



SCIENCE :

4 connection

CONGO

NATUUR & CULTUUR

SPACE CONNECTION : DE MAAN

KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK
KOOPT INCUNABEL AAN



38 doelstelling 3%



mecenaat 30



18 tentoonstelling



6 recht



14 musea



2 kunst



25 entomologie

kunst

2 • Zo helder als glas !

recht

6 • Het auteursrecht, de informatie-maatschappij en de Federale wetenschappelijke instellingen

ontmoeting

10 • Marc Verwilghen

musea

14 • Eén Belg op vier heeft al eens een federaal museum bezocht

tentoonstelling

18 • De tatoeage en het Westen: tussen fascinatie en afkeer

boek

22 • De Koninklijke Bibliotheek van België koopt uitzonderlijke *incunabel* aan

space connection

De maan, onze bijzondere buur

entomologie

25 • Kriebelbeestjes

geschiedenis

28 • Het SOMA en zijn twintigste eeuw, welke twintigste eeuw?

mecenaat

30 • Wandtapijten in de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis

natuur

34 • Congo – Natuur & Cultuur

doelstelling 3%

38 • Onderzoek in de non-profitsector

bilateraal

42 • België en Argentinië en het streven naar nucleaire veiligheid

news

43 • Evenementen

agenda

47 • Lopende en toekomstige evenementen



© Science Connection

editoriaal

Ik weet dat het not done is maar ik had het hier graag even over geld.

De onderzoekssector is vandaag de dag in volle opgang. Het onderzoek is voor elke westerse regering steevast een van haar drie beleidsprioriteiten.

Verscheidene factoren liggen daaraan ten grondslag. In de eerste plaats de top in Lissabon, vervolgens de recente protestacties van de Franse onderzoekers en vooral de steeds vastere overtuiging dat onze bedrijven slechts concurrentieel kunnen blijven als dankzij wetenschappelijk onderzoek vooruitgang wordt geboekt.

Dat men zich daarvan bewust is geworden, is een verheugende vaststelling.

Onderzoek is evenwel geen politieke en nog minder een mediashow. Vooraleer een regering tot investeren overgaat, moeten er altijd moedige beslissingen worden genomen en objectieve keuzen worden gemaakt.

Het is dus van essentieel belang mechanismen in het leven te roepen waarmee die noodzakelijke moeilijke keuzen kunnen worden gemaakt.

In het interview van Marc VERWILGHEN met de redactie verder in dit nummer staat dat onze minister van Wetenschapsbeleid dat standpunt deelt en dat hij het idee genegen is in het kader van het stabiliteits- en groeipact de uitgaven voor onderzoek en ontwikkeling te lichten uit de berekening van het overheidstekort.

België, dat zijn schuldenlast nog verder moet afbouwen, heeft op dit ogenblik geen tekort. De te nemen maatregelen zouden hier enkel symbolische waarde hebben. Tijdens de begrotingsonderhandelingen en in moeilijke omstandigheden zouden de aanvragen van Wetenschapsbeleid voor extra kredieten op deze manier gerechtvaardigd zijn.

Een soepeler stabiliteits- en groeipact is om twee redenen te verantwoorden.

Hoewel ervoor gezorgd moet worden dat de komende generaties achterblijven met gezonde overheidsfinanciën, moet ook geïnvesteerd worden in sectoren die de groei en de werkgelegenheid van morgen waarborgen.

Anderzijds moet een oplossing worden gezocht voor de moeilijke situatie waarin een minister verkeert wanneer deze laatste investeringen oplegt aan zijn collega's waarvan de return niet onmiddellijk zichtbaar is en die veeleer essentiële strategische keuzen zijn van echte staatsmannen dan tactische keuzen met electorale bedoelingen.

Tijdens het Luxemburgse EU-voorzitterschap staat de hervorming van het stabiliteits- en groeipact op de agenda van de Raad Economische en Financiële Zaken. Het moment is aangebroken om het pact "conjunctureel gepast te interpreteren" en op Europees vlak een noodzakelijke strategie om het overheidstekort en de schuldenlast van de lidstaten te drukken, te laten samenvallen met een even onmisbare strategie voor investeringen in wetenschap en technologie...



Dr. Philippe METTENS

Voorzitter van het Federaal Wetenschapsbeleid

Omdat glas al lang beschouwd werd als een moeilijke, zo niet onmogelijk te behandelen materie, is de restauratie ervan altijd stiefmoederlijk behandeld geweest.





Zo helder als glas !

Is dat omdat het onbegonnen werk leek? Was een gebroken glas een hopeloos geval? Vroeger was dat inderdaad een echte ramp. De esthetische schade was erg groot en de lijmingmethoden die in het verleden gebruikt werden, hadden doorgaans meer weg van lapmiddeltjes...

Tegenwoordig weet een glasspecialist wel dat het breken nog niet het ergste is. Er zijn veel ergere, sluipende aantastingen van het glas zelf. In tegenstelling tot wat velen geloven, is glas geen inerte materie, maar zit scheikundig complex in elkaar. Glas is een evenwichtstoestand die verbroken kan worden. Glas kan ontglazen, iriseren, spikkelen, kristalliseren, splijten, microscopische barstjes ontwikkelen, opaak, wit of bruin worden, poreus worden en zelfs helemaal desintegreren. In al deze gevallen moet het glas worden geconsolideerd en gestabiliseerd vooraleer er zelfs maar wordt gedacht aan lijmen.

«De bewustwording van het probleem van glasconservatie manifesteerde zich kort na de Tweede Wereldoorlog, aansluitend bij de grote internationale initiatieven ter bewaking van het nationale kunstbezit die onder andere geleid werden door de UNESCO en de internationale museumraad (ICOM, *International Council of Museums*),» vertelt ons Chantal FONTAINE, hoofd van het atelier voor restauratie van glaswerk in het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium (KIK). Orgelpunt van deze stroming was de toespraak van A. WERNER, directeur van het onderzoekslaboratorium van het *British Museum*) die tijdens het eerste congres van de Internationale Dagen van het Glas in Luik in 1958, de tekst *Problems in the Conservation of Glass* voorlegde. Eveneens uit de jaren vijftig dateren de onderzoeken van de Duitser Rolf WIHR, een echte pionier op het vlak van glasrestauratie. Aan hem danken we de uitwerking van een revolutionaire lijmingstechniek, gebaseerd op de voorlijming en infiltratie van hars door capillariteit. «De huidige restaurateurs hebben veel aan hem te danken. Dankzij zijn bekwaamheid en zijn vindingrijkheid, kreeg de Duitse restaurateur veel navolging, en heeft hij een nieuwe fase van de glasrestauratie ingeleid.»

Het atelier voor restauratie van glaswerk is een relatief jonge afdeling van het departement Conservatie in het KIK. Evenals papier, leder, textiel en keramiek, was glas niet uitdrukkelijk opgenomen in het oorspronkelijke project van Paul COREMANS, oprichter van de fysisch-chemische laboratoria, bij de creatie van het Instituut. Nochtans kon er geen sprake zijn van onverschilligheid voor dit domein. Vanaf 1943 kwamen er sporadische aanvragen voor interventies op glasstukken binnen, hoofdzakelijk afkomstig van de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis en van het Koninklijk Museum van Mariemont: enkele verlijmingen, presentatiestudies, alteratiebehandelingen, adviezen en authenticiteitsonderzoeken. De meeste van deze aanvragen werden toevertrouwd aan de laboratoria van het KIK en eventueel ook aan de verantwoordelijke van de metaalafdeling.

De oprichting van het atelier voor restauratie van glaswerk dateert van 1982. Nadien werd opnieuw een beroep gedaan op het KIK voor een dringende tussenkomst in Luik, in het *Musée du Verre* en in het *Musée Curtius*, vanwege de schade veroorzaakt door een aardbeving in november 1983. Niet minder dan een zestigtal kostbare glasstukken waren tijdens deze aardstoc gebroken in de vitrines. «Al heel gauw werden ook glasstukken van opgravingen aan onze diensten toevertrouwd, met name deze van de Merovingische necropool te Doornik, van verschillende post-middeleeuwse opgravingsplaatsen in Brussel en van de Romeinse opgravingsplaatsen van Khirbet Qumrân aan de Dode Zee. Het boeiende aan dit vak is dat de fascinerende evolutie door de ruimte en de tijd kan worden gevolgd over meer dan drie millennia, want we restaureren glas uit alle tijdperken en van overal, van oosters pre-Romeins niet geblazen glas tot «*la montre molle*» van Salvador Dali. Met de hulp van het laboratorium van het Instituut en ook



**Chantal
FONTAINE**

LOOPBAAN

1977

Licencie archeologie en kunstgeschiedenis (*Université catholique de Louvain*) en stagiaire bij het KIK in het atelier voor restauratie van houten beelden

1978

Wetenschappelijk medewerkster

1980

Aangesteld in het atelier voor restauratie van stenen en terracotta

1982

Vervolmaking in de restauratie van glas in het *Rheinisches Landesmuseum* te Trier. Oprichting van het atelier voor restauratie van glaswerk in het KIK

1994

Laureate van de prijs **LAVALLEYE-COPPENS** (Koninklijke Academie van België)

1998

Werkleider

Het boeiende aan dit vak is dat de fascinerende evolutie door de ruimte en de tijd kan worden gevolgd over meer dan drie millennia



© IRPA/KIK



dankzij de talrijke contacten met buitenlandse restaurateurs, is het atelier voor glasrestauratie van het KIK erin geslaagd geleidelijk aan een eigen methodologie te ontwikkelen en ervaring op te doen. In zoverre dit mogelijk is, tracht het atelier de dubbele opdracht van het Instituut te vervullen: enerzijds de bescherming en de conservatie van het nationale culturele erfgoed, en anderzijds het wetenschappelijke onderzoek van al het materiaal dat ons werd toevertrouwd. Restauratie biedt inderdaad een unieke gelegenheid om een voorwerp of een kunstwerk te onderzoeken. «Elk glas heeft een hele geschiedenis achter de rug: het verblijf van een kunstwerk in het Instituut moet dan ook maximaal benut worden voor onderzoek hiernaar,» benadrukt Chantal FONTAINE. Dat verklaart waarom de meeste glasrestauraties leiden tot een publicatie, die naast uitleg over de restauratieprocedure ook een ruime studie levert over de typologie, de technologie en de chronologie. «Het atelier wordt dan ook geregeld gevraagd om mee te werken aan de publicatie van opgravingsverslagen of aanvullende studies, zoals onlangs nog voor de glazen van de Grognon in Namen.»

Zowel voor de studie als voor de behandeling van de stukken kan het atelier rekenen op de onschatbare hulp van het laboratorium van het KIK, dat zorgt voor een analyse van het glas en de restauratieproducten. Voor deze analyse wordt, met de toestemming van de eigenaar, een klein glasmonster genomen op een onopvallende plaats, om er met een elektronische microsonde de bestanddelen van te achterhalen. Op lange termijn is het de bedoeling een soort gegevensbank op te zetten, maar voor kleinere gehelen, bijvoorbeeld voor duidelijk dateerbare glasscherven uit opgravingen, kunnen deze analyses interessante informatie opleveren over de aard en de hoeveelheid van de gebruikte smeltmiddelen. Zelfs de oorsprong van sommige producties kan via deze analyses worden achterhaald. Dit was bijvoorbeeld het geval bij de

doelgerichte analyse van een collectie glasstukken uit Grez-Doiceau, op de opgravingsplaats van het *Château de la Motte*. Door deze samenwerking met het *Stazione Sperimentale del Vetro* van Venetië konden de chemische bestanddelen van zestiende-eeuws Venetiaans glas geïdentificeerd worden, en kon dit vervolgens onderscheiden worden van huidige nabootsingen in België (de glazen «façon de Venise»). Dit is trouwens niet de enige internationale samenwerking met het atelier. Het KIK is al verschillende keren uitgenodigd om mee te werken aan opgravingen in het buitenland, zoals in Italië, op de site van *Castellina del Marangone* voor de behandeling en studie van glaswerk uit het paleochristelijke tijdperk, of ook nog in Apamea in Syrië voor de restauratie van Romeins materiaal.

Geleidelijk aan heeft het werkgebied van het atelier zich dan uitgebreid tot de restauratie van glasramen. Het is overigens opmerkelijk dat, in de geschiedenis van de restauratie, hol glas en glasramen lange tijd afzonderlijk werden behandeld. De rede hiervoor is waarschijnlijk dat hol glas traditioneel tot de *artes minores* gerekend werd, terwijl de monumentale glasramen tot het exclusieve terrein van de meesterglazeniers behoorden. Niettegenstaande deze specificiteit stelt de conservatie van beide glasvormen fundamenteel dezelfde problemen. «In het Instituut zijn deze twee 'disciplines' langzamerhand naar elkaar toe gegroeid; ze worden momenteel binnen hetzelfde globale perspectief behandeld.» Hoewel het herloden nog altijd aan vakspecialisten buiten het Instituut toevertrouwd wordt, is de samenwerking met de meesterglazeniers toch nauwer dan vroeger: zo zijn er demonstraties van lijmingen, om het gebruik van breuklood te beperken, de verspreiding van technische nota's, het perfectioneren van bepaalde behandelingen, zoals bijvoorbeeld het opvullen van geïsoleerde lacunes in een kaliber... «De studie en restauratie van glasramen beslaat echter zo'n uitgebreid vakgebied, dat het enkele jaren geleden



noodzakelijk werd om een kunsthistorica aan te werven. Isabelle LECOCQ houdt zich binnen het Instituut voltijds bezig met dit onderwerp.»

«Dankzij de voortdurende ontwikkeling van de scheikunde is de restaurateur tegenwoordig veel beter gewapend om de problemen van glasconservatie aan te pakken. Sommige epoxy- en acrylharsen zijn bijvoorbeeld zeer geschikt, en bij de ‘eenvoudige gevallen’ van lijmen en opnieuw samenstellen, leveren deze harsen zeer behoorlijke resultaten op. Maar in de eerste plaats streven we liever naar de conservatie van oud glaswerk dan naar herstelling. De restaurateurs in de 21ste eeuw, en vooral de restaurateur van archeologische voorwerpen, houdt zich minder bezig met esthetische chirurgie of met «het nieuw maken» dan met het behoud en de presentatie van werken of wat ervan overblijft. Het is de bedoeling om het als document niet te vervalsen en zo het publiek niet te misleiden», preciseert de restaurateur.

De glasrestauratie is tegenwoordig uitgegroeid tot een eigen onderzoeksgebied. Ondanks het onmiskenbare grote aanbod van nieuwe producten en technieken, kan alles nog niet worden opgelost. Er bestaan nog steeds gevallen van extreme fragmentatie, verpulverd glas, vergevorderde ontglazing, waarvoor de restaurateur voorlopig enkel behandelingen kan uitproberen of hypothesen kan opstellen. Een te behandelen glas vormt telkens een nieuwe uitdaging, omdat elk glas zijn specifieke problemen heeft. We blijven evenwel hopen. Geduld en vastberadenheid zijn immers de belangrijkste troeven van de restaurateurs. ■ C.F.

De samenwerking met de meesterglazeniers is toch nauwer dan vroeger: zo zijn er demonstraties van lijmingen, om het gebruik van breuklood te beperken, de verspreiding van technische nota's, het perfectioneren van bepaalde behandelingen, zoals bijvoorbeeld het opvullen van geïsoleerde lacunes in een kaliber...



MEER

Het Koninklijk Museum van Mariemont : www.musee-mariemont.be

De glasmusea in Luik – «Musée CURTIUS» –, Charleroi en Hoozevee (Nederland) zijn tijdelijk gesloten voor renovatie:
www.liege.be > visitez > musées communaux
www.charleroi-museum.org
www.glasmuseum.nl

LECTUUR

J. LEFRANCO, Ch. FONTAINE-HODIAMONT en H. WOUTERS, *Le «Triomphe de Bacchus». Un bocal «à deux boutons» de la fin du XVIII^e siècle, gravé à la roue*, in *Bulletin van de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis*, 72, 2001, pp. 153-187.

C. MASSART, Ch. FONTAINE-HODIAMONT en S. SAVERWYNS, *De ungentaria van de Galloromeinse tumulus van Vorsen (gem. Montenaken, prov. Limburg)*, in *Bulletin van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium*, 30, 2003, pp. 119-142.

R. VANMECHELEN, C. HERCOT en Ch. FONTAINE-HODIAMONT, *Archeologisch glas van de Grognon in Namen. Een selectie van contexten en een eerste schets van de glasontwikkeling (15^{de}, 16^{de} en 17^{de} eeuw)*, in *Bulletin van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium*, 30, 2003, pp. 149-164.

Ch. FONTAINE-HODIAMONT, *Vuistregels bij het conserveren, tentoonstellen en onderhouden van glas*, on-line vademecum:
www.kikirpa.be > vademecum > glas

Het auteursrecht, de informatiemaatschappij en de



© James ENSOR (© SABAM Belgium 2004, © KMSKB Brussel)



© René MAGRITTE
© SABAM Belgium 2004, © KMSKB Brussel

Federale wetenschappelijke instellingen

De Federale wetenschappelijke instellingen (FWI's) en het auteursrecht

De FWI's hebben altijd wel op één of andere manier met het auteursrecht te maken gehad. Zij hebben enorme collecties van kunstwerken die toegankelijk zijn voor het publiek wat, voor auteursrechtelijk beschermde werken, een toepassing van het tentoonstellingsrecht inhoudt. Er worden lezingen gehouden of concerten georganiseerd (bijv. het Muziekinstrumentenmuseum) wat relevant is voor het publiek mededelingsrecht. Catalogi en brochures, al dan niet met afbeeldingen van beschermde werken, zijn ter beschikking van of worden verkocht aan het publiek. De meeste instellingen bezitten een bibliotheek of archief waar werken kunnen worden ontleend wat in het auteursrecht de kwestie van het leenrecht oproept. Er is vaak foto- en filmmateriaal in de collecties aanwezig waarop fotografen of producenten eventueel rechten kunnen laten gelden. Veel instellingen hebben onderzoekers in dienst die regelmatig publicaties genereren wat de vraag doet rijzen wie – instelling of auteur – daarop het auteursrecht bezit.

Deze vragen blijven ook vandaag relevant maar zijn niet nieuw. De opkomst van de informatiemaatschappij heeft evenwel de interesse voor de auteursrechtelijke context verscherpt. Het is evident dat de FWI's – in het kader van hun doelstelling van cultuur- en wetenschapsverspreiding – gretig gebruik willen maken van de nieuwe mogelijkheden van het internet. Een kort virtueel (on line) bezoek aan de verschillende instellingen levert onmiddellijk interessante voorbeelden op. Het Koninklijk Museum voor Schone Kunsten (KMSK) heeft een on-linecatalogus die toegang verschaft tot uitleg en afbeeldingen van ongeveer één vijfde van de collecties (5000 kunstwerken). Voor afbeeldingen van RUBENS is dat uiteraard geen probleem maar voor werken waarop nog auteursrecht berust, bijv. 'Zonderlinge Maskers' van ENSOR, is dat minder evident. Op de website van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) kan men multimediale toepassingen bekijken (zoals filmpjes over een project in Panama) en spelletjes spelen. Dit laatste is ook mogelijk op de site van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika (KMMA)

dat op zijn 'kids'-pagina een museumspel aanbiedt. Alle websites bevatten een grote hoeveelheid educatief materiaal dat voor leerkrachten en leerlingen werd uitgewerkt. Tenslotte mag men verwachten dat veel van die informatie eveneens off line, bijvoorbeeld op cd-rom of dvd, wordt aangeboden wat impliceert dat bestaand materiaal gedigitaliseerd diende te worden.

Kan dit volgens de auteurswet? Mag zomaar alles on line geplaatst worden? Gelden in de digitale wereld andere regels dan in de analoge wereld?

Laat ons beginnen met de laatste vraag. In wezen gelden in België nog steeds dezelfde regels als vóór de tijd dat het internet zijn intrede deed. Ook de wijzigingen die men binnenkort gaat doorvoeren om de auteurswet aan te passen aan de realiteit van de informatiemaatschappij, zullen weinig aan de traditionele beginselen veranderen. Het komt er dus op aan om van oudsher bestaande concepten – daterend uit de negentiende eeuw – toe te passen op nieuwe exploitatiewijzen. Dat is uiteindelijk niet zo moeilijk omdat het auteursrecht uitgaat van 'open concepten'. Het uitgangspunt is dat *voor elke wijze van gebruik* toestemming moet gevraagd worden aan de houder van het auteursrecht. Oude exploitatievormen als manueel overschrijven, herdrukken of fotokopiëren evenals door technologische evoluties gecreëerde nieuwe gebruiksmogelijkheden als scannen, uitzending per satelliet, kopiëren op cd-rom of beschikbaar maken via een intranet of internet, passen naadloos in deze definitie.

Welke rechten rusten op het on line aangeboden materiaal?

Voor de FWI's is het belangrijk te weten of, en zo ja onder welke voorwaarden, zij materiaal van derden on line kunnen aanbieden. Zij mogen dan wel eigenaar of bewaarder zijn van de werken die deel uitmaken van hun vele collecties; dat betekent nog niet dat zij vrij deze werken kunnen reproduceren of on line plaatsen. Materiële eigendom omvat geen auteursrecht want dit laatste is een 'intellectuele eigendom' die, tenzij dit uitdrukkelijk in een contract werd bepaald, niet mee overgaat met de materiële eigendom. Als eigenaar van de werken van

Door VOLTAIRE
ondertekende brief waarin
hij naar Jean-Jacques
ROUSSEAU verwijst.
(© KBR)



Hoofdpijnen van het auteursrecht

De auteurswet geeft geen opsomming van werken die wel en werken die geen bescherming genieten. Elk «werk» van een «auteur» kan de bescherming van de wet invoeren indien het voldoet aan twee voorwaarden: het moet uitgedrukt zijn in een concrete vorm – loutere ideeën worden niet beschermd – en die vorm moet getuigen van originaliteit. Wat origineel is en wat niet, wordt niet in de auteurswet omschreven. Artistieke waarde, kunstzinnig karakter, goede of slechte smaak, kwalitatieve eigenschappen zijn in ieder geval niet relevant. Waar het op aan komt is dat het werk getuigt van een intellectuele inspanning en dat het een persoonlijke stempel van de auteur draagt. Werken die aan die vereisten voldoen, genieten automatisch – een depot is niet vereist en overigens niet mogelijk – van een bescherming en dat tot 70 jaar na het overlijden van de auteur.

De basisregel is dat dit auteursrecht toekomt aan de persoon die het werk tot stand brengt. Omdat een scheppende activiteit enkel door een fysiek persoon kan worden geleverd, is het onmogelijk dat het auteursrecht onmiddellijk ontstaat bij een rechtspersoon zoals een museum. Die laatste kan het auteursrecht wel verwerven ofwel via een overeenkomst die werd afgesloten met de auteur of zijn rechthebbende ofwel, voor materiaal dat door statutair of contractueel personeel werd aangemaakt, via een uitdrukkelijke clause in hun statuut of arbeidsovereenkomst. Het is belangrijk te onderstrepen dat het feit van de creatie in het kader van een dienstbetrekking niet automatisch tot een overdracht van het auteursrecht leidt. Een uitdrukkelijke clause is vereist (behoudens voor software en bepaalde databanken). Hetzelfde geldt overigens voor werken die een museum op bestelling zou laten maken, wat bijvoorbeeld vaak voor multimediaproducten gebeurt.

Wat de inhoud van het auteursrecht betreft, dient men een onderscheid te maken tussen twee attributen. Enerzijds zijn er de morele rechten die altijd bij de auteur blijven. Daartoe behoren het recht om het werk bekend te maken, het recht op naamvermelding en het recht om zich te verzetten tegen wijzigingen, van welke aard ook, aan het werk. Anderzijds

DELVAUX kan het KMSK dus niet beslissen om afbeeldingen ervan af te drukken in catalogi, brochures of affiches of om ze beschikbaar te maken op zijn website. Daarvoor is een uitdrukkelijke toestemming van de houder van het auteursrecht (*in casu* de Paul DELVAUX Foundation) vereist.

Anderzijds is het zo dat heel veel werken die in de musea aanwezig zijn niet meer door het auteursrecht worden beschermd. Werken waarvan de auteur meer dan zeventig jaar overleden is, behoren tot het publiek domein en zijn voor iedereen vrij beschikbaar. Het Museum voor Oude Kunst zal dus weinig problemen ondervinden bij het digitaliseren van haar collecties (onder voorbehoud van het auteursrecht dat aan fotografen toekomt!). Er zijn ook werken die, door hun aard, niet in aanmerking komen voor auteursrechtelijke bescherming. Dit zal bijvoorbeeld het geval zijn voor sommige werken van folklore of etnografie in het KMMA waar een persoonlijke inbreng van een individu niet te herkennen valt. Een gebruik van dergelijke werken door de musea, op welke wijze ook, vormt dus geen probleem. De musea zouden hier eventueel hun materieel eigendomsrecht kunnen uitoefenen om een gebruik door derden te controleren. Zo kan het Museum voor Schone Kunsten aan bezoekers het verbod opleggen om foto's van de tentoongestelde werken te maken of zal de Koninklijke Bibliotheek beperkingen kunnen opleggen bij de mogelijkheid tot raadpleging van manuscripten van ERASMUS of VOLTAIRE die haar handschriftenkabinet in bezit heeft. Maar dit heeft niets met auteursrecht te maken.

Voor een belangrijk deel van de werken uit de collecties alsook voor het, vaak nieuw gecreëerde, materiaal dat op de websites wordt aangeboden – foto's van kunstwerken, teksten, dia- en filmmateriaal, muziek, catalogi, en zelfs de gebruikte computerprogramma's – zal het auteursrecht evenwel nog van toepassing zijn. Een korte handleiding bij de geldende beginselen blijft daarom nuttig.

zijn er de exploitatierechten die de auteur in staat stellen om elk gebruik van het werk aan zijn toestemming en (financiële) voorwaarden te onderwerpen. Een FWI dateen auteursrechtelijk beschermd werk geheel of gedeeltelijk wil gebruiken, bijvoorbeeld een reproductie of foto maken, een digitale versie maken, het inladen in het geheugen van een computer, het werk integreren in een databank of webpagina, het verwerken in educatief materiaal of in een multimediatproduct of het tonen in een documentaire die het publiek ter plaatste kan bekijken, moet daarvoor een overeenkomst met de houder van het auteursrecht – bij kunstwerken gaat het vaak om een auteursvereniging – afsluiten.

De hoofdregel is dus dat voor elk gebruik van een auteursrechtelijk beschermde creatie toestemming moet worden gevraagd. Wel heeft de wetgever in bepaalde gevallen beperkingen opgelegd aan de rechten van de auteur. Dergelijke ‘uitzonderingen op het auteursrecht’ bestaan o.m. voor korte aanhalingen (citaatrecht), verslaggeving in de pers, gebruik van een werk als parodie, het maken van kopieën voor privé of intern gebruik of voor doeleinden van onderwijs en onderzoek, het uitlenen van werken met een educatief of cultureel doel door erkende instellingen en het maken van kopieën door (enkel !) het Koninklijk Belgisch Filmarchief, voor zover die noodzakelijk zijn voor de bewaring van het cinematografisch patrimonium. Er ligt momenteel een wetswijziging ter studie die deze laatste uitzondering eventueel zou uitbreiden tot andere instellingen, waaronder musea en archieven.

In het algemeen lijken ons de toepassingsmogelijkheden van de wettelijke uitzonderingen voor musea eerder beperkt. We zien de mogelijkheid om, in educatief materiaal, uit een werk te citeren. Let wel, het citaatrecht laat niet toe dat een kunstwerk in zijn geheel wordt gereproduceerd. Daarvoor kan men eventueel een beroep doen op de uitzondering voor onderwijs/onderzoek die het maken van kopieën van delen uit werken alsook van integrale werken van beeldende kunst en artikelen uit tijdschriften, mogelijk maakt. Diezelfde handelingen zijn ook toegestaan voor privé-gebruik of intern gebruik binnen de instellingen. Deze zogenaamde ‘reprografie-uitzondering’, die gekoppeld is aan een vergoedingssysteem, geldt evenwel enkel voor reproductiehandelingen en wettigt geen verdere verspreiding of mededeling aan een ruimer publiek, het weze op papier of on line. De uitzondering op het leenrecht kan alvast dienstig zijn voor de diverse bibliotheken in alle musea. Tenslotte zal er (wellicht) een nieuwe uitzondering bijkomen die musea zal toelaten om hun verzamelingen voor het publiek beschikbaar te maken via vaste computers in de eigen gebouwen.

Getoetst aan de vele voorbeelden van gebruik die we bij de aanvang van deze bijdrage opsomden, lijkt het er niet op dat musea vaak zullen kunnen ontsnappen aan de noodzaak om toestemming te vragen. Deze vaststelling heeft uiteraard ook een positieve keerzijde. Het materiaal dat musea zelf aanmaken, of beter, waarop zij de rechten verwerven, wordt op eenzelfde consistente wijze beschermd. Het is dan ook niet strikt noodzakelijk om te waarschuwen dat gegevens en beelden die op de site beschikbaar zijn ‘niet mogen gekopieerd of doorgegeven worden zonder schriftelijke toestemming’. Dat mag sowieso niet tenzij in de hypothese van een wettelijke uitzondering. Het maken van kopieën voor privé-gebruik mag altijd, niettegenstaande enige andere vermelding op de website.

Ander door het auteursrecht beschermd materiaal

Wij hebben in deze bijdrage uitsluitend auteurswerken behandeld. Volledigheidshalve moet worden vermeld dat de auteurswet daarnaast ook de prestaties van *uitvoerende kunstenaars* (musici, zangers, entertainers), de opnames van geluid en beeld gemaakt door *producenten* van fonogrammen en films alsook de uitzendingen van *omroeporganisaties beschermt in de vorm van ‘een naburig auteursrecht’* dat geldt gedurende 50 jaar. In de mate dat een museum muziek, audiovisueel materiaal of omroepprogramma’s gebruikt, is de afzonderlijke toestemming van deze groep rechthebbenden vereist.

Waar we binnen het plaatsbestek van deze bijdrage ook geen aandacht aan konden besteden, is de bijzondere bescherming die aan *databanken* toekomt. Traditioneel bezitten alle instellingen enorme databanken met niet alleen geschreven documentatie over de eigen collecties, maar ook met film- en fotocollecties en eigen onderzoeksgegevens (bijv. gegevens verzameld door de Beheerseenheid van het Mathematisch Model / KBIN). Zoals op verschillende websites wordt aangekondigd, lijkt het de bedoeling om deze databanken zoveel mogelijk te digitaliseren zoals bijvoorbeeld het KMMA met zijn fotocollecties beoogt. Daarnaast worden ook nieuwe digitale databanken gegenereerd zoals het Metafro/dice project van het KMMA (Metadata African Organization – Information System). Deze databanken genieten, indien hun structuur of de selectie van het materiaal origineel is, de gewone auteursrechtelijke bescherming. In de mate dat de musea een substantiële investering voor de aanmaak van de databank deden, kunnen zij zich als instelling daarenboven beroepen op een bijzonder databankrecht dat hen (en niet de maker) een met het auteursrecht vergelijkbare controle op het gebruik van de databank geeft. ■ M.-C. J. (KULeuven)



ontmoeting



© Science Connection

Marc Verwilghen

Het is uitermate belangrijk
dat de federale overheid
haar bevoegdheden
behoudt inzake
onderzoeksprogramma's

« Tegenover de generaties van morgen moeten wij vandaag onze verantwoordelijkheid opnemen »



© Patrick LAMOT

Minister VERWILTGHEN bezocht begin november Antarctica. Hij verbleef er op de Amerikaanse zuidpoolbasis.

Science Connection – Wat denkt u van het voorstel dat de Franse president formuleerde ter gelegenheid van de 50ste verjaardag van het Europees Centrum voor Kernonderzoek (CERN) om de uitgaven voor wetenschappelijk onderzoek uit het stabiliteits- en groeipact te lichten als we willen dat Europa kan blijven concurreren?

Marc VERWILTGHEN – De verklaringen van Jacques CHIRAC moeten we situeren in de huidige crisiscontext die het wetenschappelijk onderzoek kenmerkt. De Franse wetenschappers hebben in talrijke acties de ontoereikende financiering van de sector en de weinig gunstige arbeidsvoorwaarden gehemeld. Toch deel ik de mening van de Franse president: wij moeten met alle middelen het wetenschappelijk onderzoek absolute voorrang geven in het overheidsbeleid en mechanismen concipiëren die deze sector - als motor van economische groei en dus ook

van werkgelegenheid - moeten kunnen behoeden voor de besparingsmaatregelen waartoe de moeilijke begrotingscontexten ons dwingen.

SC – Hoe is het laatste begrotingsdebat (onderhandelingen over de initiële begroting voor 2005) verlopen? U heeft bepaalde verschuivingen moeten slikken, in het bijzonder in de Belgische bijdrage aan ESA. Heeft u de indruk dat het wetenschappelijk onderzoek door de regering als een prioriteit werd beschouwd?

