

38

juli-augustus-september 2012

Science connection

Als rampen
konden praten

Het KIK schept
orde in het leven
van Sint-Rochus

Nieuwe vissoort
ontdekt

© Ergates

www.scienceconnection.be
vijfmaal per jaar: februari, april,
juli, oktober en december
afgiftekantoor:
Brussel X / P409661
ISSN 1780-8448



onderzoek



ruimtevaart



natuur



kunst



documentatie



belspo .be

Het magazine van het

FEDERAAL WETENSCHAPSBELEID



onderzoek



ruimtevaart



natuur



kunst



documentatie

Naast de algemene directies ‘Onderzoeksprogramma’s en Lucht- en ruimtevaarttoepassingen’, ‘Internationale en interfederale coördinatie en Wetenschappelijke indicatoren’ omvat het Federaal Wetenschapsbeleid tien Federale wetenschappelijke instellingen en twee Staatsdiensten met afzonderlijk beheer:



**Algemeen Rijksarchief en
Rijksarchief in de Provinciën**
www.arch.be + (32) (0)2 513 76 80



Belnet
www.belnet.be + (32) (0)2 790 33 33



Koninklijke Bibliotheek van België
www.kbr.be + (32) (0)2 519 53 11



**Studie- en Documentatiecentrum
Oorlog en Hedendaagse Maatschappij**
www.cegesoma.be + (32) (0)2 556 92 11



Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie
www.aeronomie.be + (32) (0)2 373 04 04



Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen/Museum voor Natuurwetenschappen
www.natuurwetenschappen.be + (32) (0)2 627 42 11



Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium
www.kikirpa.be + (32) (0)2 739 67 11



Koninklijk Meteorologisch Instituut van België
www.meteo.be + (32) (0)2 373 05 08



Koninklijk Museum voor Midden-Afrika
www.africamuseum.be + (32) (0)2 769 52 11



Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis
www.kmgk.be + (32) (0)2 741 72 11



Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België
www.fine-arts-museum.be + (32) (0)2 508 32 11

w.o. **Muziekinstrumentenmuseum (MIM)**
www.mim.fgov.be
**Musea van het Verre Oosten
Hallepoort**

w.o. **Magritte Museum**
www.musee-magritte-museum.be
Wiertz Museum
Meunier Museum



Koninklijke Sterrenwacht van België
www.sterrenwacht.be + (32) (0)2 373 02 11



Planetarium van de Koninklijke Sterrenwacht van België
www.planetarium.be + (32) (0)2 474 70 50



Dienst voor Wetenschappelijke en Technische Informatie
www.stis.belspo.be + (32) (0)2 238 37 40

Partnerinstellingen :



Nationale Plantentuin van België
www.plantentuinmeise.be + (32) (0)2 260 09 20



Koninklijke Academiën voor Wetenschappen en Kunsten van België
www.kvab.be
+ (32) (0)2 550 22 11 / 23 23



Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen
www.kaowarsom.be + (32) (0)2 538 02 11



Von Karman Instituut
www.vki.ac.be + (32) (0)2 359 96 11



Universitaire Stichting
www.universitairstichting.be + (32) (0)2 545 04 00

Academia Belgica
www.academiabelgica.it + (39) (06) 203 986 31



Koninklijk Belgisch Filmarchief
www.cinematek.be + (32) (0)2 551 19 00



Stichting Biermans-Lapôte
www.fbl-paris.org + (33) (01) 40 78 72 00

Editoriaal

Het Federaal Wetenschapsbeleid volop in beweging

Zelfs al hebben de lange institutionele gesprekken en de begrotingsonderhandelingen minder gewogen op de overheidsadministraties dan verwacht, zijn deze laatste, waaronder BELSPO, niet ontkomen aan de eraan gelinkte vertragingsmanoeuvres en de aanzienlijke te realiseren budgettaire inspanningen.

De regering heeft opnieuw aangevoeld hoe belangrijk het onderzoek wel is en het dus van die inspanningen vrijgesteld. Om het Federaal Wetenschapsbeleid efficiënter te maken, moeten echter nog heel wat hindernissen worden overwonnen. In het eerste semester van 2012 werden heel wat knelpunten weggewerkt en enkele dossiers tot een goed einde gebracht.

Zo ondertekende Paul Magnette, Minister van Wetenschapsbeleid, de "Bestuurs-overeenkomst" van BELSPO die de grote lijnen tekent van een volledig gereorganiseerd departement dat in het bijzonder gericht is op zijn eigen voorkeursthema's, vaak ook die welke in de federale wetenschappelijke instellingen aan bod komen. De veelbesproken "polen" worden binnenkort ingevoerd om coherente gehelen te vormen (te weten de polen Kunst, Documentatie, Natuur en Ruimte). De regering wenst ook orde op zaken te stellen wat de werking van het Poolsecretariaat betreft, want bij de oprichting ervan werden het goede beheer en de doorzichtigheid ervan over het hoofd gezien. Hierbij wordt terzelfder tijd ook een nieuwe forse financiële inspanning geleverd voor de toekomstige Antarcticacampagnes in 2013 waarvoor 3,2 miljoen euro wordt uitgetrokken. Tot slot werd er ook de laatste hand gelegd aan een van de belangrijkste dossiers ooit in de geschiedenis van het departement, te weten het project DIGITA met als doel de federale collecties te digitaliseren. Daarvoor worden honderden miljoenen euro's uitgetrokken gedurende twintig jaar om zo het volledige federale erfgoed toegankelijk te maken via een uniek toegangsportaal. Dat project wordt uitgevoerd in samenwerking met de privésector.



Tot slot verdedigt België binnen enkele maanden op de ESA-ministerconferentie zijn beleid dat van ons land een belangrijke internationale speler maakt op het gebied van technologie, industriële activiteiten en fundamenteel onderzoek. Op die conferentie staat er voor onze ruimtevaartbedrijven en onderzoekers heel wat op het spel. Tot het einde van het jaar wordt daar ruimschoots aandacht aan besteed.

De regering-Di Rupo en de onderhandelaars hebben ervoor gekozen BELSPO federaal te houden in het belang van de onderzoekers, de industriëlen en alle burgers van het land. BELSPO is dus nu volop in beweging!

Dr. Philippe Mettens

Voorzitter van het directiecomité van BELSPO

- 1 Editoriaal
- 3 Foto van de maand
- 4 Als rampen konden praten
- 8 Het KMI en klimaatobservatie in België
- 10 Proba 1 weer de oude na 'oogoperatie'
- 14 Wetenschap thuis. De Nacht van de Onderzoekers
- 16 Het KIK schept orde in het leven van Sint-Rochus: studie en restauratie van een polyptiek
- 21 Belgische paleontologen beschrijven nieuwe dinosauriërsoort
- 22 Europese Organisatie voor Onderzoek en Behandeling van Kanker (EORTC) viert 50 jaar vooruitgang tegen kanker
- 24 De langste dag van het jaar 2012!
Op 30 juni 2012 duurde de laatste minuut, die van 23.59 uur... 61 seconden!
- 28 Speuren naar vergeten bronnen... Archief en geschiedenis van het Jodendom in België
- 32 Smakelijk! Volop genieten van een leuke en smaakmakende tentoonstelling in het Jubelparkmuseum...
- 36 De weerballon, een tijdloos instrument!
- 42 Nieuwe vissoort ontdekt
- 44 Kortom
- 46 Agenda

Foto van de maand



ESO/J. Emerson/VISTA. Acknowledgment : Cambridge Astronomical Survey

De Bolhoop Messier 55

Op een nieuwe opname van Messier 55, gemaakt met de infrarood-surveys telescoop VISTA (*Visible and Infrared Survey Telescope for Astronomy*) van de ESO (*European Southern Observatory*), zijn tienduizenden sterren te zien die samendrommen als een zwerm bijen. Deze sterren zijn niet alleen samengepakt in een betrekkelijk kleine ruimte, maar ze behoren ook tot de oudste in het heelal. Astronomen onderzoeken Messier 55 en andere oude objecten van dit type – de zogenaamde bolvormige sterrenhopen of kortweg bolhopen – om meer te weten te komen over de levensloop van sterren en sterrenstelsels.

Ook de Koninklijke Sterrenwacht van België maakt gebruik van data van de VISTA-telescoop voor haar onderzoeksprogramma's in astrofysica.

Als rampen konden praten

Vincent Meunier

Wat weten we over uitzonderlijke weersomstandigheden die verband houden met klimaatverandering, over hun gevolgen en over hoe we ons kunnen voorbereiden om hun impact te beperken? Wat leren we uit wetenschappelijke literatuur over dit onderwerp? Dat alles kun je nalezen in het 594 pagina's tellende *Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* (SREX)¹ van het VN-klimaatpanel IPCC. Of je kunt je beperken tot de *Summary for Policy Makers* (SPM), die 20 pagina's telt. Op 10 mei jl. konden we bij het Federaal Wetenschapsbeleid enkele van de beleidsmakers over dit onderwerp aan het woord horen.

Wat is het IPCC?

Het VN-klimaatpanel of het *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) werd in 1988 opgericht op initiatief van de World Meteorological Organisation (WMO) en van het Milieuprogramma van de Verenigde Naties (UNEP). Zijn belangrijkste taak bestaat erin om de wetenschappelijke en technische literatuur over klimaatverandering, over de gevolgen en over de manieren om die te beperken, op een kritische manier door te nemen en te evalueren. Het verleent ook wetenschappelijke, technische en methodologische steun aan het Raamverdrag van de Verenigde Naties over klimaatverandering.

Wat is het SREX?

Het *Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* (SREX) is het resultaat van de samenwerking tussen drie verschillende onderzoeksgemeenschappen: experts inzake het klimaatsysteem, experts in aanpassing aan de klimaatverandering en experts in risicobeheer (en risicobeperking).



©© Asian Development Bank

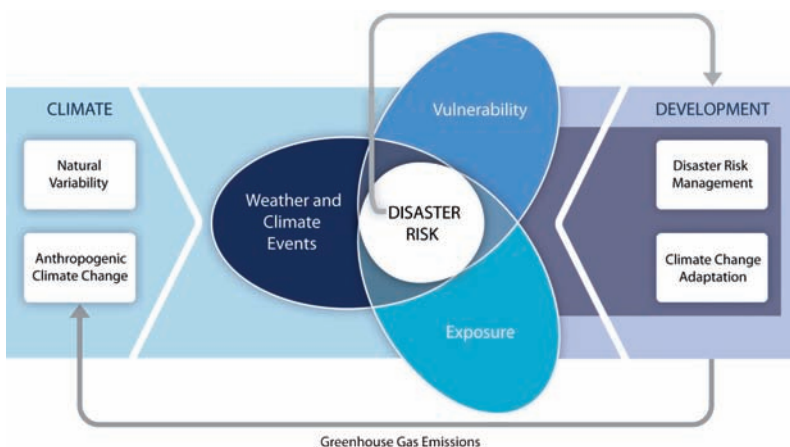
Het uitgangspunt van het rapport is het begrip *rampenrisico* dat wordt gedefinieerd als de *kans* dat er zich ernstige verstoringen van de normale werking van een maatschappij of van een samenleving voordoen. Hiervoor moeten drie voorwaarden tegelijk zijn vervuld:

- (al dan niet extreme) *weersomstandigheden*;
- de *blootstelling* van mensen en dingen aan deze weersomstandigheden;
- een zekere *kwetsbaarheid* of 'neiging of vatbaarheid om ongunstig te worden beïnvloed.' De redenen hiervoor kunnen heel verschillend zijn: gebrek aan infrastructuur, opleiding of aangepaste voorzieningen en instellingen.

Er ontstaat een wisselwerking tussen de ontwikkeling van een regio en deze variabelen: wanneer zich een ramp voordoet, heeft dit gevolgen voor de ontwikkeling. Omgekeerd heeft de ontwikkeling ook invloed op het rampenrisico omdat bijvoorbeeld de blootstelling wijzigt (door de concentratie van mensen en goederen). Ontwikkeling kan ook bijdragen tot een grotere uitstoot van broeikasgassen, wat samen met andere natuurlijke factoren extreme weersomstandigheden in de hand werkt.

Hoewel zowel de sociale als de natuurlijke systemen blijken te geven van een zekere mate van *natuurlijk weerstandsvermogen* bij

1. *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* [onder leiding van C.B.Field, V. Barros, T.F. Stocker ... et al.]. Speciaal rapport van Werkgroep I en II van het VN-klimaatpanel. Cambridge: University Press, Verenigd Koninkrijk.



blootstelling aan extreme weersomstandigheden – ze kunnen naargelang het geval schokken min of meer opvangen – is het volgens bepaalde projecties in het rapport noodzakelijk dat een aantal van deze systemen *aanpassingen* of ingrijpende *veranderingen* ondergaan.

Vooraleer het rapport mogelijke methoden aanreikt om ons hierop voor te bereiden (waarbij de voorbereiding aan duurzame ontwikkeling wordt gekoppeld), gaat het eerst in op *observaties* in verband met klimatologische extremen, op het verlies als gevolg van natuurrampen en op het bestaande risicomanagement. Vervolgens zet het de *projecties* voor deze extreme weerfenomenen en hun verwachte impact op onze samenleving op een rij.



©© Ergates



©© Neil Howard



©© International Center for Tropical Agriculture

Wat is er op de conferentie gezegd?

Paul Magnette, de huidige federale minister van Overheidsbedrijven, Wetenschapsbeleid en Ontwikkelingssamenwerking, belast met Grote Steden, herinnerde eraan dat hij tot voor kort nog federaal minister van Klimaat was en verklaarde dat we klimaatverandering 'als een prioritair multidisciplinair thema moeten blijven beschouwen.' Volgens hem biedt Rio+20 politieke leiders de kans om hun engagement voor duurzame ontwikkeling op wetenschappelijke basis te bevestigen. Hij waardeerde de inbreng van het VN-klimaatpanel en van het SREX in het bijzonder.

Rajendra Pachauri, voorzitter van het VN-klimaatpanel, stelde extreme weerfenomenen voor als een groot economisch probleem en riep Europa op om onderzoek te blijven steunen in

de meest kwetsbare landen die vaak niet aan dit soort onderzoek toekomen.

Chris Field, covoorzitter van een van de werkgroepen die aan de basis lag van het rapport, ging in op achterliggende ideeën en belangrijke feiten. Hij wees er onder meer op dat observaties en projecties wijzen op een forse stijging van het aantal hittedagen, op overvloedige neerslag, op droogte in bepaalde gebieden (o.a. in Zuid-Europa) en op stormvloed (impact op kustgebieden). Er zijn oplossingen om rampen te voorkomen. De beste combineren acties op het vlak van communicatie, risicobeperking, risico-overdracht en risicobeheersing. Ze houden ook rekening met allerhande mogelijke risicobronnen en koppelen lokale en nationale schalen in een interactieve aanpak.



Kristalina Georgieva, EU-commissaris belast met internationale samenwerking, humanitaire hulp en rampenbestrijding. Foto Yves Nevens

Connie Hedegaard, EU-commissaris voor klimaatactie : 'Er zijn in deze wereld nog heel wat zaken die onder de noemer 'gezond verstand' vallen en die politici en burgers niet doen.' Foto Yves Nevens



De projecties zijn hoe dan ook een waarschuwing: tegen het einde van de 21ste eeuw kunnen er tien keer meer hittegolven voorkomen. Alleen al het voorbije decennium overleden in Europa 100.000 mensen aan de gevolgen van een hittegolf, aldus Kristalina Georgieva, Europees Commissaris belast met internationale samenwerking, humanitaire hulp en rampenbestrijding. Kristalina Georgieva merkt verder op dat hoewel iedereen weet dat 'elke euro die in preventie wordt geïnvesteerd, vier tot zeven euro aan schade uitspaart', slechts 8 tot 10 % van EU-uitgaven voor humanitaire hulp naar preventie en beperking van rampenrisico's gaat.

Connie Hedegaard, Europees Commissaris voor klimaatactie, wijst ook op deze discrepantie tussen weten en doen. Om enorme schade te voorkomen als Europa bij de pakken blijft zitten, stelt zij voor om minstens 20 % van het EU-budget te besteden aan de verbetering van de aanpassingsmogelijkheden aan klimaatverandering. Dergelijke investeringen leveren banen op en stimuleren de groei. 'Het is een kwestie van gezond verstand. We weten dat het economisch zinvol is. Maar er zijn in deze wereld nog heel wat zaken die onder de noemer 'gezond verstand' vallen en die politici en burgers niet doen.'

'Waarom houdt men niet echt volledig rekening met de economische, sociale en politieke impact van rampen?', vraagt Margareta Wahlström, speciaal vertegenwoordigster van het secretariaat-generaal van de Verenigde Naties voor rampenpreventie, zich hardop af. 'Omdat niemand de schade bijhoudt. Zonder deze cijfers raakt men het maar zelden eens over investeringen in infrastructuraanpassingen. Die lijken immers altijd te duur. Maar wie draait op voor de kosten van rampen? De burgers. Daarom moeten die de politici duidelijk maken dat dit onaanvaardbaar is', besluit Margareta Wahlström. □

Lopende onderzoeksprojecten over risicobeheersing, gefinancierd door BELSPO (in het kader van het programma SSD - oproep 7):

- *EcoRisk* wil een hulpmiddel voor de besluitvorming aanbieden in de vorm van een databank over de risico's van extreme weersomstandigheden voor bosecosystemen in België.
- *Merinova* moet de impact nagaan van extreme weersomstandigheden op agro-ecosystemen in België en onderzoeken welke aanpassingen op het vlak van risicomanagement in de landbouw mogelijk zijn.
- *GroWaDRisk* helpt ons meer inzicht te krijgen in de impact van droogte op het grondwater in bepaalde gebieden om voorwaarden voor duurzaam beheer vast te leggen.
- *Plurisk* bestudeert, maakt modellen en test aan de hand van drie casestudies de risico's op overstromingen die uitgaan van rioleringsystemen en rivieren in steden om plaatselijke overheden te helpen bij het voorkomen of beperken van schade.

Meer informatie over deze projecten vind je in de rubriek *duurzame ontwikkeling* op de BELSPO-website: www.belspo.be/ssd/

Meer

Het SREX vind je terug onder *Reports* in de rubriek *Publications and data* op de website van het VN-klimaatpanel: www.ipcc.ch

Heb je een vraag over het IPCC of over het SREX, neem dan contact op met het Belgische IPCC Focal Point, Martine Vanderstraeten op 02/238.36.10 of martine.vanderstraeten@belspo.be



Science Connection: Wat zou de wereld zijn zonder het VN-klimaatpanel?

Rajendra Kumar Pachauri, voorzitter van het IPCC: De wereld zou niets weten over de wetenschappelijke aspecten van klimaatverandering. Die kennis is nochtans essentieel om actie te kunnen ondernemen. De besluitvorming moet kunnen werken met duidelijke informatie over domeinen waarbinnen de menselijke samenleving echt moet veranderen, zoals dit. Die veranderingen moeten van een stevige wetenschappelijke basis vertrekken en daarvoor zorgt het IPCC. Als het IPCC niet zou bestaan, denk ik dat er misschien niets zou worden ondernomen of dat er foute keuzes zouden worden gemaakt. Met het IPCC zijn we tenminste zeker van de kennisbasis waarop we onze acties kunnen steunen.

