

Science 19 connection

Dino's in volle vlucht

inhoud



editoriaal

boeken

- 2 De dagen aan 't lengen, de winter aan 't strengen

nieuw

- 4 Dino's in volle vlucht

gastronomie

- 12 Intussen aan de kersttafel...

beeldhouwkunst

- 14 De Luikse Bernini in zijn oude luister hersteld

archieven

- 18 Een blik op de geschiedenis van de koloniale ondernemingen

technieken

- 22 Kunst, nieuwe technologieën en beeldtechnieken binnen de biologie

architectuur

- 26 Onder dak in China. Oude architectuurmodellen uit het Henan Museum

vulgarisatie

- 30 Paradigma's in wetenschapscommunicatie

elders

- 33 Musea van heinde en ver: Rovaniemi

news

agenda



Dino's in volle vlucht

4



De Luikse Bernini in zijn oude luister hersteld

14



Kunst, nieuwe technologieën en beeldtechnieken binnen de biologie

26



Onder dak in China Oude architectuurmodellen uit het Henan Museum

30

Space Connection



Columbus, ATV en Vega

Ondanks de vlagen van ontij die recent de wereld van de Europese luchtvaart troffen (vertraging bij de aflevering van de Airbus A380, vermoeden van fraude aan het hoofd van EADS, de zaak Clearstream, de zwakte van de dollar ten opzichte van de euro en de dreiging van delocalisatie van de luchtvaartbedrijven naar de dollarzone), blijft 2007 een prachtjaar voor Airbus. Als staaltje van politieke, technologische en industriële bravoure, kent de A380 als grootste passagiersvliegtuig ter wereld vandaag een verdiend commercieel succes. Na afloop van het luchtvaartsalon van Dubai bleek immers dat de jaarlijkse verkoopcijfers van Airbus (voor alle vliegtuigmodellen samen) die van zijn Amerikaanse concurrent Boeing overtroffen.

Naar iets hogere sferen dan... In november bereikten de lidstaten van de Europese Unie, na veel uitstel en lange discussies, een akkoord over de financiering van het Galileoproject, ons Europees systeem voor plaatsbepaling via satelliet dat zal moeten concurreren met het Amerikaanse GPS (cfr. het editoriaal van *Science Connection* 9).

Begin 2008 zal het Europese ruimtelaboratorium Columbus aangemeerd worden aan het *International Space Station*. Het werd gebouwd door een consortium van 41 ondernemingen onder leiding van EADS Astrium Space Transportations. Dit was oorspronkelijk gepland voor eind 2004 maar door de vertraging die het ruimtestation opliep en door de technische problemen van de spaceshuttle Atlantis kon Columbus niet vertrekken. Met Columbus wordt Europa een volwaardige mede-eigenaar van het internationaal ruimtestation.

Het Federaal Wetenschapsbeleid is de Belgische partner van deze internationale succesverhalen: een aantal wetenschappelijke activiteiten in Columbus wordt geleid door het *Belgian Users Support and Operation Centre* (B.USOC) dat beheerd wordt door het Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie; de Algemene directie "Onderzoeksprogramma's" en zijn Dienst voor Ruimteonderzoek en -toepassingen" van ons departement beheert de Belgische bijdrage aan ESA en bepaalt dus het beleid van ons land bij projecten zoals Galileo; via het principe van terugvorderbare voorschotten maakte het Federaal Wetenschapsbeleid het voor onze ondernemingen ook mogelijk om actief mee te werken aan het Airbus A380-programma.

De hemel zou zelfs helemaal kunnen opklaren indien de enveloppe van 150 miljoen euro aan terugvorderbare voorschotten waarover wij beschikken, snel zou kunnen verdeeld worden over de Belgische ondernemingen die deelnemen aan het programma Airbus A350. Alle hierboven aangehaalde succesverhalen konden pas gerealiseerd worden nadat politieke, diplomatieke en technologische obstakels uit de weg werden geruimd. Het is dus nu aan ons, Belgen, om te tonen dat we hierin slagen met tien miljoen inwoners zoals Europa dit doet met een half miljard mensen.

Philippe METTENS
Voorzitter van het Directiecomité



De dagen aan 't lengen, de winter aan 't strengen

Collectief geheugen en erfgoed: de verzameling almanakken en jaarboeken van de Koninklijke Bibliotheek van België

Almanak, een woord van Arabische oorsprong (al manākh), kwam in de middeleeuwen door toedoen van de wetenschappen overgewaaid uit het Midden-Oosten. Een almanak is een kalender, gevolgd door astronomische en astrologische gegevens. In het westen verschenen de eerste kalenders en almanakken vanaf het einde van de 15de eeuw. Ze bevatten een kalender van de heiligen en van religieuze feesten, aantekeningen over de bewegingen van de maan, de planeten en de sterrenbeelden, de getijden en eclipsen, de seizoenen en ook voorspellingen. Het genre ontwikkelde en diversifieerde zich onder invloed van de vulgarisering en verspreiding van kennis en de perceptie van de wereld door het grote publiek. Beetje bij beetje werden de almanakken uitgebreid met tabellen voor het omrekenen van munten, geïllustreerd met houtsneden, aantekeningen over geschiedenis en geografie, beschrijvingen van monumenten, keukenrecepten, spelletjes, grappen, spreuken en anekdoten, muziekwijsjes en liederen of ook geheimen voor een goede gezondheid. Almanakken kregen uiteenlopende benamingen: plak-, klucht-, volks- of liederen Almanak, gevolgd door de naam van een stad. Ze stonden in het teken van toneel, muziek, opera of poëzie. Afhankelijk van het tijdsgewricht, revoluties en machthebbers wisten almanakken zich aan de heersende mode of aan de actualiteit aan te passen door zich in een

patriottisch of republikeins gewaad te hullen. De almanak was een populaire publicatie die zich tot eender wie richtte, vandaar het gebruik van het Nederlands en het Frans en niet van het al te geleerde Latijn. Soms was de almanak bestemd voor een specifieke doelgroep: Walen, Vlamingen, boeren, arbeiders, kooplieden, geestelijken, vrouwen, liefhebbers van muziek of toneel en bovenal, in de 19de eeuw, studenten – almanakken gewijd aan de drank, het zingen of de kroeg kenden veel succes en verschenen in grote oplagen.

Almanakken verschenen in alle drukkerscentra van de Spaanse en Oostenrijkse Nederlanden, te beginnen met Antwerpen en Gent in de 16de eeuw, gevolgd door – in willekeurige volgorde – *Den grooten Brugschen comptoir-almanak* in Brugge, de *Almanach de Milan...* in Brussel, de *Etrennes tournaisiennes* in Doornik en de beroemde *Almanach de Mathieu Laensbergh* in Luik. Zelfs in volle Verlichting verwezen sommige almanakken nog steeds naar de astrologie, zoals de *Almanach pour l'année 1770* die Adrien Serré in Doornik publiceerde en '*contenant LXXI nouveaux secrets éprouvés dont soixante-six sont extraits de l'Albert Moderne*'. In de tweede helft van de 18de eeuw kregen ze soms een omslag van goud- en zilverborduurde zijde, naar het voorbeeld van de *Etrennes mignonnes* die in Luik verschenen en op het einde van het jaar of op nieuwjaarsdag werden verdeeld. Ook in de 19de eeuw werden er nog almanakken gepubliceerd, zoals de *Armonaque de Mons* en de wel heel kleine *Almanach Tom Pouce* bij de uitgeverij Casterman.

De almanakken verdienden hun adelbrieven bij kunstenaars en schrijvers. Félicien Rops illustreerde de *Almanach d'Uylenspiegel* voor 1861 en Henry Van de Velde de almanak van de liberale studenten van de universiteit van Gent voor het jaar 1896. Thé Van Rysselberghe versierde de *Almanach, cahier de vers* die Emile Verhaeren in 1895 schreef. Elders publiceerde Alfred Jarry in 1899 zijn beroemde *Almanach du Père Ubu*, met illustraties van Pierre Bonnard, terwijl André Breton in 1950 een unieke *Almanach surréaliste du demi-siècle* uitgaf.

Uiteindelijk werden de almanakken voorwerpen van studie. In Frankrijk publiceerde John Grand-Carteret (1850-1927) in 1896 zijn bibliografie van de Franse almanakken die tussen 1600 en 1895 in Parijs waren verschenen. In België publiceerde Guillaume Zech-Dubiez (1844-1904), geboren in Mechelen en uitgever in 's-Gravenbrakel, in 1902-1904 zijn onvoltooid onderzoek onder de titel *Les almanachs belges, étude bibliographique*. Dit werk vormde de basis voor ander, recenter onderzoek naar almanakken die verschenen in Mechelen, Gent, Antwerpen, Leuven, Luik en elders. Studies, bibliografieën en repertoria bleken noodzakelijk, gelet op het grote aantal van deze jaarlijkse publicaties.

Door de jaren werden astronomie en astrologie beetje bij beetje vervangen door aantekeningen over de bewindvoerende families, de administratie, het gerecht, het leger en de organisatie

Lovenschen Almanak voor het jaer O.H.J.C. 1815. Deze almanak geeft de voorspellingen voor het jaar 1815 volgens Nostradamus. Deze beroemde astroloog gaf zelf kalenders uit met voorspellingen op basis van de sterren die heel erg in de smaak vielen bij het volk.
© K.B.R.



van de Kerk. De *Almanach royal* die in Frankrijk was gepubliceerd, diende als model voor deze administratieve almanakken. Een voorbeeld was de *Calendrier de la Cour* die in de 18de eeuw elk jaar in Brussel verscheen en de namen bevatte van de leden van het hof van de gouverneurs-generaal en van de ambtenaren van alle instellingen van de Oostenrijkse Nederlanden. In Luik verscheen een soortgelijke *Calendrier de la cour* van de heersende prins-bisschop. Zo gaven de almanakken aanleiding tot het ontstaan van een parallel genre: de jaarboeken, die na verloop van hun tijd hun kalender en elke verwijzing naar de astrologie of een ge vulgariseerde wetenschap verloren.

In de 19de eeuw, onder de invloed van de Verlichting en daarna van het positivisme, streefden jaarboeken er niet langer naar om kennis te verspreiden. Ze probeerden integendeel een inventaris te maken van bepaalde aspecten van de samenleving, door het bekendmaken van de namen, functies en soms ook de adressen van onze ambtenaren, magistraten, geestelijken, geleerden, kunstenaars of handelaars. Er waren administratieve almanakken, zoals de almanakken van de departementen die tijdens het Franse bewind in België verschenen. Ook de verschillende politieke partijen – katholieken, liberalen en socialisten – hadden hun eigen almanak. Geestelijke jaarboeken – van bisdommen, parochies en de missies – loofden de verwezenlijkingen in Congo. Er kwamen ook jaarboeken die speciaal waren bestemd voor vrouwen, de adel, het leger, studenten, het onderwijzend personeel en de universiteiten en ook de denkkringen en –genootschappen zoals de voorstanders van de deconfessionalisering. Ook genootschappen van geleerden en wetenschappers evenals literaire, muziek, artistieke en sportverenigingen publiceerden ieder hun jaarboek. Bedrijfsjaarboeken werden gepubliceerd door ondernemingen en industriële sectoren: het maritiem vervoer, de brouwers, de steenkoolnijverheid, land- en tuinbouwbedrijven, banken, verzekeringen, groothandels. Ze voegden zich bij de heel officiële en heel gedetailleerde *Almanach du commerce et de l'industrie* van Tarlier. De lijst is lang en er is voorwaar geen domein van de samenleving of een activiteitssector dat of die in de 19de en 20ste eeuw niet zijn eigen jaarboek heeft gecreëerd.

De opeenvolgende conservatoren van de Koninklijke Bibliotheek van België beseften al snel hoe uitzonderlijk die almanakken en jaarboeken waren en brachten ze in 1909 samen in een speciaal fonds met de referentie ALM. Vele almanakken en jaarboeken worden echter nog steeds bewaard onder andere boeknummers en in andere fondsen. In totaal zijn er meer dan duizend titels en verschillende duizenden volumes die samen misschien de rijkste verzameling van België vormen. Dit rijke erfgoed, dat wordt geraadpleegd door historici van de wetenschappen, de kunsten en de letteren, de nijverheid en de handel, het politieke leven en de samenleving, het onderwijs, de Kerk en de deconfessionalisering, de cultuur en de mentaliteiten, vertegenwoordigt een deel van het geheugen van ons land en zijn gewesten. Meer nog, het maakt er de inventaris van op.

Claude Sorgeloos



Almanach des Bergers, 1821. Met zijn illustraties en symbolen bevatte deze kleine almanak heel wat nuttige inlichtingen voor de meestal ongeletterde herders. Voor de maand december beschrijft een klein gegraveerd tafereel de warme sfeer rond een winters houtvuur. We herkennen ook de H. Barbara, de H. Nicolaas en een aantal symbolen: het ene herinnert eraan dat er hout moet worden gekapt, een ander dat men zijn nagels moet verzorgen of dat er mist, sneeuw of een nacht met volle maan komt.
© K.B.R.



Etrennes mignonnes, 1791. Op deze omslag van goud- en zilverageborduurde zijde bevestigen twee bevallige miniatures, geschilderd op perkament, dat het om een verrijnd exemplaar gaat. Op de eerste miniatuur zien we hoe een jongeman een kostbare almanak aan een jonge vrouw schenkt; de tweede toont een jonge herder die zijn liefde verklaart aan een jonge herderin.
© K.B.R.

Dino's

De iguanodons zijn beschermd door hun glazen huis en iedereen kan ervan genieten!

in volle vlucht

De nieuwe Galerij van de Dinosauriërs in het Museum voor Natuurwetenschappen

Bij het grote publiek, en dan vooral de kinderen, zijn het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) en zijn Museum voor Natuurwetenschappen beter bekend als het 'Dinomuseum'. In 1987-88 en in 1991-92 organiseerde het museum blockbustertentoonstellingen met dinorobotten als echte sterren. Deze twee tentoonstellingen trokken samen bijna een miljoen bezoekers. Ter vergelijking, *Jurassic Park*, de cultfilm van Steven Spielberg, dateert uit 1993. Ons Museum was deze kaskraker voor. Een aantal van de dinorobotten bleven toen staan in de vaste opstelling van het Museum. Van 25 oktober 2002 tot 25 mei 2003 pakte het Museum opnieuw uit met een tijdelijke expo over dinosauriërs, *Dig a dino*. Hier geen nieuwe robots, maar skeletten en afgietsels van skeletten. Ondertussen werd een begin gemaakt met de werken die in oktober 2007 zouden leiden tot een vaste museumzaal over dinosauriërs, de grootste van Europa.

