENDE
FEITEN 2015



Links Michel en rechts Fabrice, beide in volle actie. De foto's zijn in scene gezet door de fotograaf Jean-Yves Leveau. ▲

TWEE WAARNEMERS VAN HET KMI WERDEN IN HET ZONNETJE GEZET...

In het kader van "Mons: Culturele Hoofdstad van Europa 2015", organiseerde Picardisch Wallonië een reeks van evenementen. Achttien steden uit dit territorium, gelegen in Henegouwen in het zuidwesten van ons land met steden als Doornik, Aat, Edingen en Bergen, namen deel aan verschillende openluchtevenementen met als thema "Les 400 coups". Het project toonde een wereld gezien vanuit de hemel waarbij de hemel als schouwtoneel en achtergrond fungeerde voor een hele stoet van vliegende voorwerpen. In dit verband, werden Michel Hempte en Fabrice Lecry (waarnemers van de weerstations van het KMI-netwerk in respectievelijk Hérimnes (ten noorden van Doornik) en Vaudignies (in de buurt van Chièvres)), gevraagd om hun gemeente te vertegenwoordigen in een atypische reizende tentoonstelling, "La Belle Vie" genaamd. Voor deze gelegenheid werden een aantal caravans versierd met gigantische portretten van 18 "lichtjes gekke" uitverkoren inwoners. De openingsceremonie van de tentoonstelling die liep tot 13 september 2015, vond plaats op een zonnige 2 augustus in Moeskroen. Elk portret van iedere inwoner werd opgevulld met geluidscapsules met over hen verzamelde verhalen die via mp3-spelers konden beluisterd worden. Een boek dat alle portretten voorziet van poëtische teksten over de betrokken persoon, werd door verschillende auteurs samengesteld en werd speciaal voor de gelegenheid uitgegeven. Michel Hempte is sinds eind 1992 waarnemer voor het KMI in zijn huis in Hérimnes. De boerenzoon interesseerde zich al snel voor de weerfenomenen die van vitaal belang zijn voor het boerderijleven. Fabrice Lecry is KMI-waarnemer sinds 1991, eerst in Grandglise, toen in Sirault en nu in Vaudignies. Fabrice is ook voorzitter van de Meteo Club van België, de vereniging van Franstalige weeramateurs van

het land. Als weerliefhebber sinds zijn tienerjaren, bezit Fabrice een echt professioneel meetstation bij hem thuis!

HET KMI BEKOMT EEN EERSTE PATENT!

In 2015 behaalde het KMI zijn eerste patent, het allereerste ooit binnen de federale wetenschappelijke instellingen. Een patent wordt door de Belgische overheid verleend en houdt in dat een nieuwe uitvinding (een product, werkwijze of resultaat) tijdelijk niet gebruikt of nagemaakt mag worden. Het patent dat aan het KMI toegekend werd (Rasson J., Gonsette A. "Méthode pour déterminer une direction géographique et dispositif associé" Patent BE201400524 Belgium), betreft een instrument en een meetprotocol voor de nauwkeurige bepaling van het geografische noorden waarbij alle bekende foutenbronnen geëlimineerd kunnen worden. Er werd ook reeds een tweede patentaanvraag, die betrekking heeft op de autonome magnetische waarnemingsstations, opgesteld. Dergelijke patenten zijn uiterst belangrijk voor het Magnetic Valley-project van het Geofysisch Centrum van de Aarde in Dourbes. Magnetic Valley is immers een innovatieproject met een socio-economische rol, waarbij het KMI producten en diensten met een commercieel potentieel creëert. Naar analogie met de Belgische universiteiten die dit al geruime tijd toepassen, wil het KMI een eerste spin-off (techno-startbedrijf dat voortkomt uit de overdracht van technologie van een instelling) opzetten om zijn economisch potentieel te ontwikkelen. Binnen dit perspectief laat het patent toe om de intellectuele eigendom, die enerzijds door deze spin-off zal gevaloriseerd worden en die anderzijds het geheel van de nodige contractuele structuur tussen de spin-off en het KMI zal bepalen, precies te omschrijven.



ZONDAG 01 NOVEMBER | 15:00

UKKEL



3 km/u



20,8°



5%

1028,8 hPa

ZONNIG EN WARM

SOLAR IMPULSE

De reis rond de wereld van het zonne-vliegtuig Solar Impulse 2 (S12) werd in de internationale media reeds uitgebreid behandeld. Het project spreidt zich over 2 jaar (2015-2016). In 2015 werd verwacht om vanuit Abu Dhabi in verschillende etappes zo ver mogelijk naar het oosten te vliegen. In 2016 zal men trachten de wereldreis te voltooien.

3° Het KMI: redder in nood



3°
HET KMI:
REDDER IN NOOD



SAMENWERKING TUSSEN HET KMI EN SOLAR IMPULSE (2015)

De samenwerking van het KMI met Solar Impulse, via de medewerking van twee van onze meteorologen (Luc Trullemans en Wim De Troyer), bevestigt eens te meer onze capaciteit op het vlak van weervoorspellingen.

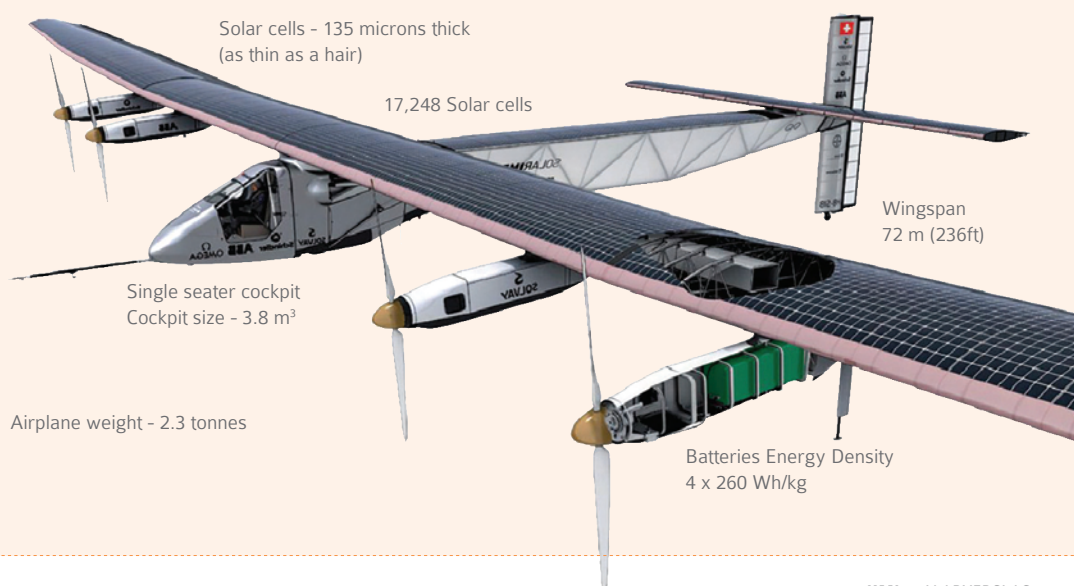
De reis rond de wereld van het zonne-vliegtuig Solar Impulse 2 (SI2) werd in de internationale media reeds uitgebreid behandeld. Het project spreidt zich over 2 jaar (2015-2016). In 2015 werd verwacht om vanuit Abu Dhabi in verschillende etappes zo ver mogelijk naar het oosten te vliegen. In 2016 zal men trachten de wereldreis te voltooien.

De strategie in 2015 (maart tot april) was erop gericht om in kleinere deelvluchten over Azië te vliegen vóór de aanvang van de lange vlucht van enkele dagen boven de Stille Oceaan in de richting van Hawai.

De trainingsvluchten over de Verenigde Arabische Emiraten (februari 2015) en de eerste etappes op weg naar het oosten (maart 2015), respectievelijk in de richting van het Sultanaat van Oman en India (Ahmedabad - Varanasi), vonden plaats tijdens het droge seizoen en dus zonder al te veel problemen met het weer. Er waren wel enkele problemen met de zichtbaarheid (veiligheidsgrens > 3 km) en met zijwind tijdens de landing (veiligheidslimiet < 4 knopen).

In de loop van de volgende etappes naar Myanmar (Mandalay) en China (Chongqing - Nanjing), lieten de eerste tekenen van de Aziatische moesson zich voelen via instabiele lucht die gepaard ging met onweersbuien die zich vooral ontwikkelden op de noordwestelijke reliëfs van Myanmar en van China. Het vliegtuig bereikte pas aan het einde van april de oostkust van China (Nanjing) ten gevolge van talrijke vertragingen door de bijna dagelijkse stormachtige storingen.

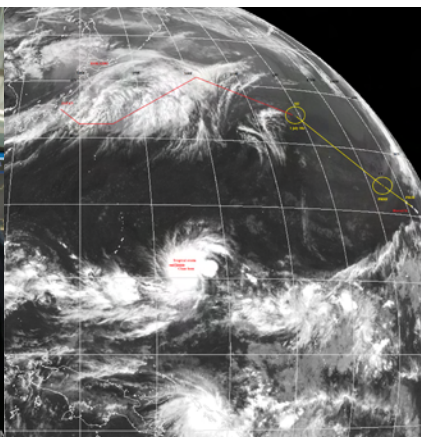
Het vluchtprofiel van SI2 overdag: klimmen naar een hoogte van ongeveer 28.000 voet (8.534 m), waar de fotovoltaïsche cellen van het vliegtuig de batterijen opladen. Het vluchtprofiel van SI2 's nachts: daling naar een hoogte tussen 5.000 (1.524 m) en 3.000 voet (914 m), waar de bestuurder wat rust neemt, terwijl de motoren draaien op de energie die overdag in de accu's is opgeslagen. Uitzicht SI2: Groot (22 m lang en een vleugelwijdte van 72 m), licht (2.300 kg, het gewicht van een grote auto) en de kracht van een lichte motorfiets. Moeilijkheden/beperkingen: de SI2 kan moeilijk omgaan met turbulentie; vluchtplannen moeten rekening houden met het opladen van de batterij en met wind. Om succes te garanderen en de beperkingen van een vlucht op zonne-energie te overwinnen, dienen dus alle weervoorspellingstechnologieën en luchtvaartprestaties aangewend en gecombineerd te worden.



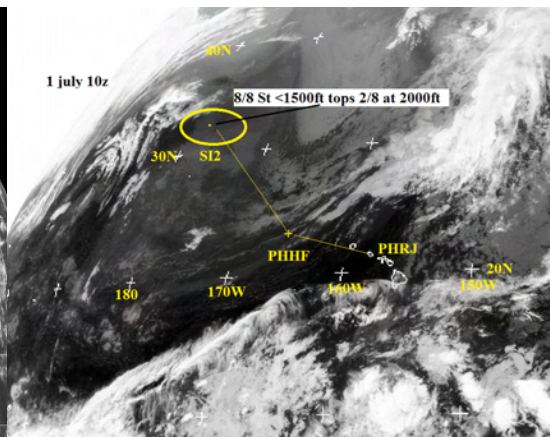
3° Het KMI: redder in nood



▲ De meteorologen van het KMI: Wim De Troyer en Luc Trullemans.



▲ Het traject van de oversteek Nagoya-Hawaiï.



▲ Plan van het optimale traject voorgesteld door de meteorologen van het KMI.

Eens aangekomen aan de oostkust van China, was de SI2 klaar om de volgende grote etappe boven de Stille Oceaan aan te vangen. De SI2 werd toen door de Japanse luchtverkeersleiding gedwongen om te kiezen tussen twee verschillende routes:

1. de noordelijke route, rond het belangrijkste Japanse eiland en ten zuiden van Hokkaido;
2. de zuidelijke route, ver weg blijvend van luchthavens zoals Nagasaki, Osaka en Tokyo.

Onze voorkeur ging uit naar de noordelijke route, want de zuidelijke route was immers al zwaar verstoord door slecht weer gelinkt aan een koufront dat geactiveerd werd door de moesson vanuit het zuiden.

Rekening houdend met het feit dat de vlucht 4 tot 5 dagen zou duren, moesten we diverse analyses van verschillende gebieden over de oceaan uitvoeren. Bij voorkeur werden hierbij slechts 1 of 2 en de minst actieve koudefronten doorkruist.

De strategie bestond erin om te wachten op de aankomst of de vorming van een mobiele anticyclon over oostelijk China om daarna SI2 zo ver mogelijk te laten vliegen in deze stabiele luchtmassa op de meest gunstigste hoogtewind. Na een lange wachttijd, kwam er op 31 mei 2015 eindelijk zicht op gunstige weeromstandigheden. Na meer dan een dag vliegen over de Zuid-Chinese Zee en net ter hoogte van Zuid-Korea, meldde de piloot echter technische problemen met het navigatiesysteem en vroeg de ingenieurs om een noodlandingsprocedure in Nagoya, Japan in te leiden. Om de technische problemen ter plaatse te kunnen oplossen

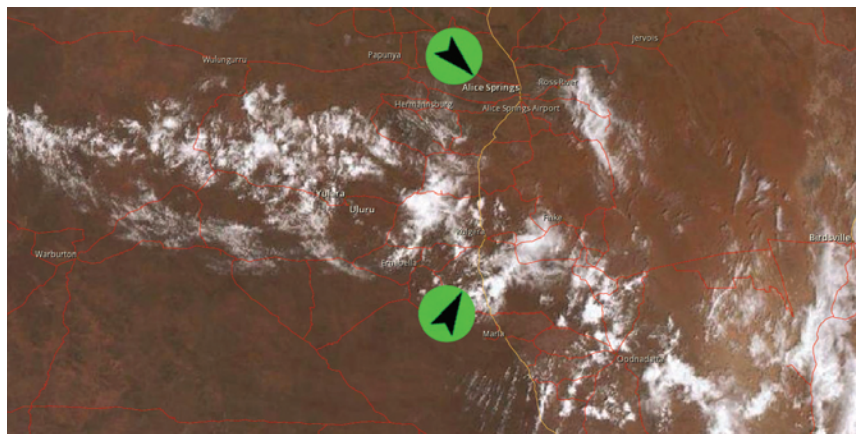
en onder druk van het toenemende grillige weer in Japan, werden we opnieuw gedwongen tot een zeer lange wachttijd in afwachting van gunstigere weeromstandigheden. Een soortgelijke strategie als voorgaande werd voorop gesteld door te wachten op een hoogtewind die gepaard ging met een anticyclon vanuit het oosten over Japan en op gunstige hoogtewinden om ons voort te sturen naar het oosten. Op 28 juni konden we uiteindelijk prachtig weer voorspellen met de passage van twee weinig actieve frontale systemen (dag 3, 1.7.15 en dag 5, 3.7.15) op het traject.

De vlucht verliep zoals voorspeld, zonder meteorologische problemen, maar jammer genoeg wel met veel technische problemen die het toestel dwongen om de winter op een basis in Hawaï door te brengen. Waarschijnlijk zal het vliegtuig pas tegen april 2016 terug vliegens klaar zijn.

HET CONTROLECENTRUM

In het permanente controlecentrum van SI2, gevestigd in Monaco, is een team van ongeveer 20 specialisten, ingenieurs en luchtverkeersleiders, verantwoordelijk voor de planning en het beheer van de vluchten, voor de informatie van de weerexperten en voor simulaties.

Zodra SI2 in de lucht is, worden de vluchtparameters elke 6 tot 12 uur herkend, met speciale aandacht voor de weeromstandigheden en de hoeveelheid beschikbaar zonlicht. Het meteorologisch team van het controlecentrum telt twee specialisten van het KMI, Luc Trullemans en Wim De Troyer, die nauw samenwerken met het simulatieteam. Bijgevolg is het planningsteam in staat om de meest geschikte vliegroutes voor het zonnevliegtuig te voorzien.

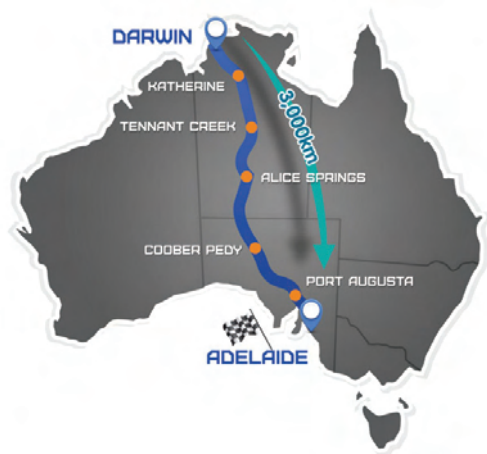


▲ De restanten van een front waren doorgedrongen tot Alice Springs. Ten noorden ervan stond de wind in de rug, ten zuiden ervan waaide een tegenwind.

▲ Een voorbeeld van een uurlijkse voorspelling langs het traject van de race.

WORLD SOLAR CHALLENGE

Eens te meer deed het Belgische Solar Team beroep op één van onze weervoorspellers om hen bij te staan tijdens hun deelname aan de World Solar Challenge.



De World Solar Challenge is een tweejaarlijkse race voor zonnewagens waarvan de 13^{de} editie doorging van 18 tot 25 oktober 2015. De wedstrijd behelst een traject van ongeveer 3.000 km lang, dwars door Australië met start in Darwin en aankomst in Adelaide. De race geldt als het officiële wereldkampioenschap voor dergelijke bolides.

Het Punch Powertrain Solar Team, een initiatief van de Katholieke Universiteit Leuven (KU Leuven), bestond dit jaar uit 16 ingenieursstudenten die gedurende anderhalf jaar trachtten een nieuwe zonnewagen te bouwen en intens

naar deze wedstrijd toeleefden. Na hun goede samenwerkingservaring uit het verleden, schakelden zij ook dit jaar de hulp in van het KMI om specifieke en gedetailleerde weerberichten te maken voor en tijdens de race.

Onze weervoorspeller, Tom Elegeert, reisde af naar Australië om het team bij te staan. Hij maakte verwachtingen van het Australische weer, met vooral aandacht voor de zonneshijn en de wind. De voorspellingen bepaalden mee de strategie van het team, want zij wilden optimaal gebruik maken van de beschikbare zonne-energie. De zonne-energie maakte het immers mogelijk om snel te rijden en de batterijen te sparen waar dit kan. Voor het grootste deel van de race was het zonnig en warm, met vooral de eerste dagen temperaturen tot rond 37 graden. Het was immers volop zomer in Australië wanneer deze race gereden werd.

Op dag 3 echter, kreeg het team te maken met de restanten van een storing, die vanaf het zuiden tot ongeveer het midden van Australië was doorgedrongen. Tom had dit reeds voor de start van de wedstrijd voorspeld en het was de bedoeling hiervan strategisch gebruik te maken.

Jammer genoeg kreeg het team net die dag een straf tijd van een uur aangesmeerd, wegens een verkeerd manoeuvre van een volgwagen, waardoor dit tactische voordeel in het water viel. Door deze straf waren eveneens de kansen op een podiumplaats verkeken. De Belgische wagen bereikte de finish in Adelaide uiteindelijk als 5^{de} van de 28 wagens die startten in de Challenger Class.

WOENSDAG 17 juni | 05:00

ELSENBORN

-0,1° ❄️

3 km/u

10%

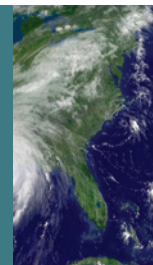
1028,8 hPa

RIJP

ZOMERONWEDERS 2015

Vrijdag 5 juni stroomde lucht van subtropische oorsprong in een meridionale stroming over ons land. Met uitzondering van de Ardense hoogten, werd overal de kaap van 30°C overschreden: de maxima schommelden tussen 28,2°C in St.-Hubert en 34,0°C in Kleine Brogel. In Ukkel werd 32,6°C genoteerd, één van de hoogste temperaturen van de eerste decade van juni, sinds 1901.

4° Het weer in 2015



4°
HET WEER
IN 2015



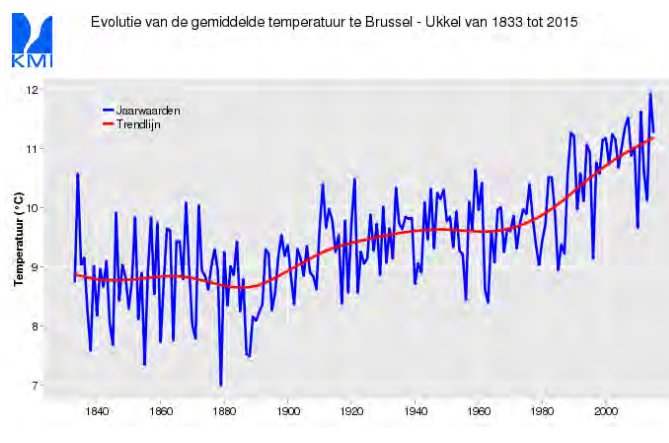
KLIMATOLOGISCH OVERZICHT VAN 2015

WEER EEN WARM JAAR

Het jaar 2015 was het 5^{de} warmste jaar in Brussel-Ukkel sinds het begin van de klimatologische metingen in 1833. De gemiddelde jaarlijkse temperatuur bedroeg hier 11,3°C, evenveel als in 1989. Dit is 0,6°C lager dan het record van 2014 (11,9°C), maar toch nog 0,8°C boven de normale waarde van 10,5°C (gemiddelde over de periode 1981-2010).

Op planetaire schaal was 2015 volgens de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO) het warmste jaar sinds de jaren 1860 en werd het vorige record van 2014 gebroken.

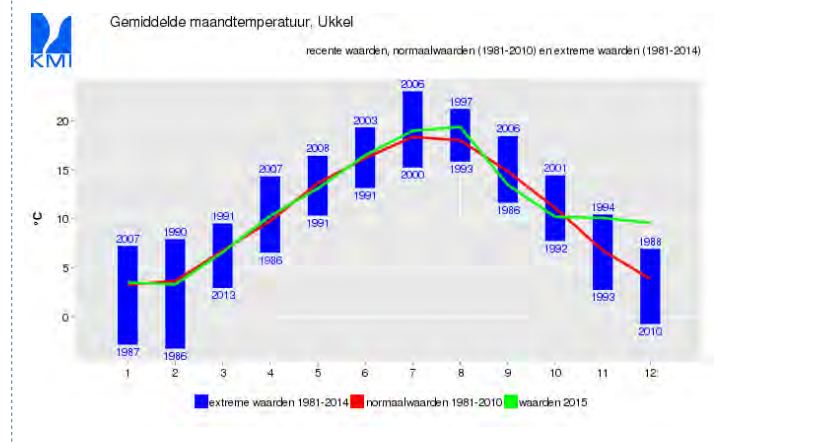
November 2015 was, met een gemiddelde temperatuur van 10,1°C (normaal 6,8°C), de tweede zachtste herfstmaand (na het record van 1994). Tijdens de eerste twintig dagen van deze maand werden niet minder dan acht dagrecords van de maximale temperatuur gebroken. Ook in december werden dagrecords verpulverd. De normale waarde voor de laatste tien dagen van het jaar bedroeg 3,9°C, maar op 21 december steeg de gemiddelde temperatuur tot 9,5°C of dus meer dan 5°C boven de normale waarde. Het absolute record van december 1934 (met 7,5°C) werd in december 2015 dan ook ruim verbroken, net zoals de hoogste waarde die in 1988 werd waargenomen (6,9°C).



▲ Evolutie van de gemiddelde temperatuur te Brussel-Ukkel vanaf het begin van de geregelde klimatologische metingen in 1833.

OPMERKELIJKE TEMPERATUREN OP HET EINDE VAN HET JAAR

De abnormaal hoge gemiddelde temperatuur van 2015 kan verklaard worden door de bijzonder zachte temperaturen van november en, vooral, van december. De gemiddelde temperatuur van deze beide maanden samen steeg tot 9,9°C (normaal: 5,4°C). Hierdoor werd het vorige record dat dateerde van 1994 (8,0°C) duidelijk verbroken.



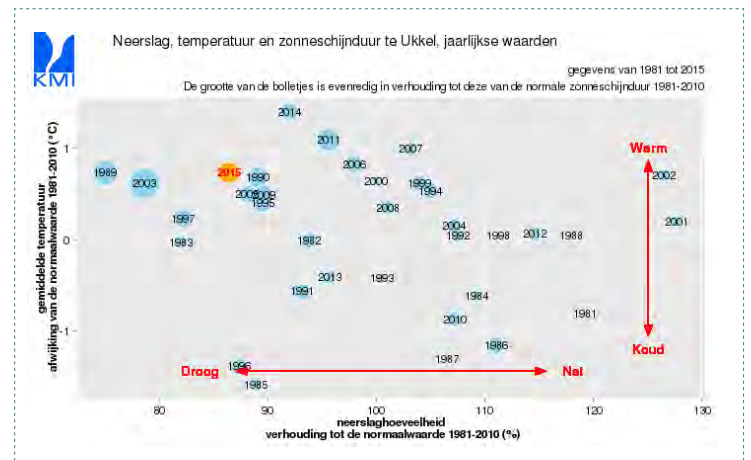
▲ De groene lijn geeft de maandelijkse gemiddelde temperaturen van Ukkel voor 2015 weer terwijl de rode lijn de maandelijkse normale weergeeft. De blauwe rechthoeken geven de maandelijkse recordwaarden (maximum en minimum) vanaf 1981 weer met het betreffende jaar.

Daartegenover lagen de temperaturen van de eerste 10 maanden, op de abnormaal hoge temperatuur van augustus na, allemaal dicht bij hun normale waarde. De gemiddelde temperatuur over de eerste tien maanden van het jaar was met 11,6°C perfect normaal.

4° | Het weer in 2015

Kortom, 2015 was een abnormaal warm en zeer abnormaal zonnig jaar dankzij de maanden april, juni, augustus en december. De relatieve luchtvochtigheid was zeer abnormaal laag en de gemiddelde luchtdruk uitzonderlijk hoog. De andere parameters waren normaal.

Positie van het jaar 2015 voor de gemiddelde temperatuur, de neerslaghoeveelheid en de zonneshijnduur (vanaf 1981). ▶



Metten van extreme temperaturen in Ukkel

In de media wordt geregeld verwezen naar de temperaturen die in Ukkel genoteerd worden en die als referentiepunt dienen en in 2015 werden verschillende dagrecords verbroken. Maar temperatuurmetingen worden beïnvloed door bepaalde factoren, zoals het type thermometerhut waarin de waarnemingen uitgevoerd worden.

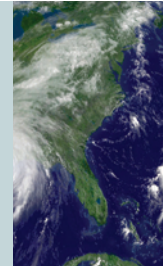
Sinds 1983 worden de metingen van het weerstation te Ukkel uitgevoerd in een volledig "gesloten" thermometerhut met een dubbele rij blinden die de meetapparatuur beschermt tegen de versturende invloed van de zonnestraling. Tot mei 2006 waren kwikthermometers de referentiethermometers voor de dagelijkse maxima en alcoholthermometers voor de dagelijkse minima. Sinds juni 2006 worden de temperatuurmetingen doorlopend uitgevoerd door middel van een automatische sensor in hetzelfde type gesloten hut.

Voor 1983 werden de metingen uitgevoerd in een "open" thermometerhut met slechts een enkele reeks blinden, die bovendien geen bescherming bood aan de noordzijde. Omwille van de hierboven vermelde redenen, waren de maximale temperaturen in dit type hut te hoog, vooral tijdens de zomerperiode met een intense zonneshijnduur. Op 19 juli 2006, een van de warmste dagen te Ukkel, werd bijvoorbeeld in de gesloten referentiehut een maximumtemperatuur van 36,2°C gemeten, in vergelijking met 38,2°C in de "open" hut op diezelfde dag.

Aangezien de luchttemperatuurmetingen in een gesloten hut relevanter zijn, is het raadzaam om steeds de recordwaarden van temperatuur uit dit type hut te hanteren. Recent werden de temperatuurmetingen van de open hut, daterend van vóór 1983, gecorrigeerd om ze te kunnen vergelijken met de waarden

afkomstig van een gesloten hut. Deze correcties werden afgeleid van de vergelijking tussen de gelijktijdige waarnemingen in de twee huttypes gemeten tijdens een periode van 20 jaar (1986 – 2005).

Tegenwoordig beschikt het KMI over twee lange reeksen van dagelijkse extreme temperaturen (minima en maxima) die in 1901 aanvangen en die overeenkomen met metingen afkomstig van een gesloten hut.



4°
HET WEER
IN 2015



NORMALE WIND

De gemiddelde windsnelheid in Ukkel was met 3,7 m/s gelijk aan de normale waarde. Op negen verschillende dagen tijdens het jaar werd in minstens één meetpunt van het anemometrisch netwerk in ons land een maximale windstoot van minstens 100 km/u (28 m/s) geregistreerd.