S.C.: Over welke grote vraagstukken in verband met klimaatverandering moet de wetenschap zich nog buigen?

R.K. Pachauri: Er zijn er nog heel wat, denk ik. We hebben in eerste instantie nood aan veel meer lokale gegevens. Heel wat regio's hebben er immers alle belang bij om middelen vrij te maken voor onderzoek. Hier is nog heel wat werk aan de winkel. Zeker als je weet dat er over sommige van de meest kwetsbare regio's ter wereld weinig of geen onderzoek of publicaties beschikbaar zijn. Die leemte moeten we opvullen. Daarnaast zijn er nog heel wat vragen die in ons vijfde evaluatierapport aan bod komen, die nog verder moeten worden uitgewerkt: schommelingen bij hoogwater, stijging van het zeeniveau, de rol van aerosols, de impact van roetdeeltjes op het wolkendek enz. Dit zijn onderwerpen die duidelijk nog meer werk vragen. Dit geldt voor alle disciplines van de wetenschap, want die blijft vooruitgang boeken. Onze kennis over verschillende aspecten van klimaatverandering en over de mogelijkheden om die in te perken, zal blijven evolueren.



V.l.n.r.: Jean-Pascal van Ypersele, vicevoorzitter van het IPCC; Chris Field, covoorzitter van werkgroep II van het IPCC; Margareta Wahlström, Speciaal vertegenwoordigster van het secretariaat-generaal van de Verenigde Naties voor rampenpreventie; Philippe Mettens, voorzitter van het directiecomité van het Federaal Wetenschapsbeleid; Martine Vanderstraeten, Belgische IPCC Focal Point; Rajendra Kumar Pachauri, voorzitter van het IPCC. Foto Yves Nevens

Het KMI en klimaatobservatie in België

Science Connection : Wat weten we over de evolutie van extreme weersomstandigheden in België?

Christian Tricot, hoofd van de operationele directie *Weersvoorspellingen en klimatologische inlichtingen* van het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI): In Brussel-Ukkel observeren we het klimaat al sinds 1833. Analyse wijst op een duidelijke evolutie van bepaalde klimatologische eigenschappen in ons land. Zo gaat de stijging van de temperaturen met ongeveer 2 °C sinds het begin van de 20^{ste} eeuw gepaard met een daling van het aantal koudegolven vanaf het begin van de jaren 1970 en een toename van de hittegolven vanaf het begin van de jaren 1990.



SC : Is er een verband tussen deze evoluties en de toename van broeikasgassen?

C. Tricot: Het is onmogelijk om deze vraag enkel aan de hand van observaties te beantwoorden. De waargenomen tendensen kunnen wel helpen bij het valideren van klimaatmodellen die precies op dit soort vragen een antwoord proberen te geven. Een recente studie van het KMI is hierbij nuttig. Sinds de jaren 1950 stellen we in ons land op jaarschaal een toename vast van de waarde van de hoogste dagelijkse maximumtemperaturen en de laagste dagelijkse minimumtemperaturen. Uit de studie blijkt dat de tendens voor de extreme maxima lineair is voor de onderzochte periode. Dit is niet het geval voor de minima die wel in sterke correlatie staan met de Noord-Atlantische Oscillatie-index, die grotendeels bepalend is voor het klimaat van onze winters. Het is ongetwijfeld interessant om de simulaties van de klimaatmodellen voor onze streken vanuit die optiek te analyseren.



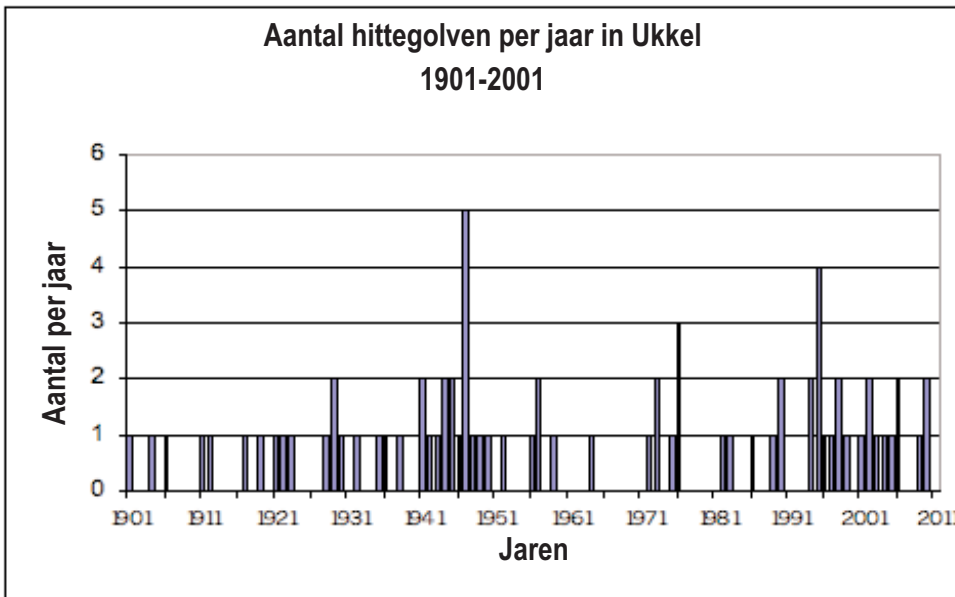
SC : En hoe zit het met de neerslag?

C. Tricot: Daar zijn de trends minder uitgesproken. In Ukkel is de gecumuleerde hoeveelheid neerslag op jaarbasis met enkele procenten toegenomen, maar bij de jaaruitersten van één tot meerdere uren zien we geen opvallende evolutie. Daaruit kunnen we besluiten dat de kracht van de hevigste stormen nauwelijks is gewijzigd. Gedurende de afgelopen 60 jaar stellen we echter in heel wat stations in het land een stijging van de jaaruitersten vast bij de gecumuleerde neerslag over een periode van minder dan 24 uur. Deze uitersten komen het vaakst voor tijdens de wintermaanden en het is wellicht interessant om die stijging in verband te brengen met de frequentie van grootschalige overstromingen in ons land.

SC : Zijn er meer stormen dan vroeger?

C. Tricot: De afgelopen decennia hebben we in Ukkel en elders in het land een daling van de gemiddelde windsnelheid met ongeveer 10 % per jaar vastgesteld. Het onderzoek naar harde wind die gepaard gaat met stormen, heeft geen duidelijke tendensen opgeleverd wat intensiteit of frequentie betreft. Voor meer details over de recente evolutie van ons klimaat verwijs ik naar de publicatie *Oog voor het klimaat* van het KMI uit 2009 die op de website van het Instituut beschikbaar is.





Aantal hittegolven per jaar in Ukkel in de periode 1901-2011. Het gaat om het aantal perioden van minstens 5 opeenvolgende dagen waarin de maximumtemperatuur 25 °C of meer bedraagt en waarbij de maximumtemperatuur minstens 3 keer 30 °C of meer bedraagt.

SC : Kunt u voorbeelden geven van de impact voor ons land van de evolutie van het klimaat in de toekomst?

C. Tricot: We hebben een tijdje geleden verschillende impact-studies op het vlak van hydrologie uitgevoerd. Hierbij hebben we de klimaatscenario's van het IPCC gelinkt aan een hydrologisch model dat we bij het KMI hebben uitgewerkt om de gevoeligheid van de Belgische riviersystemen te onderzoeken tussen nu en het einde van de 21ste eeuw. Het opvallendste resultaat is de verwachte verlaging van het rivierdebiet in de zomer en de herfst waardoor het aantal perioden met laagwaterstand toeneemt. Wat de frequentie van hoogwaterstanden in de winter betreft, is de tendens minder eenduidig: hier hangen de resultaten vooral van het bestudeerde stroomgebied af. Bij een studie over de evolutie van het klimaat in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest werd dan weer een oppervlaktemodel gebruikt met een module die aan een stedelijke omgeving was aangepast. Daarmee hebben we bijvoorbeeld berekend dat de almaar grotere ondoordringbaarheid in de stad de afgelopen decennia heeft geleid tot een toename van het water dat aan het oppervlak afstroomt. Die toename is vergelijkbaar met de

gesimuleerde verwachte extra neerslag tussen nu en het einde van de 21ste eeuw volgens een scenario van het IPCC. Omdat die ondoordringbaarheid in de toekomst wellicht nog zal toenemen, zullen er nog grotere veranderingen in de stedelijke waterhuishouding optreden.

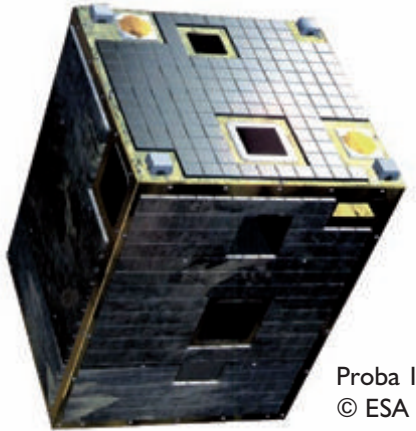
SC : Welk onderzoek naar extreme weersomstandigheden voert u momenteel?

C. Tricot: We zijn bezig met de uitwerking van een regionaal klimaatmodel met een hoge ruimtelijke resolutie. We hebben dat trouwens net in gebruik genomen. Onze eerste doelstelling bestaat erin om voor het huidige klimaat te onderzoeken wat een dergelijk model ons kan leren over de simulatie van extreme weersomstandigheden. De eerste resultaten zijn alvast bemoedigend. In een volgende stap gaan we de toekomstige evolutie van de regionale klimaten in ons land bestuderen. We gaan hierbij uit van de grootschalige IPCC-scenario's en gaan ook na welke onzekerheden er met een dergelijke aanpak gepaard gaan. □





Proba 1 : *weer de oude na 'oogoperatie'*



De in België gebouwde kunstmaan Proba 1 is meer dan tien jaar in de ruimte en dat laat zich voelen. Maar na een 'oogoperatie' aan zijn *startracker* is de ESA-satelliet weer volledig operationeel.

Proba 1 bevond zich een tijd zelfs in een soort 'winterslaap'. De startracker aan boord is een bijzondere camera waarmee de kunstmaan zich op de sterren kan oriënteren. Die had het, als gevolg van straling in de ruimte, laten afweten. Overigens na vijf keer langer te hebben gefunctioneerd dan gepland.

Maar de software van het instrument kon nu worden aangepast zodat Proba 1 zijn aardobservatiemissie weer ten volle kan uitvoeren. De nieuwe software is afkomstig van de Technische Universiteit van Denemarken (Danmarks Tekniske Universitet of DTU). Om zich te oriënteren kan Proba 1 nu weer onderscheid maken tussen echte constellaties van sterren en zogenaamde *hotspots* die het gevolg zijn van straling. "De startracker van Proba 1 is zo goed als nieuw en de missie is weer *back in business*", aldus Frédéric Teston, Proba-projectmanager bij ESA.

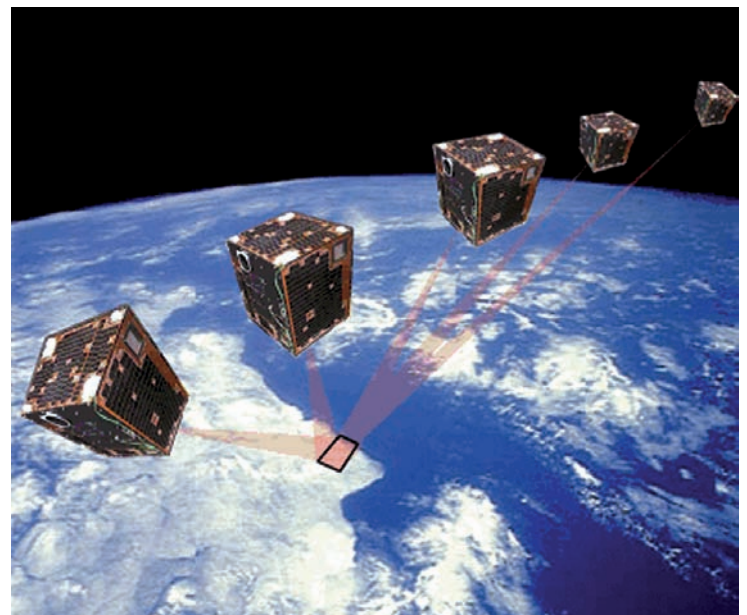
Proba staat voor Project for Onboard Autonomy. Proba 1 werd vanuit India gelanceerd op 22 oktober 2001. Een tweede kunstmaan uit de reeks ging op 2 november 2009 de ruimte in en nieuwe satellieten staan op stapel.

Een lenige satelliet

De Proba-satellieten zijn bedoeld om in de ruimte grotendeels autonoom te functioneren. De vluchtleiders van het ESA-grondstation in Redu in de provincie Luxemburg moeten alleen de geografische coördinaten van een waar te nemen doel op de grond naar Proba 1 doorsturen en de microsatteliet – kleiner dan een kubieke meter – doet de rest. Hij stuurt zichzelf in de juiste positie en kan zelfs onder verschillende hoeken waarnemen.

Die lenigheid heeft hij te danken aan de door de DTU op basis van CCD-technologie ontworpen Advanced Stellar Camera (ASC) en een computer die aan de hand van constellaties van sterren de positie en rotatie van de satelliet kan bepalen.

Het probleem was dat deze startracker jarenlang permanent gebombardeerd is door geladen deeltjes die op de CCD heldere puntjes (hotspots) veroorzaken, die de echte sterren als het ware camoufleren.



Zo 'rolt' Proba 1 in zijn baan om de aarde om opnamen van onze planeet te maken. © ESA



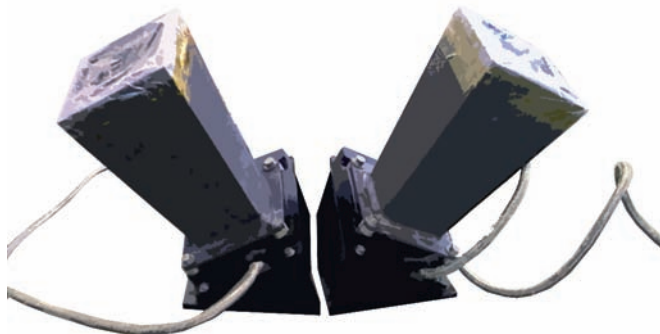
Als gevolg van hotspots is het moeilijk de echte sterren nog te herkennen. © DTU

Hotspots

"Maar dergelijke hotspots uit zich als alleenstaande pixels terwijl sterren door lenseffecten meerdere pixels groot zijn", verklaart Dr. Troelz Denver van de DTU. "Het was dus om te beginnen wel vrij eenvoudig om daartussen onderscheid te maken. Maar de uitdaging komt er wanneer straling na verloop van tijd twee, drie of meer nabijgelegen pixels onklaar maakt. Proba 1 zag aldus na een tijd drie of vier keer meer clusters van hotspots dan werkelijke sterren."

Nu zijn de gevolgen van straling op de CCD duidelijker te zien bij hogere temperaturen. Daarom werd Proba 1 afgelopen januari in een 'winterslaap' gebracht, toen de satelliet in zijn ellipsvormige baan rond de aarde het dichtst bij de zon kwam en de intensiteit van het zonlicht 10 % groter wordt.

12



De aarde in het vizier

Proba 1 was eigenlijk ontwikkeld om gedurende twee jaar nieuwe technologie te demonstreren. De gezondheidstoestand van de satelliet was echter zo goed dat hij uitgroeide tot een operationele kunstmaan voor aardobservatie. Maar honderden onderzoeksteams over de hele wereld kregen nu te maken met een onderbreking van de waarnemingen. "We onderhielden nauwe contacten met het ESA-team in Redu en de hoofdaannemer van de missie, QinetiQ Space (in Kruibeke bij Antwerpen, vroeger Verhaert Space)", aldus Dr. Denver. "En we konden het probleem verhelpen omdat we de startracker tijdens de missie volledig kunnen herprogrammeren. "Redu manoeuvreerde de satelliet zó dat de temperatuur van de startracker afnam en via opnamen konden we zien wat het instrument precies kon waarnemen."

Nieuwe algoritmen

"We ontwikkelden nieuwe algoritmen die gebruik maakten van het feit dat de startracker van Proba 1 in twee verschillende richtingen kan kijken, zodat de zon of de aarde het zicht op de sterren niet helemaal kunnen blokkeren." Het verbeterde algoritme kan ook gebruikt worden voor volgende versies van de startracker. Die vlogen reeds aan boord van ESA's maanmissie Smart 1, de satelliet voor zonnewaarnemingen Proba 2 en de kunstmaan GOCE die het gravitatieveld in kaart brengt. Ook de satellietconstellatie Swarm, die weldra wordt gelanceerd om het magnetisch veld van de aarde in kaart te brengen, zal beschikken over dergelijke trackers.

Automatische oriëntatie

DTU ontwikkelde de startracker aanvankelijk in de jaren '90 voor de Deense nationale satelliet Ørsted. Een bijzondere eis daarbij was dat de satelliet zich automatisch moest kunnen oriënteren, zelfs in een ongecontroleerde *lost-in-space* situatie.

Dr. Denver voorziet toekomstige ruimtemissies met nog meer complexe startrackers. "Dan kunnen we nog meer complexe manoeuvres uitvoeren zonder dat het ruimtetuig blind wordt. En, zoals Proba 1 aantoont, wordt de levensduur van het instrument langer." □

(Bron: ESA)



De startracker van Proba 1 kan in twee richtingen kijken.. © DTU



De Eyjafjallajökull-vulkaan. © ESA



EXPO 22.04 - 29.09.'12

GOAAAL!

een eeuw
BELGISCH VOETBAL un siècle
DE FOOTBALL BELGE

vrije toegang - entrée libre

www.arch.be

Verantwoordelijke uitgever | Éditeur responsable: Karel Velle



Wetenschap thuis

Bezoek op vrijdag 28 september

De Nacht van de Onderzoekers in Brussel (Botanique en Planetarium), Bergen, Charleroi, Louvain-la-Neuve en Luik.

Luth Knockaert

Een Europees initiatief

De Nacht van de Onderzoekers is een van de populairste initiatieven van de Europese Commissie (Research Executive Agency) en wordt sinds 2005 in de verschillende lidstaten georganiseerd. Het doel is om in heel Europa wetenschappelijke loopbanen te bevorderen en het grote publiek, maar vooral jongeren, de kans te bieden onderzoekers persoonlijk te ontmoeten en zo hun beroep te demystifiëren.

De Europese gemeenschap vraagt dat projecten altijd worden ingediend door een consortium waarin diverse partners kunnen deelnemen. Hierbij is er geen beperking op de organisatievorm. Zowel overheden, universiteiten, wetenschappelijke instellingen, onderzoekscentra, vzw's, kmo's, grotere bedrijven als lokale vestigingen van multinationals kunnen een samenwerking aangaan. Zolang de doelstelling om wetenschappers, technici en ingenieurs aan het woord te laten behouden blijft.