De nieuwe Galerij van de Dinosauriërs is ondergebracht op de benedenverdieping van de museumvleugel die werd ontworpen door architect Emile Janlet (1839-1919). De iguanodons van Bernissart stonden er tentoongesteld sinds 24 oktober 1905, als pronkstuk in een zaal die toen was gewijd aan de gewervelde dieren, van vroeger en nu, uit onze gewesten.

In de loop van de decennia hadden de zaal en de museale opstelling heel wat wijzigingen ondergaan. In de jaren dertig van de twintigste eeuw werden beschermende toonkasten gebouwd rond de iguanodons, die echter het licht te sterk weerkaatsten, waardoor het indrukwekkende zicht op de kudde 'Belgische' dinosauriërs verloren ging. De zaal had ook een aantal architecturale ingrepen ondergaan, waardoor de overvloedige lichtinval was verloren gegaan.

De renovatiewerken, sommigen nemen zonder aarzelen het woord 'restauratiewerken' in de mond, streefden de harmonieuze integratie na van respect voor het architecturale erfgoed (het gebouw), respect voor het paleontologische erfgoed (de iguanodons en de andere specimens) en interactieve publieksdeelname, dit alles gebaseerd op doorgedreven wetenschappelijk onderzoek.

In de Galerij van de Dinosauriërs werd de geest van Emile Janlet volledig hersteld. De iguanodons, authentieke fossielen, staan in een beschermende vitrine, zodat het licht in de rest van de gigantische zaal vrije baan kan krijgen. Door een ingenieus uitgekiend systeem van indirecte verlichting staan de iguanodons zelf ook te schitteren.



De file bij het openingsweekend reikte veel verder dan de grenzen van het museum.



De vernieuwde Janletvleugel verwelkomt de bezoekers in een unieke ruimte.

Wat denken zij erover? Het volwassenenpubliek

Zij bezoeken zeer talrijk de nieuwe Galerij van de Dinosauriërs en tonen zich enthousiast over wat voor velen een herontdekking betekende van een museum dat nog slechts een bestofte jeugdherinnering was.

Wat hen vooral opvalt? Het vele licht en de doorge-dreven interactiviteit: 'Vroeger was het hier donker en was er niet veel te zien,' aldus David, laboratoriumtechnicus. Ondertussen is Louis, gepensioneerde die hier op bezoek is met zijn twee kleinkinderen, onder de indruk van alle didactische instrumenten die voor de kinderen uitgedacht werden. Voor velen is het gevoel van ruimte in het museum een aangename verrassing. Voor Julie, een lerares die op bezoek is met haar klas, is dat zeker het geval. Ze is echt onder de indruk en zal zeker terugkomen met haar volgende klasjes: 'Zodra ik nog eens tijd heb, zal ik ook de rest van het museum bezoeken, zelfs al lijkt dat nu wat ouderwets in vergelijking met de nieuwe galerij!' In afwachting van de verdere renovatie...

Janlet bouwde zijn zaal loodrecht op een ouder gebouw en ontwierp een monumentale trap, die van zijn zaal naar de andere vleugel leidde. Deze trap werd afgebroken in de loop van de twintigste eeuw, maar werd nu hersteld, met een wondermooi perspectief tot gevolg.

De 125 miljoen jaar oude iguanodons kregen een hele opknappbeurt. Een transparante maar scheurtjesvrije beschermklaag zorgt ervoor dat ze eeuwig jong blijven. Andere dinoskeletten staan niet in vitrines: het zijn afgietsels van originelen, maar stuk voor stuk horen ze bij de mooiste specimens ter wereld.

Het museum doet zijn reputatie op het vlak van interactieve toepassingen alle eer aan. Wie wil kan in de zaal een grondige initiatie doorlopen in de paleontologie, gebruiksvriendelijk voor jong en oud. De galerij geeft antwoorden op vragen die heel veel bezoekers zich stellen, waarbij de vraag 'Hoe vind je fossielen?', uitgebreid aan bod komt. De opgravingscampagnes van de paleontologen, vaak met de steun van het Federaal Wetenschapsbeleid, worden uitvoerig belicht en zullen zonder twijfel heel wat roepingen als paleontoloog met zich meebrengen.

Jongeren vanaf 5 jaar kunnen trouwens aan de slag in het gloednieuwe PaleoLAB, een primeur voor België. In een zijzaal kunnen ze, met begeleiding van een volwassene, fossielen opgraven, zandstormen veroorzaken, dinopoten aantrekken, of nog een stegosaurus uitkleden.

Op 24 oktober 2007 werd de nieuwe Galerij van de Dinosauriërs plechtig ingehuldigd door Koningin Paola en



Interactiviteit is een ideale stimulan in een leerproces.

Wat denken zij erover? De kinderen

Ze zijn met veel, samen met hun familie of school, en ze steken hun enthousiasme voor de mysterieuze wereld van de dinosauriërs niet onder stoelen of banken...

*'Als hij puntige tanden heeft, dan is het een vleeseter!' Sommigen zijn er al mee vertrouwd, zoals Kevin, 8 jaar, terwijl anderen, zoals Sarah, 6 jaar, iets ontdekken dat ze enkel van tekenfilms kennen: 'Komen de dinosauriërs van de krokodillen?' Allemaal zijn ze gelukkig dat ze in elk onderdeel van de tentoonstelling actief kunnen meedoen. De 3D *Pachycephalosaur* zorgt voor twijfel, een beetje angst soms, maar intrigeert vooral de meeste bezoekertjes, zo levensecht lijkt hij. 'Eet hij ook mensen?' vraagt Nick, 5 jaar, zich af. De twijfel en de angst worden al snel weggenomen door de gids die aan de kinderen meer vertelt over het onderwerp. Velen onder hen beschouwden dinosauriërs voordien alleen als reusachtig grote menseneters. Een slotwoordje over de galerij door Sandrine, 4 jaar? 'Het was heel heel heel tof !!!'*

Zo kan je je meten met de kolossen uit het verleden.





De nieuwe galerij:
daglicht en lichtspel.

Prinses Astrid. In haar toespraak beklemtoonde Camille Pisani, algemeen directeur van het KBIN, de integratie van het unieke erfgoed in een hedendaagse museografie. Ze ging ook in op dé "hamvraag": 'Zijn de dino's echt uitgestorven of niet?'

'Onze iguanodons van Bernissart, pronkstuk van het nationaal erfgoed, zijn terug van weggeweest. Ze zijn volledig gerestaureerd en kunnen er weer voor 125 miljoen jaar tegenaan. Ze staan nu in het gezelschap van 20 andere soorten dinosauriërs, virtuele reconstructies en interactieve spelletjes. Ook volslagen leken zullen begrijpen wat onderzoekers hebben ontdekt over dinosauriërs, hun manier van leven, de manier waarop ze liepen, aten en zich voortplantten.

De iguanodons zijn nu ook omringd door vogels. Het is zeker geen geheim meer dat de vogels afstammelingen zijn van dinosauriërs. De specialisten zijn het hierover eens. Het is wel de eerste keer dat de paleontologiegalerij van een museum hiervoor opteert als sluitstuk van haar presentatie.'

Inderdaad, sommige dino's zijn dan toch niet uitgestorven. Het maakt deze mastodonten uit het verleden alleen nog aantrekkelijker en mysterieuzer. Dat bleek in het gratis openingsweekend, op 27 en 28 oktober 2007, toen het grote publiek voor de eerste maal kon kennismaken met de nieuwe galerij. Bijna 18.000 mensen kwamen langs en ook in de herfstvakantie die erop volgde kwamen dagelijks duizenden bezoekers kijken naar en dromen over dino's. In de massa natuurlijk veel kinderen met hun ouders, maar ook opvallend veel adolescenten.

Dit illustreert de woorden van Philippe Mettens, voorzitter van het Federaal Wetenschapsbeleid, bij de officiële inhuldiging van de galerij :

'Als internationaal erkend onderzoekscentrum (...) is het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen ook een plaats waar opmerkelijk veel mensen hun interesse voor een wetenschappelijke loopbaan aangescherpt zien. Hoeveel leerlingen en studenten zijn hier niet gepassioneerd geraakt door de fauna uit een ver verleden, de evolutieleer, de biodiversiteit of de vele mineralen?'

Het Museum wil echter doorgaan op dit elan. In 2008 opent het de zaal '250 jaar Natuurwetenschappen'. In 2009, het internationale Darwinjaar, is het de beurt aan een 'Galerij van de Evolutie'. 2010 is het internationaal jaar van de biodiversiteit en het Museum plant ook hierover een nieuwe zaal.

In de loop van de eerste dagen konden we praten met medewerkers en bezoekers van het museum. Hun eerste indrukken staan weergegeven in de kaderstukjes. Ze nodigen elke lezer uit om het Museum voor Natuurwetenschappen te bezoeken en te blijven bezoeken.

Wim De Vos, Sabri Derinöz en Jérôme Bruyère



Hugo Vandendries,
hoofd van de Nederlandstalige educatieve dienst

Wat denken zij erover? Hugo Vandendries, hoofd van de Nederlandstalige educatieve dienst

Hugo is een van de geestelijke vaders van het project. Hij ziet in de nieuwe galerij drie essentiële aspecten: authenticiteit, interactiviteit en... poëzie!

De ziellose en bestofte idee van een conventioneel museum overboord gooien, het kan! Maar voor alle duidelijkheid, dat betekent helemaal niet dat toegevingen gedaan moeten worden ten opzichte van de wetenschappelijke juistheid. Voor Hugo is de authenticiteit essentieel, vandaar de idee om de Janletvleugel in zijn oorspronkelijke staat te renoveren. Daarmee kreeg hij al zijn glans van weleer terug, maar het zijn vooral de dinosauriërs die er baat bij hebben: *'Onze collectie is voldoende compleet, maar belangrijker is dat alle stukken authentiek zijn, zowel de skeletten als de afgietsels'*. De tijd van de robots is voorbij. Sommigen zullen dat misschien betreuren, maar opvallend was hoe snel robots verouderden. *'De wetenschappelijke modellen evolueren voortdurend en die machines up-to-date houden was een onmogelijke opdracht. Investeren in de collectie was dan ook veruit de verstandigste keuze. Om nu modellen actueel te houden, is het eenvoudiger om gebruik te maken van multimedialomgevingen'*. En dat komt goed uit: kinderen zijn er al mee vertrouwd en ze krijgen er niet genoeg van. Vandaar dat het museum resoluut de kaart van de interactiviteit uitspeelde.

De bewegingen van een iguanodon, van een wat nerveuze *Pachycephalosaurus* in 3D of de uitleg van wetenschappers van over de hele wereld: interactiviteit is alomtegenwoordig in de zaal van de nieuwe galerij. Hugo is vooral bijzonder enthousiast over het PaleolAB. Aan de hand van echte voorwerpen uit het museum, kunnen kinderen, maar ook hun ouders, iets opsteken over paleontologie door manipulatie en simulatie. Hugo haalt het voorbeeld aan van een kind dat op de informatica tokkelde terwijl zijn grootmoeder uitlegde wat er op het scherm verscheen.

De galerij wil een ruimte in het teken van communicatie en reflectie zijn en naast het authentieke en interactieve aspect, verwijst Hugo ook naar een poëtische dimensie van de dinosauriërs. Een aantal kunstenaars leverden hun bijdrage om een sfeer te creëren die echt tot de verbeelding spreekt. *"Precies doordat ze zo ver in de tijd leefden en zo plots verdwenen, laten ze ons de ruimte om weg te dromen..."*

Wat denken zij erover? De gidsen

Claire Debever, Carine Ciselet en Thomas Terrando zijn gidsen in het museum. Zij zien de nieuwe galerij als een fantastische meerwaarde voor de bezoekers.

'De nieuwe zaal is erg uitgestrekt en verscheiden,' aldus Thomas. *'Ze laat aan de gidsen de vrijheid om hun verhaal af te stemmen op hun doelpubliek.'* Dezelfde vaststelling voor Claire, die verschillende rondleidingen aanbiedt volgens de leeftijdscategorie van haar groep: *'Middelbare scholieren zullen in de galerij meer leren over de evolutie, bijvoorbeeld met behulp van het fossiliseringsmechanisme in de derde zone, terwijl leerlingen van de lagere school de tijdslijn leren en meer belangstelling zullen hebben voor andere delen van de galerij.'* Die is nu veel beter ingericht om in pedagogisch opzicht in te spelen op de behoeften van het publiek. *'Er worden veel meer specimens tentoongesteld en het sensationele van de robots moest plaatsmaken voor een meer wetenschappelijke benadering,'* zo legt Carine uit. *'Er werd een inspanning geleverd om bepaalde elementen zoals de evolutie van de dinosauriërs weer te geven of hen in een geografisch kader te plaatsen, wat niet het geval was in de oude zaal.'* Daarnaast is er een didactisch dossier waaraan zij meewerkte: dit wordt ter beschikking gesteld van de leerkrachten om het bezoek in de klas voor te bereiden. *'Binnenkort zullen we ook vragenlijsten hebben om uit te delen aan de leerlingen. Daarmee brengen ze zelfstandig een bezoek en moeten ze op zoek gaan naar informatie die in de zaal verspreid terug te vinden is.'* En wat vindt het publiek van de zaal? Antwoord van Carine: *'Iedereen die werkelijk iets wil leren over dinosauriërs is enthousiast. Jurassic Park is nu eenmaal niet de realiteit!'*

Carine Ciselet, gids



*Jeroen Venderickx en Dominique Jongen,
animatoren van het PaleoLAB*

Wat denken zij erover? *Dominique Jongen, animatrice van het PaleoLAB*

Zij is animatrice van het PaleoLAB, maar werkte ook mee aan het ontwerp ervan. Dominique is bijzonder opgetogen over het enthousiasme dat het bij bezoekers van alle leeftijden losweekt.