Over het hele jaar genomen, lag het aantal onweersdagen in ons land iets lager dan normaal: slechts 83 dagen i.p.v. normaal 95 dagen. Er werden slechts 2 tornado's geregistreerd in ons land (normaal: 4), beiden in juni: in Brussegem (Merchtem) en in de streek van Melreux (Hotton) en Biron (Erezée).

RELATIEF WEINIG NEERSLAG

In Ukkel viel er in totaal 736,7 mm neerslag, iets minder dan de normale waarde van 852,4 mm. Enkel januari en november kenden een neerslagoverschot. De andere maanden kenden een (soms zeer klein) tekort. Het aantal dagen waarop er neerslag viel, ligt dan weer iets hoger dan normaal (56 dagen, normaal: 51 dagen).

In het land varieerden de jaarlijkse totalen tussen 614,0 mm in Herent en 1.178,5 mm in Sugny (Vresse-sur-Semois). In het klimatologisch netwerk werd de grootste dagelijkse hoeveelheid geregistreerd tijdens de onweders op 13 augustus in Bilzen (64,0 mm).



▲ Open thermometerhut met een enkele reeks blinden.

◀ Gesloten thermometerhut met een dubbele rij blinden.

4° | Het weer in 2015

2015 IN CIJFERS

| Parameter | 2015 waarden | Normalen | Statistische karakteristieken |
|--|--------------|----------|-------------------------------|
| Gemiddelde temperatuur (°C) | 11,3 | 10,5 | a+ |
| Gemiddelde maximumtemperatuur (°C) | 15,1 | 14,2 | a+ |
| Gemiddelde minimumtemperatuur (°C) | 7,5 | 6,9 | n |
| Aantal vorstdagen (min < 0°C) | 33 | 44 | n |
| Aantal winterse dagen (max < 0°C) | 1 | 7,5 | n |
| Aantal zomerse dagen (max >= 25°C) | 31 | 27,9 | n |
| Aantal tropische dagen (max >= 30°C) | 7 | 3,9 | n |
| Neerslagtotaal (mm) | 736,7 | 852,4 | n |
| Aantal dagen met neerslag (>= 0,1 mm) | 198 | 198,7 | n |
| Aantal onweersdagen in het land | 83 | 95 | n |
| Gemiddelde windsnelheid (m/s) | 3,7 | 3,7 | n |
| Zonneschijnduur (uu:mm) | 1.734:24 | 1.544:35 | za+ |
| Globale zonnestraling (kWh/m ²) | 1.111,7 | 996,8 | za+ |
| Gemiddelde relatieve luchtvochtigheid (%) | 76 | 78 | za- |
| Gemiddelde luchtdruk (herleid tot zeeniveau) (hPa) | 1.017,9 | 1.016,0 | u+ |

▲ Jaarlijkse waarden voor enkele parameters in Ukkel voor 2015. De normale waarden zijn de gemiddelden over de periode 1981-2010 (enkele hiervan werden herzien). Zie tabel 2 voor de statistische karakteristieken.

| Afkorting | Graad van abnormaliteit | Fenomeen bereikt of overtroffen gemiddeld één keer om de jaren |
|-----------|-------------------------|--|
| n | normaal | - |
| a | abnormaal | 6 jaar |
| za | zéér abnormaal | 10 jaar |
| u | uitzonderlijk | 30 jaar |

▲ Definitie van de abnormaliteitsgraad van een klimatologische parameter, uitgedrukt in terugkeerperioden.

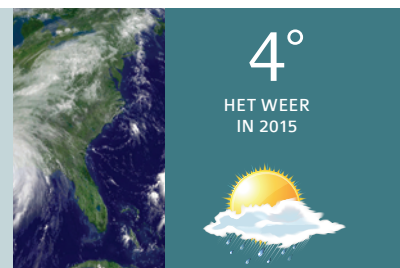
ANDERE OPMERKELIJKE FEITEN

- › Tijdens de hittegolf die ons land teisterde van 30 juni tot en met 5 juli, steeg de temperatuur op 2 juli in Luik-Monsin tot 38,8°C. Dit is niet alleen de hoogste temperatuur die in 2015 in het klimatologisch netwerk werd waargenomen, maar tevens de hoogste temperatuur die er ooit in ons land in een gesloten hut werd geregistreerd.
- › Opmerkelijk feit: in december werd er in Ukkel geen enkele vorstdag (min t° < 0°C) geregistreerd.
- › In de zomer, op 17 juni, daalde de temperatuur in Elsenborn (Bütgenbach) nog tot -0,1°C.
- › Net als vorig jaar en de jaren 1994 en 1995, kende ook deze november 1 lentedag (max t° >= 20°C) in Ukkel.

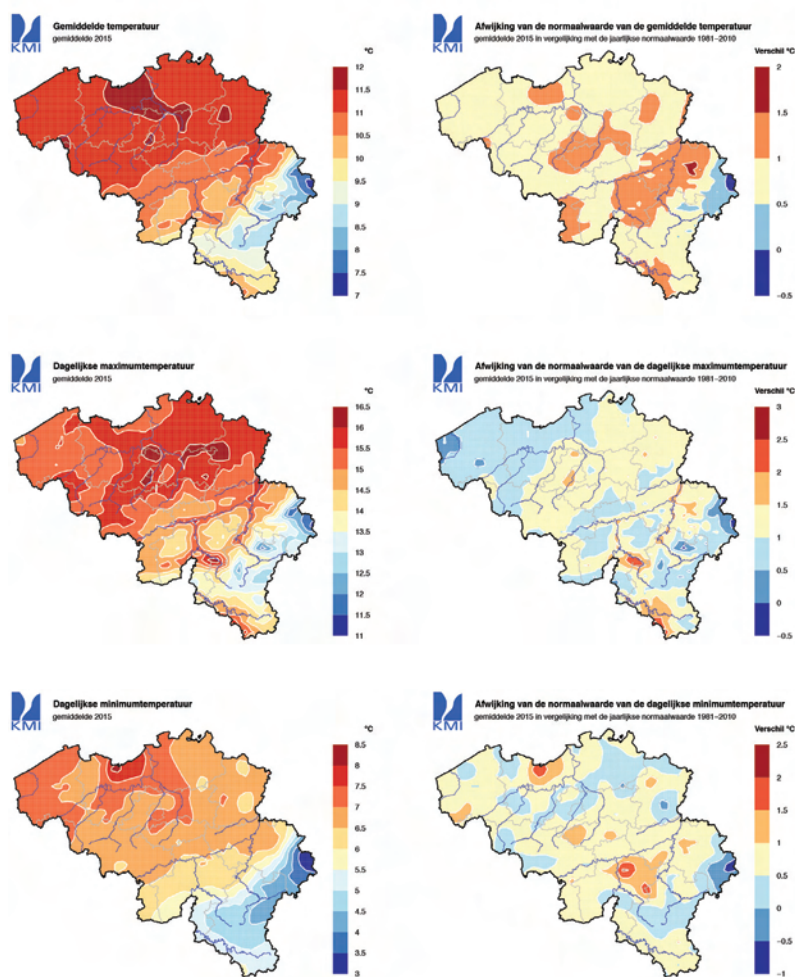
Op 1 november steeg de temperatuur hier tot 20,8°C. Dit was meteen ook de warmste novemberdag.

Het vorige record dateerde van november 1994 met een temperatuur van 20,3°C.

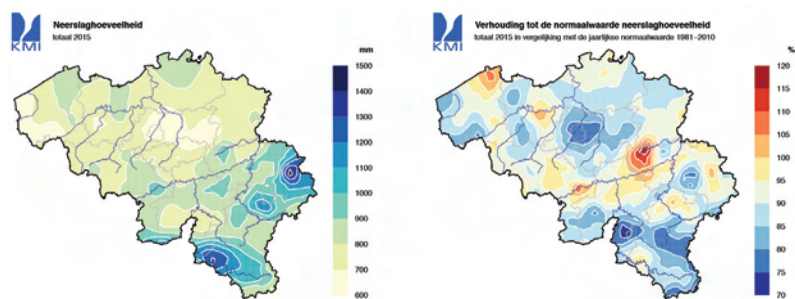
- › Van begin mei tot half juni werd een groot deel van ons land, en dan vooral het zuiden van de provincie Luxemburg en, zeer lokaal, de provincie Luik, door droogte getroffen.
- › Met een jaarlijkse gemiddelde waarde van 1.017,9 hPa (normaal: 1.016,0 hPa) kende Ukkel een uitzonderlijk hoge gemiddelde luchtdruk (luchtdruk herleid tot zeeniveau). Daarmee werd het vorige record van 2005 gebroken (1.017,8 hPa). Vooral in de lente en in december lag de luchtdruk hoger dan de normale waarden.



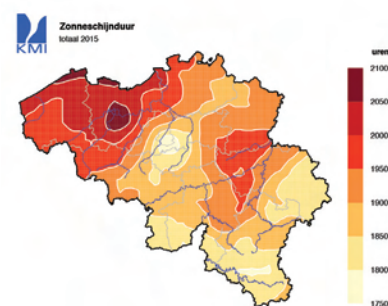
GEOGRAFISCHE SPREIDING VAN DE TEMPERATUREN



GEOGRAFISCHE SPREIDING VAN DE NEERSLAG



GEOGRAFISCHE SPREIDING VAN DE ZONNESCHIJNDUUR



4° | Het weer in 2015



▲ Het onweersfront met "shelf-cloud" formatie boven Ukkel.
Foto: Sarah Coppens.

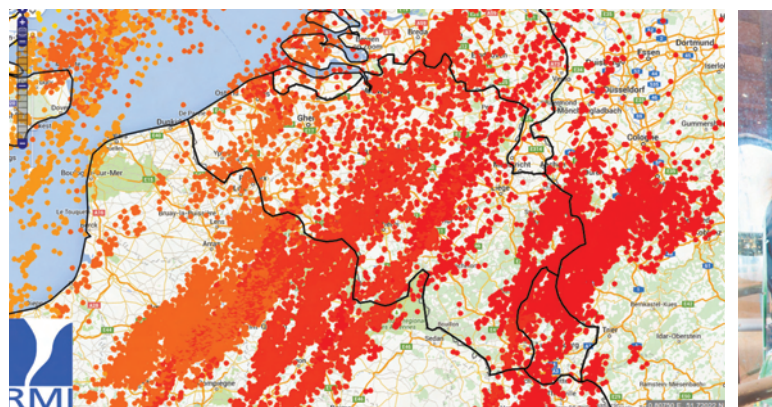
ZOMERONWEDERS 2015

5 JUNI 2015

Vrijdag 5 juni stroomde lucht van subtropische oorsprong in een meridionale stroming over ons land. Met uitzondering van de Ardense hoogten, werd overal de kaap van 30°C overschreden: de maxima schommelden tussen 28,2°C in St.-Hubert en 34,0°C in Kleine Brogel. In Ukkel werd 32,6°C genoteerd, één van de hoogste temperaturen van de eerste decade van juni, sinds 1901.

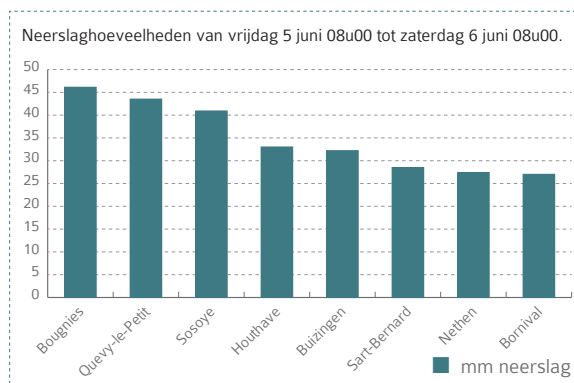
Zoals het KMI 's morgens had aangekondigd met een oranje waarschuwing, kwamen de eerste onweders tussen 15u30 en 16u00 het zuiden van West-Vlaanderen binnen. De onweders werden veroorzaakt door een convergentielijn (een lijn met onstabiliteit waarbij de wind van richting verandert tijdens de doortocht). Als gevolg van de combinatie van hoge convectieve potentiële energie en voldoende windschering, waren zware buien, met plaatselijk hagel en forse windstoten, te verwachten. In Zeebrugge viel op enkele uren tijd 30 mm neerslag, in Ukkel 20 mm.

Vervolgens trokken de onweders door alle provincies en werden op meerdere plaatsen hagelstenen van 1 tot 2 cm waargenomen, o.m. in de streek rond Tielt en in Moeskroen waar de hagelstenen qua grootte te vergelijken waren met pingpongballen. Er werd in veel provincies ook water-, wind- of bliksemschade waargenomen. Omstreeks middernacht hadden de meeste onweders het land verlaten en trok een koufront met veel minder activiteit het land in. Met de aanvoer van gevoelig koudere lucht verdween ook het onweersrisico. De onweders gingen gepaard met opmerkelijke neerslaghoeveelheden zoals waargenomen door ons klimatologisch



▲ Verdeling van de gronsdinslagen in en rondom België op 5 juni 2015.

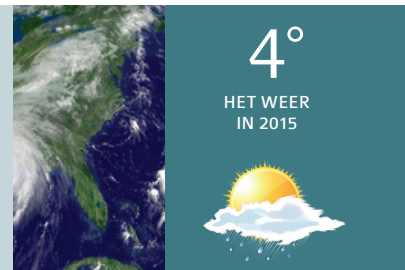
meetnet. De onderstaande afbeelding toont de waargenomen neerslaghoeveelheden van vrijdag 5 juni 08u00 tot zaterdag 6 juni 08u00.



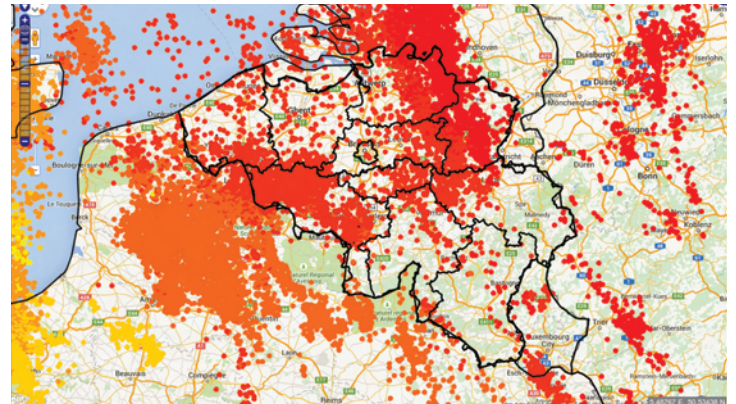
Het aantal wolkontladingen schommelde rond de kaap van ~20.000. De bliksem aan de grond trof vooral Wallonië met ~3.600 flitsen, terwijl Vlaanderen iets minder dan de helft - zo'n ~1.600 - inslagen telde en Brussel slechts ~60 maal werd opgelicht.

13 EN 14 AUGUSTUS 2015

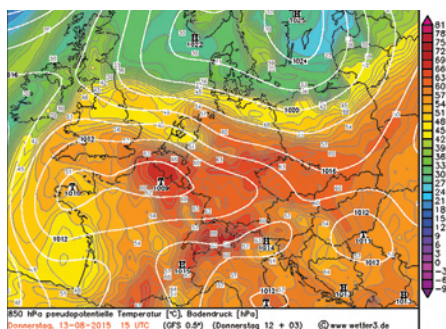
Het weerbeeld van donderdag 13 augustus werd getekend door een bijzonder warme luchtmassa, met maximumtemperaturen tussen 30 en 34°C. Bovendien was het ook erg vochtig: het "dauwpunt" - dit is de temperatuur tot welke de lucht moet afkoelen om verzadigd te raken met waterdamp en waarbij er dauw of mist ontstaat -, lag tussen 17 en 20 °C. Een dergelijke warme en vochtige zone brengt vaak een onstabiele weersituatie met zich mee.



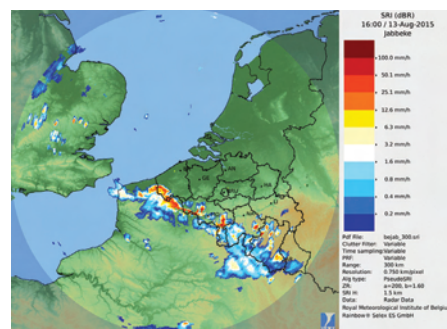
▲ Bliksem boven Antwerpen. Foto: Pieter-Jan D'Hondt.



▲ Aantal blikseminslagen waargenomen door BELLs tijdens de nacht van 13 op 14 augustus 2015.

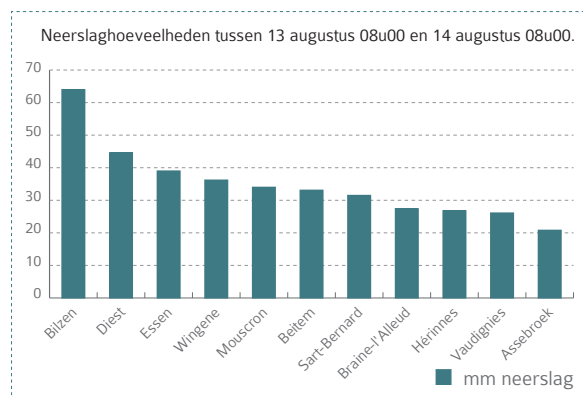


◀ De weersituatie over het noorden van Europa op donderdag 13 augustus 2015 om 17u00 lokale tijd.



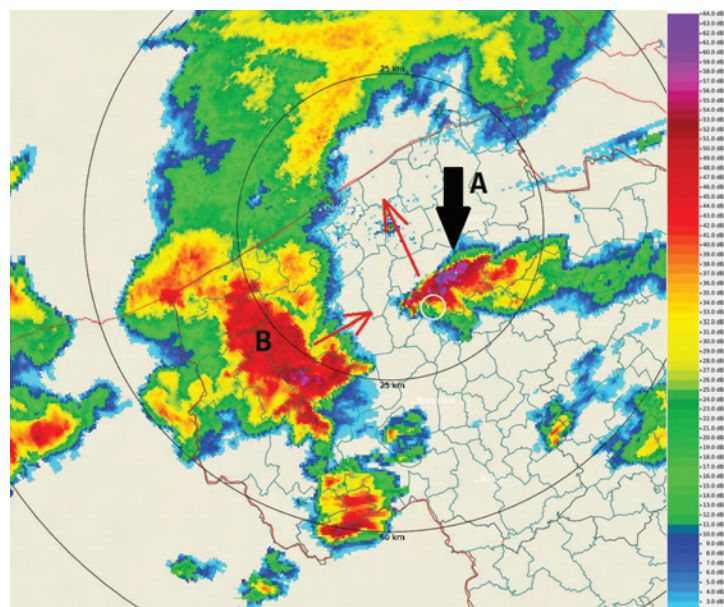
◀ Radarbeeld van Jabbeke van 13/08/2015 om 18 uur lokale tijd, met duidelijke vorming van de onweerscellen die zich vanaf de Franse grens in de richting van het centrum van ons land voortbewegen.

Dit wil zeggen dat er zich opwaartse bewegingen kunnen ontwikkelen, zodat er zich een thermische trog vormt. In dit geval strekte deze zich uit van Frankrijk tot onze regio, met een stroming vanuit het zuidoosten, gepaard met een hogedrukgebied over Scandinavië. Bovendien naderden vanuit het zuiden tijdens de late namiddag enkele hoogte-vores, gepaard met een lagedrukgebied over het westen van Frankrijk ons land. Hierdoor ontstond een wisselwerking met krachtige opwaartse bewegingen binnen de thermische vore, wat heeft geleid tot de vorming van bijzonder actieve stormcellen langs de Franse grens. Deze situatie bevatte alle ingrediënten voor het ontstaan van onweer: warmte, vocht en stijgbewegingen. Op die wijze ontwikkelden de cumulonimbuswolken zich tot een hoogte van een tiental kilometer. Deze lijn van intens onweer bewoog zich tijdens de vooravond verder in de richting van het centrum, om 's avonds over het noorden van het land te trekken. Midden in de nacht beïnvloedde ze nog steeds het weer over het noordoosten van ons grondgebied. Deze onweders gingen vaak gepaard met hevige windstoten, plaatselijke hagel en vaak erg intense regen, waarbij



tussen 13 augustus 08u00 en 14 augustus 08u00 grote neerslaghoeveelheden door het waarnemingsnetwerk van het KMI gemeten werden (zie afbeelding hierboven). Het onweerdetectiesysteem BELLs heeft in Wallonië ongeveer 2.000 blikseminslagen naar de grond gemeten en ongeveer 3.000 in Vlaanderen. Deze situatie werd reeds meerdere dagen op voorhand voorspeld door de voorspellers van het KMI en op woensdagavond werd een waarschuwing voor het hele land uitgegeven.

4° | Het weer in 2015



▲ PPI-beeld (Plan Position Indicator-beeld) 1.2° van 04u50
Hoe roder/paarser de kleur, hoe intenser de neerslag. De witte
cirkel geeft het gebied aan met de belangrijkste windschade.

WINDSCHADE IN DE REGIO VAN RUDDERVOORDE

Op 30 augustus trokken 's morgens felle onweersbuien met wind- en hagelschade over het westen van het land. Daarbij werd vooral het centrale deel van West-Vlaanderen, en meer bepaald de regio van Ruddervoorde, lokaal zwaar getroffen.

Een expert van het KMI ging zich ter plaatse een beeld vormen van de schade.

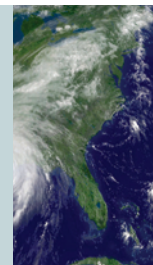
De streek van Ruddervoorde werd die morgen door diverse onweerscellen, waarvan twee uiterst actief, aangedaan.

Een eerste onweerscel (cel A op de afbeelding) trok omstreeks 04u50 over de streek en vertoonde de kenmerken van een supercel. Dit is een onweerscel waarvan de stijgende lucht roteert op enkele kilometer hoogte en die ontstaat wanneer er in de atmosfeer een combinatie van onstabiele lucht en sterke windschering aanwezig is. Een roterende onweerscel betekent niet altijd dat er een windhoos ontstaat in de onderste luchtlagen en aan de grond! Slechts een fractie van de supercellen veroorzaakt daadwerkelijk een windhoos.

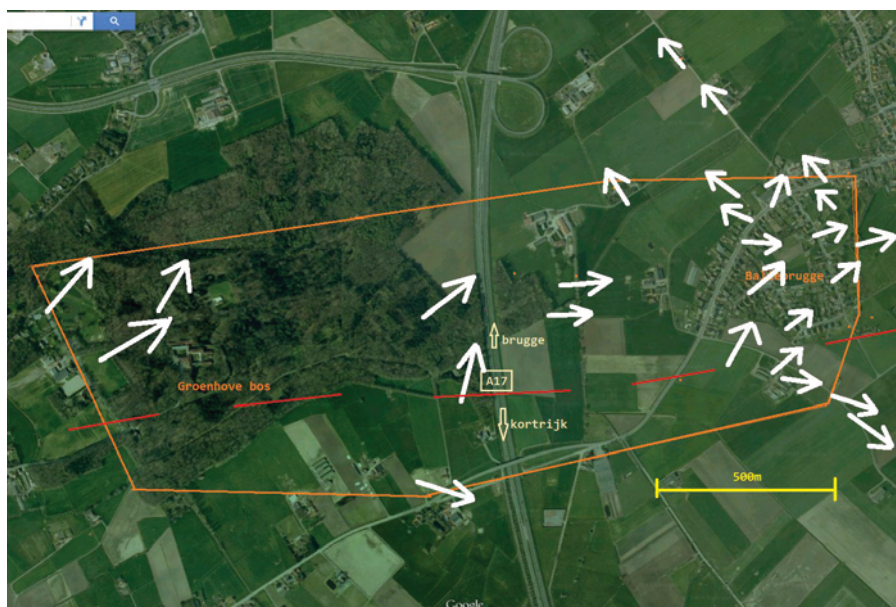
Volgens de vaststellingen zorgde deze eerste cel enkel voor hagelschade waarbij hagel met een diameter van 2 tot 3 cm werd genoteerd.

Deze eerste cel werd zeer snel gevolgd door een tweede actieve onweerscel (cel B op de afbeelding) die het gebied bereikte omstreeks 05u10. Op basis van de geanalyseerde radarbeelden ging het hier niet om een supercel, maar om een klassieke onweersbui. Er zijn aanwijzingen dat deze onweersbui voordien over Frankrijk wel kenmerken vertoonde van een supercel, doch bij ons waren deze kenmerken al verdwenen.

De gebruikte radarbeelden tonen zowel de intensiteit van de neerslag als de bijhorende winden op diverse hoogtes en doen vermoeden dat er, omstreeks het tijdstip waarop de bui over Ruddervoorde trok, sterke valwinden onder de buienwolk actief waren. Dergelijke valwinden worden veroorzaakt wanneer een grote hoeveelheid neerslag onder een actieve bui naar de grond valt. De vallende neerslag verdampt enigszins onderweg, wat tot een afkoeling van de neerslagmassa leidt. De neerslagmassa wordt dan nog zwaarder en valt nog sneller naar beneden. Wanneer deze



4°
HET WEER
IN 2015



▲ Vereenvoudigde kaart waarop met witte pijlen de vermoedelijke windrichting tijdens het onweer is weergegeven, op basis van de bestudeerde schade. De rode onderbroken lijn geeft de as van het divergentiegebied aan. bron satelliet beeld: *Google Maps*.

massa de grond bereikt, gebeurt dit met grote kracht wat als "zware windstoten" ervaren wordt. De intensiteit van de schade veroorzaakt door sommige valwinden kan even groot zijn als deze bij een matige windhoos waarbij windstoten boven 200 km/u bereikt worden!

In tegenstelling tot de beweringen in sommige media, werd de windschade in Ruddervoorde zeer waarschijnlijk niet door een windhoos of een supercel veroorzaakt. Zonder duidelijke foto's of andere beelden van een windhoos is het bij dergelijke windschade zelden mogelijk om meteen te besluiten of het nu om een valwind of een windhoos ging. Enkel een uitgebreide studie kan hierover uitsluitsel geven.

Op basis van de schadeanalyse ter plaatse waren - zeer lokaal - windstoten rond 150 tot 180 km/u mogelijk. Naast schade aan residenties en gebouwen was er vooral veel schade aan bomen. Dit valt te verklaren doordat de bomen nog volop in blad stonden en daardoor erg kwetsbaar waren voor zware windstoten. Het algemene patroon van de schade laat een divergent beeld zien van de betrokken regio. De strook had een breedte van minstens 1 km wat niet overeenstemt met de eventuele denkpiste van een lichte windhoos. De intensiteit

van windschade (zowel door windhozen of valwinden) wordt uitgedrukt in de Enhanced Fujita schaal. De schaal gaat van EF0 (beperkte schade) tot EF5 (totale vernieling). Voor dit geval komen we uit bij een waarde **EF1** tot misschien net **EF2**.

ZATERDAG 26 DECEMBER | 13:00

UKKEL

55%

14,3°C | 22 km/u | 1024,7 hPa

ZONNIG EN WARM

9:09 AM
Rainfall

Very Light Moderate Very Heavy

Bruxelles

Today at 10:20 AM

10:00

11:00 AM

12:00 PM

0.0 mm/10min

Light rain starting from 11:50

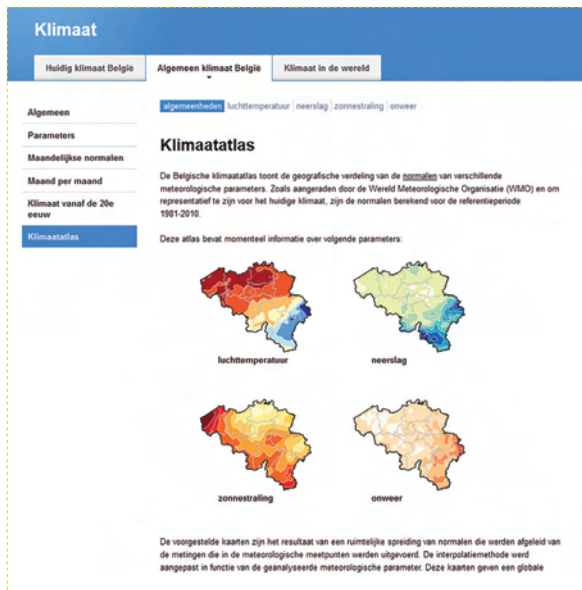
KMI WEERAPPLICATIE

In de top 10 van de meest gedownloade applicaties in België is deze app aanpasbaar en gebruiksvriendelijk. U kunt er de weersvoorspellingen en waarnemingen raadplegen zowel voor de plaats waar u zich bevindt als voor uw voorkeursplaatsen.