14 Het Belgische thema in 2012: "Wetenschap thuis"

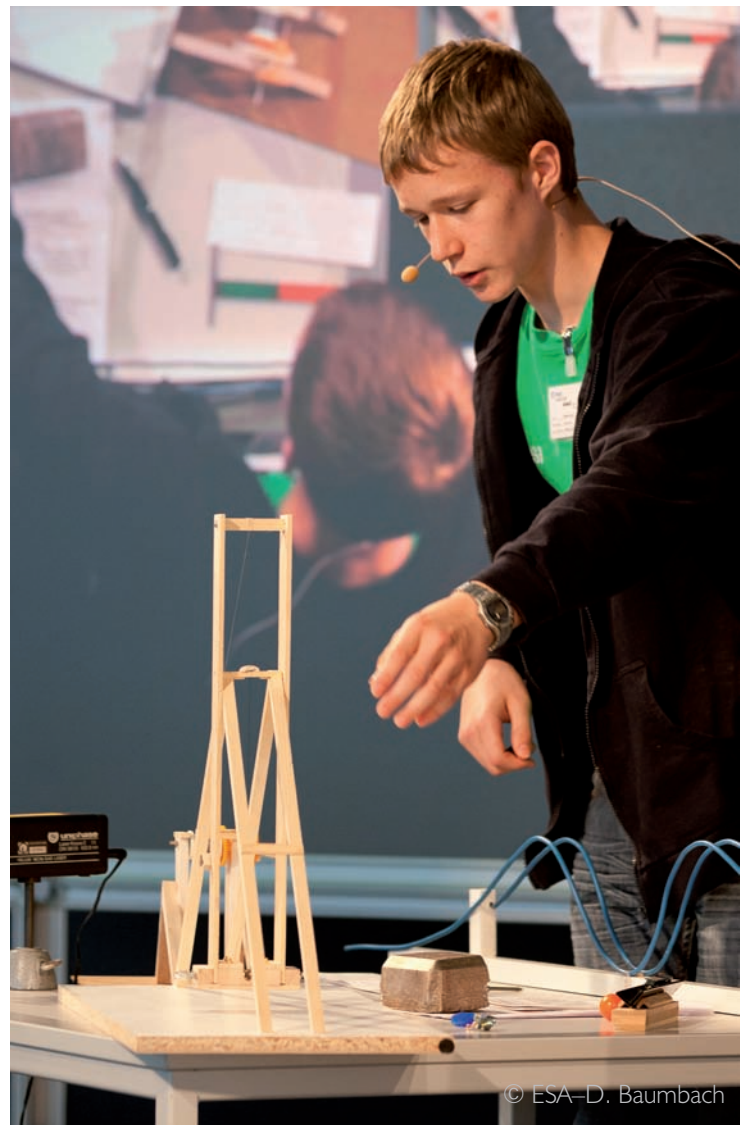
De evenementen in België worden door de Dienst voor Wetenschappelijke en Technische Informatie (DWTI) van het Federaal Wetenschapsbeleid (Belspo) gecoördineerd en zullen plaatsvinden op vrijdag 28 september 2012, in vijf steden: Brussel (Botanique en Planetarium), Luik, Bergen, Charleroi en Louvain-la-Neuve. Het Federaal Wetenschapsbeleid organiseert het centraal evenement in de Botanique.

Het doel van deze editie is om zowel de contacten tussen wetenschappers en het publiek te vergemakkelijken via een thema dat het grote publiek meer aanspreekt dan zuivere wetenschap en tevens wetenschap, techniek en innovatie dichterbij de mensen te brengen.

Vorig jaar heeft dit dynamische, interactieve en volledig gratis evenement meer dan 5000 bezoekers aangetrokken. Met de editie van dit jaar met als thema "Wetenschap thuis" hopen we opnieuw op veel deelnemers. In de namiddag worden de scholen verwacht en vanaf 18 uur het grote publiek.

Het consortium: Sponsors - Coördinatoren - Partners

"Wetenschap thuis" wordt gefinancierd door de Europese Commissie, het Federaal Wetenschapsbeleid (via de DWTI), het Fonds de la Recherche Scientifique (FNRS) en het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek (FWO).



Ook dit jaar organiseert Belspo de Nacht van de Onderzoekers samen met verschillende partners waaronder het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika, de Koninklijke Sterrenwacht van België, de Koninklijke Bibliotheek van België, de Université de Liège, de Université catholique de Louvain-la-Neuve, de Université de Mons, de Université libre de Bruxelles, de Jeunesses Scientifiques de Belgique, Science Adventure, Materia Nova, het Interuniversitair Micro-Elektronica Centrum (IMEC), het Interdisciplinair Instituut voor Breedbandtechnologie (IBTT), de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO), het Vlaams Instituut voor Biotechnologie (VIB) en het Vlaamse doe-centrum Technopolis.

Een tekenwedstrijd "Wetenschap thuis"

Iedereen uit de drie leeftijdscategorieën 6-11 jaar, 12-17 jaar, 18 jaar en ouder, maakt kans om leuke prijzen te winnen door een tekening met als thema "Wetenschap in huis" in A4-formaat te sturen naar Belspo. Meer informatie hieromtrent is terug te vinden op www.nachtvandeonderzoekers.be.

Wat valt er te beleven?

Ongeacht hun leeftijd of hun wetenschappelijke achtergrond worden de bezoekers op de verschillende locaties uitgenodigd om hun a priori's over wetenschap en wetenschappers te overtuigen. Ze zullen verrast en geraakt worden door persoonlijke contacten met onderzoekers en door de vele vrije activiteiten die hen worden aangeboden zoals interactieve workshops, wetenschapsshow's, demonstraties, theater, filmprojecties, tentoonstellingsstands en wetenschapscafés. Meer informatie op de website www.nachtvandeonderzoekers.be.

Het centrale evenement in de Botanique

Naast filmvertoningen en shows, zullen verschillende interactieve workshops over nieuwe technologieën en intelligente applicaties plaatsvinden. Zo zal het bijvoorbeeld mogelijk zijn om de hersengolven te visualiseren dankzij een draadloze elektro-encefalogram koptelefoon, om *texture streaming* te gebruiken met InfiniTex-software of om op tv een menu van gebruiksvriendelijke toepassingen te ontdekken. Ook kunnen gastronomisch klaargemaakte insecten geproefd worden en krijgen de bezoekers de kans om zelf een eigen parfum, deodorant of tandpasta te maken.

Workshops zullen zich meer richten op het milieu en op duurzame materialen zoals het gebruik van hout en nieuwe energie, maar zullen ook specifieke bibliotheektechnieken en het gebruik van sociale netwerken aanbieden.

Dit centrale evenement zal doorgaan in de Botanique, Koningsstraat 236 te 1210 Brussel.

Ook voor scholen

Op verzoek van bevoegde overheidsinstanties voor onderwijs, en onder aanmoediging van de Europese Unie, richt de Nacht van de Onderzoekers zich ook tot de scholen om nog meer jongeren te sensibiliseren voor de wetenschap in het algemeen, wetenschappelijke studies en wetenschappelijke en technische loopbanen. □



© Frederic Latinis

Meer

Het volledige programma van alle partners en informatie over de wedstrijd is terug te vinden op: www.nachtvandeonderzoekers.be
www.belspo.be
<http://twitter.com/#!/belspo> en de Facebookpagina van het evenement.





De Geboorte van Sint-Rochus



Sint-Rochus deelt zijn bezittingen uit en vertrekt op bedevaart



Sint-Rochus geneest pestlijders door op hun voorhoofd een kruis te maken



Sint-Rochus geneest een zieke kardinaal



Sint-Rochus voorgesteld aan de paus door de genezen kardinaal



Sint-Rochus geneest een stervende man



Sint-Rochus hoort van een engel dat hij besmet is



Sint-Rochus zondert zich af in een bos en wordt gevoed door een hond



Sint-Rochus predikt voor de dieren



Een engel kondigt Sint-Rochus zijn genezing aan



Sint-Rochus wordt gearresteerd



Sint-Rochus sterft in de gevangenis

Het KIK scheidt orde in het leven van Sint-Rochus: *studie en restauratie van een polyptiek*

Livia Depuydt-Elbaum

In de Antwerpse Sint-Jacobskerk hangt een reeks van twaalf schilderijen die op chronologische wijze het leven van Sint-Rochus verbeeldt, van zijn geboorte tot aan zijn dood. De panelen uit deze narratieve cyclus waren echter dooreen geraakt en werden voorts ontsierd door een gewelddadige materiële geschiedenis en door schadelijke behandelingen. Met de steun van het Fonds Inbev-Baillet Latour ging het KIK over tot restauratie.

Twaalf stukken van eenzelfde puzzel

Van de twaalf schilderijen zijn er zes dubbelzijdig beschilderd: op de voorzijden is het leven van Sint-Rochus afgebeeld en op de rugzijden vindt men heiligen in grisaille. Deze staan opgesteld in cirkelvormige niches, omringd door een roodbruine marmerimitatie met rankversieringen. De verschillende onderzoekseenheden van het KIK hebben samengewerkt om de schilderijen zowel vanuit een iconografische als vanuit een technologische en wetenschappelijke (ultraviolet-, infrarood- en röntgenonderzoek, analyse van de jaarringen en verfstratigrafieën) invalshoek te benaderen... allemaal etappes die kostbare informatie opleverden voor een coherente restauratie! Elk schilderij heeft nu opnieuw zijn plaats gevonden in een polyptiek die de oorspronkelijke opstelling van de reeks herneemt. Een echte puzzel, vermits de twaalf schilderijen in de kerk in willekeurige volgorde en in drie afgescheiden ensembles waren opgehangen.



De schilderijen zoals ze werden gepresenteerd in de kerk: de tafere-len hangen niet in chronologische volgorde. © KIK-IRPA, Brussel.

Bijsporen en schadelijke behandelingen: een bewogen ge-schiedenis

Een deel van de materiële geschiedenis van de schilderijen kon worden gereconstrueerd aan de hand van geschreven bronnen. Ze onthullen een bijzondere devotie voor Sint-Rochus in de Antwerpse Sint-Jacobskerk aan het einde van de vijftiende eeuw. In dezelfde periode vinden we melding van een Broederschap van Sint-Rochus en de kerkrekeningen van 1485 en 1486 maken gewag van de aankoop van een beeldhouwde

structuur, wellicht om een beeldhouwwerk van de heilige in te plaatsen. De schilderijenreeks met *Het leven en de dood van Sint-Rochus* werd waarschijnlijk in 1517 opgesteld in de kerk, zoals wordt gesuggereerd door de twee datums die op het eerste en het laatste paneel van de reeks zijn geschilderd.

In de tweede helft van de zestiende eeuw, in 1566 of 1581, valt de polyptiek ten prooi aan de beeldenstorm en wordt ze gevandaliseerd: verschillende panelen vertonen haksporen van een bijl en sommige composities werden bekrast tot op het hout.



Zogende *Madonna met Kind*. Na het reinigen en het verwijderen van de oude ingrepen werden de bijlsporen duidelijk zichtbaar. © KIK-IRPA, Brussel.



Gravure die de beeldenstorm van 20 augustus 1566 te Antwerpen illustreert (Museum Plantin-Moretus/Prentenkabinet, Antwerpen) © KIK-IRPA, Brussel.

Verder wees de materiële studie uit dat de schilderijen verschillende ingrepen hebben ondergaan, zowel de lijsten als de panelen zelf. Op de lijsten, die meermaals een nieuwe polychromie kregen, werden de oorspronkelijke scharnieren vervangen door ingelegde blokjes hout. Lacunes in de panelen werden opgevuld met stukjes hout, wat leidde tot grote vormelijke reconstructies en overschilderingen ter hoogte van de luchtpartijen. Sommige beschadigingen in de panelen werden geconsolideerd met stukjes doek die langs de achterzijde werden verlijmd en waarvan de sporen nog zichtbaar zijn op de grisailles. Dit illustreert hoe weinig rekening men vroeger hield met de achterzijde van de schilderijen. Op de voorzijden vindt men minder ingrepen, wat de idee versterkt dat de schilderijen in de loop der tijd een ander statuut en functie kregen. Zo werden ze niet langer beschouwd als luiken van een polyptiek, maar als ezelschilderijen, waarvan de achterzijde niet bestemd was om te worden getoond.

In 1850-1851 werd de reeks gerestaureerd door Antoine Mailard op kosten van de Broederschap van Sint-Rochus, maar het is niet duidelijk wat deze behandeling precies inhield. In de twintigste eeuw werd het werk opnieuw behandeld door F. Bender, een restaurateur die vooral in Antwerpen actief was. Ook hierover is verder niets geweten.

Restaureren vanuit een globale visie

18 Bij de restauratie van een schilderijenreeks moet men de bewaartoestand van elk schilderij goed kennen en gedurende het hele werk de visuele eenheid van het ensemble voor ogen houden. Het eindresultaat moet immers coherent en homogeen zijn. De restaurateurs werkten zij aan zij in eenzelfde atelier om hun inzichten regelmatig uit te wisselen en de schilderijen in elke cruciale etappe van de behandeling te vergelijken (reiniging, al dan niet verwijderen van oude interventies, herintegratie van de kleuren).

De behandeling van de schilderijen op zich was vrij klassiek. Bij sommige dragers moesten de lijsten worden verwijderd om scheuren te herstellen of nietjes en spijkers in de voegen en scheuren te verwijderen, waarna de beschadigingen werden verlijmd en geconsolideerd. De verschillende lagen zeer sterk vergeeld en verdonkerd vernis die de schilderijen ontlusterden,



Voorzijden met *Het leven en de dood van Sint-Rochus* tijdens behandeling.
© KIK-IRPA, Brussel.



Sint-Rochus zondert zich af in een bos en wordt gevoed door een hond, tijdens vernisafname: links werd de bovenste vernislaag verwijderd.

© KIK-IRPA, Brussel.



Achterzijde van hetzelfde paneel, *Sint-Genève*, tijdens vernisafname: links werden het vernis en de transparante overschilderingen verwijderd. © KIK-IRPA, Brussel.

werden verwijderd, net zoals de oude retouches en overschilderingen die de lezing van het beeld verstoorden of de picturale materie schade toebrechten. Zo werd het merendeel van de oude interventies verwijderd, met uitzondering van de overschilderingen in de hemel. Deze werden onaangeroerd gelaten; het vrijleggen was in termen van werkuren niet te verantwoorden en de overschilderde luchtpartijen waren bovendien sterk gehavend en lacunair. Alleen de originele verflaag van de hemel van *Sint-Rochus voorgesteld aan de paus door de genezen kardinaal* werd vrijgelegd. De roodoranje overschildering evoceerde immers een romantische zonsondergang die niet rijmde met het ontwerp en de uitvoering van een luchtpartij in een zestiende-eeuws schilderij. De lacunes werden vervolgens op zorgvuldige wijze geïntegreerd met behulp van stabiele en reversibele materialen, waarna een vernislaag werd opgebracht om de schilderijen te beschermen.



Achterzijden met de heiligen tijdens behandeling.
© KIK-IRPA, Brussel.



Sint-Rochus voorgesteld aan de paus door de genezen kardinaal, detail tijdens behandeling: verwijdering van de oranje-rode overschilderingen en vrijlegging van de originele blauwe hemel.
© KIK-IRPA, Brussel.



Zelfde paneel na behandeling.
© KIK-IRPA, Brussel.

Compositiewijzigingen door de schilder

De restauratie van de polyptiek bood tevens gelegenheid om de schildertechniek te bestuderen. Infrarood reflectografie ontthulde in alle schilderijen een vrij gelijkaardige ondertekening die snel en spontaan werd uitgevoerd met een droge materie. Het schetsachtige en trefzekere uitzicht van de lijnen verraadt de hand van een bedreven meester. Zowel in het stadium van de ondertekening als bij het schilderen werden compositiewijzigingen aangebracht. In *Sint-Rochus predikt voor de dieren* werd de getekende boom bij het schilderen niet overgenomen om een te grote gelijkheid met het naburige paneel (*Een engel kondigt Sint-Rochus zijn genezing aan*), dat een gelijkaardige boom toont, te vermijden. In *Sint-Rochus sterft in de gevangenis* werd het gebouw aangepast om een architecturale band te scheppen met het paneel links ervan, en tegelijk werd de kerktoeren op het achterplan groter geschilderd om het belang ervan te onderstrepen.

Reconstructie van een polyptiek

We weten voortaan zeker dat de twaalf panelen met *Het leven en de dood van Sint-Rochus* oorspronkelijk deel uitmaakten van één monumentaal altaarstuk. Deze polyptiek bestond uit drie registers met verschillende afmetingen; de vier panelen van het onderste register zijn iets breder dan de acht bovenste panelen. Dit formaatverschil laat vermoeden dat er mogelijk een centraal paneel bestond dat thans verdwenen is.



Sint-Rochus predikt voor de dieren: infrarooddetail van de ondertekening. De boom centraal in de tekening werd bij het schilderen niet uitgevoerd.
© KIK-IRPA, Brussel.

In gesloten toestand toonde het altaarstuk de zes heiligenfiguren. Het licht op de sculpturen in trompe-l'œil komt systematisch van links, een getuigenis van het logische ontwerp van de afzonderlijke composities in verhouding tot het ensemble. Mogelijk was de polyptiek tegen een muur van de kapel geplaatst met links een raam, zodat het natuurlijke licht het realisme van het fictieve licht in het schilderij versterkte.

Bij liturgische vieringen werd het retabel geopend en konden de gelovigen de iconografische reeks van *Het leven en de dood van Sint-Rochus* aanschouwen. De studie en de onderzoeken die werden uitgevoerd tijdens de restauratie hebben het nu mogelijk gemaakt om de narratieve reeks terug in chronologische volgorde te plaatsen. Daarnaast heeft de behandeling ook geleid tot een nieuwe ruimtelijke en chromatische harmonie tussen de verschillende panelen. In het KIK werkt men op dit ogenblik aan een wetenschappelijke publicatie over het project. □



Sint-Rochus



Sint-Hiëronymus



Sint-Adrianus



Sint-Geneviève



Zogende Madonna met Kind



Sint-Jacob, beschermheilige van de Antwerpse Sint-Jacobskerk

Project: M. Manderyck (Ruimte en Erfgoed); C. Ceulemans, L. Depuydt-Elbaum en N. Laquière (KIK).

Project gerealiseerd met de steun van het Fonds Inbev-Baillet Latour en de Koning Boudewijnstichting.

Vormelijke reconstructie van het retabel:

C. Ceulemans en L. Depuydt-Elbaum.

Restauratie: L. Depuydt-Elbaum, C. Vandenbussche, M. Postec, D. Verloo, C. Mehagnoul, C. de Boulard, L. Mortiaux, A. Genbrugge, J.-A. Glatigny, E. Costa, G. Van Overstraeten, S. Mateu en K. Froyen.

Fotografische documentatie: J. Declerck, M. Sterckx en J.-L. Elias.

Wetenschappelijke beeldvorming: C. Currie, S. Depotter en C. Fondaire.

Stratigrafische analyses: J. Sanyova.

Jaarringenstudie: P. Fraiture.

Kunsthistorische studie: D. Deneffe.

Herlezing: F. Rosier en C. Bourguignon.