MV – Ik geef toe dat het niet makkelijk was maar ik heb kunnen steunen op de ervaring van onze Premier op dit vlak; ook hij was ooit minister van Wetenschapsbeleid en beter dan wie ook weet hij wat er op dit departement in de weegschaal ligt. Ik moet bekennen dat het ons behoorlijk wat energie heeft gekost om het belangrijkste veilig te stellen. De uitgaven voor wetenschappelijk onderzoek lijken niet voor iedereen prioritair.

Het gaat nog altijd om investeringen en in een moeilijke situatie zijn het net die uitgaven waar men de hakbijl in zet. Dat is een grove vergissing. Tegenover de generaties van morgen moeten wij vandaag onze verantwoordelijkheid opnemen. Het gaat om onze kinderen en kleinkinderen! Zij zullen de vruchten van onze inspanningen plukken. Met schrik in het hart moet ik vaststellen dat geen enkele Europese staat de top tien van de landen met de sterkste groei haalt! Het wordt de hoogste tijd dat wij ons vragen beginnen stellen over deze situatie ... en met oplossingen voor de dag komen. Om op uw vraag te antwoorden: ik zou durven beweren dat het wetenschappelijk onderzoek een stiefmoederlijke rol toebedeeld krijgt, net zoals ontwikkelingssamenwerking overigens. Veel te weinig inspanningen worden gedaan om het streefcijfer van 0,7 % van het BNP voor ontwikkelingssamenwerking te halen. Hetzelfde kunnen we stellen in verband

België staat bekend voor de uitmuntendheid van zijn «grijze cellen». Dit moeten we nóg meer valoriseren, niet alleen op het gebied van economische samenwerking maar ook op dat van wetenschappelijke samenwerking of ontwikkelingsamenwerking



met de doelstelling van 3% van het BNP voor wetenschappelijk onderzoek. Het zou trouwens interessant zijn om synergieën te gaan ontwikkelen tussen beide domeinen.

SC – U is federaal minister van Wetenschapsbeleid maar tevens minister van Economie, Energie en Buitenlandse Handel. Welke banden, welke complementariteiten ziet u tussen deze verschillende bevoegdheden? Kunt u daar een rode draad in vinden?

MV – De rode draad... dat is de mens. Al deze bevoegdheden moeten elkaar raken om te kunnen timmeren aan een betere toekomst voor onze medeburgers.

SC – Zoals?

MV – Er zijn talloze convergenties. Ik denk bijvoorbeeld aan energie. De verbruikers betalen nog altijd teveel voor hun energie. Naar mijn mening is dat het resultaat van twee factoren: uiteraard is er de nog steeds hoge olieprijs, en daarnaast stellen we vast dat het liberaliseringsproces van de energiesector nog geen echte successen heeft opgeleverd. Wij moeten het wetenschappelijk onderzoek aanzwengelen op het vlak van duurzame ontwikkeling, en in het bijzonder in de sector van schone technologieën. We moeten ook de middelen bestuderen die leiden tot een concurrentiekracht die reëel ten goede komt aan de burgers in een markt als deze. Ik ben net terug van Nieuw-Zeeland waar ik verbleef na mijn bezoek aan Antarctica. De uitgaven inzake wetenschappelijk onderzoek zijn daar niet zo indrukwekkend (*nvdr: Nieuw-Zeeland: 1,18%*

van het BNP in 2001 tegen 2,17% voor België op hetzelfde ogenblik). Toch moet ik vaststellen dat Nieuw-Zeeland uitermate actief is op het gebied van alternatieve energieproductie. Overal zie je er windturbines. Ze hebben ook hun hydrografie nuttig kunnen aanwenden om talrijke waterkrachtcentrales te bouwen. Ook moet er geïnvesteerd worden in kernfusie. Ik geloof sterk in de troeven die Europa op dat vlak kan uitspelen.

SC – Wat is u verder nog bijgebleven van uw reis naar Nieuw-Zeeland?

MV – In Wellington hebben ze een *Advisory Board on Growth and Innovation*. Dit is een orgaan dat gevormd wordt door spilfiguren uit de economische, industriële en wetenschappelijke sectoren. Deze raad verstrekt adviezen, staat de regering met raad bij over de te voeren strategieën om een welvarender toekomst op te bouwen. Iedereen heeft groot respect voor de leden en de adviezen van die raad, die echt een motorfunctie vervult in de economie en in de grote maatschappelijke keuzes die daar worden gemaakt. Neem nu het voorbeeld van de talloze aardbevingen in Nieuw-Zeeland. De burgers aanvaardden niet zo makkelijk de beslissing om een groot deel van hun belastinggeld te besteden aan de aanpassing van gebouwen aan de aardbevingsrisico's. Het kwam erop aan, en ditzelfde geldt ook voor de uitgaven inzake wetenschappelijk onderzoek, hen te doen inzien dat er geïnvesteerd moest worden om hun toekomst veilig te stellen. De adviesraad heeft de bevolking kunnen overtuigen, vooral door de inwoners van Wellington de werkzaamheden

te tonen die in het parlamentsgebouw werden uitgevoerd om het bestand te maken tegen aardbevingen met een kracht van 8 op de schaal van Richter. Bij ons een dergelijke adviesraad kunnen oprichten ... dat zou geweldig zijn! Een orgaan dat zich uitsluitend bezig hoeft te houden met de toekomst, dat met volledig onbevooroordeelde voorstellen voor de dag komt.

SC – Acht u een dergelijk orgaan verzoenbaar met ons model van sociaal overleg en met de «verzuilde» organisatiestructuur van onze samenleving? Is het niet zo dat ons samenlevingsmodel enkel organen kent die de weg naar de politieke besluitvorming moeten effenen, zoals bijvoorbeeld de Centrale Raad voor Economie, die paritair zijn samengesteld uit vertegenwoordigers van werkgevers en werknemers? Vreest u niet dat het plan om een dergelijke raad te installeren zou botsen op de bij ons toch zeer sterke noodzaak om politieke en ideologische evenwichten te respecteren?

MV – Dat zou ik zo niet stellen. Trouwens, er bestaat al een begin van antwoord op deze vraag: laat ik het even hebben over de federale Raad voor Wetenschapsbeleid. Ik stel wel vast dat deze raad een nieuwe dynamiek moet ontwikkelen.

SC – Nu we het toch hebben over ons samenlevingsmodel: mogen wij een vraag stellen over de institutionele en communautaire aspecten die met het wetenschappelijk onderzoek zijn verweven? In de pers heeft u verklaard dat het van kapitaal belang was om het federale karakter te bewaren van de



Tijdens hun handelsmissie naar China bezochten Prins Filip en minister VERWILGHEN op 26 november de brouwerij INBEV in Guangzhou. ►



wetenschappelijke instellingen die van het Federaal Wetenschapsbeleid afhangen. Hoe zit dat dan met de andere bevoegdheden van dit departement?

MV – Het antwoord is hetzelfde. Weet u, een wetenschapper maakt zich niet druk over de herkomst van de gelden die hem in staat stellen om zijn wetenschappelijk werk te doen. Wat hem wél interesseert is dat hij over de middelen moet kunnen beschikken om zijn werk in optimale omstandigheden uit te voeren. Het is uitermate belangrijk dat de federale overheid haar bevoegdheden behoudt inzake onderzoeksprogramma's, vooral dan ruimtevaart, luchtvaart, enz. De coördinatie van de inspanningen voor wetenschappelijk onderzoek zoals die nu worden verzekerd op het federale niveau, leidt tot drempel- en schaafeffecten die absoluut noodzakelijk zijn. Wij moeten onze universiteiten en onze centra voor wetenschappelijk onderzoek helpen bij hun verankering in Europese en internationale netwerken. Het is allermeest belangrijk dat de federale overheid een wetenschappelijke onderzoekscapaciteit behoudt om haar bevoegdheden te ondersteunen. Ziet u al een federaal minister een verzoek richten aan een Gewest om een wetenschappelijk onderzoeksprogramma te lanceren dat diezelfde minister moet adviseren welke politieke of sociale keuzes hij zou moeten maken?

SC – Voor de federale overheid een eigen bevoegdheid voor wetenschappelijk onderzoek behouden, is dat ook niet een voorbereiding op

een gemeenschappelijke toekomst? Licht ook daar niet een belangrijke symbolische dimensie?

MV – Vanzelfsprekend! Het is belangrijk om samen in de toekomst te investeren. Niet alleen omdat we samen de kritische massa bereiken die nodig is voor onze geloofwaardigheid op internationaal niveau (wetenschappelijk onderzoek kent vandaag de dag geen grenzen meer), maar ook omdat we op die manier een toekomst, een gemeenschappelijk lot voor alle Belgen uittekenen. Ja, ik ben zeker gevoelig voor deze symboliek. Maar ik geloof evenzeer dat we de partnerships tussen overheid en privé moeten verveelvoudigen. Maatregelen zoals de vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor wetenschappelijke onderzoekers in ondernemingen moeten meer en meer worden aangewend. Vergeten we niet dat de Europese Unie voorschrijft dat twee derden van de 3% van het BNP die aan wetenschappelijk onderzoek en ontwikkeling moeten worden besteed, van privé-investeerders moeten komen. Ook moeten we naar mijn mening een publieke onderzoekscapaciteit ontwikkelen, maar ook mechanismen die het wetenschappelijk onderzoek in ondernemingen aanmoedigen en die zo bijdragen tot hun exportmogelijkheden. Het Federaal Wetenschapsbeleid moet stroomopwaarts het terrein effenen om deze exportmogelijkheden te vergroten.

SC – Precies dat illustreert nog maar eens de synergieën die er bestaan tussen uw bevoegdheden...

MV – Klopt. Ik heb net een reis naar China achter de rug (nvdr: van 20 tot 28 november 2004) in

het kader van de grootste Belgische handelsmissie ooit. Ik heb mij voorgenomen de economische en wetenschappelijke samenwerkingsmogelijkheden onder de loep te nemen. Wij hebben instellingen die in de hele wereld faam en waardering genieten. Neem bijvoorbeeld het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika in Tervuren. Dit museum geniet wereldwijde bekendheid. Ook onderscheiden wij ons door een zeer hoog onderwijsniveau. België staat bekend voor de uitmuntendheid van zijn «grijze cellen». Dit moeten we nóg meer valoriseren, niet alleen op het gebied van economische samenwerking maar ook op dat van wetenschappelijke samenwerking of ontwikkelingssamenwerking. Die grijze cellen vormen vandaag de dag onze belangrijkste rijkdom. Zij geven ons voorsprong op de anderen. We moeten alles in het werk stellen om onze sterke troeven nog te verbeteren, en deze nog meer uitstraling te geven naar onze partners toe.

SC – Uit naam van onze lezers danken wij u voor het ruime uur van uw kostbare tijd dat u voor ons vrijmaakte.

MV – Ik moet u bedanken en u feliciteren met de hoge kwaliteit van uw tijdschrift dat bijdraagt tot het verspreiden van de kennis van onze wetenschappers naar een groot publiek toe. U volgt het goede spoor. Doe zo voort!

■ X.L. en P.D.



Eén Belg op vier heeft al eens een federaal museum bezocht

Dit kunnen we besluiten uit de enquête van IPSOS, in opdracht van het Observatorium van het publiek van de Federale wetenschappelijke instellingen. Uitgaande van de vaststelling dat deze musea jaar in jaar uit 1,2 miljoen bezoekers aantrekken, is het interessant om hun weerslag en hun bekendheid te meten op een representatieve steekproef van de Belgische bevolking van 15 jaar en ouder (1.142 personen). De enquête werd gevoerd in februari en maart 2004.



Museum voor Natuurwetenschappen © IRSCNB/KBIN.

Museum van Tervuren
© MRAC/KMMA



Het Observatorium werd opgericht op 1 januari 2003 en heeft als hoofdplicht:

- enquêtes en analyses te verwezenlijken over de gebruikers van de instellingen;
- deze informatie ter beschikking te stellen van de instellingen.

Deze enquêtes en analyses moeten de instellingen helpen bij het bepalen van de doelstellingen die ze willen bereiken met hun diensten aan het publiek en bij het meten van de resultaten ervan. Zo kan dan een nieuwe strategische oriëntatie worden uitgestippeld en kunnen er acties worden opgezet om de kwaliteit van het dienstenaanbod te verbeteren.

Het Observatorium werd ondergebracht in het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen.

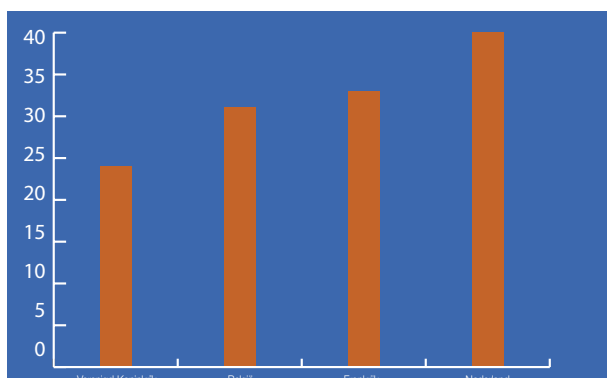
Dit zijn de federale musea:

- het Museum voor Natuurwetenschappen;
- het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika;
- de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis (met het Jubelparkmuseum, het Muziekinstrumentenmuseum, de Hallepoort, de Japanse toren, het Chinees Paviljoen en het huis HORTA-LAMBEAUX);
- de Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België (met het Museum voor moderne kunst, voor oude kunst en de musea WIERTZ en MEUNIER);
- het Planetarium van de Koninklijke Sterrenwacht van België (dat we eerder zullen beschouwen als de educatieve dienst van de Sterrenwacht).

De analyse van de aldus vergaarde cijfers is interessant in meer dan één opzicht. Het blijkt dat 31% van de Belgen een museum heeft bezocht – welk dan ook – in de twaalf afgelopen maanden (dit cijfer varieert in functie van de gewesten: 46% in Brussel, 30% in Vlaanderen en slechts 25% in Wallonië). Dit komt vrij goed overeen met de percentages in onze buurlanden.

Bovendien brengt de enquête aan het licht dat één Belg op 10 nooit een museum bezoekt, en dat één op drie al vijf jaar of langer geen museum heeft bezocht. Tegelijkertijd wil meer dan één Belg op twee (54%) vaker musea bezoeken dan hij op dit ogenblik doet (deze verhouding stijgt tot drie op vier – 74% – als het gaat om Belgen die een federaal museum hebben bezocht gedurende het voorbije jaar).

Bijna alle ondervraagden (86%) zijn het erover eens dat een museumbezoek deel uitmaakt van de opvoeding van kinderen.

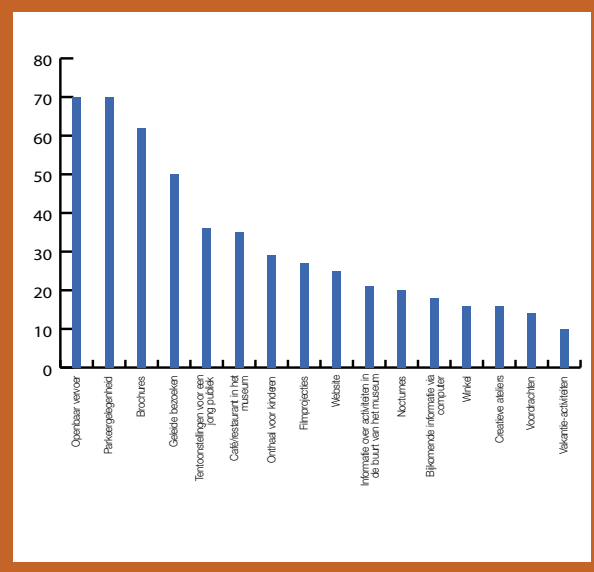


Percentage museumbezoeken (Opmerking: voor Nederland zijn podiumkunsten meegerekend).

Bron: O. DONNAT, *Les pratiques culturelles des Français. Enquête 1997*. Paris (Ministère de la culture et de la communication), A. VAN DEN BROECK, A & J. DE HAAN, *Cultuur tussen competentie en competitie* (Amsterdam/Den Haag) en Office of National Statistics, *Social Trends 34* (London, 2004)



Een goede bereikbaarheid van de musea wordt noodzakelijk geacht door 7 Belgen op 10, hoewel op dit punt de directies vaak machteloos staan.



Het profiel van Belgen die federale musea bezoeken

De auteurs van de enquête hebben een algemeen profiel geschetst van het publiek van de federale musea. Het is voornamelijk vrouwelijk (56%), gelijk verdeeld over de leeftijdsgroepen (15–34, 35–54 en 55 jaar en ouder), relatief inactief (student, gepensioneerd, huisman/vrouw, werkzoekend) (55%) en woont in de stad (69%).

Scholengroepen en kinderen die met hun ouders meekomen zijn niet opgenomen in deze cijfers.

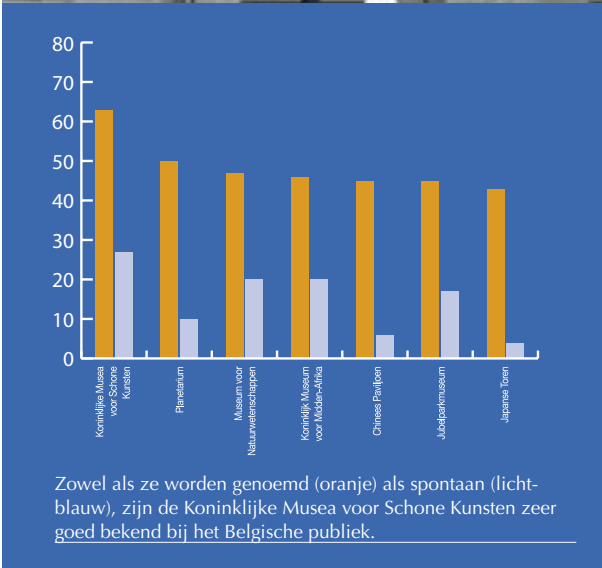
Op de vraag welke diensten musea moeten bieden, beschouwt 70% van de ondervraagden, voornamelijk oudere personen en Brusselaars, dat een goede (zelfs betere) bereikbaarheid met het openbaar vervoer onontbeerlijk is. Hetzelfde percentage, dit keer gezinnen en niet-Brusselaars, wenst ook meer parkeermogelijkheden rond de musea. We merken op dat de musea geen greep hebben op deze elementen.

Eén persoon op twee, in het bijzonder de oudsten en occasionele bezoekers, vindt dat geleide bezoeken nodig zijn, terwijl één op vijf liever in de zalen zou blijven rondlopen tot 22 uur (terwijl 39% deze dienst nuttig maar niet onontbeerlijk acht).

Een derde van de bezoekers verpoost graag even in de cafetaria van een museum en één op zes koopt er graag een aandenken.

MEER Joëlle KARNAS en Olivier DE CREM
joelle.karnas@sciencesnaturelles.be - olivier.decrem@natuurwetenschappen.be

LECTUUR Het Witboek over de Federale wetenschappelijke instellingen:
www.belspo.be/belspo/home/publ/pub_ostc/iwi/Witboek_nl.pdf



Bekendheid

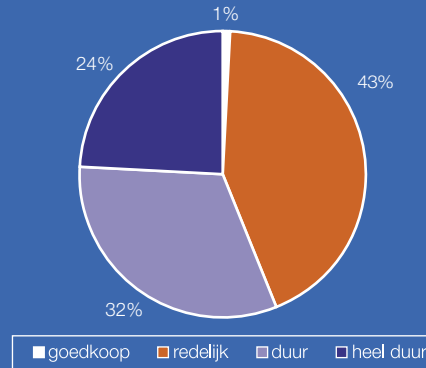
Zoals gezegd worden de vier grote musea letterlijk beschouwd als tempels van het nationale erfgoed, aangezien één Belg op vier er op zijn minst al één keer één bezocht heeft.

Op de vraag of ze een museum kennen in Brussel of omgeving, noemt de helft van de ondervraagden als eerste een federale instelling. Onder deze instellingen zijn de toppers de Koninklijke Musea voor Schone Kunsten, het Museum voor Midden-Afrika en het Museum voor Natuurwetenschappen.

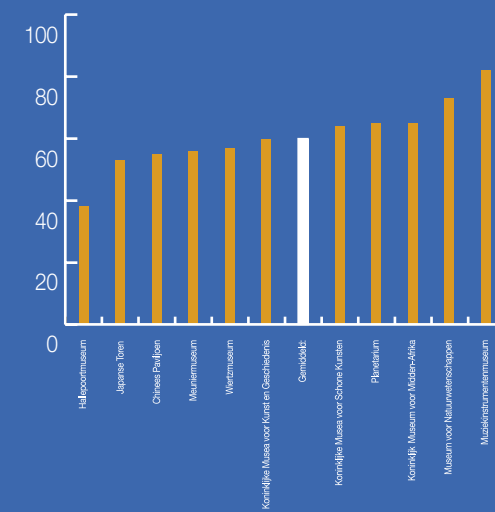
We stellen vast dat er niet noodzakelijk een verband bestaat tussen de bekendheid van een museum en de bezoekersgraad. Zo verklaart 19% van de ondervraagden dat ze de Hallepoort kennen, maar daarvan heeft slechts 5% deze al bezocht. Hetzelfde geldt voor de musea WIERTZ (7% / 2%) en MEUNIER (8% / 2%).

Een bezoek smaakt echter vaak naar meer... Zo beweert 60% van de ondervraagden dat ze graag zouden teruggaan naar het Museum voor Natuurwetenschappen, het Museum voor Midden-Afrika, het Muziekinstrumentenmuseum of het Planetarium. Acht Belgen op tien overwegen zelfs om terug te gaan naar de Musea voor Schone Kunsten en voor Kunst en Geschiedenis.

Algemene waardering van de ondervraagden voor de federale musea. Het gemiddelde is 60%.



Voor 56% van de Belgen is de toegangsprijs tot een museum hoog of zelfs zeer hoog. Dit gevoel heerst vooral bij gezinnen, minder begoede sociale klassen en inwoners van meer afgelegen gemeenten.



Waardering

Als de federale musea punten zouden krijgen, gaat de hoofdprijs naar het Muziekinstrumentenmuseum (82%), gevolgd door het Museum voor Natuurwetenschappen (73%) en het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika, samen met het Planetarium (65%).

Iets minder dan de helft van de steekproef (4 personen op 10) vindt dat 8 euro (de hoogste prijs voor een tijdelijke tentoonstelling) niet overdreven is. Deze mening wordt niet gedeeld door gezinnen met kinderen, personen uit lagere sociale klassen en door wie maar weinig geïnteresseerd is in musea. Bovendien weet slechts 7% van de Belgen dat de toegang tot de federale musea elke eerste woensdagnamiddag van de maand gratis is; dit percentage loopt op tot 17% bij trouwere bezoekers van de federale musea.

De prijs-kwaliteitverhouding wordt uitstekend geacht voor alle musea. De uitzonderlijke tentoongestelde stukken (een erfgoed van 6,2 miljard euro), het museologische aanbod en de toegankelijkheid – in brede zin – van de verzamelingen voor elk publiek, jong en oud, zijn drie elementen die systematisch worden aangehaald door de ondervraagden. Allemaal aanmoediging, adviezen en aanbevelingen aan de vooravond van de grote tentoonstellingen die zullen worden georganiseerd ter gelegenheid van de 175^{ste} verjaardag van België. ■ P.D.

De tatoeage en het Westen: tussen fascinatie en afkeer

Lange tijd werd de tatoeage beschouwd als iets typisch voor zeelui of als een vreemde culturele uiting van verre volkeren, maar nu neemt zij een hoge vlucht in de westerse wereld. Sedert enkele jaren bemerken we dat getatoeëerde dolfinnen, draken, rozen en «tribals» de lichamen versieren van onze vrienden, buren en collega's





◀ Foto Bertrand De Martelaer, Brussel, 1994

Dat gegeven heeft een ploeg van wetenschapslui van de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis (KMKG) ertoe aangezet om een ambitieus onderzoeksproject op te zetten dat uitsluitend gewijd is aan de tatoeage. Bij wijze van besluit snijdt de prachtige tentoonstelling *Tatu-Tattoo!* (nog tot 27 februari 2005) het fenomeen aan en dat via twaalf thema's: de oudste getuigenissen van deze praktijk, de verschillende technieken, de traditionele culturen, de Japanse tatoeage, de hedendaagse tatoeage... Een dergelijk project is uiteraard een werk van lange adem. Sedert 1999 werden verschillende pogingen ondernomen om een onderzoeksproject op te starten. In 2001 besliste het Federaal We-

tenschapsbeleid een project te betoelagen voor een bijkomende onderzoeker met als titel «Vorm, oorsprong en betekenis van tribale motieven in de hedendaagse tatoeage». Deze studie werd voorgesteld wegens de vele raakvlakken met diverse disciplines, zoals de geschiedenis, de kunstgeschiedenis en de volkenkunde en zij liet ons toe het onderwerp te benaderen vanuit de verschillende invalshoeken die nodig waren voor de voorbereiding van de tentoonstelling. Zij betekent uiteraard maar het begin van de studie van de tatoeage en zal verder moeten uitgediept en vervolledigd worden met andere projecten over deelaspecten.

De tatoeage, een blijvende lichaamsverandering...

Sinds mensenheugenis wordt het lichaam veranderd opdat het zou beantwoorden aan een schoonheidsideaal. Die aanpassingen kunnen tijdelijk zijn, zoals make-up, lichaamsbeschildering, een kapsel of een vastgemaakte hoofdtooi. Zij kunnen ook permanent zijn, zoals tatoeage, scarificatie (littekens veroorzaakt door insnijdingen in de huid), *branding* (markering met een brandijzer)... Voor het merendeel komen deze praktijken voort uit een traditionele context, sommige echter zijn het werk van onze tijdgenoten, bijvoorbeeld de plaatsing van silicoonimplantaten of een doordehuidse kam van chirurgisch staal... Alle verraden het verlangen om zich het lichaam toe te eigenen.

De tatoeage, een oeroud en universeel gebruik...

We weten niet wanneer de mens voor het eerst lichaamsversieringen aanbracht. Nochtans kunnen we uit de gegraveerde figurines die we in vele oude culturen aantreffen, afleiden dat de mens al heel vroeg zijn lichaamsomhulsel aanpaste. Een hele reeks antropomorfe beeldjes tonen dat op de tentoonstelling aan: figurines van de Jomon-cultuur (Japan, einde-Jomon, 1000-300 v. Chr.), een exemplaar uit het Europese Neolithicum (Roemenië, cultuur van Cucuteni-Tripolje, overgang van het 3^{de} naar het 2^{de} millennium v. Chr.) en andere exemplaren uit Syrië (Halaf-periode, ca. 5500 v. Chr.)... Toch kan aan de hand van deze objecten niet worden bewezen dat de tatoeage effectief bestond in dat verre verleden. Alleen de tatoeages op mummies kunnen dat onomstotelijk. Het oudste getatoeëerde lichaam dat wordt bewaard, is dat van Ötzi, de bevroren man uit de Alpen. Hij werd op 19 september 1991 gevonden door een koppel alpinisten. Zij vonden het gemummificeerde lichaam op de site van Hauslabjoch in de Italiaanse Alpen. Ötzi wordt bij benadering gedateerd in de eerste helft van het 4^{de} millennium vóór

onze tijdrekening (het Chalcolithicum). De mummificatie kwam op natuurlijke wijze tot stand: door de vorst werd het lichaam bewaard en de huid geloid, weliswaar zeer donker gekleurd. Ötzi vertoont zwarte streepjesmotieven op de linker knie, de rug en de linkerpols. Geometrische motieven komen eveneens voor op de mummie van de jonge Nazca-vrouw die op de tentoonstelling *Tatu-Tattoo!* aanwezig is. Het woestijnklimaat langs de Peruaanse kust is verantwoordelijk voor de droging en de bewaring van de overledene. De betekenis van de getatoeëerde tekeningen op de binnenzijde van de voorarmen kennen we niet.

...maar verworpen door de antieke wereld en daarna door de joods-christelijke

In het Westen wordt de perceptie van het fenomeen tatoeage bepaald door onze culturele erfenis. Daar waar in de archaische tijd van de Griekse beschaving men geregeld tatoeëerde, was dat in de klassieke tijd nochtans volstrekt ongebruikelijk, behept als men was in het streven naar natuurlijke en atletische schoonheid. Daarmee is deze beschaving een van de eerste om het gebruik te verwerpen. De Grieken beschouwden het gebruik als barbaars, als iets onbeschaafds, goed voor de volkeren die hen omringden zoals de Thraciërs en de Skythen en zij reserveerden de toepassing, *stigma*, voor de markering van slaven, hoofdzakelijk in de strafrechtelijke context. Deze gewoonte werd overgenomen door de Romeinen, maar zij combineerden *branding* en tatoeage, soms zonder dat het duidelijk is om welk van beide technieken het gaat. De eerste christenen zouden op die wijze zijn gemarkeerd en zouden trots zijn geweest op deze «stigmata», tekens van hun vervolging. Met het Edict van Milaan (313 n. Chr.), afgekondigd onder het bewind van keizer Constantijn, wordt de godsdienstvrijheid ingesteld. Daarin vindt men, «onderhuids», het Griekse concept van het menselijke lichaam terug: het gelaat, waarop de gerechtelijke tatoeages werden aangebracht, is gemaakt naar het beeld van God en kan dus niet langer worden ontluisd door markeringen. Voortaan zullen die dan ook op de handen of de enkels worden aangebracht. Zonder dat het edict de tatoeage verbiedt, is het toch de eerste van een lange reeks teksten die het verbod op de toepassing nastreeft. Daar waar het tatoeëren essentieel is voor de goede werking van traditionele samenlevingen, wordt het in de westerse wereld definitief verketterd.

De ontdekkingsreizen van James Cook: van *tatau* tot tatoeage

Hoewel het nooit volledig verdwijnt uit de westerse cultuur wordt het tatoeëren vanaf de eerste eeuwen van onze tijdrekening een weinig zichtbaar gebruik, voorbehouden aan bepaalde groepen in de samenleving. In de 18^{de} eeuw is het dankzij de reizen van James COOK in de Stille Oceaan dat het fenomeen een naam krijgt. Het is niet zo dat, zoals men vaak denkt, de reizen het gebruik introduceerden in Europa. In 1768 vergezelt de kunstenaar Sydney PARKINSON James COOK op de *Endeavour* voor diens eerste reis met bestemming de Stille Zuidzee. In zijn reisjournaal is hij de eerste die de Tahitiaanse term *tatau* fo-



Mummie van een jonge vrouw.
Nazca, zuidkust van Peru. 100 v.
Chr. – 600 n. Chr. Privé-verzameling.
Foto KMKG, 2004



In de traditie van rariteitenkabinetten was het bij intellectuelen en geleerden van die tijd de gewoonte om exotische en intrigerende objecten te verzamelen. Daaronder bevonden zich ook fragmenten van getatoeëerde menselijke huid, die was weggenomen in ziekenhuizen en gevangenissen

Fragment van menselijke huid. Frankrijk. 19^{de} eeuw. Langres, Musée d'Art et d'Histoire, inv. R.2004.1.2 en R.2004.1.4. Foto KMKG, 2004

Wim Delvoye. *Kristopher en Katharina*. Opgezet. Verzameling van de kunstenaar. Foto Dirk Pauwels, Gent, 2000



netisch transcribeert als *tataowd* en *tataowing*. Cook zelf verengelst de vorm nog meer en schrijft in zijn scheepsjournaal *tattow*. Wanneer COOKS notities naar het Frans worden vertaald, vindt de vertaler, bij gebrek aan een equivalent, het neologisme *tatouage* uit, wat in het Nederlands *tatoeage* oplevert.

De 19^{de} eeuw: vreemde getatoeëerde mensen

Aan het begin van de 19^{de} eeuw ontstaan vreemde gewoonten. Daarvóór, in het kader van de eerste expedities, brachten de ontdekkingsreizigers autochtonen naar Europa mee die soms waren getatoeëerd. Daarna lieten sommige zeelui, slachtoffers van schipbreuk of deserteurs, zich tatoeëren door de bewoners van de eilanden in de Stille Zuidzee. Bij hun terugkeer verdienden zij hun brood door zich te vertonen in de salons en op de partijtjes van de goeude kringen. Dat bracht anderen op ideeën: gesterkt door het populaire succes van de tatoeage lieten zij zich volledig versieren. Deze menselijke attracties stelden zich tentoon tegen betaling, meestal in de context van rondreizende voorstellingen. Hun impresario's vertelden dan aan het lichtgelovige publiek de bloedstollende belevenissen die deze mensen hadden meegemaakt: hun ontvoering, hun gevangenschap en hun gedwongen tatoeëring, wat een langdurige en pijnlijke ingreep was geweest. Ook in de 19^{de} eeuw komt een macabere handel tot ontwikkeling. In de traditie van *rariteitenkabinetten* was het bij intellectuelen en geleerden van die tijd de gewoonte om exotische en intrigerende objecten te verzamelen. Daaronder bevonden zich ook fragmenten van getatoeëerde menselijke huid, die was weggenomen in ziekenhuizen en gevangenissen. De motieven waren meestal zwart en konden zowel religieus zijn als verwijzen naar minder ernstige zaken zoals het circus, de vrouwen of het leger.