5°

De nieuwe producten van het KMI

5°
DE NIEUWE
PRODUCTEN VAN
HET KMI



▲ Afbeelding van de website.

DE KLIMAATATLAS VAN HET KMI

In 2015 heeft het KMI zijn gloednieuwe klimaatatlas van België op zijn website geplaatst. Geïnteresseerden kunnen hier een schat aan statistische informatie over het klimaat in België op basis van de officiële gegevens van het KMI vinden.

Het is ons streefdoel om een zo volledig mogelijk beeld te schetsen van het klimaat in België, uitgaande van de geografische verdeling van de normaten van verschillende meteorologische variabelen: luchttemperatuur, zonnestraling, neerslag en onweer. De normaten worden bij voorkeur berekend voor de referentieperiode 1981-2010 om representatief te zijn voor het huidige klimaat en zoals aanbevolen

door het WMO. Deze atlas is een voortdurend evoluerend project dat stelselmatig aangevuld wordt met nieuwe kaarten en informatie. Ook voor de jongsten onder ons werden vier spiksplinternieuwe fiches met de klimaatatlas als rode draad gemaakt.

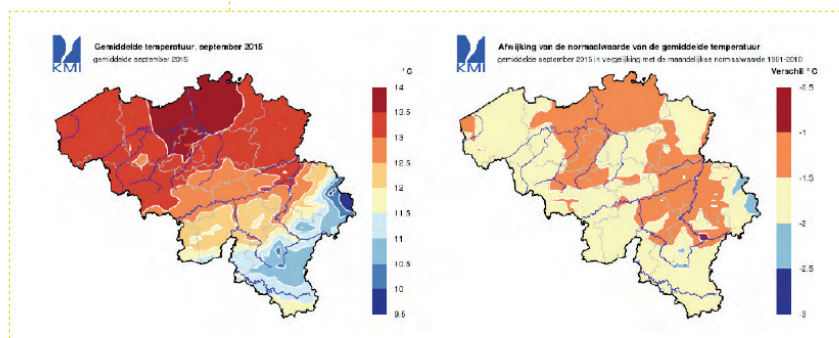
NIEUWE VERSIE VAN HET KLIMATOLOGISCH MAANDOVERZICHT

Sinds oktober 2015 biedt het KMI een vollediger versie van het klimatologisch maand-, seizoen- en jaaroverzicht op zijn website aan in PDF-formaat. Deze documenten worden automatisch ter beschikking gesteld op de 1^{ste} dag van de maand en bevatten de informatie van de voorafgaande maand, seizoen of jaar.

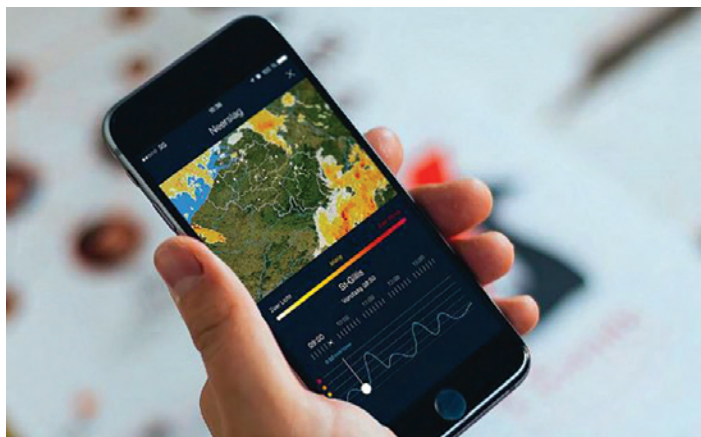
De documenten zijn gebaseerd op de waarnemingen van het referentiestation van Ukkel en bevatten kaarten van België met de geografische verspreiding van de temperaturen, de neerslag en de zonneshijnduur van de maand, seizoen of jaar, alsook hun afwijking t.o.v. de normale waarden.

Deze kaarten worden verkregen door ruimtelijke interpolatie van de waarnemingen uit onze databank op het ogenblik dat deze gerealiseerd worden. In het geval van de zonneshijnduur, worden ook de gegevens van de Europese Meteosat-weersatelliet opgenomen die informatie geven over de bewolgingsgraad.

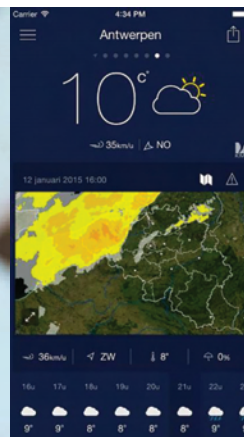
Hieronder ziet u ter illustratie een kaart met de gemiddelde temperaturen voor september 2015:



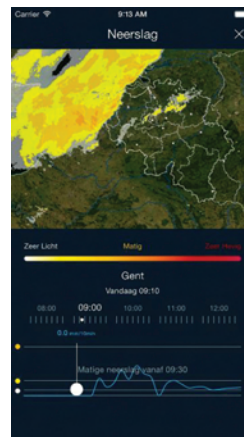
5° De nieuwe producten van het KMI



▲ Het KMI ontwikkelde een gloednieuwe weerapplicatie, zowel voor iOS als voor Android.



▲ Waarnemingen.



▲ Radarbeeld met heel precieze neerslagvoorspellingen.

HET WEER VAN HET KMI OP UW SMARTPHONE

In 2015 ontwikkelde het KMI een gloednieuwe weerapplicatie, zowel voor iOS als voor Android.

De app - met een strak en duidelijk uitzicht - is aanpasbaar en gebruiksvriendelijk. U kunt er de weersvoorspellingen en waarnemingen raadplegen zowel voor de plaats waar u zich bevindt als voor uw voorkeursplaatsen. U kan er neerslagvoorspellingen bekijken met een tijdstip van 10 minuten tot een algemene trend voor de 14 volgende dagen.

WAARNEMINGEN & RADARBEELDEN

De uurlijkse waarnemingen van het KMI voor uw huidige locatie, springen onmiddellijk in het oog. Wanneer er geen waarschuwingen zijn, dan toont de app u het radarbeeld met de neerslag boven België.

Als u op het radarbeeld klikt, krijgt u de neerslagvoorspellingen voor de komende drie uur voor de plaats waar u zich bevindt én uw voorkeursplaatsen per tijdstip van 10 minuten, zowel op een kaart van België als grafisch. Dit laat u toe om uw buitenactiviteiten gemakkelijker te plannen waardoor de in-het-water-gevallen barbecues en voetbalwedstrijden tot de verleden tijd behoren!

VAN UURLIJKSE WEERVOORSPELLINGEN NAAR EEN TREND VOOR 14 DAGEN OP VOORHAND

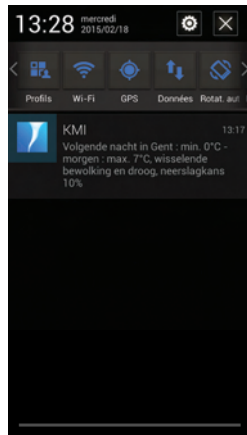


Bovendien biedt de nieuwe KMI-app u de uurlijkse weersverwachtingen van temperatuur, neerslag, wind en bewolgingsgraad voor de eerstvolgende 48 uur. Als u op een bepaald uur klikt, verschijnen onze voorspellingen voor de temperatuur, de wind en de kans op neerslag voor het door u gekozen uur.

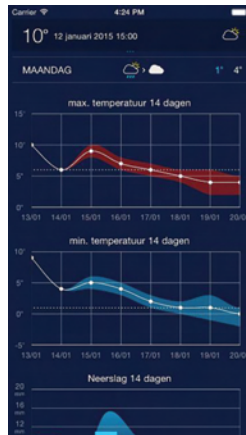
Vanzelfsprekend mogen ook de dagelijkse weersvoorspellingen niet ontbreken. Dankzij onze app bent u altijd op de hoogte van het weer voor de volgende 7 dagen, met de voorspellingen van temperatuur, wind en kans op neerslag. Wanneer u op de dag zelf klikt, verschijnt de voorspelling in tekstvorm. U kunt onze dagelijkse voorspellingen bovendien ook ontvangen via een melding op een door u bepaald uur.



▲ Het weer voor de volgende 7 dagen.



▲ Een melding met de laatste update.



▲ De trends tot 14 dagen.



▲ Een pushbericht van onze waarschuwingen.



▲ Meer informatie door op de waarschuwing te klikken.

U zal een melding met de laatste update van de dagelijkse weervoorspellingen ontvangen op de uren die u in de app configureerde.

Maar er is nog meer: met de app bieden wij voor Ukkel ook de trends tot 14 dagen van de dag- en nachttemperatuur en van de neerslag. Vanaf nu heeft het weer geen geheimen meer voor u!

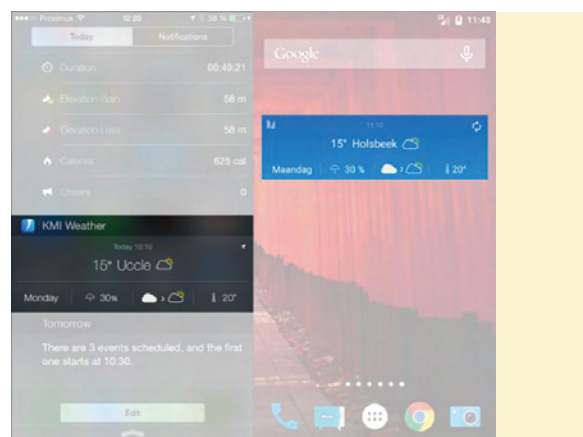
EEN PUSHBERICHT VAN ONZE WAARSCHUWINGEN

Wanneer het KMI een waarschuwing uitgeeft, ziet u dit in een oogopslag dankzij een automatisch pushbericht. Hierbij kunt u zelf bepalen voor welke regio en vanaf welk waarschuwningsniveau u verwittigd wilt worden. Zo bent u telkens onmiddellijk op de hoogte. Door op de waarschuwing te klikken, krijgt u meer informatie.

DE KMI-WIDGET IN DE NIEUWSTE VERSIE VAN ONZE MOBILE APPLICATIE

In de eerste twee maanden van zijn bestaan werd de KMI-applicatie meer dan 100.000 keer gedownload, waardoor het KMI zich in de top 10 van de meest gedownloade applicaties in België plaatste. Gedreven door het grote succes, werd gewerkt aan een update en de versie 2.1 van de mobiele applicatie van het KMI kwam nog in 2015 beschikbaar voor de gebruikers! De nieuwe versie is nog gebruiksvriendelijker dankzij de toevoeging van een widget

en een eenvoudiger configuratiemenu voor de meldingen. Op iOS is onze weerwidget beschikbaar onder de tab "Vandaag", en Android-gebruikers kunnen hem in twee versies (grootte 4x1 of 4x2) op hun homescreen plaatsen. Voortaan kan u in één oogopslag de actuele waarneming én de voorspelling voor de volgende dag raadplegen!



▲ Op de afbeelding links ziet u via de KMI-widget voor iPhone de meteorologische informatie voor de plaats waar u zich bevindt. De rechtse afbeelding toont de widget voor een Android, waarbij u bij het installeren zelf de gemeente kan kiezen waarvoor de widget u de meteorologische informatie zal tonen.

5° De nieuwe producten van het KMI



WORD JIJ "STORM SPOTTER" VOOR HET KMI?

Om zijn waarnemingsnetwerk te vervolledigen, bouwt het KMI sinds de zomer van 2013 in ons land aan een netwerk van stormspotters: het Belgian Storm Spotter Network (BSSN). Dit netwerk bestaat uit weerliefhebbers die op onweer "jagen" of enigszins de onweersverschijnselen nauw in het oog houden.

Het KMI beschikt uiteraard over de klassieke hulpmiddelen zoals radar en satellietgegevens om de onweersactiviteit in ons land te volgen, maar een radar ziet niet alles en geeft bijvoorbeeld de ernst van de schade door wind en hagelstenen niet weer. Tijdens onweerepisodes kunnen deze vrijwilligers hun waarnemingen rechtstreeks en in reële tijd aan de weerkamer van het KMI doorgeven, zodat deze - indien dit nodig zou blijken - meteen een waarschuwing kunnen uitgeven of aanpassen. Ook buiten het onweerseizoen kunnen de spotters belangrijke weerfenomenen zoals sneeuwval, stormschade... melden.

In de Verenigde Staten bestaat een dergelijke rechtstreekse samenwerking tussen stormspotters en de National Weather Service al sinds 1971 met het "Skywarn" programma. In Europa is een dergelijke samenwerking tussen bekwame spotters en nationale weerinstituten nog niet echt gebruikelijk en zelfs quasi onbestaande. Het KMI wil hierin een voortrekkersrol spelen. Tussen februari en april 2015 organiseerde

het KMI toelatingstesten voor kandidaat stormspotters. Niet iedereen wordt echter zomaar in het netwerk opgenomen. Alle kandidaten worden aan een strenge test onderworpen waarbij hun kennis over onweer en onweerswaarnemingen grondig getoetst wordt. Uiteindelijk ontstond er na de examens een netwerk met 34 stormspotters.

Om enkel relevante meldingen te krijgen waarop het Weerbureau ten volle kan vertrouwen, dienen de fenomenen die door de stormspotters gemeld worden aan een aantal strenge criteria te voldoen. Het aantal meldingen blijft hierdoor laag maar dit is ook te wijten aan het minder frequent voorkomen van significante fenomenen.

Het stormspottersnetwerk was uiterst productief op 5 juni toen een actieve onweerslijn over het land trok. Er werd veelvuldig een "shelf cloud" gespot en gerapporteerd. Dergelijke onheilspellende wolkenformatie ontstaat wanneer koudere lucht op enige hoogte in aanraking komt met warmere lucht aan het aardoppervlak en deze laatste omhoog duwt.

NIEUWE BIJZONDERE PUBLICATIES VAN HET KMI

Ieder jaar verschijnen er van de hand van personeelsleden van het KMI diverse publicaties over verschillende thema's in allerlei tijdschriften en/of rapporten. De volledige lijst van alle publicaties van 2015 vindt u trouwens achteraan

5°

DE NIEUWE
PRODUCTEN VAN
HET KMI

▲ Jean Vincent (1851-1932), eerste directeur van het KMI van 1913 tot en met 1919, bij de stichting in 1913.

dit jaarverslag. Echter, dit jaar zijn er toch wel twee heel bijzondere publicaties die speciale aandacht verdienen; met name een webpublicatie omtrent de rijke geschiedenis van het KMI en de meteorologie alsook een update van de brochure "Oog voor het klimaat".

DE GESCHIEDENIS VAN HET KMI

Het KMI als dusdanig bestaat sinds 1913. De honderdste verjaardag van het instituut werd in 2013 dan ook ruimschoots gevierd. Naar aanleiding van deze verjaardag ontstond het idee om wat dieper te graven in het soms woeelige verleden van het KMI en de meteorologie. Dr. Gaston Demarée, voormalig hoofd van de afdeling "Hydrologie" en gepassioneerd door meteorologie en geschiedenis, nam dit huzarenstuk voor zijn rekening. Het resultaat van zijn vele uren opzoekingswerk in oude archiefstukken werd op onze website online gezet onder de titel "De geschiedenis van het KMI". De auteur beperkte zich niet tot de geschiedenis van het KMI zelf en neemt de lezer mee naar het ontstaan van de meteorologie in de 16^{de} eeuw. De weg van de meteorologie tot de oprichting van de Koninklijke Sterrenwacht en de nieuwe ontwikkelingen bij het KMI is een fascinerend verhaal van wetenschappelijke en politieke evoluties.

Bent u nieuwsgierig geworden? Neem dan zeker een kijkje op onze website: <http://www.kmi.be/meteo/view/nl/6044768-Geschiedenis.html>

UPDATE "OOG VOOR HET KLIMAAT"

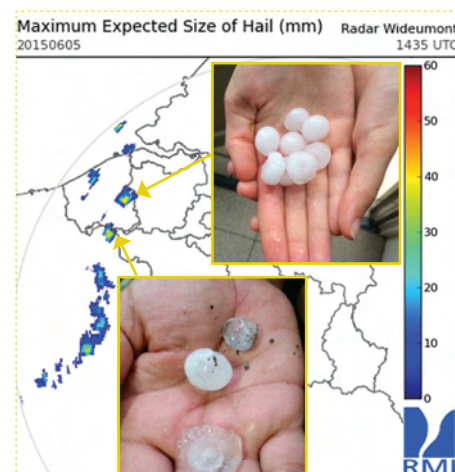
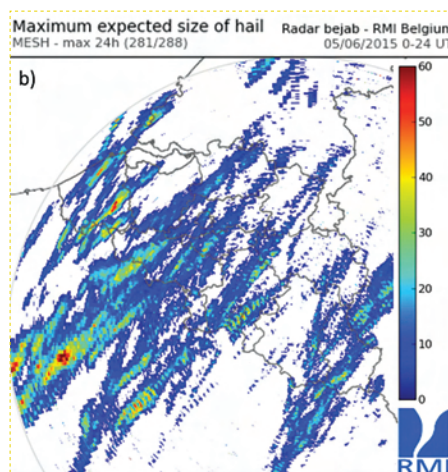
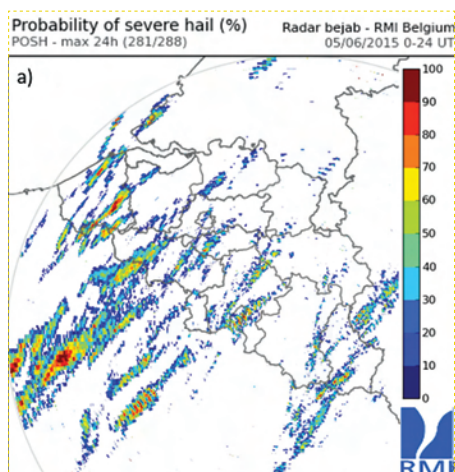
In het kader van de klimaatproblematiek publiceerde het KMI in 2008 een eerste informatieve brochure "Oog voor het klimaat". Dankzij de medewerking van verschillende personeelsleden is er dit jaar een vernieuwd en actueel vervolg verschenen met de voor de hand liggende titel "Oog voor het klimaat 2015".

In deze vernieuwde versie komen heel wat actuele thema's en ontwikkelingen aan bod waaronder:

- › Een update van de evoluties van het klimaat in België en antwoorden op vragen over het weer. Valt er minder sneeuw? Regent het tegenwoordig meer dan vroeger?
- › Waarnemingen van en onderzoek naar zonnestraling en ozon, om bij te dragen tot een beter begrip van de mechanismen achter het klimaat op globale schaal.
- › De klimaatmodellen die we gebruiken om de dynamiek van het klimaatsysteem te doorgronden en verwachte klimaatveranderingen in te schatten.
- › Onderzoek naar het stedelijke hitte-eiland.

Omdat het weer en het klimaat voortdurend aan verandering en evolutie onderhevig zijn en onderzoek niet stil staat, is de brochure tevens een weerspiegeling van het dagelijkse werk van het KMI. Om diezelfde redenen behoort een volgende update tot de mogelijkheden.

5° De nieuwe producten van het KMI



▲ Afbeelding 1: a) Maximale kans op hevige hagel (%) en b) maximale verwachte grootte van hagel (mm) gedetecteerd in de reflectiviteitsmetingen van de Wideumont radar op 5 juni 2015.

▲ Afbeelding 2: Maximale verwachte grootte van hagel (mm) gedetecteerd in de reflectiviteitsmetingen door Wideumont radar uitgevoerd op 5 juni 2015 om 16u35 lokale tijd.

HAGELDETECTIEPRODUCTEN

Omdat hagel heel veel schade in de landbouwsector en aan onroerende goederen kan veroorzaken, werden er in 2015 twee nieuwe hageldetectieproducten aan de lijst van radar-observaties en -metingen toegevoegd. De zware hagelbuien tijdens het Pinksterweekend van 2014 met een totale schade van meer dan 500 miljoen euro, getuigden immers dat nauwkeurige waarnemingen van extreme weersomstandigheden van groot belang zijn om tijdig waarschuwingen te kunnen uitsturen.

Deze nieuwe producten detecteren hevige hagel (meer dan 2 cm diameter) in de atmosfeer en schatten de grootte van de hagelsteentjes. De toevoeging van deze nieuwe informatie aan de bestaande hagelproducten laat toe om de hevigheid van de gedetecteerde hagelbuien te bepalen.

Op 5 juni 2015 werd de kans op hagelbuien voor meerdere Belgische provincies op 100% geschat, maar deze informatie geeft weinig indicatie betreffende de hevigheid van de hagelbuien. De nieuwe hageldetectieproducten komen hieraan tegemoet door de kans op hagelsteentjes groter dan 2 cm diameter en de maximale verwachte grootte van hagel op dezelfde dag weer te geven. Niet alle buien hebben een even grote kans op hevige hagel zoals afbeelding 1a aantoont en bovendien was slechts op enkele plaatsen de maximale verwachte grootte van de hagelstenen 3 cm en meer (afbeelding 1b).

De maximale grootte van de hagelstenen werd geschat op basis van de reflectiviteitscanning die door de Wideumont radar om 16u35 werd uitgevoerd. Waarnemers ter plaatse hebben rond dit tijdstip hagel gemeld van 2-3 cm diameter ter hoogte van Tielt en Rekkem in de provincie West-Vlaanderen zoals op de afbeelding 2 te zien is.

Alle hageldetectieproducten worden grondig geëvalueerd aan de hand van operationele hagel- en hevige hageldetectie, uitgevoerd op basis van de data van de drie Belgische radars (Wideumont, Zaventem en Jabbeke). Dit geldt ook voor de nieuwe hageldetectieproducten die grondig gecontroleerd werden aan de hand van de hagelmeldingen van 5 juni en een bevredigende kwaliteit vertonen. Alle hagelproducten – waaronder ook de dagelijkse berekening van de maximale bereikte grootte – worden bovendien operationeel gearchiveerd en zijn op ieder moment beschikbaar voor statistische analyse of case-studies. Ook de dienst “Klimatologische inlichtingen van het KMI” kan van deze gegevens gebruik maken.



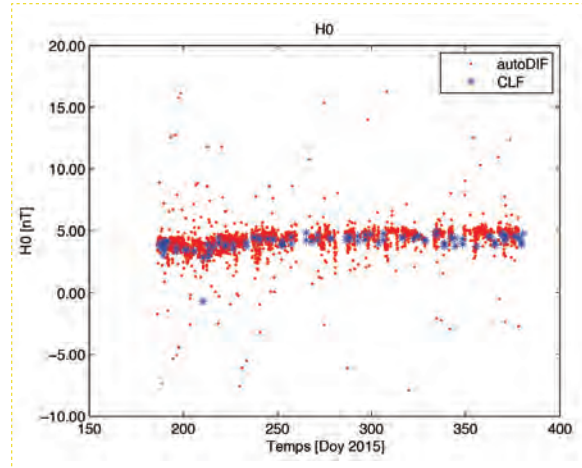
▲ Afbeelding 3: AutoDIF op zijn zuil voor absolute metingen.

VALIDATIE VAN HET INSTRUMENT AUTODIF

Het instrument AutoDIF (Automatic DIFlux), dat ontwikkeld werd in het GeoFysisch Centrum (GFC) van Dourbes en dient voor de automatische meting van de declinatie en de inclinatie van het magnetisch veld van de Aarde, werd in het kader van zijn validatie geïnstalleerd in het observatorium van Chambon-la-Forêt (CLF) in Frankrijk. Dit observatorium geldt sinds 1936 als het referentiepunt van Frankrijk voor het "Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP)". Zijn voortdurende hoogstaande kwalitatieve metingen maken het observatorium tot een referentie-observatorium voor de hele wereld. Het is voor de validatie van de AutoDIF dan ook een reële meerwaarde om onze automatische metingen te kunnen vergelijken met die van de lokale waarnemers.

De installatie van de AutoDIF vond plaats in juli 2015. De leden van het IPGP hebben ons een zuil in hun zaal van absolute metingen toegewezen. Deze zuil werd gekozen op basis van de installatiemogelijkheden van een specifiek testbeeld voor de AutoDIF. Dit beeld werd geplaatst op de wand van het hoofdgebouw (zie afbeelding 3) op ongeveer 100 m van het gebouw van de absolute metingen.

Sinds zijn installatie, realiseert de AutoDIF een volledige absolute meting van het oriëntatieveld per uur in CLF (rode stippen in afbeelding 4). Het personeel van het observatorium



▲ Afbeelding 4: horizontale basislijn van de component (H0) behorende tot de variometer CL2 van het observatorium. In het rood de metingen van de AutoDIF en in het blauw deze van het observatorium CLF.

verricht zelf vier metingen per week (blauwe stip). Deze metingen leiden tot het opstellen van referentieniveaus van de variometer van het observatorium en laten toe om een gedetailleerde vergelijking van de absolute instrumenten te maken. Bij onderzoek van afbeelding 4 blijkt dat:

- › de resultaten van de basislijnen van de horizontale component H0 beter overeenstemmen dan 1 nT. Dit toont aan dat AutoDIF in tenminste dezelfde mate van precisie meet als het absolute instrument van het observatorium (theodoliet Diflux Zeiss010A);
- › de uurlijkse informatie van de AutoDIF helpt om de evolutie van de basislijn beter te omlijnen en aliasing-effecten (d.i. vouwvervorming) te voorkomen.

Opmerking: De rode stippen die sterk afwijken van de basislijn, worden veroorzaakt door foutieve metingen van de AutoDIF die te wijten zijn aan obstakels voor het testbeeld of andere verstoringen van de meting. Vanwege de automatisering is er immers niet altijd iemand aanwezig om dit soort problemen op te lossen.

DONDERDAG 02 JULI | 15:00

LIÈGE-MONSIN

38,8° 

 22 km/u  0%  1015,6 hPa

HEEL WARM EN ZONNIG

DE BREWER INSTRUMENTEN

kunnen naast de ozonkolom ook UV spectra meten. Het instrument heeft een golflengtebereik tot een belangrijk stuk van de UVA straling. Uit deze spectra, die meermaals per dag gemeten worden, kan de actuele UV index afgeleid worden, die vergeleken wordt met de voorspelde UV index.

Hugo De Backer, Quentin Laffineur en Alexander Mangold, verantwoordelijk voor de ozon-, UV- en LIDAR-metingen. ▶

6° Onderzoek op het KMI



6°
ONDERZOEK
OP HET KMI



Het KMI mag dan bij het grote publiek vooral gekend zijn voor zijn weervoorspellingen en waarschuwingen, maar het doet veel meer dan dat. Weervoorspellingen zijn immers gebaseerd op wetenschappelijke onderzoeken en programma's. Deze wetenschappelijke ondersteuning wordt binnen het KMI verleend door drie wetenschappelijke diensten: de wetenschappelijke dienst "Waarnemingen", de wetenschappelijke dienst "Meteorologisch en klimatologisch onderzoek" en de wetenschappelijke dienst "Het KMI te Dourbes". Elk van deze diensten heeft het voorbije jaar heel wat onderzoek en/of projecten afgehandeld en stelt deze graag in dit hoofdstuk voor.

WETENSCHAPPELIJKE DIENST "WAARNEMINGEN"

ACTIVITEITEN WETENSCHAPPELIJKE DIENST "WAARNEMINGEN"

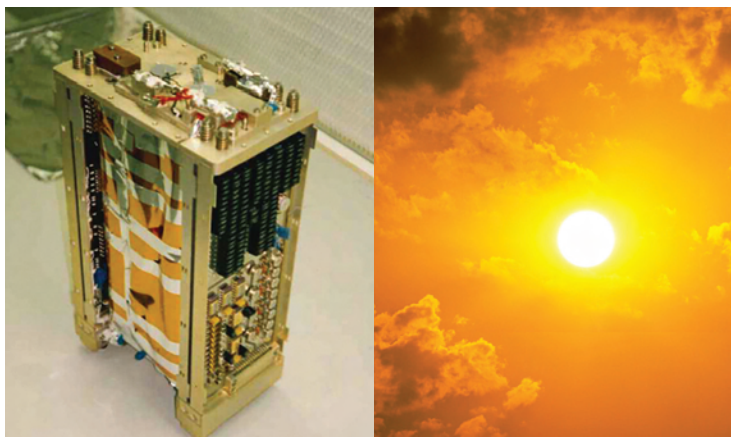
De Wetenschappelijke Dienst "Waarnemingen" van het KMI staat in voor een brede waaier van waarnemingen van weer en klimaat, gaande van waarnemingen aan de grond door onze weerstations verspreid over België, tot de waarnemingen van satellietinstrumenten hoog in de ruimte. Naast het operationeel beschikbaar maken van de waarnemingen in "bijna reële tijd", verricht deze dienst ook heel wat onderzoek naar het optimaal gebruik van de bestaande waarnemingen, het invoeren van nieuwe waarnemingen en het ontwikkelen van nieuwe toepassingen van de waarnemingen. Dit onderzoek gebeurt in een internationale context, wat de beste garantie is voor een goede kwaliteit van de waarnemingen en het gerelateerde onderzoek.