Nadat ze de opening van haar PaleoLAB met spanning had afgewacht, is Dominique verbaasd over de begeestering die haar workshop bij kinderen én volwassenen teweegbrengt. Het nieuwe PaleoLAB betekent voor de educatieve dienst veel meer dan de vroegere activiteiten. Het is uniek in Europa doordat het gericht is op het manipuleren van geologische, mineralogische en paleontologische voorwerpen. *'Het is niet*



de bedoeling er een speelplein van te maken, maar wel een leerruimte,' legt Dominique uit. Opzet geslaagd: de ludieke dimensie zorgt ervoor dat kinderen leren met een glimlach op de lippen. Wat is een grotere beloning voor een animatrice dan van een kind een dikke zoen te krijgen omdat het zoveel plezier beleefde aan de activiteiten? Sommigen beloven alvast terug te komen omdat ze niet alles hebben kunnen aanraken. Franse toeristen die ingeschreven waren voor het bezoek van 16 uur, vinden het jammer dat ze geen hele dag kunnen reserveren omdat er zoveel te doen is. In dit vir-

tuele tijdperk zijn veel ouders bijzonder opgetogen over deze activiteiten die alle zintuigen en in het bijzonder de tastzin aanspreken. Aangemoedigd door deze positieve reacties wil Dominique op de ingeslagen weg voortgaan: *'Ik zou gerust nog een tweede workshop in dezelfde stijl willen opzetten!'* Een voormalige directrice van een lagere school die we ontmoetten tijdens haar bezoek aan het museum, was duidelijk onder de indruk van dit pedagogische project: *'Als ik nog niet gepensioneerd zou zijn, dan was het PaleoLAB een verplicht bezoek voor al mijn leerlingen...'*



*Kateljine De Kesel,
ontwerpster van het
PaleoLAB*

Wat denken zij erover? *Kateljine De Kesel, ontwerpster van het PaleoLAB*

Kateljine is een van de drijvende krachten achter het PaleoLAB. Een blik achter de schermen van het project...

'De uitgangsgedachte was een interactieve tool ontwikkelen voor de educatieve dienst, die hiervoor al lang vragende partij was, en indien mogelijk iets modulerbaars.' Vandaar dat het project opgebouwd is rond twee concepten: modulariteit en interactiviteit. Na een bezoek aan een aantal musea in de Verenigde Staten, was er aan ideeën geen gebrek. Aan Katelijne de opdracht om

er een rode draad in te vinden: *'We hadden een massa ideeën voor activiteiten, maar we moesten eerst bekijken wat er uniek zou zijn in het museum en in verband met dinosauriërs om ze achteraf in een globaal concept te integreren.'* Zo ontstond de idee voor het PaleoLAB. De inspiratie hiervoor werd gevonden in de discovery room zoals die bijvoorbeeld bestaat in Londen en New York, maar het PaleoLAB werd uiteindelijk toch een uniek concept: *'Wij creëerden een samenhangend geheel door alle activiteiten te linken aan de paleontologie. De interactiviteit legt het accent op het daadwerkelijk manipuleren. De kinderen kunnen prachtige stukken vastnemen. De puzzel van de stegosaurus is bijvoorbeeld een echt afgietsel van een dinosauriër!'* Er zijn niet minder dan 45 activiteiten beschikbaar en het concept van de zaal biedt tal van mogelijkheden voor de toekomst: *'De vorm van de zaal draagt bij tot de functionaliteit. De meeste elementen zijn verwisselbaar en de meubels en podia zijn zo ontworpen dat ze voor om het even welke activiteit geschikt zijn. Alles is naar wens modulerbaar. Na zijn bezoek van 45 minuten zal het kind dat niet de gelegenheid kreeg om alles aan te raken, bij zijn volgende bezoek verrast zijn dat de activiteiten zo veranderd zijn! Als we beslissen om een activiteitenbak weg te nemen, blijft de zaal netjes: het systeem met vloerplaten sluit af en voorkomt wanorde of gevaar voor de kinderen. Het PaleoLAB moest mooi, ontspannend*

en ruim zijn. Het design biedt maximale ergonomie en alles is tot in de details uitgedacht. Het concept was niet lineair, er moest een compromis gevonden worden tussen de concepten van de activiteiten, de mening van de educatieve dienst en de reële mogelijkheden,' zo vertelt Katelijne. *'Er moest ook voor gezorgd worden dat de zaal gebruikt kan worden door bezoekers van alle leeftijden.'* De zaal is verdeeld in drie grote delen: opzoeken en ontdekken, observeren in het laboratorium en tot slot reconstrueren. Elk van deze aspecten vraagt een andere positie: op handen en voeten, rechtop, zittend. Om de ouders op hetzelfde niveau te brengen, zitten zij soms op krukjes, terwijl een andere keer de kinderen op een opstapje gaan staan. Katelijne vertelt dat het PaleoLAB in de eerste plaats een groepscreatie is: *'Iedereen had een andere visie op het project en het is dankzij de specialiteit van iedereen dat we tot het huidige resultaat zijn gekomen. Ik had vertrouwen in dit project en ben erg tevreden over de vele positieve reacties die we krijgen.'* Wat voegt dit ludieke paleontologische lab toe aan de nieuwe galerij? *'De tentoonstelling is op zich al dermate geslaagd dat we geen PaleoLAB nodig hadden om indruk te maken, maar we bieden een meerwaarde met onze zelden geziene interactiviteit! Het is ook een nieuwe wind en een open venster op de paleontologie in het algemeen, een discipline die zich lang niet beperkt tot het opgraven van dinosauriërs.'*

Koningin Paola, Prinses Astrid en de andere hoogwaardigheidsbekleders, tijdens de toespraak van Camille Pisani.



Ontmoet T. rex Stan, een afgietsel dat gekozen werd voor zijn schoonheid, net zoals zijn kompanen uit de galerij.



De stegosaurus van het PaleoLAB, een puzzel op ware grootte gemaakt naar een authentieke stegosaurus!



Een van de 21 tentoongestelde iguanodons, alle afkomstig uit de beroemde mijn van Bernissart. Ze vormen een hoogtepunt van België's erfgoed.



Intussen aan de kersttafel...

De media, het publiek en de politiek krijgen steeds meer belangstelling voor de klimaatopwarming en de concentratie kooldioxide (CO₂) in de atmosfeer.

De afgelopen weken heb ik de reclamefolders van mijn dichtstbijzijnde hypermarkt uitgeplozen om een fijn dineetje samen te stellen. Hierna volgt het resultaat voor acht personen, met tussen haakjes het aantal kilometers dat elk ingrediënt heeft afgelegd om naar België te komen en de hoeveelheid CO₂ in kilogram die het transport geproduceerd heeft. Ik heb vooral ingrediënten gekozen die met het vliegtuig worden aangevoerd, want luchttransport produceert gemiddeld zestig keer meer CO₂ dan vervoer over zee.

Omdat het oog ook wat wil, versier ik de tafel met een mooi boeket van twintig rozen. De prachtige bloemen komen met het vliegtuig uit Kenia (6550 km, 5,2 kg CO₂). Eenmaal dat geregeld is, kunnen we de aspergesoep met langoustines serveren. De asperges komen recht uit Peru gevlogen (10.500 km, 12,5 kg CO₂) en de langoustines zijn gepeld en diepgevroren met de boot uit Indonesië (14.000 km) aangevoerd. Merk op dat het in termen van CO₂ interessanter is om langoustines uit Zuidoost-Azië te kopen dan hun soortgenoten die voor de kust van Schotland gevangen zijn. Een paradox. De Schotse beestjes vertrekken namelijk op een verre bootreis naar Thailand, worden daar gepeld en keren dan terug naar Europa (22.000 km). Heel die odyssee is nodig omdat ik - niet alleen met Kerstmis maar ook de rest van het jaar - mijn schaaldieren het liefst gepeld koop. Ik ben de enige niet: 70 procent van de consumenten kiest voor de tijdswinst.

Na twee voortreffelijke flessen Chileense witte Sauvignon (11.900 km) is het tijd voor de hoofdschotel. Eigenlijk wil ik mijn gasten iets exotisch voorschotelen, zodat ik lang heb getwijfeld tussen springbok uit Namibië (8300 km), kangoeroe uit Australië (16.700 km), struisvogel uit Zuid-Afrika (8900 km), hert uit Nieuw-Zeeland (18.700 km) en bizon uit Canada (5600 km). Omdat ik niet kan kiezen, wordt het een simpele biefstuk met frieten van bij ons. In de hypermarkt is de ingevlogen Argentijnse biefstuk (11.300 km, 14,5 kg CO₂) 30 procent goedkoper dan Belgische Blanc-Bleu. Daar zeg je niet nee tegen. Voor de

huismgemaakte frieten koop ik bioaardappelen die met de vrachtwagen uit het zuiden van Frankrijk komen. De sla spreekt Spaans. Ik mijmer over de vraag of je biefstuk-friet nog een traditioneel Belgisch gerecht kunt noemen, terwijl ik de flessen uitstekende Californische Cabernet Sauvignon (8900 km) ontkurk.

Mijn echtgenote heeft voor een heerlijk dessert gezorgd: een vers vruchtenslaatje met alleen fruit dat in de hypermarkt in promotie is. Niet schrikken: Nashiperen uit Zuid-Korea, mango, papaja, vijgen en Charentaismeloen uit Brazilië, passievrucht uit Colombia, granaatappel uit de Verenigde Staten, aardbeien uit Israël, ananas uit Centraal-Amerika, kersen uit Argentinië en carambolevruchten uit Maleisië. We doen er twee kiwi's uit Nieuw-Zeeland bij, een sinaasappel uit Zuid-Afrika en een Belgische appel, zodat we alle continenten op ons bord hebben. Terwijl middernacht nadert, het buiten nog altijd 10 graden is en mijn zoontje van drie zeurt dat het geen Kerstmis kan zijn want dat hij geen sneeuw ziet, maak ik de optelsom van het dessert: een totale afstand van 126.000 kilometer en een factuur van ongeveer 9 kilogram CO₂. Dat vraagt om een fles witte schuimwijn uit Tasmanië, een eiland ten zuiden van Australië (17.100 km).

Ons feestmaal, bloemen en wijn inbegrepen, heeft in totaal 209.000 kilometer achter de rug, meer dan vijf keer de reis rond de wereld. Goed voor 41,3 kilogram CO₂, wat overeenkomt met de uitstoot van een gewone auto die 258 kilometer rijdt. Het vervoer van nog geen 6 kilogram voedsel heeft dus ongeveer 15 liter benzine gekost!

Met een mooi bosje hulst als tafelversiering, een lekkere pompoensoep als voorgerecht, dezelfde biefstuk-friet met sla, maar dan met producten van bij ons, een fruitslaatje zonder aardbeien, kersen en andere ingevlogen vruchten, en Franse wijn, hadden we meer dan 80 procent minder CO₂ geproduceerd.

Letten op wat op ons bord komt, is een van de vele kleine daden van burgerzin waarmee wij onze milieu-impact kunnen verminderen. In 1960 vertegenwoordigde het

vrachtvervoer door de lucht 2 miljard ton per kilometer. In 2006 was het 150 miljard geworden. En het aandeel van het luchtvervoer in de CO₂ -uitstoot neemt elk jaar toe.

De supermarkten zeggen graag dat ze ons op onze wensen bedienen. Als wij in de winter geen kersen uit Argentinië meer zouden kopen, geen aardbeien uit Israël en geen blauwe bosbessen uit Chili, zouden die niet meer in de rekken liggen. We kunnen samen een verandering afdwingen, zonder echt comfort te moeten opofferen.

Maar om bewust te kunnen consumeren, moeten we met kennis van zaken kunnen kiezen. Daar hebben we hulp bij nodig. Daarom vragen wij dat de politiek haar wetgevende werk zou doen en de distributie zou verplichten om logo's op de producten aan te brengen (bijvoorbeeld een rood vliegtuigje of een blauw bootje) die systematisch en duidelijk zouden tonen hoe ons voedsel is aangevoerd.

Pierre Ozer en Dominique Perrin



© Harald Franssen

De Luikse Bernini



Sint- Johannes de Doper tijdens de reiniging van de polychromie.
© KIK-IRPA

De Luikse 17de-eeuwse kunst blijkt wat paradoxaal. Onder invloed van Bertholet Flémal hebben de schilders meestal de weg van het Frans-Italiaanse classicisme gevolgd, wat eigenaardig kan lijken in een omgeving die volledig door de Rubeniaanse stroming werd beheerst. De beeldhouwers daarentegen hebben kordaat de weg van de barok gevolgd, in de Wölffliaanse betekenis van de term. Deze oriëntatie danken wij aan de grootste onder hen, Jean Del Cour (1631-1707).

Afkomstig uit Hamoir maar opgeleid in Luik, werd Del Cour sterk beïnvloed door zijn twee verblijven in Rome. Daar heeft hij het zuivere overwicht van de grote Gianlorenzo Bernini ondergaan, de coryfee van de barokke beeldhouwkunst en één van de grootste beeldhouwers aller tijden. In Italië heeft de Luikenaar een verleidelijke kunst ontdekt, die overeenkomt met de denkwijze van de contrareformatie, een didactische kunst in dienst van de geloofsverkondiging, een grootse kunst die tot de verbeelding van de gelovigen spreekt. Del Cour is er in geslaagd de kunst van Bernini naar zijn land te vertalen. Hij heeft er, zoals geen ander in de Nederlanden, het lyrische uitwaaiëren van de stof en de uitbundige gevoelens van overgenomen.