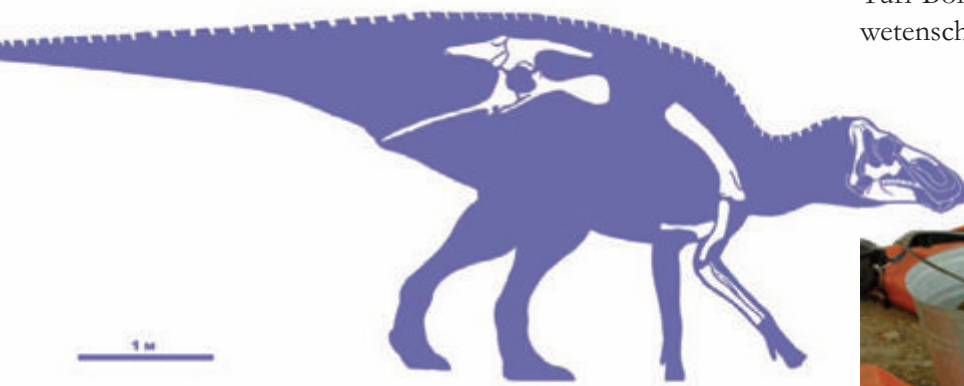
Belgische paleontologen *beschrijven nieuwe dinosauriërsoort*

Beenderen die in 2001 werden ontdekt tijdens een Belgisch-Russische opgraving zijn afkomstig van een nog niet eerder beschreven dinosauriërsoort. Onze paleontologen Pascal Godefroit en Pascaline Lauters beschreven de nieuwe soort als *Kundurosaurus nagorny*.

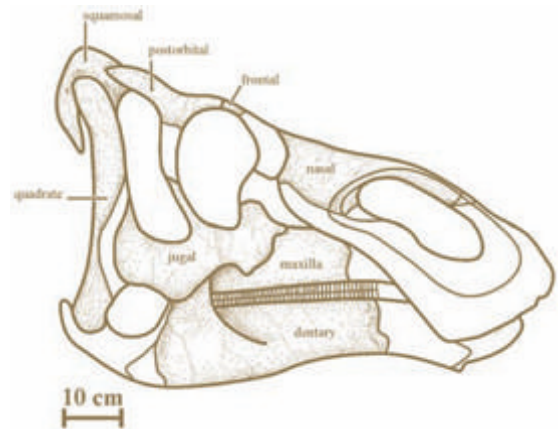


Pascal Godefroit
© IRSNB-KBIN Th. Hubin

Sinds 1999 werken onze Belgische paleontologen, onder leiding van Pascal Godefroit, mee op de befaamde opgravingsites in Kundur en Blagoveschensk in het Russische Amoergebied. Eerder leidde het onderzoek al tot de ontdekking van verschillende nieuwe soorten hadrosauriërs of "eendenbekdinosauriërs". Eén van de bekendste onder hen, *Olorotitan arbarensis* ("reuzenzwaan van Arhara"), werd door Pascal Godefroit beschreven.



© Andrey Atuchin



21

Ook de nieuwe soort, *Kundurosaurus nagorny*, is een hadrosauriër, maar dan zonder kam op de schedel. Het was een plantenetende dinosauriër die leefde op het einde van het Krijttijdperk, zo'n 65 miljoen jaar geleden, net voor het uitsterven van de dinosauriërs.

Met de geslachtsnaam "*Kundurosaurus*" verwijzen de onderzoekers naar de vindplaats (Kundur); de soortaanwijding "*nagorny*" doet eer aan de Russische geoloog Vladimir A. Nagorny, die als eerste de site ontdekte in 1990. De resultaten van het onderzoek, dat in samenwerking met Russisch paleontoloog Yuri Bolotsky werd uitgevoerd, werden gepubliceerd in het wetenschappelijk tijdschrift PLoS one. □



Pascaline Lauters
© IRSNB-KBIN

Europese Organisatie voor Onderzoek en Behandeling van Kanker (EORTC) viert 50 jaar vooruitgang tegen kanker

John Bean, Hilde Breyssens, Kristel Engelen,
Saskia Litjens en Françoise Meunier

Meer dan 1100 deelnemers, onder wie EORTC-leden en -personeel, en vertegenwoordigers van nationale onderzoeksorganisaties, gezondheidsinstanties, patiëntenrechtenverenigingen, de Europese Commissie, kankerverenigingen en de farmaceutische industrie, registreerden zich voor de 50ste verjaardagsconferentie van de EORTC op 15 en 16 maart 2012 in Brussel. Dit evenement was een unieke kans om alle partners die betrokken zijn bij de missie van de EORTC samen te brengen en om tegelijkertijd zowel de enorme vooruitgang die geboekt werd in de afgelopen 50 jaar te benadrukken, als te wijzen op de uitdagingen waarmee we in de toekomst geconfronteerd zullen worden.

H.K.H. Prinses Astrid van België begroette het publiek dat de 50ste verjaardagsconferentie van de EORTC bijwoonde en preeste het belang van de prestaties van deze organisatie. Ze benadrukte dat we niet enkel moeten streven naar hogere overlevingskansen, maar ook naar een betere levenskwaliteit voor de patiënten.

Françoise Meunier, Directeur-generaal van de EORTC, schetste hoe hard werk en vastberadenheid een droom kunnen omzetten in werkelijkheid en hoe we proactief kunnen aanpakken wat nodig is om deze vooruitgang verder te zetten. Zij wees erop dat we nu genoodzaakt zijn om ons aan te passen aan een complexe en heterogene EU-wetgeving, grootschalige EU-onderzoeksbenaderingen en -financiering en een versoepelde deelname van kankerpatiënten aan klinische studies.

De uitdagingen waar de EORTC na een halve eeuw voor staat, werden gepresenteerd door de EORTC-voorzitter, Jean-Yves Blay. Prof. Blay merkte op dat de geneeskunde een steeds exactere wetenschap wordt met een dimensionale complexiteit. Hij haalde hierbij 14 vragen aan die de medische gemeenschap in de loop van de komende 20 jaar zal moeten aanpakken. Een aantal van deze vragen zijn eerder organisatorisch, zoals bijvoorbeeld "Hoe kunnen we de gezondheidszorg organiseren om een optimale zorg voor alle patiënten te garanderen?" en sommige zijn wetenschappelijk, zoals bijvoorbeeld "Welke genmutaties kunnen helpen om de juiste behandeling voor individuele patiënten te identificeren?".

Peter Kapitein, die zelf ook kanker overleefde, sprak namens de kankerpatiënten en legde bijzonder overtuigend uit dat we reeds veel hebben bereikt in de oncologie, maar dat we nog meer aandacht moeten hebben voor de behoeften van de patiënt.

Tijdens haar uiteenzetting over een pan-Europese visie voor wetenschappelijk onderzoek, kaartte dr. Ruxandra Draghia-Akli van het Directoraat-generaal Onderzoek van de Europese Commissie het belangrijke thema aan van het publiek-private initiatief, het belang van het samenbrengen van Europese onderzoekers en het bevorderen van translationeel onderzoek. Ze verwees daarbij naar de creatie van het Innovative Medicines Initiative (IMI). Later tijdens de conferentie werd de rol van het IMI, in het bijzonder in kankeronderzoek, verder verduidelijkt door Michel Goldman, Uitvoerend Directeur van het IMI.



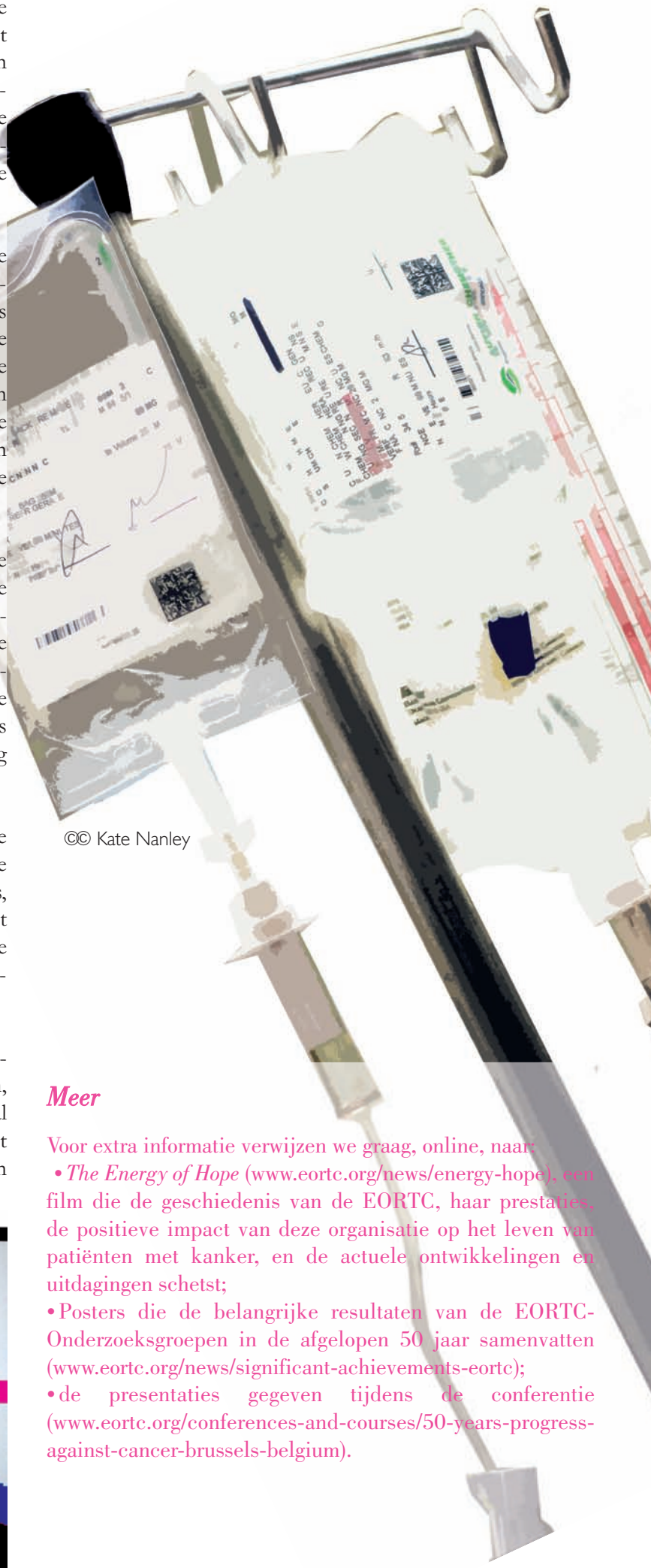
Professor Patrick Schöffski, Hoofd van de Afdeling Algemene Medische Oncologie en het Laboratorium voor Experimentele Oncologie aan het Universitair Ziekenhuis Leuven, vertelde dat EORTC-studies hebben geleid tot aanzienlijke verbeteringen in de behandeling van kanker. Hij verwees daarbij naar de verbeterde behandelingen voor onder andere lymfoma en de ziekte van Hodgkin en de baanbrekende studie rond strottenhoofd-sparende behandeling, wat een enorme impact heeft op de levenskwaliteit van de patiënt.

Professor Yves Benoit, Hoofd van de Afdeling Pediatrie Hemato-Oncologie en Stamceltransplantatie aan het Universitair Ziekenhuis Gent, sprak over leukemie bij kinderen en wees erop dat bijna 80 % van de kankers nu te genezen is. In de toekomst zullen we hierdoor rekening moeten houden met de gevolgen op het leven van volwassenen die kanker in hun kindertijd overleefden, zoals bijvoorbeeld de impact van de behandelingen op vruchtbaarheid, het mogelijk voorkomen van secundaire tumoren, de mogelijkheid om een job uit te oefenen, enz.

Met het oog op de huidige vooruitgang in de gepersonaliseerde geneeskunde, wees Professor Martine Piccart, Hoofd van de Afdeling Geneeskunde aan het Jules Bordet Instituut in Brussel, op de complexiteit van de klinische studies die we in de toekomst kunnen verwachten. Ze verwees ook naar de uitdagingen die men vaak ervaart bij het uitvoeren van internationale studies en naar de, helaas vele, obstakels waarmee men reeds tien jaar geleden werd geconfronteerd en die vandaag nog steeds aan de orde zijn.

De Directeur van de EORTC, Dr. Denis Lacombe, benadrukte dat de EORTC - met zijn beginselen van academische onafhankelijkheid - uniek is binnen Europa en Jan Bogaerts, EORTC-vice-directeur Methodologie, beklemtoonde het belang van de waarde van de patiënt in klinische studies en de noodzaak aan gevalideerde methodologie om klinisch onderzoek uit te voeren.

De toewijding van het management, personeel en de vrijwilligers van de EORTC Headquarters, alsook die van de artsen, oprichters en partners, is het beste bewijs dat de EORTC zal blijven evolueren in de komende 50 jaar en zal leiden tot verdere verbeteringen in de behandelingen van kanker, die ten goede zullen komen aan de patiënten. □



© Kate Nanley

Meer

Voor extra informatie verwijzen we graag, online, naar:

- *The Energy of Hope* (www.eortc.org/news/energy-hope), een film die de geschiedenis van de EORTC, haar prestaties, de positieve impact van deze organisatie op het leven van patiënten met kanker, en de actuele ontwikkelingen en uitdagingen schetst;
- Posters die de belangrijke resultaten van de EORTC-Onderzoeksgroepen in de afgelopen 50 jaar samenvatten (www.eortc.org/news/significant-achievements-eortc);
- de presentaties gegeven tijdens de conferentie (www.eortc.org/conferences-and-courses/50-years-progress-against-cancer-brussels-belgium).



De langste dag van het jaar 2012!

Op 30 juni 2012 duurde de laatste minuut, die van 23.59 uur... 61 seconden!

Pascale Defraigne

Er werd inderdaad een seconde toegevoegd op 30 juni 2012 om 23 uur 59 min 59 sec UTC (Universele tijd), of dus op 1 juli 2012 om 2 uur in de ochtend bij ons omdat UTC de Greenwich-wintertijd is en wij ons in de zomer en in de tijdszone +1 bevinden. Deze aanpassing wordt gedaan omdat de standaardtijd in overeenstemming zou zijn met de rotatie van de aarde. Onze standaardtijd wordt bepaald door atoomklokken, wat resulteert in een voorbeeldige regelmaat. De rotatie van de aarde, echter, gebeurt niet aan een constante snelheid, zodat sommige dagen langer zijn en anderen korter. Daarom is het van tijd tot tijd nodig een (schrikkel)seconde toe te voegen om het geaccumuleerde verschil tussen de atoomtijd en de aardrotatie weer bij te benen.

Inleiding

24 Tussen de talrijke onderwerpen van wetenschappelijke studie aan de Sterrenwacht, vormt het realiseren van de juiste tijd een traditie van meer dan een eeuw. Tijdens de oprichting van de Sterrenwacht in 1835, werd het als één van de hoofddoelen gesteld om een sterrencatalogoog op te stellen door meridiaanwaarnemingen. Dit legde ipso facto de installatie op van de beste klokken die in die tijd beschikbaar waren, evenals een zo correct mogelijke tijdsbepaling. De Sterrenwacht bleef de technische vooruitgang volgen en installeerde in 1955 de eerste kwartsklokken en, vervolgens, in de tweede helft van de 20ste eeuw, atoomklokken. Tot op vandaag wordt het juiste uur gerealiseerd aan de Sterrenwacht en verspreid via internet. Het is ook de Sterrenwacht die belast is met de taak om België te informeren over materies rond de Tijd, en meer specifiek wanneer schrikkelseconden worden ingevoerd in de officiële tijdsschaal UTC.

De tijd gebaseerd op de aardrotatie

Sinds het begin van onze tijdrekening, waren het de astronomische verschijnselen die gebruikt werden voor het bepalen van de tijd. Deze natuurlijke verschijnselen, zoals de schijnbare omwenteling van de zon, de maan of de sterren, waren naar believen bruikbaar en overal beschikbaar, en dienden als referentie voor het tellen van uren, dagen, maanden en jaren. Men spreekt daarom van een zonnetijd. Het uur verschilde van plaats tot plaats. De middag kwam overeen met het moment waarop de zon de meridiaan (noord-zuidrichting) kruiste.

De wereldwijde eenmaking van de tijd werd doorgevoerd in 1884, toen de Conventie van Washington werd gestemd die de aarde in 24 tijdzones indeelde en de meridiaan door Greenwich als nulpunt koos. Bij overeenkomst werd het uur in deze eerste tijdzone (tot 7.5 lengtegraad ten oosten en ten westen) de gemiddelde zonnetijd in Greenwich. Deze tijd werd **Universele Tijd (UT1)** gedoopt en werd gedefinieerd als de referentie-tijdsschaal. De seconde werd gedefinieerd als het 86400ste deel van de gemiddelde zonnedag (gemiddelde tijd tussen twee opeenvolgende doorgangen van de zon door een meridiaan boven een waarnemingsplaats). De gemiddelde zonnedag werd gedefinieerd als het gemiddelde van de echte zonnedagen, die gedurende het jaar variëren ten opzichte van een vaste tijdsschaal met afwijkingen tot wel 30 minuten, ten gevolge van de inclinatie van de aardas ten opzichte van het baanvlak rond de zon en het elliptisch zijn van haar baan. De Universele Tijd vormde de basis van de internationale referentietijd tot in 1956. Tot dan was de seconde dus verbonden met de snelheid van de aardrotatie. Maar de Universele Tijd vertoonde grote onregelmatigheden met variaties in de lengte van de (gemiddelde) dag in de orde van meerdere duizendsten van een seconde. Deze onregelmatigheden zijn het gevolg van interacties tussen de aarde en haar vloeibare kern, haar atmosfeer en haar oceanen.



Fundamentele klok uit 1904 op de Koninklijke Sterrenwacht van België.

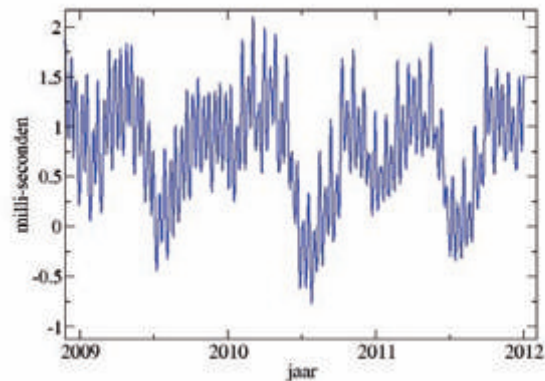
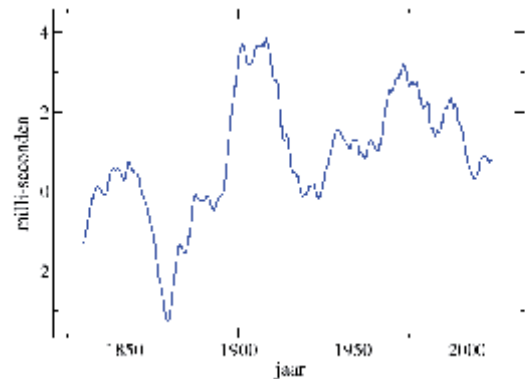
De belangrijkste component in de variatie van de aardrotatie is een afremming op lange termijn ten gevolge van de dissipatie van energie in de oceanen, veroorzaakt door de aantrekkingskracht van de zon en de maan. Deze afremming verlengt de dag met ongeveer 2 milliseconden per eeuw. Ongeveer 200 miljoen jaar geleden duurden de dagen dus 23 uur en ze worden voortdurend langer. Bovenop de vertraging op lange termijn, kan men quasiperiodische variaties in de lengte van de dag over een tijdsduur van 10 tot 60 jaar waarnemen, die worden toegeschreven aan interacties tussen de bewegingen in de vloeibare kern van de aarde en haar vaste schil (ook mantel genoemd), wat het enige is waarvan men de rotatie kan waarnemen. Zodoende verlengt en verkort de kern onze dagen met enkele duizendsten van seconden. Op nog kortere termijn, ten slotte, doen ook de seizoensgebonden veranderingen in de dynamiek van oceanen en atmosfeer de lengte van een dag variëren met een milliseconde (zie Figuur 1).