Voor de waarnemingen beschikt het KMI over een netwerk van 17 automatische weerstations verspreid over België. De eerste generatie van deze weerstations werd ontwikkeld vanaf 2000, maar in het kader van voortdurende optimalisatie zijn deze stations sinds enkele jaren aan modernisering toe. Het is echter een onbegonnen taak om alle stations in één keer aan te pakken en dus gebeurt dit gespreid in de tijd sinds 2013. Het voorbije jaar werden de stations in Humain, Beitem en Retie aangepakt.

Reeds heel lang gebeuren er verticale peilingen van de atmosfeer via een weerballon. Deze peilingen meten standaard de temperatuur- en waterdampprofielen, maar bij het KMI worden ook de profielen van ozon gemeten. Hierdoor heeft het KMI één van de langste meetreeksen van ozon in Europa over een tijdspanne van ongeveer 45 jaar. In 2015 werd de homogeniteit van deze datareeks getest door een vergelijking met waarnemingen in De Bilt. Tevens werd het effect van het al dan niet uitvoeren van bepaalde correcties bestudeerd. Deze datareeks wordt onder andere ook gebruikt voor de validatie van satellietwaarnemingen in de O3MSAF (Satellite Application Facility on Ozone and atmospheric chemistry Monitoring) van EUMETSAT. Ook de metingen van de UV-index en de aerosolen, niet alleen in België, maar ook in het Prinses Elizabethstation op Antarctica, staan op het programma. In het voorbije jaar verkregen we voor het eerst ononderbroken metingen van aerosolen in Antarctica gedurende het hele jaar, dus ook tijdens de lange poolwinter in het zuidelijk halfrond - overeenkomend met onze zomer - wanneer het Prinses Elizabethstation niet bemand is. In december 2015 werd voor het eerst boven het station een ozongat gemeten. Dit is een uitzonderlijke situatie want in normale jaren is het ozongat het diepst in oktober en is het reeds verdwenen in december.

Voor de waarneming van neerslag en onweer maakt het instituut gebruik van drie weerradars in België, waarvan twee in eigen beheer. Eind 2015 installeerden de collega's van de Vlaamse Milieu Maatschappij (VMM) een vierde weerradar in Houthalen-Helchteren. De radardata vormen een belangrijke input voor de INCA-BE-nowcastingssoftware, die de waarnemingen met een deterministische aanpak extrapoleert in de tijd over een korte termijn van enkele uren en het probabilistische nowcastingsysteem STEPS-BE (Short Term Ensemble Prediction System) dat specifiek voor de neerslag werkt. Dit laatste systeem werd in de loop van 2015 verder verfijnd en aan onze weervoorspellers ter beschikking gesteld. Zo krijgt men een realistisch beeld van de spreiding van de onzekerheid op de neerslagvoorspelling. Dit is vooral van grote waarde voor hydrologische toepassingen en het voorspellen van overvloedige neerslag. Het KMI, een pionier op het vlak van bliksemdetectie, heeft in 2015 twee nieuwe bliksemsensoren geïnstalleerd

6° | Onderzoek op het KMI



▲ Het DIARAD/VIRGO instrument gebouwd in België voor het KMI dat sinds een recordtijd van 20 jaar ruimtemetingen van de zonne-irradiantie maakt.

en aangesloten op het bliksemdetectieprogramma BELLS (BElgian Lightning Location System) dat bliksems waarneemt via de radiogolven die zij uitzenden. Het KMI neemt ook deel aan een voorbereidende studie voor het gebruik van een nieuw bliksemdetectie-instrument vanuit de ruimte dat zal geïnstalleerd worden op de toekomstige Meteosat Third Generation die EUMETSAT tegen 2020 zal lanceren.

Het KMI vertegenwoordigt België in de intergouvernementele organisatie EUMETSAT die instaat voor het beheer van de operationele Europese weersatellieten. Satellietdata zijn de belangrijkste bron van waarnemingen die gebruikt worden door weervoorspellingsmodellen. Hun beschikbaarheid heeft een directe impact op de kwaliteit van onze dagelijkse weervoorspellingen. In 2015 onderschreef België het "European Polar Satellite - Second Generation" (EPS SG)-programma, waarmee de lange termijn beschikbaarheid van satellietgegevens voor de assimilatie in numerieke weervoorspellingsmodellen gegarandeerd is. Het betreft hier een totale investering van 92 miljoen euro die gespreid wordt over een periode van 30 jaar.

Het KMI bouwt zijn eigen ruimte-instrumenten voor de meting van de zonne-irradiantie (de hoeveelheid energie die de Zon naar de Aarde stuurt en die het klimaat op Aarde bepaalt) en lanceert deze al sinds 1983. In december 2015 vierden we de twintigste verjaardag van ons langst werkende instrument DIARAD/VIRGO (zie afbeelding). Het instrument was voorzien voor een levensduur van 2 tot 6 jaar, maar

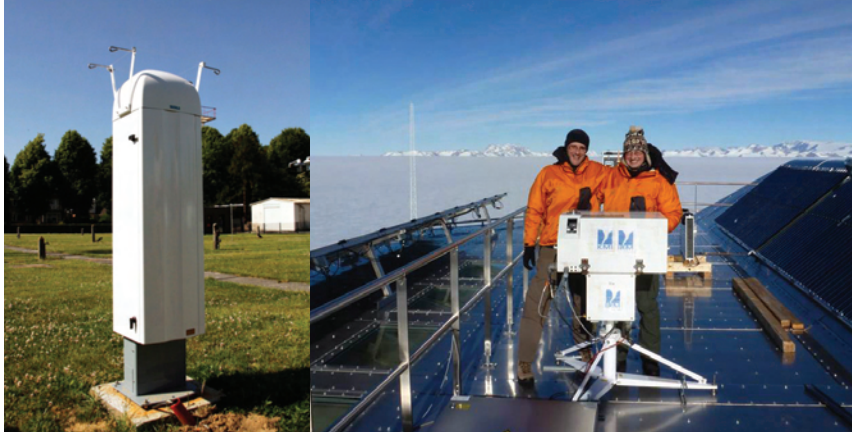


▲ Bezoek van de Chinese delegatie.

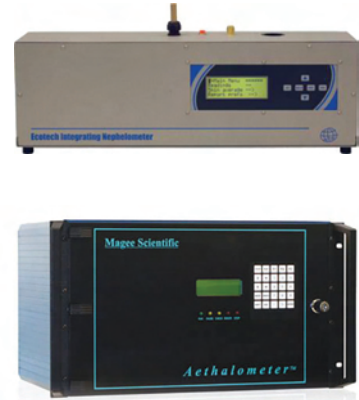
na 20 jaar in de ruimte werkt het nog steeds uitstekend. Dit is een sterk staaltje van Belgische ruimtevaarttechnologie. Onze metingen krijgen internationale erkenning en worden onder andere door NASA gebruikt in het CERES-project voor de meting van de opwarming van de Aarde. Ook onze Chinese collega's hebben interesse in onze zonne-irradiantie-instrumenten voor lancering op de Chinese operationele meteorologische satellietreeks Feng Yung 3. Het voorbije jaar ontvingen we dan ook een Chinese delegatie en zijn we gestart met het ontwerp van een instrument met voorziene lancering op de Feng Yung 3 E satelliet in 2018.

Al sinds 2003 is het KMI verantwoordelijk voor de gegevensverwerking van het GERB-instrument op de Meteosat Tweede Generatie satellieten. GERB (Geostationary Earth Radiation Budget) meet als enige instrument ter wereld de dagelijkse cyclus van de uitgaande aardse straling die nauw verbonden is met het verloop van tropische convectie. De parameterisatie hiervan in klimaatvoorspellingsmodellen en numerieke weervoorspellingsmodellen is echter voor verbetering vatbaar. In 2015 werd – na lobbywerk van het KMI – door EUMETSAT beslist om een Meteosat Tweede Generatie satelliet met een GERB-instrument aan boord boven de Indische Oceaan te plaatsen op een lengtegraad van 40°O. Dit zal toelaten om de invloed van de Aziatische luchtvervuiling op de globale klimaatsverandering te onderzoeken.

Naast al deze onderzoeken en studies, werkt onze afdeling ook aan de voorbereiding van de gegevensverwerking van



▲ Ceilometer.

▲ De Brewer spectrofotometer
(twee collega's op het Prinses Elizabethstation).▲ Boven: nephelometer.
Onder: aethalometer.

de toekomstige ESA Earthcare-satelliet die ons informatie over de verticale profielen van de straling in de atmosfeer zal opleveren.

Eind 2015 werden bij ESA de documenten ingediend voor de "Critical Design Review" van de Simba-satelliet, die zowel de inkomende als de uitgaande zonnestraling zal meten. Simba is een kleine satelliet met afmetingen van 10x10x34 cm en behoort daarmee tot de "cubesaat" familie. Deze laatste review moet ons toelaten om het volgende jaar de eigenlijke bouw van de satelliet te starten.

HET PROJECT "AGACC-II"

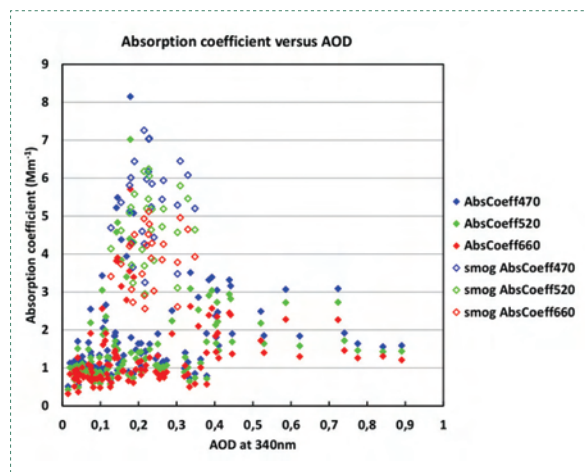
De voorbije 4 jaar (2011-2015) heeft het KMI meegewerkt aan het programma SSD (Science for Sustainable Development of Wetenschap voor een duurzame ontwikkeling) dat gefinancierd werd door Belspo (Belgian Science Policy). Het project AGACC-II (Advanced exploitation of Ground based measurements for Atmospheric Chemistry and Climate Applications) kadert binnen dit programma en staat voor de gevorderde exploitatie van grondwaarnemingen voor toepassing in atmosferische chemie- en klimaatstudies. Wetenschappers van het KMI, in samenwerking met het BIRA (Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie), de ULg (Universiteit van Luik) en de ULB (Université Libre de Bruxelles) onderzochten de atmosferische samenstelling en de verandering ervan door middel van grondwaarnemingen vanuit verschillende locaties binnen België en de rest van de wereld.

Het project heeft als algemene doelstelling om de verschillende technieken voor waarneming van de aardatmosfeer vanaf de grond te verbeteren. Meer specifiek zijn er 4 deeldoelstellingen:

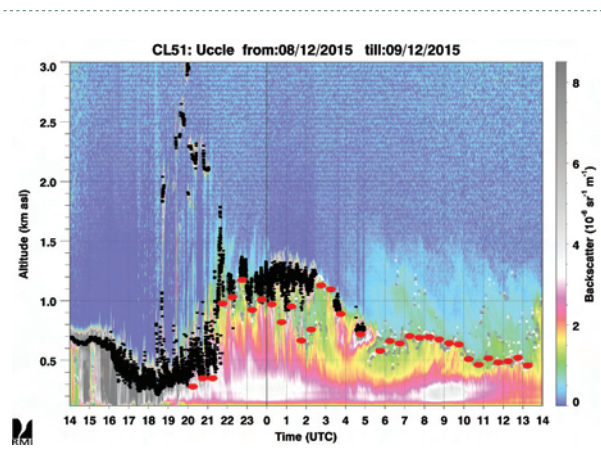
1. het afleiden van nieuwe informatie omtrent de belangrijkste broeikasgassen in de atmosfeer (koolstofdioxide, methaan, dikstikstofmonoxide) alsook over tetrafluormethaan en CCl₄ tetrachloormethaan;
2. het uitbreiden van de reeks van atmosferische sporegasen die vanop de grond kunnen worden gedetecteerd met het FTIR-instrument (Fourier Transform Infrared Spectroscopy), een instrument dat een absorptie- of emissiespectrum (in het infrarood) van een vaste stof, vloeistof of gas kan meten en zo de aanwezigheid van bepaalde moleculen kan bepalen;
3. het uitbreiden van onze expertise op het vlak van aerosolwaarnemingen met als doel onze inzichten in de eigenschappen van aerosolen boven Ukkel te vergroten;
4. de studie van aerosolemissies in Afrika aan de hand van de waarnemingen in Bujumbura.

Voor de derde doelstelling over de aerosolwaarnemingen valt binnen de expertise van het KMI. Om meer inzicht te krijgen in het gedrag van aerosoldeeltjes boven Ukkel zijn onze grondwaarnemingen immers van groot belang. Het is belangrijk onze (aerosol)instrumenten (Brewer spectrofotometers, ceilometers, aethalometer en nephelometer) goed te onderhouden, regelmatig te controleren en hun metingen

6° Onderzoek op het KMI



▲ *Afbeelding 1:* Absorptiecoëfficiënten bij 470, 520 en 660 nm ten opzichte van aerosol optische diepte bij 340 nm. De waarnemingen tijdens de smogperiode worden weergegeven door de niet-opgevulde symbolen en onderscheiden zich duidelijk van de overige waarnemingen.



▲ *Afbeelding 2:* Gemeten backscatter-profiel tussen 120 m en 3.000 m in functie van de tijd. De rode punten komen overeen met de gedetecteerde hoogte van de menglaag.

continu op te volgen. Er werden een aantal algoritmes ontwikkeld die de kwaliteit van de waarnemingen verbeteren. Alsook werden de metingen van de verschillende instrumenten gecombineerd om een zo gedetailleerd mogelijk beeld te krijgen van de aerosolen in de lucht boven Ukkel.

Het onderzoek leverde volgende belangrijke resultaten op voor het KMI:

1. de ontwikkeling van een algoritme om bewolkte waarnemingen van aerosol optische dikte te detecteren;
2. uitgebreide analyse van een 23-jarige tijdreeks van simultane waarnemingen van UV, ozon, totale straling en aerosol optische dikte (resultaten gepubliceerd in De Bock et al. 2014);
3. analyse van de oorsprong van luchtmassa's en hun relatie met meteorologische parameters (zoals temperatuur, relatieve vochtigheid en windrichting) en optische eigenschappen van aerosolen (zoals de aerosol optische dikte);
4. analyse van de dataset met aerosolwaarnemingen van 2014. Een korte smogperiode (12-14 maart 2014) onderscheidde zich hier duidelijk van de overige waarnemingen (afb. 1);
5. uitbreiding van het ceilometernetwerk van het KMI en ontwikkeling van een algoritme om de menghoogte af te leiden uit de metingen van de ceilometers (afb. 2);

6. verbetering van de operationele voorspelling van de UV-index.

CONTINUE AEROSOLMETINGEN IN ANTARCTICA

Het KMI leidt een wetenschappelijk project op het Belgisch Prinses Elisabeth station in Oost-Antarctica om er de samenstelling van de atmosfeer te meten. Dit onderzoek heeft als doel de aerosoldeeltjes in de Antarctische atmosfeer uitgebreid te karakteriseren en lange tijdreeksen op te bouwen. Deze metingen op Antarctica zijn belangrijk voor de evaluatie van de achtergrondconcentraties, voor de verbetering van de kennis van het langeafstandstransport van aerosoldeeltjes en zijn ook nuttig voor de validatie van satellietmetingen en modelresultaten. Verder werkt het KMI samen met de KU Leuven en het BIRA om de invloed van aerosoldeeltjes op de wolkenvorming in Antarctica te onderzoeken.

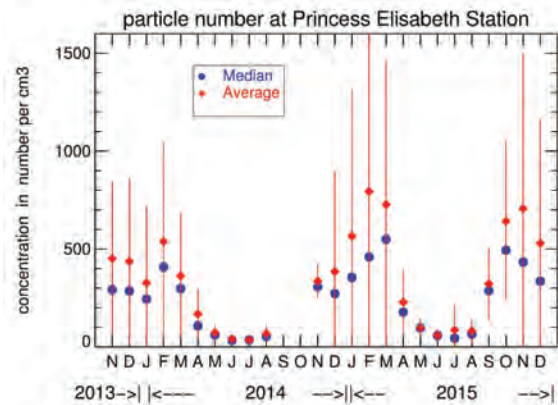
Door de bijzondere weeromstandigheden is de Belgische poolbasis enkel van november tot eind februari bemand. De rest van het jaar draait het station, via een langeafstandsbediening, hoofdzakelijk op wind- en zonne-energie en moeten alle instrumenten werken zonder manueel ingrijpen.



▲ Prinses Elisabeth station op Antarctica.

Uiteraard is er een internetconnectie - via satelliet - om de instrumenten en de gegevens vanuit het KMI te kunnen beheren. Tijdens de vorige Antarctische winters waren er, telkens om verschillende redenen, stroompannes die het station en de metingen stopzetten. 2015 was het eerste jaar waarin alle instrumenten ononderbroken gegevens konden verzamelen. Dit is belangrijk om de veranderingen van seizoen naar seizoen te kunnen volgen en analyseren.

Afbeelding 3 toont de maandelijkse gemiddelden en de mediaanwaarden van het aantal atmosferische deeltjes per volume-eenheid, van november 2013 tot eind december 2015. Van september tot november 2014 merkt men duidelijk een onderbreking in tegenstelling met het volledige jaar 2015. Bovendien valt het op dat de waarden duidelijk hoger zijn tijdens de Antarctische zomer dan tijdens de Antarctische winter. Tijdens de zomer bereiken immers meer luchtmassa's afkomstig van lagere breedtegraden Antarctica en door het zonlicht zijn er ook meer chemische reacties in de Antarctische atmosfeer die tot aerosolvorming leiden. Dit wordt duidelijk weerspiegeld in de waarden voor september en oktober 2015, wanneer met de lente ook het zonlicht naar Antarctica terugkeert en de concentratie van de aerosolen sterk stijgt. Het verschil tussen de mediaanwaarden en de gewone gemiddelden wordt veroorzaakt door sommige korte periodes waarin de concentraties sterk

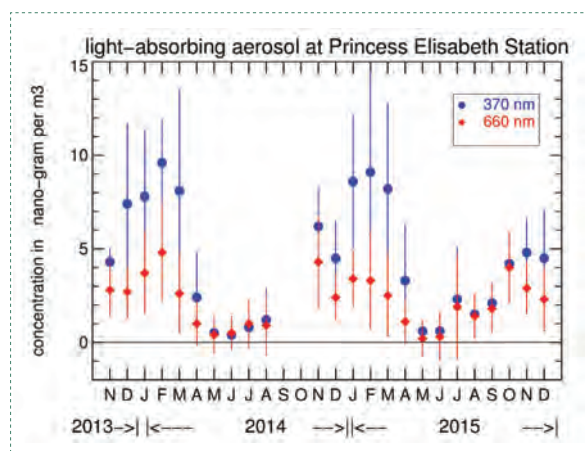


▲ Afbeelding 3: Tijdreeks van maandelijkse gemiddelden van het aantal atmosferische aerosoldeeltjes per kubieke centimeter gemeten op het Prinses Elisabeth station; in het blauw de mediaanwaarden en in het rood de gewone gemiddelden.

stijgen, bv. tijdens stormen die luchtmassa's uit de richting van de oceaan of lagere breedtegraden naar het station transporteren (dit is duidelijk minder tijdens de Antarctische winter).

Afbeelding 4 toont de maandelijkse gemiddelden van de massaconcentratie van licht-absorberende partikels bij twee verschillende golflengtes. Deeltjes die het zonlicht absorberen zijn vooral afkomstig van verbrandingsprocessen (bv. verbranding van biomassa, roet van uitlaatgassen) en omdat deze bronnen van nature niet in Antarctica voorkomen, zijn ze een duidelijke aanwijzing voor langeafstandstransport van aerosoldeeltjes. Bovendien ziet men dat voor de twee golflengtes de concentraties van november tot maart duidelijk hoger zijn dan tijdens de Antarctische winter. Dit toont aan dat het langeafstandstransport hoofdzakelijk tijdens de Antarctische zomermaanden plaatsvindt. Verder zijn de waarden tijdens de Antarctische zomermaanden voor de kortere golflengte (370 nm) hoger dan voor de langere golflengte (660 nm). Bij roet zouden de waarden voor de twee golflengtes min of meer gelijk zijn, dus is dit een teken dat de naar Antarctica getransporteerde luchtmassa's nog andere licht-absorberende deeltjes moeten bevatten, bv. partikels die afkomstig zijn biomassa-verbranding of van chemische reacties in de atmosfeer.

6° Onderzoek op het KMI



▲ **Afbeelding 4:** Tijdreeks van maandelijkse gemiddelden van de massaconcentratie per kubieke meter van licht-absorberende atmosferische partikels gemeten op het Prinses Elisabeth station; in het blauw de waarden gemeten bij een golflengte van 370 nanometer en in het rood de waarden gemeten bij een golflengte van 660 nanometer.



▲ Annelies Duerinckx.

WETENSCHAPPELIJKE DIENST METEOROLOGISCH EN KLIMATOLOGISCH ONDERZOEK

ACTIVITEITEN WETENSCHAPPELIJKE DIENST "METEOROLOGISCH EN KLIMATOLOGISCH ONDERZOEK"

De Wetenschappelijke Dienst Meteorologisch en Klimatologisch Onderzoek is actief in drie onderzoeksgebieden: wetenschappelijke eindproducten (publicaties, model ontwikkeling, verspreiden van kennis), weer (voorspelbaarheid op korte termijn) en klimaat. Daarbij gebruiken we essentieel drie methodes: vereenvoudigde modellen om inzichten te verwerven in fysische mechanismen, complexe modellen om de evolutie van de atmosfeer en de bodem te berekenen en statistische technieken.

MODELONTWIKKELING

Een nieuw vereenvoudigd oceaan-atmosfeer-model werd ontwikkeld. Het heeft realistische parameters die vergelijkbaar zijn met die van de Aarde en het draait een radiatieve forcering (invloed van de zon) op seizoenschaal. Het model

kan dus gebruikt worden om inzicht te verwerven in klimaatsschommelingen die zich voordoen op tijdschalen van maanden tot tientallen jaren.

Tijdens 2015 werd een grondige haalbaarheidsstudie voor het gebruik van waarnemingen aan de grond voor het creëren van de begintoestanden (de zogenaamde techniek van data-assimilatie) van het ALARO-model uitgevoerd. Dit onderzoek maakte deel uit van het doctoraat van Annelies Duerinckx. Zij behaalde daarmee haar doctoraatsdiploma op 9 december 2015 in de vakgroep Fysica en Sterrenkunde van de Universiteit van Gent (UGent).

Een eerste versie van een convectie-toelatend KMI-ensemble-voorspellingssysteem op basis van modelconfiguraties van het ALADIN-systeem werd ontwikkeld. Het bestaat uit 11 leden met een ALARO-configuratie en 11 leden van de AROME-configuratie (Franse model: Applications of Research to Operations at Mesoscale). Het draait op een resolutie van 2,5 km.

Een oudere geconsolideerde versie van het ALARO-model wordt gebruikt voor de productie van klimaatscenario's voor België en Europa. Dit model werd grondig gevalideerd en voldoet aan de kwaliteitsvereisten van een state-of-the-art regionaal klimaatmodel om klimaatscenario's voor

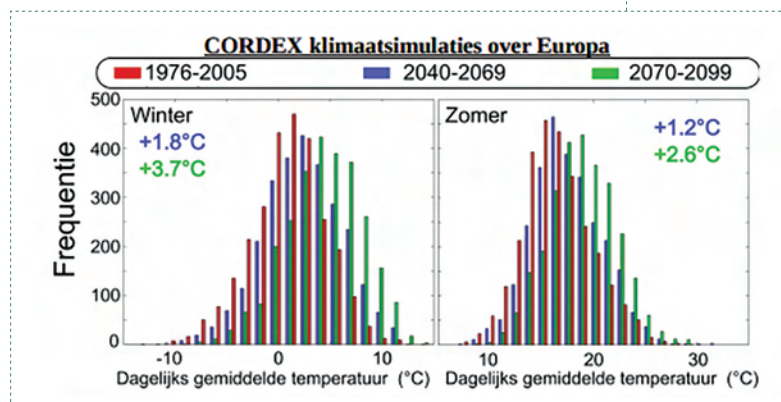


Europa te produceren. De validatie werd gepubliceerd in de internationale vakliteratuur. De klimaatscenario's volgen de toekomstige evoluties van de concentraties van de broeikasgassen zoals ze werden vooropgesteld in het Vijfde Assessment Rapport van het IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). De simulaties voldoen volledig aan de technische en wetenschappelijke specificaties van het internationale CORDEX-project (zie kader).

De Wetenschappelijke dienst is ook actief in de SAF-programma's (Satellite Application Facilities) van EUMETSAT. In de context van het HSAF-project (Hydrological Satellite Application Facilities) worden neerslagkaarten gemaakt op

basis van satellietgegevens zoals te zien is in afbeelding 5. Tijdens 2015 werd de kwaliteit van die producten bevestigd en werd geconcludeerd dat ze voldoen aan de vereisten van het "Operational Review Proces" van EUMETSAT.

In 2015 werden nieuwe instrumenten voor het meten van turbulentiewervelcorrelaties in het klimatologisch park van Ukkel geïnstalleerd voor een testfase van één jaar. De bedoeling is om in de toekomst over meer accurate meetgegevens bij de grond te beschikken om de modellen te verbeteren.



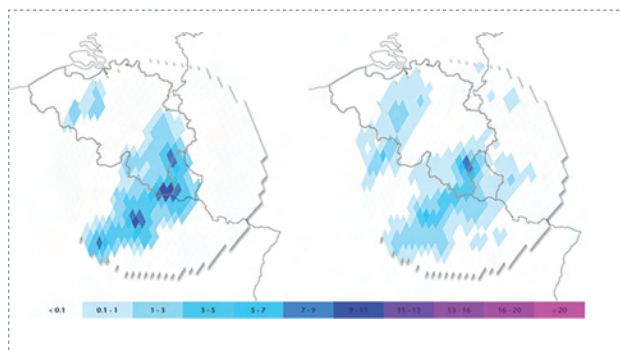
► Frequentie van de dagelijks gemiddelde temperatuur in Ukkel in de zomer en de winter van de KMI-klimaatscenario's met het ALARO regionaal klimaatmodel voor een historische periode (1976-2005, rood) en twee toekomstige periodes (2040-2069 en 2070-2090 in blauw en groen). Simulaties voor de toekomstige periodes gebruiken de concentraties van broeikasgassen en aerosolen zoals voorgeschreven door het RCP8.5 scenario. Volgens dit scenario zal de temperatuur in Ukkel in de toekomst sterk toenemen en dit vooral in de winter.

CORDEX: een internationaal project voor dynamische schaalverkleining

De conclusies van het IPCC zijn veelal gebaseerd op resultaten van computersimulaties van zogenaamde globale circulatiemodellen die de atmosfeer en de oceaan beschrijven aan de hand van een rooster met daarop variabelen zoals temperatuur en neerslag. De typische horizontale afstand tussen de punten op een dergelijk rooster is van de orde van 50-100 kilometer voor de "lage resolutie" globale modellen. Hoewel betrouwbaar voor het inschatten van de globale opwarming, zijn ze niet in staat de belangrijke lokale omgevingsdetails en extremen te simuleren. Dit is wel mogelijk aan de hand van "dynamische schaalverkleining", dit wil zeggen, door het aanwenden van regionale circulatiemodellen met hoge resolutie, dus met kleine roosterafstanden, evenwel op een beperkt geografisch domein. Dergelijke simulaties worden internationaal gecoördineerd en uitgevoerd in de context van het CORDEX-project. Het KMI neemt deel aan het Europese gedeelte van dit project.