Wij bezitten buitengewoon veel informatie over zijn productie. Een gedeeltelijke kopie van het rekeningenboek, waarin hij zijn productie bijhield, bleef bewaard. Dit document liet toe talrijke werken, die tot dan toe onder de wazige term "school van Del Cour" werden gerangschikt, te identificeren. Ter gelegenheid van de driehonderdste verjaardag van het overlijden van de meester is thans een groot aantal werken van de beeldhouwer in Luik verzameld. Een belangrijke monografie werd voor deze gebeurtenis gepubliceerd door de specialist van de kunstenaar, professor Michel Lefftz die onze zienswijze op zijn beeldhouw werk in belangrijke mate heeft vernieuwd. Voor de eerste keer kunnen we de evolutie volgen van een kunstenaar die stilaan de overgang heeft gemaakt van een tamelijk

in zijn oude luister hersteld

compacte massa naar vormen in expansie gekenmerkt door het plotse uitdeinen van de drapering, een procédé dat naar believen wordt vermenigvuldigd.

Met het oog op de tentoonstelling heeft het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium (KIK), dankzij de steun van met name het Fonds David-Constant van de Koning Boudewijnstichting, twaalf houten beelden kunnen behandelen. Het KIK heeft trouwens ook een ensemble van negentien *bozzetti*, kleine ontwerpen in terracotta waaraan de beeldhouwer het model gaf van zijn toekomstige beelden, voor zijn rekening genomen. Daartoe werd gedurende bijna een jaar beroep gedaan op een ploeg van een tiental restaurateurs.

De conservatie-restauratiebehandeling biedt een uitzonderlijke gelegenheid om de objecten te bestuderen en om hun uitvoering te begrijpen. Daar barokke beelden één van de specialiteiten is van het atelier voor gepolychromeerd houten beeldhouwwerk van het KIK, vormde de behandeling van de

sculpturen van Del Cour een buitenkans om een uniek ensemble van topwerken uit deze periode in België, te benaderen.

Onder de twaalf houten beelden en groepen, door het KIK behandeld met het oog op de tentoonstelling, verdienen twee de bijzondere aandacht omwille van hun grote artistieke waarde. Het betreft een paar engelen, bewaard in de kerk Onze-Lieve-Vrouwe van de Sarte in Hoei, en een Sint-Johannes de Doper uit de Sint-Pauluskathedraal in Luik.

Het werk door Del Cour in 1669 uitgevoerd voor het hoofdaltaar van de bedevaartskapel van de Sarte, is goed gekend dankzij de parochierekeningen. Van het vroegere hoofdaltaar blijven slechts twee engelen met bloemenslinger in hoogrelief uitgevoerd, over; oorspronkelijk hielden deze engelen in aanbidding een kroon boven een miraculeus Mariabeeld. Ze zijn op een basis geplaatst die versierd is met cherubijnen, slingers en linten. Dit ensemble is één van de zeldzame overblijfselen van de productie uit de beginperiode van de carrière van Del

Algemeen zicht op de tentoonstelling in de Sint-Bartholomeuskerk in Luik.
© Myriam Serck



Onze-Lieve-Vrouwe van de Sarte in Hoei, ensemble in situ. © KIK-IRPA (1967)



Detail: buste van de
Sint-Johannes de Doper
vóór behandeling.
© KIK-IRPA



Cour. Het werd van bij het begin opgebouwd uit verschillende fragmenten lindehout die nu sterk aangetast zijn.

Bij zijn aankomst in het KIK, was het werk erg door hout-etende insecten aangevreten. Het lindehout was broos geworden en verpulverde. In 2006 werd een vergassing met methylbromide uitgevoerd. Het was de laatste vergassing die in het KIK plaatsvond daar deze praktijk thans door de Europese Unie verboden wordt. Sindsdien ontwikkelt het instituut de techniek van de anoxie waarbij de insecten door zuurstofgebrek worden vernietigd.

Daarop volgden verschillende behandelingen die tot doel hadden het degradatieproces tegen te gaan. Het lindehout werd verstevigd en bepaalde losgekomen verbindingen werden opnieuw gelijmd. Het vuil op de verflagen werd weggenomen tijdens de oppervlakkige reiniging van de geschilderde delen. Talrijke onderliggende lagen werden onder de huidige polychromie opgespoord; deze beelden werden in de loop der tijd dikwijls beschilderd. Het vastleggen, door het aanbrengen van een aangepast kleefmiddel tussen de opstuwingen van de polychromie, is onontbeerlijk gebleken om de kleefkracht tussen deze verschillende lagen en het hout te verbeteren.

Tegenwoordig kan men zich slechts met veel moeite de originele polychromie van de beelden van Del Cour die in het KIK werden behandeld, voorstellen. Ze werden bedekt met talrijke overschilderingen van zeer wisselende kwaliteit. In dit opzicht heeft de keuze van de conservatiebehandeling geleid tot een minimale ingreep op de twaalf beelden: het was onmogelijk tot op de originele laag terug te gaan. De originele polychromie kon echter nagegaan worden tijdens de stratigrafische studie onder binoculaire microscoop. De laboratoria van het KIK heb-

ben nuttig onderzoek verricht waarbij de analyses van de chemische bestanddelen van de verflagen konden vergeleken worden met aanbevolen recepten uit oude handleidingen.

Dankzij deze interdisciplinaire samenwerking weten wij nu dat de *Engelen in aanbidding* van de Sarte die nu een verguld kleed dragen, oorspronkelijk in een wit gewaad gehuld waren, dezelfde tint die de kunstenaar voor de vleeskleuren had gekozen. De grijsachtige marmering die het rugpaneel versiert, was vroeger in roodachtige tinten geschilderd. Slechts enkele bijkomstige elementen zoals het haar en de vleugels waren met goudblad belegd. Thans kunnen de engelen van de Sarte worden bewonderd, ontdaan van de veelvuldige onesthetische 19de- en 20ste-eeuwse toevoegingen.

De *Sint-Johannes de Doper* van de Luikse kathedraal, een beeld met monumentale afmetingen, is één van de belangrijkste werken uit de rijpere periode van de kunstenaar. Zijn rekeningenboek leert ons dat het in 1682 werd verwezenlijkt voor de Sint-Jan de Doperkerk in Luik, een kerk die in het begin van de 19de eeuw werd afgebroken.

In de loop der tijd werd dit beeld, samengesteld uit talrijke aan elkaar gelijmde en gepende lindehouten blokken, ook door hout-etende insecten aangetast. Het heeft een groot gedeelte van zijn voetstuk, evenals het traditionele attribuut van de Voorloper (een kruis, in 1957 nog aanwezig op een foto van het KIK) verloren. De behandeling stemde in grote mate overeen met die van de engelen van de Sarte. De problemen aan de drager werden in een eerste fase van de behandeling opgelost. De tweede fase werd gewijd aan de studie en aan de conservatiebehandeling van de verflagen. Het beeld was met minstens achttien lagen monochrome overschildering bedekt. Om de



Detail: Engel van de Onze-Lieve-Vrouwekerk van de Sarte tijdens de reiniging van de polychromie.
© KIK-IRPA

illusie te geven dat het marmer was, was de originele laag witachtig, wat niet verwonderlijk is.

Daar marmer in de barokke periode voor een beeldhouwer het meest edele materiaal was, heeft Del Cour er enkele van zijn meesterwerken uit vervaardigd: het grafmonument van bisschop Allamont in de kathedraal van Gent, het hoofdaltaar van de abdijkerk van Herkenrode nu in Hasselt, de *Dode Christus* in de kathedraal van Luik... Maar het marmer van Carrara was zo duur dat de meeste klanten het zich niet konden veroorloven. Net als zijn collega's heeft Del Cour technieken moeten ontwikkelen om marmer na te bootsen, technieken die gebaseerd waren op het subtiel over elkaar schilderen van lagen witte verf, licht getint naargelang van het gewenste effect. De engelen van de Sarte net als de *Sint-Johannes de Doper* van de kathedraal van Luik zijn hier een duidelijk voorbeeld van. Men mag nooit vergeten dat de lectuur van de barokke beelden bijna altijd bezwaard wordt door substantiële wijzigingen die de originele polychromie heeft ondergaan en waarvan wij slechts een vage herinnering overhouden.

Erika Benati Rabelo en Pierre-Yves Kairis

 **Tentoonstelling**

De tentoonstelling Jean Del Cour 1631-1707 loopt in de Sint-Bartholomeuskerk in Luik tot 3 februari 2008.
<http://expodelcour.lesmuseesdeliege.be>.



Linkerengel tijdens behandeling: reinigingstesten op de polychromie.
© KIK-IRPA

“n.v. Congo”

Een blik op de archieven van de koloniale ondernemingen

Een onderneming voor bedrijfsarchieven

In 1984 werd meer dan een halve kilometer archief van de groep Coppée, een Belgisch industrieel conglomeraat dat kort voordien was overgenomen door de Franse groep Lafarge, afgestaan aan het Rijksarchief en overgebracht naar het Algemeen Rijksarchief, de centrale zetel van deze wetenschappelijke instelling.

Meteen na de overbrenging rees bij de aanvang van de ontsluiting van deze belangrijke documentatie het idee om deze dubbele ervaring uit te breiden tot andere bedrijfsarchieven. Met andere woorden, de voor deze gelegenheid gekozen formule werd, met de nodige aanpassingen, veral-

gemeend. Zo ontstond uit een initiatief van de bedrijfswereld dat werd overgenomen door het Rijksarchief, op 10 december 1985 een vzw die vandaag bekend staat als de *Vereniging voor de valorisatie van bedrijfsarchieven* (VVBA) – *Association pour la valorisation des archives d'entreprises* (AAVE).

De doelstelling van deze vereniging is de bevordering, op nationaal vlak, van het rationeel beheer van de archieven van ondernemingen en van particulieren die een belangrijke rol hebben gespeeld in de ondernemerswereld. Zij wil de uitwerking, publicatie en verspreiding van toegangen tot deze archieven aanmoedigen (bijvoorbeeld via inventarissen) en zo hun gebruik en

Kolenwinning in Lukuga, 1919. (verzameling Fortis)





exploitatie stimuleren. De oprichters van 1985, een twintigtal personen met uiteenlopende achtergrond, besloten zich te verenigen om bij te dragen tot de bewaring en de ontsluiting van een documentair erfgoed dat wezenlijk is voor het inzicht in de economische en sociale geschiedenis van ons land, maar dat al te vaak bedreigd wordt door vernietiging of versnippering. De structuur die zij opzetten om deze drievoudige doelstelling te realiseren, is werkelijk te omschrijven als een *joint venture* tussen het bedrijfsleven en het Rijksarchief. Het gaat om een partnership tussen de private en de openbare sector ter bescherming en promotie van een onderdeel van het patrimonium van de Belgische ondernemingen, dat nu al 22 jaar lang actief is, en waarvan de originaliteit best mag worden onderstreept.

"n.v. Congo": ondernemingen in beeld

Tot op vandaag heeft de VVBA een omvangrijk aantal bedrijfsarchieven opgespoord, gered, geordend en overgebracht naar een veilige bewaarplaats. Bijna altijd was dat het Rijksarchief. Een deel ervan – bijna 7 strekkende kilometer – is reeds geïnventariseerd en staat ter beschikking van de onderzoekers. Trouw aan haar doelstellingen heeft zij al een tijdje de stofjas en de computer van de archivaris-historicus ingeruild voor de tools van de communicatiespecialist, want zij wil zich niet alleen richten tot de geverseerde onderzoeker maar ook het grote publiek bereiken. En dat dit mogelijk is, bewijst de VVBA door binnen de muren en met de gewaardeerde samenwerking van het Rijksarchief een tentoonstelling in te richten over een thema dat ruim aan bod komt in een aantal van die bedrijfsarchieven: de kolonisatie van Congo gezien door de ogen van de private onderneming. "s.a. Congo n.v. Beelden van de Belgische bedrijven in Congo" is helemaal geen schoolse cursus over de geschiedenis van de kolonisatie, maar wel een evocatie van enkele aspecten van de geschiedenis van de ondernemingen die destijds actief waren in onze kolonie. De tentoonstelling is eerder bescheiden qua opzet, maar toont toch niet minder dan 55 archiefstukken en voorwerpen en ruim honderd, meestal onuitgegeven, foto's. Bedrijven in beelden, beelden van bedrijven, in twee of drie dimensies..., het is een gelegenheid om te onder-

strepen hoe belangrijk het archivalisch patrimonium van die bedrijven wel is voor de geschiedenis van ons land en van Congo.

De tentoonstelling in vijf etappes

Bij de uitwerking van de tentoonstelling is bewust gekozen voor een didactische en publieksvriendelijke aanpak. Iedere afdeling – er zijn er vijf – is gewijd aan een thema dat aangeduid wordt door een combinatie van twee sleutelwoorden.

Vestiging en financiering

Vanaf de stichting van de Onafhankelijke Congostaat ging het kolonisatieproces van Congo gepaard met de oprichting van ondernemingen met Belgisch kapitaal. Albert Thys, ordonnans-officier van Leopold II, stichtte in 1886 de *Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie*, de oudste Belgische koloniale holding. Enkele tentoongestelde documenten belichten de activiteit van deze groep en van zijn dochterondernemingen, actief in de handel, de veeteelt, de akkerbouw, het transport, ... Eén van deze maatschappijen, de *Compagnie du Katanga*, ontving van Leopold II één derde van de oppervlakte van Katanga. Een plan uit het archief van deze onderneming onthult dat de koning de bedoeling had Katanga te verkavelen volgens een dambordpatroon: één veld op drie zou toegewezen worden aan de *Compagnie*, terwijl de twee andere staatseigendom zouden blijven... De inplanting van alle handelsmaatschappijen in 1900 en de omvang van de concessies die tot dan toe waren verleend is trouwens mooi te zien op een kaart van de Onafhankelijke Congostaat, gerestaureerd door het Algemeen Rijksarchief.