De verwerping van de tatoeage in het Westen en haar wedergeboorte

Met de Tweede Wereldoorlog eindigen ook de spektakelvoorstellingen van getatoeëerde mensen. Het tatoeëren wordt zo negatief ervaren dat het in sommige Europese en Amerikaanse steden wordt verboden. Deze trend zet zich krachtig door als gevolg van de opkomst van de middenklasse. De principes van

eenvormigheid en materieel comfort laten zich immers niet echt verenigen met de tatoeage, die voortaan het handelsmerk van «marginalen» wordt. Zij wordt hun teken van verbondenheid: motorrijders, rockers, *leather boys* en *leather girls* en punkers. Na tien jaar van negativisme omtrent het fenomeen treedt een ongekende revival op onder impuls van Amerikaanse kunstenaars die zich aangetrokken voelen door het duistere milieu van de tatoeage. Deze nieuwe tatoeëerders tonen zich echt bezorgd om de hygiënische omstandigheden en brengen een totale ommekeer teweeg in de praktijk door zich te verdiepen in de wijze waarop het lichaam kan worden versierd en door motieven te introduceren die zijn overgenomen van culturen waar de tatoeage bestond vóór de kolonisatie, bijvoorbeeld tekeningen geïnspireerd op motieven van de Samoa-eilanden, van de Dayak in Kalimantan, van de Maori in Nieuw-Zeeland, van de Haida aan de Amerikaanse noordwestkust...

De hedendaagse tatoeage: een inspiratiebron

Momenteel beleeft de tatoeage een grote bloei. Verschillende stijlen zijn mogelijk: tribal, *old-school*, *new-school*, *biomechanic*, Keltisch, Japans... Nieuwe invloeden worden vlug verspreid via het web en op internationale bijeenkomsten. Nadat de tatoeage zich liet inspireren door andere kunstvormen, zoals het stripverhaal en de graffe, verkrijgt zij nu zelf haar adellijke status door op haar beurt een inspiratiebron te worden, in het bijzonder in de mode en de hedendaagse kunst. ■ M.B.



MEER LECTUUR PIERRAT J., GUILLON E., 2000. *Les hommes illustrés. Le tatouage des origines à nos jours*. Paris, Larivière.

SCUTT D., GOTCH C., 1976. *Skin Deep. The Mystery of Tattooing*, London, Peter DAVIES.

RUBIN A. (éd.), 1988. *Marks of Civilization. Artistic Transformations of the Human Body*, Los Angeles, Museum of Cultural History, University of California.

WEDSTRIJD De Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis geven tien exemplaren weg van de tentoonstellingscatalogus (240 pagina's, 23 x 28 cm, waarde 25 euro) aan de lezers van Science Connection. Lees er meer over op de News-pagina's.



De Koninklijke Bibliotheek koopt uitzonderlijke

De term «incunabel» is afkomstig van het Latijnse *incunabula*, dat «wieg» betekent. Incunabelen zijn de boeken die tijdens de periode 1455-1500 gedrukt werden door GUTENBERG en zijn eerste opvolgers. Mainz is de bakermat van de boekdrukkunst. Van hieruit verspreidden Duitse ambachtslieden de boekdrukkunst over heel Europa en brachten aldus een revolutie teweeg in de wijze waarop kennis en ideeën werden verspreid.

Bibliothecarissen behandelden deze oude en zeldzame boeken uiteraard met respect en brachten ze onder in een gemeenschappelijk fonds. In 1923 ontwikkelen Auguste VINCENT, conservator van de Afdeling Aanwinsten van de Koninklijke Bibliotheek van België, en zijn medewerker, Camille VAN LANGENDONCK, een systematische en weldoordachte methode om de verzameling incunabelen te ordenen. Ze verwijderden de boeken gedrukt na 1500 uit de verzameling incunabelen en voegen er 86 drukken aan toe die ze hebben geïdentificeerd als zijnde gedrukt vóór 1501 en die in de algemene verzameling werden bewaard. Tegelijk maken ze van de gelegenheid gebruik om alle banden in te delen in drie formaten en elke band een

eigen en doorlopende nummering te geven. Vandaag wordt dit classificatiesysteem nog altijd gebruikt. De incunabelen worden gerangschikt onder het kenteken «Inc», gevolgd door de letters A, B of C, afhankelijk van het formaat (A voor de 16mo's, 8vo's en 4to's; B voor sommige grote 4to's en de folio's; C voor de grote folioformaten).

Pas na de Tweede Wereldoorlog wordt onder impuls van Franz SCHAUWERS, werkzaam op het Departement Drukwerken, de Afdeling Kostbare Werken opgericht waarvan hij de eerste conservator wordt. Hij begint meteen, vanuit een boekhistorisch perspectief, alle kostbare, mooie, zeldzame

en belangrijke werken te verzamelen. Hij geeft de nieuwe afdeling ook onder meer de opdracht de eerste getuigenissen van de boekdrukkunst, d.w.z. de incunabelen, te verzamelen en aan te kopen. Deze taak wordt door al zijn opvolgers voortgezet. De verzameling incunabelen illustreert de productie van de belangrijkste Europese drukkerscentra vóór 1500, in het bijzonder natuurlijk de Belgische incunabelproductie. De

Koninklijke Bibliotheek van België bezit ongeveer 3200 incunabelen en behoort hiermee tot een van de belangrijkste bibliotheken ter wereld.

De Koninklijke Bibliotheek van België maakte een aanzienlijk bedrag vrij - £ 69.600 (of ongeveer 100.000 euro) - om een uitzonderlijk werk aan te kopen: het vierde boek dat ooit gedrukt werd in België, een uniek exemplaar in heel de wereld waarvan tot dan toe slechts enkele pagina's bekend waren



Onlangs kocht de Koninklijke Bibliotheek van België het vierde boek aan dat ooit gedrukt werd in België. Een gelegenheid bij uitstek om dieper in te gaan op een van haar collecties waaraan ze mede haar internationale faam te danken heeft: de verzameling incunabelen

van België *incunabel* aan

ARISTOTELES, *Organon (Vetus Logica)*,
Aalst, Johannes van WESTFALEN
en Dirk MARTENS, 6 mei 1473

Het ontstaan van de verzameling incunabelen is nauw verbonden met de oorsprong zelf van de instelling. De bibliotheek kreeg grotendeels vorm toen de Belgische Staat de volledige bibliotheek van de Gentse bibliofiel Charles VAN HULTHEM (1837) opkocht: zo'n 60.000 drukwerken - waaronder 176 incunabelen - en een duizendtal handschriften. Deze indrukwekkende verzameling vormt de basis van de huidige Koninklijke Bibliotheek van België, die werd opgericht bij Koninklijk Besluit van 19 juni 1837. In 1842 draagt de Stad Brussel haar bibliotheek over aan de jonge instelling. Dit rijk patrimonium dat tot stand kwam na de politieke omwentelingen in de Oostenrijkse Nederlanden op het einde van de 18de eeuw en dat onder meer de restanten omvat van de oude koninklijke bibliotheek die door Filips II werd opgericht, telde zelf maar liefst al 1.650 incunabelen. Meer dan de helft van de huidige verzameling incunabelen was dus al van bij het begin in de Koninklijke Bibliotheek aanwezig.

De Koninklijke Bibliotheek van België is heel haar geschiedenis lang de verzameling incunabelen blijven aanvullen, vooral via boekenveilingen. De 19de en het begin van de 20ste eeuw zijn in dat opzicht glansperiodes. Gezien de geringe financiële middelen moeten de afdelingshoofden zich momenteel beperken tot de aankoop van incunabelen uit Belgische drukkersateliers of incunabelen die in geen enkele Belgische bibliotheek aanwezig zijn. In juni van dit jaar ging

bij SOTHEBY'S in Londen de bibliotheek van de graven van MACCLESFIELD onder de hamer. De Koninklijke Bibliotheek van België maakte dan ook een aanzienlijk bedrag vrij - £ 69.600 (of ongeveer 100.000 euro) - om een uitzonderlijk werk aan te kopen: het vierde boek dat ooit gedrukt werd in België, een uniek exemplaar in heel de wereld waarvan tot dan toe slechts enkele pagina's bekend waren. Deze *Organon* of ook *Vetus logica* genaamd, is een handboek filosofie voor de studenten van de toenmalige universiteit van Leuven en bevat traktaten van ARISTOTELES (384-322 v.C.) en PORPHYRIUS (234-305). Het boek rolde op 6 mei 1474 in Aalst van de persen en was het resultaat van de kortstondige samenwerking tussen Dirk MARTENS, de eerste Belgische drukker die in 1473 zijn atelier opende, en Johannes van WESTFALEN, een Duitse typograaf. Het is één van de mooiste parels van de Afdeling Kostbare Werken en verschaft ons nieuwe inzichten over de beginperiode van de boekdrukkunst en de verspreiding van het gedrukte woord in onze gewesten.

Het patrimonium van de Afdeling Kostbare Werken groeide ook aan door privé-scheningen. De gulste gift wat betreft de incunabelen was die van voormalig minister van Staat Jules VANDENPEEREBOOM (1843-1917). Hij schonk bijna 2.000 boeken - waaronder 80 incunabelen - aan de Koninklijke Bibliotheek. Meer recentelijk liet mevrouw Louis SOLVAY (1877-1962) vier 15de-eeuwse edities na en mocht



Renaud ADAM

LOOPBAAN 2001

Licentiaat geschiedenis (ULg).

2002

Wetenschappelijk medewerker van de Afdeling Kostbare Werken en Geschiedenis van het Boek.

2004

Aanvullende opleiding in de geschiedenis van de Renaissance en de Reformatie (ULg).

Repertorium aureum continens titulos librorum Decretalium, sive Concordantiae utriusque iuris,
Keulen, Heinrich QUENTELL, 4 mei 1495

Petrus COMESTOR, *Historia scholastica,*
Straatsburg, vóór 6 februari 1473



de toenmalige conservator van de afdeling van de bibliofiel Fernand NYSSSEN (1893-1964) twintig boeken kiezen uit zijn persoonlijke bibliotheek, waaronder een in 1500 gepubliceerd getijdenboek.

De Afdeling Kostbare Werken is zowel in België als op internationaal vlak een pionier inzake de catalogisering van oude boeken. Een tijd geleden begon ze aan de retrospectieve catalogisering van al haar oude werken wat een gigantisch project is. Dankzij de steun van het Federaal Wetenschapsbeleid, dat indertijd het grote belang van dit project inzag, is de volledige incunabelencollectie nu reeds beschreven in de on-linecatalogus van de Koninklijke Bibliotheek. Bij elk exemplaar worden niet alleen de auteur, de titel, de drukker, het drukjaar en de plaats van de publicatie vermeld, maar ook de oude eigendomsaanduidingen (handgeschreven eigendomskenmerken, ex-librissen of wapenbanden). Al die gegevens zijn rechtstreeks terug te vinden en opzoekbaar door de gebruiker in een specifiek veld van de on-linecatalogus. Inzake boekhistorisch onderzoek speelt de Koninklijke Bibliotheek een pioniersrol met dit project. Het onderzoek leverde ook waardevolle gegevens op over de voormalige bezitters van incunabelen, waaronder een aantal beroemde geleerden en figuren die een belangrijke rol speelden in de geschiedenis van België. Binnenkort verschijnt er een gedrukte incunabelencatalogus die al deze gegevens bundelt.

Als lid van het *Consortium of European Research Libraries* (CERL) zal de Koninklijke Bibliotheek en meer bepaald de Afdeling Kostbare Werken in de nabije toekomst haar gegevens leveren aan de databank *Hand Press Book* (HPB), die beschrijvingen bevat van boeken gedrukt voor 1800 die worden bewaard in nationale en andere bibliotheken die een grote verzameling oude boeken bezitten. Verder bevordert het incunabelenonderzoek dat op de afdeling wordt verricht, het contact met andere nationale bibliotheken, zoals de *British*



MEER Koninklijke Bibliotheek van België (Kostbare Werken): www.kbr.be (> Collecties > Kostbare Werken).

On-linecatalogus: opac.kbr.be

Project incunabelencatalogus: www.kbr.be (> Informatie > Projecten > Catalogus van de Incunabelen).

LECTUUR Koninklijke Bibliotheek. *Liber memorialis 1559-1969.* Brussel, 1969.

Library in Londen en de Koninklijke Bibliotheek in Den Haag. Naast de exemplaren die materieel in haar bezit zijn, herbergt de afdeling nog een uitgebreide collectie incunabelen op microfiches. Deze collectie bevat werken die bewaard worden in andere Europese en Amerikaanse bibliotheken. U vindt de bibliografische beschrijvingen van deze werken ook terug in de on-linecatalogus van de Koninklijke Bibliotheek. Verder bezit de afdeling een aantal microfiches en microfilms van haar eigen incunabelen, zodat deze exemplaren zo weinig mogelijk hoeven gemanipuleerd te worden wat op termijn noodlottig zou kunnen zijn.

De Afdeling Kostbare Werken is de zusterafdeling van het Handschriftenkabinet (zie *Science Connection* nr. 1) en biedt onderzoekers die rond de geschiedenis van het gedrukte boek - en in het bijzonder van incunabelen - werken, een rijke, rechtstreeks toegankelijke bibliotheek met naslagwerken, monografieën en tal van wetenschappelijke tijdschriften over deze discipline. ■ R.A.

Van half oktober tot half mei onthaalt het Museum voor Natuurwetenschappen u op 'Kriebelbeestjes', een tentoonstelling over het verborgen leven rondom ons

Kriebelbeestjes

De tentoonstelling werd in het Experimentarium van Kopenhagen, de oorspronkelijke makers, een enorm succes: meer dan een half miljoen bezoekers bezochten de expo in 20 maanden tijd. Het Museum voor Natuurwetenschappen heeft de tentoonstelling aangepast voor het Belgische publiek én een persoonlijke toets aangebracht.

Onder een binoculair of in levende lijve kan je op de expo kennis maken met meer dan 50 soorten uit verschillende diergroepen, die, vaak zonder we het weten, rondkruipen in en rond ons huis. In de schijnwerpers staan, naast ééncelligen zoals bacteriën en protozoa, vooral de geledpotigen.

Zijn geledpotigen schadelijk? Het is maar hoe je het bekijkt... De uitwerpselen van mijten, die krioelen in matrassen en zich daar voeden met onze huidschilfers, veroorzaken rinitis, slijmvliesontsteking en andere allergische reacties. Maar vroeger werden pissebedden voorgeschreven tegen maagpijn, en de laatste jaren worden vliegenlarven gebruikt om wonden schoon te maken en zo amputatie te vermijden.



Patrick GROOTAERT

LOOPBAAN

1978

Doctor in de Wetenschappen (Universiteit Gent)

1973-1980

Onderzoeksproject Nematoden (Laboratorium voor Zoölogie, Universiteit Gent)

1980 - tot heden

Onderzoek tweevleugelige insecten, Diptera (Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen)

1985

Afdelingshoofd Entomologie (KBIN)

1994

Geaggregeerde Hoger Onderwijs (Dr. in Science, Universiteit Gent)

1991

Departementshoofd Entomologie (KBIN)

Over deze kleine wereld in en rond je huis kan je alles ontdekken in het Museum, niet alleen op de tentoonstelling Kriebelbeestjes, maar ook tijdens een wandeling door de insectenzaal, waar je zelfs een 30 maal vergrote bidsprinkhaan tegen het lijf kan lopen.

Drie vragen aan Patrick GROOTAERT

Science Connection – U bent verantwoordelijk voor het departement Entomologie van het Museum voor Natuurwetenschappen, en werkte mee aan de wetenschappelijke inhoud van de expo. Waarin bestaan uw dagelijkse taken?

Patrick GROOTAERT – Die zijn erg verscheiden. Ons onderzoeksveld, eenvoudig gesteld de studie van insecten en spinnen, is erg uitgebreid. Het omvat vele disciplines, zoals systematiek, taxonomie, chemische ecologie, populatiegenetica,... We hebben ook te maken met vele soorten, en geografisch bestrijken we niet enkel België, maar de hele wereld.

Overkoepelend over deze disciplines, behouden wij een belangrijke plaats voor wetenschappelijke dienstverlening. Zo hebben we bijvoorbeeld net een terreinstudie afgewerkt over de bermen van de Brusselse ring. Door de overheid werd de vraag gesteld welk beheerstype hier best kan worden toegepast. Maaibeheer (verschraling) induceert bebloemde velden, met daaraan gekoppeld bloembezoekende insecten. Daarom hebben we de effecten van het maaien van deze grasvelden geanalyseerd. Na een verschralingsbeheer van 5 jaar blijft het effect op de fauna en flora nog minimaal. We hebben waargenomen dat, na één tot drie keer maaien per jaar op zo'n terrein, de fauna niet systematisch verschijnt. We hebben bijvoorbeeld weinig vliegende insecten waargenomen, terwijl

de kruipende soorten, zoals spinnen, kevers en mieren, reeds goede populaties hebben opgebouwd. Het is duidelijk dat het verschralingsbeheer intensief moet worden verdergezet, om te komen tot een rijke fauna en flora.

Dit ruim wetenschappelijk onderzoek gaat hand in hand met het opmaken van databanken. Deze laten toe om vergelijkingen op te stellen in tijd en ruimte voor verschillende soorten, en om verspreidingskaarten op te stellen die tenslotte leiden naar *rode lijsten*. Dit is natuurlijk een werk van lange adem!

SC – Wat is de staat van de collecties van het Museum?

PG – De collecties insecten, spinnen en duizendpootachtigen, beheerd door het departement Entomologie, houden zo'n 12 miljoen specimens in, en vertegenwoordigen de meerderheid van de ordes.

De collecties werden opgestart in de eerste helft van de 19^{de} eeuw, en bevatten naast de miljoenen 'klassieke' specimens ook zo'n zestigduizend types. Deze types zijn de specimens die de auteur gebruikte bij het beschrijven van een nieuwe soort; ze zijn uniek en van een onschatbare wetenschappelijke waarde.

De entomologische collecties dienen als basis voor de meeste zoölogische studies, zowel voor fundamenteel (systematiek, ecologie, biogeografie) als toegepast onderzoek (biologische bestrijding, ruimtelijke ordening,...). Ze worden regelmatig geraadpleegd door Belgische onderzoekers, waaronder die van het Museum, maar ook door een groot aantal buitenlandse onderzoekers. Elk jaar vormen ze de basis van talrijke wetenschappelijke publicaties, voornamelijk gepubliceerd in internationale tijdschriften.

De giften en legaten vertegenwoordigen het belangrijkste middel voor uitbreiding van de collecties, gevolgd door aankoop (zeldzaam door een gebrek aan middelen) en persoonlijke



De collecties insecten, spinnen en duizendpootachtigen, beheerd door het departement Entomologie, houden zo'n 12 miljoen specimens in, en vertegenwoordigen de meerderheid van de ordes.

verzamelingen. Op dit moment zorgt de digitalisering van onze collecties voor een nog vlottere raadpleging.

SC – Ook publieke dienstverlening wordt door u verzekerd?

PG – Inderdaad, dagelijks krijgen we vragen van zowel particulieren als instellingen en firma's, voor de identificatie van in huis voorkomend ongedierte. Dit betreft dan voornamelijk kakkerlakken, wantsen en vlooien, maar ook vliegen en wespen.

Bij een vraag over zulke ongewenste bezoekers bepalen we eerst over welke soort het precies gaat. Na een correcte determinatie kennen we, naast de naam, ook meteen de leefwijze, levenscyclus, schuilplaatsen, voedsel,... van deze soort, en kunnen we een specifieke preventiestrategie voorstellen. Onze heilige drievuldigheid: soort, leefwijze, remedie! ■



MEER

De tentoonstelling 'Kriebelbeestjes':
www.natuurwetenschappen.be/expos/creepy/flash
De Insectenzaal van het museum:
www.natuurwetenschappen.be/museum/expoperm/insects
Het Experimentarium van Kopenhagen:
www.experimentarium.dk

INFO

U kan in januari 2005 deelnemen aan een bezoek aan het laboratorium van het departement Entomologie (op donderdagen 13 en 20 januari om 14u en om 18u30 en op zondagen 16 en 23 januari om 11u en om 14u30). Deze bezoeken zijn voorbehouden aan groepen van 15 à 20 personen. Meer info: 02/627.42.34

Op zondag 30 januari geeft het inkomticket voor de expo 'Kriebelbeestjes' u gratis toegang tot de 'Kriebelbeestjesdag', een activiteitendag voor kinderen en ouders.



geschiedenis



Aankomst van Congo-
lese voetballers te
Zaventem (26/5/1960)
(verzameling Van
Lierde/SOMA)

Zicht op Luik, Boule-
vard de la Sauvenière
met op de achtergrond
de Mont-Saint-Martin
(1940-1942). Foto door
Otto Kropf, oorlogsfoto-
graaf van de Propa-
ganda Abteilung Belgen
(verzameling Spronk/
SOMA).

Het SOMA

en zijn twintigste eeuw, welke twintigste eeuw?

Wat we van gisteren, vorig jaar of de vorige eeuw(en) bewaren in ons collectief geheugen is niet vrijblijvend. Onze kijk op het verleden beïnvloedt immers ons denken over het heden en de toekomst. Het verleden lezen en herlezen is voor historici de kern van hun discipline.

Het opnemen van de spectaculaire en alledaagse gebeurtenissen van gisteren, vorig jaar of de vorige eeuw(en) in een groot verhaal van de menselijke ervaring vereist dat men het verleden herleidt tot die trends en gebeurtenissen die van belang zijn voor de maatschappelijke veranderingen. Een handig instrument om structuur te brengen in het verleden is de tijd indelen in eeuwen. Bij onze kijk op het verleden hanteren we veelal een tijdslijn die orde schept in het verleden en die de belangrijkste verworvenheid van een eeuw in het licht stelt. Zo was bijvoorbeeld de 19^{de} eeuw de eeuw van de industriële revolutie en de 16^{de} eeuw die van de Europese «ontdekking» van de wereld. Deze kwalificaties worden veelal als eenzijdig bekritiseerd. Dat de 19^{de} eeuw zich enkel van de vorige eeuwen in de menselijke geschiedenis onderscheidt door haar industrialisatie, wordt door politicologen aangevochten. Zij zien die eeuw vooral als de eeuw van het liberalisme waarbij het individu voor het eerst in de geschiedenis wordt beschermd tegen een almachtige staat.

Veelal wordt hierbij een historische evolutie geschetst naar een steeds grotere, machtigere en zelfs betere wereld. Deze

kijk op het verleden is onderwerp van discussie, waarbij onder meer nieuwe historische verhalen hun plaats opeisen. Verhalen waarvan de blanke westerse mens het bestaan lang had ontkend. Dat de 19^{de} eeuw de eeuw van het liberalisme zou zijn, wordt scherp afgewezen door historici die het verleden reconstrueren van groepen die toen overgeleverd waren aan de machtigen. Zo beschouwen radicale feministen de 19^{de} eeuw - gezien de ondergeschikte (legale) positie van de vrouw - als de laatste eeuw van het feodalisme. Historici uit het Zuiden hebben ook geen boodschap aan de emancipering van de mens in de Noord-Atlantische ruimte, voor hen is de 19^{de} eeuw de eeuw van het imperialisme. De 19^{de} eeuw als de eeuw van de industrialisatie kwalificeren vindt bij hen ook geen genade, het Zuiden kent immers geen industrialisatie. De eeuw van het imperialisme is voor deze regio de eeuw van een arbeidsintensieve en dwangmatige – zelfs door slaven tot diep in de 19^{de} eeuw – exploitatie van de bodemrijksdommen. Terwijl historici nog bakkeleien over wat de 19^{de} eeuw de mensheid juist gebracht heeft, wordt de 20^{ste} eeuw nu reeds onderwerp van kwalificaties. De Britse historicus Eric



Slag bij Imjin 23 april 1951: interview van Albert Crahay door een Amerikaans journalist (verzameling Crahay/SOMA). ▲

HOBBSBAWM was bijzonder (over)moedig toen hij reeds in 1994 - de eeuw was strikt gezien nog niet ten einde - een boek uitbracht over de 20^{ste} eeuw. Hobsbawm betitelde de 20^{ste} eeuw als de eeuw van verschrikking. De 20^{ste} eeuw is sterk getekend door haar dertigjarige oorlog (1914-1945). Tijdens de Eerste Wereldoorlog experimenteerden de legers met een industriële oorlogsmachine met 10 miljoen doden als resultaat. Even kwam de wereld op adem - een pauze die zeker in totalitaire regimes niet voor iedereen rust bracht - waarna het gevecht in 1939 met nog meer moorddadigheid werd hervat. De Tweede Wereldoorlog kostte aan 50 miljoen mensen het leven en sloot af met Hiroshima, de perfectionering van de industriële oorlogsmachine. De industrialisatie verleende de oorlog een dusdanig vernietigend potentieel dat de derde wereldoorlog - ter bescherming van de menselijke beschaving - uitbleef. Internationale machtsconflicten moesten beperkt blijven tot regionale oorlogen en een Koude (Wereld)oorlog.

Een eeuw van kennis

De moderne technologie die de industrialisatie meebracht, baarde haar monsters. Tijdens de oorlog werden de steeds meer en steeds efficiëntere middelen die de mensheid zich had toegeëigend aangewend om te doden. Zygmunt BAUMAN ziet de stipte trein naar Auschwitz als de schaduwzijde van de 20^{ste}-eeuwse moderniteit. Na de Tweede Wereldoorlog misbruikten totalitaire regimes de moderne machtsinstrumenten opnieuw om hun bevolking in de pas te doen lopen of uit te buiten. Zij die onze technologische potentie minder eenduidig negatief omschrijven, noemen de 20^{ste} eeuw eerder de eeuw van de communicatie. Een eeuw die door steeds nieuwe kennis en het uitwisselen van informatie een ongeëvenaarde economische groei heeft gekend. Technologische verworvenheden in elektronica en miniaturisatie hebben onze samenleving ingrijpend gewijzigd. De potentie van het menselijk verstand is vrijwel onbegrensd geworden door er de kracht van de computer aan te koppelen. Tegelijkertijd wordt het woord als kennisdrager meer en meer verdrongen door het beeld. De 135.000 (gedigitaliseerde) foto's op de website van het Studie- en Documentatiecentrum Oorlog en Hedendaagse Maatschappij (SOMA) - de collectie telt bijna een half miljoen foto's - bieden momentopnames uit de hele 20^{ste} eeuw, maar geven ook aan dat in deze eeuw de wereld zich in beelden kristalliseert.

Gedurende deze eeuw van kennis heeft Europa zijn leiderspositie in de wereld moeten prijsgeven aan de Verenigde Staten. Japan werkte zich tegelijkertijd op tot nieuwe grootmacht. In het

kielzog van Japan heeft heel Zuidoost-Azië zich uit de historische vergetelheid gehesen. Misschien zal in de 22^{ste} eeuw de 20^{ste} eeuw wel beschouwd worden als de eeuw van de Aziatische «ontdekking» van de wereld.

Anderen, die de technologie en haar economische spin-offs minder als de motor van onze maatschappij beschouwen, geven deze eeuw andere kwalificaties. Zo biedt de 20^{ste} eeuw als de eeuw van de democratische natie een andere kijk op het recente verleden. Het algemeen stemrecht, ook voor de in de negentiende eeuw vergeten helft van de bevolking, en de erkenning van vakbonden als sociale partners, waren cruciale stappen in deze afbouw van de machtsconcentratie. Het discours over mensenrechten heeft deze democratisering een universele reikwijdte gegeven. Of heeft 9/11 deze uitbreiding van de democratisering reeds een halt toegeeroepen?

Voor het SOMA, dat de 20^{ste} eeuw als zijn onderzoeksterrein heeft, is het een hachelijke onderneming reeds in 2004 een definitief oordeel te vellen over «zijn» eeuw. Zijn omvangrijke bibliotheek biedt een spiegel van het denken rond de twintigste eeuw en bij de aankopen wordt de vinger aan de pols van het veranderde eeuwbeeld gehouden. Zijn onderzoek naar de invloed van beide wereldoorlogen op de Belgische samenleving van de 20^{ste} eeuw bevestigt Hobsbawms visie dat oorlog deze eeuw sterk heeft bepaald. De exacte impact van deze oorlogen op de samenleving blijft ter discussie. Zo wordt op het SOMA het nauwelijks bekende verzet in Vlaanderen nu voor het eerst onderzocht. Het SOMA heeft ook onderzoek in de steigers staan - naar migratie, de houding tegenover etnische minderheden en onze koloniale erfenis - dat nieuwe breekpunten en veranderingspatronen in de twintigste-eeuwse Belgische samenleving zal identificeren. Een doorgedreven onderzoek vanuit nieuwe invalshoeken die onze veranderende maatschappij ons oplevert, zal in de toekomst leiden tot een steeds meer verfijnde kwalificatie van de voorbije eeuw. ■ F.C.



MEER

Het SOMA: www.cegesoma.be met de geïntegreerde catalogus van de collecties, online raadpleegbaar.

GOED OM TE WETEN

De leeszaal van het SOMA is open van maandag tot vrijdag van 9 tot 12 uur en van 13 tot -17 uur.

Het SOMA-Berichtenblad '30-50' is gratis verkrijgbaar op aanvraag; tel: 02/556.92.11 of op de website www.cegesoma.be

mecenaat



Wandtapijten

Een nieuwe opstelling in de Koninklijke

Een van de belangrijkste collecties in het Jubelparkmuseum zijn de Europese sierkunsten. Na vele jaren van sluiting wegens renovatiewerken werden in juni 2002 de vernieuwde zalen geopend die gewijd zijn aan de decoratieve kunsten van de gotiek, de Renaissance en de barok. Dankzij samenwerking tussen de Regie der Gebouwen en de personeelsleden van het museum beantwoorden de zalen aan de strengste kwaliteitscriteria op het vlak van conservatie en veiligheid



Musea voor Kunst en Geschiedenis

Men kan in de vijftien zalen de evolutie volgen van de toegepaste kunsten van de 13^{de} tot de 17^{de} eeuw, aan de hand van wandtapijten, retabels, meubels, ivoorsnijwerk, keramiek, sierglas en edelsmeedwerk. De wandtapijten kregen er een vooraanstaande plaats. De bezoeker krijgt een overzicht van de productie in de verschillende centra in de Zuidelijke Nederlanden met vanzelfsprekend het accent op Brussel, het belangrijkste weefcentrum.

De wandtapijtencollectie

De musea bezitten de omvangrijkste en meest befaamde collectie wandtapijten van België. Wandtapijten behoorden gedurende eeuwen tot de belangrijke exportproducten van onze gewesten. Zij droegen in grote mate bij tot het cachet van de toenmalige interieurs en mogen dan ook niet ontbreken in de museale opstelling van decoratieve kunsten uit de vermelde periodes.

Van de verzameling van meer dan 150 wandtapijten kan niet

alles worden tentoongesteld.

Van bij de opening werd beslist om de wandtapijten op regelmatige basis te wisselen en wel om twee redenen. Vooreerst om de goede conservatie van de wandtapijten te handhaven. Vervolgens om zo de opstelling levendig en verrassend te houden. De wissel is nu voor de eerste maal gebeurd. Van de dertig tentoongestelde wandtapijten zijn er vijftiengint nieuwe. In de praktijk is een dergelijke wissel niet zo evident, want niet alleen moet worden rekening gehouden met de beschikbare muoppervlakken, maar ook met de chronologie en de stijl. Bovendien bezitten de musea wel een grote verzameling, maar niet alle exemplaren bevinden zich in goede staat, gevolg van vroeger onoordeelkundig en te lang exposeren.

Hoewel restauratie een dure aangelegenheid is, maken de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis er toch werk van, in het kader van een restauratieplan waarbij jaarlijks een tweetal wandtapijten worden behandeld via de eigen middelen

De grote zaal met belangrijke Brusselse wandtapijten uit de 16^{de} eeuw en de didactische opstelling rond een getouw geschonken door de Koninklijke Manufactuur van wandtapijten De Wit.

Foto R. Pessemier, KMKG, Verzameling KMKG.



De triomf van de Eucharistie op de afgoderij uit de reeks *Triomf van de Eucharistie* naar ontwerp van Pieter Paul Rubens, Brussel, ca. 1660
Foto R. Pessemier, KMKG, depot van Dexia Bank.

Sponsoring door het Fonds Interbrew-Baillet Latour

Mede dankzij de bemiddeling van de Koning Boudewijnstichting is het Fonds Interbrew-Baillet Latour bij de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis terechtgekomen voor zijn eerste project binnen het programma *Interbrew-Baillet Latour voor de restauratie van het Belgisch cultureel patrimonium*. Omdat men zich met dit nieuwe initiatief vooral wil toeleggen op het roerende patrimonium, paste de restauratie van twee wandtapijten uit de reeks *De zegepraal van de Deugden over de Ondeugden*, daar perfect in.