De CORDEX-simulaties werden uitgevoerd binnen het kader van het CORDEX.be-project, gefinancierd door BELSPO. De voornaamste doelstelling van dit project is om coherente klimaatinformatie voor België te genereren. Daarnaast zal het netwerk de samenwerking binnen België stimuleren, zal er baanbrekend interdisciplinair onderzoek mogelijk zijn (zoals de verificatie van klimaatgegevens aan de hand van GNSS-afgeleide-gegevens) en zal het project toelaten om de Belgische klimaatonderzoeksgemeenschap te profileren ten opzichte van internationale onderzoeksprogramma's zoals CORDEX. De betrokken instituten zijn het KMI, de KU Leuven, de UCL (Université Catholique de Louvain), de ULg (Université de Liège), VITO (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek), BIRA, het KBIN (Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen) en KSB (Koninklijke Sterrenwacht van België). Dit project wordt vanuit het KMI gecoördineerd.

6° Onderzoek op het KMI



▲ **Afbeelding 5:** Links: Neerslaggegevens in mm/h van de satelliet (PR-OBS-1 vl.5). Rechts: Neerslaggegevens in mm/h van de radar (beide van 14 oktober 2013 om 15u25 UTC).

IMPACT STUDIES

De berekening van de impact van klimaatverandering op de maatschappij vormt de basis van de klimaatdiensten. Daarvoor worden numerieke modellen gebruikt; regionale klimaatmodellen, maar ook gedetailleerde klimaatimpactmodellen. Voorbeelden van klimaatimpact die binnen de onderzoeksdienst bestudeerd worden, zijn de stedelijke effecten, extreme en overvloedige neerslag, atmosferische condities die ongunstig zijn voor luchtverontreiniging en de invloed van klimaat op landbouw (droogtes).

In 2015 werd een versie van het oppervlaktemodel SURFEX (SURFace EXternalisé) gekoppeld aan het regionaal klimaatmodel ALARO en nieuwe configuraties werden getest. Dit model bevat een extra module voor het simuleren van stedelijke effecten. Een impactstudie over de invloed van hittegolven in steden door klimaatopwarming in de toekomst werd uitgevoerd.

De klimaatsimulaties werden voor het eerst gebruikt om de invloed van klimaatverandering op smogepisodes te berekenen. Daaruit blijkt dat men een toename van 60-70% kan verwachten in het voorkomen van meteorologisch condities die ongunstig zijn voor de verspreiding van luchtverontreiniging tegen 2050.

In de context van het Belgische STOCHCLIM project dat uitgevoerd wordt samen met de UCL en de UGent (Universiteit Gent), werd het oceaan-atmosfeer-model van het KMI gebruikt om de North Atlantic Oscillation (NAO) (d.i. het weerfenomeen van luchtdrukschommelingen in de Noord Atlantische Oceaan) te bestuderen.

De bedoeling van dit project is het creëren van een wetenschappelijke basis voor seizoenvoorspellingen. In de context van dit project werd het gedrag van de onweersbuien van het ALARO-model statistisch gekarakteriseerd tijdens een episode van 40 dagen van de "Madden Julian Oscillation" (d.i. een tropische storing met hevige impact op de neerslag en temperatuur) in de Indische Oceaan.

WETENSCHAPPELIJKE DIENST CENTRE DE PHYSIQUE DU GLOBE

PROJECT RADIOMAG – OP WEG NAAR EEN REFERENTIE-FERROVLOEISTOF VOOR DE TOEPASSING VAN MAGNETISCHE HYPERTHERMIE

Magnetische hyperthermie is een experimentele kankerbehandeling waarbij een ferrovloeistof, d.i. een vloeistof met magnetische deeltjes op nanoschaal, gebruikt wordt. Deze nanodeeltjes worden verwarmd door onderdompeling in een wisselend magnetisch veld, of dus in een veld waarvan de polariteit periodiek verandert volgens een bepaalde radiofrequentie. De nodige energie om in het kankerweefsel een bepaalde temperatuur te bereiken die de kankercellen doodt zonder schade toe te brengen aan het gezonde weefsel rondom de tumor, is meetbaar door de specific absorption rate (SAR). Bijgevolg is dit een belangrijke parameter die vereist is om de individuele behandeling, afhankelijk van het type tumor en groeistadium, te bepalen. In tegenstelling tot andere technieken, zoals het gebruik van chemische producten of radioactieve isotopen, bestaat er momenteel noch een standaardferrovloeistof als referentiewaarde voor SAR, noch een standaardprocedure voor de schatting van SAR. Toch zijn beide noodzakelijk voor de ontwikkeling van nieuwe ferrovloeistoffen bestemd voor de behandeling tegen kanker.

In het kader van het Europese COST-project RADIOMAG (COoperation in Science and Technology), onder het voorzitterschap van het KMI, coördineert de afdeling Omgevingsmagnetisme de experimenten en de testen om

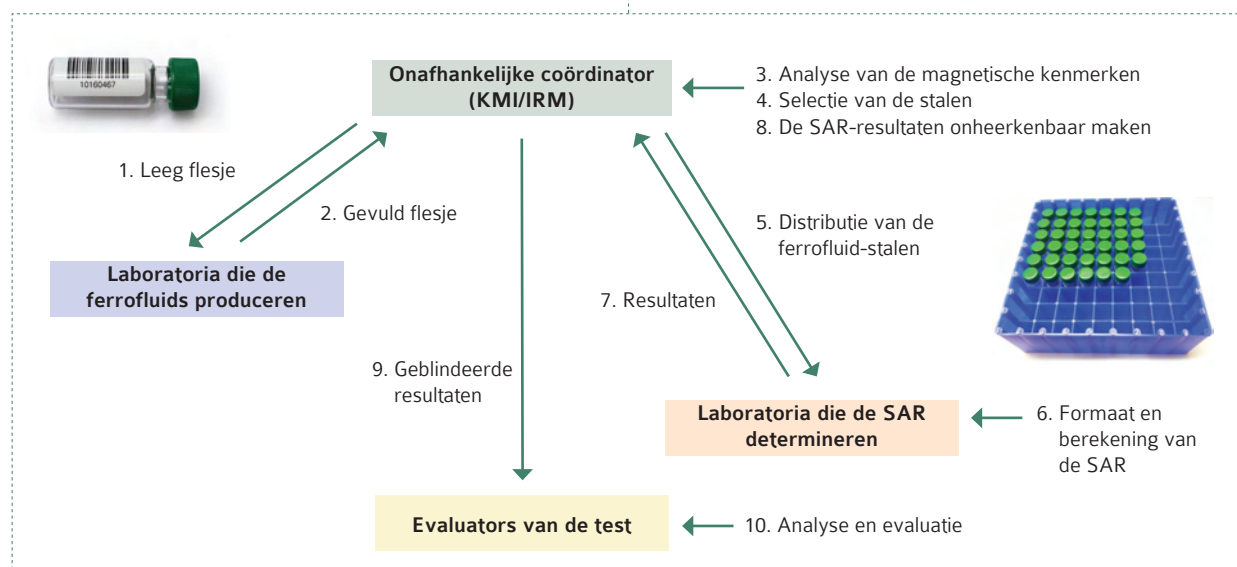
de SAR te bepalen. Deze experimenten en testen zijn noodzakelijk omdat de huidige meettechnieken en analytische methoden sterk verschillend zijn. Bijgevolg zijn de SAR tussen de verschillende laboratoria en tussen de verschillende bestaande soorten ferrovloeistoffen nauwelijks vergelijkbaar, hoewel dit bijzonder belangrijk is voor de ontwikkeling van nieuwe ferrovloeistoffen en voor de kwaliteitscontrole van de productie. Derhalve willen deze experimenten de verschillen tussen de SAR-waarden van de diverse laboratoria van het RADIOMAG-netwerk bepalen en de verkregen SAR evalueren in verhouding tot de gebruikte determinatieprocedures. De volgende uitdaging zal zijn om een standaardprotocol voor de determinatie van de SAR te ontwikkelen dat kan aanvaard worden door de wettelijke organen zoals het National Institute of Standards and Technology (NIST).

In de eerste fase van het experiment werden zeven laboratoria van het RADIOMAG-netwerk uitgenodigd om ferrovloeistoffen te produceren om een magnetische karakterisering door het KMI te laten uitvoeren. Op basis van hun magnetische eigenschappen, gemeten met de nieuwe magnetometer MPMS3 die in 2014 in het KMI geïnstalleerd werd, werden twee ferrovloeistoffen gekozen voor de SAR-determinatie in 22 andere laboratoria van het RADIOMAG-netwerk. In de tweede fase van het experiment wil men de standaard-

criteria opstellen om de SAR-waarden van de ferrovloeistoffen nauwkeurig te determineren en te vergelijken. Tot deze standaardcriteria behoren het bepalen van de frequentie en de intensiteit van het gebruikte magnetische veld, de toepassingsduur van het magnetische veld, alsook de voorwaarden voor de temperatuurmeting, zoals de warmte-isolatie van de bak en van het systeem om de temperatuur te meten.

Tijdens een levendig debat op de laatste workshop van het RADIOMAG-netwerk in oktober 2015, werd voor deze experimenten en testen geopteerd voor een dubbelblind onderzoek dat op grote schaal gebruikt wordt bij medisch onderzoeken. Dit betekent dat noch de laboratoria die de ferrovloeistoffen maken, noch de laboratoria die de SAR determineren, noch de testbeoordelaars een productielaboratorium kunnen koppelen aan een specifieke SAR-determinatie. Dit wordt gedaan om een objectieve beoordeling te garanderen en vooroordelen over de effectiviteit van de methode en de ferrovloeistof-medewerkers te vermijden. Onderstaande figuur toont het werkschema van deze experimenten en de belangrijke rol die het KMI hierin speelt.

Werkschema van de experimenten van het RADIOMAG-netwerk om de specific absorption rate (SAR) te bepalen. Het KMI speelt hierin een centrale rol als onafhankelijke coördinator, wat het instituut in staat stelt om haar expertise op het gebied van magnetisme in te brengen in het project RADIOMAG. ▼



6° | Onderzoek op het KMI

AUTOMATISCHE MAGNETISCHE OBSERVATORIA: EEN INNOVATIE VOOR WETENSCHAP EN INDUSTRIE...!

Het KMI beschikt over een brede expertise wat betreft het meten van het magnetisch veld van de Aarde en het ontwerpen van meetinstrumenten hier voor. Binnen het kader van Magnetic Valley, heeft het KMI dan ook het eerste volledig automatisch magnetisch observatorium ontwikkeld. Deze innovatie is erg belangrijk, zowel vanuit wetenschappelijk oogpunt als vanuit sociaaleconomisch perspectief.

Vanuit wetenschappelijk oogpunt zal de inzet van deze geautomatiseerde observatoria over de hele wereld, de algemene kennis van het magnetische veld van de Aarde verbeteren. Vanuit sociaaleconomisch perspectief werd een mogelijke commerciële afzetmarkt geconstateerd in het gebied van gestuurde oliebooringen: de magnetische waarnemingen kunnen dienen om aandrijvingscorrecties van de boorkoppen uit te voeren. Deze aandrijvingscorrecties maken het dan mogelijk om de proefbooring nog dichter bij de ideale theoretische trajecten uit te voeren. In tegenstelling tot eenvoudige verticale boorgangen, hebben proefboringen namelijk een belangrijke buigradius en bereiken ze zo punten die zich horizontaal op enkele kilometers afstand van de olieput aan de oppervlakte bevinden. Het voordeel van deze technologie die door het KMI werd ontwikkeld voor de boorindustrie is tweeledig: vooreerst wordt de veiligheid van het proefboren sterk verbeterd doordat de trajectbeheersing kan voorkomen dat een bestaande put aangeboord wordt en op die manier wordt het risico op explosies verlaagd. Anderzijds kent deze technologie ook een economisch belang aangezien de kans op ongevallen daalt en de geïdentificeerde bronnen beter kunnen worden teruggevonden. Het KMI heeft in 2015 met een pilootproject op het olieveld "Aguada Pichana" (Argentinië), beheerd door de groep TOTAL, het belang van deze technologie aangetoond. De pilootstudie zal in de eerste maanden van 2016 nog worden verdergezet en nadien zal deze activiteit in de toekomstige eerste spin-off van het KMI verder opgenomen worden.

STEENOVENS ALS GEHEUGEN VAN HET AARDMAGNETISCH VELD UIT VROEGERE TIJDEN

De jaren 2014-2015 waren uitzonderlijke jaren voor de afdeling Omgevingsmagnetisme in Dourbes op het vlak van datering van monsters van oude steenovens via de archeomagnetische methode. Zowel in het kader van de overeenkomst tussen het Waalse Gewest en het KMI en door particuliere bedrijven van het Vlaamse Gewest werd immers een beroep gedaan op de expertise van het KMI in deze materie.

Aan het einde van de 12^e eeuw verschenen er langs de kusten van de Noordzee voor het eerst bakstenen gebouwen. Aanvankelijk ging het enkel om abdijen en kerken, maar daarna werden ook vestigingsmuren en belangrijke openbare gebouwen in baksteen opgetrokken. Nog later werd baksteen gebruikt voor gewone huisvesting en dit om brandgevaar te voorkomen. Dit fenomeen bracht uiteraard ook het verschijnen van steenovens met zich mee. Dergelijke steenovens werden buiten de bebouwde kom gebouwd en hadden een grote, rechthoekige vorm waarbinnen de ruwe stenen voor het bakken gestapeld werden. Wat tegenwoordig nog van deze steenovens overblijft en teruggevonden wordt, zijn de bodem van de oven en sporen van de verwarmingskanalen.

Archeomagnetische analyses tonen aan dat deze steenovens een goede opname van het aardmagnetische veld maakten op het moment van het laatste gebruik van de oven. Zij dragen bij tot het verbeteren van onze kennis over de eeuwenoude verandering van het aardmagnetische veld in de middeleeuwen in onze regio. Aangezien er meestal geen resterende artefacten aanwezig zijn, zijn de ovens archeologisch moeilijk te dateren. Indien er echter minerale kool als brandstof gebruikt werd, is het toch mogelijk om de ovens te dateren via de C14-methode of koolstofdateringsmethode.

De archeomagnetische datering van een bakstenen oven, ontdekt tijdens archeologische opgravingen in Asse (Vlaams-Brabant) door het Studiebureau Archeologie Onroerend



6°
ONDERZOEK
OP HET KMI



▲ Archaeomagnetische monsterafname in een steenoven in Aalst (Oost-Vlaanderen), opgegraven door SOLVA (Intergemeentelijk Samenwerkingsverband in ZO Vlaanderen).

Erfgoed, leverde een interval tussen [1463-1541] A.D. (Anno Domini, jaar des heren) met 95% zekerheid. Deze periode komt overeen met het interval verkregen door de koolstofdatering op houtskool uit de oven, uitgevoerd door het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium (KIK), die wordt geschat tussen [1470 -1650] A.D. Dit resultaat betekent een nieuw referentiepunt voor de wereldwijde gegevensbank GEOMAGIA en voor de studie van de verandering van het aardmagnetisch veld in onze regio's en in West-Europa.

Voor een steenoven die ontdekt werd in Landenne (provincie Namen), werden geen artefacten gevonden die een datering toelaten. Via de archeomagnetische methode van het KMI kon deze steenoven toch gedateerd worden. De laatste werking van de oven situeert zich tussen de jaren [1627-1695] A.D.

PROEFNETWERK VOOR DE IDENTIFICATIE VAN BEWEGENDE IONOSFERISCHE STORINGEN IN EUROPA

De ionosfeer is een gebied van onze hoge atmosfeer (tussen 50 km en 1.000 km hoogte) en speelt een zeer belangrijke rol op het vlak van de voortplanting van elektromagnetische golven in het radiospectrum. Ze wordt immers gedefinieerd als de laag van de atmosfeer waar de concentratie vrije elektronen voldoende is om de voortplanting van radiogolven te beïnvloeden. Onze moderne maatschappij gebruikt steeds

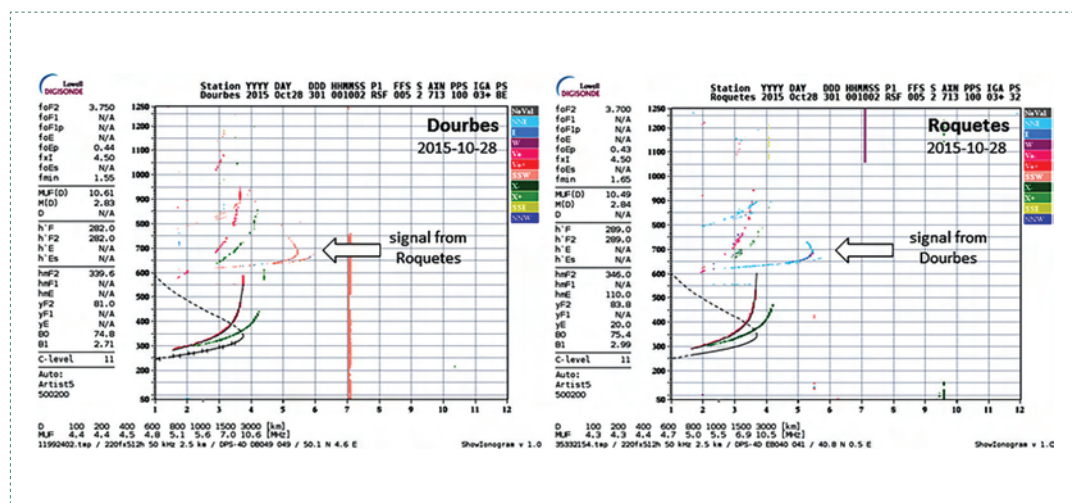


▲ Baksteenoven in Landenne (provincie Namen) doorzocht door de Archeologische Dienst van het Waals Gewest.

meer technologie die gebaseerd is op het uitzenden en/of ontvangen van radiogolven: telecommunicatie op aarde of tussen de aarde en de ruimte, radarsystemen en systemen voor satellietnavigatie zoals GPS. Onder bepaalde omstandigheden kan de ionosfeer de werking van zulke systemen ernstig verstoren. Het is dus belangrijk om de ionosferische activiteit in het oog te houden en te modelleren alsook haar effect op technologische systemen die gebaseerd zijn op het uitzenden en/of de ontvangst van radiogolven. We weten dat de ionosfeer beïnvloed wordt door zonnestoringen, andere natuurlijke fenomenen (aardbevingen, tsunamis, orkanen,...) en door verschijnselen veroorzaakt door de mens (nucleaire explosies en andere krachtige schokgolven, zoals industriële ongevallen). Al deze fenomenen verspreiden zich in de ionosfeer in de vorm van golven en worden TID of "Travelling Ionospheric Disturbances" (bewegende ionosferische storingen) genoemd.

Het ionosfeer-onderzoeksteam van het KMI begon zijn operaties in het nieuwe internationale project - Pilot Network for Identification of Travelling Ionospheric Disturbances in Europe (Net-TIDE) - dat volledig gefinancierd wordt door het NAVO-programma "Wetenschap voor vrede en veiligheid" (SPS). Het SPS-programma voorziet een platform voor overheidsinstellingen en wetenschappelijke organisaties om het hoofd te bieden aan nieuwe veiligheidsbedreigingen door alle bestaande middelen en wetenschappelijke expertise te verzamelen.

6° Onderzoek op het KMI



◀ Gesynchroniseerd ionogram (= beeld van de ontleding in ionen) (VI + OI) met de ontvangst van verticale en schuine echo's.
Links: digitaal ionogram van het station van Dourbes, KMI.
Rechts: ionogram van het station van Roquetes, Spanje. Het signaal van het partnerstation is duidelijk zichtbaar op elk ionogram.
 Deze daten van 28 oktober 2015 om 00u10 UTC.

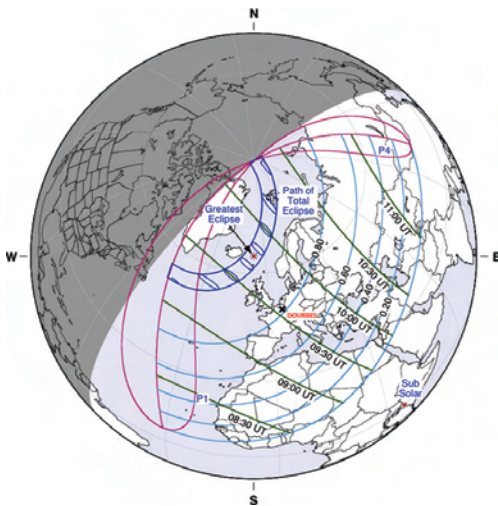
De belangrijkste doelstelling van het Net-TIDE-project bestaat erin om een pan-Europees netwerk van digitale ionosondes te creëren en de TIDs, die de radiocommunicatie en navigatiesystemen ernstig kunnen beïnvloeden, te identificeren. In het kader van dit project zal een prototype-systeem, dat voldoende gevoelig is om de activiteit van TIDs in de ionosfeer te volgen, ontwikkeld worden. Hierdoor zal het mogelijk worden om de kenmerken van de TIDs te identificeren, hun oorsprong te begrijpen en hun effect op de radiocommunicatie en de navigatiesystemen in verschillende delen van de wereld te voorspellen. Het systeem zal het bestaande operationele Europese netwerk van digitale ionosferische sensoren (DPS-4D) gebruiken. De DPS-4D-sondes kunnen de radiosignalen die de ionosfeer naar de Aarde uitstraalt, analyseren waardoor de kenmerken van de TIDs die in de ionosfeer circuleren, gereconstrueerd worden.

Het is ook de bedoeling om voor het eerst een nieuwe experimentele techniek, om TIDs op te sporen en te identificeren boven Europa, uit te testen via de metingen van de DPS-4D-sondes van alle deelnemende landen. De kwaliteit van de resultaten van deze techniek zou veel betrouwbaarder moeten zijn dan van andere (indirecte) technieken omdat deze gebaseerd worden op directe observaties. Dit zou leiden tot de ontwikkeling van een stabiele en efficiënte methode om relatief goedkoop gegevens en waarschuwingen aan gebruikers, wiens activiteiten beïnvloed worden door de TIDs, te leveren.

In de eerste fase van het project werd het DPS-4D-netwerk opgericht, waarbij ook een programma werd ontwikkeld voor de behandeling van de waargenomen data. Dit zal alle DPS-4D-operatoren toestaan om de noodzakelijke correcties aan te brengen aan de data voor het NET-TIDE netwerk. Dankzij de investeringen in geavanceerde apparatuur gedurende de voorbije jaren en de voortdurende inspanningen van het wetenschappelijk personeel van het KMI om observaties en service van hoge kwaliteit te leveren, werd het station van Dourbes als referentiestation voor dit project gekozen. De financiering door de NAVO zal het mogelijk maken om nog meer te investeren in het observatorium in Dourbes, om producten, diensten en de expertise van de onderzoekers te verbeteren, alsook om hun samenwerkingsnetwerk uit te breiden en zodoende de reputatie van het KMI op internationaal vlak te verhogen.

OBSERVATIE VAN DE ZONSVERDUISTERING VAN 20 MAART 2015 DOOR DE IONOSONDE VAN DOURBES

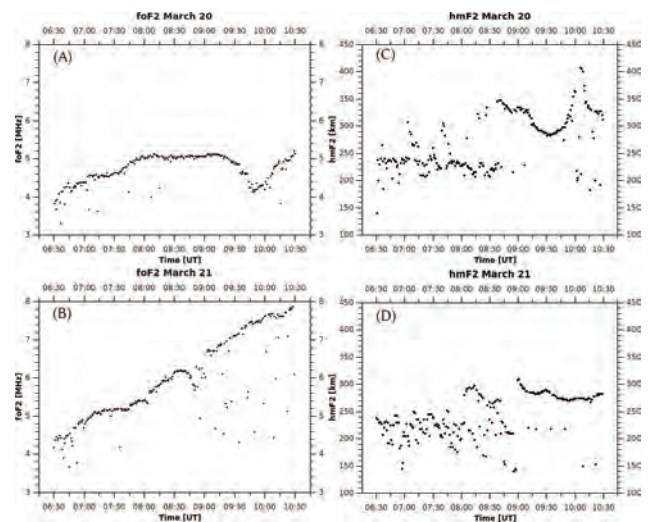
Tijdens de ochtend van 20 maart 2015 heeft zich een totale zonsverduistering voorgedaan in het noordelijke deel van de Atlantische Oceaan. België kende slechts een gedeeltelijke zonsverduistering, met een maximale obstructie van 81,5% om 09:34 UTC. Toch bleek het een opmerkelijke verduistering waarbij niet alleen het daglicht tijdelijk



▲ Baan van de zonsverduistering van 20 maart 2015 (foto: NASA).

afnam, maar waarbij ook de ioniserende straling, verantwoordelijk voor de productie van plasma dat de ionosfeer vormt, werd beïnvloed. De digisonde-4D van het GFC van het KMI in Dourbes observeert continu de ionosfeer. Deze ionosonde bestudeert niet enkel de verticale verdeling van de plasmadichtheid, maar ook de temporele en ruimtelijke variaties in de ruimte boven het observatorium. De ionosonde verstrekt elke 5 minuten beelden in real time. Om de snelle reacties in de ionosfeer ten gevolge van de eclips te kunnen bestuderen, werd een ongekende meetcampagne op touw gezet waarbij een resolutie van één meting per 30 seconden gebruikt werd.

Deze hoge-resolutie-waarnemingen tijdens de eclips hebben uitstekende resultaten opgeleverd wat betreft de meting van de kritische ionosferische frequentie (foF2) en de piekhoogte van de ionosferische dichtheid (hmF2). De grafieken bovenaan (A en C) tonen de waarnemingen op de dag van de zonsverduistering en de onderste grafieken (B en D) tonen dezelfde waarnemingen op een "normale" dag volgend op de eclips. Grafiek (B) toont de natuurlijke evolutie van de dichtheidspiek gedurende de zonsopgang: onder invloed van de toenemende ioniserende straling verhoogt de nachtelijke waarde van de elektronendichtheid geleidelijk tot zijn normale dagwaarde. Op grafiek (A) blijkt duidelijk dat de ionisatieproductie stopt tijdens de eclips die begon om 08:27 UTC en eindigt om 10:47 UTC. Op het moment van de maximale verduistering neemt de dichtheidspiek



▲ Kritische ionosferische frequentie (links) en de hoogte van de ionosferische dichtheidspiek (rechts) van de elektronendichtheid gemeten door de digitale ionosonde in Dourbes. De bovenste grafieken tonen de waarnemingen van 20 maart 2015, de dag van de verduistering; de onderste grafieken tonen dezelfde parameters gemeten op de dag na de verduistering met een typisch gedrag voor die tijd van het jaar.

af en bijna tegelijkertijd is er een plotselinge toename in de hoogte van de dichtheidspiek (grafiek C). Dit fenomeen wordt meestal waargenomen op het moment van de zonsopgang, maar de eclips bood een unieke gelegenheid om de onevenwichts criteria van beide parameters, die gewoonlijk optreden tijdens de voorbijgaande perioden van zonsop- en -ondergang, te bestuderen.

Tijdens de eclips werden ook andere interessante aspecten waargenomen, zoals de afwijking van de dichtheidspiek die begint vóór het begin van de verduistering op de plaats waar zich de ionosonde bevindt. Dit toont aan dat het belangrijk is om in het gedrag van de ionosfeer rekening te houden met de verplaatsingen van het plasma, bovenop de lokale parameters om het ionisatie-evenwicht te herstellen.

WOENSDAG 15 APRIL | 15:00

UKKEL

23,5° 

 11 km/u

 0%

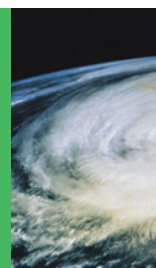
1016,7 hPa

DROOGTE

TELEDETECTIEPRODUCTEN VANUIT DE SATELLIETEN

Alirio Arboleda, een lid van het LSA-SAF-team van het KMI, heeft een workshop georganiseerd. Het was vooral de bedoeling om de datagebruikscapaciteit en teledetectieproducten vanuit de satellieten te consolideren om beter te voldoen aan de behoeften van agrarische producenten in Afrika.