Ontdekking en reizen

In de jaren 1885-1895 speelden private ondernemingen een belangrijke politieke rol in Congo. De soevereiniteit van de Onafhankelijke Congostaat over de gebieden die hem waren toegewezen kon maar definitief worden gevestigd door hun effectieve bezetting. De oprichting van een handelskantoor of de doortocht van een verkenningsmissie hadden bijgevolg een

Aanleg van een spoorlijn in het gebied van de Grote Meren, niet gedateerd (Verzameling Fortis)



Melkbedeling, Paulis, 1955
(Verzameling AR)

strategische impact. De tentoongestelde archieven belichten de expeditie die in 1888 werden opgezet door de *Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie* in Beneden-Congo (schriftje met het reisverslag van Alexandre Delcommune) en in 1891-1892 door de *Compagnie du Katanga*: de expeditie Bia-Francqui (met de lijst van de onderweg overleden manschappen in het verslag van Émile Francqui) en de expeditie van William Stairs (met de reproductie van enkele tekeningen uit zijn verslagboek). Andere stukken, zoals het plan en de maquette van een *steamer* of het plan van een spoorweg, illustreren het belang van de stroom en van de spoorweg als instrumenten van de kolonisatie.

Prospectie en ontginning

In het begin van de 20ste eeuw waren de voornaamste inkomsten van de Congostaat afkomstig uit de productie van ivoor en rubber. Maar de hoop dat de ontdekking van goud of diamant een nieuwe dimensie zou toevoegen aan de ontsluiting van Congo, bleef reëel. Enkele stukken uit het archief van de onderneming Sibeka geven een beeld van een geologische prospectiemissie die tussen 1911 en 1913 het bekken van de Kasai exploreerde in opdracht van de *Société du BCK (Chemin de Fer du Bas-Congo au Katanga)*. Deze missie stond onder leiding van de Italiaanse geoloog Francesco Rodriguez, die een levendig verslag met opmerkelijke foto's naliet. De *Société du BCK* zou later belangrijke diamantlagen ontdekken in Kasai. Uiteindelijk bleken evenwel de kopermijnen van Katanga de

voornaamste bodemrijkdom van Congo te zijn. In de jaren 1895-1905 werden zij systematisch geprospecteerd door de *Tanganyika Concessions Ltd*, een vennootschap naar Engels recht die in 1906 deelnam aan de oprichting van de *Union Minière du Haut-Katanga*. Een prachtige geologische doorsnede uit het archief van de *Union Minière* is meteen een herinnering aan deze heroïsche tijden.

Plantages en landbouw

Wij kennen Congo als mijnstreek, maar veel minder bekend is Congo als industriegebied. Hoewel de landbouwproducten (katoen, palmolie, palmnoten, koffie, rubber, rietsuiker, tropisch hout, ...) minder opbrachten dan de delfstoffen, werden zij gaandeweg toch van cruciaal belang voor de handelsbalans van het land. Aan de vooravond van de onafhankelijkheid maakten zij zelfs één derde uit van de export. Het archief van de *Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie* bevat belangrijke reeksen die toelaten de evolutie van de agro-industrie in Congo in kaart te brengen. Er zijn zelfs rubberstalen in aangetroffen en specimina van Congolese koffiezakken; ook die zijn in de tentoonstelling te bezichtigen. Verder is er het uiterst waardevolle diploma, getekend door Anto Carte en bestemd voor de maatschappij Biaro, die haar koffieproductie voorstelde op de wereldtentoonstelling in Antwerpen in 1930.



Aanwerving en werk

De betrekkingen tussen werkgevers en werknemers in Congo varieerden sterk naargelang de tijd en de plaats. In de archieven van de koloniale maatschappijen in het Algemeen Rijksarchief valt te lezen hoe men is overgegaan van gedwongen rekrutering naar de oprichting van centra waar rond een stabiel aanbod van arbeidskrachten groeide, die van generatie op generatie aan 'hun' bedrijf verbonden bleven. Terwijl sommige tentoongestelde stukken (bedrijfsbladen) nog volop de paternalistische sociale politiek van de grote ondernemingen ademen, evoceren andere (vakbondspamfletten) de groeiende sociale en politieke eisen aan het einde van het koloniaal tijdperk. Eén stuk verdient zeker bijzondere aandacht: de fotokopie van de rede uitgesproken door Patrice Lumumba op de dag van de uitroeping van de onafhankelijkheid van Congo (30 juni 1960). Het feit dat de kopie bewaard bleef in het archief van de *Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie* geeft aan hoeveel bezorgdheid over het lot van de Belgische investeringen in Congo deze redevoering teweegbracht.

Daniel Van Overstraeten en Jean-Louis Moreau
m.m.v. René Brion, Odile De Bruyn, Chantal Luyckx,
Karin Van Honacker en Geertrui Elaut

Tentoonstelling

In de inkomhal van het Algemeen Rijksarchief (Ruisbroekstraat 2, 1000 Brussel).

De tentoonstelling loopt tot 16 februari 2008, van dinsdag tot vrijdag (van 8.30 tot 16.30 uur) en op zaterdag (van 9 tot 12 uur en van 13 tot 16 uur). Gesloten van 22 december 2007 tot 2 januari 2008. Rondleidingen op aanvraag (tel. 02-513 76 80 of communicat@arch.be)

De toegang is kosteloos.

Brochures (8 blz.) in het Nederlands en in het Frans zijn gratis ter beschikking aan het onthaal. Een meer uitgebreide catalogus (25 blz.), in het Frans en in het Nederlands, is beschikbaar aan het onthaal (2 euro) of kan worden gedownload van de websites arch.be (Rijksarchief) en www.avae-vvba.be (VVBA).

Ten dienste van het bedrijf en van de geschiedenis De Vereniging voor de valorisatie van bedrijfsarchieven

Oprichting: 1985

Juridische vorm: Vereniging zonder winstoogmerk

Maatschappelijke zetel: Algemeen Rijksarchief
Ruisbroekstraat 2 - 1000 Brussel

Werkzaamheden (volgens bestek): Selectie en ordening van archief

Opstellen van historische werken

Consultancy

Hulp bij de communicatie

Opmaken van synthesesrapporten

Organisatie van tentoonstellingen en colloquia

Enkele referenties: Algemeen Rijksarchief, Belgacom, Beurs van Brussel, CBR Cementbedrijven, Electrabel, Fortis, Gemeente Rixensart, Generale Maatschappij van België, Groep Coppée, Sibéka, Suez, Tractebel, Umicore, Verbond van Belgische Ondernemingen, ...

Enkele cijfers (toestand op 30 november 2007):

Archiefmateriaal bewerkt: 27 strekkende km

Geïventariseerd archief: 7 km (ca. 7.000 blz. en 71.000 beschrijvingen)

Monografieën: 8 (2.179 blz.)

Tentoonstellingen: 4

Colloquia: 4

Contact: VVBA Ruisbroekstraat 2 1000 Brussel

Tel. + fax : +32(0)2 512 80 03

avae.vvba@skynet.be - www.avae-vvba.be



Kunst, nieuwe technologieën en beeldtechnieken binnen de biologie

Hoe kunst en wetenschap combineren in de biologie?
Een niet alledaagse kwestie binnen de natuurwetenschappen!

Op basis van bepaalde activiteiten in het departement Afrikaanse Zoölogie van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika, kan men schetsen hoe deze twee concepten kunnen worden verenigd, en aantonen wat deze combinatie eventueel kan betekenen en welke bijdrage ze kan leveren aan de biologie. Hierbij zullen we steeds uitgaan van wat men noemt een 'wetenschappelijke aanpak' en houden we in gedachten dat het begrip 'kunst' moet begrepen worden als een 'beeld'. Dit laatste in de zin van een beeldende creatie die, behalve wetenschappelijk werk illustreert, ook echt een esthetische waarde bezit. We menen ook dat hier geen juiste en volledige definitie kan worden gegeven van wat 'kunst' zou kunnen zijn vanuit het standpunt van een wetenschapper (in dit geval een bioloog)...

Kunst en wetenschap

Als kunst met wetenschap in verband wordt gebracht, ontstaat meteen al een relatie. Wat zou die kunnen inhouden? Ebach (2005) schrijft dat de vergelijkende biologie niets anders is dan de ontdekking van relaties. Net zoals Arber (1954) benadrukt hij dat het 'geheel' zeker is opgebouwd uit 'deeltjes', maar dat die absoluut niet mogen gezien worden als bijvoorbeeld een opeenstapeling van munten in een machine. Ze moeten eerst en vooral beschouwd worden in functie van hun relaties binnen het geheel. In die zin is het

geheel meer dan de som van de deeltjes want dan zou men de verschillende relaties onderling vergeten. Volgens deze definitie kan een studie die kunst en wetenschap combineert uitgebreidere informatie leveren dan wanneer een puur wetenschappelijke of een puur artistieke aanpak eenvoudigweg naast elkaar worden geplaatst.

Om beter te begrijpen hoe deze relatie er zou kunnen uitzien, vertrekken we van een historisch voorbeeld. In een recent werk oppert Brady (2007) de idee dat de moderne wereld is ontstaan door de vermenging, op de vijf werelddelen, van politieke, religieuze, culturele en economische gebeurtenissen tussen 1780 en 1914. Het is in dit verband een interessante vaststelling dat het museum *La Specola* in het Italiaanse Firenze sinds 1775 zijn deuren heeft geopend voor het publiek. De bezoekers werden daar, en velen ongetwijfeld voor het eerst, geconfronteerd met het inwendig 'milieu' van het menselijk lichaam. De tentoongestelde collectie werd in 1771 gefinancierd door Leopold I, groothertog van Toscane, en bestond uit gedetailleerde en precieze wasen modellen van de verschillende delen van het menselijk lichaam - inclusief de bloedsomloop - waarmee de rol van o.a. de beenderen, pezen en spieren werd aangetoond (Abbott, 2000).

Na zijn bezoek aan deze anatomietentoonstelling en zijn terugkeer uit Firenze in 1786, beweerde Goethe dat 'driedi-



Panoramische blik op de dierendiorama's in het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika in Tervuren. Foto L. Deneyer. © KMMA.

Tekening van *Chrysichthys longidorsalis* (*Siluriformes*) door Alain Reygel. © KMMA 2007.



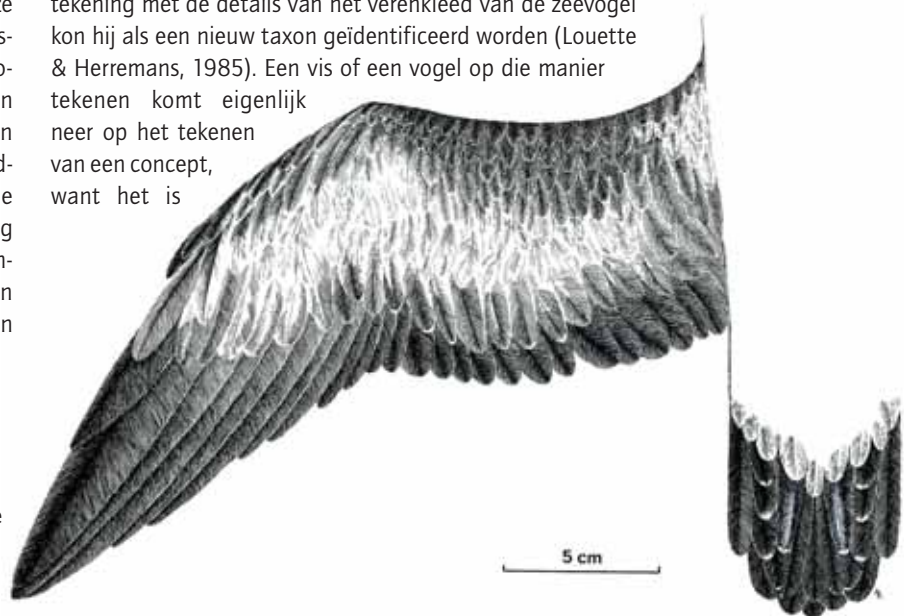
mensionale anatomie (...) in Firenze al vele jaren op een opmerkelijk hoog niveau werd beoefend, maar dat zoiets slechts kan daar waar kunst, smaak en technologie in de praktijk geïntegreerd worden' (geciteerd door Abbott, 2000).

De idee om de wereld van de kunst en de wetenschap te verbinden, bestond dus reeds sinds de Verlichting. Deze praktijk was in die periode reeds zo ontwikkeld dat de wasen anatomische modellen van de 18de eeuw zonder probleem kunnen worden geplaatst naast de moderne beelden van de interne lichaamsstructuren die bijvoorbeeld werden gemaakt via klassieke radiografie met x-stralen of door middel van tridimensionale reconstructie met magnetische resonantie of een CT-scanner. De kennis is tegenwoordig echter zo uitgebreid dat het raakvlak tussen kunst en wetenschap niet zo vanzelfsprekend meer is als in de tijd van Goethe. Desalniettemin blijft in talrijke specifieke gevallen dit verband wel duidelijk.

'Klassieke' wetenschappelijke illustratie en taxonomie

Op de foto rechtsboven volgt de hand van de tekenaar de anatomische details van een meerval. De tekening hier-naast toont de details van het onderste gedeelte van de rechtersvleugel en de onderstaart van een zeevogel. Deze

twee voorbeelden illustreren hoe kunst en natuurwetenschappen met elkaar in verband kunnen staan. Hier worden verschillende en belangrijke anatomische eigenschappen door de artistieke tekening aangetoond. De tekening van de meerval is nuttig voor vergelijking met gelijkaardige soorten en kan als gids op het veld worden gebruikt. Dankzij de tekening met de details van het verenkleed van de zeevogel kon hij als een nieuw taxon geïdentificeerd worden (Louette & Herremans, 1985). Een vis of een vogel op die manier tekenen komt eigenlijk neer op het tekenen van een concept, want het is



Tekening van het onderste gedeelte van de rechtersvleugel en de onderstaart van een *Puffinus Iherminieri temptator* (*Procellariiformes*) door Alain Reygel. © British Ornithologists' Club 1985.

de soort waartoe de vis of de vogel behoort, de soort die gedefinieerd wordt aan de hand van een uniek geheel van anatomische eigenschappen, die hier wordt voorgesteld en niet zozeer het individu.