©© Judy van der Velden



Atoomklokken op de Koninklijke Sterrenwacht van België.



Figuur 1: variaties in de rotatiesnelheid van de aarde op korte en middellange termijn.

De atoomtijd

Zoals hierboven uitgelegd, is de lengte van een dag niet constant, en de seconde gedefinieerd als een fractie van een dag had dus een variabele lengte en werd maar gerealiseerd met een relatieve nauwkeurigheid van ongeveer 10^{-6} . Bijgevolg bestond er halfweg de vorige eeuw geen enkele klok die toeliet om stabielere seconden te genereren dan deze bekomen door het opdelen van de gemiddelde zonnedag, in die tijd, bepaald door waarnemingen van sterdoorgangen door een meridiaan.

In de tweede helft van de 20ste eeuw brachten de vooruitgang op het gebied van atomaire fysica en het realiseren van atoomklokken een nieuwe kijk op de definitie van de seconde en het realiseren van tijdsschalen. In minder dan een halve eeuw ging de nauwkeurigheid van het bepalen van de seconde er met 6 grootteordes op vooruit en werd de seconde de meest precieze eenheid van het Système International (SI)-eenhedenstelsel. Dit was een radicale ommekeer, de tijd werd niet meer bepaald door hemellichamen, maar door atomen.



©© Leo Reynolds



Van TAI naar UTC



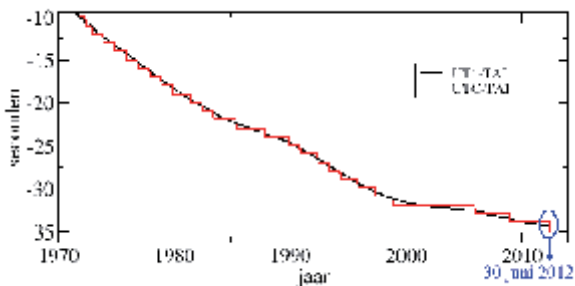
De nieuwe definitie van de seconde, ingevoerd in 1967, was gebaseerd op de seconde van de gemiddelde zonnetijd in het jaar 1900, wat een duur oplevert die iets korter is dan de seconde in de gemiddelde zonnetijd in

het midden van de 20ste eeuw. Deze afwijking tussen de atoomseconde en de UT1-seconde werd dus behouden. Omdat de gemiddelde rotatiesnelheid van de aarde bovendien lineair afneemt, wijkt de TAI alsmaar meer af van de Universele Tijd. De TAI loopt dus iets voor op de klok Aarde. Vanaf de eerste atoomtijdsschalen beschikbaar kwamen, werd beslist dat de tijdsschaal die dagdagelijks gebruikt ging worden, moest overeenkomen met de rotatie van de aarde. Deze beslissing werd opgelegd omwille van praktische redenen. Een van de voornaamste was navigatie op zee. Zeelieden bepaalden hun positie door het vergelijken van de stand van hemellichamen met de tijdssignalen afkomstig van zendstations te land. Zij wensten dus dat de tijdssignalen UT1 aangaven en niet TAI. Daarom werd besloten om een gecoördineerde tijdsschaal aan te maken, die later **Universal Coordinated Time / Temps Universel Coordonné, UTC**, gedoopt werd, die steeds UT1 moet benaderen. Het was in 1971 dat de 14de CGPM UTC definieerde als $UTC = TAI + B$ met B een geheel aantal seconden; een schrikkelseconde kon ingevoerd worden om middernacht op 30 juni of 31 december indien nodig om het verschil tussen UTC en UT1 kleiner te houden dan 0,9 seconden. De beslissing deze toevoeging te doen, werd toevertrouwd aan het IERS (International Earth Rotation and Reference Systems), dat permanent de afwijking tussen UTC en UT1 opvolgt. De officiële tijd vandaag is dus UTC, verschoven afhankelijk van in welke tijdzone men zich bevindt, en eventueel aangepast aan de zomertijd.

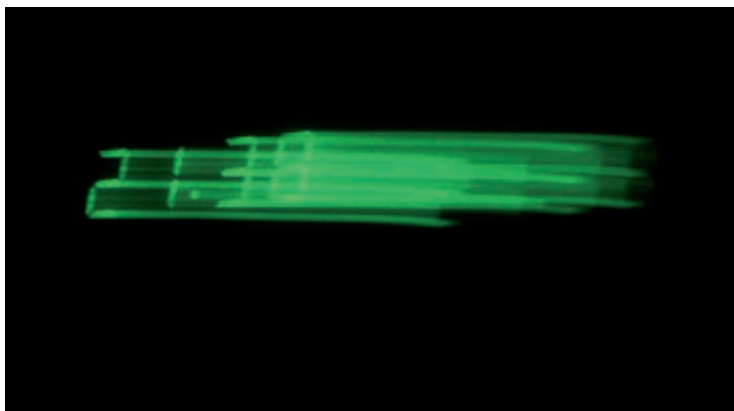
De seconde werd dus gedefinieerd in 1967 door de 13de Conférence générale des Poids et Mesures (CGPM), als zijnde “de duur van 9.162.631.770 periodes van de straling van de overgang tussen twee hyperfijne energieniveaus van het Cesium 133-atoom in grondtoestand”. In 1970 werd ook de **Temps Atomique International (TAI)** gedefinieerd, door het Comité International des Poids et Mesures (Internationaal Comité van Maten en Gewichten), als zijnde “het resultaat van het bijhouden van de tijd door het Bureau International de l’Heure (BIH) of Internationaal Urbureel op basis van aanwijzingen van atoomklokken operationeel in verscheidene instellingen en conform de definitie van de seconde als tijdseenheid in het SI-eenbedenstelsel”. Deze definitie werd aanvaard op de 14de Conférence des Poids et Mesures in 1971. Ondertussen werden in 1988 de activiteiten van het BIH overgedragen aan het Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) en vervoegde de tijd opnieuw de andere fysische grootheden.

Praktisch impliceert deze definitie dat TAI wordt gerealiseerd door het BIPM vertrekkende van een gewogen gemiddelde (waarbij het gewicht van een horloge afhangt van haar stabiliteit) van ongeveer 350 atoomklokken over heel de wereld, in een vijftigtal tijdslobo’s, waaronder dat van de Koninklijke Sterrenwacht van België.

Figuur 2 toont alle schrikkelseconden ingevoerd sinds 1972. Hierop ziet men dat sinds 1 januari 1999 slechts 3 schrikkelseconden werden ingevoerd, als gevolg van een snellere vooruitgang van de universele tijd. De aarde draait sinds 1999 dus terug een beetje sneller dan vlak ervoor, waarschijnlijk ten gevolge van een energie-uitwisseling tussen het vaste gedeelte van de aarde en haar vloeibare kern.



Figuur 2: Illustratie van de schrikkelseconden ingevoerd sinds 1972 om de atoomtijdsschaal UTC in overeenstemming te houden met de aardrotatie en UT1.



Lokale realisaties van UTC

De TAI-tijdsschaal wordt dus a posteriori berekend: men laat de klokken lopen om hun tijd af te lezen en vervolgens wordt die informatie maandelijks doorgestuurd naar het BIPM die de berekening uitvoert. De wettelijke tijd UTC is dus niet in reële tijd beschikbaar en het is dus nodig om een fysische realisatie van UTC bij te houden die een extrapolatie is en dus de tijd in reële tijd verschaft. Zulke realisaties van UTC bestaan in alle tijdslabo's, zoals dat van de Koninklijke Sterrenwacht van België (KSB). Ze worden aangeduid als UTC(k), waar de k wordt ingevuld met de afkorting van het labo en worden afgeleid van een atoomklok (of het gemiddelde van een aantal atoomklokken). De afwijking tussen die UTC-realisatie en UTC zelf wordt kleiner gehouden dan een tiende van een microseconde (een microseconde is een miljoenste van een seconde) en de frequentie wordt aangepast op die van UTC. Het BIPM informeert de tijdslabo's maandelijks over het gedrag van hun UTC(k) ten opzichte van UTC. Bijgevolg kan elk labo de kwaliteit van zijn UTC-voorspelling schatten en bijsturen waar nodig. De UTC-realisatie door de Sterrenwacht wordt aangeduid als UTC(ORB). Als voorbeeld geeft figuur 3 het verschil weer tussen UTC(ORB) en de echte UTC over de



Figuur 3. Gedrag van UTC(ORB) ten opzichte van UTC over de laatste drie jaar.

laatste drie jaar. UTC(ORB) bestaat dus in reële tijd en kan worden opgevraagd via internet. Het uurbureau van de KSB verdeelt inderdaad het juiste uur, of beter UTC(ORB), via NTP (Network Time Protocol). Computers kunnen dan zelf de aanpassing voor tijdszone en eventueel zomertijd doen. Praktische informatie over het gebruik van UTC(ORB) via NTP is beschikbaar op

<http://www.observatoire.be/D1/TIME/index.html>.

De nauwkeurigheid van synchronisatie is, voor de gebruiker, in de grootteorde van enkele tientallen milliseconden. □



Speuren naar vergeten bronnen...

Archief en geschiedenis van het Jodendom in België

Dr. Pascale Falek en Gertjan Desmet

Het Algemeen Rijksarchief werkt sinds enkele maanden aan een nieuw onderzoeksproject: een Archiefgids over het Jodendom en de Joodse bevolking in België in de 19de-20ste eeuw.

Het opzet van dit project reikt veel verder dan de realisatie van een traditionele archiefgids. Het wil enerzijds de bestaande bronnen over het Jodendom en de Joodse bevolking in België identificeren en anderzijds nieuwe archiefbestanden aan het licht brengen. Door nieuwe archiefdocumenten op te sporen en andere uit de vergetelheid te halen zal deze archiefgids historici een onschatbaar instrument aanreiken om hun analyses verder te verfijnen en hun kennisveld te verruimen.

Een hulpmiddel voor beroeps- én amateuronderzoekers

De gids is niet alleen bestemd voor professionele geschiedkundigen maar richt zich tot een ruimer nationaal en internationaal publiek. Familiegeschiedenis is vandaag een zeer populair item, zeker in onze hedendaagse samenleving die voor een stuk haar identiteit en culturele ankerpunten aan het verliezen is. Deze gids zal historische en genealogische opzoekingen vereenvoudigen en het onderzoek nieuwe wegen helpen inslaan.

"Herinneringsplicht"

Voor de herinneringsplicht, voor de studie van de geschiedenis van onze samenleving en voor het vrijwaren van onze democratische idealen spelen archieven over de dramatische gebeurtenissen die tijdens de Tweede Wereldoorlog in onze contreien plaatsvonden een essentiële rol. We moeten dan ook alles in het werk stellen om de archieven over de nazivervolgingen zo optimaal mogelijk te bewaren. Dankzij deze gids zullen deze archieven beter worden ontsloten en bevragebaar worden voor een breder publiek.



Rijksarchief te Brussel (Anderlecht), Dijledepartement, nr. 927: Dossiers over de joodse eredienst 1810-1813.

Een handig zoekinstrument

De informatie in deze gids zal niet alleen op papier maar ook online worden aangeboden. De gids kan worden doorzocht op trefwoord in full-text (pdf-document) en via een elektronische databank. Aangezien talrijke documenten verspreid zijn over diverse instellingen is ervoor gekozen om de archiefbestanden te ordenen naar archiefvormer. Deze werkwijze verschaft de onderzoekers onmiddellijk inzage in de gezochte referenties, de ermee overeenstemmende archieftoegangen, de plaats van bewaring, de omvang van het archief en de raadplegingsmodaliteiten. Onderzoekers zullen zo heel wat tijd kunnen besparen en bovendien de mogelijkheid krijgen transversaal onderzoek te verrichten in bronnen van zeer diverse aard.

Vergelijkbare projecten

Het Rijksarchief heeft reeds heel wat expertise opgebouwd inzake de redactie van archiefgidsen. Over de Eerste Wereldoorlog verscheen reeds een tweedelige bronnengids en binnenkort is een archiefgids over Congo beschikbaar. Tegelijk met het onderzoek over het Jodendom en de Joodse gemeenschap in België werd ook een archiefproject rond het thema "leefmilieu" op stapel gezet. Aangezien de lemma's in de gids worden gestandaardiseerd volgens de geldende archiefnormen, zal hij gemakkelijk raadpleegbaar zijn.

ARA 2 - depot Joseph Cuvelier, Oorlogsschade 1940-45, reeks Commissie Buysse, nr. 480



België, dat in de 19de eeuw de meest liberale Grondwet van Europa had, voerde een zeer open vreemdelingenbeleid. Vanaf het einde van de 19de eeuw werd ons land een echt eldorado voor bepaalde migranten, zoals buitenlandse studenten, waaronder vele Russische en Oost-Europese Joden. Velen onder hen zetten zich aan het schrijven om hun zaak te bepleiten en aan de academische overheden uit te leggen waarom ze hun studies wilden voortzetten aan de universiteiten van Gent, Luik of Brussel of aan een befaamde hogeschool zoals de Handelshogeschool Antwerpen. Hun brieven, bewaard in de archieven van de universiteiten, getuigen van hun plannen, hun ambities en hun dromen.

Tal van documenten handelen over Joodse bevolkingsgroepen die in een relatief recent verleden naar België emigreerden, zoals de Joodse vluchtelingen die na 1933 - en vooral vanaf 1938 - Duitsland en Oostenrijk ontvluchtten. Maar ook archiefmateriaal in verband met de Joodse gemeenschappen uit de 19de eeuw is beschikbaar.

Naast zeer oude documenten, zoals tellingen van Joodse inwoners in de Franse en Hollandse tijd, beschikken we over heel wat bronnen in verband met belangrijke families waarvan de geschiedenis in detail kon worden gereconstrueerd. De families Oppenheim, Lambert, Hirsch, Bernheim en Cassel bijvoorbeeld waren actief in de zakenwereld, de politiek of het culturele leven en zetten zich tegelijk in voor instellingen van de Joodse gemeenschappen. Het archiefbestand Hirsch & Cie is in dit opzicht een ware goudmijn. Hirsch & Cie, een onderneming die zich in 1869 vestigde in de Nieuwstraat, was een van de belangrijkste Brusselse trekpleisters voor damesmode en kende een overweldigend succes.

De meeste van deze handelszaken bleven na de Eerste Wereldoorlog voortbestaan, in tegenstelling tot heel wat firma's van Joden van Duitse origine, die als "vijanden" werden beschouwd: hun goederen werden in beslag genomen. Deze sekwesterarchieven worden bewaard in het ARA 2 - depot Joseph Cuvelier. Ze zijn stille getuigen van de tijdsgeest die heerste na de Grote Oorlog. Ook na de Tweede Wereldoorlog werden zogenaamd vijandige ondernemingen onder sekwest



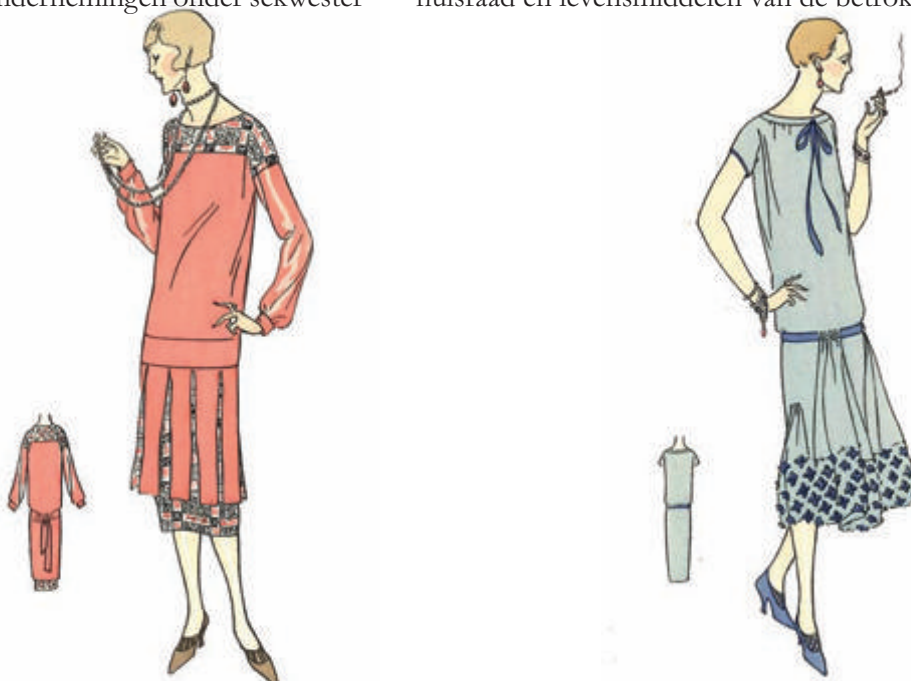
Archief van de Stad Brussel (ASB), Verzameling Joodse affiches, nr. 10: Palestijnse tentoonstelling – Bazaar van het Joods Nationaal Fonds, 1-5 december 1923 in het Koninklijk Kunstverbond Antwerpen

geplaatst. Het ARA bewaart grote reeksen dossiers *Vijanden & Verdachten*, evenals archief van de *Brüsseler Treuhandgesellschaft*.

Het bronnenmateriaal over de Jodenvervolging in België tijdens de Tweede Wereldoorlog is eveneens omvangrijk. Voorbeelden zijn de archieven bewaard in de Dossinkazerne - Joods Museum van Deportatie en Verzet, of bij de Dienst voor Oorlogsslachtoffers en het SOMA. Onlangs verwierf het Algemeen Rijksarchief een digitale kopie van het archief van de International Tracing Service, bewaard te Bad Arolsen (Duitsland). Het betreft hier een databank met meer dan 80 miljoen beelden!

Bovendien worden de provinciale en centrale reeksen van de "Oorlogsschade"-dossiers sinds januari 2012 verpakt om te worden bewaard in het ARA 2 - depot Joseph Cuvelier. Het gaat om zeer gedetailleerde dossiers die toelaten een blik te werpen in de woonruimtes, kleerkasten en bergruimtes en op huisraad en levensmiddelen van de betrokkenen.

30



ARA 2 – Depot Joseph Cuvelier, Fonds Hirsch & Cie, Modetekeningen.

Aandacht voor vergeten dossiers

Het project wil in de eerste plaats dossiers onder de aandacht brengen die tot dusver niet werden gebruikt in het kader van onderzoek naar de geschiedenis van het Jodendom en de Joodse bevolking in België. Heel wat archiefbestanden bevatten documenten over dit onderwerp maar zijn niet altijd als dusdanig herkenbaar. Een dossier van een Joodse inwijkeling zit bijvoorbeeld tussen de andere vreemdelingendossiers. In andere gevallen is de inventaris niet nauwkeurig genoeg en kan niet worden bepaald of de dossiers relevant zijn voor het betrokken onderzoek, tenzij men de archiefdoos opent en de documenten begint te lezen. En hoewel andere archieven wel goed geïnventariseerd waren, werden ze nog niet benut voor onderzoek naar de Joodse geschiedenis.