7° KMI internationaal



WGCEF MEETING

Op donderdag 29 en vrijdag 30 oktober 2015 verwelkomde het KMI de deelnemers van het congres van WGCEF (Working Group on Co-operation between European Forecasters). Deze organisatie bestaat uit vertegenwoordigers van de diverse nationale weerinstituten van Europa. De reden van hun bestaan is de verbetering van operationele voorspellingen in bepaalde weeromstandigheden door onderlinge contacten en uitwisseling van waarschuwingen. Door middel van informatie-uitwisseling, bezoeken en trainingsdagen poogt men deze doelstelling te bereiken. Binnen dit kader moet dan ook de organisatie van hun jaarlijks tweedaags congres gezien worden. Dit jaar werd de rol van gastheer toegewezen aan het KMI. Gedurende deze twee dagen werden diverse actuele thema's uit de operationele meteorologie besproken.

Mr. Will Lang, medewerker van Met Office UK en het hoofd van deze werkgroep, nodigde de deelnemers uit om een update te geven van de recentste vernieuwingen of gebeurtenissen binnen hun meteorologische organisatie,

Ter afsluiting van het congres, was er ruimte voor een vrije discussie met als centraal thema de rol van de mens in het voorspellingsproces waarbij ook het belang van communicatie onderstreept werd. Meer informatie, een archief van de nieuwsbrieven en de gegeven presentaties kunnen online geraadpleegd worden op: WWW.EUROFORECASTER.ORG

zoals bijvoorbeeld ingebruikname van nieuw materiaal, vernieuwing in de opleiding van meteorologen, personeelsbestand,... Uiteraard mocht ook een voorstelling van WGCEF zelf, over de nieuwsbrief, de website, sociale media, meteoalarm,... niet ontbreken.

De tweede dag van het congres werd hoofdzakelijk besteed aan presentaties door de afgevaardigden van de weerinstituten. Het betrof hier vaak case studies, zoals de zware ijzel in Hongarije van december 2014, of recent ontwikkelde producten zoals de Standardized Precipitation Index (SPI) voor droogtevoorspelling in Kroatië. Een opmerkelijk thema in meerdere landen (onder andere Nederland en Oostenrijk) was toch wel de overgang van een klimatologisch gebaseerd waarschuwingssysteem naar een impact-georiënteerd waarschuwingssysteem waarbij de soms arbitraire klimatologische grenzen van waarschuwingen vervangen worden door realistische indicatoren van gevaar.

ONTWIKKELING VAN BLIKSEMWAARNEMINGEN VANUIT DE RUIMTE



Op vraag van EUMETSAT en in het kader van de lancering van de nieuwe geostationaire satellieten Meteosat Third Generation (MTG) in 2019, voerden enkele medewerkers van het KMI een studie uit omtrent bliksemwaarnemingen vanuit de ruimte.

Één van de instrumenten op deze satellieten is de bliksem-detector Lightning Imager (LI), die de optische lichtflitsen, (bij een golflengte van 777,4 nm) komende van elektrische ontladingen in donderwolken, in real-time over heel Europa, Afrika en de Atlantische Oceaan zal observeren. De ontwikkeling van zo'n specifiek instrument is een primeur voor EUMETSAT en het kan dus niet steunen op kennis opgebouwd uit voorgaande instrumenten. Het is bijgevolg van groot belang om ruim op voorhand de directe gebruikers, in de eerste plaats de weervoorspellers en wetenschappers, te betrekken in dit verhaal. Hiervoor werd in 2015 een campagne gelanceerd om de mogelijkheden van het instrument en de verschillende hieruit voortvloeiende producten voor te stellen, alsook om feedback te verzamelen.

Enkele medewerkers van het KMI werden nauw betrokken bij deze campagne. Onder hun leiding werd een vragenlijst opgesteld die naar alle Europese meteorologische instituten werd verstuurd. Het was de bedoeling om LI kenbaar te maken en zich een algemeen beeld van de verwachtingen te vormen. Bovendien kregen enkele weervoorspellers van het KMI LI-gesimuleerde data ter beschikking gesteld om deze in combinatie met andere waarnemingen, bv. radargegevens, te analyseren.

De resultaten van deze studie werden aan EUMETSAT doorgegeven en zullen als feedback gebruikt worden bij de verdere ontwikkeling van producten gebaseerd op LI-observaties.

EUMETSAT is een Europese organisatie die instaat voor de exploitatie van de weersatellieten die het weer en het klimaat vanuit de ruimte observeren, 24u per dag, 365 dagen per jaar.

De organisatie bestaat reeds sinds 1986 en telt meer dan 30 leden/staten. Het is hun doel om satellietgegevens en -beelden over weer en klimaat te verstrekken aan de lidstaten en andere gebruikers. Deze gegevens kunnen immers een hulpmiddel zijn bij het voorspellen van en het waarschuwen voor eventuele gevaarlijke weersituaties. Om deze taak te kunnen uitvoeren, beheert en ontwikkelt EUMETSAT satellieten en instrumenten.

Meer weten? Ga naar <http://www.eumetsat.int>

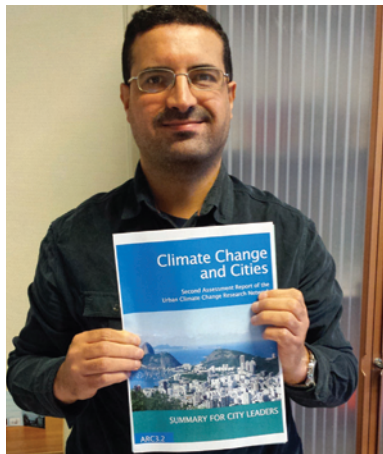
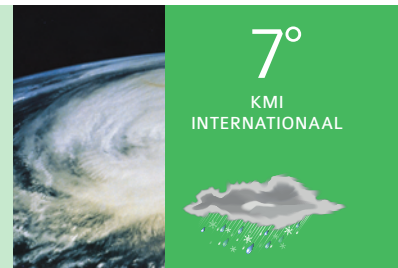
UCCRN: STEDEN EN KLIMAATVERANDERING



Het Urban Climate Change Research Network (UCCRN) stelde tijdens de "Klimaattop voor plaatselijke leiders" op de Klimaatconferentie van Parijs op 4 december 2015, de samenvatting van hun tweede evaluatierapport ARC3.2 (Assessment Report on Climate Change and Cities), bestemd voor stadsbestuursleden - de "Summary for City Leaders" - voor.

Het UCCRN, gesticht door Dr. Cynthia Rosenzweig, is een netwerk dat bestaat uit een 500-tal internationale topwetenschappers die zich buigen over klimaatverandering in steden en die steden over de hele wereld willen bijstaan bij hun aanpak inzake de oorzaken en gevolgen van de klimaatverandering. Dr. Rafiq Hamdi, werkzaam bij de meteorologische en klimatologische onderzoeksafdeling van het KMI, werd in 2013 uitgeroepen tot een belangrijk lid van UCCRN en tevens aangesteld tot hoofdauteur van een hoofdstuk van het ARC3.2 evaluatierapport waarin hij zich boog over het klimaat van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de interactie met de klimaatverandering.

Het ARC3.2, het evaluatierapport over de klimaatverandering in steden, is een samenwerkingsverband van auteurs uit



▲ Onze collega, Dr. Rafiq Hamdi.



▲ Deelnemers aan de workshop.



steden in zowel ontwikkelde landen als in ontwikkelingslanden over de hele wereld. Het rapport werd na vele jaren hard werken afgerond en biedt een klimaatrisicomanagement en klimaatwetenschap voor steden, en verleent beleidsimplicaties voor de belangrijkste stedelijke sectoren, zoals water en sanering, energie, vervoer, openbare gezondheid, en voor de systematische problemen betreffend landgebruik en -beheer.

De samenvatting van dit rapport, de "Summary for City Leaders", richt zich heel specifiek tot stadsbestuursleden en biedt een brede synthese van de nieuwste wetenschappelijke inzichten betreffende klimaatverandering en steden. Het biedt de belangrijkste bevindingen en kernboodschappen over "stedelijke klimaatwetenschap", "rampen en risico's", "stedelijke planning en ontwerp", "mitigatie en adaptatie", "gelijkheid en ecologische rechtvaardigheid", "economie, financiën en de particuliere sector", "stedelijke ecosystemen", "stedelijke kustgebieden", "de volksgezondheid", "huisvesting en informele nederzettingen", "energie", "water", "transport", "afval" en "bestuur".

WORKSHOP "SATELLITE PRODUCTS FOR AGROMET"

Al vele jaren doet het KMI onderzoek waarbij ontwikkelingen van numerieke modellen van de aardoppervlakte gekoppeld worden aan de exploitatie van meteorologische satellietgegevens. Vooral de verdamping, dé sleutelvariabele van de watercyclus, die bovendien heel moeilijk te meten is, trekt onze

bijzondere aandacht. Binnen het kader van het EUMETSAT-programma LSA-SAF (<http://landsaf.meteo.pt/>) (Land Surface Analysis - Satellite Application Facility) wordt hiervoor een product ontwikkeld dat gebruik maakt van de gegevens van het SEVIRI-instrument aan boord van de tweede generatie Meteosat-satellieten. Het is uitermate belangrijk dat enerzijds nieuwe bestaande producten bij potentiële gebruikers bekend worden en dat er anderzijds meer inzicht in hun specifieke behoeften verkregen wordt. In dit perspectief nam een lid van het LSA-SAF-team van het KMI, met name Alirio Arboleda, als trainer deel aan een cursus over het gebruik van satellietproducten met betrekking tot agro-meteorologische toepassingen.

De cursus werd georganiseerd door het WMO en EUMETSAT, met deelname van de Food and Agriculture Organization (FAO) en het Joint Research Centre van de Europese Commissie (EC-JRC) alsook met de steun van het Ethiopische Meteorologisch Agentschap en ging door in Addis Abeba (Ethiopië) van 23 tot 27 maart 2015. Het was vooral de bedoeling om de datagebruikscapaciteit en teledetectieproducten vanuit de satellieten te consolideren om beter te voldoen aan de behoeften van agrarische producenten in Afrika.

Ongeveer 50 experts uit verschillende Oost-Afrikaanse landen (Ethiopië, Gambia, Nigeria, Oeganda, Kenia, Tanzania, Rwanda, Burundi, Zuid-Soedan, Malawi, Zambia en Zimbabwe) namen deel aan deze training.

ZONDAG 29 MAART | 16:00

ZEEBRUGGE

88%

10,8°C | 100 km/u | 992,7 hPa

PIERRE GALLET, een weervoorspeller van het KMI kreeg de gelegenheid om de werkzaamheden van de weervoorspellers van Météo France van nabij te volgen in hun kantoren in Parijs. Deze totaal nieuwe ervaring vormde een echte uitdaging, maar zorgde wel voor een beter begrip van de behoeften van de weerpresentatoren.

8° Het leven op het KMI



8°
HET LEVEN OP
HET KMI



Om de twee jaar stelt het KMI zijn deuren open voor het grote publiek, maar ook tijdens het gewone werkjaar kunnen diverse geïnteresseerden het KMI bezoeken. Het voorbije jaar kreeg het KMI zowel politieke als publieke aandacht in overvloed.

OP BEZOEK BIJ HET KMI...

**20 MEI 2015:
MEVROUW ELKE SLEURS, STAATSSECRETARIS
VOOR WETENSCHAPSBELEID**

Gemotiveerd om beter kennis te maken met het personeel en de activiteiten van het KMI, bezocht Staatssecretaris Elke Sleurs het KMI op 20 mei 2015.

Mevrouw Sleurs werd ontvangen door Dr. Jean Rasson die optrad als vervanger van de Algemeen Directeur a.i. gezien deze laatste op wetenschappelijke zending in het buitenland was. Na een voordracht over de werking van het KMI en de interactie tussen de verschillende diensten, onderstreepte hij het belang van de dienstverlening aan het publiek en de rol van het KMI inzake schadepreventie bij gevaarlijke meteorologische fenomenen zoals onweer, stormen, hagel,... Nadien ging het bezoek verder richting



onze technische installaties, met speciale aandacht voor het bliksemdetectielaboratorium en de dienst bevoegd voor de meteorologische radars. Ter afsluiting overtuigde een demonstratie van de gloednieuwe smartphone-applicatie van het KMI de staatssecretaris van de moderniteit van het instituut.

8° Het leven op het KMI



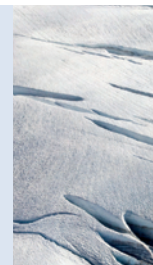
15 JUNI 2015: OLIVIER CHASTEL, VOORZITTER VAN MR

Op maandag 15 juni bracht een ander politiek figuur, met name Olivier Chastel, voorzitter van de politieke partij MR (Mouvement Réformateur), op zijn beurt een bezoek aan de drie instituten van de Poolruimte.

Na hun aankomst rond 14u00 richtten Olivier Chastel en enkele medewerkers van zijn kabinet, hun stappen vooreerst naar het Weerbureau, de kernactiviteit van het KMI. Ter plaatse stelden enkele wetenschappers van het instituut "het leven van een weervoorspeller" voor; gaande van de waarneming tot het atmosferisch model, alsook over de kennis van de voorspeller tot de publiekswaarschuwingen bij risicovolle meteorologische fenomenen. En natuurlijk mocht hierbij de nieuwe smartphone-applicatie van het KMI niet vergeten worden.

Tijdens zijn bezoek liet de heer Chastel duidelijk zijn interesse blijken door het stellen van heel wat relevante vragen waardoor de voorziene tijdspanne ruimschoots overschreden werd. Op het programma stond ook nog een bezoek aan het Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie en de Koninklijke Sterrenwacht die eveneens een kans kregen om hun activiteiten en projecten ten toon te spreiden.

Het hele bezoek van de RuimtePool werd afgesloten met een gezamenlijk gesprek met de directies van elk instituut.



13 NOVEMBER 2015: DE DUITSTALIGE GEMEENSCHAP

De vraag om het KMI te bezoeken, kwam dit jaar ook vanuit een onverwachte hoek, met name vanuit de Duitstalige gemeenschap. ESERO, het educatief project van ESA dat als doel heeft om de ruimtevaart dichterbij jongeren en kinderen te brengen en leraren hierbij te ondersteunen, stelde in het voorjaar de vraag of het mogelijk was om een rondleiding in het Duits te verzorgen. Een korte rondvraag onder het personeel leverde voldoende mogelijkheid en bereidheid om deze vraag positief te beantwoorden.



Heel wat voorbereidend werk en samenwerking met de andere instituten van het plateau, KSB en BIRA, leverde een druk gevulde dag op voor twee Duitstalige basisscholen uit Raeren en Amel en de begeleidende delegatie van het Duitstalige Ministerie van Onderwijs. Het bezoek op 13 november 2015 van zo'n grote groep - 99 kinderen, 5 begeleidende leerkrachten, 4-koppige delegatie van het Duitstalige Ministerie van Onderwijs met de kabinetchef Mevr. Breuer en 4 medewerkers van de Duitse Hogeschool, ging absoluut niet ongemerkt voorbij. De groep werd door de afwezigheid van de directies onthaald door Mr. Attilio Rivoldini, waarna kleinere groepjes onder begeleiding van verschillende personeelsleden uitwaaiden over de drie instituten voor de diverse activiteiten. Op het programma stonden o.a. een bezoek aan de telescoop en de Solar Trip van het KSB, een colar workshop en bezoek van het Planeterella bij het BIRA, een bezoek aan het klimatologisch park en het Weerbureau van het KMI. Ondanks alle leuke activiteiten en de inzet van heel wat personeel, blijft het oplaten van de peilballon toch altijd het meest tot de verbeelding spreken. Voor deze activiteit werd zelfs de middagpauze verschoven, want tijdens de winterdagen gebeurt het opstijgen van de peilballon exact om 12u30.



Uiteindelijk stapte de groep moe maar tevreden rond 15u00 op de bus om de lange terugreis van meer dan 02u00 naar het uiterste zuidoosten van ons land aan te vatten.

8° Het leven op het KMI



23 APRIL 2015: ASGARD

Jaarlijks krijgt het KMI gedurende de maand april ook het bezoek van het educatief scholenproject ASGARD. Dit project wordt gedragen door het Sint-Pieterscollege van Jette, ESERO, het bureau van de Europese Ruimtevaartorganisatie ESA ter promotie van de ruimtevaarteducatie en STCE (Solar-Terrestrial Centre of Excellence). Het betreft een wedstrijd waarbij zelf ontworpen experimenten met de weerballon van het KMI naar de hogere lagen van de atmosfeer gelanceerd worden. Tien teams van leerlingen en hun leraren uit secundaire scholen uit België en het buitenland, alsook leerlingen uit de derde graad lager onderwijs kunnen deelnemen.

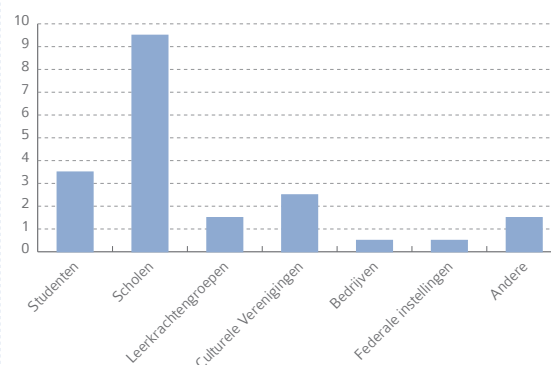
Dit jaar stond de vijfde editie van dit evenement geprogrammeerd op 23 april. De hele groep werd rond 09u30 verwacht en verwelkomd in naam van de directie. In afwachting van de lancering van de ballon, werd's morgens de laatste hand aan de experimenten gelegd. Ondertussen kregen de diverse deelnemers een dagvullend programma aangeboden door de drie instituten gaande van een "Light & Color" workshop bij Bira, "Solar Physics" door het KSB tot een bezoek aan het klimatologisch park en het Weerbureau bij het KMI. Het hoogtepunt van de dag was natuurlijk de lancering van de weerballon om 12u30. De experimenten werden aan de ballon bevestigd en na de lancering was het afwachten waar de gondola uiteindelijk zou terecht komen. In de namiddag gaf Dirk Frimout nog een voordracht en beantwoordde hij de vragen van de deelnemers.

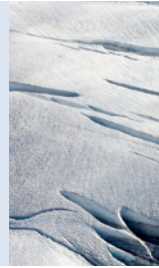
Inmiddels werd de oproep voor de zesde editie Asgard 2016 reeds gelanceerd en zijn de deelnemers geselecteerd.

DIVERSE PUBLIEKE BEZOEKERS

Naast deze grote evenementen en de politieke belangstelling, krijgen we uiteraard ook heel wat bezoekaanvragen van particulieren, culturele verenigingen, bedrijven, scholen,... Naast de vier hierboven vermelde bezoeken, werden nog eens 23 bezoekaanvragen aangenomen en georganiseerd tijdens de periode van januari tot mei en vanaf oktober tot halfweg december. Het programma omvat steevast een bezoek aan het klimatologisch park en het Weerbureau, maar kan aangevuld worden met het bijwonen van de lancering van de peilballon of een voordracht over een specifiek onderwerp. Vooral lagere scholen zijn geïnteresseerd in een bezoek gezien "weer en het klimaat" deel uitmaakt

Bezoeken KMI 2015





van het leerplan. Bij middelbare scholen kadert een bezoek aan het KMI meer in het opzicht van de studiekeuze. Vier individuele Vlaamse 6^{de}-jaarstudenten kozen het weer en weerwaarnemingen/instrumenten e.d. als onderwerp van hun GIP (geïntegreerde proef) en wilden graag ter plaatse hun licht opsteken. Echter, wat de drijfveer voor een bezoek ook mag zijn, elke groep is van harte welkom zolang het de operationele werking van het instituut niet in het gedrang brengt.

OPENDEURDAGEN BIJ DE RADAR VAN JABBEKE

Op 11 en 12 september hield de federale verkeerspolitie (verkeerspost Jabbeke) een “Zwaantjesdag” en gezien de KMI-weerradar in de buurt van deze verkeerspost staat, was dit de gelegenheid bij uitstek om een opendeurdag te houden.

Vrijdag 11 september werd voorbehouden voor bezoek door de scholen uit de buurt. Op zaterdag kon het grote publiek - zowel lokale nieuwsgierigen, weeramateurs en mensen die professioneel met het weer bezig zijn – de radartoren bezichtigen. Naar schatting hebben een 800-tal personen de moeite genomen om de 236 trappen te beklimmen. Op het einde wachtte hen een deskundige uitleg over de werking van de weerradar, welke gegevens geregistreerd worden en waarvoor de meetgegevens gebruikt worden. Als toemaatje hadden de bezoekers vanop het terras een adembenemend panoramisch zicht over de wijde omgeving.

Technische fiche radar Jabbeke:

Bouwjaar: september 2012
 Hoogte: 46 m
 Diameter toren: 3,70 m
 Diameter koepel (witte bol): 6,50 m
 Diameter schotelantenne: 4,20 m
 Reikwijdte: 80 tot 100 km
 Parameters: hoeveelheid neerslag + type neerslag
 Techniek: dubbele polarisatie

HET WEERBUREAU DOET MEER DAN HET WEER VOORSPELLEN...

Het weer voorspellen en indien nodig waarschuwingen uitgeven, behoort tot de kernactiviteiten van het Weerbureau van het KMI. Om dit te kunnen realiseren worden zij ondersteund door verschillende andere wetenschappelijke diensten die hen de nieuwste kennis en producten toereiken. Maar om up to date te blijven en voeling te houden met de meteorologische wereld, hebben zij ook nood aan voortdurende scholing en uitwisseling van ideeën en kennis met andere meteorologen op nationaal en internationaal vlak. Tijdens 2015 werden meerdere dergelijke uitwisselingsactiviteiten tussen het operationele werk in, ingelast.

8° | Het leven op het KMI



31 MAART 2015: EEN DAG BIJ MÉTÉO FRANCE

In het kader van de samenwerking tussen het KMI en Météo France, kreeg een weersvoorspeller van het KMI de gelegenheid om de werkzaamheden van de weersvoorspellers van Météo France van nabij te volgen in hun kantoren in Parijs. De Franse weersvoorspellers maken dagelijks een video-opname van het weerbericht die op hun website verschijnt. Voor deze gelegenheid hadden ze deze taak toevertrouwd aan de Belgische bezoeker. Voor de eigenlijke opname in de opnamestudio kon starten, komt er toch heel wat voorbereidend werk bij kijken. Zo moet er eerst een tekst opgesteld worden, alsook moeten er voorspellingskaarten met symbolen met behulp van een grafisch programma gecreëerd worden. Deze totaal nieuwe ervaring vormde een echte uitdaging, maar zorgde wel voor een beter begrip van de behoeften van de weerpresentatoren.

Météo France beschikt over een Media-Unit-Team dat bestaat uit vier voorspellers die uitsluitend werken voor de Franse media. Twee voorspellers werken aan nieuwsbrieven en kaarten voor TF1, France2,... en zijn verantwoordelijk voor de briefing aan de presentatoren. Bovendien verzamelen zij informatie indien zich speciale evenementen (sneeuw in de bergen, felle winden, overstromingsgolven...) voordoen en gieten dit in persberichten voor de presentatoren. Deze weersvoorspellers beantwoorden eveneens alle vragen van de TV-zenders en de geschreven pers. Dagelijks heeft er ook een conferentie plaats tussen het nationale centrum voor weersvoorspellingen, de verschillende regionale centra en het Media-Unit-team.

Een derde voorspeller maakt specifiek voor TV5 weersvoorspellingen voor de hele wereld. Meer gedetailleerde voorspellingen worden ook gemaakt voor de Franse overzeese gebieden (Caribisch gebied, Polynesië, Nieuw-Caledonië, Frans-Guyana, Réunion, Saint-Pierre en Miquelon,...). Ook hij houdt een briefing met de presentatoren.

Tenslotte werkt de vierde voorspeller aan de weerberichten voor RTBF. Hij is verantwoordelijk voor het opstellen van de voorspellingsberichten voor België, alsook voor de kaarten en de tabellen. Het is trouwens deze voorspeller die de dagelijkse video-opname voor hun website verzorgt.

Het is echt wel opvallend hoe sterk het Franse weersvoorspellersteam gericht is op de media en hun taken hierop afstemt. Wilt u onze collega aan het werk zien? Klik dan op onderstaande link: <http://www.meteofrance.com/video> (<https://www.youtube.com/watch?v=SubOWbSnxWw>)

20 OKTOBER 2015: WORKSHOP IN HET KADER VAN COCOMET

In het kader van CoCoMet (Coördinatie Commissie voor Meteorologie), het samenwerkingsverband tussen de drie Belgische meteorologische diensten van Belgocontrol (civiele luchtvaart), MeteoWing (militaire luchtvaart) en het KMI, werd op 20 oktober het tweejaarlijkse meteorologisch seminarie gehouden in het Trainingscentrum van Belgocontrol. Deze meeting vormt dé gelegenheid bij uitstek waar de drie betrokken diensten van ideeën kunnen wisselen i.v.m. hun respectievelijke operationele weersvoorspellingen binnen hun eigen werkdomein maar die toch zekere gemeenschappelijke raakpunten hebben.



Het thema van deze editie was gewijd aan de slechte zichtbaarheid en lage wolken. Het blijft bijzonder complex om deze laatste te voorspellen, bovendien kan mist ernstige gevolgen hebben voor zowel de luchtvaart, de zeevaart als het landverkeer. Verschillende fysische processen beïnvloeden de vorming alsook het optrekken van mist en lage wolken (stratus), maar eveneens de overgang tussen beide fenomenen, en een kleine verandering kan al van cruciaal belang zijn. Dergelijke processen kunnen enkel begrepen worden door waarnemingen en numerieke modellen die heel streng en nauwkeurig de inherente mechanismen van de atmosferische grenslaag (laag van de atmosfeer die direct beïnvloed wordt door de eigenschappen van het oppervlak) weergeven en bovendien ook goed rekening houden met lokale factoren.

Dit seminarie liet het toe om een inventaris te maken van de huidige methoden of benaderingen van de bestaande maatregelen en de voorspellingen van de zichtbaarheid, maar eveneens van de vooruitzichten die nieuwe technieken en experimentele methodieken kunnen bieden.

23/26/27 OKTOBER 2015: NATIONALE UITWISSELING TUSSEN WEERVOORSPELLERS

Een paar dagen na de workshop van CoCoMet, stond een uitwisselingsproject tussen de drie nationale weerdiensten, zijnde het KMI, Belgocontrol en Meteo Wing, op het programma. Het doel van dergelijke uitwisseling is om de synergie tussen de drie instituten te bevorderen.

De instituten hebben immers niet helemaal dezelfde missie maar trachtten toch zoveel mogelijk samen te werken. Het KMI legt vooral het accent op de veiligheid van mensen en personen in het geval van mogelijke gevaarlijke meteorologische fenomenen, maar ook bij chemische en nucleaire ongevallen door samenwerking met het Crisiscentrum.

De meteorologische dienst van Belgocontrol wil hoofdzakelijk meteorologische informatie voor de luchtvaart verstrekken. Net zoals het KMI doen zij waarnemingen en voorspellingen alsook meteorologische waarschuwingen bij gevaarlijke fenomenen maar dan specifiek voor de luchtvaart. Meteo Wing is dan weer een ondersteunende operationele eenheid die deel uitmaakt van de Belgische Luchtmacht. Zij houden zich voornamelijk bezig met de ondersteuning bij oefeningen en operaties van de Defensie zowel in België als in het buitenland. Daarnaast bekommeren zij zich om de staat van de wegen in winterse situaties in samenwerking met de sneeuwruimdiensten, maar sturen ook waarschuwingsberichten bij mogelijke gevaarlijke weerfenomenen zoals hevige regenval, harde wind,...

Deze uitwisselingen tussen de drie diensten beogen om de banden binnen de samenwerkingsovereenkomsten concreet te versterken. Het maakte immers mogelijk om interactief de beste praktijken en technieken die in elke dienst worden toegepast, uit te wisselen; om te discussiëren over de ervaringen en ideeën van elke dienst; om de werkwijze en werkmiddelen van elk instituut te leren kennen. Het is uitermate verrijkend om bepaalde aspecten van elkaars werk te leren kennen en op deze wijze de samenwerking te verbeteren.

Hoewel dergelijke initiatieven heel nuttig zijn, laat de operationele werking van het Weerbureau dat 7 dagen op 7 en 24 uur op 24 beschikbaar is, niet altijd toe dat meerdere weervoorspellers tegelijkertijd hierbij aanwezig kunnen zijn. Terwijl het werk steeds complexer wordt en steeds meer nieuwe technieken ter beschikking staan, zullen ook in de toekomst uitwisselingen tussen meteorologen nodig zijn om een frisse kijk op het weergebeuren te houden.