De conservatiebehandeling van beide wandtapijten kostte 80.000 euro en gebeurde afgelopen jaar door twee zelfstandige restaurateurs onder het toezicht van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium. Beide wandtapijten kregen, samen met de twee eerder behandelde wandtapijten uit de reeks, een ereplaats in de nieuwe opstelling. De reeks van vier wandtapijten behoort tot de belangrijkste van de verzameling. Dat

een kamer wandtapijten na zo lange en talrijke omzwervingen nog steeds volledig is, is eerder uitzonderlijk. De Brusselse reeks werd door de Belgische Staat aangekocht in 1964 op de kunstmarkt, maar was oorspronkelijk eigendom van de kathedraal van Palencia (Oud-Castilië, Spanje). Zij werd aangekocht tussen 1519 en 1524 en in 1931-32 terug verkocht door het kapittel van Palencia.

De strijd tussen Deugden en Ondeugden rond de door de zondeval uit het paradijs verdreven mens, vormt een van de hoofdthema's van de middeleeuwse religieuze iconografie.

In de late Middeleeuwen kiest men ervoor om de Deugden en Ondeugden symbolisch voor te stellen met een reeks nieuwe attributen en emblemen gebaseerd op moraliserende traktaten en toneelvoorstellingen. De geschreven namen die bij de personages werden ingeweven, maken de voorstellingen makkelijker te begrijpen.

De Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis bezitten de grootste verzameling retabels ter wereld: maar liefst zeventien volledige exemplaren en tientallen fragmenten

van de instelling. Deze stukken krijgen zeker een plaats in de zalen. Zo zijn er het vroegzeventiende-eeuwse wandtapijt *De verheerlijking van Christus* en vier exemplaren uit het midden van de 16^{de} tot het begin van de 17^{de} eeuw met de voorstelling van taferelen uit de Romeinse geschiedenis. De conservatie wordt toevertrouwd aan zelfstandige restaurateurs die een opleiding genoten aan het textielatelier van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium. Natuurlijk is steun voor dit restauratieprogramma zeer welkom. De musea zijn dan ook heel gelukkig met de bijdrage van het Fonds Interbrew-Baillet Latour, dat de behandeling van twee belangrijke Brusselse wandtapijten uit het begin van de 16^{de} eeuw op zich nam.

Verrassend zijn ook de vier wandtapijten die werden uitgeleend door de bank Dexia. De Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis zijn zeer erkentelijk voor deze bruiklenen omdat zij hiaten in de eigen verzameling opvullen. Het betreft een in Doornik geweven exemplaar met een opmerkelijke voorstelling van de Apocalyps, naast een Oudenaards en een Brugs exemplaar. Zeer mooi en interessant is ten slotte de Brusselse voorstelling van de *Triomf van de Eucharistie* naar het ontwerp van Pieter Paul Rubens. Het vormt een mooie aanvulling bij de reeks van jachttafereelen, onder meer geïnspireerd op werk van dezelfde kunstenaar, die in de volgende zaal worden geëxposeerd.

Andere wijzigingen in de zalen Gotiek-Renaissance-Barok

De vervanging van de wandtapijten valt samen met twee andere belangrijke aanvullingen, die de zalen Gotiek-Renaissance-Barok nog meer luister bijzetten.

De Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis bezitten de grootste verzameling retabels ter wereld: maar liefst zeventien



Detail van het laatste wandtapijt uit de reeks *Onze-Lieve-Vrouw van de Zavel* naar ontwerp van Bernard Van Orley met de voorstelling van de jonge Ferdinand en zijn broer Karel, koning van Spanje en later Karel V die de berrie dragen met de madonna, Brussel, 1516 gedateerd.
Foto R. Pessemier, KMKG, Verzameling KMKG, inv. 3153.

volledige exemplaren en tientallen fragmenten. Een van die retabels komt uit de kerk *Notre-Dame de l'Assomption* van Pailhe in de provincie Luik. Het werd in Antwerpen gemaakt tussen 1510 en 1530. Het stelt taferelen voor uit het leven van Christus en Maria en de Boom van Jesse. Omdat het retabel nood had aan restauratie werd het toevertrouwd aan het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium, dat afgelopen zomer de restauratiewerken voltooide. De restauratie werd mogelijk gemaakt dankzij financiële steun van de Nationale Loterij, die 62.000 euro ter beschikking stelde van het Federaal Wetenschapsbeleid ten behoeve van de uitrusting van de Federale wetenschappelijke instellingen.

Elf werken van Renaissance-edelsmeedwerk werden in februari 1997 ontvreemd uit de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis. Lange tijd werd over de dader noch over het lot van de werken iets vernomen tot op 20 november 2001 de Zwitserse politie de dader kon vatten in Luzern. De dief, afkomstig uit de Elzas, biechtte nog vele andere diefstallen in een veertigtal Europese musea op.

Vijf van onze pronkstukken konden worden gerecupereerd, maar hier en daar waren ze beschadigd. De dief had een grote hoeveelheid kunstwerken in een zak gestopt die zijn moeder, toen de politie haar zoon op de hielen zat, in het Rijn-Rhônekanaal nabij Gertsheim gooide.

De vijf teruggevonden werken behoren tot de meest waardevolle stukken die werden ontvreemd. Sommige voorwerpen vertoonden beschadigingen, tengevolge van verkeerde behandeling of van poging tot demontering. Dit had tot gevolg dat zij moesten worden gereinigd en gerestaureerd.

Dankzij deze stukken, de bruiklenen en de pas gerestaureerde voorwerpen, wordt het mogelijk om de bezoeker een onbekend en zeer aantrekkelijk ensemble aan te bieden. ■ I.D.M.

De wandtapijtkunst in onze gewesten

Vanaf het einde van de 15^{de} tot het begin van de 18^{de} eeuw behoorden wandtapijten, omdat zij kostbaar en kwaliteitsvol waren, tot de belangrijkste exportproducten van onze gewesten. Door de aanzienlijke hoeveelheden die er werden gemaakt en omdat het productieproces zo arbeidsintensief was, vormden zij een zeer belangrijk economisch gegeven. In het museum wordt het productieproces verduidelijkt door een didactische opstelling rond een weefgetouw. Het prestige dat de wandtapijten uitstraalden, wordt opgeroepen door de opstelling in de grote zaal waar acht zestiende-eeuwse, monumentale exemplaren hangen, die werden geweven in de belangrijkste ateliers van Brussel. De vier wandtapijten van *De zegepraal van de Deugden* over de Ondeugden vormen een volledige kamer. Een wandtapijt werd haast nooit alleen besteld maar steeds in een reeks van verschillende exemplaren die de opeenvolgende episodens van een verhaal vertelden. Men mag ervan uitgaan dat het weven van een van deze tapijten met afmetingen van ca. 4m bij 7m werk verschafte aan vier wevers gedurende tien maanden. Aan de andere zijde van deze zaal vormen ook twee tapijten uit de reeks *De geschiedenis van Jacob* een illustratie van de toepassing van een reeks wandtapijten in een interieur. De overige acht stukken van deze tiendelige reeks werden tot voor kort tentoongesteld.

De legende van Onze-Lieve-Vrouw van de Zavel, eveneens in dezelfde zaal, was de voorbije jaren te bewonderen op belangrijke tentoonstellingen in New York en Wenen. De afbeelding van verschillende leden van het Habsburgse hof draagt bij tot de belangrijkheid van het tapijt.

Het laatste en grootste stuk in de zaal is eveneens een mooi voorbeeld van de buitenlandse belangstelling voor de Brusselse wandtapijten. Het is het laatste overgebleven exemplaar van de eerste uitgave van de reeks *Fructus Belli* of *Vruchten van de oorlog*, ontworpen door de Italiaanse kunstenaar Giulio ROMANO in opdracht van Ferrante GONZAGA, hertog van Aretino en een van de belangrijkste generaals van het leger van keizer Karel.

Congo Natuur & Cultuur

De Congolese regering erkent het belang van deze uitzonderlijke biodiversiteit via een uitgebreid netwerk van beschermde natuurgebieden die 12% vertegenwoordigen van de totale oppervlakte van het land



Interdisciplinaire tentoonstelling in het KMMA over het uitzonderlijk erfgoed van de D.R. Congo

Het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika (KMMA) in Tervuren (België) is een wereldcentrum voor onderzoek en verspreiding van kennis over het verleden en heden van samenlevingen en natuurlijke milieus in Afrika en van Midden-Afrika in het bijzonder. De collecties van het KMMA en de hier beschikbare kennis over de Democratische Republiek Congo (D.R. Congo) zijn wereldwijd bekend. Het informeren en sensibiliseren van de publieke opinie voor de regio behoren tot de opdracht van het KMMA. Voor de communicatie met het publiek zijn tentoonstellingen een ideale combinatie tussen de museale en wetenschappelijke taken van de instelling.

Met het oog op een genuanceerd beeld van natuur en cultuur in de D.R. Congo vertrekt deze tentoonstelling vanuit verschillende wetenschappelijke disciplines en verzamelingen. Deze multi- en interdisciplinaire aanpak ligt voor de hand omwille van de structuur van de onderzoeksinstelling die zowel natuur- als menswetenschappelijke departementen telt: Culturele Antropologie, Afrikaanse Zoölogie, Geologie en Mineralogie, en Geschiedenis samen met Land- en Bosbouwconomie.

Een tentoonstelling over natuur & cultuur in de D.R. Congo

De organisatie van de tentoonstelling gebeurde oorspronkelijk op uitnodiging van UNESCO in het kader van het eerste internationale gebeuren ter ondersteuning van het Bedreigd Wereld Erfgoed in de D.R. Congo. Dit evenement vond plaats in Parijs in september 2004. De Belgische Ontwikkelingssamenwerking was hierbij betrokken als partnerorganisatie van UNESCO. Met hun bijzondere steun en die van het Federaal Wetenschapsbeleid voor de wetenschappelijke aspecten, werd het concept van de tentoonstelling uitgewerkt in aansluiting op de problematiek van natuurbehoud in conflictgebieden, het centrale thema van de conferentie. Het land herbergt immers een enorme biodiversiteit met onder meer 11.000 soorten planten en een minimum van 2.617 soorten dieren. Talrijke soorten ongewervelden blijven nog te 'ontdekken' in minder toegankelijke en ver afgelegen gebieden. De Congolese regering erkent het belang van deze uitzonderlijke biodiversiteit via een uitgebreid netwerk van beschermde natuurgebieden die 12% vertegenwoordigen van de totale oppervlakte van het land. De natuur is overdonderend, in dit

immens grote land stijgt het reliëf van de zeespiegel tot pieken van boven de 5.000 m in het oosten. Het hydrografische bekken van de Congostroom strekt zich uit over het grootste deel van het land en is hiermee het grootste in Afrika en het tweede grootste in de wereld. Het is de grootste zoetwaterbron en heeft de grootste diversiteit aan vissoorten. Delfstoffen zijn rijkelijk aanwezig in het oosten en het zuiden van het land. In dit land van superlatieven wonen mensen die samen meer dan 200 talen spreken en die de natuur op de meest diverse manieren beschermen, gebruiken en ontginnen. Het is precies deze diversiteit van de banden tussen natuur en cultuur in de D.R. Congo die in de tentoonstelling wordt belicht.

Natuur & cultuur in kaart

Om een eerste verband te leggen tussen de diverse aspecten uit de natuur en cultuur van het land werd gekozen voor tien grote kaarten en twee fotomosaïeken. Deze werden speciaal aangemaakt voor de tentoonstelling door de Afdeling Cartografie in samenwerking met wetenschappers uit allerlei disciplines en met de scenograaf. Een korte videopresentatie, ook gerealiseerd door de Afdeling Cartografie, wil de complexiteit van diverse in elkaar overvloeiende en ruimtelijk met elkaar verbonden aspecten aantonen door gebruik te maken van het principe van Geografische Informatiesystemen (GIS). Deze werktuigen zijn ontworpen om bepaalde ruimtelijke gegevens te beheren, te manipuleren, te analyseren en te modelleren. Op deze manier wordt gezocht naar oplossingen voor complexe problemen in de planning en het beheer van bronnen. De techniek berust op het principe van de opeenstapeling van een onbeperkt aantal informatielagen met relevantie voor een welbepaalde locatie. Omdat culturele creativiteit moeilijk geografisch vast te pinnen is, werd hier gekozen voor fotomosaïeken.

Diversiteit in natuur & cultuur en in de banden ertussen

Natuur en cultuur zijn enorm complex en de banden die ertussen bestaan zijn ongelooflijk gevarieerd. Daarom werd geopteerd om te werken met vijf grote thema's die afzonderlijk of in combinatie met elkaar in de tentoonstelling gevisualiseerd worden. Het gaat over (1) biodiversiteit en de bescherming ervan via natuurparken, (2) de natuur als bron van grondstoffen, (3) de natuur als bron van symbolen, (4) de natuur als bron van

Terwijl koper en ijzer overvloedig aanwezig en gemakkelijk te ontginnen zijn in het oosten en zuiden van het land, zijn ertsen veel moeilijker te verkrijgen voor mensen die in het Centrale bekken leven

voedsel en medicijnen en (5) woorden voor natuur en cultuur of het belang van talen en immateriële cultuur. In de keuze voor het uitwerken van deze thema's werd rekening gehouden met de ligging van de vijf UNESCO Werelderfgoed sites. Voor de invulling werden in hoofdzaak de verzamelingen en de wetenschappers van het KMMA aangesproken. Voor specifieke onderwerpen verleenden externe wetenschappers en organisaties hun medewerking: het Koninklijk Instituut voor Natuurwetenschappen, de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis, de Université Libre de Bruxelles, UNESCO, Asbl symbiose, en het Musée de Lubumbashi, ...

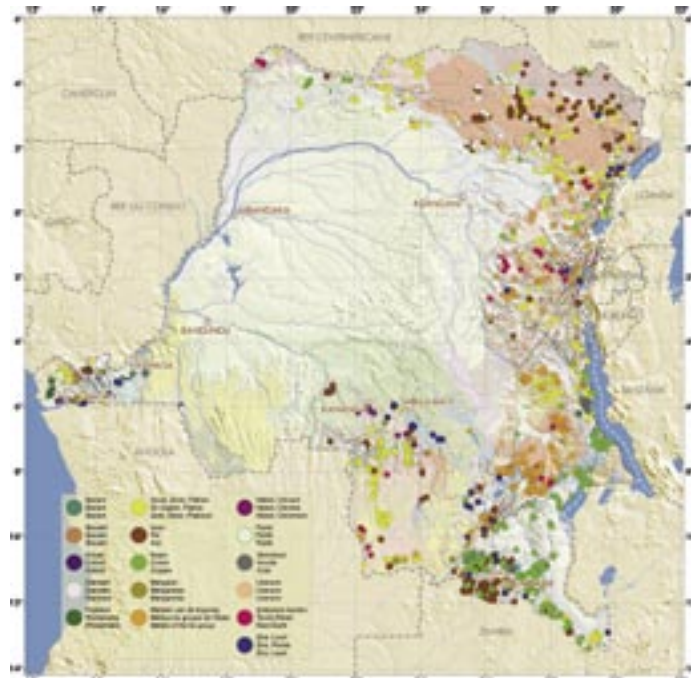
Verzamelingen moeten ruim gezien worden. Het zijn niet enkel voorwerpen, maar ook historische of recent samengestelde kaarten, geluidsopnamen van traditionele muziek of van eigentijdse talen, boeken en gegevensbanken. Een groot deel van de collecties waarmee gewerkt werd, behoren tot het historische en zuiver wetenschappelijke deel. Er is immers een onderscheid tussen dieren die opgezet worden met de expliciete bedoeling om in een tentoonstellingskast gezien te worden, en dieren die dienst doen als wetenschappelijk referentiemateriaal zoals vogelbalgen, dierenhuiden en alcoholcollecties.

Uit de etnografische collecties werden stukken gekozen omwille van hun originele symboliek ontleend aan de natuur en omwille van de gebruikte materialen, waaronder houtsoorten, ivoor, huiden, klauwen, pluimen, staarten van dieren.

Biodiversiteit en de bescherming ervan in nationale parken

De multimediapresentatie van de Afdeling Cartografie van het KMMA geeft, uitgaande van eigen gegevens en informatie verstrekt door UNESCO, een beeld van de vijf Congolese Werelderfgoed sites. Daarnaast wordt gewezen op de ambassadeursrol die dieren zoals de Grauers Gorilla, de Bonobo en de Okapi spelen voor hun eigen soort en voor de biotoop waarin ze leven. De problematiek van natuurparken in dichtbevolkte gebieden wordt aangehaald. Conflicten ontstaan omdat de beschermde gebieden in economisch interessante gebieden of in landschappen met een sociale en symbolische betekenis liggen.

Natuurgebieden met een grote landschappelijke waarde kunnen ook sporen vertonen van immateriële en materiële cultuur. In sedimenten langs de oevers van de Semliki-rivier die door het Virunga Nationaal Park stroomt, werden verschillende sporen van oude vissersculturen gevonden. Tot de resten die 20.000 jaar oud zijn, behoort het gegraveerde beentje van Ishango



© KMMA

dat volgens sommigen het oudste bewijs van wiskundig denken is. Uitgebreide informatie hierover is te vinden in de multimediapresentatie over Ishango, een realisatie van het Koninklijk Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel.

De natuur als bron van grondstoffen

De ondergrond van de D.R. Congo is bijzonder rijk aan delfstoffen. Welke wanneer ontgonnen wordt, hangt samen met het economische of symbolische belang van de delfstof en met tijdsgebonden socio-politieke factoren. Terwijl koper en ijzer overvloedig aanwezig en gemakkelijk te ontginnen zijn in het oosten en zuiden van het land, zijn ertsen veel moeilijker te verkrijgen voor mensen die in het Centrale bekken leven. De twee metalen hebben hier dan ook vaak een hoge symbolische waarde gekregen.

Hout is belangrijk op de nationale en internationale markt. Een verantwoord bosbeheer is dus in het belang van zowel de nationale als de internationale gemeenschap. Een structuur bestaande uit meer dan 140 houtstalen uit de collectie van het KMMA geeft een glimp van de enorme diversiteit. Een multimediapresentatie gerealiseerd door de Afdeling Cartografie op basis van een gegevensbank samengesteld door de Afdeling Bos- en Landbouweconomie, geeft informatie over elke houtstaal.

De symbolische betekenis van metalen en hout hebben de keuze van de etnografische stukken geleid.

Natuur & cultuur in voedsel en medicijnen

Wat mensen eten of gebruiken, wordt niet louter bepaald door het eetbare en bruikbare deel van hun onmiddellijke omgeving, maar wel door wat ze geleerd hebben daaruit te halen en voor welke doeleinden. In sommige streken worden rupsen als een lekkernij beschouwd en erg gewaardeerd, in andere streken gaan de wenkbrauwen omhoog. Volgens wetenschappers hebben rupsen een hoge voedingswaarde en eiwitgehalte. Ook in streken waar ze niet gegeten worden, zouden rupsen



© VZW Symbiose

een alternatief kunnen bieden in tijden van moeilijkheden met voedselbevoorrading.

Een Lélé-genezers vertelt over het huidige gebruik van medicinale planten in D.R. Congo terwijl het lied van de Munganga- of Luba-genezers de praktijk illustreert van 30 jaar geleden.

Natuur & cultuur in woord en klank

Taal is een communicatiemiddel. Aan de ingang van de tentoonstelling hoort de bezoeker een welkomstdialoog in de vier nationale talen van de D.R. Congo. Dit zijn de voertalen van de administratie en van het onderwijs in een land waar meer dan 200 talen gesproken worden. Mensen spreken met elkaar over planten en dieren, hun gebruik en betekenis. Ze verruimen hun kennis en geven die door aan de volgende generatie. De woordenschat die een taal heeft voor de verschillende delen en toepassingen van een plant of dier illustreert het belang dat een groep mensen eraan toekent. In de tentoonstelling wordt zo een overzicht gegeven van alle termen die het Mongo kent voor de oliepalm. Het Luba-jachtlied dat beluisterd kan worden, komt uit de jachtgemeenschappen die vroeger controle uitoefenden op de legale jacht van wild. De studie van talen zoals die in het KMMA gebeurt, heeft dan ook tal van functies zoals het bewaren en betrekken van de lokale kennis in bestuursbeslissingen en het vrijwaren van de taaldiversiteit. Als een minderheidstaal verdwijnt, gaat immers een deel van de taaldiversiteit én de lokale kennis die in die taal verweven is, teloor.

Natuur & cultuur in schrift

Ter gelegenheid van de tentoonstelling in Parijs en in Tervuren werd een boek uitgegeven: D.R. Congo. Natuur en Cultuur. Hierin komen de vijf thema's uit de tentoonstelling aan bod met een uitgebreide keuze van voor- en onderwerpen. Voor elk van de thema's werd gevraagd aan een Congolese wetenschapper om een bijdrage te schrijven. De antropologe Shaje a TSHILUILA gaat dieper in op de sacrale plaatsen en heilige bossen uit de omgeving van



© KMMA

Kinshasa, die lokaal beschermd worden omwille van hun spirituele waarde. Mano NTAYINGI behandelt het probleem van stroperij in beschermde natuurgebieden in D.R. Congo en ziet een mogelijke oplossing in een participatief beheer van die gebieden, met een betere verstandhouding tussen de betrokken partijen en ondersteunende economische initiatieven. Eulalie BASHIGE die aan het hoofd staat van het ICCN of het Congolees Instituut voor het Behoud van de Natuur geeft samen met Guy DEBONNET, programmaspecialist bij UNESCO, een overzicht van de vijf Werelderfgoedsites. André MOTINGEA MANGULU behandelt de problematiek van taaldiversiteit in het Centrale Congobekken. Penge ON'OKOKO beschrijft ten slotte hoe de studie van de farmacologie van medicinale planten gebeurt in D.R. Congo en hoe een veel voorkomende aandoening als diarree behandeld wordt met medicinale planten.

Tijdens de tentoonstelling in het KMMA worden specifieke interactieve rondleidingen georganiseerd voor het schoolpubliek om hen kennis te laten maken met een land dat steeds meer uit hun leefwereld verdwijnt. Via de tentoonstelling en de publicatie wil het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika precies het unieke en onvervangbare karakter van het natuurlijke en culturele erfgoed van de D.R. Congo in de actualiteit brengen en houden. ■ E.C.


MEER De tentoonstelling loopt tot 9 oktober 2005. Bezoekers betalen 4, 3 of 1,5 euro. www.congo2005.be



Onderzoek

« Universiteiten
vervullen een
bijzondere rol in
het Belgisch
innovatiesysteem »

De Europese Unie wenst haar concurrentievermogen door middel van hogere bestedingen aan onderzoek en ontwikkeling (O&O) te versterken. De achterstand op de Verenigde Staten en Japan op het vlak van O&O is een deel van de diagnose van de Europese zwakte inzake competitiviteit, en vormt de drijfveer voor de ambitie om tegen 2010 3% van het bruto binnenlands product (BBP) aan O&O te besteden. De privé-sector wordt een sleutelrol toebedeeld met het streefdoel om twee derde van het O&O te financieren. Hij hoeft dit onderzoek niet noodzakelijk zelf uit te voeren en kan het onderzoek financieren in non-profitorganisaties. De beleidsmakers in België (federale overheid, gewesten en gemeenschappen) hebben die ambitie, recent geformuleerd in Barcelona, onderschreven. In 2001 bedroeg de O&O-intensiteit in België 2,17%, maar wat betekent dat voor de sociaal-economische praktijk? Zullen ondernemingen, universiteiten en publieke onderzoekscentra meer aan O&O doen omdat Europa dat voorschrijft? Een aangepast beleid lijkt de enige manier om de 3%-doelstelling te bereiken.

doelstelling 3%

Welke organisaties doen in België aan O&O?

Grosso modo zijn er twee grote groepen van organisaties die O&O verrichten. Ze verschillen vooral in het oogmerk van hun O&O. Ondernemingen in de privé-sector verrichten O&O om winst te maken. De non-profitsector ontbeert dit winstmotief waardoor marktkrachten er bijgevolg aanzienlijk minder spelen. Het maatschappelijk nut van O&O is bij de publieke non-profitorganisaties van doorslaggevend belang.

De non-profitsector bestaat uit een heel scala van maatschappelijke organisaties: onderwijs, musea, archieven, documentatiecentra enz. Deze verrichten O&O dat complementair is aan andere opdrachten. Maar de non-profitsector omvat eveneens gespecialiseerde onderzoeksorganisaties in de geneeskunde, micro-elektronica, biotechnologie enz.

De non-profitsector bestaat uit vier grote categorieën of uitvoeringssectoren. De voornaamste is die van het hoger onderwijs, waaronder de universiteiten en hogescholen vallen. Daarnaast zijn er de publieke onderzoekscentra zoals het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI), het Interuniversitair Micro-Elektronica Centrum (IMEC) en het *Institut Scientifique de Service Public (ISSEP)*. Een derde speler omvat de collectieve onderzoekscentra zoals het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor de Belgische Textielnijverheid (CENTEXBEL). Ten slotte zijn er de publieke en particuliere non-profitorganisaties

gedeelte van het O&O verricht door non-profitorganisaties een hefboomeffect sorteert op het bedrijfsleven dat de meest bruikbare ideeën toepast voor de generatie van innovaties. Daarom zijn niet enkel de statistieken in termen van O&O-bestedingen en O&O-personeel van belang, maar ook de kwalitatieve inhoud van het O&O.

Internationaal perspectief

Ofschoon er duidelijke verschillen bestaan tussen hoger onderwijs en publieke onderzoekscentra wat het oogmerk van het O&O betreft, is het – in een internationale vergelijking inzake de inspanningen die de publieke sector zich getroost – nuttig om de gegevens voor de publieke onderzoeksorganisaties bij die van het hoger onderwijs te voegen. Elk land heeft immers een specifiek nationaal innovatiesysteem, waardoor de publieke inspanningen in meer of mindere mate via een welbepaalde route verlopen. In België financieren de overheden vooral het hoger onderwijs dat instaat voor het merendeel van het O&O in de non-profitsector; in Frankrijk gebeurt dit vooral via publieke onderzoeksorganisaties.

De prestatie van de non-profitsector in België duiden we aan de hand van een internationale vergelijking van de O&O-intensiteiten van de publieke sector in de overige EU-lidstaten, Japan en de Verenigde Staten.

De landen met de hoogste algemene O&O-intensiteit van Europa, nl. Zweden (4,27%) en Finland (3,46%), voeren de lijst

in de non-profitsector

of vzw's zoals de *European Organisation for Research and Treatment of Cancer (EORTC)*.

In 2001 werd er in totaal in België voor 5,51 miljard euro aan O&O uitgegeven. Er werkten, in voltijdse eenheden, 55.949 personen in een O&O-functie. Een van de voornaamste maatstaven om de O&O-prestaties van een economie te meten, is gebruik te maken van de O&O-intensiteit. Deze indicator zet de O&O-bestedingen af tegen het bruto binnenlands product van een land. Wanneer we ons toeleggen op de O&O-intensiteiten van de uitvoeringssectoren, krijgen we het volgende beeld. De totale O&O-intensiteit voor België in 2001 bedroeg 2,17%. Het merendeel van de bestedingen wordt door de ondernemingen gedaan (1,56%). De non-profitsector is goed voor bijna een derde van het O&O in België: 1,54 miljard euro of een O&O-intensiteit van 0,61%. Hiervan kan 0,42% op rekening van het hoger onderwijs worden geschreven en 0,13% op die van de publieke onderzoeksorganisaties. Is de non-profitsector daarom het zwakke broertje in het Belgisch innovatiesysteem? Natuurlijk niet. Het idee is immers dat een

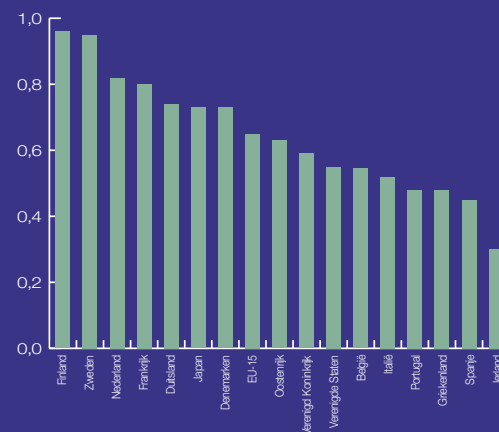
aan. Ze worden gevolgd door de belangrijkste handelspartners van België: Nederland, Frankrijk en Duitsland. Het is duidelijk dat er in België nog ruimte is om de O&O-intensiteit van de publieke sectoren te verbeteren. De relatief zwakke positie van België laat zich evenwel vooral verklaren door de geringe budgettaire ruimte.

Kenmerken van de O&O-bestedingen in de non-profitsector

De O&O-bestedingen in de non-profitsector bedragen in 2001 1,54 miljard euro. Prominent aanwezig, met 68,8% van alle O&O-bestedingen, is het hoger onderwijs en in het bijzonder de universiteiten die maar liefst 65,8% voor hun rekening nemen. Meer dan 20% van het O&O wordt verricht door de publieke onderzoekscentra (21,5%) en 5,7% door de collectieve onderzoekscentra. De resterende 4% kan op rekening van de publieke en particuliere vzw's worden geschreven.

In België financieren de overheden vooral het hoger onderwijs dat instaat voor het merendeel van het O&O in de non-profitsector

Publieke O&O-bestedingen in % van het BBP



Bron: België: Overleggroep CFS/STAT, 2002; overige landen: OESO, 2004.

Een vaststelling is dat een non-profitorganisatie in 2001 gemiddeld bijna 10 miljoen euro besteedt aan O&O. Dit gemiddelde is bijna tweemaal groter voor organisaties in de sector van het hoger onderwijs. Binnen deze groep besteden universiteiten gemiddeld meer dan 50 miljoen euro aan O&O en vormen terecht een speerpunt van het O&O-beleid. Een nauwkeuriger beeld krijgen we door gebruik te maken van de mediaan die rekening houdt met de scheve verdeling, d.w.z. er zijn meer kleinere O&O-spelers en slechts enkele grote die het gemiddelde 'vertekenen'. Hanteren we deze mediaan, dan besteedt een gemiddelde non-profitorganisatie bijna 828.000 euro. Een universiteit geeft dan 20 keer meer uit aan O&O.

Financiering van de non-profitsector

Geld vinden voor een inherent riskante bezigheid als O&O is niet gemakkelijk. Niet alleen voor een onderneming die daardoor andere investeringen moet uitstellen, maar evenmin voor diverse non-profitorganisaties die meedrijven op de besparingsrondes van de regeringen om de begrotingen in evenwicht te houden. Het hoger onderwijs is voor 69% op de overheid aangewezen voor zijn O&O-middelen. Voor de publieke onderzoekscentra is dat 67%. De bedrijven laten zich daarbij niet onbetuigd: 13% van het O&O in het hoger onderwijs wordt door hen gefinancierd, een aandeel dat 12% bedraagt in de publieke onderzoekscentra. Het belang van het bedrijfsleven in de reeds aangehaalde collectieve onderzoekscentra is daarentegen, met 63%, zeer groot. Toch financieren de verschillende overheden ruim een kwart van het O&O in deze non-profitorganisaties. Wordt er dan veel beroep gedaan op fondsen uit het buitenland, inclusief de Europese Unie? Het hoger onderwijs komt, met 7%, amper aan financiering toe. Dat ligt anders voor de publieke onderzoekscentra die voor 21% op deze bron aangewezen zijn. Deze uiteenlopende cijfergegevens onderstrepen nogmaals de enorme heterogeniteit die de non-profitsector kenmerkt.

De financiering dekt drie kostengroepen: personeelskosten, werking en uitrusting en investeringen. De personeelskosten vertegenwoordigen 60% van alle kosten van het O&O en tonen eens te meer aan dat het verrichten van O&O in de eerste plaats betekent een beroep doen op menselijk potentieel.

Wetenschapsgebieden

De O&O-inspanningen van het hoger onderwijs en de publieke onderzoekscentra moeten volgens zgn. «wetenschapsgebieden» worden gerapporteerd. Dit zijn niets anders dan amalgamen van wetenschappelijke richtingen en die laten zien waarin een land zich specialiseert. Bijgevoegde tabel schetst het belang van deze wetenschapsgebieden in termen van O&O-bestedingen en personeelsinzet en geeft terzelfder tijd aan welke enorme verschillen of complementariteiten er tussen het hoger onderwijs en de publieke onderzoekscentra bestaan.

De toegepaste wetenschappen, en in mindere mate de landbouwwetenschappen (o.a. biotechnologie), zijn vooral het speelveld van de publieke onderzoekscentra, terwijl de natuur-, exacte en medische wetenschappen binnen de muren van het hoger onderwijs beoefend worden. Het merendeel van de studenten in België kiest evenwel voor richtingen in de sociale en humane wetenschappen waarin er, blijkens de tabel, slechts relatief weinig O&O verricht wordt. Een dergelijke situatie kan op termijn leiden tot een relatieve schaarste aan onderzoekers.