"Vergeten" archieven in de kijker

De voornaamste meerwaarde van deze archiefgids bestaat in de ontginning van nieuw bronnenmateriaal, zoals bijvoorbeeld de verzameling "Joodse affiches" die wordt bewaard in het Archief van de Stad Brussel. Het is een unieke collectie met 184 affiches uit het interbellum, afkomstig van meer dan veertig Joodse organisaties actief in de politiek, het onderwijs, het culturele leven en jeugdverenigingen. Ze waren destijds aangeplakt in de Brusselse straten om lezingen, theateropvoeringen, tentoonstellingen, beurzen of manifestaties aan te kondigen. De verzameling geeft een goed beeld van het dynamische politieke en culturele leven van de Joodse bevolking in de hoofdstad en vormt een mooie aanvulling op de verzamelingen affiches die worden bewaard in het Joods Museum van België en in het FelixArchief te Antwerpen.

Deze gids zal een fundamentele bijdrage leveren aan het wetenschappelijk onderzoek in enge zin, met name wat de kennis over de geschiedenis van de migraties en de immigranten en hun inplanting in het stedelijk en socio-economisch weefsel betreft. Daarnaast is hij een onmisbaar instrument voor herinneringseducatie. Kortom, een publicatie om naar uit te kijken! □

Meer

J.-P. SCHREIBER, "Joodse gemeenten, instellingen en organisaties", in G. VANTHEMSCHE, P. VANEECKHOUT (red.), *Bronnen voor de studie van het hedendaagse België (19de-20ste eeuw)*, Brussel, 2009, pp. 1129-1149.

F. CAESTECKER, F. STRUBBE en P.-A. TALLIER "De individuele vreemdelingendossiers afkomstig van de Openbare Veiligheid (Vreemdelingenpolitie) (1835-1943)" *Zoekwijzer 18*, ARA, Brussel, 2009.

F. STRUBBE, P.-A. TALLIER, "Digitale kopie van het archief van de International Tracing Service te Bad Arolsen, raadpleegbaar in het Algemeen Rijksarchief" *Zoekwijzer 29*, ARA, Brussel, 2012.

De auteurs

Dr. Pascale Falek en Gertjan Desmet zijn onderzoekers van de Sectie 5 Hedendaagse Archieven van het Algemeen Rijksarchief.



Archief van de Stad Brussel (ASB), Verzameling Joodse affiches, nr. 151: Theatervoorstelling *La Vierge Folle* van Henri Bataille, 10 januari 1926 in het Volkshuis te Brussel.

31

Een project in samenwerking met andere wetenschappelijke instellingen

Om dit project te laten slagen, werkt het Algemeen Rijksarchief samen met andere wetenschappelijke instellingen die in deze materie over een onbetwiste expertise beschikken. Het personeel van de betrokken instellingen werd bereid gevonden om heel wat tijd en energie te besteden aan deze samenwerking. Het uitwisselen van informatie is een wezenlijke factor voor het welslagen van dit project. De gids zou niet tot stand kunnen komen zonder de wijze raadgevingen van onderzoekers en archivariissen van de Rijksarchieven in de Provinciën, het SOMA, het Joods Museum van België, de Dossinkazerne, provinciale archiefdiensten, het Archief van de Stad Brussel, de Stichting voor de eigentijdse Herinnering, de dienst voor Oorlogsslachtoffers, en zovele anderen. In dit verband dient ook te worden gewezen op de essentiële rol van het begeleidingscomité dat deskundig en scherpzinnig het lopende onderzoek heeft aangestuurd. We drukken hierbij dan ook graag onze welgemeende dank uit aan de professoren en doctores F. Caestecker, J. Klener, A. Morelli, P. Pierret, J.-P. Schreiber en R. Van Doorslaer.

Dit project wordt uitgevoerd door Gertjan DESMET (gertjan.desmet@arch.be) en Pascale FALEK (pascale.falek@arch.be) onder leiding van Pierre-Alain TALLIER (pierre-alain.tallier@arch.be). We beantwoorden graag uw eventuele vragen over het project!

SMAKELIJK!

Volop genieten van een leuke en smaakmakende tentoonstelling in het Jubelparkmuseum...

Sophie Balace

Van het begin af aan moest de mens net als alle andere levende wezens eten om te overleven. Dit natuurlijke proces, dat net als toen essentieel is voor het voortbestaan van de soort, is geleidelijk uitgegroeid tot een gezellig en aangenaam sociaal gebeuren. Door allerhande internationale contacten, invloeden en ontwikkelingen zijn de kunst en de geneugten van het tafelen eeuw na eeuw grondig veranderd. Ze zijn een afspiegeling van de ontwikkeling die het denken en handelen heeft door-gemaakt. De tentoonstelling *Smakelijk!*, die in het kader van het jaar van de gastronomie plaatsvindt, wil aan de hand van de buitengewone collecties van de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis (KMKKG) een beeld schetsen van kleine en grote uitvindingen die de manier waarop mensen tegen voeding en gerechten aankijken, door de jaren heen ingrijpend hebben gewijzigd.

Er zijn zeven themagroepen: granen, zuivelproducten, zout en specerijen, suiker en snoep, fruit en groenten uit de Nieuwe Wereld (aardappelen, tomaten, bonen enz.), exotische warme dranken (thee, koffie en chocolademelk) en alcoholische dranken (wijn, bier en sterkedrank). In totaal stellen we ongeveer 340 artefacten uit allerhande perioden en landen tentoon. Het gaat niet alleen om topstukken uit de permanente verzamelingen van het museum die de bezoeker zeker zal herkennen, maar ook om enkele verrassende, minder bekende, maar daarom niet minder interessante stukken die niet vaak worden tentoongesteld.

We hebben in geen geval de ambitie om volledig te zijn, maar gebruiken de buitengewone verzamelingen van het museum om een zo goed mogelijk beeld te schetsen van de prehistorie tot nu in verschillende beschavingen. Die keuze biedt ons niet alleen de mogelijkheid om stil te staan bij de onuitputtelijke vindingrijkheid van de mens, maar ook om onverwachte formele, functionele, gastronomische en esthetische verbanden te leggen tussen voorwerpen van beschavingen die zowel tijdelijk als ruimtelijk heel ver uit elkaar liggen.

Zo zijn we haast onvermijdelijk bij brood terechtgekomen als thema dat perioden en volkeren verbindt. Bronnen tonen aan dat brood al in de prehistorie op het menu stond. Op een bepleisterd houten model uit het Middenrijk zien we een Egyptische vrouw die brood kneedt. Het beeld vereeuwigd een handeling die vandaag nog overal ter wereld wordt herhaald. Het afgietsel van een rond brood uit Pompeji roept niet alleen vragen op over de oorspronkelijke smaak, maar herinnert voor-good aan de tragedie die zich daar op 24 augustus 79 van onze tijdrekening heeft afgespeeld.

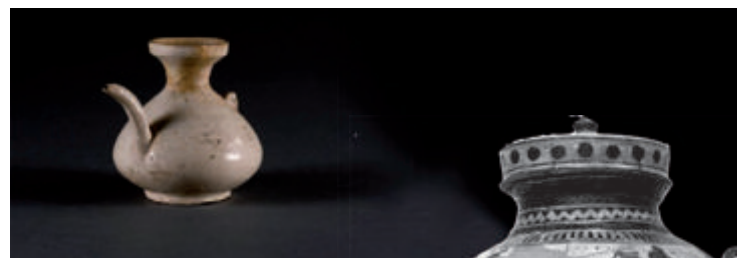
Zuivel en afgeleide producten, suiker en suikergoed zijn nog zulke raakpunten waar we heel wat gastronomische overeenkomsten terugvinden. Hetzelfde geldt voor zout en specerijen die eeuwenlang aan de basis lagen van constante uitwisselingen en contacten tussen volkeren. Deze handelsbetrekkingen verklaren bepaalde gelijkenissen en overeenkomsten, terwijl voor andere geen enkele logische verklaring bestaat. Dit is bijvoorbeeld het geval met pekelbereidingen op basis van gefermenteerde vis die sterk vertegenwoordigd zijn in de Romeinse, de Gallo-Romeinse en de Merovingische eetcultuur, maar die je ook vandaag nog aantreft in Zuidoost-Azië in de vorm van vissausbereidingen zoals *nuoc mam* (Vietnam) en *nam pla* (Thailand).



Model van een kneedster
Egypte, Antinoöpolis, Middenrijk, ca. 1900 v. Chr.
Bepleserd en beschilderd hout
Inv. E.785/10



Soms zijn het niet de voedingswaren zelf die de aanleiding voor amusante vergelijkingen vormen, maar het gerei om ze te verpakken, te bereiden of te eten. Wat is er leuker om de zomerse hitte te vergeten dan in de schaduw van een boom te nippen van een glaasje heerlijk koele wijn? De Oude Grieken dachten er net zo over en hadden hiervoor zelfs een uiterst doeltreffend hulpmiddel bedacht: ze plaatsten een *psykter* (een champignonvormige karaf) gevuld met wijn in een vat vol sneeuw, de voorloper van de 'frigobox'. Omdat sneeuw vervoeren en bewaren geen sinecure was, zag je deze frigoboxen alleen op de rijkste tafels.



Kan voor nuoc mam
Vietnam, Thanh Hóa, 12de-13de eeuw
Steengoed
Inv. H. 1826

Psykter
Verwant aan de schilder van Acheloos
Athene, ca. 510-500 v. Chr.
Zwartfigurige keramiek
Inv. A. 1652

Meer

De tentoonstelling *Smakelijk!* loopt nog tot 16 september 2012 in het Jubelparkmuseum.

Het binnenhalen van de oogst

Brussel, atelier van de familie Van der Borghst (?), eerste helft 18de eeuw - Wol en zijde - Hoogte: 3,39 m ; breedte: 4,38 m

Tussen andere tentoongestelde voorwerpen zijn er wat minder voor de hand liggende of eerder toevallige verbanden die meer met vertier in de betere milieus te maken hebben. In de Nederlanden en Duitsland had de gegoede burgerij in de tweede helft van de 18de eeuw een voorliefde voor uitheemse warme dranken. Al snel doken miniatuurkoffie- en theepotten op voor een favoriet tijdverdrijf van de toenmalige gegoede aristocratie en burgerij, namelijk schaalmodellen van huizen. De serviezen waren luxegadgets voor rijke dames die niet veel om handen hadden.

Dit miniatuurtafelzilver is beslist geen 'kinderspeelgoed'; het gaat om echte serviezen van aardewerk of porselein bestemd voor meisjes. In de eerste decennia van de 19de eeuw vond je deze volledige miniatuurserviezen voor huisvrouwen in spe in heel Europa terug, wat aantoont dat het drinken van thee en koffie al gemeengoed was geworden.

Een aantal stukken – vooral uit de Folklore-verzameling – verwijzen ook naar de kindertijd; naar feestelijke etentjes van vroeger, waarmee iedereen die jonger is dan 20 niet meer vertrouwd is. Het gaat bijvoorbeeld om patacons (cirkelvormige plaketten van pijpjarde) waarmee vroeger het kerstgebak en met Nieuwjaar het briochebrood werden versierd, vormen voor Dinantse koek of speculaas, wafel- en taartvormen en last but not least de ijskar van Joseph de ijsventer die in de jaren 1900 groot en klein tussen Brussel en Luik gelukkig wist te maken. □



Maerten Boelema de Stomme
Banketje met baardmanskruik en nautilusbeker (inv. 190)
© KMSKB – MRBAB Foto J. Geleyns / www.roscaan.be



Hans Francken (toegeschreven aan)
Winterstillevens met pannenkoeken, wafels en duivekater
(inv. 3825) © KMSKB – MRBAB Foto J. Geleyns / www.roscaan.be

34

Tal van oude schilderijen lichten ons in over wat mensen in het verleden zoal aten en dronken, welk eetgerei daaraan te pas kwam en over hoe, wanneer en voor wie het werd bereid en opgediend.

Zo stuit men regelmatig op afbeeldingen van etenswaren die vergeten of in onbruik geraakt zijn of die pas recent 'herontdekt' werden zoals bijvoorbeeld mispels, aardperen, pastinaken en rammenas. Soms treft men dingen aan die vroeger wel gegeten werden, die bovendien enkel als delicatessie geserveerd werden maar die vandaag zelfs niet langer vanzelfsprekend als 'eetbaar' worden beschouwd. Men denke daarbij aan zangvogels, zwanen en pauwen bijvoorbeeld.

Wat op tafel verschijnt is niet alleen seizoensgebonden maar ook tijd-, cultuur-, gelegenheid- en klasse gebonden en dit geldt niet alleen voor het voedsel zelf maar ook voor al het materiaal waarmee het vergaard, gekweekt, bewaard, bereid, geserveerd en gegeten of gedronken werd. Van sommige gebruiksvoorwerpen kennen we de functie en de naam niet langer. In die zin vertellen bedoelde schilderijen vaak méér over een (eet)cultuur dan dat wat een toeschouwer er vandaag 'onmiddellijk' meent uit te kunnen aflezen vanuit zijn eigen ervaringswereld: soms is het nodig om een en ander in een bredere context te plaatsen.

Ter gelegenheid van *Brusselicious* werden uit het Museum voor Oude Kunst en uit de collectie 19de-eeuwse schilderijen 18 kunstwerken geselecteerd die zo'n verhaal vertellen. De bezoeker kan beschikken over een gratis, volledig geïllustreerde, drietalige gids waarin elk van deze werken toegelicht wordt. Er werden geen of nauwelijks wijzigingen aangebracht in de

Hieronimus van der Mij (toegeschreven aan)
Het landelijk maal (inv. 7019)
© KMSKB – MRBAB Foto J. Geleyns / www.roscaan.be

gewone presentatie van de vaste collectie. In het museumcircuit zijn de schilderijen gemerkt met genummerde plaatjes waarop het logo van Brusselicious duidelijk te herkennen is. In tegenstelling hiermee, werden de kunstwerken van de 19de eeuw wel apart tentoongesteld en gegroepeerd in en rond zaal 57. De wandeling vertrekt bij de keukens en markten van Pieter Aertsen uit de 16de eeuw en eindigt bij het ontbijt van Isidore Verheyden van ca. 1905. □

Meer

Tentoonstelling *Smakelijk! Gastronomische ontdekkingen door de eeuwen heen* nog tot 16 september 2012 in de Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België.

www.fine-arts-museum.be - info@fine-arts-museum.be



EARTH, MOON & SUN™



Waarom schijnt de Zon? Waarom zien we de Maan soms overdag? Coyote, onze sluwe en grappige gids in deze film, denkt op al deze vragen een antwoord te weten.

Vergezel dit grappig personage uit oude Indianenverhalen en ontdek samen met hem wat maanfasen zijn, hoe een eclips ontstaat en onderzoek vele andere mysteries.

"Earth, Moon & Sun"
de nieuwste 360° film in het
Planetarium van Brussel
Alle dagen om 16u
Boechoutlaan 10 - 1020 Brussel - T 02 474 70 50

WWW.PLANETARIUM.BE



UNC
MOREHEAD PLANETARIUM
AND SCIENCE CENTER



De weerballon, *een tijdloos instrument!*

Christian Du Brulle

Een hermetische envelop, een beetje gas en een gondel om passagiers of wetenschappelijke instrumenten te vervoeren... De luchtballon blijft ruimtespecialisten fascineren. Bij meteorologen, klimatologen, astronomen, scheikundigen, biologen, natuurkundigen en ingenieurs kan de uitvinding van de gebroeders Montgolfier uit de 18de eeuw nog altijd op veel aandacht rekenen.

Elk jaar opnieuw zetten ruimtevaartagentschappen in de hele wereld ballonnen in om wetenschappelijke en technologische onderzoekscampagnes te voeren. Hun grote voordeel? In tegenstelling tot ruimtetuigen die op honderden kilometers hoogte om de aarde draaien, gaan ballonnen direct naar het hart van de omgeving die ze moeten bestuderen: een perfect omliggende laag van de atmosfeer waarvan de werkhoogte is bepaald op basis van de geplande onderzoeken. En nog een voordeel: de observaties mogen een hele tijd duren. Een sondeerraket gaat in een paar seconden door de troposfeer en de stratosfeer. Maar ballonnen kunnen daar uren, vaak zelfs dagen, rondcirkelen en dus heel veel informatie verzamelen. En in vergelijking met sondeerraketten kunnen deze 'titanen' van de hemel heel zware en grote instrumenten vervoeren.

Hun eenvoudige technologie en hun gebruiksgemak (geen zware infrastructuur nodig zoals voor de lancering van satellieten) maakt ze economisch aantrekkelijk en geschikt voor elke latitude. De projecten met weerballonnen in de tropen of op Antarctica zijn al lang niet meer te tellen.



Auguste Piccard en de FNRS-1 : de eerste stratosfeerreizigers

De eerste "vliegmachine" was een ballon. Deze aerostaat, bedacht en in de lucht gestuurd door de broers Joseph en Etienne de Montgolfier, was een warmeluchtballon en maakte zijn maiden vlucht in 1783 in Frankrijk. Wereldwijd varen ballonvaarders nog altijd met ballonnen die volgens datzelfde principe werken.

Sommige luchtvaarders werken liever met gas. De envelop van hun machine is gevuld met een gas dat lichter is dan lucht: meestal helium of waterstof. Wetenschappers maken uitsluitend gebruik van gasballonnen. De Zwitser Auguste Piccard was de eerste wetenschapper die zich er persoonlijk op toelagde... Dat was in 1932, aan boord van een ballon op waterstof met een gondel onder druk.

Deze eerste vlucht, die voor een groot deel door België werd gesponsord (Piccard was in die tijd verbonden aan de Universiteit Libre de Bruxelles; de ballon en de gondel, FNRS-1 gedoopt, werden gesponsord door het FNRS (FWO)), maakte de weg vrij voor wetenschappelijk onderzoek naar dit deel van de atmosfeer. De gondel van de FNRS-1 wordt vandaag tentoongesteld in het Legermuseum.