Deze voorbeelden leiden ons naar het concept van het diorama, dat in elk museum een belangrijk deel uitmaakt van de permanente tentoonstellingen. Bij natuurwetenschappen gaat het om een schilderij, een fresco en/of een reconstructie in drie dimensies waarbij opgevulde specimina een natuurlijke scène oproepen. Op het eerste gezicht doet het diorama denken aan een snapshot, aan een momentopname uit het leven van dieren, waartussen er eventueel interactie is, binnen een precies afgebakende periode en op een welbepaalde geografische plaats. De inhoud van een diorama dient doorgaans om de relatie tussen de levende wezens en hun omgeving te illustreren. De inhoud kan buitengewoon rijk zijn en kan net zoals de aangehaalde zoologische tekeningen, de artistieke voorstelling belichten van een biologisch object, waar een intense relatie tussen kunst en wetenschap heerst.

Nieuwe beeldtechnologieën

Beeldtechnologieën of afbeeldingstechnieken worden vandaag veel gebruikt in de biologie. Ze zijn eigenlijk de opvolgers van de klassieke wetenschappelijke illustratievormen, hoewel met totaal verschillende technieken. De collecties van musea kunnen aanzienlijk meer worden gevaloriseerd dankzij het gebruik van deze beeldtechnieken die het materiaal niet beschadigen of aantasten. Zeldzame soorten, die slechts vertegenwoordigd zijn door enkele specimina, soorten waarvan het holotype het enige gekende specimen is, soorten die vertegenwoordigd zijn door specimina die te klein zijn om te worden onderzocht op traditionele wijze zoals dissectie, kunnen nu op een optimale manier bestudeerd worden. Bovendien wordt het voortaan mogelijk om met deze technologieën virtuele collecties aan te leggen, parallel met de materiële collecties van een museum. Dit wordt vaak en verkeerdelijk 'digitalisatie' genoemd.

Voor de taxonomische studie of voor de functionele morfologie leveren de nieuwe beeldtechnologieën nieuwe informatie op waarmee nieuwe kenmerken kunnen worden geïdentificeerd, zoals de interne kenmerken. Het volgende voorbeeld illustreert dit door de resolutiekracht te tonen die tegenwoordig met deze technologieën kan worden bereikt.

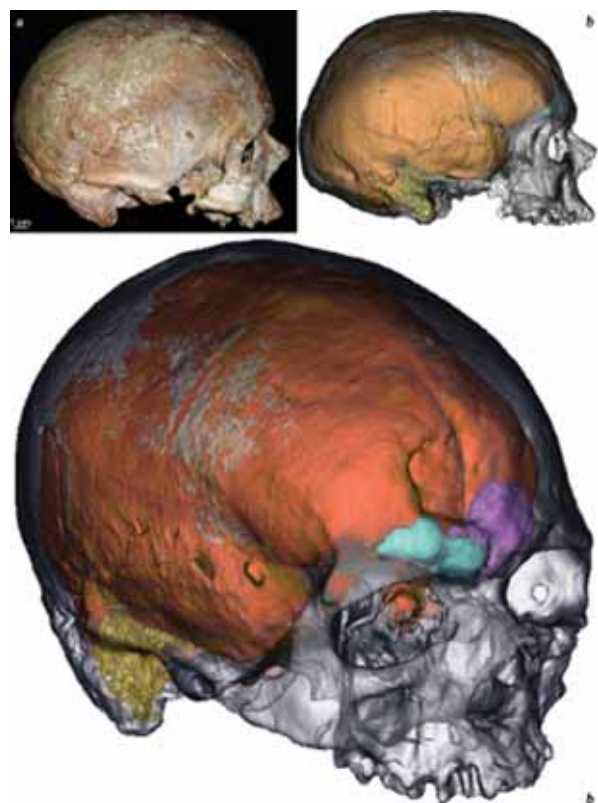
De schedel van Cro-Magnon 1: voorbeeld van het gebruik van nieuwe beeldtechnologieën

De schedel van Cro-Magnon 1 bevindt zich in het *Musée de l'Homme* in Parijs. Er werd een tridimensionale (3D) reconstructie gemaakt op basis van beelden met een CT-scanner van dit uniek menselijk fossiel. Gezien de intrinsieke waarde van dit specimen, zouden de interne anatomische kenmerken zonder deze nieuwe technologie niet kunnen worden waargenomen. Dankzij deze vernieuwende aanpak kan er nu

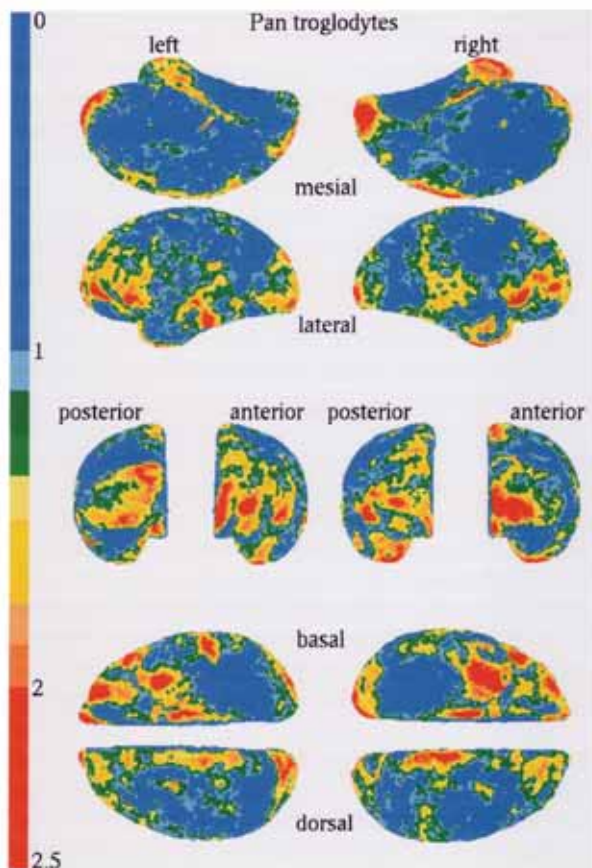
een simultaanstudie worden uitgevoerd van de interne en externe eigenschappen! Op de figuur hiernaast komen de drempelwaarden (*threshold values*) overeen met de variaties in dichtheid van de verschillende onderdelen van het beeld, waardoor de diverse anatomische structuren precies kunnen worden afgebakend en er zo een 3D-reconstructie van deze structuren ontstaat (Balzeau, 2005). Om dergelijke beelden te maken zijn er andere talenten nodig dan die van een kunstenaar om de schedel van Cro-Magnon (illustratie hiernaast) te tekenen. Maar deze uit nieuwe technologieën ontstane beelden onthullen eveneens anatomische eigenschappen die nuttig zijn voor de taxonomische determinatie of de morfofunctionele studies.

Vormvariabiliteit van de cerebrale cortex en het gebruik van beeldtechnologieën om concepten te visualiseren

In de voorgaande voorbeelden werden de klassieke tekening en de nieuwe technologieën voor een gelijkaardig doel gebruikt: de anatomische eigenschappen van een bepaald specimen illustreren in functie van het wetenschappelijk werk. De concepten en de ideeën zitten vervat in de illustratie, die ook een artistiek werk is. In een laatste voorbeeld bekijken we rechtstreeks de illustratie van een concept, de vormvariabiliteit van de cerebrale cortex. Meer specifiek gaat het hier om de analyse van de manier waarop ook beeldtechnologieën een biologische eigenschap kunnen illustreren die op zich niet bestaat binnen een individu, maar die ontstaat uit de reconstructie van het 'gemiddelde' specimen die een soort anatomische synthese is van een reeks andere specimina, door beelden van verschillende specimina te combineren.



Op figuur hiernaast zijn 3D-beelden te zien van de linker- en rechterhersenhelft van de gewone 'gemiddelde' chimpansee (*Pan troglodytes*). Er worden voor elke hersenhelft zes beelden getoond van de cerebrale cortex; van boven naar beneden: mediaal zicht, lateraal zicht, achteraanzicht, vooraanzicht, aanzicht van de basis en dorsaal zicht. Deze 'gemiddelde' 3D-beelden werden gemaakt aan de hand van een hersenstaal van 9 gewone chimpansees en werden gescand door nucleaire magnetische resonantie (NMR) met een magneet van 1,5 T. Na een segmentatie van door NMR verkregen beelden, werden de dimensies en richtingen van de 3D-beelden van elke linker- en rechterhersenhelft met een automatische methode gestandaardiseerd. Deze reeks gestandaardiseerde 3D-beelden werden gebruikt om de 'gemiddelde' linker- en rechterhersenhelften te reconstrueren. De intraspecifieke vormvariabiliteit van de cerebrale cortex wordt voor elke voxel berekend op basis van de afstand tussen de externe oppervlakten van elke hersenhelft en de 'gemiddelde' oppervlakte. Deze variabiliteit wordt uitgedrukt met een kleurencode. Donkerblauw (helemaal bovenaan in de kleurenschaal) betekent dat de afstand tussen de corticale oppervlakte van elke hersenhelft en de 'gemiddelde' oppervlakte in een bepaalde corticale zone kleiner is dan 1 mm. Donkerrood (helemaal onderaan in de kleurenschaal) betekent dat de afstand tussen de corticale oppervlakte van elke hersenhelft en de 'gemiddelde' oppervlakte in een bepaalde corticale zone groter is dan 2 mm. Tussen deze twee extremen stellen de kleuren op de schaal,



van boven naar beneden, telkens een hogere variabiliteit van 0,125 mm voor. De beelden tonen duidelijk aan dat de variabiliteit van de oppervlakte van de cerebrale cortex niet homogeen is. De vorm van bepaalde zones van de cortex is variabeleler dan de vorm van andere corticale zones. Een gelijkaardig fenomeen kan worden vastgesteld bij de mens (Gilissen, 2001).

We kunnen dit kort overzicht van mogelijke relaties tussen wetenschap en kunst afsluiten met een opmerking. De wetenschappelijke illustratie of nog, het artistieke concept van een biologisch object is niet echt een getrouwe weergave maar eerder een interpretatie van deze objecten. In die zin toont de wetenschappelijke illustratie een theoretische inhoud of nog eenvoudiger, een idee of een concept. Dankzij de nieuwe beeldtechnologieën kan hetzelfde werk nu ook maar anders worden gedaan en in die zin zijn ze de voortzetting van de klassieke wetenschappelijke illustratie. Ze bieden eigenlijk gewoon meer voorstellingsmogelijkheden. Deze technologieën zijn niet schadelijk, wat ze uiterst geschikt maakt voor de studie van museumcollecties. Dit is van primordiaal belang wanneer het erom gaat een uniek en kwetsbaar materiaal te bewaren. Toch duikt hier een belangrijke vraag op: zullen de toekomstige wetenschappers enkel werken met beelden, en dus met interpretaties, hoe uitgekend die ook mogen zijn, maar niet meer met het materiaal zelf?

**Emmanuel Gilissen, Alain Reygel,
Antoine Balzeau en Michel Louette**

Naar een tekst voorgesteld op het colloquium van de *Association européenne des Illustrateurs médicaux et scientifiques* (AEIMS) en de *Medical Artists Association of Great Britain* (MAA) in partnerschap met de *Association of Medical Illustrators* (AMI) en Vesalius Trust (USA), getiteld "Confronting Mortality with Art and Science" (Antwerpen, 18-20 oktober 2007) en verschenen in het Engels in *Confronting Mortality with Art and Science* (P. Pollier-Green, A. Van de Velde & Ch. Pollier (ed.), VUB Press, 2007).

De auteurs

De auteurs zijn verbonden aan het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika, departement Afrikaanse Zoölogie. Antoine Balzeau is tevens verbonden aan het Musée de l'Homme in Parijs.

Met dank aan

Pascale en Chantal Pollier en Ann van de Velde, evenals de uitgever van de VUB-publicaties, Gert de Nutte, die de oorspronkelijke tekst van het colloquium heeft gebruikt. Gert Boden (KMMA) voor zijn hulp bij de identificatie van het specimen op afbeelding 1 en Patricia Mergen (KMMA) om ons in te wijden in het werk van Malte C. Ebach.

Onder dak in China

Oude architectuurmodellen uit het Henan Museum



Waterpaviljoen,
Late Han 25-220 n. C.

In tegenstelling tot de architectuur in latere periodes kende de hoogbouw een grote bloei tijdens de vroege keizertijd. In 221 v.C. verenigde Qin Shihuang de oude Chinese staten tot één rijk. De dynastie van Qin was van korte duur en werd in 206 v.C. opgevolgd door de Han, die tot 220 n.C. aan de macht bleven.

De Han hebben de belangrijkste politieke, economische, sociale en culturele structuren tot stand gebracht die de Chinese wereld gedurende tweeduizend jaar hebben gekenmerkt. Ook de grafbouw en de bijzetting ondergingen in die periode een grote verandering.

Tijdens de Handynastie beleven grafbeelden in de vorm van gebouwen hun hoogdagen. Het Henan Museum te Zhengzhou beschikt over de grootste verzameling architectuurmodellen in China. Daar waar de funeraire gebruiken, de grafdecoratie en de grafbeelden in de vorm van mensen en dieren zowel in China als in het Westen grondig werden bestudeerd, ging maar weinig aandacht naar de modellen van gebouwen. De schitterende collectie uit het Henan Museum gaf ons de opportuniteit een grondige wetenschappelijke studie te wijden aan de architectuur en aan de modellen uit het noordelijk deel van China in de periode van de vroege keizertijd.

In tegenstelling tot bijvoorbeeld de mediterrane culturen heeft China geen traditie van monumentale architectuur gekend. Vanaf de vroegste tijden bouwden de Chinezen met vergankelijke materialen. Om die reden, maar evenzeer door de woelige geschiedenis die China heeft gekend, is bovengronds niets van de oudste gebouwen overgebleven. Tijdens de Han gebruikte men baksteen en natuursteen voor de constructie van graven, terwijl voor huizen gebruikgemaakt werd van hout, aangestampte aarde en zongedroogde kleitegels. Ook keramiek was nuttig voor de huizenbouw, vooral voor de dakpannen en soms voor muren en vloertegels. Pas in latere periodes maakte men gebruik van natuursteen voor de bouw van bruggen, stadspoorten en pagodes.