Man, universitair, onderzoeker

Drie eigenschappen kenmerken de 12.589 personen (in voltijds equivalenten) die in 2001 in de non-profitsector actief waren: geslacht, kwalificatieniveau en O&O-functie. Mannen blijken het meest actief in de collectieve onderzoekscentra (3,6 keer meer dan vrouwen). Ook in de publieke centra werken er dubbel zoveel mannen als vrouwen. In het hoger onderwijs daalt deze ratio evenwel tot 1,3. Omdat er momenteel meer vrouwen dan mannen universitair onderwijs volgen, zal deze ratio in de toekomst wellicht verder dalen. In de relatief kleinste deelsector van de publieke en particuliere vzw's werken er 1,7 keer meer vrouwen.

In de totaliteit van de non-profitorganisaties werken er bijna 70% onderzoekers. Zij zijn betrokken bij de concipiëring en creatie van nieuwe kennis, producten, processen en methoden. Het is niet verwonderlijk vast te stellen dat driekwart van het O&O-personeel in het hoger onderwijs onderzoeker is. Bij de publieke onderzoekscentra en de publieke en particuliere vzw's is dat resp. 53% en 50% en minder dan de helft bij de collectieve onderzoekscentra (40%). O&O is namelijk ook een taak van technisch en daarmee gelijkgesteld personeel.

Publieke O&O-bestedingen in % van het BBP

	Natuur- en exacte wetenschappen	Toegepaste wetenschappen	Medische wetenschappen	Landbouw-wetenschappen	Sociale wetenschappen	Humane wetenschappen
O&O-bestedingen						
Hoger onderwijs	24,0	16,6	24,8	10,9	16,0	7,6
Publieke onderzoekscentra	10,5	65,1	1,8	14,6	1,7	6,3
Totaal bestedingen	20,8	28,2	19,3	11,8	12,6	7,3
O&O-personeel						
Hoger onderwijs	25,9	15,5	21,5	11,7	16,7	8,7
Publieke onderzoekscentra	10,6	49,1	3,3	26,0	2,4	8,6
Totaal personeel	23,1	21,7	18,2	14,3	14,1	8,7

Bron: CFS/STAT, 2002. Bewerking Federaal Wetenschapsbeleid.

Hun taak bestaat erin hun technische kennis en ervaringen aan te wenden als het erop aankomt de ontwikkelde concepten, producten en processen concreet gestalte te geven. Zij werken daarbij veelal onder toezicht van een onderzoeker. Deze categorie vinden we vooral terug bij de collectieve onderzoekscentra (49%) omdat precies daar veel tests en metingen ten behoeve van de (leden-)ondernemingen gedaan worden. Maar ook in de overige deelsectoren van de non-profit zijn zij onontbeerlijk. Ten slotte zijn de overige ondersteunende activiteiten (secretariaatswerk enz.) goed voor ongeveer 10% van het O&O-personeel.

Wat de scholingsgraad betreft, wekt het evenmin verbazing dat ruim driekwart een universitair diploma heeft. Ook nu weer zijn er verschillen volgens categorie: in het hoger onderwijs is dit, met 79%, het meest uitgesproken; in de collectieve centra, met 48%, het minst. Bijna 10% heeft een post-secundair diploma (31% in de collectieve onderzoekscentra) en 17% beschikt over andere kwalificaties (25% in de publieke onderzoekscentra).

Deze statistieken zijn voor de beleidsmakers niet zonder belang: elk beleid dat gericht is op het vergroten van de deelname van mensen aan O&O-activiteiten, moet met deze kenmerken terdege rekening houden.

Omgaan met complexiteit

De heterogeniteit van de non-profitsector is nergens zo duidelijk als wanneer het accent op het beleid ligt. De recente staatsvormingen hebben immers bevoegdheidsverschuivingen met zich meegebracht waardoor het gevaar voor versnippering niet denkbeeldig is geworden. Vooral bedrijven storen zich in toenemende mate aan deze versnippering. De gemeenschappen staan in voor het hoger onderwijs: de universiteiten, de autonome universitaire onderzoekscentra en de hogescholen. Voor de publieke onderzoekscentra zijn zowel de federale overheid, de gemeenschappen als de gewesten bevoegd. Op sommige gebieden zijn er centra die nog steeds onder de bevoegdheid van de federale overheid vallen. De collectieve onderzoekscentra staan ten dienste van welomschreven bedrijfstakken. Zo worden de centra «De Grootte» opgericht op verzoek van de bedrijven zelf. Ze ontvangen 63% van hun financiële middelen van (leden-)ondernemingen ten behoeve van hun O&O. Maar ook de

gewesten en de federale overheid dragen, met 25% van de financiering, hun steentje bij.

Het grote gevolg van dit verhaal is dat niet alleen het federale niveau handelend kan optreden om de doelstelling van 3% te bereiken. Sedert begin 2004 is er in België – naar het Nederlandse voorbeeld van het «innovatieplatform» – een «High Level Group 3%» onder voorzitterschap van Professor Luc SOETE opgestart. Academici, experts en mensen uit het bedrijfsleven zijn dus hierin vertegenwoordigd. Het resultaat van deze «denktank» moet dienen om het maatschappelijk debat te voeren, diagnoses te stellen en beleidsaanbevelingen te doen.

Toch is het tot op heden niet alleen bij praten gebleven. Omdat de voortrekkersrol van universiteiten en hogescholen hoog wordt ingeschat, worden de sociale bijdragen voor de onderzoekers met 50% verlaagd. Deze fondsen kunnen worden aangewend om nieuw onderzoek te starten of om extra onderzoekers aan te werven op bestaande programma's.

■ A.S.



MEER Contact: André SPITHOVEN – info.stat@belspo.be

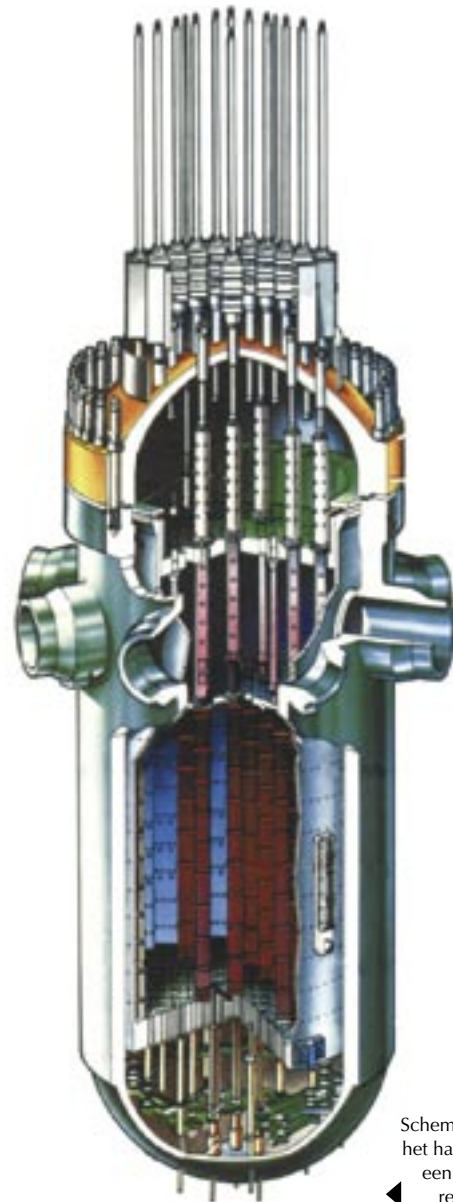
André Spithoven is licentiaat economie (VUB) en master in statistics for the social sciences (KUB). Hij is verantwoordelijk voor het verwerken en analyseren van de statistische gegevens binnen de Dienst Productie en Analyse van de O&O-indicatoren van het Federaal Wetenschapsbeleid.

LECTUUR *Onderzoek en ontwikkeling door de non-profitorganisaties in België – 2000-2001. Federaal Wetenschapsbeleid, 2004.*

bilateraal

België & Argentinië en het streven naar nucleaire veiligheid

Naar aanleiding van een Belgisch-Argentijns wetenschappelijk colloquium hebben het SCK•CEN (StudieCentrum voor Kernenergie in Mol) en de CNEA (Nationale Commissie voor Atoomenergie in Argentinië) in december 2002, en dit voor een duur van 26 maanden, een samenwerkingsproject op touw gezet op het gebied van nucleaire veiligheid. Het Federaal Wetenschapsbeleid steunt dit project - dat *Tango* gedoopt werd - met 150.000 euro.



Schema van het hart van een kernreactor.

HET TANGO-PROJECT

Dit project is samengesteld uit 3 subprojecten, gemeenschappelijk uitgevoerd door de CNEA en het SCK•CEN, in hoofdzaak dankzij uitwisseling van wetenschappers tussen beide onderzoekscentra.

De eerste twee projecten focussen op de veiligheidsaspecten van de Argentijnse Atucha-1 kernreactorkuip, het derde project is meer theoretisch gericht.

In project 1 heeft men monsters van het bij de bouw van de Atucha-1 reactorkuip gebruikte materiaal (staal) bestraald in de Belgische testreactor BR2. De aldus ondergaane bestraling stemt overeen met een stralingsdosis die de reactorkuip zou ondergaan na tweemaal zijn ontwerp levensduur. De monsters werden getest en geanalyseerd; de meetresultaten zijn ondersteunend voor de levensduurbepaling van de Atucha-1 reactorkuip.

Project 2 focust op een interlabo-vergelijking van meetwaarden en dosimetrische normen die de stralingsdosis van de Atucha-1 reactorkuip tijdens de voorbije tien jaar moet evalueren. Het feit dat de in beide laboratoria gemeten resultaten perfect overeenstemmen, is een bevestiging dat het meetsysteem en dus ook de meting van de stralingsdosis op de reactorkuip in het verleden valabel zijn.

Het derde project betreft het organiseren van een nauwe samenwerking op het gebied van computermodellen om de effecten van stralingen op het staal van reactorkuipmateriaal in kaart te brengen. Zo kon er een innoverende werkwijze worden uitgewerkt om de interactie-potentiaal tussen ijzer- en koperatomen (binaire systeem) te bepalen. Deze interactie bepaalt in bijzondere mate hoe koper, een onoplosbaar atoom in een ijzerstructuur, kan diffunderen en samenklitten in het ijzerrijk materiaal. Koper, als onzuiverheid aanwezig in kuipstaal, draagt in voorname wijze bij tot de degradatie van reactormaterialen onder neutronenbestraling.

Het project steunt in hoofdzaak op de uitwisseling van kennis tussen de twee partners: voor het SCK•CEN betreft dit meer bepaald het gebruik van de testreactor BR2 voor materiaalbestraling, terwijl de deskundigheid van Argentinië zich op het vlak van *computermodellen* situeert. Dit project omvat drie kernonderdelen:

- De studie van het staal van de Argentijnse Atucha-1 reactorkuip (kerncentrale in de buurt van Buenos Aires), op basis van bestralingen die in de BR2-reactor in België werden uitgevoerd.
 - De vergelijking van meetresultaten tussen de laboratoria om kalibratie en overeenstemming te verzekeren op het vlak van neutronendosimetrie.
 - Het op punt stellen van computermodellen die materialenveranderingen onder invloed van straling voorspellen.
- De na minder dan twee jaar bekomen resultaten zijn zeer bemoedigend en maak-

ten een officiële voorstelling van de projectwerkzaamheden meer dan noodzakelijk. Daarom werd er een derde colloquium georganiseerd in het Palacio San Martin in Buenos Aires. Dit evenement ging door op 25, 26 en 27 oktober laatstleden en was het trefpunt van een vijftigtal Belgische en Argentijnse deskundigen, industriëlen en officiële personen.

Aan het slot van dit colloquium werd een «intentiebrief» ondertekend door Jose ABRIATA, Voorzitter van de CNEA, en Pierre D'HONDT, divisiedirecteur van het SCK•CEN: de twee ondertekenaars hebben er zich verbonden tot voortzetting van de vruchtbare samenwerking. ■ **D.F. (in Argentinië)**

MEER Het StudieCentrum voor Kernenergie:
www.sckcen.be

Prijzen

De twee openbare omroepen VRT en RTBf zijn onlangs bekroond op het Internationaal Festival voor wetenschappelijke televisie-uitzendingen in Parijs. Er waren in totaal 48 inzendingen. *Het geheim van de maagd* van Jacques SERVAES, Ann LEPERE en Marc MORAS (VRT) en *Les enfants d'Hermès et d'Aphrodite* van Dominique BURGE (RTBf) kregen respectievelijk de gezondheidsprijs en de magazineprijs.

In *Het geheim van de maagd* doet Pierre-Yves KAIRIS, een wetenschapper die verbonden is aan het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium (KIK), het relaas van een ontdekking. Wanneer hij de verzameling foto's inkijkt die de Duitsers tijdens de Eerste Wereldoorlog hebben genomen, botst hij op een foto die een al twee eeuwen vermist doek lijkt voor te stellen van de beroemde Franse schilder Nicolas POUSSIN (1594 – 1665), met als titel *La Mort de la Vierge*. Deze vondst zou des te interessanter zijn omdat het om het enige schilderij van POUSSIN gaat uit zijn Franse periode, vóór hij in 1624 naar Italië vertrok.

De tweede documentaire gaat over het feit dat gynaecologen het soms moeilijk hebben om na de geboorte het geslacht te bepalen. Men spreekt dan van een gestoorde geslachtsdifferentiatie.

Op 21 oktober kreeg een team van de Universiteit Gent, bestaande uit Karolien DE BOSSCHER, Wim VANDEN BERGHE en prof. Guy HAEGEMAN, de eerste prijs van het VRT-programma *Overleven*. Er is een prijs van 2.000 euro aan verbonden voor een wetenschappelijke verhandeling over een nieuwe potentiële ontstekingsremmer. *Van geduchte woestijnplant tot beloftevol geneesmiddel* belicht de ontdekking van een giftige woestijnplant die hoopvolle perspectieven opent voor de geneeskunde. Of hoe toeval en vooral leergierigheid de wetenschap vooruithelpen. De momenteel gebruikte ontstekingsremmers zoals cortisone hebben, in tegenstelling tot deze plant, heel wat bijwerkingen.

De tweede prijs ging naar *Op zoek naar aardbevingen*. Op 26 december 2003 deed zich in Bam (Iran), in een dichtbevolkt gebied, een aardbeving voor die duizenden mensenlevens kostte. De bevolking is echter niet voorbereid op dit soort rampen. Geologen stellen op basis van hun onderzoek, onder meer in het Turkse Sagalassos, historisch-seismische kaarten op, in de hoop aardbevingen te kunnen voorspellen of zelfs te voorkomen.

De derde prijs ging ex aequo naar *Exotische kernfysica* en *Oortjes*



« La Mort de la Vierge » Nicolas POUSSIN © IRPA / KIK ▲

Luc TRULLEMANS ▼

voor stotteraars.

De prijs voor de beste wetenschappelijke bijdrage aan het magazine *EOS* werd toegekend aan *Uitgekookte wetenschapper op een bedje van biodiversiteit* van Jürgen TACK. De auteur beschrijft daarin op een leuke manier hoe de mens zijn verantwoordelijkheid kan opnemen voor het milieu.

Op 15 november, het feest van de dynastie, overhandigde Senaatsvoorzitster Anne-Marie LIZIN aan Luc TRULLEMANS, onze collega van het Koninklijk Meteorologisch Instituut en weerman van de commerciële zender RTL-TVI, het ereteken van commandeur in de Leopoldsorde. Luc TRULLEMANS begeleidde tal van expedities met heteluchtballons, die hij met zijn weersvoorzichten met succes over zeeën en oceanen loodste.



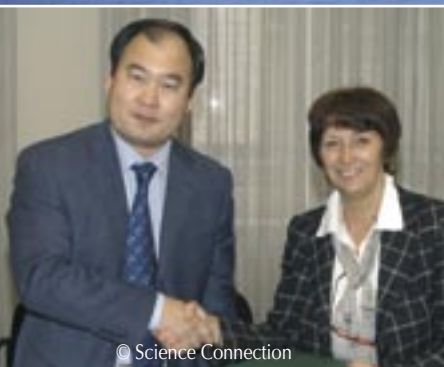
MEER Tv-programma *Overleven* (VRT): www.canvas.be

Tv-programma *Matière grise* (RTBF): www.matieregrise.be

Magazine *EOS*: www.eos.be

Platform «biodiversiteit»: www.biodiversity.be

LECTUUR *Wetenschappelijke televisieprogramma's: uitzending en waarneming (Wetenschappelijke televisieprogramma's: televisie, publieke kennis en wetenschappen; de Vlaamse ervaring):* www.belspo.be/belspo/home/publ/pub_ostc/tv/BrochNL.pdf



© Science Connection

China

Monnik DESMETH, adviseur-generaal voor wetenschaps-aangelegenheden en hoofd van de dienst Coördinatie van het Federaal Wetenschapsbeleid, en Yin JUN, divisiedirecteur op het departement internationale samenwerking van het Chinese ministerie voor Wetenschap en Technologie, ondertekenden elk in naam van hun land de overeenkomst voor wetenschappelijke en technische samenwerking.

Op 23 november 1979 ondertekenden de Belgisch-Luxemburgse Economische Unie en de Chinese Volksrepubliek een bilaterale overeenkomst voor economische, industriële, wetenschappelijke en technische samenwerking.

In dit verband hield de Gemengde Commissie voor Wetenschappelijke en Technische Samenwerking op 20 oktober in Brussel haar 15^{de} zitting (de commissie komt om de twee jaar bijeen, afwisselend in China en in België).

Tijdens die zitting werden, na een in mei gelanceerde oproep tot het indienen van voorstellen, verschillende projecten voor wetenschappelijke en technische samenwerking geselecteerd. Beide partijen zullen ze gezamenlijk uitvoeren op basis van gelijkheid en wederzijds belang. De projecten omvatten diverse domeinen: ruimtevaartonderzoek, duurzaam milieubeheer, biodiversiteit (micro-organismen), normalisering en transport/mobiliteit.

Zoals steeds sluiten deze projecten aan bij de federale bevoegdheden inzake onderzoek en zijn zowel Vlaamse en Franstalige universiteiten als de Federale wetenschappelijke instellingen erbij betrokken, om zo de oprichting van kennisnetwerken te bevorderen.

MEER Monnik DESMETH: coordination@belspo.be

Gebouwen

De Regie der Gebouwen staat op 1 januari 2005 het «Jekay»-huis voor een periode van vijftig jaar af aan de vzw **Muziekkapel Koningin Elisabeth** in Waterloo.

Dit gebouw is aan een opknapbeurt toe en wordt ter beschikking gesteld van de vzw voor een symbolische huurprijs van één euro per jaar. Het is de bedoeling er topmusici als Augustin DUMAY (viool) en José VAN DAM (zang) masterclasses te laten geven. De Kapel werd opgericht in de jaren dertig om muzikanten te scholen die konden wedijveren met de virtuozen uit de toenmalige Sovjetunie. Ze heeft als hoofdtak jonge muzikanten de kans te geven om zich te vervolmaken.

De Muziekkapel geniet internationale faam en krijgt van het Federaal Wetenschapsbeleid een jaarsubsidie van 167.000 euro.



© Paul Louis



van links naar rechts : Alain HUBERT, ontdekkingsreiziger en directeur van de IPF; prins Filip ; minister van Wetenschapsbeleid Marc VERWILGHEN en Luc SCHUITEN.

Rechtzetting: In het oktobernummer van *Science Connection* kondigden we aan dat er binnenkort een depot van het Rijksarchief wordt ondergebracht in een industriegebouw in Péronnes-lez-Binche. Het project bevindt zich echter nog altijd in de studiefase; er is dus nog niets definitief beslist.

Het wetenschappelijk avonturenpark PASS in Frameries heeft onlangs zijn “Palais des images” geopend. Het is een kubusvormige structuur waarbij op vijf van de zes zijden 12 meter hoge beelden geprojecteerd worden en waarin 18 luidsprekers zijn geïntegreerd.

Een film van 24 minuten met als titel *Heeft de toekomst nog een toekomst?* toont hoe de mens zijn planeet niet alle en vorm geeft, maar ook dreigt kapot te maken.

Verder is er in het paleis een tentoonstelling over de uitdagingen van duurzame ontwikkeling.

Het beeldenpaleis wordt gefinancierd door het Federaal Wetenschapsbeleid.

De film is te bekijken in het Franse paviljoen op de wereldtentoonstelling in Aichi (Japan) in 2005, met als thema «de wijsheid van de natuur».



© PASS

Op 21 oktober onthulde prins Filip de maquette van «Polaris», het observatorium voor klimaatveranderingen van de Internationale Poolstichting (IPF), waarvan hij erevoorzitter is. De maquette is het werk van architect Luc SCHUITEN. Daarbij trekt vooral een trap die de ijskap voorstelt, waar de ontwerper naar wijst, de aandacht.



- **MEER** Muziekkapel Koningin Elisabeth: www.mkke.be
- Internationale Poolstichting: www.polarfoundation.org
- Het wetenschappelijk avonturenpark PASS: www.pass.be
- De wereldtentoonstelling in Aichi: www.expo2005.or.jp



© Science Connection

van links naar rechts: Théo PIRARD, Christian DU BRULLE, Benny AUDENAERT en Dawinka LAUREYS, de auteurs van het boek



Boek

Op 18 oktober werd het boek *Belgen in de ruimte* officieel voorgesteld. Plaats van het gebeuren was – heel toepasselijk – het Planetarium.

In zijn toespraak voor tal van prominenten, onder meer van de Europese Ruimtevaartorganisatie ESA, wees minister VERWILGHEN erop dat België de voorbije drie decennia baanbrekend werk heeft verricht, dankzij de deskundigheid en de inzet van zijn onderzoekers en ingenieurs, maar ook dankzij zijn Europese en internationale partners, die ons land hun vertrouwen hebben geschonken en ons met succes hebben meegeloofd in het ruimteavontuur.

Daarop inpikkend herinnerde co-auteur Théo PIRARD eraan dat België over vier troeven beschikt die het tot het «grootste van de kleine ESA-landen» maken: wetenschappelijke knowhow, een hoogtechnologische industrie, een aan economisch belang winnende ruimtevaartsector en een open beleid.

De winnaars van de wedstrijd die gepubliceerd werd in *Science Connection* van oktober zijn:

BAERT, Patrick (Zwevegem), DEKONINCK, Marc (Sint-Amandsberg), GALLIAERT, Peter (Gent), GEVAERT, Ruben (Sint-Truiden), KELLENS, Marc (Gentbrugge), NULENS, Rik (Maaseik), RINGOOT, Albert (Lebbeke), TIMMERMANS, Jean-Paul (Tienen), VAN LOOCK, Raf (Diepenbeek) en VANDEZANDE, Marc (Tildonk).

Het juiste antwoord was: PROBA (PRoject for On Board Autonomy)

Dit keer kunt u de rijk geïllustreerde catalogus winnen van de tentoonstelling «*Tatu – Tattoo!*», die nog loopt tot 27 februari 2005 in de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis. U hoeft gewoon het juiste antwoord te geven op de volgende vraag: «**Hoe heet de tatoeagekunst in Japan?**»

Stuur vóór 21 januari 2005 een e-mail naar scienceconnection@belspo.be of een gele briefkaart met het juiste antwoord, en vermeld daarbij uw naam en adres. Uit de juiste antwoorden worden tien winnaars geloot.



© MRAH/KMKG

Gender

In Luik lopen momenteel drie tentoonstellingen rond hetzelfde thema: «*Vrouwelijk – Mannelijk*». De eerste tentoonstelling, over de knowhow van vrouwen tijdens de industriële omwentelingen, heeft plaats in het *Maison de la métallurgie et de l'industrie*; de tweede, over «liefde» bij dieren, is te bekijken in *Aquarium* en het *Maison de la science*; de derde heeft als thema «vrouwen, wetenschap en technologie», en is ondergebracht in de *Salle Saint-Georges*.

De drie tentoonstellingen nodigen de bezoeker op een intelligente en humoristische manier uit om na te denken over de rol van de vrouw in natuur, wetenschap en industrie. Deze triptiek maakt deel uit van een reeks evenementen die zijn gepland voor 2005 (dat in het teken staat van de wetenschap in het land van Luik) en 2006 (dat het jaar van de elektriciteit wordt).

Op termijn moet er aan de oevers van de Maas een centrum komen voor de popularisering van de wetenschap, dat zelf deel uitmaakt van een netwerk, naast het PASS, Parentville en Redu.

MEER De site van de tentoonstelling: www.feminin-masculin.be

Vrouwen en wetenschap, een site van de Europese Commissie: www.cordis.lu/improving/women/home.htm

LECTUUR *Faits et Gestes n° 12: Les études et les carrières scientifiques au féminin*, uitgegeven door het Secretariaat-Generaal van het ministerie van de Franse Gemeenschap van België, Brussel, 2004.



Benoeming

Op 23 november benoemde de Raad van Bestuur van de Europese Centrale Bank (ECB) Lucrezia REICHLIN, hoogleraar economie aan het *European Centre for Advanced Research in Economics and Statistics (Université libre de Bruxelles)*, tot directeur-generaal van het departement onderzoek van de ECB.

Mevrouw REICHLIN is benoemd voor vijf jaar en treedt officieel in dienst op 15 februari 2005.

Voor ze in 1994 hoogleraar werd aan de ULB bekleedde ze verschillende functies aan de Handelsschool van de Columbia University in New York, het *Observatoire français des conjonctures économiques* in Parijs en het Europees Universitair Instituut in Firenze.

Momenteel doceert ze econometrie en tijdreeksen aan de ULB. Haar macro-economisch en econometrisch onderzoek is vooral gericht op het ontwikkelen van methoden om de oorzaken van economische schommelingen op te sporen en een onderscheid te maken tussen tijdelijke en permanente schommelingen. Ze paste deze methoden toe op economische voorspellingen en op het ontwerpen van indexen van economische activiteit en inflatie. (bron: Belga)

Lopende en toekomstige evenementen

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

De evenementen in het kader van de 175^{ste} verjaardag van België zijn vergezeld van het icoontje



CONFERENTIES EN COLLOQUIA

■ 15 DECEMBER 2004

Medewerking of accommodatie? Een nieuwe geschiedenis van de Vereniging der joden in België, SOMA.

(Meer: Chantal KESTELOOT; cegesoma@cegesoma.be)

■ 20 DECEMBER 2004

BeGrid Seminar, KULeuven.

(Meer: Rosette VAN DEN BROUCKE; rosette.vandenbroucke@belnet.be)

■ 21 DECEMBER 2004

Satellietrekening van de IZW's : een nieuwe statistisch instrument voor het middenveld, Nationale Bank van België.

(Meer: Aziz NAJJ; research@belspo.be)

■ 12 JANUARI 2005

Business as usual? La police bruxelloise sous deux occupations (1914 - 1918 et 1940 - 1944), SOMA.

(Meer: Chantal KESTELOOT; cegesoma@cegesoma.be)

■ van 12 tot 18 FEBRUARI 2005

Earth & Space, (plaats nog te bepalen).

(Meer: Elke DELVOYE – Jean-François MAYENCE; space@belspo.be)

■ 22 APRIL 2005

Entre la ville, la noblesse et l'Etat: Philippe de Clèves (1456 – 1528), homme politique et bibliophile, Koninklijke Bibliotheek.

(Meer: Bernard BOUSMANNE; bernard.bousmanne@kbr.be)

■ 20 MEI 2005

Het transport van munten door de eeuwen heen, Koninklijke

Bibliotheek. (Meer: François de CALLATAÏ; francois.de.callatay@kbr.be)



TENTOONSTELLINGEN in de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis

- > 31 DECEMBER 2004
Tussen foto en film
 - > 31 DECEMBER 2004
Verfijnde kunstnijverheid. Kant in de 19^{de} en de 20^{ste} eeuw
 - > 30 JANUARI 2005
Onze eindejaarsfeesten: legenden en gebruiken (Hallepoort)
 - > 20 FEBRUARI 2005
Aan tafel bij de prins. Het Orléansservies van Doornik's porselein
 - > 27 FEBRUARI 2005
Tatu-Tattoo !
 - > 27 FEBRUARI 2005
(Im)perfect by design
(Meer: www.imperfectbydesign.be)
 - > 17 APRIL 2005
Jazz in Little Belgium
(Muziekinstrumentenmuseum)
- ### in de Koninklijke Bibliotheek van België
- > 8 JANUARI 2005
Boetseren met potlood. Tekeningen van beeldhouwers van de 17^{de} eeuw tot heden
 - van 14 JANUARI tot 19 FEBRUARI 2005
Devotie en volksgeloof in de verzamelingen van de Koninklijke Bibliotheek
 - van 25 FEBRUARI tot 9 APRIL 2005
COLLAERT-pretten

in het Museum voor Natuurwetenschappen

- > 15 MEI 2005
Kriebelbeestjes
- ### in het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika
- van 4 FEBRUARI tot 9 OKTOBER 2005
Het geheugen van Congo : de koloniale tijd
(Meer: www.congo2005.be)
- ### in de Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België
- > 30 JANUARI 2005
Van (aanleg)tekening tot schilderij.
Sebastiaan VRANCX en zijn samenwerking met andere meesters
- ### in het Paleis voor Schone Kunsten
- van 18 FEBRUARI tot 15 MEI 2005
Visionair België. C'est arrivé près de chez nous
 - van 18 FEBRUARI tot 15 MEI 2005
Zonderlinge denk-beelden
 - van 23 FEBRUARI tot 15 MEI 2005
Magritte en fotografie



Naast de algemene directies “Onderzoeksprogramma’s en Ruimtevaart”, “Coördinatie en Wetenschappelijke informatie” en “Communicatie en valorisatie” omvat het Federaal Wetenschapsbeleid 10 Federale wetenschappelijke instellingen en 3 Staatsdiensten met afzonderlijk beheer:

	Het 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
	De Koninklijke Bibliotheek van België www.kbr.be + (32) (0)2 519 53 11
	Het Studie- en Documentatiecentrum “Oorlog en Hedendaagse Maatschappij” www.cegesoma.be + (32) (0)2 556 92 11
	Het Belgisch Instituut voor Ruimte-aëronomie www.aeronomie.be + (32) (0)2 373 04 04
	Het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen www.natuurwetenschappen.be + (32) (0)2 647 22 11
	Het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium www.kikirpa.be + (32) (0)2 739 67 11
	Het Koninklijk Meteorologisch Instituut van België www.meteo.be + (32) (0)2 373 05 08
	Het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika www.africamuseum.be + (32) (0)2 769 52 11
	De Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis www.kmkg-mrah.be + (32) (0)2 741 72 11
	De Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België www.fine-arts-museum.be + (32) (0)2 508 32 11
	De Koninklijke Sterrenwacht van België www.astro.oma.be + (32) (0)2 373 02 11
	Het Paleis voor Congressen van Brussel www.palcobru.be + (32) (0)2 515 13 11
	De Dienst voor wetenschappelijke en technische informatie www.stis.fgov.be + (32) (0)2 519 56 40
	Het Paleis voor Schone Kunsten www.bozar.be + (32) (0)2 507 84 44

Science Connection is een gratis magazine van het Federaal Wetenschapsbeleid.

Verantwoordelijke uitgever:

Dr. Philippe METTENS, Wetenschapstraat 8 B - 1000 – Brussel

Coördinatie:

Pierre DEMOITIÉ (F) en Patrick RIBOUVILLE (N)

+ (32) (0)2 238 34 11

scienceconnection@belspo.be - www.scienceconnection.be

Redactie:

Renaud ADAM, Benny AUDENAERT (Space Connection), Madeleine BRILOT, Frank CAESTECKER, Pierre DEMOITIÉ, Ingrid DE MEÛTER, Els CORNELISSEN, Didier FLAGOTHIER, Chantal FONTAINE, Marie-Christine JANSSENS, Xavier LEPOIVRE, Patrick RIBOUVILLE en André SPITHOVEN

Abonnement:

abo.scienceconnection@belspo.be - www.scienceconnection.be

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

Concept en layout :

Chris Communications - www.chriscom.be

Science Connection is in PDF-formaat verkrijgbaar in het Nederlands en in het Frans op www.belspo.be

Het volgende nummer verschijnt in februari 2005.

Science Connection is een uitgave van het Federaal Wetenschapsbeleid.

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 gemoeid zijn en voor zover dat 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.

Science Connection is lid van de Vereniging van Wetenschappelijke en Culturele Tijdschriften.

© Federaal Wetenschapsbeleid 2004.

Reproductie is toegelaten mits bronvermelding.