8° Het leven op het KMI



KMI: EIGEN INSPANNINGEN TEGEN DE KLIMAATVERANDERING

Naast het voorspellen van het weer, volgt het KMI ook de ontwikkelingen van het klimaat op de voet.

In deze tijdsgeest moet elkeen, op zijn eigen respectievelijke niveau, zijn uiterste best doen om zijn milieu voetafdruk maximaal te beperken. Het KMI besepte al gauw dat het zelf protagonist zou kunnen zijn van de eigen impact.



VAN ECO-LABEL NAAR MILIEUMANAGEMENTSYSTEEM

Een eerste inspanning was het verkrijgen van het ECO-label van het Brussels Gewest. Na twee jaar intensief analysewerk en acties voor een verbeterd werkmilieu werd een eerste labelster behaald in februari 2014.

Deze erkenning was een krachtige springplank voor een volgende stap en voor het integreren van het milieubeleid in de dagdagelijkse werking van het instituut. Om verder te gaan op zijn elan, heeft het ecoteam van het KMI besloten om een milieubeheersysteem in te voeren dat beantwoordt aan



de eisen van de Europese EMAS-regelgeving. Dit systeem is meer dan een eenmalige inzet, het is eerder een manier van zijn, van werken, die de component "milieu" in elke beslissing integreert. Het doel is om de milieuprestaties van het Instituut voortdurend aan te passen en te verbeteren.



PROCEDURE

Voor het realiseren van een milieubeheersysteem volgens de EMAS-Verordening diende een opgelegde procedure doorlopen te worden. Vooreerst moesten er fiches voor ieder werkitem dat invloed heeft op het milieu: afval, energie, aankopen..., opgesteld worden. Vervolgens werd een opvolgsysteem voor deze parameters opgezet. Een volgende stap was het informeren en motiveren van het personeel. Uiteindelijk werden een interne audit en een externe verificatie om het systeem van het KMI te beoordelen, uitgevoerd. Hieruit volgden een aantal correcties die dienden uitgevoerd te worden. Zo was de opslag van chemische producten niet volgens de wettelijke bepalingen. We kregen twee maanden om dit te corrigeren, waarna in augustus 2015 een nieuwe externe verificatie door een derde partij volgde. Ditmaal voldeed het KMI volledig aan de wettelijke eisen, waarop de officiële "Verklaring van deelname" toegekend en de milieuverklaring goedgekeurd werd.



MILIEUBELEID

Concreet werd op gebied van het milieubeleid een engagement aangegaan dat zowel directe als indirecte impact voor het milieu afdekt. Het Instituut is vandaag daarom ook erg trots met de uitgave van zijn eerste milieuverklaring. Die geeft de resultaten weer van de milieueffectenanalyse en de indicatoren die gemonitord zullen worden, alsook de milieudoelstellingen en de reeds genomen acties.

Dit rapport geldt als een milieudraaiboek voor het KMI gedurende de komende jaren en zal jaarlijks bijgewerkt worden.

SPELER EN GEEN TOESCHOUWER

De milieucoördinator en een gemotiveerd Ecoteam waken dag in dag uit over de goede werking van het systeem. Deze twee spelers vormen het hart van een proces waarbij het essentieel is dat alle medewerkers van het KMI eraan deelnemen.

Het KMI zet zich stevast in om een groene speler te worden, zijn milieuvoetafdruk te verkleinen en geen toeschouwer te zijn!

WOENSDAG 16 SEPTEMBER | 18:00

BUZENOL



115 km/u



14,8°C



95%

993,7 hPa

STORMEN EN OVERSTROMINGEN

Op 31 december 2015,

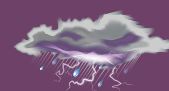
› Personeel: **192** personen
› Voltijdse equivalenten: **183,01** personen

DIT IS HET LAAGSTE AANTAL
PERSEELSLEDEN EN VOLTJDSE
EQUIVALENTEN VAN DE VOORBIJE JAREN.

9° De structuur van het KMI



9°
DE STRUCTUUR
VAN HET KMI



SAMENSTELLING VAN DE WETENSCHAPPELIJKE RAAD, DE BEHEERSCOMMISSIE, DE JURY EN DE DIRECTIERAAD VAN HET KMI

WETENSCHAPPELIJKE RAAD

> *Voorzitter:*

Prof. Dr. Ir. C. Bouquegneau



> *Algemeen Directeur a.i. van het KMI, ambtshalve lid:*

Dr. D. Gellens

> *Leden van het leidinggevend personeel van de instelling:*

Dr. J. Rasson

Dr. C. Tricot

Dr. S. Dewitte

Dr. P. Termonia

> *Wetenschappelijke prominenten gekozen buiten de instelling:*

Prof. Dr. J. Cornelis

Prof. Dr. H. Dejonghe

Prof. Dr. C. De Mol

Prof. Dr. C. Maes

DIRECTIERAAD

> *Algemeen Directeur a.i. van het KMI, ambtshalve voorzitter:*

Dr. D. Gellens

> *Leden van het leidinggevend personeel van de instelling:*

Dr. J. Rasson

Dr. C. Tricot

Dr. S. Dewitte

Dr. P. Termonia

BEHEERSCOMMISSIE

> *Voorzitter:*

De heer F. Monteny



Dr. D. Gellens, ondervoorzitter

Dr. R. Van der Linden, ondervoorzitter

Dr. M. De Mazière, ondervoorzitter

De heer R. Renier, attaché

De heer E. Van Walle

De heer M. Praet

De heer T. Mary

De heer J.-L. Migeot

JURY

> *Voorzitter:*

Mr. M. Beumier



> *Algemeen Directeur a.i. van het KMI, ambtshalve lid:*

Dr. D. Gellens

> *Wetenschappelijke prominenten gekozen buiten de instelling:*

Prof. Dr. P. De Maeyer

Prof. Dr. H. Goosse

9° De structuur van het KMI



Dr. S. Dewitte

Wetenschappelijke dienst:
Waarnemingen

Dienst: Weerinstrumenten
Dienst: Teledetectie vanop de aarde
Dienst: Teledetectie vanuit de ruimte



Dr. D. Gellens

Wetenschappelijke dienst:
Informatie verwerking en informatica ondersteuning

Dienst: Informatica, infrastructuur en telecommunicatie
Dienst: System administrators
Dienst: Producten en database



Dr. C. Tricot

Wetenschappelijke dienst:
Meteorologische en klimatologische inlichtingen

Dienst: Meteorologische en klimatologische expertise
Dienst: Klimatologie
Dienst: Users' Interface

ORGANIGRAM



Dr. D. Gellens
Algemeen Directeur a.i.

Dienst van de Algemeen Directeur



Dr. F. Debal

Wetenschappelijke dienst:
Weervoorspellingen

Dienst: Weervoorspellingen
Dienst: OMS (Prov. W.-Vlaanderen)



Dr. P. Termonia

Wetenschappelijke dienst:
Meteorologisch en klimatologisch onderzoek

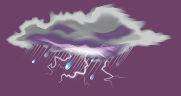
Dienst: Modellering
Dienst: Dynamische meteorologie en klimatologie
Dienst: Impactstudie



Dr. J. Rasson

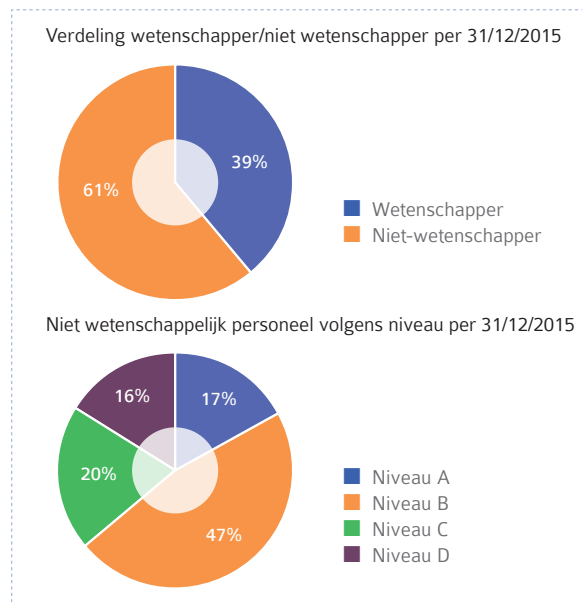
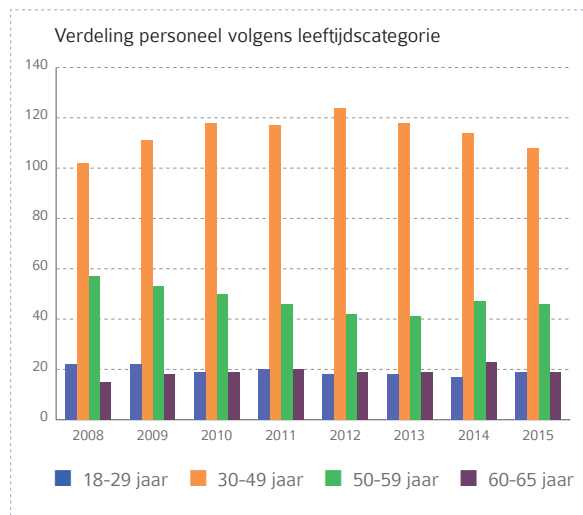
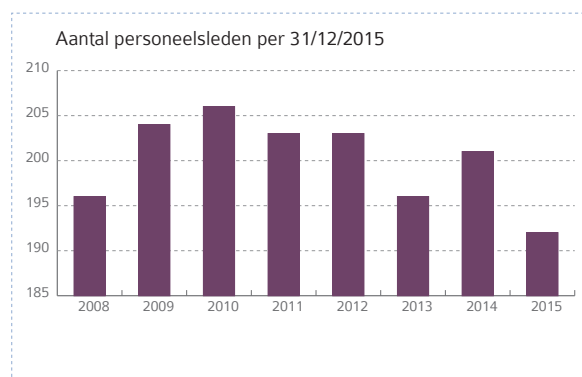
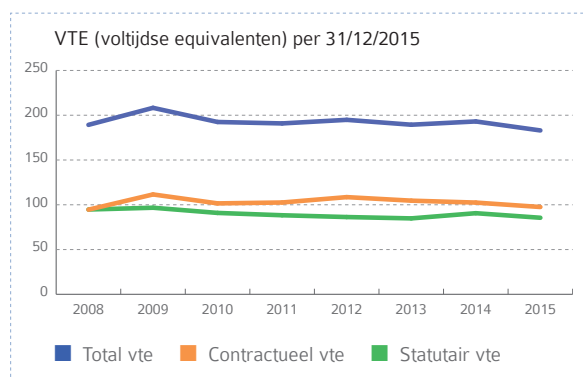
Wetenschappelijke dienst:
KMI gevestigd in Dourbes (Prov. Namen)

Dienst: Waarnemingen te Dourbes
Dienst: Laboratorium voor paleomagnetisme
Dienst: Laboratorium voor instrumentatie
Dienst: Ionosfeer en modelering
Dienst: KMI te Dourbes, gevestigd in Ukkel



PERSONEELSBEZETTING 2015

In de personeelsbezetting is, mede door de bezuinigingsmaatregelen van de federale overheid, een duidelijk dalende trend merkbaar. In de onderstaande grafieken ziet men dat 2015 zowel het laagste aantal personeelsleden (192 personen) als het laagste aantal voltijdse equivalenten (183,01) van de voorbije acht jaar vertoont.



In 2015 vond een belangrijke verandering plaats voor het personeel: het oude tijdsregistratiesysteem werd vervangen door het nieuwe systeem, "Primetime". Concreet betekent dit dat de tijdsregistratie voor het personeel nu gebeurt bij het binnenkomen (of verlaten) van de site terwijl men zich voordien pas kon registreren in het gebouw. Enerzijds is "Primetime" visueel sterker voor het personeel en anderzijds laat het een aantal extra functionaliteiten (zoals het aanvragen van telewerk, overzicht van het team, aantal effectief gewerkte dagen,...) toe. Dergelijke omschakeling loopt uiteraard niet vanaf de eerste dag van een leien dakje, maar na het aanpassen van de "kinderziektes" en de aanpassingsperiode voor het personeel, wordt het systeem nu vrij vlot toegepast.

DONDERDAG 13 AUGUSTUS | 23:00

BILZEN

22° 

 68 km/u

 98%

 1009,2 hPa

STORM

10° Wetenschappelijke publicaties en conferenties

10°
WETENSCHAPPELIJKE
PUBLICATIES
EN CONFERENTIES



PUBLICATIES IN INTERNATIONALE TIJDSCHRIFTEN MET LEESCOMITÉ

Barth, A., Canter, M., Van Schaeybroeck, B., Vannitsem, S., Massonnet, F., Zunz, V., Mathiot, P., Alvera-Azcárate, A., Beckers, J.-M.: Assimilation of sea surface temperature, sea ice concentration and sea ice drift in a model of the Southern Ocean. *Ocean Modelling* 93, 22-39, 2015.

Bertrand, C., Gonzalez Sotelino, L., Journée, M.: Quality-control of 10-min soil temperatures data at RMI. *Advances in Science and Research*, 12, 23-30, 2015.

Bertrand, C., Vanderveken, G., Journée, M.: Evaluation of decomposition models of various complexity to estimate the direct solar irradiance over Belgium. *Renewable Energy*, 74, 618-626, 2015.

Caluwaerts, S., Degrauwe, D., Termonia, P., Voitus, F., Benard, P., Geleyn, J.-F.: Importance of temporal symmetry in spatial discretization for geostrophic adjustment in semi-implicit Zgrid schemes. *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, 141 12813, 2015.

Chan, E., Chan, D., Ishizawa, M., Vogel, F., Brioude, J., Delcloo, A., Wu, Y., Jin, B.: Investigation of error sources in regional inverse estimates of greenhouse gas emissions in Canada. *Atmos. Chem. Phys. Discuss.*, 15, 22715-22779, 2015.

Da Silva, A.C., Whalen, M.T., Hladil, J., Chadimova, L., Chen, D., Spassov, S., Boulvain, F. Devleeschouwer, X.: Magnetic susceptibility application: a window onto ancient environments and climatic variations: foreword. Da Silva, A.C., Whalen, M.T., Hladil, J., Chadimova, L., Chen, D., Spassov, S., Boulvain, F. & Devleeschouwer, X. (eds): *Magnetic Susceptibility Application: A Window onto Ancient Environments and Climatic Variations*. Geological Society, London, Special Publications, 414, 1-13, 2015.

De Meutter P., Gerard, L., Smet, G., Hamid, K., Hamdi, R., Degrauwe, D., Termonia, P.: Predicting small-scale, short-lived downbursts: case study with the NWP limited-area ALARO model for the Pukkelpop thunderstorm. *Mon. Wea. Rev.*, 143, 742-756, 2015.

Delvaux, C., Journée, M., Bertrand, C.: The FORBIO climate data set for climate analyses. *Advances in Science and Research*, 12, 103-109, 2015.

Devleeschouwer, X., Riquier, L., Babek, O., Petitclerc, E., Sterckx, S., Spassov, S.: Magnetization carriers of red deep-water limestones in the GSSP for the Givetian-Frasnian boundary (Puech de la Suque, France): a diagenetic overprinting signal. Da Silva, A.C., Whalen, M.T., Hladil, J., Chadimova, L., Chen, D., Spassov, S., Boulvain, F., Devleeschouwer, X. (eds): *Magnetic Susceptibility Application: A Window onto Ancient Environments and Climatic Variations*. Geological Society, London, Special Publications, 414, 157-180, 2015.

Duerinckx, A., Hamdi, R., Mahfouf, J.-F., Termonia, P.: Study of the Jacobian of an extended Kalman filter for soil analysis in SURFEXv5. *Geosci. Model Dev.*, 8, 845-863, 2015.

Ech-chakrouni, S., Hus, J., Marshal, J.-P.: Comparison of archaeomagnetic and ¹⁴C datings of ovens in a cremation necropolis of funerary urns in Belgium. *Studia Geophysica et Geodaetica*, 59, No.4, 578-593, 2015.

Foresti, L., Reyniers, M., Seed, A., Delobbe, L.: Development and verification of a stochastic precipitation nowcasting system for urban hydrology in Belgium. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, 12, 6831-6879, 2015.

Gerard, L.: Bulk mass-flux perturbation formulation for a unified approach of deep convection at high resolution. *Mon. Wea. Rev.*, 143, 4038-4063, 2015.

Gerard, L.: Model resolution issues and new approaches in the convection-permitting regimes. R. S. Plant and J.-I. Yano, editors, *Parameterization of Atmospheric Convection. Volume 2: Current issues and new theories*. 19, 113-134, 2015.

Gorodetskaya, I.V., Kneifel, S., Maahn, M., Van Tricht, K., Thiery, W., Schween, J.H., Mangold, A., Crewell, S., Van Lipzig, N.P.M.: Cloud and precipitation properties from ground-based remote-sensing instruments in East Antarctica, *The Cryosphere*, 9, 285-304, 2015.

Hamdi, R., Giot O., De Troch, R., Deckmyn, A., Termonia P.: Future climate of Brussels and Paris for the 2050s under the A1B scenario. *Urban Climate* 04, 12,160-182, 2015.

Harris, N. R. P., Hassler, B., Tummon, F., Bodeker, G. E., Hubert, D., Petropavlovskikh, I., Steinbrecht, W., Anderson, J., Bhartia, P. K., Boone, C. D., Bourassa, A., Davis, S. M., Degenstein, D., Delcloo, A., Frith, S. M., Froidevaux, L., Godin-Beekmann, S., Jones, N., Kurylo, M. J., Kyrölä, E., Laine, M., Leblanc, S. T., Lambert, J.-C., Liley, B., Mahieu, E., Maycock, A., de Mazière, M., Parrish, A., Querel, R., Rosenlof, K. H., Roth, C., Sioris, C., Staehelin, J., Stolarski, R. S., Stübi, R., Tamminen, J., Vigouroux, C., Walker, K., Wang, H. J., Wild, J., and Zawodny, J. M.: Past changes in the vertical distribution of ozone - Part 3: Analysis and interpretation of trends. *Atmos. Chem. Phys.*, 15, 9965-9982, 2015.

Journée, M., Delvaux, C., Bertrand, C.: Precipitation climate maps of Belgium. *Advances in Science and Research*, 12, 73-78, 2015.

Königshof, P., Da Silva, A.C., Suttner, T.J., Kido, E., Waters, J., Carmichael, S.K., Jansen, U., Pas, D., Spassov, S.: Shallow water facies setting around the Kačák Event - a multidisciplinary approach. Geological Society, London, Special Publications, 423, 2015.

Kotov, D.V., Truhlik, V., Richards, P.G., Stankov, S., Bogomaz, O.V., Chernogor, L.F., Domin, I.F.: Night-time light ion transition height behaviour over the Kharkiv (50°N, 36°E) IS radar during the equinoxes of 2006-2010. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 132, No.9, 1-12, 2015.

Nicolis, C., Nicolis, G.: Dynamical systems approach to extreme events, in *Extreme events: Observations, Modeling and Economics*. M. Chavez, M. Ghil and J. Urrutia-Fucugauchi Eds, AGU, 2015.

Nicolis, C., Nicolis, G.: Extreme events and dynamical complexity. *Chaos Solitons and Fractals* 74, 46-54, 2015.

Nicolis, C., Nicolis, G.: The fluctuation-dissipation theorem revisited: beyond the Gaussian approximation. *J. Atmos. Sci.*, 72, 2642-2656, 2015.

Nicolis, C.: Stochastic resonance and information processing. *Chaos, Information Processing and Paradoxical games*, World Scientific, Singapore, 2015.

Roulin, E., Vannitsem, S.: Post-processing of medium-range probabilistic hydrological forecasting: Impact of the presence of forcing, initial condition and model errors. *Hydrol. Process.* 29, 1434-1449, 2015.

Sardar Abadi, M., Da Silva, A.C., Mosaddegh, H., Spassov, S., Boulvain, F.: Lower Carboniferous ramp sedimentation of the Central Alborz Basin, North Iran: integrated sedimentological and rock-magnetic studies. Da Silva, A.C., Whalen, M.T., Hladil, J., Chadimova, L., Chen, D., Spassov, S., Boulvain, F., Devleeschouwer, X. (eds.): *Magnetic Susceptibility Application: A Window onto Ancient Environments and Climatic Variations*. Geological Society, London, Special Publications, 414, 73-91, 2015.

Van de Vyver, H.: Bayesian estimation of rainfall intensity-duration-frequency relationships. *J. Hydrol.* 529, 1451-1463, 2015.

Van de Vyver, H.: On the estimation of continuous 24-h precipitation maxima. *Stoch. Environ. Res. Risk. Assess.* 29, 653-663, 2015.

Vanneste, E., Weyens, P., Poelman, D.R., Chiers, K., Deprez P., Pardon, B.: Lightning related fatalities in livestock: Veterinary expertise and the added value of lightning location data. *The Veterinary Journal*, 203, 1, 103-108, 2015.

Vannitsem, S., Demaeyer, J., De Cruz, L., Ghil, M.: Low-frequency variability and heat transport in a low-order nonlinear coupled ocean-atmosphere model. *Physica D*, 309, 71-85, 2015.

Vannitsem, S.: The role of the ocean mixed layer on the development of the North Atlantic Oscillation: A dynamical system's perspective. *Geophys. Res. Lett.*, 42, 2015.

Verhulst, T., Stankov, S.M.: Ionospheric specification with analytical profilers: Evidences of non-Chapman electron density distribution in the upper ionosphere. *Advances in Space Research*, 55, No.8, 2058-2069, 2015.

Wohlfahrt, G., Amelynck, C., Ammann, C., Arneith, A., Bamberger, I., Goldstein, A. H., Gu, L., Guenther, A., Hansel, A., Heinesch, B., Holst, T., Hörtnagl, L., Karl, T., Laffineur, Q., Neftel, A., McKinney, K., Munger, J. W., Pallardy, S.G., Schade, G. W., Seco, R., Schoon N.: An ecosystem-scale perspective of the net land methanol flux: synthesis of micrometeorological flux measurements. *Atmos. Chem. Phys.*, 15, 7413-7427, 2015.

PUBLICATIES IN NATIONALE TIJDSCHRIFTEN MET LEESCOMITÉ

De Gryse, J., Boncquet, T., Allemon, J., Ech-chakrouni, S., Hus, J.: Vestingmuren en baksteenvens langs de Westkaai te Ieper (WVL). *Archaeologia Mediaevalis*, 38, Chronique Gent, 96-99, 2015.

Debonne, V., Bailiff, I., Blain, S., Ech-chakrouni, S., Hus, J., Van Strydonck, M., Haneca, K.: Wase baksteen gedateerd. Natuurwetenschappelijk dateringsonderzoek in de Sint-Andreas- en Sint-Gislenuskerk in Belsele (Sint - Niklaas). *Archeologie, Monumenten & Landschapsonderzoek in Vlaanderen. Heritage Research in Flanders, Relicta*, 12, 181-218, 2015.

Demarée, G., Bultot, F.O.: Belgische Overzeese Biografie, Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen, Commissie voor de Belgische Overzeese Biografie, Boekdeel IX, 34-38, 2015.

Demarée, G.: Een groote, gruwelyke en afgrysselyke ardbeving in 1580 in West-Europa. *Biekorf*, 115^{de} jaar, 4, 471-481, 2015.

Ech-chakrouni, S., Hus, J., Hardy, C., Delaunois, É.: Andenne/Andenne: Datation archéomagnétique de deux fours de production de la céramique d'Andenne. *Chronique de l'Archéologie Wallonne*, 23, 274-276, 2015.

Hus, J., Ech-chakrouni, S., Van Liefveringe, N.: Archeomagnetische datering van een baksteenoven in Asse (VBR). *Archaeologia Mediaevalis* 38, Chronique Gent, 129-133, 2015.

Van der Perre, R., Bythell, S., Bogaert, P., Claessens, H., Ridremont, F., Tricot, Ch., Vincke, C., Ponette, Q.: La carte bioclimatique de Wallonie: un nouveau découpage écologique du territoire pour le choix des essences forestières. *Forêt-nature*, 135, 47-58, 2015.

Vannitsem, S., De Troch, R., Hamdi, R.: Recherches sur la prévision et la modélisation climatiques. *Vigilance Climatiques*, publication IRM seconde édition, 50-68, 2015.

PROCEEDINGS

Altadill, D., Paznukhov, V., Blanch, E., Galkin, I., Verhulst, T., Mielich, J., Belehaki, A., Reinisch, B., Stankov, S., Buresova, D., Francis, M.: Results from D2D skymaps from Belgium to Spain: Challenges and chance to identify TIDs. *Proc. European Space Weather Week (ESWW)*, Ostende, Belgium, 23-27 Nov 2015.

Barrios, J. M., Ghilain, N., Arboleda, A., Gellens-Meulenberghs, F.: Retrieving daily evapotranspiration from the combination of geostationary and polar-orbit satellite data. *Proceedings of the 8th International workshop on the Analysis of Multitemporal Remote Sensing Images (Multi-Temp)*, Annecy, July 2015.



Belehaki, A., Reinisch, B., Galkin, I., Altadill, D., Buresova, D., Francis, M., Mielich, J., Paznukhov, V., Stankov, S.: Pilot network for identification of travelling ionospheric disturbances. Proc. URSI Atlantic Radio Science Conference (AT-RASC), Gran Canaria, Spain, 18-22 May 2015.

Belehaki, A., Reinisch, B., Galkin, I., Altadill, D., Buresova, D., Francis, M., Mielich, J., Paznukhov, V., Stankov, S.: Pilot network for identification of travelling ionospheric disturbances. Proc. International Ionospheric Effects Symposium (IES), Alexandria, VA, USA, 12-14 May 2015.

Berckmans, J., Hamdi, R.: The decadal projection of the Belgian urban heat island under changing climate and land use. 9th International Conference on Urban Climate, Toulouse, France, 20th - 24 July 2015.

De Bock, V.: Brewer AOD retrieval at RMI using DS measurements. COST ES1207-Eubrewnet WG meeting, Santa Cruz de Tenerife, 27-28 January, 2015.

De Troch, R., Delcloo, A., Hamdi, R., Giot, O., Deckmyn, A., Termonia, P.: Future air quality of the Brussels Capital Region for the 2050s under A1B emission scenario. 9th International Conference on Urban Climate. Toulouse, France, 20-24 July 2015.

Delcloo, A., De Troch, R., Giot, O., Hamdi, R., Deckmyn, A., Termonia, P.: Future climate and air quality of the Brussels Capital Region for the 2050's under A1B scenario, ITM, Montpellier, France, 4-8 May 2015.

Delcloo, A., Hurtmans, D., Coheur, P.-F., Clerbaux, C.: Validation of IASI ozone profiles from MetOp A and MetOp B, using balloon sounding data. EUMETSAT Meteorological Satellite Conference, Toulouse, France, 21-25 September, 2015.

Ghilain, N., Arboleda, A., Gellens-Meulenberghs, F.: Climate data record of evapotranspiration and surface heat fluxes: a feasibility study based on joint LSA-SAF and CM-SAF capabilities. EUMETSAT Meteorological Satellite Conference Proceedings, Toulouse, France, 21-25 September 2015.

Hamdi, R., Giot, O., De Troch, R., Deckmyn, A., Termonia, P.: Future climate of Brussels and Paris for the 2050s under the A1B scenario. 9th International Conference on Urban Climate. Toulouse, France, 20-24 July 2015.

Hamdi, R., Van de Vyver, H., De Troch, R., Termonia, P.: Assessment of three dynamical urban climate downscaling methods. 9th International Conference on Urban Climate. Toulouse, France, 20-24 July 2015.

Hamdi, R.: Belgium under global climate warming. 6th Belgian Wildlife Disease Society. Climate Change & Wildlife Health, Brussels, Belgium, 16 October 2015.

Kotov, D., Richards, P., Truhlik, V., Stankov, S., Bogomaz, O., Chernogor, L., Domin, I.: Plasmasphere refilling rates as deduced from Ukraine incoherent scatter radar data by FLIP simulation for the last solar minimum. Proc. AGU-CGU Joint Assembly, Montreal, Canada, 3-7 May 2015.

Laffineur, Q., Haeffelin, M.: New development in fog prediction capabilities of ALC profiles at two different sites. COST ES1303 - TOPROF 4th MC and WG meeting, Granda, Spain, 5-7 May, 2015.

Laffineur, Q., De Backer, H., Delcloo, A.: Benefit of a LIDAR-ceilometer network for aviation. STCE Workshop: Natural Hazard Assessment for Aviation, Brussels, Belgium, 2 June, 2015.