Dankzij intensief archeologisch onderzoek, vooral in de tweede helft van de 20ste eeuw, hebben we een vrij goed beeld van de Chinese architectuur vanaf het 2de millennium v.C. en van de stedenbouwkundige aanleg uit de latere periodes. De informatie waarover we beschikken, is vooral



Detail van de plaatsing van korbelen.

afgeleid van de ondergrondse resten van bouwwerken. Voor wat bijvoorbeeld de Han betreft, weten we waar de paleizen, de grote graanschuren, de wapenarsenalen, de religieuze gebouwen stonden, en kennen we de lengte van de stadsmuren en het juiste aantal van de stadspoorten. We weten ook dat woonwijken opgetrokken waren zowel binnen als buiten de stadsmuren. De vroege Chinese literatuur beschrijft trouwens uitvoerig de pracht van de hoofdstedelijke architectuur.

Over de residenties en gewone verblijven zijn we echter veel minder geïnformeerd en daarom zijn de modellen van gebouwen, die in graven zijn gevonden, van uitzonderlijk belang. Het zijn prachtige getuigenissen van de geavanceerde bouwtechnieken uit de vroege keizertijd. Alle voorbeelden zijn getrouwe weergaven van echte gebouwen en de veelheid aan details vormt een uitermate rijke bron van technische informatie. De modellen geven ons niet alleen een beeld van de aanleg en de opbouw van de gebouwen, maar zij informeren ons ook over de bouw- en constructietechnieken, zoals de houtskeletbouw, de balkconstructies, de daken en de korbelsystemen. Deze informatie is bijzonder belangrijk omdat de gehele latere evolutie van de Chinese architectuur steunt op de technische en esthetische verworvenheden uit de vroege keizertijd. Door de grote evolutie van de bouwtechnieken was men in staat grote huizen en opslagplaatsen met verschillende verdiepingen te bouwen. Maar dé triomf van de architectuur tijdens de Han is de ontwikkeling van de vrijstaande houten torens bestaande uit meerdere verdiepingen. Het bleek mogelijk een aantal van de modellen te groeperen volgens hun functie, zoals woningen en residenties, werk- en opslagplaatsen, stallingen, versterkte gebouwen, paviljoentorens, waterpaviljoenen, theaters.

De studie van de bouwtechnieken uit de vroege keizertijd is niet eenvoudig, omdat beschrijvingen daarvan in de oude teksten zeer zeldzaam zijn. Het oudste en beste referentie-

werk is de *Yingzao Fashi* ("Reglementen en normen van de Bouw") uit 1103, een onmisbare handleiding voor de studie en interpretatie van de oude Chinese architectuur.

Hoewel dit werk aan oudere bouwtechnieken refereert, hebben de terminologie, de identificatie en de bespreking van de meeste technieken vooral betrekking op de Songdynastie (960-1279) en de architectuur uit latere periodes zodat ze bijgevolg niet altijd bruikbaar zijn voor het onderzoek van de architectuur uit de vroege keizertijd.

Klimaatverschillen hebben vanaf de vroegste tijden de ontwikkeling van de architectuur van Noord- en Zuid-China beïnvloed en gediversifieerd. Henan is gelegen aan de middenloop van de Gele Rivier, in de Centrale Vlakte. In dat gebied heeft afzetmateriaal van de Gele Rivier en löss gedurende miljoenen jaren heuvels gevormd.

De basistechnologie van de Chinese architectuur kwam tot ontwikkeling tijdens het late neolithicum (6000-2000 v.C.). Er werden verblijven in de lössheuvels gegraven. Daarnaast werden ook huizen met een houtskeletbouw gebouwd, een techniek die zeer bepalend geweest is voor de Chinese architectuur en als constructietechniek tot in de moderne tijd is blijven bestaan. De bevolkingsgroepen die tijdens het neolithicum in China woonden, ontwikkelden tevens de techniek van *hangtu* die erin bestaat aarde in dunne lagen tussen houten schotten zolang aan te stampen tot zij bijna de hardheid van cement krijgt. Deze techniek liet toe muren, platformen en funderingen te bouwen. De aangestampte aarde en de houtskeletbouw blijven tot in de 20ste eeuw de basistechnieken van de Chinese architectuur.

Het gebied van de Gele Rivier, met zijn overvloed aan klei van goede kwaliteit, was ongetwijfeld de bakermat van deze bouwmethode. Technieken en materialen zoals zongedroogde kleitiegels of adobe, platformen en kernen van aangestampte aarde, muren van aangestampte aarde gebouwd op

een houten onderbouw, vloeren van aangestampte aarde die worden verhard door verhitting, bepleisterde muren en overdekte drainagekanalen aan de buitenkant blijven gedurende duizenden jaren in gebruik.

De architecten uit de Handynastie combineren de verworvenheden uit de vroegere periodes met belangrijke vernieuwingen. De onderbouw van aangestampte aarde en de aardkernen blijven in gebruik, terwijl de fundering tot ontwikkeling komt. De houtskeletbouw kent een spectaculaire vooruitgang en wordt gecombineerd met adobe en bakstenen. In dezelfde periode verschijnen kolommen in het muurvlak en korbelsystemen.

Woning met opslagplaats en uitkijktoren, 2de eeuw.



De modellen tonen duidelijk hoe bij de opbouw van vrijstaande monumentale gebouwen met verdiepingen meestal verschillende constructiemethoden en materialen gecombineerd werden. De skeletbouw bestaat uit houten kolommen waarop horizontale langs- en dwarsbalken worden gelegd. De basiseenheid van een structuur wordt gevormd door vier kolommen en balken. Uitbreiding van een gebouw kon door eenvoudige toevoeging van kamers en verdiepingen in een modulaire constructie. De gestapelde houten constructie werd met pen-en-gatverbindingen opgebouwd zodat er een stevig en stabiel geheel ontstond. Vanaf de Handynastie worden kolommen op een stenen basis

geplaatst. Twee vormen van fundering waren in gebruik, met name het platform van aangestampte aarde en de uitgegraven fundering. Archeologisch onderzoek heeft twee gebouwen met funderingen voor muren aan het licht gebracht. Muren van hout, aangestampte aarde al dan niet vermengd met stro, zongedroogde tegels, bakstenen en bepleisterd bamboevlechtwerk, vulden de ruimte tussen de kolommen en balken op.

Het dakgebinte wordt opgebouwd aan de hand van een overspanning met dwarsbalken waartussen een schoor wordt aangebracht. Door bij de constructie steeds kortere balken te gebruiken ontstaat een driehoekig raamwerk. De daksparren (kepers) op de gordingen dragen planken die bekleed zijn met een leemlaag waarin aardewerken dakpannen worden vastgezet. Op die manier lagen ze niet alleen goed vast, maar werd een thermische massa gevormd. Zo'n geheel van dakpannen en leem op houten daksparren weegt heel zwaar, zodat draagkracht van het dakgebinte van primordiaal belang is.

De architectuurmodellen en de voorstellingen op grafwandplaten vertonen drie vormen van daken: een zadeldak met twee hellende vlakken, een schilddak met vier hellende vlakken, en een "zadeldak op een schilddak". Het bovenste deel van die dubbele dakconstructie is een zadeldak met twee hellende vlakken en twee kleine puntgevels opzij. Het laagste deel is een schilddak met vier hellende vlakken.

De zware daken en de verdiepingen belastten uitermate de onderbouw. Dé uitdaging voor de architecten uit die periode bestond er dan ook in een systeem uit te werken dat tegelijk constructief doeltreffend en esthetisch aantrekkelijk was. De architecten ontwierpen een systeem met kolommen, draagbalken, dwarsbalken en korbelen. In de inkepingen van kolommen werden korbelen aangebracht. De korbelen zijn opgebouwd met armen en blokken. Ze ondersteunen de horizontale liggers die boven een kolom samenkomen. De maat van het korbeel bepaalde de maatvoering, waarop verder het hele gebouw werd berekend. Hoge korbelen laten dus veel grotere overspanningen toe. In dezelfde periode ontstond een systeem van kolommen die in de muren werden geïntegreerd en van muurankerbalken. Zo vormde zich een structureel skelet dat de balken van de zoldering kon dragen en dat de buitenzijde van de kern van aangestampte aarde verstevigde.

Een spanwijdte van 4 of 5 meter was heel gewoon bij grote gebouwen, maar een dergelijke overspanning impliceert een degelijk draagsysteem van korbelen dat het gewicht op de kolommen en de muren overdraagt. De architectuurmodellen, de voorstellingen op de grafwandplaten en de beschrijvingen in de literatuur illustreren op treffende wijze het karakter en de doeltreffendheid van de skeletbouw en het korbelensysteem. De architectuurmodellen uit de Han tonen aan dat er korbelen met veel verschillende vormen en afme-

tingen bestonden. Alle verbindingen werden vastgezet met houten tappen.

Het fantastische aan deze techniek is dat de verbindingen stevig en flexibel waren. Er was steeds voldoende speling om de schokken van aardbevingen te weerstaan. Ook konden ze indien nodig uit elkaar genomen worden om vermolmd of gebroken onderdelen te vervangen.

Vermits over de typologie en de functie van de modellen in de vorm van paviljoenen, paviljoentorens en waterpaviljoenen in de hedendaagse vakliteratuur geen informatie bestaat, was een diepgaande studie van de oude bronnen noodzakelijk. Opzoekingswerk in de historische en literaire bronnen uit de late bronstijd en de Handynastie heeft toegelaten om over dat type modellen klaarheid te scheppen. De meest spectaculaire torens zijn de waterpaviljoenen.

Oorspronkelijk gaat het in Noord-China om een kiosk, een paviljoen gebouwd op een terras van aangestampte aarde omringd door water. Een houten paviljoen werd op een terras van aangestampte aarde gebouwd en daarrond werd naderhand een wal of vijver uitgegraven. De aanleg van een wal rond een aarden terras is een constructietechniek die tijdens de westelijke Han werd toegepast in de religieuze architectuur. Bij een aantal modellen is het echter duidelijk dat waterpaviljoenen uit een vrijstaande skeletbouw bestonden. Dankzij de opgraving van een waterpoort bij de stadsmuur uit de 6de eeuw v.C. van de hoofdstad van de oude staat Chu (huidige provincie Hubei) weten we dat men in Zuid-China in die tijd de expertise had om een skeletbouw op te trekken in het water. Dit laat vermoeden dat de waterpaviljoenen pas nadat keizer Wu tijdens de 1ste eeuw v.C. het zuiden veroverd had, in noordelijk China bekend geraakten en nagebouwd werden.

Nicole De Bisscop



China onder dak. Oude architectuurmodellen uit het Henan Museum.

Tot 28 april 2008 in de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis.



Paradigma's in wetenschapscommunicatie

Europa wil de meest competitieve kennisregio worden in 2010. Momenteel is het maatschappelijke draagvlak voor wetenschap en techniek echter niet erg groot. Op school gaat het niet goed met de populariteit van de lessen wetenschappen. Dat laat zich zowel voelen in de doorstroming naar het hoger onderwijs als in de uitstroom van goedopgeleide technici en onderzoekers, twee basisingrediënten voor een competitieve kennisregio.

We bekijken hier de 2 dominante visies op wetenschapscommunicatie (WC): de instrumentele en de dienstverlenende. Beide zijn ontstaan in een specifiek historische context en beïnvloeden elkaar onderling. Elke visie heeft specifieke opvattingen, waarden en werkwijzen; deze twee paradigma's co-existeren.

Op de breuklijn tussen de 20ste en 21ste eeuw gebeuren verregaande maatschappelijke veranderingen waarbij nieuwe communicatiemogelijkheden en informatiebehoeften naar boven komen. We zoeken naar een visie op WC en communicatiestrategieën die voldoen aan de noden en gebruiken van de kennis- en communicatiemaatschappij en die openstaan voor de mogelijkheden die digitale media aanbieden. Dit artikel is een pleidooi om het huidige dominante denkkader aan te passen zodat adequate strategieën en instrumenten kunnen ontwikkeld worden.

Een instrumenteel paradigma

Een universiteit moet een breed publiek **informer**en over haar onderzoek en **sensibiliser**en voor het wetenschapsbedrijf. Deze instrumentele visie op WC vindt haar oorsprong in de 19de eeuw.

Hierin staat het belang van de zender centraal, daar de onderzoeker en de universiteit de inhoud, opzet, vorm en verspreiding van de boodschap bepalen. Concreet is de *zender* vaak de expert, deskundige, onderzoeker of wetenschapper die zijn/haar onderzoek toelicht, en in een bredere zin zijn/haar onderzoeksinstelling vertegenwoordigt. Dit is een traditie met een

succesvol verleden. 'Experts' worden hier door een groot deel van de bevolking gezien als bronnen met autoriteit. Hoe betrouwbaarder de bron, hoe meer de boodschap kans maakt te worden aanvaard.

De *ontvangers* van de boodschap zijn meestal vaag gedefinieerd en worden gemakkelijks halve omschreven als "een breed publiek". Het publiek ontvangt de boodschap zoals geleverd door de zender. De ontvanger is dus een 'passieve' actor in het communicatieproces. Bij deze vorm van communicatie gaat de zender in de eerste plaats niet uit van de individuele behoefte, maar richt zich eerder naar het 'algemeen belang'. Zo kunnen wij begrijpen dat WC in een instrumentele visie vaak gezien wordt als middel tot legitimatie van onderzoeksbudgetten, democratisering en motor voor maatschappelijke debatten.

Massamedia zijn ideaal voor een grootschalige verspreiding naar een algemeen publiek. Vanaf 1930 worden meer en meer 'vertalers', bijvoorbeeld wetenschapsjournalisten en -communicatoren, tussen zender en ontvanger geschoven. We zien ze opduiken bij overheids-, onderwijs- en onderzoeksinstituten en industrie. In een instrumentele visie is de traditionele aanbodegeoriënteerde wetenschapsvoorlichting sterk aanwezig, gestructureerd en betaald door de overheden.