BOZAR EXPO

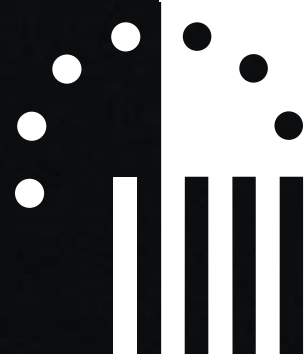


PALAIS DES
BEAUX-ARTS,
BRUXELLES
PALEIS VOOR
SCHONE KUNSTEN,
BRUSSEL
CENTRE FOR
FINE ARTS,
BRUSSELS



INFO WWW.BOZAR.BE | + 32 (0)2 507 84 44

Avec le soutien de la Banque Nationale
Met de steun van de Nationale Bank



De maan,

onze bijzondere buur
deel 1



De maan, onze bijzondere buur

deel 1

Een dochter van de aarde

- Opnieuw belangstelling voor onze ruimtebuur
- De maan speelt een sleutelrol
- Een venster op de geschiedenis van de aarde

Een merkwaardige wereld

- Een «oneffen» hemellichaam
- «Zeeën» en hoogland
- Fasen en getijden
- Een uniek verschijnsel:
zons- en maansverduisteringen

Terugkeer naar de maan

- De maanrace
- Onze ruimtebuur opnieuw in het vizier

De eerste mannen op de maan. Neil Armstrong (links) en Edwin Aldrin ontvouwen de Amerikaanse vlag op het maanoppervlak op 21 juli 1969. (NASA)

23 september 2003. Europa op weg naar de maan: een Ariane 5 lanceert de sonde SMART 1. (ESA)

Coverfoto:

De aarde en de maan gefotografeerd vanuit de spaceshuttle Discovery in 1998. (NASA)



Een dochter van de aarde

27 september 2003. Kourou, Frans Guyana in het noorden van Zuid-Amerika. Op Europa's ruimtehaven staat een fel verlichte Ariane 5-raket klaar voor de lancering. De ontsteking van de Vulcain-motor van de centrale rakettrap kleurt de hemel oranje. Gedurende zes seconden gaat de raket verticaal omhoog. In spanning - ruimtevaart is nog altijd geen routine - volgen de vluchtleiders hoe achtereenvolgens de Indiase televisie- en communicatiesatelliet Insat 3E en de kunstmaan e-BIRD voor internetverbindingen voor rekening van de organisatie Eutelsat in een baan om de aarde komen.



Opnieuw belangstelling voor onze ruimtebuur

Maar Ariane 5 heeft nog een derde, heel bijzondere passagier aan boord. *SMART 1* is de eerste maansonde van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA. Met het programma SMART of *Small Missions for Advanced Research in Technology* wil ESA nieuwe technologie uittesten, waarmee, in dit geval, latere ruimtesondes de uithoeken van ons zonnestelsel moeten verkennen. SMART 1 moet in de eerste plaats met zijn ionenmotor zogenaamde *zonne-elektrische propulsie* uitproberen. Het ruimtetuig kreeg daarenboven nog een interessante reisbestemming: de maan.

De maan is zo gewoon en tegelijk toch zo bijzonder. Het is de naaste reisgezel van de aarde in haar tocht doorheen de kosmos. Het hemellichaam is altijd een symbool geweest

van mysterie en romantiek en een bron van inspiratie voor schrijvers en dichters. Duizenden jaren lang was de maan voor de mens een onbereikbare droombestemming. Pas met de uitvinding van de telescoop in het begin van de zeventiende eeuw werd duidelijk dat de maan net als de aarde geen vlak oppervlak heeft en dus niet «perfect» is. De Italiaanse natuurkundige en filosoof en grondlegger van de moderne astronomie Galileo Galilei (1564-1642) kon met zijn primitieve sterrenkijkers kraters en bergen ontwaren. Hoe lonkte onze buur naar de aardbewoners... Maanreizen spraken tot de verbeelding. In 1865 publiceerde Jules Verne (1828-1905) *De la terre à la lune* (*Van de aarde naar de maan*), de misschien wel bekendste maanreis in



De maan lijkt aan een comeback toe. Een prachtige opname gemaakt in december 1972 door de bemanning van de Apollo 17. (NASA)

de literatuur. Op dat ogenblik was in Rusland *Konstantin Tsiolkovski* (1857-1935) al geboren. Zijn theoretisch werk zou ruimtevaart precies honderd jaar na zijn geboorte ook echt mogelijk maken.

Op 4 oktober 1957 openden de Sovjets het tijdperk van de ruimtevaart met de lancering van de eerste *Spoetnik*. De Koude Oorlog en de bijbehorende ruimterace zorgden ervoor dat nog geen twaalf jaar later de eeuwenoude droom van de mens werkelijkheid werd: op 21 juli 1969 zette de Amerikaanse astronaut Neil Armstrong tijdens de missie van de *Apollo 11* zijn beroemde *kleine stap voor de mens, een grote sprong voor de mensheid* op het stoffige oppervlak van de maan.

Daarmee hadden de Amerikanen de hoofdvogel afgeschoten. De Russen moesten in het maanverhaal afhaken. Nooit wandelde een Russische kosmonaut op de maan. De toenmalige Sovjet-Unie slaagde er wel in twee onbemande *Loenochod*-wagentjes op het maanoppervlak te laten rondrijden en bij drie gelegenheden brachten *Loena*-ruimtesondes brokjes maangrond terug naar de aarde.

Het laatste duo van in totaal 12 Amerikaanse astronauten liep in december 1972 op de maan. Sindsdien hebben geen menselijke voetstappen het maanoppervlak nog beroerd. Maar begin 2004 kondigde de Amerikaanse president Bush aan dat hij opnieuw mensen naar de maan wil sturen

en op termijn ook een bemande ruimtemissie naar Mars ondernemen.

De maan lijkt dus aan een comeback toe. Er is alvast opnieuw belangstelling om onze natuurlijke satelliet weer met onbemande ruimtesondes te onderzoeken. Dat de maan nog veel geheimen heeft toonden de gegevens die de Amerikaanse sondes *Clementine* en *Lunar Prospector* in de jaren '90 verzamelden. Een van hun opmerkelijkste vaststellingen was dat er zich op de maan allicht grote hoeveelheden ijs bevinden. Dat zou de vestiging van bases op de maan en de toekomstige verkenning ervan danig kunnen vergemakkelijken. Maar veel vragen wachten nog op een definitief antwoord. Ruimtetuigen als de Europese SMART 1 moeten ze helpen beantwoorden.

Heel opvallend is ook de belangstelling van de «nieuwe» ruimtegrootmachten voor de maan. Na Europa met zijn technologische sonde SMART 1 willen ook Japan, India en China weldra ruimtesondes naar de maan sturen. China, dat in oktober 2003 voor het eerst een ruimtevaarder in een baan om de aarde bracht, wil op termijn *taikonauten* naar de maan sturen. Wie weet spreekt de dertiende mens op de maan wel Chinees?

De maan speelt een sleutelrol

We beginnen ons maanverhaal bij de geboorte van onze natuurlijke satelliet. Eeuwenlang hebben onderzoekers zich afgevraagd hoe de maan is ontstaan. In ieder geval hebben de aarde en haar kompaan een miljarden jaren lange gemeenschappelijke geschiedenis.

«De maan is een dochter van de aarde en zij speelt een sleutelrol bij het beter begrijpen van onze eigen oorsprong én bij de verdere verkenning van het zonnestelsel», zegt SMART 1-projectwetenschapper Bernard Foing. Hij verwijst daarbij naar de nu vrij algemeen aanvaarde theorie dat de maan zo'n 4,6 miljard jaar geleden kort na de geboorte van het zonnestelsel ontstond. Volgens deze theorie sloeg een ronddwalend hemellichaam ter grootte van de planeet Mars op de aarde in. Als gevolg van de catastrofale inslag werden brokstukken de ruimte in geslingerd. Een aantal

daarvan klonterden in een baan rond de aarde samen tot de maan. Hoewel vrij algemeen aanvaard is deze zogenaamde *Giant Impact*-theorie nog niet onomstotelijk bewezen.

Vóór ze de maanstenen en bodemmonsters konden onderzoeken die Amerikaanse *Apollo*-astronauten tussen 1969 en 1972 op het oppervlak van de maan hebben verzameld en die Russische *Loena*-sondes naar de aarde brachten, was er onder onderzoekers geen algemene consensus over de oorsprong van de maan.

Eén theorie stelde dat de aarde eerst was ontstaan en dat een groot hemellichaam bij een passage materiaal uit de aarde losrukte waaruit dan de maan werd geboren. Volgens een andere ontstond de maan elders in het zonnestelsel en werd ze door onze planeet tijdens een nauwe passage «ingevangen». Of nog: de aarde ontstond alleen en na

Het materiaal dat door «Theia» de ruimte werd ingeslingerd klonterde in een baan om de aarde samen tot de maan. (ESA)

De Giant Impact-theorie is momenteel de meest aanvaarde in verband met het ontstaan van de maan. (ESA)

Astronaut Harrison Schmitt bij de maanauto tijdens het voorlopig laatste bezoek van mensen aan de maan in december 1972. (NASA)



miljoenen jaren werd een ring van stof en gesteente rond de planeet gevormd, die te vergelijken is met de ringen rond de planeet Saturnus. Die ring zou dan uiteindelijk op de een of andere manier de maan hebben gevormd. Nog een andere hypothese stelde dat de nog jonge aarde zo snel rond haar as zou hebben gedraaid dat de maan zich «afsplijste». De hypothese van de gezamenlijke oorsprong stelde dan weer dat de maan en de aarde samen ontstaan zijn als een «dubbelplaneet» uit dezelfde oernevel waaruit ook de zon en de andere planeten zijn geboren.

Maar bij bijna alle hypothesen ondervonden onderzoekers grote problemen om het huidige systeem aarde-maan te verklaren. Tegen de impacttheorie was het minst in te brengen. De bodemstalen die tijdens het Apollo-programma naar de aarde werden gebracht leverden nieuwe gegevens op en gaven aanleiding tot deze theorie, die werd ontwikkeld in de jaren '70 en verder werd uitgewerkt op het eind van de jaren '80. In 1984 kwamen in Kona (Hawaii) deskundigen van over heel de wereld samen om over het ontstaan van de maan te discussiëren. De *Giant Impact*-hypothese werd de vooraanstaande theorie en dat is sindsdien ook zo gebleven.

Maar er blijven een aantal onduidelijkheden. Er zijn twijfels of er wel voldoende materiaal de ruimte werd ingeslingerd om het ontstaan van een hemellichaam als de maan te kunnen verklaren. Recente berekeningen suggereren van wel. De inslag zou veel heviger zijn geweest dan oorspronkelijk gedacht en zelfs een deel van het aardoppervlak hebben doen verdampen.

Het hemellichaam dat met de aarde botste zou een *protoplaneet* geweest zijn die tussen de aarde en de planeet Mars in rond de zon draaide. Er wordt soms wel naar verwezen als *Theia*. Bij de botsing tussen *Theia* en de aarde kwam materiaal van het oppervlak en de mantel van onze planeet in een baan rond de aarde terecht. Het vormde een schijf waarin verschillende kleine maantjes ontstonden die uiteindelijk samenklonterden. Het is nog gissen over wanneer de aarde precies door *Theia* getroffen zou zijn. Misschien gebeurde het al minder dan 100 miljoen jaar na het ontstaan van de aarde, een habbekrats in vergelijking met de 4,6 miljard jaar die de aarde oud is.

De maan lijkt ook zeer snel gevormd te zijn. Tussen de inslag en de vorming van de maan zouden misschien maar

100 jaar verlopen zijn. De maan, die zich elk jaar enkele centimeters van de aarde verwijderd, draaide toen ook veel dichter bij de aarde dan nu. Naarmate de maan zich verder van de aarde verwijderde begon de aarde trager rond haar as te draaien zodat een dag op onze planeet almaar langer duurde.

Er zijn verschillende argumenten die pleiten voor de inslagtheorie. Zo heeft de aarde een grote kern van ijzer en de maan niet. Een gezamenlijke oorsprong van de aarde en de maan zou dit moeilijk kunnen verklaren. Dat komt omdat het ijzer van de aarde al in de kern van onze planeet was weggezonden tegen de tijd dat de grote inslag gebeurde. De brokstukken die na de botsing de ruimte werden ingestoten kwamen dus uit de ijzerarme rotsachtige mantel van de aarde en het materiaal waaruit *Theia* bestond. Volgens computerelementen zou de ijzeren kern van deze «impactor» bij de inslag gesmolten zijn en zich vermengd hebben met de ijzeren kern van de aarde. Dat de maan zo goed als geen ijzer bevat blijkt ook uit de dichtheid van onze ruimtebuur: 3,3 gram per kubieke centimeter tegenover 5,5 gram per kubieke centimeter voor de aarde.

Anderzijds tonen de Apollo-bodemmonsters en de waarnemingen van de Amerikaanse sondes *Clementine* en *Lunar Prospector* dat op de maan veel *anorthosiet* voorkomt, een gesteente dat rijk is aan aluminium. *Anorthosiet* ontstaat wanneer gesmolten rots traag koelt en lichte aluminiumrijke mineralen naar het bovenste deel van het magna drijven. Ook dit verschijnsel kan bijna uitsluitend verklaard worden door een enorme inslag van een massief hemellichaam op de aarde.

Een aanwijzing dat de maan in de buurt van de aarde moet zijn ontstaan is de samenstelling van de maanrotsen. De verhouding van zuurstofisotopen daarin is dezelfde als op de aarde. Bij Marsrotsen en meteorieten, afkomstig uit andere delen van het zonnestelsel, is die anders.

Verder is het systeem aarde-maan vrij uniek in het zonnestelsel, wat er ook op wijst dat het niet het gevolg is van een of andere evolutie, maar van een vrij uitzonderlijke catastrofale gebeurtenis.

«De maan is een dochter van de aarde en zij speelt een sleutelrol bij het beter begrijpen van onze eigen oorsprong én bij de verdere verkenning van het zonnestelsel»



De maanrotsen die de Apollo-astronauten naar de aarde brachten leerden veel over hoe de maan is ontstaan. Dit is een bodemstaal van 128 gram, meegebracht door de bemanning van Apollo 16 in 1972. Het is ouder dan het merendeel van de rotsen op de aarde. (NASA)

De horizon van de aarde gefotografeerd tijdens de laatste vlucht van de spaceshuttle Columbia in januari 2003. (NASA)

«Identiteitskaart» van de maan

Massa (kilogram)	7,349 x 10 ²²
Massa (aarde = 1)	0,01229
Straal aan de evenaar (kilometer)	1737,4
Straal aan de evenaar (aarde = 1)	0,27241
Gemiddelde dichtheid (gram per kubieke centimeter)	3,34
Gemiddelde afstand tot de aarde (kilometer)	384.400
Rotatieperiode (dagen)	27,32166
Siderische maand = duur van een baan om de aarde (dagen)	27,32166
Synodische maand = tijd tussen twee volle manen (dagen)	29,53059
Gemiddelde snelheid in baan om de aarde (kilometer per seconde)	1,03
Baanexcentriciteit	0,0549
Ashelling (graden)	1,5424
Baanhelling (graden)	5,1454
Zwaartekracht aan oppervlak (meter per seconde kwadraat)	1,62
Ontsnappingsnelheid aan de evenaar (kilometer per seconde)	2,38
Gemiddelde temperatuur aan het oppervlak (dag)	107°C
Gemiddelde temperatuur aan het oppervlak (nacht)	-153°C
Maximale temperatuur aan het oppervlak	123°C
Minimale temperatuur aan het oppervlak	-233°C

De maan in andere talen

Albanees *Hëna*
 Arabisch *Quamar*
 Bulgaars *Luna*
 Catalaans *Lluna*
 Cantonees *Yueqao*
 Deens *Måne*
 Duits *Mond*
 Engels *Moon*
 Esperanto *Luno*
 Ests Kuu Fins *Kuu*
 Frans *Lune*
 Fries *Moanne*
 Grieks *Selene*
 Hindi *Chandra*
 Hongaars *Hold*
 Iers *Gealach*
 IJslands *Tungl*
 Italiaans *Luna*
 Indonesisch *Bulan*
 Japans *Tsuki*
 Kroatisch *Mjesec*
 Latijn *Luna*
 Lets *Me'ness*
 Litouws *Menulis*
 Maltees *il-Qamar*
 Maori *Marama*
 Nederlands *Maan*
 Noors *Måne*
 Oezbeeks *Oy*
 Pools *Ksiezyć*
 Portugees *Lua*
 Roemeens *Luna*
 Russisch *Luna*
 Spaans *Luna*
 Tsjechisch *Měsíc*
 Turks *Ay*
 Zweeds *Måne*

De maan is al miljarden jaren lang de begeleider van de aarde in haar tocht door de kosmos. (NASA)



Een venster op de geschiedenis van de aarde


Het oppervlak van onze planeet verandert voortdurend. Maar één van de belangrijke resultaten van het onderzoek van de 382 kilogram maanstenen die de Apollo-astronauten naar de aarde brachten, is dat het maanoppervlak bijzonder oud is. Het kan dus een aardig beeld opleveren van wat er in onze uithoek van de kosmos is gebeurd in een periode dat het zonnestelsel amper enkele honderden miljoenen jaren oud was en dus nog heel jong was.

Sommige onderzoekers beschouwen de maan dan ook als een stoffige zolderkamer van de aarde. Op het oppervlak van onze ruimtebuur liggen immers massa's stof en rotsblokken die afkomstig zijn van onze eigen planeet. Ze zijn door de inslagen van planetoïden op de maan terechtgekomen en kunnen ons ongetwijfeld veel vertellen over de vroege geschiedenis van de aarde en misschien zelfs over de oorsprong van het leven op onze planeet.

«Ergens op de maan is minstens één stuk rots niet groter dan een vuist te vinden waarop de naam 'aarde' staat geschreven», aldus John Armstrong van de University of Washington. En als er al geen stukjes aarde op de maan

kunnen gevonden worden, dan is het oppervlak van de maan waarschijnlijk toch vergeven van planetaire stofdeeltjes. De vondst van rotsen of stofdeeltjes van bijna vier miljard jaar geleden - een periode waarin de aarde constant door kometen en planetoïden werd gebombardeerd - zou van het grootste belang zijn om beter te begrijpen hoe het leven op de aarde evolueerde tot zoals we dat vandaag de dag kennen.

Naar schatting bevindt er zich per vierkante kilometer op de maan misschien wel 200 kilogram «aards» materiaal. Ook de planeten Venus en Mars zouden op de maan hun sporen hebben achtergelaten. «Wat ik het prettigst aan dit alles vind is dat het van de maan een venster op de aarde maakt en een blik levert op onze planeet, toen die nog behoorlijk jong was», verklaart Armstrong. «We zouden ook toegang hebben tot bodemstalen die we op dit ogenblik nergens anders kunnen vinden.» Maar hij voegt eraan toe dat het wel niet zo gemakkelijk zal zijn om aan te tonen dat ze afkomstig zijn van de aarde.



Opname van Apollo 12 van de Davy kraterketen die zich over een afstand van ongeveer 50 kilometer uitstrekt in de krater Davy Y. De grote krater bovenaan is de krater Davy met een diameter van 34 kilometer. (NASA)

Een merkwaardige wereld

Een «oneffen» hemellichaam

In 1609 vernam de grote Italiaanse geleerde Galileo Galilei dat in Nederland een merkwaardige uitvinding was gedaan. Daarmee was het mogelijk verre objecten te tonen alsof ze dichtbij stonden. Deze *telescopen* waren bijzonder geschikt om de wonderen van de hemel te bekijken. De instrumenten van Galilei waren naar de huidige normen bijzonder primitief, maar ze waren wel in staat bijzondere verschijnselen te tonen als de schijngestalten van de planeet Venus en de beweging van de grote manen van Jupiter rond hun planeet.

Galilei richtte zijn kijker vanzelfsprekend ook op de maan, waarvan iedereen «wist» dat het een perfect glad gepolijst hemellichaam moest zijn. Maar hij zag merkwaardige zaken. De maan was helemaal niet glad, maar bezaaid met

kraters, bergen en valleien. Galilei beschreef de maan als «oneffen, ruw en vol holtes en verhevenheden», net zoals die ook op de aarde waren te vinden.

Het duurde nog een tijd alvorens iedereen ervan overtuigd was dat de maan niet «perfect» was. In de publicatie *Siderius Nuncius* uit 1610 merkte Galileo op dat de maan «enigszins op de aarde gelijk». Er waren donkere gebieden, die misschien wel zeeën konden zijn en helder terrein, dat waarschijnlijk land was. Johannes Kepler (1571-1630) suggereerde Galileo dat er op de maan misschien wel intelligente wezens waren die «hun huizen uitgraven in talloze holtes». Nu weten we dat er geen echte zeeën zijn op de maan - maar misschien wel ijs - en dat er op de maan geen leven is.

«Zeeën» en hoogland

Wanneer buitenaardse wezens ons zonnestelsel zouden komen onderzoeken, dan zouden ze de maan een relatief «saai» hemellichaam vinden. Er zijn geen indrukwekkende vulkaanuitbarstingen op de maan zoals op Io, een van de manen van Jupiter. De maan heeft geen dikke atmosfeer zoals de merkwaardige maan Titan van Saturnus of een mysterieus oppervlak zoals Triton, die rond de planeet Neptunus draait. De maan is een grijsgrauwe en weinig aantrekkelijke wereld. «Je zou er haast medelijden mee krijgen», is ergens op een website te lezen.

De maan is voor ons zo bijzonder omdat ze de enige natuurlijke satelliet is van haar moederplaneet en in vergelijking met de aarde relatief groot is (het buitenbeentje onder de planeten Pluto en zijn maan Charon niet meegerekend). De andere «aardse» planeten Mercurius

en Venus hebben geen manen en de kleine Marsmaantjes Phobos en Deimos zijn waarschijnlijk door de Rode Planeet ingevangen planetoïden. De grote gasplaneten Jupiter, Saturnus, Uranus en Neptunus hebben er dan weer tientallen.

Onder meer dankzij de ruimtevaart hebben we nu een vrij goed beeld van hoe de maan evolueerde. Kort na haar ontstaan geraakte de maan in een gesmolten toestand en ontstond een oceaan van magma die tientallen kilometer diep was en vervolgens afkoelde. De kraters op de maan ontstonden door het bombardement van meteorieten en niet door interne vulkanische activiteit zoals men ooit dacht. Rond sommige kraters zijn «stralen» te zien. Dat is materiaal dat naar buiten werd geworpen als gevolg van de inslagen die ze deden ontstaan. Sinds drie miljard jaar is het



De zeeën op de maan zijn in werkelijkheid enorme vlakten van basalt, ontstaan door stromen van lava die zich over honderden vierkante kilometer verspreid hebben. Ze zijn 3,1 tot 3,8 miljard jaar oud.



Tekeningen van de maan door Galileo Galilei. Galilei zag met zijn telescopen dat de maan «oneffen» was. (Library of Congress)

uitzicht van de maan nauwelijks nog veranderd. Het oppervlak van de maan kan onderverdeeld worden in bergachtig *hoogland* en de grote ruwweg cirkelvormige vlakten die *zeeën* of in het Latijn *maria* (meervoud van *mare*, zee) worden genoemd, omdat vroegere astronomen dachten dat ze uit watermassa's bestonden. De zeeën op de maan zijn in werkelijkheid enorme vlakten van basalt, ontstaan door stromen van lava die zich over honderden vierkante kilometer verspreid hebben. Ze zijn 3,1 tot 3,8 miljard jaar oud. De hooglanden op de maan zijn gevormd doordat de korst van de maan omhooggedrukt werd. Ze zijn 3,8 tot 4,2 miljard jaar oud.

De donkere maria nemen ongeveer 16% in van het maanoppervlak. We vinden ze vooral op de naar de aarde toegekeerde zijde en ze zijn bedekt door een dunne laag van bepoederde rots die ze een donker uiterlijk geeft en ervoor zorgt dat de maan slechts 7% van het erop vallend zonlicht terugkaatst. De heldere gebieden op de maan zijn de hooglanden die ruw zijn en bezaaid met rotsachtig gesteente. De bergketens op de maan meten tot 7800 meter, te vergelijken met de hoogste bergen op de aarde, maar in het algemeen zijn ze niet heel steil.

De hooglanden of *terrae* (meervoud van het Latijnse terra) tonen de littekens van duizenden kraters met diameters van enkele tientallen centimeters tot verschillende kilometers.

Vaak hebben ze een centrale piek. Soms zijn er zoveel dat ze elkaar overlappen of dat er in een grote krater verschillende kleinere kraters te vinden zijn. Ook in de zeeën zijn er kraters, maar aanzienlijk minder.

De rotsen van de zeeën en het hoogland zien er verschillend uit en hebben ook een verschillende scheikundige samenstelling. Zo bevatten de rotsen in de maria meer ijzer en minder aluminium dan de rotsen in de hooglanden. De maria bestaan vooral uit basalt, dat uit magma is gevormd. In de hooglanden zijn de meeste rotsen *breccias*, een conglomeraat van basaltgesteente en vaak bevatten ze kleine groene glasachtige bolletjes. Die bolletjes ontstonden waarschijnlijk als een spray van gesmolten rots, gesmolten als gevolg van een meteorietinslag en tijdens hun val terug gestold.

Het grootste deel van de maan is bedekt met *regoliet*, een mengeling van fijn stof en gesteente als gevolg van meteorietinslagen. De regolietlaag is twee tot acht meter dik in de maria.

De maan is geologisch gesproken een dode wereld die nauwelijks of niet verandert. De Apollo-astronauten installeerden seismografische stations op het maanoppervlak om seismische gegevens te verzamelen over het inwendige van de maan. Er is wel een lichte tectonische activiteit als gevolg van afkoeling en getijdekrachten, maar verder zijn «maanbevingen» het gevolg van de inslag van meteorieten.



De krater Herschel met een diameter van 40 kilometer, gefotografeerd vanuit een baan om de maan door Apollo 12 in 1969. Herschel heeft een centrale piek en zijn wanden vertonen «terrassen». Hij bevindt zich in hoogland. (NASA)

Deze twee foto's, gebaseerd op opnamen van de sonde Galileo, tonen het verschil in schijnbare grootte wanneer de maan in haar baan het dichtst (perigeum) en het verst (apogee) van de aarde staat.

De maan vergeleken met de planeten Mercurius en Venus en de manen Io, Europa, Callisto en Ganymedes van de planeet Jupiter, Titan van de planeet Saturnus, Titania van de planeet Uranus en Triton van de planeet Neptunus. (NASA)

Sommige bevingen werden kunstmatig veroorzaakt. Zo lieten de Amerikanen doelbewust de stijtrappen van maanlanders op het maanoppervlak neerstorten, toen die niet meer nodig waren.

Uit de bijbehorende metingen bleek dat de maan een korst

heeft die in het midden van de naar de aarde gekeerde zijde 60 kilometer dik is. Er zijn geen aanwijzingen dat de kern van de maan veel ijzer bevat en dat is, zoals hiervoor vermeld, één van de argumenten die de *Giant Impact*-theorie ondersteunt.

Fasen en getijden

De baan van de maan rond de aarde is een ellips die een hoek maakt van ongeveer 5 graden met het baanvlak van de aarde rond de zon. De gemiddelde afstand van de maan tot de aarde bedraagt 384.400 kilometer, maar de afstand kan behoorlijk variëren van 363.000 kilometer (het zogenaamde *perigeum*) tot 405.000 kilometer (het *apogee*).

Heel bijzonder is dat de maan precies zó ver staat dat het hemellichaam ongeveer even groot lijkt als de zon. Die staat echter op een afstand van 150 miljoen kilometer van de aarde. Dat is ongeveer vierhonderd keer zo ver als de maan. Heel toevallig heeft de zon ook een vierhonderd keer zo grote diameter. Doordat de maan op bepaalde momenten net de hele zonneschijf bedekken wanneer ze ervoor schuift en ontstaat een totale zonsverduistering (zie verder).

De maan doet er ongeveer 27,3 dagen over om één keer rond de aarde te draaien. Door de veranderende positie van

de maan ten overstaan van de zon vertoont de maan *fasen*. Bij *volle maan* is de volledige maanschijf vanaf de aarde gezien verlicht en bevindt de maan zich dus tegenover de zon. De volle maan komt dus op als de zon ondergaat en gaat onder bij zonsopkomst. Soms passeert de volle maan door de schaduwkegel van de aarde en vindt er een *maansverduistering* plaats.

De twee weken na volle maan neemt het vanaf de aarde zichtbare verlichte deel van de maan steeds af. Wanneer de maan nog half verlicht is, is het *laatste kwartier*. Wanneer het maanoppervlak vanaf de aarde gezien niet meer verlicht is, is het *nieuwe maan*. De maan staat dan in dezelfde richting als de zon en kan er soms zelfs vóór schuiven. Bij een dergelijke *zonsverduistering* - of eigenlijk beter zonne-eclips - is het dus altijd nieuwe maan.

Na nieuwe maan neemt het verlichte deel terug toe, eerst tot



Een foto van de maan met de aarde op de voorgrond, in juli 2003 gefotografeerd vanuit het internationaal ruimtestation ISS. (NASA)

het *eerste kwartier* en daarna weer tot volle maan, waarna de cyclus van fasen na 29,5 dagen herbegint.

Maar waarom na 29,5 dagen en niet na 27,3 dagen, de tijd die de maan over één baan om de aarde doet? Dat heeft te maken met het onderscheid dat moet gemaakt worden tussen een *siderische* en een *synodische* maand. Bij een siderische maand kijkt men hoe lang de maan erover doet om rond de aarde te draaien. De maan doet er 27,3 dagen over om zich tegenover de ver verwijderde sterren terug in dezelfde positie te bevinden.

Bij de maanfasen speelt de relatieve stand van de maan tegenover de zon mee. Tussen twee opeenvolgende volle manen zit een zogenaamde synodische maand van 29,5 dagen. De reden dat een synodische maand langer duurt is dat de aarde tijdens een omloop van de maan rond de aarde zelf rond de zon draait. Opdat de maan terug eenzelfde positie tegenover de zon zou innemen moet zij iets meer dan een volle baan om de aarde afleggen en er dus iets meer dan een siderische maand over doen.

De maan is ook grotendeels verantwoordelijk voor de getijden op de aarde. Ook de zon heeft een invloed, maar die is veel zwakker. Merkwaardig is dat wanneer het hoogtij is aan de naar de maan toegekeerde kant van de aarde, het ook aan de andere kant hoogtij is. Dat komt omdat hierbij het *verschil* in zwaartekracht aantrekkingsaan de kant dichtbij en ver van de maan van belang is. Aan de naar de maan toegekeerde kant wordt het water sterker door de maan aangetrokken dan de aarde en het water zal dus verder van de aarde af gaan staan. Aan de andere kant wordt de aarde sterker aangetrokken dan het water en heeft men netto hetzelfde effect.

De tijd tussen twee hoogwaterstanden bedraagt 12 uur en 24 minuten, 12 uur als gevolg van de draaiing van de aarde rond haar as en nog eens 24 minuten als gevolg van de baan van de maan rond de aarde. Bij *springvloed* zijn de getijden het hoogst en het laagst. Dat gebeurt wanneer de invloed van de zon maximaal meespeelt en dus als de zon en de maan op een lijn staan, rond nieuwe en volle maan dus. Bij het laagste hoogtij en het hoogste laagtij spreekt men van *doodtij*. De zon, de maan en de aarde staan dan in een rechte hoek en de maan staat dan in het eerste of het laatste kwartier.

De getijdenwerking van de maan heeft ook een invloed op de aarde zelf. Die is minder merkbaar (in de orde van 30 centimeter op en neer) maar zorgt toch voor vervormingen in de aardkorst en de aardmantel. De getijden veroorzaken ook wrijving met merkwaardige gevolgen: de aarde gaat minder snel draaien rond haar as zodat een dag steeds langer wordt (de aardrotatie vertraagt ongeveer 2 seconden per 100.000 jaar) en de maan verwijderd zich van de aarde (ongeveer 3,8 centimeter per jaar).

Als gevolg van getijdenwerking toont de maan altijd dezelfde «kant» naar de aarde. Anders gezegd: de maan doet er precies even lang over om een keer rond haar as te draaien als om een keer rond de aarde te draaien. Ook bij andere manen in het zonnestelsel komt dit verschijnsel voor. Het was wachten tot 1959 alvorens de Sovjet-ruimtesonde *Loena 3* voor het eerst opnamen maakte van de achterkant van de maan.

De tijd tussen twee hoogwaterstanden bedraagt 12 uur en 24 minuten, 12 uur als gevolg van de draaiing van de aarde rond haar as en nog eens 24 minuten als gevolg van de baan van de maan rond de aarde.

Bij een zonsverduistering schuift de maanschijf vanaf de aarde gezien voor de zon.



Bij een maansverduistering passeert de maan door de schaduw van de aarde. De aarde staat dan tussen de zon en de maan in. Bij een zonsverduistering of zonneneclips wordt de zon door de maanschijf bedekt.

Een uniek verschijnsel: zons- en maansverduisteringen

Zons- en maansverduisteringen behoren tot de meest merkwaardige verschijnselen in het zonnestelsel. Het gaat hier in wezen om een spel van licht en schaduw dat in het geval van het systeem aarde-maan nog dubbel merkwaardig is. Want de schijnbare diameters van de zon en de maan aan de hemel zijn ongeveer even groot. De diameter van de zon is ongeveer 400 keer zo groot als de diameter van de maan, maar tegelijk staat de zon ook ongeveer 400 keer zo ver weg. Als dat geen toeval is! Moest de diameter van de maan slechts ongeveer 225 kilometer kleiner zijn, dan zou de maanschijf altijd te klein zijn om de volledige zon te kunnen bedekken en zou er nooit een totale zonsverduistering kunnen plaatsvinden.