Mangold, A., Delcloo, A., De Bock, V., Hamdi, R.: Atmospheric composition measurements for improving the high resolution modelling of the Brussels urban atmosphere. 5th international symposium on ultrafine particles (UFP-5), Ultrafine Particles - Air quality and climate, Brussels, Belgium, 4-5 May 2015.

Mangold, A., Delcloo, A., De Bock, V., Hamdi, R.: Atmospheric composition measurements for improving the high resolution modelling of the Brussels urban atmosphere, 5th international symposium on ultrafine particles (UFP-5), Ultrafine Particles - Air quality and climate, Brussels, Belgium, 4-5 May 2015.

Mangold, A.: Atmospheric aerosol at Princess Elisabeth station, East Antarctica: what those tiny particles can tell us about the Antarctica atmosphere. Conference of the Belgian National Committee for Geodesy and Geophysics, Brussels, Belgium, 21 May 2015.

Murlà Tuyls, D., Foresti, L., Wang, L., Ntegeka, V., Reyniers, M., Delobbe, L., Willems, P.: Propagation of uncertainties in rainfall and surface model structure to urban flood simulation and forecasting results. UrbanRain15 Proceedings "Rainfall in Urban and Natural Systems", ETH-Institute of Environmental Engineering, 2015.

Ntegeka, V., Murlà Tuyls, D., Wang, L., Foresti, L., Reyniers, M., Delobbe, L., Willems, P.: Probabilistic urban inundation nowcasting. UrbanRain15 Proceedings "Rainfall in Urban and Natural Systems", ETH-Institute of Environmental Engineering, 2015.

Pacione, R., Jones, J., Van Malderen, R., Bock, O.: Collaborations in GNSS sphere with other projects (GNSS4SWC, EGVAP). 7th GRUAN Implementation-Coordination Meeting, Matera, Italy, 23-27 February, 2015.

Sapundjiev, D., Stankov, S., Jodogne, J.C.: On the optimisation of the construction of a ground-based neutron monitor for galactic cosmic ray monitoring and space weather applications. Proc. International Cosmic Ray Conference (ICRC), The Hague, The Netherlands, 30 July - 6 Aug 2015.

Sapundjiev, D., Stankov, S.: Ionospheric critical frequency prediction service based on digisonde measurements at Dourbes. Proc. European Space Weather Week (ESWW), Ostende, Belgium, 23-27 Nov 2015.

Sapundjiev, D., Steigies, C., Verhulst, T., Jodogne, J.C., Stankov, S.: Upgrading the Dourbes cosmic ray observatory for research and development of improved space weather monitoring services. Proc. European Space Weather Week (ESWW), Ostende, Belgium, 23-27 Nov 2015.

Van Malderen, R., Pottiaux, E., Brenot, H., Beirle, S., Wagner, T., De Backer, H., Bruyninx, C.: Assessment of IGS repro1 IWV trends by comparison with ERA-interim and GOMESCIA satellite data. COST ES1206 GNSS4SWEC Workshop, Thessaloniki, Greece, 11-13 May 2015.

Van Malderen, R.: 45 years of ozone measurements at RMI: an overview. RMI Conference, Uccle, Belgium, 25 November 2015.

Verhulst, T., Stankov, S.: Ionosonde measurements of dynamic characteristics and inhomogeneities of the ionosphere. Proc. URSI Atlantic Radio Science Conference (AT-RASC), Gran Canaria, Spain, 18-22 May 2015.

INTERNE EN EXTERNE RAPPORTEN ZONDER LEESCOMITÉ

Andersson, C., Johansson, C., Markakis, K., Valari, M., Delcloo, A., Hamdi, R.: Report on the effect of future climate and control policies on air quality in Stockholm, Paris and Brussels. ACCEPTED report 2015.

Baguis, P.: Case studies for H-SAF precipitation products. (a) Case studies for product H01. July 2015. (b) Case studies for products H02, H03, H04 and H05. January 2015.

Baguis, P.: Hydrological validation reports for H-SAF precipitation products over two Belgian catchments in the Meuse and Scheldt river basins. February 2015.

Bertrand, C., Hamdi, R.: FORBIOCLIM: Adaptation potential of bio-diverse forests in the face of climate change. BR/132/A1/FORBIO Climate, Annual report 2015.

Ech-chakrouni, S.: Premier Rapport intermédiaire 2015, Convention SPW-DG04 - CPG de l'IRM, n° 14/33387, 2015.

Giot, O., Termonia, P., De Troch, R., Caluwaerts, S., Smet, G., Deckmyn, A., Gerard, L., Van Ginderachter, M., De Meutter, P., Degrauwe, D., De Cruz, L., Hamdi, R., Duerinck, A., Berckmans, J., Van den Bergh, J., Van Schaeybroeck, B.: ALARO-0 used to perform EURO-CORDEX simulations. ALADIN-HIRLAM Newsletter 4, 74-79, February 2015.

Goosse, H., Close, S., Dubinkina, S., Massonnet, F., Zunz, V., Vannitsem, S., Van Schaeybroeck, B., Barth, A., Canter, M.: Understanding and Predicting Antarctic sea ice variability at the decadal timescale "PREDANTAR". Final Report Belgian Science Policy, Brussels, 2015.

Hamdi, R., Deckmyn, A., Giot, O.: ECORISK: A decision support tool to manage climate change risks to forest ecosystems. SCIENTIFIC REPORT for the period: 01/06/2014 to 31/05/2015.

Hamdi, R.: Coupling SURFEX_V7.2 to ALARO-1 baseline version (CY38T10P3). Stay report Prague, CHMI, 22/02/2015 - 06/03/2015.

Hamdi, R.: MASC. Modelling and Assessing Surface Change Impacts on Belgian and Western European climate. Annual Network Report. Period 01/10/2014 - 30/09/2015.

Poelman, D. R., Delobbe, L.: A cloud-to-ground lightning climatology for Belgium. Wetenschappelijke en technische publicatie Nr. 66, Koninklijk Meteorologisch Instituut, 2015.

Tricot, C., Brouyaux, F., Debontridder, L., Dewitte, S., De Backer, H., de Troch, R., Hamdi, R., Hus, J., Mangold, A., Roulin, E., Vandiepenbeeck, M., Vannitsem, S., Van de Vyver, H., and Van Malderen, R., Oog voor het klimaat/Vigilance climatique, RMI, 2015.

ABSTRACTS VAN CONFERENTIES EN POSTERS

Arboleda, A., Ghilain, N., Gellens-Meulenberghs, F.: Prospective changes in the LSA-SAF evapotranspiration products. Poster at LSA-SAF User workshop, Reading, UK, 6-8 June 2015.

Arboleda, A.: Land SAF/Satellite Products Training Course on Applications in Agro Meteorology. Lectures on Land SAF concepts; Evapotranspiration - Concepts and exercises of using LSA-SAF ET products, Addis Ababa, Ethiopia, 23-27/03/2015.

Barrios, J. M., Ghilain, N., Arboleda, A., Gellens-Meulenberghs, F.: Towards evapotranspiration products with increased spatial resolution. Poster at LSA-SAF User workshop, Reading, UK, 6-8 June 2015.

Barrios, J.M., Ghilain, N., Arboleda, A., Gellens-Meulenberghs, F.: Evidence of the added-value of vegetation products from Sentinel-3 precursors to improve EUMETSAT LSA-SAF evapotranspiration products. Poster at Sentinel-3 For Science Workshop, Venice, Italy, 2-5 June 2015.

Barth, A., Canter, M., Van Schaeybroeck, B., Vannitsem, S., Massonnet, F., Zunz, V., Mathiot, P., Alvera-Azcárate, A., Beckers, J.-M.: Assimilation of sea surface temperature, sea ice concentration and sea ice drift in a model of the Southern Ocean. poster at 47th Liège Colloquium, 4-8 May 2015.

Barth, A., Canter, M., Van Schaeybroeck, B., Vannitsem, S., Massonnet, F., Zunz, V., Mathiot, P., Alvera-Azcárate, A., Beckers, J.-M.: Assimilation of sea surface temperature, sea ice concentration and sea ice drift in a model of the Southern Ocean. poster at EGU, Vienna, Austria, 12-17 April 2015.

Berckmans J., Hamdi, R., De Troch, R., Giot, O.: Validation of the Regional Climate Model ALARO with different downscaling approaches and different horizontal resolutions. Geophysical Research Abstracts, Vol. 17, EGU2015-11175, 2015.

Berckmans J., Hamdi, R.: The decadal projection of the Belgian urban heat island under changing climate and land use. Poster at Toulouse, France, 20-24 July 2015.



- Berckmans, J., Hamdi, R., De Troch, R., Giot, O.: Validation of the Regional Climate Model ALARO with different dynamical downscaling approaches and different horizontal resolutions. Geophysical Research Abstracts Vol. 17, EGU2015-11175, EGU General Assembly 2015.
- De Bock, V., Mangold, A., De Backer, H., Delcloo, A.: Aerosol optical properties during a 2014 smog period at Uccle, Belgium. European Aerosol Conference, Milan, Italy, 6-11 September 2015.
- De Cruz, L., Demaeyer, J., Vannitsem, S.: An Extensible Low-Order Nonlinear Coupled Ocean-Atmosphere Model. AOGS 12th Annual Meeting, Singapore, 2-7 August 2015.
- De Cruz, L., Duerinckx, A., Pottiaux, E.: GNSS Assimilation in NWP: Case Studies for Belgium. COST ES1206 - GNSS4SWEC: 2nd Workshop, Thessaloniki, Greece, 11-13 May 2015.
- De Cruz, L., Duerinckx, A.: Assimilation of GNSS and radar data in ALARO cy38t1 at RMIB. Joint 25th ALADIN Workshop 8 HIRLAM All Staff Meeting 2015, Helsingor, Denmark, April 2015.
- De Troch, R., Berckmans, J., Giot, O., Hamdi, R., Termonia, P.: Future climate impact on unfavorable meteorological conditions for the dispersion of air pollution in Brussels. Geophysical Research Abstracts Vol. 17, EGU2015-5855, EGU General Assembly 2015.
- De Troch, R., Van Schaeybroeck, B., Termonia, P., Willems, P., Van Lipzig, N., van Ypersele, J.-P., Marbaix, P., Fettweis, X., De Ridder, K., Gobin, A., Stavrakou, T., Luyten, P., Pottiaux, E.: Combining the regional downscaling expertise in Belgium: CORDEX and beyond. poster at Belgian Geography days, 13-14 November 2015.
- de Vos, L., Leijnse, H., Schmeits, M., Beekhuis, H., Poelman, D., Evers, L., Smets, P.: Comparing distinct ground-based lightning location networks covering the Netherlands. EGU General Assembly, Vienna, Austria, 2015.
- Delcloo, A., Loyola, D., Tuinder, O., Valks, P.: Validation of GOME-2/METOP-A and GOME-2/METOP-B tropospheric ozone column products, using balloon sounding data. EUMETSAT Meteorological Satellite conference, Toulouse, France, 21-25 September, 2015.
- Delcloo, A., Tuinder, O., Loyola, D., Valks, P.: Validation of GOME-2A and GOME-2B Ozone Profiles and Tropospheric Ozone Column Products. University of Crete, Heraklion, Greece, 8-12 June 2015.
- Demaeyer, J., De Cruz, L., Vannitsem, S.: Bifurcation Analysis of a Coupled Ocean-Atmosphere Model AS28-D3-PM2-P-014. AOGS, Singapore, 1-7 August 2015.
- Duerinckx, A., Hamdi, R., Deckmyn, A., Termonia, P.: Improving numerical weather predictions with surface data assimilation. Belgian Geography Days, VUB, Brussels, Belgium, November 2015.
- Duerinckx, A., Hamdi, R., Mahfouf, J.-F., Termonia, P.: An extended Kalman filter for soil analysis in SURFEX. European Geophysical Union General Assembly, Vienna, Austria, April 2015.
- Duerinckx, A., Hamdi, R., Mahfouf, J.-F., Termonia, P.: An Extended Kalman Filter for soil analysis in SURFEX. Geophysical Research Abstracts 17, EGU2015-5774, 2015 EGU General Assembly, 2015.
- Ghilain, N., Arboleda, A., Gellens-Meulenberghs, F.: Continental scale monitoring of (sub-)daily evapotranspiration enhanced by the assimilation of geostationary data. Poster at GEWEX/ESA workshop on EO of the water cycle, Frascati, Italy, 20-23 October 2015.
- Ghilain, N., Arboleda, A., Gellens-Meulenberghs, F.: The LSA-SAF evapotranspiration products. LSA-SAF User workshop, Reading, UK, 6-8 June 2015.
- Gobin, A., Van de Vyver, H., Zamani, S., Curnel, Y., Planchon, V., Verspecht, A., Van Huylenbroeck, G.: Meteorological risks as drivers of innovation for agroecosystem management. Geophysical Research Abstracts 17, EGU2015-12226, 2015.
- Hamdi, R.: Assessment of three dynamical urban climate downscaling methods U Brussels's UHI under an A1B emission scenario. Poster at EarthTemp IV: Urban surface temperatures, 8 June, 2015.
- Herenz, P., Mangold, A., Wex, H., Rubach, F., Stratmann, F.: CCN measurements in the Arctic and Antarctic. European Geosciences Union General Assembly, Vienna, Austria, 12-17 April 2015.
- Keppens, A., Lambert, J.C., Hubert, D., Verhoelst, T., Granville, J., Ancellet, G., Balis, D., Delcloo, A., Duflo, V., Godin-Beekmann, S., Leblanc, T., Trisseggen, S., Steinbrecht, W., Stübi, R., Thompson, A.: Harmonised Validation System for Tropospheric Ozone and Ozone Profile Retrievals from GOME to the Copernicus Sentinels. University of Crete, Heraklion, Greece, 8-12 June 2015.
- Mangold, A., De Backer, H., De Bock, V., Delcloo, A., Hermans, C., Gorodetskaya, I., Herenz, P., Henning, S., Wex, H.: Atmospheric aerosol properties at Princess Elisabeth station, East Antarctica.: seasonality and indication of new particle formation. European Aerosol Conference, Milan, Italy, 6-11 September 2015.
- Pottiaux, E., Termonia, P., Van Schaeybroeck, B., Willems, P., Van Lipzig, N., van Ypersele, J.-P., Marbaix, P., Fettweis, X., De Ridder, K., Gobin, A., Stavrakou, T., Luyten, P.: GNSS Re-processing for the verification of Belgian High-resolution climate model runs. poster at 2nd workshop of the COST Action ES1206, 1-15 May 2015.
- Roulin, E., Vannitsem, S.: Post-processing of medium-range ensemble hydrological forecasting: impact of forcing, initial conditions and model errors, EGU2015-8555, Vienna, Austria, April 2015.
- Tuinder, O., Delcloo, A.: Degradation Corrected Vertical Ozone Profiles from Metop/GOME-2. Toulouse, France, 21-25 September, 2015.
- Van Schaeybroeck, B., Termonia, P., Willems, P., Van Lipzig, N., van Ypersele, J.-P., Marbaix, P., Fettweis, X., De Ridder, K., Gobin, A., Stavrakou, T., Luyten, P., Pottiaux, E.: CORDEX.be: Combining Regional climate Downscaling EXpertise in Belgium. poster at workshop on Uncertainty Quantification in Climate Modeling and Projection, ICTP, Trieste, Italy, 13-17 July 2015.

Van Schaeybroeck, B., Vannitsem, S.: A probabilistic approach to forecast the uncertainty with ensemble spread. poster at EGU, Vienna, Austria, 12-17 April 2015.

Van Schaeybroeck, B., Vannitsem, S.: Assessment of bias correction under transient climate change. poster at EGU, Vienna, Austria, 12-17 April 2015.

Vannitsem S.: Low-Frequency Variability in a Non-Autonomous Low Order Coupled Ocean-Atmosphere Model AS28-D3-PM2-P-012. AOGS, Singapore, 1-7 August 2015.

Vannitsem, S., Van Schaeybroeck, B.: The Value of Ensemble Spread to Forecast the Uncertainty. presentation at AOGS, Singapore, 2-7 August, 2015.

Zsebeházi, G., Hamdi, R., Szépszó, G.: Sensitivity study of the UHI in the city of Szeged (Hungary) to different offline simulation set-ups using SURFEX/TEB. Geophysical Research Abstracts Vol. 17, EGU2015-6101, EGU General Assembly 2015.

CONFÉRENTIES EN POSTERS ZONDER ABSTRACTS

De Cruz, L., Duerinckx, A.: Assimilation of GNSS and radar data in ALARO cy38t1 at RMIB. Joint 25th ALADIN Workshop & HIRLAM All Staff Meeting, Helsingor, Denmark, 13-16 April 2015.

Delobbe, L., Saltikoff, E.: Advancements in the OPERA project: improvements on the quality of the European radar composites. International Workshop on Forecasting Rainfall and lightning induced Hazards at European Scale, EU Emergency Response Coordination Centre, Brussels, 2015.

Duerinckx, A., Hamdi, R., Mahfouf, J.-F., Termonia, P.: Surface data assimilation with ALARO and SURFEX, RMI Seminar, Uccle Belgium, May 2015.

Foresti, L., Reyniers, M., Delobbe, L.: Development and verification of a real-time stochastic precipitation nowcasting system in Belgium. 8th European Conference on Severe Storms, Wiener Neustadt, Austria, 2015.

Ghilain, N.: Evapotranspiration monitoring with Meteosat Second Generation satellites, training for Master Students in physical land resources and water management at VUB, Brussels, May 2015.

Hamdi, R., Decraene, M., Duchêne, F.: Heat waves, UHI, and heat stress for the Brussels Capital Region under present and future conditions: The effect of the Sonian Forest. Centre Paul Duvigneaud. 18 November 2015.

Hamdi, R., Duchêne, F.: Heat waves, UHI, and heat stress for the Brussels Capital Region under present and future conditions. VITO, 8 December 2015.

Hamdi, R.: Coupling SURFEX_V7.2 to ALARO-1 baseline version (CY38T1OP3). Poster at Joint 25th ALADIN Workshop & HIRLAM All Staff Meeting, Helsingor, Denmark, 13-17 April 2015.

Hamdi, R.: Future climate of Brussels and Paris for the 2050s under the A1B scenario of the global climate model ARPEGE-Climat. MACCBET final symposium, Brussels, Belgium, 1 June 2015.

Hamdi, R.: Regional climate modelling at RMI. Faculté d'agronomie de Gembloux, ULG, 8 July 2015.

Lukach, M., Foresti, L., Delobbe, L.: Advection correction of radar-based probability of hail in Belgium. 8th European Conference on Severe Storms, Wiener Neustadt, Austria, 2015.

Reyniers, M.: Development and verification of a lightning nowcast in the nowcasting system INCA-BE. 8th European Conference on Severe Storms, Wiener Neustadt, Austria, 2015.

Smet, G.: Toward convection-permitting EPS. 2nd ALADIN forecasters meeting, Lisbon, Portugal, 21-23 October 2015.

Termonia, P., Van Schaeybroeck, B.: CORDEX.be: COmbining Regional climate Downscaling EXpertise in Belgium. VMM presentation of MIRA report, Aalst, 17 September 2015.

Van de Vyver, H.: Estimation of continuous 24-h precipitation extremes. 9th International Conference on Extreme Value Analysis, The University of Michigan, Ann Arbor, 15-19 June, 2015.

Van Schaeybroeck, B., Vannitsem, S.: Avoiding the ensemble decorrelation problem by member-by-member post-processing. oral presentation at Heidelberg Institute for Theoretical Studies (HITS), Heidelberg, Germany, 26 February 2015.

Van Schaeybroeck, B., Vannitsem, S.: Assessment of bias correction under transient climate change. presentation at RMI, Ukkel, 17 June 2015.

Van Schaeybroeck, B., Vannitsem, S.: Calibration of ensemble forecast and calibration assumptions under strong climate change. presentation at Workshop Southern Ocean Sea Ice PREDANTAR, RMI Ukkel, 21 May, 2015.

Vannitsem, S.: Chaos and predictability in geophysical flow. DMV, Hamburg, Germany, September 2015.

Vannitsem, S.: Dynamical properties of a hierarchy of low-order coupled ocean-atmosphere models. the Dynamics Days conference, Exeter, UK, September 2015.

Vannitsem, S.: Dynamics and predictability of the multi-scale climate system: the impact of the ocean-atmosphere coupling. Jouvence, Canada, October 2015.



PROEFSCHRIFTEN TER VERKRIJGING VAN EEN DOCTORAAT

Duerinckx, A.: The Potential of an Extended Kalman Filter for Soil Analysis in Conjunction with a 3D-Var system in a Limited Area NWP Model (Doctoral Dissertation), Ghent University, 2015.

10° Wetenschappelijke publicaties en conferenties

RAMPENFONDS

| Datum gebeurtenis | Weerfenomeen | Getroffen gemeenten/provincies |
|--------------------------|--|--|
| 10/10/2013 | Overvloedige neerslag | West - Vlaanderen (1 gemeente) |
| 10/10/2013 | Overvloedige neerslag | West - Vlaanderen (1 gemeente) |
| 25/01/2014 | Stormwinden | West - Vlaanderen (1 gemeente) |
| 07-09/06/2014 | Overvloedige neerslag | West - Vlaanderen (1 gemeente) |
| 07-09/06/2014 | Overvloedige neerslag | West - Vlaanderen (2 gemeenten) |
| 07-09/06/2014 | Stormwinden | Luik (2 gemeenten) |
| 07-09/06/2014 | Overvloedige neerslag | Oost - Vlaanderen (2 gemeenten) |
| 07-09/06/2014 | Overvloedige neerslag | West - Vlaanderen (1 gemeente) |
| 07-09/06/2014 | Overvloedige neerslag | West - Vlaanderen (1 gemeente) |
| 28-29/06/2014 | Overvloedige neerslag | Brussels - Hoofdstedelijk - Gewest (1 gemeente) |
| 09/07/2014 | Stormwinden | West - Vlaanderen (1 gemeente) |
| 27-29/07/2014 | Overvloedige neerslag | West - Vlaanderen (1 gemeente) |
| 27-28/12/2014 | Uitzonderlijke sneeuwval | Provincie Antwerpen |
| 29/03/2015 | Stormwinden | België |
| 30-31/03/2015 | Stormwinden | België |
| Lente - begin zomer 2015 | Uitzonderlijke droogte | Luik (3 gemeenten) en Luxemburg (19 gemeenten) |
| 05/06/2015 | Uitzonderlijke neerslag | Vlaams - Brabant (5 gemeenten) Antwerpen (4 gemeenten) West - Vlaanderen (5 gemeenten) en Oost - Vlaanderen (3 gemeenten) |
| 05/07/2015 | Uitzonderlijke hagelval | Luik (2 gemeenten) |
| 08/07/2015 | Voorstel nieuwe erkenningscriteria Rampenfonds | Vlaanderen |
| 08/08/2015 | Overvloedige neerslag | West - Vlaanderen (1 gemeente) |
| 13/08/2015 | Overvloedige neerslag | Henegouwen (8 gemeenten) Luik (2 gemeenten) Luxemburg (1 gemeente) Namen (1 gemeente) Waals - Brabant (1 gemeente) |
| 13/08/2015 | Zware hagelval | Henegouwen (2 gemeenten) |
| 30/08/2015 | Stormwinden en zware hagelval | Henegouwen (2 gemeenten) |
| 30/08/2015 | Overvloedige neerslag | West - Vlaanderen (20 gemeenten) Oost - Vlaanderen (5 gemeenten) Vlaams - Brabant (1 gemeente) Limburg (2 gemeenten) |
| 29-30/08/2015 | Stormwinden met onweer | Vlaanderen |
| 30/08/2015 | Zware hagelval | West - Vlaanderen (10 gemeenten) Oost - Vlaanderen (1 gemeente) |
| 31/08/2015 | Overvloedige neerslag | Henegouwen (9 gemeenten) |

10°

WETENSCHAPPELIJKE
PUBLICATIES
EN CONFERENTIES



| Datum gebeurtenis | Weerfenomeen | Getroffen gemeenten/provincies |
|-------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 16/09/2015 | Windhoos | Luxemburg (1 gemeente) |
| 16/09/2015 | Windhoos en stormwinden | Luxemburg (2 gemeenten) |
| 22/09/2015 | Overvloedige neerslag | West - Vlaanderen (1 gemeente) |
| 22/09/2015 | Overvloedige neerslag | West - Vlaanderen (1 gemeente) |

VRIJDAG

05 JUNI | 17:00

KLEINE BROGEL

33,7° 

 11 km/u

 70%

 1014,4 hPa

STORM

11° Lijst van acroniemen en afkortingen



11°
LIJST VAN
ACRONIEMEN EN
AFKORTINGEN



A.D.: Anno Domini

A.I.: Ad Interim

AGACC-II: Advanced exploitation of Ground based measurements for Atmospheric Chemistry and Climate Applications

ALADIN: Aire Limitée, Adaptation dynamique, Développement InterNational

ALARO: Versie van ALADIN voor hoge resolutie

ARC3.2 rapport: Assessment Report on Climate Change and Cities

AROME: Applications of Research to Operations at MEscale

AUTODIF: AUTOMATIC DIFlux

BELLS: BELgian Lightning Location System

BELSPO: BELgian Science POLicy

BIRA: Belgisch Instituut voor Ruimte Aëronomie

BSSN: Belgian Storm Spotter Network

CERES: Clouds and Earth's Radiant Energy System

CLF: Chambon-la-Forêt

CoCoMet: Coördinatie Commissie voor Meteorologie

CORDEX: COordinated Regional climate Downscaling EXperiment

COST: COoperation in Science and Technology

EC-JRC: Joint Research Centre van de Europese Commissie

EMAS: Eco Management and Audit Scheme

EPS-SG: EUMETSAT Polar System - Second Generation

ESA: European Spatial Agency

EUMETSAT: EUropean METEorological SATellites

FAO: Food and Agriculture Organization

FTIR: Fourier Transform Infrared Spectroscopy

FWI: Federale Wetenschappelijke Instellingen

GCA: Geofysisch Centrum van de Aarde (KMI in Dourbes)

GERB: Geostationary Earth Radiation Budget

GNSS: Global Navigation Satellite System

HPC: High-Performance Computer

HSAP: Hydrological Satellite Application Facilities

IBGP: Institut de Physique du Globe de Paris

INCA-BE: Integrated Nowcasting through Comprehensive Analysis - BELgium

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

IPGP: Institut de Physique du Globe de Paris

KBIN: Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen

KIK: Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium

KMI: Koninklijk Meteorologisch Instituut

KSB: Koninklijke Sterrenwacht van België

KU Leuven: Katholieke Universiteit Leuven

LI: Lightning Imager

LSA-SAF: Land Surface Analysis - Satellite Application Facility

MTG: Meteosat Third Generation

NAO: North Atlantic Oscillation

NASA: National Aeronautics and Space Administration

NAVO: Noord Atlantische VerdragsOrganisatie

Net-TIDE: Pilot Network for identification of Travelling Ionospheric Disturbances in Europe

NIST: National Institute of Standards and Technology

NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration

O3M SAF: Satellite Application Facility on Ozone and Atmospheric Chemistry Monitoring

RTBF: Radio Télévision Belge Francophone

SAF: Satellite Application Facilities

SAR: Specific Absorption Rate

SGI: Silicon Graphics International Corp.

SI2: Solar Impulse 2

SPI: Standardized Precipitation Index

11°

Lijst van acroniemen en afkortingen

- SPS:** Science for Peace and Safety
- SPW:** Service Public de Wallonie
- SSD:** Science for Sustainable Development
- STCE:** Solar-Terrestrial Centre of Excellence
- STEPS-BE:** Short Term Ensemble Prediction System - BElgium
- SURFEX:** SURFace Externalisée
- TF1:** Télévision Française 1 (privé)
- TID:** Travelling Ionospheric Disturbances
- UCCRN:** Urban Climate Change Research Network
- UCL:** Université Catholique de Louvain
- UGent:** Universiteit Gent
- ULB:** Université Libre de Bruxelles
- ULg:** Université de Liège
- UTC:** Universal Time Coordinated
- VITO:** Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
- VMM:** Vlaamse Milieu Maatschappij
- WGCEF:** Working Group on Co-operation between European Forecasters
- WMO:** Wereld Meteorologische Organisatie



KONINKLIJK METEOROLOGISCH INSTITUUT VAN BELGIË

Ringlaan 3 | B-1180 Ukkel | Tel.: +32 2 373 05 08 | Fax: +32 2 375 12 59

www.meteo.be



KONINKLIJK METEOROLOGISCH INSTITUUT VAN BELGIË