Drie types wetenschappelijke ballonnen

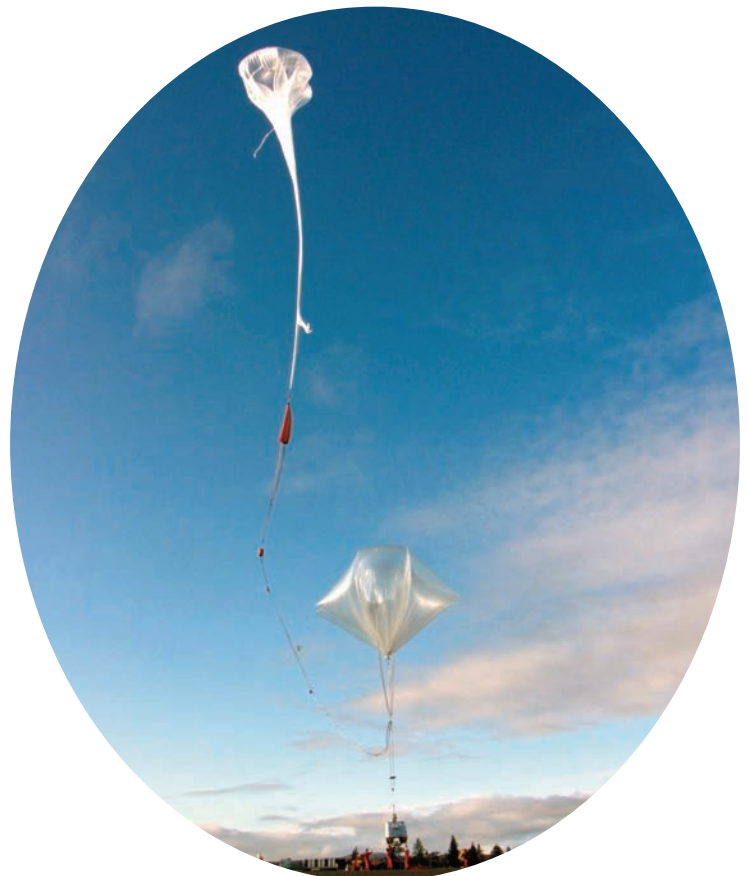
In Europa is het Franse ruimteagentschap CNES toonaangevend op het gebied van luchtballonnen. Het CNES heeft sinds de jaren '70 een enorme knowhow opgebouwd. Naargelang de toepassing kunnen verschillende ballontypes worden gebruikt. Naast de klassieke meteorologische ballon met sonde die uitzet naarmate hij stijgt en die 'ontploft' als zijn werk erop zit, zijn er ook nog de grote weerballonnen. Er zijn drie types: het open type, de ballon onder druk en het infraroodtype.

De open ballon beschikt over een of meerdere openingen aan de onderkant van de envelop zodat hij in verbinding staat met de buitenwereld. Als hij zijn werkhoogte heeft bereikt en helemaal is uitgezet, ontsnapt het overtollige gas en passen de ballon en zijn instrumenten zich aan de omgevingstemperatuur aan.

De ballon onder druk laat geen gas ontsnappen. Met dit type kunnen (zeer) lange vluchten worden uitgevoerd.

De infraroodluchtballon blijft in de lucht met behulp van lucht die wordt verwarmd door de zonnestralen of door de infraroodstralen die de aarde 's nachts vrijgeeft. Dit type kan missies van verschillende dagen uitvoeren door 's nachts van hoogte te veranderen. Dankzij de kracht van de zonnestralen kan deze ballon overdag een hoogte van 30 km bereiken. 's Nachts "zakt" hij tot op zo'n twintig kilometer van de grond om de volgende ochtend weer te stijgen.

In Europa wordt het merendeel van de grote ballonnen vanuit Esrange in Zweden opgelaten. Afhankelijk van de campagne kunnen ook andere lanceerplaatsen worden gebruikt, zoals op Antarctica of Hawaï of in Brazilië.



Een stratosferische ballon wordt opgelaten op de Esrange-basis in Kiruna.
© LPC2E/CNRS/Univ.Orléans/GAUBICHER Bertrand, 2009



TRAQ-ballon, Brazilië
© ESA



Een infraroodballon wordt opgeblazen.
© CNES/DERAMECOURT Arnaud, 2008

Atmosfeeronderzoek: een lange traditie van het KMI

Drie keer per week stijgt een witte ballon van latex-neopreen snel boven de Ringlaan in Ukkel uit. Het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI) voert elke maandag, woensdag en vrijdag een atmosfeeronderzoek in situ uit. De onderzoekers zijn vooral geïnteresseerd in de ozon en de ozonconcentratie.

Waarom ozon? Dit gas beschermt ons tegen de ultraviolette stralen van de zon en is een uiterst onstabiele molecule. De chloorhoudende bestanddelen die zich in de atmosfeer hebben opgestapeld als gevolg van het gebruik van freongassen in koelmachines, hebben de dichtheid van dit gas in de stratosfeer aangestast. Het beruchte "gat" in de ozonlaag. Het gebruik van deze producten is sinds het Protocol van Montreal (1987) verboden. Heeft deze maatregel het verwachte effect? Neemt de ozonconcentratie in de hoge atmosfeer toe en, zo ja, tegen welke snelheid? Om een gedetailleerd antwoord op deze vragen te kunnen geven, doet het KMI regelmatig onderzoek met weerballonnen. Ze zijn gevuld met waterstof en nemen elk een doos met meetinstrumenten mee naar de stratosfeer. Op de doos zijn een kleine antenne, verschillende sondes en een dunne buis bevestigd. De doos weegt 1188 gram. De envelop (van Japanse makelij) is goed voor een gewicht van 1500 gram.

"De ballon stijgt normaal op met een gemiddelde snelheid van 330 meter per minuut", zegt men ons bij het KMI. "De instrumenten die de ballon meedraagt, meten voortdurend de atmosferische druk, de buitentemperatuur en de relatieve vochtigheid. Een pomp zuigt permanent omgevingslucht op en bepaalt het ozongehalte in de lucht."

Als de ballon eenmaal is opgelaten, worden de atmosfergegevens ingevoerd in de computer die de vlucht controleert. Deze registreert de vluchtgegevens van seconde tot seconde. De hoogte wordt afgeleid uit de geregistreerde drukschommelingen. De vliegrichting en de snelheid van de ballon worden afgeleid uit de gegevens van de GPS-satellieten die de ballon volgen met behulp van driehoeksmeting (hierbij kunnen tot elf satellieten tegelijk betrokken zijn).

"Een vlucht duurt 3000 tot 4000 seconden", aldus een technicus van het KMI. "Dat hangt af van de laterale winden die het opstijgen kunnen afremmen. Vaak drijft de ballon richting Nederland of Duitsland als gevolg van de dominante windrichting in België. Als hij een hoogte van 25 tot 30 kilometer heeft bereikt, is de ballon zodanig uitgezet dat hij klappt. Dankzij zijn parachute daalt hij zachtjes weer neer. Tijdens die afdaling blijven de instrumenten hun werk doen. We krijgen dus normaal twee atmosfeerprofielen van elke vlucht: één van het opstijgen en één van het neerdalen.

75 tot 80% van de wetenschappelijke dozen krijgen we terug. Elke doos heeft een instructielabel gericht aan de vinder met het verzoek om contact op te nemen met het KMI. De dienst zal de doos dan ophalen en de eerlijke vinder een (bescheiden) vergoeding aanbieden. De instrumenten in de dozen kunnen vaak opnieuw worden gebruikt.



De ballonnen zijn met meer dan één onderzoek in de weer!

Of ze nu een paar uur of een paar dagen duren, de vluchten van weerballonnen zijn nog altijd bijzonder nuttig voor de wetenschappelijke gemeenschap. Met de ene vlucht worden de diverse eigenschappen van de atmosfeer in situ bestudeerd, zoals bij de weerballonnen van het KMI. Een andere vlucht vertrekt dan weer met heel gerichte wetenschappelijke opdrachten.

BOOMERang

Om de uiterste grenzen van het universum te kunnen bestuderen heb je niet altijd supergeavanceerde satellieten nodig die uitzonderlijke banen doorlopen. Natuurlijk zijn dat soort vaartuigen "ook" heel interessant voor kosmologen. De grote ruimtevaartlanden maken er maar wat graag gebruik van. Zo lanceerde de NASA Cobe in 1992 en Wmap in 2003. De ESA van zijn kant heeft Planck ontwikkeld, een wetenschappelijke satelliet die zich helemaal richt op het gedetailleerde onderzoek van kosmische achtergrondstraling, "CMB" in het Engels. CMB is een elektromagnetische straling die zeer gelijkmatig in alle richtingen verloopt. Wetenschappers gaan ervan uit dat het een restant is uit de dichte en warme periode van het universum, zo'n 13 miljard jaar geleden. Toch vertoont CMB-straling minieme schommelingen, anisotropie genoemd. En die anisotropie wordt door de satellieten Cobe en Wmap bestudeerd.

40 Dat deze CMB eerder al met behulp van weerballonnen werd bestudeerd, is minder bekend. Het internationale experiment BOOMERang was gebaseerd op lange aerostaatvluchten. BOOMERang (Balloon Observations of millimetric extragalactic radiation and geophysics) leverde tussen 1997 (testvlucht in de VS) en 2003 (vanop Antarctica) drie ballonvluchten op. In de gondel van de ballonnen hadden de onderzoekers bolometers geplaatst die werkten met temperaturen dicht bij het absolute nulpunt. CMB-straling manifesteert zich immers bij temperaturen rond 3 graden kelvin (ongeveer -270 graden Celsius).

Het acroniem BOOMERang verwijst naar het feit dat de ballon op het einde van zijn vlucht terugkeert naar zijn vertrekpunt. Dat komt door de wervelwinden op Antarctica (de "polaire vortex"). Dankzij die vortex draaien de ballonnen, die op de Amerikaanse basis McMurdo worden opgelaten, rond de pool om twee weken later weer bij hun vertrekpunt aan te komen.



Casolba

Je kunt de efficiëntie en het rendement van zonnecellen voor satellieten op de grond testen en dat is nuttig. Maar je kunt ze ook op grote hoogte testen, waar de temperatuur en de omstandigheden van het zonlicht dicht aanleunen bij de werkelijke baanomstandigheden. Dat is nog veel nuttiger. Logischerwijze worden voor het Franse Casolba-programma (CALibration de cellules SOLaires sur vol Ballon (of ijking van zonnecellen op ballonvluchten)) stratosfeerballonnen gebruikt. Er bestaan ook andere methoden om fotonvoltaïsche cellen buiten de atmosfeer te testen: tijdens de campagnes aan boord van de ruimteshuttle of tijdens vliegtuigvluchten op grote hoogte. Maar de ballonnen blijken toch de meest gebruiksvriendelijke en de goedkoopste oplossing te zijn. (www.cnes.fr)

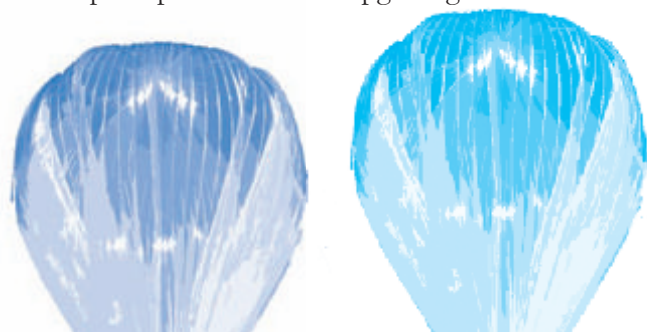
ULDB

Terwijl de meteorologische weerballonnen hun werk in enkele tientallen minuten uitvoeren, worden ook types ontwikkeld om tientallen dagen te kunnen functioneren. We hebben het over het ULDB-programma (Ultra Long Duration Balloon) van de NASA.

Eind december 2008 lanceerde de NASA een reuzenballon vanuit het Amerikaanse onderzoeksstation McMurdo op Antarctica. Deze kolos van 200.000 kubieke meter was gevuld met helium, vergelijkbaar met de weerballonnen die door de meteorologische diensten worden gebruikt. Het prototype moest verschillende technologieën testen. De NASA wou namelijk een machine met een nuttig laadvermogen van één ton die gedurende langere periodes op een hoogte van 42 kilometer kon blijven draaien. Op 20 februari 2009 werd het record gebroken! De ballon hing toen 54 dagen, 1 uur en 29 minuten onafgebroken in de lucht. Het doel om een vlucht van 100 dagen te maken is niet meer zo ver af. Voor een dergelijke missie van drie maanden moet de NASA een "super"reuzenballon van zo'n 630.000 kubieke meter ontwikkelen. (www.csb.nasa.gov en <http://sites.wff.nasa.gov/code820>)

Twee ballonnen voor Venus

De aarde is niet de enige planeet die luchtballonnen ziet passeren. In juni 1985 lieten de Russische Vega-sondes met een interval van vier dagen twee ballonnen met een beperkte omvang (een diameter van 3,5 meter) in de atmosfeer van Venus los. Een veertigtal uur cirkelden ze op zo'n vijftig kilometer boven Venus. Daarbij waren ze de speelbal van uiterst krachtige winden van ongeveer 250 kilometer per uur. De gondel van de ballonnen had zes kilo wetenschappelijke instrumenten aan boord (sensoren om de druk, de temperatuur, de windkracht en de lichtsterkte te meten en deeltjesdetectoren), waarvan de gegevens door de grootste radiotelescopen op aarde werden opgevangen.



100 jaar Belgisch onderzoek met weerballonnen

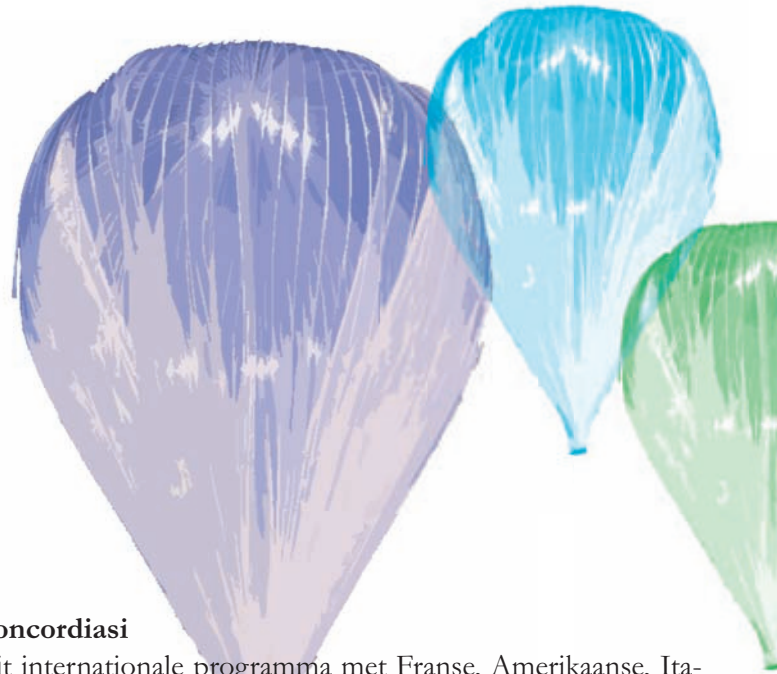
Het eerste atmosferische onderzoek met een ballon vond in België op 5 april 1906 plaats. België was daarmee het tiende land in de wereld dat dit soort van onderzoek uitvoerde. Een meteorologisch initiatief was het zeker, al had het KMI daar in die tijd nog helemaal niks mee te maken. Simpelweg omdat het Koninklijk Meteorologisch Instituut pas in 1913 werd opgericht. Het experiment gebeurde onder de vlag van het Koninklijk Observatorium (en zijn meteorologische dienst). Een experiment, want met systematische ballonvluchten werd pas in 1909 begonnen. Het had een wisselend succes, meestal afhankelijk van de grote conflicten in de wereld, en werd van 1940 tot 1945 helemaal stilgelegd. Sinds 1969 krijgen de ballonnen ook ozondetectoren mee.

BEXUS

De ESA organiseert geregeld weerballoncampaagnes voor studenten van het hoger onderwijs. Met deze zogenaamde BEXUS-campaagnes (Ballon EXperiments for University Students) kunnen studenten praktische ervaring opdoen. Vanop de basis in het Zweedse Esrange worden de heliumballonnen met een volume van 12.000 kubieke meter opgelaten voor vluchten van meerdere uren. Tijdens de campagne van 2009 selecteerde de ESA vijf voorstellen, waaronder het Belgische So-High-project van studenten van de Katholieke Universiteit van Leuven. Dit project moest aantonen hoe goed micro-elektronische onderdelen in de hoge atmosfeer functioneren. De kern van het project kreeg de vorm van een SOI-chip (Silicon on insulator) en kleine elektromagnetische sensoren (zogenaamde Mems) om de druk, de temperatuur en de vochtigheid van de atmosferische lagen te meten waardoor de ballon passeert. (www.rexusbexus.net)



Bexus-ballon



Concordiasi

Dit internationale programma met Franse, Amerikaanse, Italiaanse en Australische teams wil satellietmetingen efficiënter gebruiken, vooral de metingen die door de atmosferische infraroodpeiler IASI op de Europese satelliet Metop-A worden uitgevoerd om de meteorologie van Antarctica beter te begrijpen en de invloed van de poolkap op het huidige klimaat van onze planeet te verduidelijken. Daarnaast willen de teams meteorologische metingen in de lage stratosfeer verzamelen om de afbraak van ozon op grote hoogte, een fenomeen dat zich elke lente boven de Zuidpool voordoet, beter te leren begrijpen. Het originele van het Concordiasi-programma zit hem in de kruisanalyse van satellietmetingen en metingen in situ.

Eind 2010 werden voor de derde Concordiasi-campagne 19 ballonnen met instrumenten uitgerust en vanop de Amerikaanse poolbasis McMurdo opgelaten. Deze ballonnen hebben een draagvermogen van bijna 50 kilo en zijn ware technologiebommen: een mix van meetinstrumenten om ter plaatse en op afstand metingen uit te voeren en op die manier een groot aantal uiteenlopende gegevens te verzamelen.

Zo beschikken de ballonnen over 650 dropsondes die met een parachute worden losgelaten om de druk, de luchtvochtigheid, de wind en de temperatuur over een grote breedte van de atmosfeer te meten, en dit op precieze punten die niet met andere middelen kunnen worden geobserveerd. Het loslaten van de sondes wordt gestuurd vanuit het onderzoekscentrum van Météo-France in Toulouse en gebeurt op verzoek, wanneer de Metop-A-satelliet boven de ballonnen passeert, zodat de metingen van het ISAI-instrument meteen kunnen worden bevestigd. □



Nieuwe vissoort ontdekt

Jonas Van de Voorde

Eva Decru, Emmanuel Vreven en Jos Snoeks (eenheid Ichthyologie van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika) hebben begin 2012 een artikel gepubliceerd waarin ze *Hepsetus akawo* beschrijven, een nieuwe vissoort die voorkomt in zoetwater in West-Afrika.

Tot voor kort werd de Afrikaanse snoek, *Hepsetus odoe*, beschouwd als de enige vertegenwoordiger van de familie van de *Hepsetidae*. Maar nadat Emmanuel Vreven de collecties van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika (KMMA) en het Natural History Museum in Londen had geraadpleegd, vermoedde hij dat er meerdere soorten bestonden. Op basis van een studie van talrijke morfologische eigenschappen hebben de onderzoekers deze hypothese kunnen bevestigen. Zo hebben ze *Hepsetus akawo* beschreven, genoemd naar zijn naam in de plaatselijke taal in Ghana, het Adangme: 'Akawo nyagbe' ('akawo' betekent 'aanvallend', 'roofdier'). Terwijl *H. odoe* in het meest westelijke deel van West-Afrika leeft (van Senegal tot Ivoorkust), komt *H. akawo* voor van Ivoorkust tot Kameroen.