We vertellen al waarom zonsverduisteringen alleen bij nieuwe en *maansverduisteringen* alleen bij volle maan voorkomen. Bij een *maansverduistering* passeert de maan door de schaduw van de aarde. De aarde staat dan tussen de zon en de maan in. Bij een *zonsverduistering* of zonneneclips wordt de zon door de maanschijf bedekt. De maan staat dan tussen de zon en de aarde in.

Men zou verwachten dat zons- en maansverduisteringen elke maand plaatsvinden, maar dat is niet het geval omdat de baan van de maan ongeveer 5 graden helt t.o.v. het vlak waarin de aarde rond de zon draait (het *eclipticavlak*). Bij een zons- of maansverduistering moeten de zon, de aarde en de maan precies op een lijn zitten. Door de helling van haar baanvlak zit de maan bij volle of nieuwe maan meestal boven of onder het baanvlak van de aarde. Alleen wanneer de maan, de aarde en de zon zich op de snijlijn van de beide baanvlakken bevinden zijn de omstandigheden voldaan voor een zons- of maansverduistering. Deze snijlijn heet de *knopenlijn*.

Per jaar vinden minstens twee en maximaal vijf zonsverduisteringen plaats en maximaal zeven maansverduisteringen. Toch is het gemakkelijker een

maansverduistering te zien. Dat komt omdat een maansverduistering overal op de aarde kan gezien worden waar het nacht is. Een zonsverduistering is daarentegen slechts zichtbaar in een bepaalde strook op de aarde. De grootte van die strook bedraagt maximaal ongeveer een half procent van het aardoppervlak en bovendien is hij vaak over zee of in afgelegen gebieden van de aarde gelegen. De maan zal de zon ook niet altijd volledig bedekken.

Per eeuw zijn er minder dan 70 *totale* of *volledige* zonsverduisteringen, zodat het meemaken van een dergelijk hemelverschijnsel op een bepaalde plaats echt wel een zeldzame gebeurtenis is. Bij een totale eclips zorgt de combinatie van de rotatie van de aarde en de beweging van de maan in haar baan ervoor dat de schaduw van de maan met een snelheid tot meer dan 1700 kilometer per uur voortbeweegt. Daardoor is de tijd dat men de totale fase van een zonsverduistering ergens op de aarde kan zien beperkt tot maximaal zeven en een halve minuut. De laatste keer dat er in België een volledige zonsverduistering te zien was was op 11 augustus 1999. Voor de volgende goed waarneembare totale zonsverduistering in ons land is het wachten tot 25 mei 2142.

Heel bijzonder zijn ook de *ringvormige* zonsverduisteringen waarbij de maan iets te ver weg staat en haar schijnbare diameter dus niet groot genoeg is om de volledige zon te bedekken. Er blijft dus een ring van zonlicht rond de maanschijf over.

Bij maansverduisteringen, waarbij zoals gezegd de maan door de schaduw van de aarde passeert, kan men nog onderscheid maken tussen een *penumbrale*, een *umbrale* en een *totale* verduistering. De umbra is het donkerste deel van de schaduw van de aarde. Als een ruimteschip door de umbra passeert dan zou de zon voor de bemanning onzichtbaar zijn en dus volledig bedekt zijn door de aarde. In de penumbra is slechts een stuk van de zon bedekt. Bij



De zonsverduistering van 21 juni 2001.

Belgen op de maan

Verscheidende kraters op de maan zijn genoemd naar Belgen en vereeuwigen dus Belgische pioniers van de wetenschap. Enkele voorbeelden:

de Gerlache	<i>Adrien de Gerlache</i> (1866-1934), (1866-1934), poolreiziger
De Roy	<i>Felix De Roy</i> (1883-1942), astronoom
Delporte	<i>Eugène Delporte</i> (1882-1955), astronoom
Heymans	<i>Corneille Heymans</i> (1892-1968), fysioloog, Nobelprijswinnaar
Houzeau	<i>Jean Charles Houzeau de Lehaie</i> (1820-1888), astronoom
Langrenus	<i>Michel Florent van Langren</i> (ongeveer 1600-1675), selenograaf, ingenieur
Lansberg	<i>Philippe van Lansberg</i> (1561-1632), astronoom
Lemaître	<i>Georges Lemaître</i> (1894-1966), wiskundige
Malapert	<i>Charles Malapert</i> (1581-1630), astronoom, wiskundige, filosoof
Mercator	<i>Gerhardus Mercator</i> (Gerard De Kremer) (1512-1594), cartograaf, geograaf, wiskundige
Moretus	<i>Theodore Moret</i> (1602-1667), wiskundige
Prinz	<i>Wilhelm Prinz</i> (1857-1910), Duits-Belgische astronoom
Quetelet	<i>Lambert Quételet</i> (1796-1874), statisticus, astronoom
Sarton	<i>George Sarton</i> (1884-1956), Belgisch-Amerikaans wetenschapshistoricus
Stadius	<i>Jan Stadius</i> (1527-1579), astronoom, wiskundige
Stevinus	<i>Simon Stevin</i> (1548-1620), wiskundige, natuurkundige
Tacquet	<i>Andre Tacquet</i> (1612-1660), wiskundige
Van Biesbroeck	<i>George Van Biesbroeck</i> (1880-1974), Belgisch-Amerikaans astronoom
Vendelinus	<i>Godefrid Wendelin</i> (1580-1667), astronoom
Vesalius	<i>Andreas Vesalius</i> (1514-1564), geneeskundige

een penumbrale verduistering passeert de maan door de penumbra van de aarde en ligt geen enkel stuk van het maanoppervlak volledig in het donker. De maan ziet er dan alleen iets minder helder uit. Bij de veel spectaculairdere umbrale verduisteringen passeert de maan door de umbra en zien we als het ware een hap uit onze ruimtebuur.

Bij totale maansverduisteringen wordt het volledig maanoppervlak op een gegeven moment door de aarde

aan het zonlicht onttrokken. Een maansverduistering kan maximaal gedurende ongeveer 1 uur en 42 minuten totaal zijn. Bij een totale maansverduistering is vaak nog een roodachtig schijnsel op de maan te zien. Dat is afkomstig van zonlicht dat door de aardse atmosfeer in de umbra van de aarde wordt gereflecteerd. Daarbij verliest het energie en krijgt het een roodachtige kleur.

Michael Florent van Langren: de eerste kaart van de maan



Maankaart van Michael Florent van Langren, maar zijn naamgeving geraakte in onbruik. (Universiteit Leiden).

Michael (ook Michel of Michiel) *Florent(ius) van Langren* (1598-1675) of *Langrenus* was de zoon van een Nederlands cartograaf-astronoom-geograaf. Zijn katholieke familie emigreerde om religieuze redenen uit de Verenigde Provinciën naar het zuiden. Langrenus ontwikkelde een methode om de geografische lengte op de aarde te bepalen, wat heel belangrijk was voor navigatie op zee. Hij maakte daarbij gebruik van de tijdsverschillen tussen het verschijnen en verdwijnen van maanbergen aan de *terminator*, de grens tussen het donkere en verlichte deel van de maan, gedurende de verschillende maanfasen. Om die reden vervaardigde hij een kaart van de maan.

De eerste zogenaamde *selenografie* (cartografie van de maan) van Langrenus dateert van 1627.

Er waren dan nog geen twintig jaar verlopen sinds Galilei zijn telescopen op de wonderen van de hemel had gericht. Maar ook toen was er niet altijd en voor alles geld en het duurde nog tot 1645 alvorens hij zijn werk kon publiceren met steun van Filips IV van Spanje. In zijn werk *Plenilunium* werd de eerste maankaart gepubliceerd en hij gaf ook namen - vaak van vorsten, geleerden en bijbelse figuren en heiligen - aan de details die in het maanreliëf te zien waren. Hij vergat daarbij

zijn weldoener Filips IV niet met ondermeer de *Oceanus Philippicus* en de heldere krater *Philippi IV* (nu bekend als de krater *Copernicus*). Bijna alle namen van Langrenus geraakten echter in onbruik, ook de naam *Mare Langreneanum*, die hij naar zichzelf noemde en die later *Mare Fecunditatis* zou heten. Uiteindelijk is Langrenus wel met een krater op «zijn» maan vereeuwigd...

Langrenus hield zich overigens niet alleen met de maan bezig. In 1652 nam hij een komeet waar en hij publiceerde zijn waarnemingen. Hij vervaardigde kaarten van de Spaanse Nederlanden. Hij was ook actief als ingenieur en deed onder meer veel moeite om Brussel tegen overstromingen van de Zenne te beschermen, maar veel van zijn plannen kenden veel tegenkanting.

Johannes Hevelius (1611-1687) uit Danzig ontwierp in 1647 voor zijn beroemde *Selenographia* een eigen systeem van naamgeving, dat eveneens grotendeels in onbruik raakte. De Italiaan Francesco Maria Grimaldi (1618-1663) publiceerde in 1651 een maankaart en het is zijn naamgeving die grotendeels overleefde. Meer dan tweehonderd van zijn namen zijn nog steeds in gebruik. Zijn kaart werd in Napels gepubliceerd door de Italiaanse astronoom Giovanni Riccioli in de *Almagestum Novum*, die als auteur van dit werk grotendeels ten onrechte de eer krijgt van de huidige naamgeving op de maan.



Terugkeer naar de maan

De maanrace

«Ik meen dat we naar de maan moeten gaan», vertelde de Amerikaanse president Kennedy op 25 mei 1961 tijdens een toespraak voor het Congres. Met Kerstmis 1968 draaiden de astronauten Frank Borman, James Lovell en William Anders van de Apollo 8 als eerste aardbewoners rond de maan. En het was letterlijk op een *maandag* (Belgische tijd) dat Neil Armstrong zijn *kleine stap voor de mens, een grote sprong voor de mensheid* op het stoffige oppervlak van onze ruimtebuur zette, kort daarna gevolgd door zijn gezelschap Edwin Aldrin. Op 21 juli 1969 om 03.56 uur Belgische tijd hadden de Amerikanen de maanrace gewonnen waarbij de Sovjets en de Amerikanen elkaar in de kosmos de loef trachtten af te steken met de Koude Oorlog op de achtergrond.

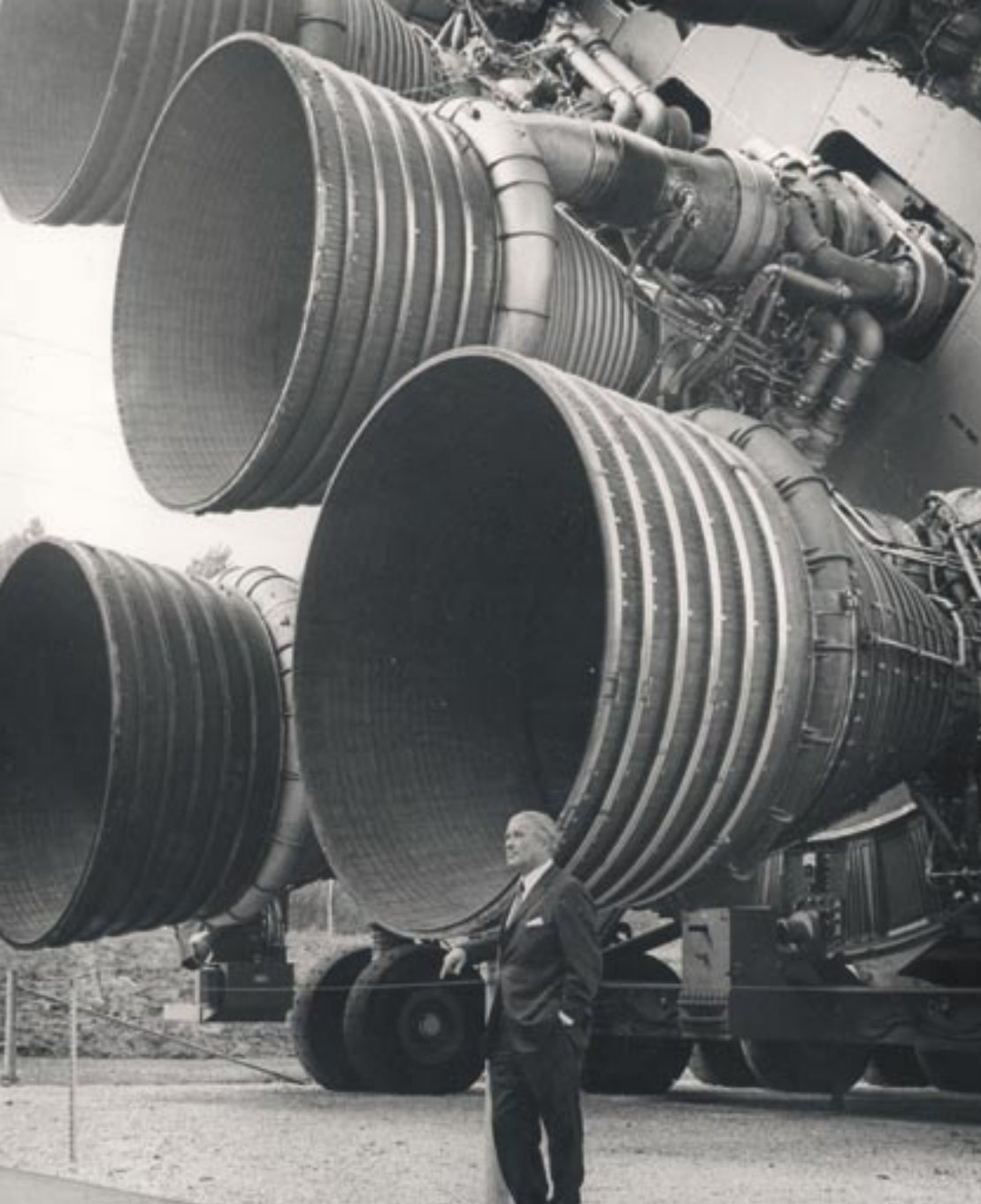
De Amerikanen hadden hun Apollo-programma voorbereid met onbemande ruimtetuigen die op en rond de maan terechtkwamen en toonden zo aan dat maanlandingen mogelijk waren. Ook de Russen hadden dat gedaan en ze hadden daarbij zelfs een aantal primeurs behaald met hun onbemande *Loena*-ruimtesondes: de eerste foto van de

«achterkant» van de maan in 1959, de eerste zachte landing van een sonde op de maan in 1966 en de eerste satelliet in een baan om de maan hetzelfde jaar. In 1970, 1972 en 1976 lieten ze bij drie gelegenheden een *Loena*-sonde hapjes maangrond naar de aarde terugbrengen en in 1970 en 1973 slaagden ze erin twee onbemande *Loenochod*-rovers over de maan te laten rondrijden.

De Sovjet-Unie leek weinig geïnteresseerd in een bemand maanprogramma, maar niets was minder waar. Koortsachtig en in het grootste geheim deden de Sovjets er alles aan om de Amerikanen sneller af te zijn. Pas met de glasnostpolitiek onder Gorbatsjov werd duidelijk hoe dramatisch het bemande Sovjetmaanverhaal wel is geweest. De Russen hadden een programma voor een bemande vlucht rond de maan en een ander om op de maan te landen. Bijna alle hardware voor een Russische maanvlucht was klaar: ruimteschepen, maanlanders én de meer dan 100 meter hoge superraket *N1*. Maar een late start, concurrentie tussen verschillende ontwerp bureaus en bureaucratie leidden tot

President Kennedy op 25 mei 1961: de Amerikanen zouden voor 1970 een mens naar de maan sturen. (NASA)

Lancering van de Apollo 8 met de astronauten Borman, Lovell en Anders aan boord op 21 december 1968. Voor het eerst vlogen mensen naar de maan. (NASA)



Om de maan te bereiken was een enorme raket nodig. Ruimtevaartpionier Wernher von Braun bij de vijf F1-motoren van de onderste trap van de Saturnus 5-raket. (NASA)

Vier lanceringen van de Russische maanraket N1 (rechts) mislukten. De Amerikaanse Saturnus 5 (links) slaagde er wel in Amerikanen naar de maan te sturen.



een pijnlijk fiasco. Vier onbemande proeflanceringen van de N1 tussen 1969 en 1972 liepen met een sisser af, waarna het programma werd afgelast. Onderdelen van de N1 doen nu nog dienst als zandbak, kiosk en garage op de lanceerbasis van Bajkonoer. Het is nu wel duidelijk dat de Sovjet-Unie

1972 betraden Eugene Cernan en Harrison Schmitt tijdens de missie van *Apollo 17* als voorlopig laatste stervelingen het oppervlak van de maan. Zes keer hadden de Verenigde Staten telkens een duo van astronauten op de maan neergezet, terwijl telkens een derde collega rond de maan bleef draaien.

Twee keer had het noodlot zwaar toegeslagen. De astronauten White, Grissom en Chaffee komen bij een brand in een Apollo-capsule om het leven tijdens een grondtest in januari 1967. In april 1970 klonk het vanuit de ruimte: «Houston we've got a problem». Tijdens de vlucht van *Apollo 13* naar de maan vond een explosie plaats in het ruimteschip. Maar de Amerikanen maakten er een «succesvolle mislukking» van. De landing op de maan kon niet doorgaan, maar door een knap staaltje van improvisatievermogen, waarbij de drie astronauten Lovell, Swigert en Haise de maanlander als reddingssloep gebruikten, konden de vluchtleiders de bemanning behouden terug naar de aarde doen keren. Met de afsluiting van het Apollo-maanprogramma eindigde ook voorlopig de belangstelling van de Amerikanen voor bemande ruimtemissies naar de maan.

Op 21 juli 1969 om 03.56 uur Belgische tijd hadden de Amerikanen de maanrace gewonnen waarbij de Sovjets en de Amerikanen elkaar in de kosmos de loef trachtten af te steken met de Koude Oorlog op de achtergrond.

geen schijn van kans had de race naar de maan van de Amerikanen te winnen. Misschien hadden ze, bij pech langs Amerikaanse zijde, wel mensen rond de maan kunnen sturen. Maar ook het programma om kosmonauten rond de maan te laten draaien werd afgeblazen. De Russen lieten de maan definitief links liggen nadat hun laatste onbemande maansonde *Loena 24* in 1976 170 gram maangrond naar de aarde had teruggebracht.

Ondertussen begon in de Verenigde Staten de belangstelling van het grote publiek voor de maanlandingen te tanen. Drie voorziene landingen werden geschrapt en in december



«Het lijkt een tegenspraak, maar in de jaren '60 verloor de maan aan belangstelling precies omdat er zoveel belangstelling voor was»

De aarde en de maan door Voyager 1 op 18 september 1977 gefotografeerd vanop een afstand van bijna 12 miljoen kilometer. Omdat de maan veel donkerder is dan de aarde werd de maan met de computer drie keer «helderder» gemaakt om beide hemellichamen tegelijk mooi op de foto te kunnen zetten. (NASA)

Onze ruimtebuur opnieuw in het vizier

Het dozijn Amerikaanse astronauten dat op de maan rondliep bracht in totaal 382 kilogram bodemmonsters mee terug naar de aarde. De gegevens van de Apollo-maanvluchten en de onbemande sondes bevestigden onder meer dat de kraters op de maan veroorzaakt zijn door inslagen van meteorieten en niet door vulkanische explosies, zoals sommige wetenschappers eerder hadden gedacht.

Maar ondanks het onderzoek van de Amerikaanse en Sovjetsondes is onze kennis over de maan nog steeds zeer onvolledig. Hoe ontstond onze ruimtebuur? Welke rol speelde de maan bij het ontstaan en de evolutie van onze eigen planeet? Heeft de maan een rol gespeeld bij het ontstaan van leven op de aarde? Het zijn slechts enkele vragen die nog geen definitieve antwoorden hebben gekregen.

«Het lijkt een tegenspraak, maar in de jaren '60 verloor de maan aan belangstelling precies omdat er zoveel belangstelling voor was», zegt David Southwood, directeur van het wetenschappelijk programma van van ESA. «Het is niet zo verwonderlijk dat we nog veel over de maan te leren hebben. Geologen bestuderen de aarde al drie eeuwen lang en we begrijpen nog niet eens alles over onze eigen planeet», stelt Alan Binder van het Lunar Research Institute in Gilroy, Californië. Het werd dus tijd om de maan terug in het vizier te nemen.

Het eerste initiatief voor hernieuwd maanonderzoek kwam uit Japan. Deze Aziatische ruimtegrootmacht lanceerde in 1990 de sonde *Hiten*, vooral een oefening voor latere interplanetaire ruimtemissies. In maart van dat jaar stootte Hiten de kleine dochtersonde *Hagoromo* van amper 12 kilogram af die waarschijnlijk in een baan om de maan

kwam. Daarmee was Japan pas het derde land dat zoiets presteerde. Spijtig genoeg had de zender van Hagoromo het al eerder laten afweten.

Op 25 januari 1994 stuurden de Amerikanen voor het eerst in meer twintig jaar terug een ruimtetuig naar de maan. Eigenlijk wilden de Amerikanen met *Clementine* nieuwe technologie testen - het was in de eerste plaats een militair project bedoeld voor het uittesten van sensoren voor Star Wars - maar de maan was een mooie wetenschappelijke bonus.

Clementine bracht gedurende ruim twee maanden vanuit een baan om de maan onze natuurlijke satelliet in kaart. Daarvoor had de sonde negen experimenten aan boord, waaronder UV- en infraroodcamera's. Zo bevestigde *Clementine* onder andere dat de maan al heel vroeg volledig door magma bedekt was. Heel bijzonder was de verklaring van het Pentagon in december 1996 dat *Clementine* in kraters in het zuidpoolgebied van de maan sporen van waterstof had gevonden, een suggestie dat er waterijs is op de maan.

Op 7 januari 1998 vertrok de Amerikaanse NASA-sonde *Lunar Prospector* naar de maan om het verder uit te zoeken. In tegenstelling tot zijn voorganger was *Lunar Prospector* wel specifiek voor maanonderzoek ontworpen. Hij draaide in een lagere baan dan *Clementine* en had zes experimenten aan boord, waaronder verschillende soorten spectrometers. *Lunar Prospector* stuurde gedurende anderhalf jaar vanuit een baan om de maan een massale hoeveelheid wetenschappelijk materiaal door.

Lunar Prospector zag grote hoeveelheden waterstof op een diepte van 50 centimeter tot twee meter onder het



Voetafdruk van Edwin Aldrin op de maan. Er zijn nog steeds mensen die niet geloven dat de maanlandingen echt plaatsvonden. (NASA)

Waren de maanlandingen echt?

Er zijn nog altijd mensen die niet geloven dat er ooit mensen op de maan waren. De beelden van de maan zouden in werkelijkheid in een filmstudio zijn gemaakt. Ze verwijzen naar «foute» schaduwen, een ogenschijnlijk wapperende vlag op de maan, sterren die ontbreken op foto's...

Op de webpagina: <http://www.redzero.demon.co.uk/moonhoax> wordt een aantal theorieën onderzocht die suggereren dat de Apollo-maanlandingen nep waren.

Eén voorbeeld is dat van de wapperende vlag op de maan, overigens één van de meest gestelde vragen in verband met de Apollo-landingen. Hoe was dit mogelijk aangezien de maan nauwelijks een atmosfeer heeft en er dus ook geen wind kan waaien? Het antwoord is vrij eenvoudig. Aan de top van de vlaggenstok was een horizontale staaf bevestigd om ervoor te zorgen dat de vlag niet roemloos slap zou neerhangen. Die staaf was bovendien iets minder lang dan de vlag die lichtjes gevouwen moest worden.

oppervlak van de maan. Het bevindt zich in permanent in de schaduw liggende kraters in de poolgebieden. En... het zou om massale hoeveelheden gaan. Op de maan zou het bevroren water dus maar voor het grijpen liggen... Een ultieme test met de Lunar Prospector moest voor een definitieve bevestiging zorgen. Op 31 juli 1998 crashte het tuig bedoeld in het zuidpoolgebied van de maan. Maar dat leverde geen sporen van waterijs op...

Misschien levert verder onderzoek van de gegevens van Lunar Prospector antwoorden op een aantal vragen. Komt het waterstof op de maan misschien in een andere vorm als waterijs voor? En als er wel waterijs is, waarom was het dan na de crash van Lunar Prospector niet waar te nemen? Volgens hoofdonderzoeker Alan Binder van het Lunar Prospector-programma is er misschien onderzoek *on-the-spot* nodig om definitief uitsluitsel te krijgen. «Misschien moeten we een tuig in een krater neerzetten om er rond te rijden, te graven en te boren om er zeker van te zijn dat het om water gaat.»

In afwachting daarvan zal de Europese sonde SMART 1 vanuit een baan om de maan de waarnemingen van Lunar Prospector trachten te bevestigen. «Onze sonde is eerst en vooral een technische missie, maar met een interessant reisdoel», aldus de ESA. Ondanks de op het eerste gezicht wat vreemde combinatie van technologie en wetenschap gaan de twee toch goed samen. «Wetenschap is een goede drijfveer voor technologie, want wetenschappers zijn eigenlijke vreemde snuiters die de dingen tot het uiterste willen drijven.» Over wat SMART 1 precies allemaal bij de maan gaat uitvoeren hebben we het in het tweede deel van dit dossier.

Is het eigenlijk wel nodig nog onbemande sondes naar de maan te sturen als er al mensen hebben rondgewandeld? Voor planetair geoloog Paul Spudis van het Lunar and Planetary Institute zijn de bodemstalen van de bemande Apollo-vluchten onvoldoende om een goed beeld van de maan te krijgen. Daarvoor was het wachten op de sondes Clementine en Lunar Prospector. Zij brachten de kleur, de topografie, de

scheikunde en de zwaartekracht van de maan gedetailleerd in beeld.

«De gegevens vanuit een baan om de maan samen met de Apollo-bodemstalen leverden de verschillende stukken van de puzzel op», aldus Spudis. «Elke soort gegevens afzonderlijk vertelt ons een bepaald aspect, samengelegd vertellen ze het hele verhaal.»

Overigens is de eventuele bevestiging van waterijs op de maan vanuit wetenschappelijk standpunt niet zo

heel bijzonder. Waarschijnlijk is het water afkomstig van meteorieten en stapelde het zich op die plaatsen op, waar de warmte van de zon het niet kan doen verdampen.

«Maar het is wel van belang om in de ruimte te kunnen overleven. De eventuele ontdekking van water op de maan is interessanter vanuit het standpunt van een basis op de maan, dan vanuit wetenschappelijk oogpunt», aldus Spudis. Uit het ijs kan brandstof voor ruimtetuigen worden ontgonnen, het kan de dorst lessen van toekomstige kolonisten op de maan of als energiebron dienen voor menselijke activiteiten op de maan. Tenminste... als het waterstof echt een aanwijzing is voor waterijs. Of er nu al dan niet waterijs is op de maan, Spudis wijst erop dat de aarde zonder de maan een heel andere planeet zou zijn (zie ook kader Solon, of wat als de maan niet bestond). «Zonder de maan waren we misschien geëvolueerd tot een intelligente soort dolfijnen», aldus Spudis.

Waarschijnlijk is het water afkomstig van meteorieten en stapelde het zich op die plaatsen op, waar de warmte van de zon het niet kan doen verdampen.

Het beeldje Fallen Astronaut van Paul Van Hoeydonck op de maan. (NASA)



Belgische kunst op de maan

Op de maan bevindt zich een Belgisch kunstwerk, afkomstig van de Antwerpenaar Paul Van Hoeydonck en in 1971 achtergelaten door de Amerikaanse astronaut David Scott tijdens de missie van Apollo 15. Het aluminium beeldje *Fallen Astronaut* is 8,5 centimeter hoog en ligt al meer dan dertig jaar in het gebied Hadley Rille op de maan. Het herdenkt de

omgekomen helden van het ruimteavontuur. Van Hoeydonck kreeg het idee om een van zijn werken op de maan achter te laten en dat sloeg aan. Op de aarde bevinden zich kopies van de *Fallen Astronaut* in het Museum voor Moderne Kunst in Oostende en het Euro Space Center van Transinne in de provincie Luxemburg.

Solon, of wat als de maan niet bestond?

We staan er niet bij stil, maar de aarde zou er heel anders uitzien als de maan niet bestond, kleiner was en/of zich dichterbij of verder van onze planeet zou bevinden. In het boek *What if the Moon didn't exist?* onderzoekt Neil Comins de gevolgen van een maanloze aarde (die hij *Solon* noemt) of een aarde met een «andere» maan die dichterbij zou staan. Hieronder enkele voorbeelden.

- Door de maan is de aarde trager gaan draaien en dat had gevolgen voor de levenscycli van heel wat planten en dieren.
- Op een aarde zonder maan had wel leven kunnen ontstaan, maar het zou er honderden miljoenen jaren langer over hebben gedaan om zich te ontwikkelen en het zou zich aan andere geologische omstandigheden hebben moeten aanpassen.
- Als er geen maan was, zouden er wel nog getijden zijn (door de invloed van de zon), maar ze zouden drie keer minder hoog zijn.
- Er zou geen catastrofale *Big Impact* geweest zijn, waarbij de maan ontstond en daardoor zouden de continenten en oceanen op de aarde er heel anders hebben uitgezien.
- Omdat de maan de rotatie van de aarde afremt, zou een maanloze aarde een kortere dag kennen van 8 uur.
- Het zou harder waaien op een maanloze aarde, met snellere erosie van bergen als gevolg.
- Als de aarde geen maan had, dan kon er 's nachts ook geen maanlicht zijn. Dieren die maanlicht nodig hebben - zoals sommige vissen om voedsel te vinden - hadden zich dan niet kunnen ontwikkelen.

- Een aarde zonder maan zou het moeten stellen zonder een «springplank» voor de verdere verkenning van het zonnestelsel. Op Solon zou er dus nooit een maanrace geweest zijn. Het eerste doel van de ruimtevaart zou dan ofwel een ruimtestation ofwel een reis naar Mars geweest zijn.
- Als de aarde wel een maan zou hebben, maar als die vier keer dichterbij zou staan (een planeet die Comins *Lunholm* noemt) en dus schijnbaar veel groter zou zijn dan de zon, dan zouden er jaarlijks ongeveer 180 zonsverduisteringen plaatsvinden in plaats van de twee tot zeven eclipsen nu.
- Lunholm zou uitzonderlijke hoge getijden kennen, 64 keer hoger dan op de huidige aarde, waardoor de meeste kustgebieden onbewoonbaar zouden zijn.

In andere hoofdstukken van zijn boek «laat» Comins de maan op zijn huidige afstand rond de aarde draaien maar «geeft» hij respectievelijk de aarde minder massa, een ashelling zoals de planeet Uranus (die als het ware «op zijn kant» rond de zon draait) en de zon meer massa. Hij gaat ook na wat er gebeurt als een ster in de buurt van de aarde zou exploderen, een andere ster door het zonnestelsel zou passeren en een zwart gat door de aarde zou trekken. Hij bekijkt ook de aarde door een infrarode bril en gaat na wat er zou gebeuren als de ozonlaag helemaal verdwijnt.

What if the Moon didn't exist? door Neil F. Comins, uitgegeven door HarperCollins Publishers, New York, 1993, ISBN 0-06-016864-1 of 0-06-092556-6.

Astronaut John Young bij de maanlander en de maanauto tijdens de missie van Apollo 16 in 1972. (NASA)



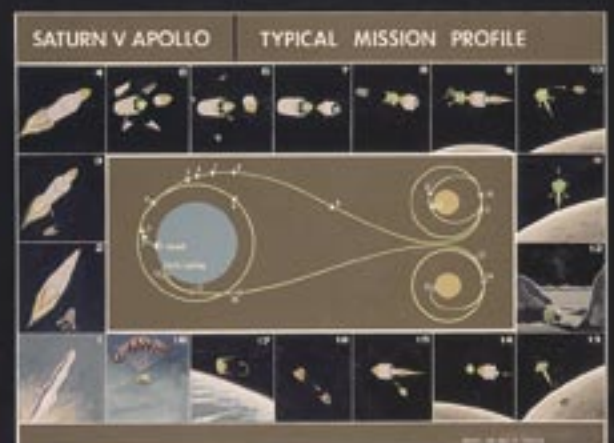
De vluchten van het Apollo-maanprogramma

Naam (1)	Bemanning Commandant Pilot CM Pilot LM (2)(3)	Naam CSM/ LM (2)	Lancering	Landing op de maan	Afgelegde afstand op maan/ meegebrachte hoeveelheid maanstenen	Terugkeer	Beschrijving
Apollo 1	V. Grissom E. White R. Chaffee	-	-	-	-	-	De bemanning kwam op 27 januari 1967 om in een brand in de capsule tijdens een grondtest.
Apollo 4	Onbemand	-	9.11.67	-	-	9.11.67	Eerste lancering van de Saturnus 5-maanraket.
Apollo 5	Onbemand	-	22.01.68	-	-	-	Vlucht met de Saturnus 1B-raket. Uittesten van de maanlander (die geen landingspoten had).
Apollo 6	Onbemand	-	4.4.68	-	-	4.4.68	Tweede en laatste onbemande lancering met Saturnus 5-raket.
Apollo 7	W. Schirra D. Eisele W. Cunningham	-	11.10.68	-	-	22.10.68	Eerste bemande test van het Apollo-ruimteschip in een baan om de aarde. Lancering met Saturnus 1B-raket.
Apollo 8	F. Borman J. Lovell W. Anders	-	21.12.68	-	-	27.12.68	Eerste bemande missie rond de maan. Eerste bemande vlucht van de Saturnus 5-raket.
Apollo 9	J. McDivitt D. Scott R. Schweickart	Gumdrop/Spider	3.3.69	-	-	13.3.69	Eerste test van de maanlander in een baan om de aarde.
Apollo 10	T. Stafford J. Young E. Cernan	Charlie Brown/ Snoopy	18.5.69	-	-	26.5.69	Generale repetitie voor de maanlanding, afdaling in maanlander tot ongeveer 14 kilometer boven het maanoppervlak
Apollo 11	N. Armstrong M. Collins E. Aldrin	Columbia/Eagle	16.7.69	20.7.69 Mare Tranquillitatis	0,25 km/20 kg	24.7.69	Armstrong en Aldrin gedurende 2 uur en 14 minuten eerste mensen op de maan.
Apollo 12	C. Conrad R. Gordon A. Bean	Yankee Clipper/ Intrepid	14.11.69	18.11.69 Oceanus Procellarum	1,35 km/34 kg	24.11.69	Bezoek van astronauten aan onbemande sonde Surveyor 3. Twee maanwandelingen met een totale duur van 7 uur en 27 minuten.
Apollo 13	J. Lovell J. Swigert F. Haise	Odyssey/Aquarius	11.4.70	-	-	17.4.70	Explosie in Service Module (SM) verhindert landing. Bemanning wordt gered met prachtig staaltje van improvisatievermogen.
Apollo 14	A. Shepard S. Roosa E. Mitchell	Kitty Hawk/Antares	31.1.71	5.2.71 Vlakte van Fra Mauro	3,45 km/42 kg	9.2.71	Twee maanwandelingen met een totale duur van 9 uur en 35 minuten. Laatste bemanning die na de landing in quarantaine moest.
Apollo 15	D. Scott A. Worden J. Irwin	Endeavor/Falcon	26.7.71	30.7.71 Hadley/Apennins	27,9 km/66 kg	7.8.71	Drie maanwandelingen met een totale duur van 18 uur en 7 minuten. Eerste gebruik van maanauto.
Apollo 16	J. Young K. Mattingly C. Duke	Caspar/Orion	16.4.72	20.4.72 Descartes hoogland	27 km/96 kg	27.4.72	Drie maanwandelingen met een totale duur van 20 uur en 14 minuten.
Apollo 17	E. Cernan R. Evans H. Schmitt	America/ Challenger	7.12.72	11.12.72 Vallei Taurus-Littrow	30 km/110 kg	19.12.72	Drie maanwandelingen met een totale duur van 18 uur en 7 minuten. Laatste Apollo-maanlanding.



Een klassieker onder ruimtevaartfoto's maar nog steeds indrukwekkend. Maanlanderpiloot van de Apollo 11 Edwin Aldrin, gefotografeerd door Neil Armstrong tijdens de eerste twee en een half uur durende uitstap op de maan in juli 1969. Armstrong zelf en een deel van de maanlander zijn als reflectiebeeld in de helm van Aldrin te zien. (NASA)

Het vluchtprofiel van de Apollo-maanvluchten met de lancering (nummers 1-4), het aankoppelen van de maanlander en de vlucht naar de maan (5-9), de landing op de maan (10-12) en de terugkeer naar de aarde (13-18). (NASA)



- (1) De bemanning van Grissom had in juni 1966 toestemming gekregen voor een Apollo 1-vluchtlogo, maar de NASA neigde ertoe de missie AS-204 te noemen. Op verzoek van de weduwen van de astronauten werd de naam Apollo 1 gereserveerd voor de missie die hun echtgenoten nooit zouden maken. In april 1967 kreeg de eerste geplande vlucht van de Saturnus 5-maanraket de naam Apollo 4. Er is op een gegeven moment gesuggereerd om de lanceringen AS-201, AS-202 en AS-203 om historische redenen en retroactief aan te duiden als Apollo 1A, Apollo 2 en Apollo 3 maar dat is om onduidelijke redenen nooit gebeurd.
- (2) Het Apollo-ruimteschip of CSM (*Command Service Module*) bestond uit de kegelvormige *Command Module (CM)* waarin de astronauten naar de aarde terugkeerden en een cilindervormige *Service Module (SM)* met onder meer het motorgedeelte, brandstofcellen voor de elektriciteit, zuurstof en water. De *LM* of *Lunar Module* (oorspronkelijk *LEM* of *Lunar Excursion Module*) was de maanlander. Het waren de commandant en de piloot van de LM die op het maanoppervlak landden, terwijl de piloot van de CM in een baan rond de maan bleef rondvliegen.
- (3) De namen van de astronauten die voet op de maan zetten zijn cursief gedrukt.



Een historische opname. Dit is de eerste goede foto van de aarde, gezien vanaf de maan op een afstand van 380.000 kilometer. De opname werd gemaakt door de Lunar Orbiter 1. (NASA)

Ruimtesondes voorbij, op en rond de maan

In bijgaande tabel is goed te zien hoe hevig de maanrace tussen de Amerikanen en de Sovjets wel is geweest. Al heel vlug na het begin van het ruimtevaarttijdperk probeerden de Amerikanen en de Russen al een sonde naar de maan te sturen. De Amerikanen probeerden dat voor het eerst op 17 augustus 1958 met een Pioneer-ruimtesonde, maar de Thor-Able-raket explodeerde 77 seconden na de lancering. Drie andere pogingen om dat jaar een Pioneer-sonde naar de maan te sturen mislukten. Het eerste Sovjet-maanshot op 23 september 1958 was al geen beter lot beschoren. De lanceerraket ontplofte na 93 seconden. Hetzelfde gebeurde dat jaar nog eens twee keer. De «verovering» van de maan zou de volgende jaren een verhaal zijn van vallen en opstaan. De tabel streeft geen absolute volledigheid na en vermeldt bijvoorbeeld niet de in totaal enkele tientallen mislukte Loena- en Zond-ruimtetuigen van de Sovjet-Unie die niet eens een nummer kregen of waarbij een mislukking werd verdoezeld door ze een nummer in de Kosmos-reeks te geven.

Naam	Land	Lancering	Beschrijving
Pioneer 0	USA	17.8.58	Moest in een baan om de maan komen. Raket ontplofte 77 seconden na de lancering.
Loena	USSR	23.9.58	Eerste Sovjet-maansonde. Moest op de maan terechtkomen. Raket faalde 93 seconden na de lancering. Twee andere Sovjet-maansondes faalden eveneens in 1958.
Pioneer 1	USA	11.10.58	Bereikte een hoogte van ongeveer 115.000 kilometer. Moest in baan om de maan komen.
Pioneer 2	USA	8.11.58	Moest in baan om de maan komen. Verbrandde in de atmosfeer, 45 minuten na de lancering.
Pioneer 3	USA	7.12.58	Bereikte een afstand van meer dan 100.000 kilometer van de aarde en viel dan terug.
Loena 1	USSR	2.1.59	In de Sovjet-pers <i>kosmische raket</i> genoemd. Ook bekend als <i>Metsjta (Droom)</i> . Eerste ruimtesonde die aan de zwaartekracht van de aarde ontsnapte, maar miste de maan op 6000 km. Kwam als eerste sonde in een baan rond de zon tussen aarde en Mars.
Pioneer 4	USA	3.3.59	Eerste Amerikaanse sonde die aan de zwaartekracht van de aarde ontsnapte. Vloog de maan voorbij op 60.000 km, te ver om de maan te fotograferen.
Loena 2	USSR	12.9.59	Eerste inslag van een door mensen gemaakt voorwerp op de maan op 14.9.59.
Loena 3	USSR	4.10.59	In de Sovjet-pers <i>Automatisch Interplanetair Station</i> genoemd. Eerste foto's van de «achterkant» van de maan op 7.10.59.
Ranger 1	USA	23.1.61	Moest systemen en strategieën testen voor latere maanvluchten in een langgerekte baan om de aarde maar kwam in een lage baan om de aarde terecht.
Ranger 2	USA	18.1.61	Bijna identiek aan Ranger 1. Kwam in een lage baan om de aarde terecht.
Ranger 3	USA	26.1.62	Moest capsule op de maan doen terechtkomen en foto's nemen, maar miste de maan op een afstand van 36.800 km.
Ranger 4	USA	23.4.62	Zelfde opdracht als Ranger 3, maar sloeg op de maan te pletter op 26.4.62.
Ranger 5	USA	18.10.62	Zelfde opdracht als Ranger 3, maar vloog de maan voorbij op 725 km afstand.
Loena 4	USSR	2.4.63	Mislukte landingspoging, vloog de maan op ongeveer 8500 km voorbij.
Ranger 6	USA	30.1.64	Moest op de maan (bedoeld) te pletter slaan en foto's nemen, maar het camerasysteem faalde.
Ranger 7	USA	28.7.64	Stortte (bedoeld) op de maan te pletter op 31.7.64 en maakte 4308 foto's.
Ranger 8	USA	17.2.65	Stortte (bedoeld) op de maan te pletter op 20.2.65 en maakte 7137 foto's.
Ranger 9	USA	21.3.65	Stortte (bedoeld) op de maan te pletter op 24.3.65 en maakte 5814 foto's.
Loena 5	USSR	9.5.65	Mislukte landingspoging, crash op de maan door het falen van de remraketten.
Loena 6	USSR	8.6.65	Mislukte landingspoging, vloog de maan op 160.000 km voorbij.
Zond 3	USSR	18.7.65	Moest eigenlijk in 1964 naar Mars vliegen, vloog de maan op 9200 km voorbij en fotografeerde de achterkant.
Loena 7	USSR	4.10.65	Mislukte landingspoging, crash op de maan.
Loena 8	USSR	3.12.65	Mislukte landingspoging, crash op de maan.
Loena 9	USSR	31.1.66	Eerste geslaagde zachte landing van een sonde op de maan. Stuurde foto's van het maanoppervlak door.
Loena 10	USSR	31.3.66	Eerste sonde in een baan om de maan op 3.4.66. Functioneerde gedurende twee maanden.
Surveyor 1	USA	30.5.66	Landde zacht op de maan op 2.6.66 en stuurde 11.237 foto's door.
Explorer 33	USA	1.7.66	Onderzoek van interplanetair plasma, magnetische velden, elektrische deeltjes, X-straling van de zon. Moest in baan om de maan komen, maar kwam in langgerekte baan om de aarde en zond van daaruit gegevens door.
Lunar Orbiter 1	USA	10.8.66	Fotografeerde het oppervlak van de maan vanuit een baan om de maan.

Naam	Land	Lancering	Beschrijving
Loena 11	USSR	24.8.66	38 dagen operationeel in een baan om de maan.
Surveyor 2	USA	20.9.66	Moest zacht landen op de maan, maar stortte te pletter op het maanoppervlak.
Loena 12	USSR	22.10.66	85 dagen operationeel in een baan om de maan.
Lunar Orbiter 2	USA	6.11.66	Fotografeerde het oppervlak van de maan vanuit een baan om de maan.
Loena 13	USSR	21.12.66	Zachte landing op de maan.
Lunar Orbiter 3	USA	5.2.67	Fotografeerde het oppervlak van de maan vanuit een baan om de maan.
Surveyor 3	USA	17.4.67	Landde zacht op de maan op 20.4.67 en stuurde 6315 foto's door.
Lunar Orbiter 4	USA	4.5.67	Fotografeerde het oppervlak van de maan vanuit een baan om de maan.
Surveyor 4	USA	14.7.67	Moest zacht landen op de maan, maar stortte te pletter op het maanoppervlak.
Explorer 35	USA	19.7.67	Kwam in een baan om de maan voor onderzoek van de interplanetaire ruimte. Was zes jaar operationeel.
Lunar Orbiter 5	USA	1.8.67	Fotografeerde het oppervlak van de maan vanuit een baan om de maan.
Surveyor 5	USA	8.9.67	Landde zacht op de maan op 11.9.67 en stuurde 19.049 foto's door.
Surveyor 6	USA	7.11.67	Landde zacht op de maan op 10.11.67 en stuurde 30.027 foto's door.
Surveyor 7	USA	7.1.68	Landde zacht op de maan op 10.1.68 en stuurde 21.091 foto's door.
Zond 4	USSR	2.3.68	Onbemande proef van bemande maancapsule na twee eerdere mislukkingen in 1967. Gelanceerd in de tegenovergestelde richting van de maan. De grondcontrole vernietigde het ruimteschip bij de terugkeer.
Loena 14	USSR	7.4.68	Kwam in baan rond de maan. Moest onder meer communicatienetwerken testen voor het bemande Sovjet-maanprogramma.
Zond 5	USSR	15.9.68	Eerder in 1968 waren er twee mislukte Zond-lanceringen. Eerste ruimtetuig dat met onder meer schildpadden aan boord rond de maan vloog en dan terugkeerde in de Indische Oceaan op 21.9.68.
Zond 6	USSR	10.11.68	Vloog rond de maan. Vernield bij terugkeer op 17.11.68 in de USSR. Op 20 januari 1969 was er na de succesvolle missie van Apollo 8 nog een nieuwe mislukte Zond-lancering.
N1	USSR	21.2.69	Eerste onbemande test van de 105 m lange Sovjet-maanraket N1 in het kader van het programma L3 om op de maan te landen. De lanceerraket explodeerde 70 seconden na de lancering. Na nog drie mislukte N1-lanceringen in 1969, 1971 en 1972 werd het project N1/L3 in 1974 definitief afgelast.
Loena 15	USSR	13.7.69	Moest nog voor de eerste Amerikaanse bemande maanlanding een bodemmonster van de maan ophalen, maar crashte.
Zond 7	USSR	8.8.69	Vloog rond de maan. Keerde terug op 14.8.69 in de USSR. De enige succesvolle onbemande missie van het programma L1, die met kosmonauten aan boord goed kon zijn afgelopen.
Loena 16	USSR	12.9.70	Bracht als eerste onbemande sonde met succes bodemmonsters van de maan naar de aarde.
Zond 8	USSR	20.10.70	Vloog rond de maan. Keerde terug op 27.10.70 in de Indische Oceaan (noodlanding). Laatste Zond-vlucht. Nooit werd een bemande Zond-missie rond de maan uitgevoerd. Het project L1 voor een vlucht rond de maan werd in 1970 afgelast.
Loena 17	USSR	10.11.70	Bracht maanwagentje <i>Loenochod 1</i> naar de maan.
LK	USSR	24.11.70	Test van de Sovjet-maanlander LK (Loennij Korablj = maanschip, ook bekend als <i>T2K</i>) in een baan om de aarde als Kosmos 379. Er volgden nog twee tests in 1971.
Loena 18	USSR	2.9.71	Moest bodemmonsters op de maan ophalen, maar crashte op de maan.
Loena 19	USSR	28.9.71	Kwam in baan om de maan.
Loena 20	USSR	14.2.72	Bracht met succes bodemmonsters van de maan naar de aarde.
Loena 21	USSR	8.1.73	Bracht maanwagentje <i>Loenochod 2</i> naar de maan.
Explorer 49	USA	10.6.73	Bedoeld voor radiosterrenkunde. Laatste Amerikaanse sonde naar de maan tot <i>Clementine</i> in 1994.
Loena 22	USSR	29.5.74	Kwam in baan om de maan.
Loena 23	USSR	28.10.74	Moest bodemmonsters ophalen, maar geraakte beschadigd bij de landing.
Loena 24	USSR	9.8.76	Bracht met succes bodemmonsters van de maan naar de aarde. Laatste Russisch maansonde tot nu toe.
Hiten/Hagoromo	Japan	24.1.90	Ook bekend als <i>Muses A</i> . De zender van Hagoromo liet het afweten, zodat het niet absoluut zeker is of het kleine satellietje op 18.3.90 in een baan om de maan kwam (het ontbranden van de motor is wel optisch bevestigd). Het moederschip Hiten kwam in een langgerekte ellipsbaan rond de aarde en sloeg op 10.4.93 (bedoeld) op de maan te pletter.
Clementine	USA	25.1.94	Kwam in baan om de maan en fotografeerde het maanoppervlak gedurende twee maanden. Verliet op 5.5.94 de baan rond de maan om nog de planetoïde <i>Geographos</i> van dichtbij te passeren, maar door een computerfout kon dit niet doorgaan.
Asiasat 3/HGS 1	China	24.12.97	Een onbedoelde maanmissie... Deze commerciële communicatiesatelliet kwam in een verkeerde baan rond de aarde. Bouwer <i>Hugh Global Services (HGS)</i> kocht de satelliet terug en liet de satelliet via twee passages van de maan in een goede geosynchrone baan om de aarde terechtkomen.
Lunar Prospector	USA	7.1.98	Kwam om een baan om de maan. De vluchtleaders lieten de sonde op 31.7.99 op de maan te pletter storten om water op de maan te detecteren.
SMART 1	ESA	27.9.03	Eerste Europese sonde naar de maan. Moet technologie testen voor latere <i>deep space</i> missies. Is uitgerust met een ionenmotor.

IN HET VOLGEND NUMMER:

In het tweede deel van dit dossier bekijken we de komende projecten voor maanonderzoek, in het bijzonder de Europese maansonde SMART 1, de door de Amerikaanse president Bush aangekondigde plannen voor een terugkeer van astronauten naar de maan en de rol die de maan kan spelen bij de toekomstige verkenning van ons zonnestelsel.

Actualiteit

IAC 2004 - Belgische juristen in de bloemetjes gezet



Van 4 tot 8 oktober 2004 vond in het Canadese Vancouver het 55ste internationaal congres van de IAF (*International Astronautical Federation*) plaats. Zoals bij de vorige edities werden er heel wat sessies opgezet in het kader van verschillende symposia met uiteenlopende thema's. Naast de wetenschappelijke en technische debatten, organiseerde het IISL (*International Institute for Space Law*) naar gewoonte een colloquium over het ruimterecht.

Naar aanleiding hiervan werd de laatste versie van het voorontwerp van de Belgische ruimtewet voorgesteld, waarin de opmerkingen van de Raad van State zijn verwerkt. Het Instituut feliciteerde België ook omdat het zeer binnenkort toetreedt tot het Maanverdrag van 1979 (zie artikel in het Maandossier in dit nummer).

Voor ruimtejuristen is de grote wereldfinale van de Manfred Lachs-wedstrijd voor internationale pleiters beslist het hoogtepunt van de dag. Deze wedstrijd genaamd naar een vroegere rechter van het Internationaal Hof voor Justitie en

eminente baanbreker van het ruimterecht, brengt teams uit alle werelddelen en alle universiteiten samen. Zij wedijveren met elkaar in woord en geschrift met als thema een fictief conflictgeval waarbij de ruimterechtelijke regels van toepassing zijn. De finale wordt geleid door drie hooggeplaatste rechters bij het Internationaal Hof van Justitie die daarbij de voor die instantie geldende procedures hanteren.

Dit jaar stonden de Universiteit van Leiden voor Europa en de Universiteit van Georgetown (Washington D.C.) voor Amerika in de finale. Het team van Leiden behaalde een schitterende overwinning en wij zijn in het bijzonder trots op Iona Cristoiu, een van de twee advocaten-pleiters van het team. Mejuffrouw Cristoiu is licentiate rechten van de ULB (*Université libre de Bruxelles*) en volgde de cursus ruimterecht bij professor Klein. Zij liep ook stage bij de Dienst Ruimteonderzoek en -toepassingen van het Federaal Wetenschapsbeleid.

Van harte gefeliciteerd met die schitterende prestatie!

Wetenschap troef bij de Ruimtepool in Ukkel



In Ukkel bestudeert men onder meer de invloed van de zon op onze planeet. (ESA)

Space Weather, GERB, BASCOE... Drie termen die behoren tot het taalgebruik van de onderzoekers van de Ruimtepool in de omgeving van Brussel en die de knowhow beklemtonen van drie Belgische federale instituten, die voor hun wetenschappelijke activiteiten de extra dimensie van de ruimte gebruiken.

De Ruimtepool is genesteld in het groen van het plateau van Ukkel en omvat de Koninklijke Sterrenwacht van België (KSB), het Belgisch Instituut voor Ruimte-Aëronomie (BIRA) en het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI).

De KSB werd opgericht in 1827, 130 jaar voor de eerste Spojnik de ruimte inging. Het KMI bestaat sinds 1913 en het BIRA sinds 1964. Het BIRA werd opgericht met de komst van de *European Space Research Organisation (ESRO)*, voorloper van de huidige *Europese Ruimtevaartorganisatie ESA*.

Internationaal kader

Deze drie wetenschappelijke federale instellingen bestuderen in internationaal kader het milieu, de invloed van de zon op de aarde en het heelal. Ze maken voor hun onderzoek in astronomie, geofysica, meteorologie en aëronomie gebruik van ruimtesystemen. Ze ontwikkelen en gebruiken nieuwe apparatuur om metingen uit te voeren en gegevens te verwerken.

Hun knowhow op het vlak van ruimteonderzoek kende een hoogtepunt met de missie *Atmospheric Laboratory for Applications and Science 1 (ATLAS 1)*, bedoeld om de werking

van en de veranderingen in de atmosfeer beter te begrijpen. In het kader van deze missie kon de Belgische onderzoeker Dirk Frimout van 23 maart tot 2 april 1992 een ruimtvlucht maken aan boord van de Amerikaanse spaceshuttle Atlantis.

De wetenschappelijke infrastructuur in Ukkel heeft aanleiding gegeven tot een competentie die zijn volle uitdrukking moet krijgen in het programma *Global Monitoring for Environment and Security (GMES)*. In het KMI bevindt zich een gezamenlijke computerinfrastructuur, met een megacomputer van het type Cray, voor de uiterst snelle verwerking van grote hoeveelheden gegevens.

Het *Belgian User Support and Operation Centre (B.USOC)*, gevestigd in de gebouwen van het BIRA, maakt deel uit van een Europees netwerk dat onderzoekers ondersteunt bij hun experimenten tijdens bemande ruimtevvluchten, waarbij ESA is betrokken. Ze kunnen er hun experimenten opvolgen, die vliegen aan boord van de spaceshuttle en het internationaal ruimtestation ISS.

Het B.USOC heeft onder meer dienst gedaan tijdens de Odissea-missie van de Belgische kosmonaut en ESA-ruimtevaarder Frank De Winne. Hij voerde in de eerste helft van 2002 een uitgebreid wetenschappelijk programma uit aan boord van het International Space Station (ISS). Belangrijk is ook dat het centrum ook een informatieopdracht heeft: aan het grote publiek duidelijk maken wat de impact is van de wetenschappen en de ruimtevaarttechnologie.

Space Weather

De KSB houdt de aarde in de gaten. Het meet bewegingen in de aardkorst en bestudeert aardbevingen met behulp van satellieten voor geodesie, navigatie en oceanografie. Het departement zonnefysica van de KSB is internationaal bekend voor de waarnemingen van het 'humeurig gedrag' van de zonnecorona met behulp van een station voor radiosterrenkunde in Humain bij Rochefort en het instrument *Extreme Ultraviolet Imaging Telescope (EIT)* op de Europese satelliet *Solar & Heliospheric Observatory (SOHO)*, die zich op een afstand van anderhalf miljoen kilometer van ons bevindt.

De kennis van de 'capriolen' van de zon heeft een wereldwijd wetenschappelijk belang in het kader van het programma *Space Weather* waarbij het 'ruimteweer' in de gaten wordt gehouden.

Verskillende leden van het team dat voor dit programma verantwoordelijk is hebben hun werk voor de dagelijkse *Space Weather* bulletins voorgesteld op de 35ste wetenschappelijke bijeenkomst van het Committee on Space Research (COSPAR). Het gaat om een partnerschap onder leiding van de KSB en samengesteld uit de twee andere instituten van het plateau van Ukkel en de onderneming Créaction International (dat ook met ESA-ESTEC werkt op het vlak van het programma TTP voor technologietransfer).

Het departement zonnefysica van de KSB speelt een belangrijke rol bij de nuttige lading en de wetenschappelijke missie van de volgende Belgische satelliet PROBA 2, die de zon gaat bestuderen. De lancering van het micro-observatorium van 120 kilogram is voorzien voor 2006 met behulp van ofwel een Indiase PSLV-raket of een Russisch-Oekraense Dnepr-raket.

Meer dan weersvoorspelling

Het KMI is bij het merendeel van de Belgen vooral bekend voor de weersvoorspelling. Het maakt daarvoor gebruik van de gegevens van Amerikaanse meteorologische kunstmanen in een polaire baan en Europese geostationaire weersatellieten. Onder impuls van professor Jacques Van Mieghem (1906-1980) begon een onderzoeksteam zich te interesseren in de energie die onze planeet van de zon ontvangt en die ze weer in de ruimte uitstraalt. Dit is de energiebalans van de aarde.

Het KMI ontwierp en realiseerde de Solcon-instrumenten voor de meting van de zonneconstante (de constant uitgestraalde energie van de zon). De instelling verwerkt quasi-onmiddellijk de gegevens van de radiometer Global Earth Radiation Budget (GERB) en stelt ze ter beschikking van de onderzoekers. Het gaat om een klein 'oog' aan boord van elke Meteosat-weersatelliet van de tweede generatie en vervaardigd door het bedrijf AMOS te Luik.

Sinds een halve eeuw maakt het KMI ook gebruik van het Centrum voor Geofysica in Dourbes nabij de Franse grens. Dat is gespecialiseerd in de veranderingen van het magnetisch veld van de aarde en de ionosfeer. Die kunnen gevolgen hebben voor het doorsturen van satelliet signalen.

De metingen zijn uiterst belangrijk voor de nauwkeurigheid van de systemen GPS-EGNOS en Galileo voor plaatsbepaling. Galileo moet in 2008 operationeel zijn. Het Centrum heeft een halve eeuw waarnemingen achter de rug. Het was een van de eerste in Europa die de verhoogde radioactiviteit in de atmosfeer heeft waargenomen als gevolg van het ongeluk met de kerncentrale van Tjersnobil in 1986.

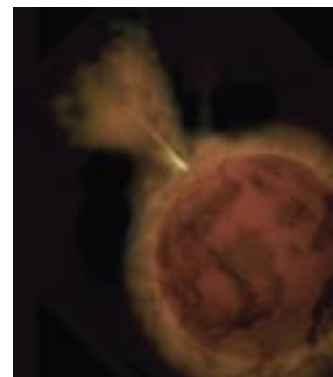
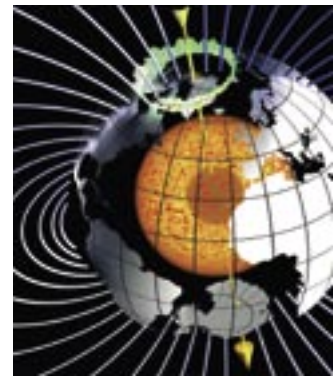
Onderzoek tot Mars en verder

Het BIRA werd opgericht door professor Marcel Nicolet (1912-1966). Het houdt zich bezig met de fysisch-scheikundige veranderingen in de bovenste lagen van de atmosfeer als gevolg van de zonnestraling, het magnetisch veld en de gassen die als gevolg van menselijke activiteit worden uitgestoten aan het aardoppervlak. Optische instrumenten aan boord van satellieten bekijken onder meer het gat in de ozonlaag, het broeikaseffect, magnetische stormen, de stralings gordels en de zonnewind. Het maakt deel uit van het *Network for the Detection of Stratospheric Changes (NSDC)* dat wereldwijd over waarnemingsstations beschikt en maakt gebruik van de gegevens van de *Medium Resolution Imaging Spectrometer (MIPAS)* aan boord van de ESA-aardobservatiesatelliet Envisat. Het BIRA ontwikkelde ook het informatiesysteem *Belgian Assimilation of Chemical Observations from Envisat (BASCOE)*, waarmee het internationaal bewondering oogst. Met BASCOE kunnen numerieke modellen worden opgesteld en voorspellingen gedaan worden van de veranderingen van en scheikundige verschijnselen in de atmosfeer. Een voorbeeld daarvan is de evolutie van het gat in de ozonlaag.

Het BIRA richt zijn blik ook op andere planeten, in het bijzonder onze buur in de ruimte Mars, en op de karakteristieke staart van kometen. De Belgische onderzoekers willen onder andere weten waarom de atmosferen van de aarde en Mars zo verschillend zijn. Het is daarom niet verwonderlijk dat het BIRA ook van de partij is bij spectroscopische experimenten aan boord van de ESA-sondes Mars Express (draait in een baan om Mars) en Rosetta (is op weg naar de komeet Churyumov-Gerasimenko).

Het BIRA werkt nu ook aan een spectrometer voor de Europese sonde Venus Express, die in 2005 met een Russische Sojoez-raket wordt gelanceerd vanaf de basis Bajkonoer in Kazachstan. Bovendien werkt het BIRA samen met het *CSR (Centre for Space Radiations)* van de *Université Catholique de Louvain-la-Neuve*. Dit centrum ontwikkelt stralingsdetectoren en software voor de verwerking van metingen. Het beschikt tevens over de cyclotron voor de productie van zware ionen waarmee de ruimteomgeving kan worden gesimuleerd voor tests van halfgeleiders.

(ESA-communiqué, 19 augustus 2004)



In Dourbes bekijkt men de veranderingen in het magnetisch veld van de aarde. (GeoForschungs-Zentrum Potsdam)

Het BIRA onderzoekt ook de atmosfeer van andere planeten, zoals Mars. (ESA)



Een nieuw leermiddel: «Aardobservatie in de klas»

Aardobservatiesatellieten bieden een waaier aan gegevens waarmee atmosferische, terrestrische en mariene processen kunnen gevolgd worden. Op die manier dragen ze bij tot het bieden van oplossingen ten behoeve van de samenleving en dit op vele vlakken: het wetenschappelijke domein (begrijpen van het ecosysteem), de humanitaire toepassingen en de veiligheid (natuurlijke of antropogene rampen), de publieke dienstverlening (beleidsondersteunend instrument) en het commerciële leven.

Het lijkt dus van fundamenteel belang om de leerlingen van het secundair - de toekomstige actoren in deze verschillende domeinen - een initiatie te bieden in de manieren van verwerven en behandelen van satellietgegevens. De fiches 'Aardobservatie in de klas' beantwoorden aan die behoefte door leerkrachten en leerlingen een gebruiksklare papieren bundel te bieden. De vijf oefeningen en

toepassingsvoorbeelden snijden thema's aan die kunnen behandeld worden in verschillende schoolvakken:

- Introductie tot teledetectie (Fysica)
- Schatting van de verplaatsingssnelheid van een cycloon (Fysica)
- De zondvloed in kaart gebracht (Aardrijkskunde)
- Monitoring van fotosynthese (Chemie - Biologie)
- Satellieten traceren olievlekken (Chemie)

Het Federaal Wetenschapsbeleid zal alle scholen een exemplaar van de fichebundel bezorgen. De leerkrachten die dit wensen kunnen bijkomende exemplaren verkrijgen. De fiches kunnen tevens gedownload worden op de website EOedu.

Meer info : <http://telsat.belspo.be/beo/classroom.htm>
eodesk@belspo.be

EUMETSAT organiseert Europese wedstrijd voor weerkundigen in spe

In het kader van de festiviteiten die gepaard gaan met de lancering van haar nieuwe satelliet Meteosat 9, organiseert EUMETSAT een wedstrijd ter bevordering van de meteorologie en het ruime gebruik dat kan worden gemaakt van gegevens van weersatellieten door leraren en leerlingen. Humaniorastudenten van 15 en 16 jaar van alle Europese scholen worden uitgenodigd om aan deze onlinewedstrijd deel te nemen.

Ondervraagd over deze wedstrijd vertelt Lars Prahm, Directeur-generaal van EUMETSAT, dat «de satellieten van de nieuwe generatie werden ontwikkeld om weerkundigen, klimatologen en andere gebruikers sneller beelden van hoge kwaliteit van de weersomstandigheden te bezorgen. Het is dus niet meer dan normaal dat we de lancering van Meteosat 9 in 2005 vieren met een wedstrijd die bedoeld is

om de brede waaier van toepassingen van de satellietbeelden te tonen aan scholen uit heel Europa.»

Teams van leerlingen van alle scholen uit de lidstaten van en de samenwerkende landen met EUMETSAT kunnen tot 31 maart 2005 deelnemen via de internetsite www.eumetsatcomp.org. De vragen hebben betrekking op courante onderwijsthema's van de wetenschapsvakken.

De winnende teams zullen samen met hun leraar vanuit het Duitse Darmstadt de lancering van Meteosat 9 kunnen volgen. De finalisten uit elk land zullen eveneens worden onderscheiden.

De vragen, meestal meerkeuzevragen, zullen identiek zijn voor elk land. Een frisse duik in internetsites over meteorologie zou moeten volstaan om de antwoorden te vinden...