© KMMA

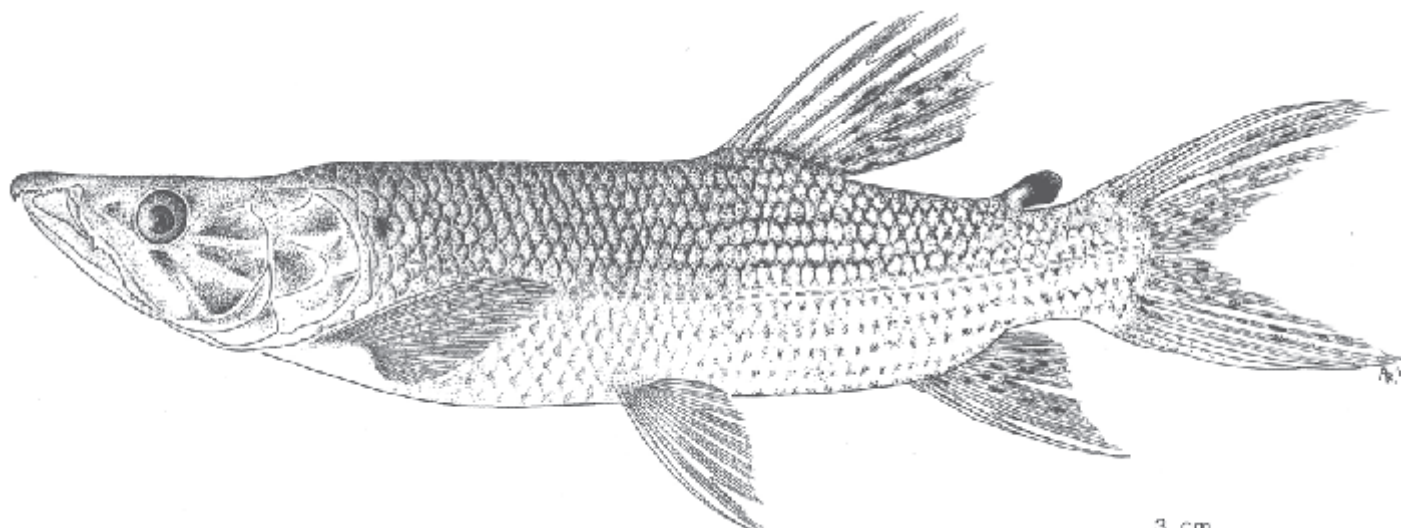


© KMMA

Deze vis voedt zich met andere vissen en heeft een relatief korte levensverwachting (4 à 5 jaar). Hij kan tot 70 cm groot worden en ongeveer 4 kg wegen. Hij komt vooral voor in diep zoetwater, zoals in kanalen en lagunes van grote ondergelopen laagvlaktes. Een van de kenmerken van *Hepsetus* zijn de drijvende schuimnesten die ze waarschijnlijk dankzij twee paar huidflappen op de mond maken. Eén van die twee paren, het grootste, bevindt zich op de onderkaak, terwijl het tweede kleinere paar, zich op de bovenkaak bevindt. Wanneer de jonge visjes uit hun ei komen migreren ze door het schuim naar beneden, waar ze zich aan de basis van het schuimnest vastzuigen met behulp van een klierachtig aanhechtingsorgaan. Dit nest wordt door de ouders gebouwd nog voor de eieren gelegd worden en voor ze paren. De ouders bewaken het nest tot de jongen, ongeveer vier dagen nadat ze uitgekomen zijn, het nest verlaten.



© KMMA



3 cm

© KMMA



© KMMA

‘Deze publicatie maakt deel uit van een uitgebreidere studie waarin ook specimens uit het volledige verspreidingsgebied van *Hepsetus* onder de loep worden genomen’ legt Eva Decru uit. ‘Een opmerkelijk resultaat van dit onderzoek is dat deze familie, waarvan lange tijd werd gedacht dat ze slechts één wijdverspreide soort bevatte, in werkelijkheid zes verschillende soorten bevat, die voorkomen in verschillende regio’s van het Afrikaanse continent. Zo werd er in 2011 al een artikel gepubliceerd waarin we uitleggen dat *Hepsetus cuvieri* in Zuidelijk Afrika voorkomt.’

Dit soort taxonomisch onderzoek is onontbeerlijk voor eventuele behoudsstrategieën voor vissoorten die soms te lijden hebben onder intensieve visvangst. Het is immers onmogelijk om dergelijke strategieën uit te stippelen voor onbekende soorten. ‘Deze studie is een mooi voorbeeld van het feit dat er nog enorm veel te ontdekken is’, legt Eva Decru uit. ‘In een tijd dat men meer en meer met biodiversiteitsbehoud bezig is, vormt taxonomie de basis van alle toekomstige studies over vissen.’

Deze nieuwe soort werd beschreven op basis van specimens bewaard in het KMMA. Met bijna een miljoen geregistreerde Afrikaanse vissen, herbergt de KMMA-collectie ongetwijfeld nog andere onbekende soorten voor de wetenschap... □

Meer

Het artikel *A revision of the West African Hepsetus (Characiformes: Hepsetidae) with a description of Hepsetus akawo sp. nov. and a redescription of Hepsetus odoe (Bloch, 1794)* werd begin 2012 gepubliceerd in het tijdschrift *Journal of Natural History*.

<http://dx.doi.org/10.1080/00222933.2011.622055>

De eenheid Ichthyologie van het KMMA:

<http://www.africamuseum.be/research/biology/vertebrates/ichthyology>

Kortom...



WETENSCHAP: ECHT IETS VOOR MEISJES!

www.ec.europa.eu/science-girl-thing

VROUWEN IN ONDERZOEK
EN INNOVATIE

Een initiatief van de



Vrouwen in onderzoek en innovatie

Op 21 juni 2012 startte de Europese Commissie een voorlichtingscampagne om meisjes aan te moedigen wetenschappelijk-gerelateerde onderwerpen te studeren en om jonge vrouwen te oriënteren naar een carrière in onderzoek. Vrouwen blijven grotendeels ondervertegenwoordigd in de wetenschap, technologie en onderzoek in Europa, wat een enorme verspilling van talenten betekent. De campagne zal zich toespitsen om stereotypen in de wetenschap te weerleggen en aantonen dat wetenschap voor jongeren, vooral meisjes en jonge vrouwen, grote kansen biedt voor hun toekomst. De campagne zal ook wijzen op het belang van wetenschap en onderzoek bij het vinden van concrete oplossingen voor de problemen van onze wereld (voedsel- en energieveiligheid, milieu, gezond ouder worden enz.).

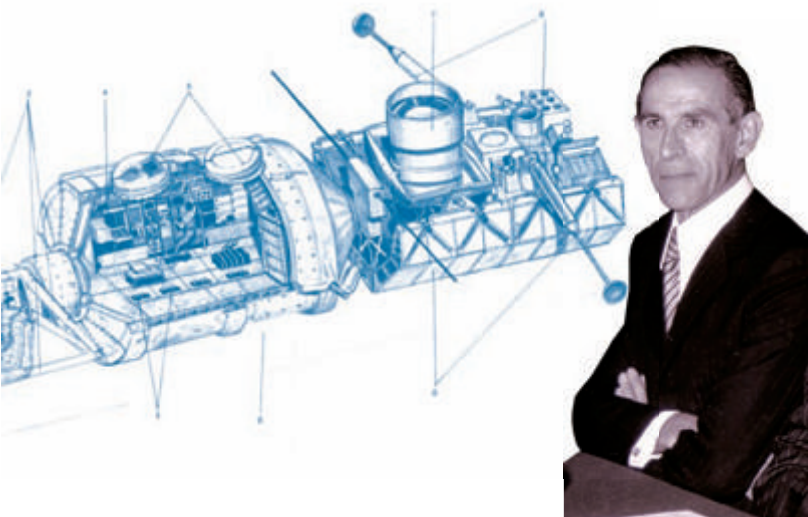
www.ec.europa.eu/launch-science-girl-thing

Francqui Prijs 2012

Op 13 juni overhandigde Koning Albert II de Francqui Prijs 2012 – één van de belangrijkste wetenschappelijke onderscheidingen in ons land en soms de 'Belgische Nobelprijs' genoemd – aan professor Conny Aerts. Aan het Instituut voor Sterrenkunde van de KU Leuven leidt zij een team dat onderzoek voert binnen de asteroseismologie, een jonge tak van de sterrenkunde die via het bestuderen van de trillingen van sterren hun evolutie blootlegt. De Francqui Stichting reikt de prestigieuze onderscheiding – goed voor 250.000 euro – jaarlijks uit, beurtelings aan een wetenschapper uit de exacte wetenschappen, de menswetenschappen, de biologie en de geneeskunde. Meerdere titularissen van de Francqui Prijs ontvingen later ook internationale prijzen, sommigen zelfs de Nobelprijs.

(bron: KU Leuven)





Charles Hanin in Washington in september 1973 voor de samenwerkingsovereenkomst met NASA. © NASA

De Cercle Royal Gaulois steunt onderzoek op Antarctica

Naar aanleiding van zijn honderdjarig bestaan organiseerde de *Cercle Royal Gaulois Artistique et Littéraire* een actie om de onderzoeksactiviteiten op de poolbasis Prinses Elisabeth op Antarctica te bevorderen. De steun is specifiek bedoeld voor het wetenschappelijke programma Belatmos. De Cercle Royal Gaulois verkocht postzegelboekjes om dit onderzoeksprogramma te steunen dat het Federaal Wetenschapsbeleid op de poolbasis opstartte, in samenwerking met het Koninklijk Meteorologisch Instituut, het Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie en het Instituut voor Nucleaire Wetenschappen van de Gentse universiteit. De wetenschappelijke coördinatie berust bij professor Alexander Mangold (KMI).

Op zijn algemene vergadering op 8 mei jl. overhandigde de Cercle Royal Gaulois aan Philippe Mettens, voorzitter van het Federaal Wetenschapsbeleid (Belspo) een cheque waarmee een bedrag van 26.000 euro werd geschonken om de ontwikkeling en de uitstraling van activiteiten op de poolbasis te bevorderen, o.a. het werk van professor Alexander Mangold en zijn team.



Professor Mangold op het dak van het Prinses Elisabeth-station. © Foto Alexander Mangold

Belgische "vader" van ESA overleden

De voormalige Belgische minister van Wetenschapsbeleid Charles Hanin overleed op 97-jarige leeftijd. Hij maakte deel uit van het pantheon van het verenigd Europa in de ruimte. In juli 1973, tijdens een moeizame Europese Ruimtevaartconferentie, zette hij met een Europees ruimtevaartprogramma de ESA in de startblokken. Begin jaren '70 verkeerde de Europese ruimtevaart in crisis. De lanceerraket Europa mislukte en werd afgevoerd. De Europese toegang tot de ruimte was in gevaar. NASA probeerde Europa te overtuigen om de spaceshuttle en het multidisciplinaire labo Spacelab te gebruiken. De Europese landen die zich hadden verenigd in de ELDO (draagraketten) en de ESRO (ruimte-onderzoek) - konden geen overeenstemming bereiken over een gemeenschappelijk ruimtevaartprogramma. De subtiele onderhandelingen van Charles Hanin konden de impasse doorbreken. Hij slaagde erin om een politieke consensus te bereiken voor de oprichting van de Europese Ruimtevaartorganisatie ESA waarin de belangen en de deskundigheid van alle lidstaten werden verenigd.

Bestuursovereenkomst 2012-2015 van het Federaal Wetenschapsbeleid

45

Op 10 juli jl. werd door de Minister van Wetenschapsbeleid Paul Magnette en de Voorzitter van het directiecomité van het Federaal Wetenschapsbeleid Philippe Mettens de Bestuursovereenkomst 2012-2015 ondertekend. Deze overeenkomst omschrijft de respectieve verplichtingen van de bevoegde minister enerzijds en die van het Federaal Wetenschapsbeleid (BELSPO) anderzijds, en bepaalt de voorwaarden voor de verwezenlijking van de opdrachten van openbare dienst die bij of krachtens de wet aan het Federaal Wetenschapsbeleid zijn toevertrouwd. De overeenkomst beschrijft hoe de aan het Federaal Wetenschapsbeleid toevertrouwde opdrachten moeten worden uitgevoerd, welke verbeteringen noodzakelijk zijn om deze opdrachten beter uit te voeren en welke middelen hiervoor nodig zijn.

www.belspo.be > actualiteiten > nieuwsberichten



© Foto Yves Nevens

Agenda

Een overzicht van enkele lopende en toekomstige tentoonstellingen, conferenties, opendeurdagen, enz. die worden georganiseerd door of met de steun van het Federaal Wetenschapsbeleid.

Conferenties en colloquia

19 tot 21 september 2012

Colloquium Van Eyck Studies

Brussel, Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium
<http://vaneyckstudies.kikirpa.be/>

25 tot 27 oktober 2012

Internationale conferentie: Norms in the Margins and Margins of the Norm. The Social Construction of Illegality

Tervuren, Koninklijk Museum voor Midden-Afrika
www.africamuseum.be

9 en 10 november 2012

Internationale conferentie: Easter Island. Collapse or Transformation? A State of the Art

Brussel, Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen
en Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis
<http://kaowarsom.be/nl/conferenties>

46



©©Ndecam

Tentoonstellingen

Algemeen Rijksarchief

> 29 september 2012



Goaaal ! Een eeuw Belgisch voetbal

www.arch.be

Gratis toegang!

Bezoek ook de virtuele tentoonstellingen van het Rijksarchief:
www.archief-democratie.be | www.expocongo.be



Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen

> 2 september 2012

Prikkels!

van 18 oktober 2012 tot 26 mei 2013 **Prehistorie – Do it yourself**

Koninklijk Museum voor Midden-Afrika

> 31 augustus 2012

Uncensored. Kleurrijke verhalen achter de schermen

Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis

> 2 september 2012

In & Out - Light & Loud
(Hallepoortmuseum)



© L'heure atelier

van 3 oktober 2012 tot 3 maart 2013 **Prinses Marie-José, tussen België en Italië. Een koninklijke garderobe**



> 16 september 2012

Smakelijk!
Gastronomische ontdekkingen door de eeuwen heen



> 28 oktober 2012

Het versierde lichaam.
Sieraden uit niet-Europese culturen (Museum voor Blinden)

Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België

> 2 september 2012

Kunst en financiën in Europa -
19^{de} eeuwse meesterwerken in een nieuw licht

> 2 september 2012

De Keuze van de conservatoren 3

van 12 oktober 2012 tot 27 januari 2013 **Jordaens en de Antieken**



Englebert Van Anderlecht en Jean Dypreau,
Traduire la lumière, 1959
Olieverf op doek, 151,5 x 119 cm
© KMSKB-MRBAB, dig. foto J. Geleyns /
www.roscan.be
[foto KIK] : 188 898 B

Planetarium

> eind 2012

Earth, Moon and Sun

Nationale Plantentuin

> van 8 september tot 2 december 2012

Fototentoonstelling Autumn Leaves
en Herfstkleurenparcours



© Roel Jacobs

En ook...

> 9 september 2012

Wetenschap en Cultuur
op het Koninklijk Paleis

Dagelijks van 10.30 tot 16.30 uur, gesloten op maandag.

Gratis toegang!

28 september 2012

Nacht van de Onderzoekers ("Wetenschap thuis")

www.nachtvandeonderzoekers.be

Voor de praktische gegevens i.v.m. de tentoonstellingen verwijzen we naar de overzichtspagina van de instellingen vooraan in dit magazine. De volledige agenda (stages, creatieve activiteiten, ...) kan worden geraadpleegd op de internetsite www.belspo.be > focus > agenda en op de internetsites van de Federale wetenschappelijke instellingen.

De permanente collecties van de musea zijn gratis toegankelijk elke eerste woensdagnamiddag van de maand.

Het Federaal Wetenschapsbeleid heeft als opdracht het wetenschappelijk en cultureel potentieel van België maximaal te benutten ten behoeve van de beleidsmakers, de industrie en de burgers: "een beleid voor en door de wetenschap". Het reproduceren van uittreksels uit deze publicatie is toegestaan voor zover daar geen commerciële bedoelingen mee gepaard gaan en voor zover het past in de opdrachten van het Federaal Wetenschapsbeleid. De Belgische Staat kan niet aansprakelijk worden gesteld voor eventuele schade die voortvloeit uit het gebruik van gegevens die in deze publicatie zijn opgenomen.

Het Federaal Wetenschapsbeleid noch enige andere persoon die in zijn naam optreedt is verantwoordelijk voor het gebruik dat zou kunnen worden gemaakt van de informatie in deze publicatie of voor eventuele fouten die er, ondanks de uiterste zorg bij de voorbereiding van de teksten, nog in zouden staan.

Het Federaal Wetenschapsbeleid heeft alle nodige moeite gedaan om te voldoen aan de wettelijke voorschriften inzake auteursrechten en om contact op te nemen met de rechthebbenden. Elke persoon die benadeeld meent te zijn en zijn rechten wil laten gelden wordt verzocht zich bekend te maken.

Gedrukt met plantaardige inkt op een papier geproduceerd met respect voor het milieu.

Oplage:
15.000 exemplaren in het Nederlands en in het Frans.

© Federaal Wetenschapsbeleid 2012.
Reproductie is toegelaten mits bronvermelding.

Mag niet worden verkocht.

Het volgende nummer verschijnt in oktober 2012.



Science Connection

is het gratis magazine van het Federaal Wetenschapsbeleid

Verantwoordelijke uitgever:

Dr. Philippe METTENS,
Louizalaan 231,
1050 Brussel

Coördinatie:

Patrick RIBOUVILLE
+(32) (0)2 238 34 11

scienceconnection@belspo.be
www.scienceconnection.be

Abonnement :

www.scienceconnection.be

Science Connection staat in pdf-formaat op www.belspo.be

Fout in uw naam? Onvolledig adres? Verkeerde postcode? Meld het ons per e-mail of stuur het omslagetiket verbeterd terug.

Creatie en lay-out:

Graphite Agence d'édition
Route de Grammont, 16a
7822 Ghislenghien

Druk:

PROXESS MAES NV

Kleine Kloosterstraat 17
1932 Zaventem



Meer informatie over het geïntegreerd managementsysteem Kwaliteit-Leefmilieu van het Federaal Wetenschapsbeleid op www.belspo.be

Werkten mee aan dit nummer:

Sophie BALACE (Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis), John BEAN (European Organisation for Research and Treatment of Cancer), Hilde BREYSENS (European Organisation for Research and Treatment of Cancer), Laurence BURNOTTE (Federaal Wetenschapsbeleid), Liesbeth DE BELIE (Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België), Pascale DEFRAIGNE (Koninklijke Sterrenwacht van België), Livia DEPUYDT-ELBAUM (Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium), Gertjan DESMET (Algemeen Rijksarchief), Wim DE VOS (Federaal Wetenschapsbeleid), Ria D'HAEMERS (Federaal Wetenschapsbeleid), Christian DU BRULLE, Kristel ENGELEN (European Organisation for Research and Treatment of Cancer), Pascale FALEK (Algemeen Rijksarchief), Lily GEYORO (European Organisation for Research and Treatment of Cancer), Luth KNOCKAERT (Federaal Wetenschapsbeleid), Saskia LITIERE (European Organisation for Research and Treatment of Cancer), Françoise MEUNIER (European Organisation for Research and Treatment of Cancer), Vincent MEUNIER (Federaal Wetenschapsbeleid), Sonia MOURAVIEFF (Federaal Wetenschapsbeleid), Patrick RIBOUVILLE (Federaal Wetenschapsbeleid) en Jonas VAN DE VOORDE (Koninklijk Museum voor Midden-Afrika).

De auteurs zijn verantwoordelijk voor de inhoud van hun bijdragen.

NACHT VAN DE ONDERZOEKERS 2012

GRATIS

WETENSCHAP THUIS !



op 28 SEPTEMBER - openingstijd: 13u scholen - 18u grote publiek

www.nachtvandeonderzoekers.be