Het beoogde effect van WC is in dit denkkader doorheen de eeuwen niet fundamenteel veranderd. De nadruk ligt nog steeds sterk op de overdraagbaarheid van kennis door middel van 'uitleg geven' en 'demonstreren'. Burgers moeten kennisnemen van de wonderen van de wetenschap en technologie, waarbij de vraag of de burgers iets van de consequenties van deze 'moderne' uitvindingen of van de onderliggende wetenschappelijke principes begrijpen, op het tweede plan komt. De resultaten van de meest recente Eurobarometer zijn duidelijk: burgers voelen zich slecht geïnformeerd en wantrouwen de wetenschappers. Dit staat in schril contrast met de interesse van dezelfde burgers voor wetenschap.



© VUB-R&D

Hoe dan ook, centraal staat in een instrumentale visie een massale verspreiding van de boodschap vanuit een betrouwbare 'objectieve' bron, gericht naar een breed publiek om te 'informer' en 'sensibiliseren' over wetenschap en technologie. Deze manier van denken over WC is nog steeds populair en vind je terug in corporate communication, public relations, voorlichtingscampagnes, persdiensten. Concrete voorbeelden zijn onderzoeksberichten, persontmoetingen, sensibiliseringscampagnes, journalistendagen, opendeurdagen, beurzen, lezingen. Ook de populaire mediatrainingen voor onderzoekers passen in dit denkkader.

Een dienstverlenend paradigma

Een onderzoekinstelling moet eveneens middelen inzetten om **vraaggericht** informatie aan een individu of groep te leveren. Het dienstverlenende argument komt in deze visie op de voorgrond.

WC is hier gericht op de responsabilisering van burgers en het aanreiken van middelen die kansen tot zelfontplooiing verhogen. Ze heeft tot doel burgers kennis en inzicht aan te reiken en op te voeden tot mondige consumenten, verantwoorde kiezers, kritische scholieren, gemotiveerde werknemers. De belangen van de particuliere universiteit komen op de achtergrond, ten voordele van specifieke vragen van de ontvanger.

In een dienstverlenende argumentatie wordt de vrijheid van de ontvanger om zelf zijn oordeel te vormen aangemoedigd. Hij is een *actieve* deelnemer aan het communicatieproces, als een individu of als een groep betrokken burgers. De ontvanger krijgt op maat gemaakte informatie en kennis met hoge toegevoegde waarde omdat hij/zij er wat mee kan aanvangen. Het communicatieproces houdt impliciet twee- of meerrichtingsverkeer in. Zwakke punten in kennisnetwerken worden aangepakt en het organiserend vermogen rond kennis wordt gemobiliseerd.

Deze filosofie kan je terugvinden in onderwijsprogramma's en onderzoekscontracten met een sociaal doel in domeinen als onderwijs, welvaart & gezondheid, milieu en transport. Een voorbeeld van geïnstitutionaliseerde maatschappelijke dienstverlening is de wetenschapswinkel. De belangrijkste doelstel-

ling van een wetenschapswinkel is de individuele burger – gegroepeerd in non-profitorganisaties – toegang geven tot wetenschappelijke kennis aanwezig op universitair niveau. Wetenschapswinkels dragen bij tot een doelgerichte en interactieve communicatie tussen de wetenschapswereld en de burgers. In dezelfde filosofie kunnen wij ondermeer de Kinderuniversiteit en het project Stel-je-vraag onderbrengen.

Waarom een nieuw paradigma voor WC?

Europa wil de meest competitieve kennisregio worden in 2010. Dat is de ambitie van het Lissabonakkoord. Maar... op school gaat het niet zo best met de populariteit van de lessen wetenschappen. Dat laat zich voelen in de doorstroming van jongeren naar het hoger onderwijs en in de uitstroom van goedopgeleide technici en onderzoekers, twee basiscomponenten om een competitieve kennisregio te ontwikkelen. De data van de Eurobarometer illustreren dit. Net zoals in de vorige enquête oordelen 1 op 2 jongeren dat de lessen wetenschappen saai, niet boeiend en te moeilijk zijn. Men moet de vraag stellen of wetenschappen niet anders moeten onderwezen worden.

Wat is de link tussen de competitieve kennisregio en WC, jongeren en media?

Sommigen wensen dat wetenschapscommunicatoren zich richten op jongeren die de grootste kans op een succesvolle loopbaan in het hoger onderwijs maken. Met andere woorden, identificeer de potentieel meest interessante doelgroep en richt daar je mediacampagne op. Deze werkwijze is eigen aan reclamestrategieën van onderwijsinstellingen met het oog op studentenrekrutering. Dit is *niet* de core business van WC.

Europa heeft voor de ontwikkeling van een competitieve kennisregio, naast goedopgeleide technici en onderzoekers, ook een maatschappelijk draagvlak nodig voor de ontwikkeling van wetenschap en technologie. De data van de Eurobarometer illustreren een *publieke weerstand* bij de introductie en adoptie van nieuwe technologieën. Europa heeft naast geschikte werknemers ook bewuste consumenten, geïnformeerde kiezers en geëngageerde burgers nodig die het Europees (wetenschaps)beleid mede ondersteunen en richting geven.

Een aantal bevindingen over WC en jongeren:

- *Betrek wetenschappers actief in het communicatieproces – onderzoekers hebben een hoge geloofwaardigheid.*
- *Geef ruimte voor eigen inbreng. Jongeren zijn niet alleen mediaconsumenten, noch louter actieve ontvangers van boodschappen, zij produceren zelf steeds meer boodschappen. Ze verbouwen games online, maken nieuws op hun weblogs en*
- *laten foto's, filmpjes en andere producties achter op profielsites en vriendennetwerken.*
- *Werk gelaagd en crossmediaal: affiche, kranten, televisie, internet en radio. Schakel ook commerciële media en themazenders in (muziek, lifestyle). Jongeren zijn omnivoren wat mediaconsumptie betreft.*
- *Netwerking staat in de kennismaatschappij centraal. De klassieke opdeling tussen zender-ontvanger, tussen formeel en informeel leren en tussen reële en virtuele communicatie vervaagt.*
- *Communicatie is geen proces van actie en reactie maar van interactie, van wederzijdse en gelijktijdige beïnvloeding tussen mensen. We beïnvloeden en we worden beïnvloed.*

WC richt zich tot *alle* jongeren en heeft finaal te maken met 'leren'

In de 21ste eeuw wordt aan kapitaal, arbeid en grondstoffen een nieuwe productiefactor toegevoegd: kennis. Het gaat om kennis die continu in ontwikkeling is waardoor leren een doorlopende (levenslange) activiteit wordt, zowel formeel (op school) als informeel via participatie en netwerking van alle individuen in de samenleving. WC wordt ingeschreven als bijkomende (derde) functie van de universiteit, naast onderwijs en onderzoek.

Vanuit deze brede visie is het zinvol om ALLE jongeren op te nemen en zich te baseren op media die jongeren gebruiken en bezitten. We moeten werken met meisjes en jongens uit het basis- en secundair onderwijs in alle richtingen, en niet enkel met de ASO-scholieren. Bovendien moet men zich de vraag stellen waarom jongeren wetenschappen saai, niet boeiend en te moeilijk vinden. WC kan een rol spelen bij onderwijsvernieuwing via gezamenlijke initiatieven tussen expertisecellen in WC, onderwijsvernieuwingprojecten en lerarenopleiding.

Pleidooi voor een nieuw communicatieparadigma: interactieve wetenschapscommunicatie

Gelijktijdig met de maatschappelijke evolutie zien wij een toename van communicatiekanalen en -middelen. Het media-aanbod beperkt zich niet tot klassieke (massa)media en dito communicatiekanalen – kranten, televisie en radio – maar wordt in de overgang naar de 21ste eeuw uitgebreid met tal van digitale (interactieve) media. De techniek doet meer dan randvoorwaarden scheppen, zij is meer dan een *katalysator*, omdat techniek het communicatieproces zelf meebepaalt en continu wijzigt.

We pleiten voor de aanpassing van de huidige denkkaders over WC zodat die voldoen aan de *noden van de kennismaatschappij* EN open staan voor de *mogelijkheden die digitale media* aanbieden. Massamedia zoals dagbladen, tijdschriften en televisie domineren nog altijd de WC van elke dag (de nadruk ligt op productie van een media-aanbod) terwijl bij het onderzoek naar het mediabezit en mediagebruik van jongeren prominent meer interactieve, alternatieve media opduiken. Te vaak wordt de groep 12- tot 18-jarigen door wetenschapscommunicatoren verwaarloosd en krijgen de facto commerciële bedrijven en dito

reclamestrategieën alle speelruimte, met risico's van desinformatie.

Besluit

Dit artikel is geen betoog om de WC via traditionele massamedia te vergeten. Integendeel, de verschillende lagen in het communicatieproces worden belangrijk. Massamedia zijn bovendien bronnen – naast het internet – die jongeren gebruiken op zoek naar actuele informatie. Het zou daarom erg onverstandig zijn die kanalen onbenut te laten. Dit is wel een pleidooi voor meer aandacht, ruimte, tijd en geld voor interactieve WC. Als we de opgroeiende generatie meer willen betrekken bij wetenschap en technologie, dan is *interactiviteit* een voorwaarde en samenwerking met het onderwijsveld een noodzaak.

Wim Van Broeck en Jan Cornelis

De auteurs

Wim Van Broeck is verantwoordelijk voor de jongerenprojecten bij de cel wetenschapscommunicatie van de Vrije Universiteit Brussel. Jan Cornelis is vicerector onderzoek aan dezelfde universiteit.

Meer

Het netwerk van de Vlaamse Wetenschapswinkels:
www.wetenschapswinkel.be

Projecten van de Vrije Universiteit Brussel:

Stimulus is een virtuele leeromgeving voor de 11-14-jarigen waarin opdrachtgestuurd en onderzoekend leren wordt gestimuleerd:
www.stimulus.eu

ProjectPi was een experiment i.s.m. met het tijdschrift Maks!. Dit project onderzocht de mogelijkheden om via bestaande museumcollecties jongeren op individuele basis in contact te brengen met wetenschap en techniek:
www.projectpi.be

Een overzicht van de VUB- projecten:
www.wetenschapscommunicatie.be

Musea van heinde en ver

Rovaniemi

Rovaniemi is de hoofdstad van Fins Lapland en ligt op de noordpoolcirkel, 830 km ten noorden van Helsinki (2500 km in vogelvlucht vanuit Brussel). De stad heeft een oppervlakte van meer dan 8000 km², waaronder 415 meren, en telt ongeveer 57.000 inwoners.

Rovaniemi wordt weliswaar al vermeld vanaf de 15de eeuw, maar komt pas 400 jaar later economisch tot bloei. Heel wat migranten trekken er immers naartoe, verleid door twee natuurlijke hulpbronnen: goud en hout.

Tijdens de Tweede Wereldoorlog wordt de stad bijna volledig vernield. Meteen na de oorlog wordt gestart met de heropbouw (in het "Arktikum" prijkt een verrassende maquette van de stad voor- en nadien). Vandaag leeft de regio van het toerisme (unieke natuur, middernachtzon van begin juni tot begin juli, en vooral het beroemde dorp van de Kerstman, een zeer winstgevende attractie).

De stad telt enkele musea, waaronder het al genoemde Arktikum. Dat herbergt ook een onderzoekscentrum en een museum die allebei gespecialiseerd zijn in de studie van de Noordpool. Je leert er alles over het specifieke karakter van de noordpoolgebieden: de woeste natuur, de geschiedenis van de volkeren die er leven, de leefomstandigheden, de Inuit-cultuur, ... De informatie wordt op een heel boeiende manier voorgesteld in een aangenaam kader (het museum kreeg een paar jaar geleden een prijs van de Raad van Europa).





Zowel het centrum als het museum verrichten onderzoek over diverse belangrijke wereldproblemen, zoals de klimaatopwarming, culturele tradities, biodiversiteit, duurzame ontwikkeling en sociaaleconomische veranderingen. Precies aan het Arktikum mochten de twee winnende klassen van de "Pole Position"-wedstrijd (over het poolstation "Prinses Elisabeth") een bezoek brengen, op initiatief van het Federaal Wetenschapsbeleid.

Wie het 19de- en 20ste-eeuwse Lapland wil ontdekken, van hoevele tot zalmvangst en wildkweek, vooral dan van rendieren, moet absoluut naar het **Museum voor Lokale Geschiedenis**. Daar zijn net als in het Limburgse Bokrijk boerderijen en loodsen gereconstrueerd, en taferelen te bewonderen over het dagelijkse leven in die tijd.

Het **(openlucht)Museum van het Laplandse Woud** ten slotte schetst leven en werk van de houtvesters, van 1870 tot 1960, want vanaf dan werd de sector gemechaniseerd.

Het **Kunstmuseum van Rovaniemi** (toegangsprijs: maximaal 4 euro) bevat diverse collecties Scandinavische en meer specifiek Finse hedendaagse kunst, met een mengeling van kunst, wetenschap en cultuur. Het museum herbergt ook de verzameling van de Stichting Jenny en Antti Wihuri (2300 stukken). Deze stichting richtte in 1944 het *Wihuri Research Institute (WRI)* op, dat Finse wetenschappers de gunstigste onderzoeksvoorwaarden wil bieden, onder meer door hen te verlossen van alle administratieve besommeringen. Het WRI geniet faam voor zijn studies over hart- en vaatziekten en over de bloedsomloop.

Pierre Demoitié



Het Arktikum:
www.arktikum.fi

Het Museum
van het Laplandse Woud:
www.lapinmuseot.fi/



Vertrek

© Pierre Demoitié

Op 6 november vertrok de Russische ijsbreker "Ivan Papanin" uit de haven van Antwerpen met als bestemming de Zuidpool waar hij omstreeks Kerstmis moet aankomen. Het schip dat ijs van een meter dikte kan breken, vervoert 106 containers met een totaal gewicht van 600 ton. In die con-

tainers bevinden zich de onderdelen van de Belgische poolbasis Princess Elisabeth.

Vijftien leden van de poolexpeditie maken de reis met het schip, de overige leden maken de tocht met het vliegtuig. De ijsbreker maakt een tussenstop in Zuid-Afrika om voorraad en brandstof op te slaan. Dan volgt nog een tocht van tien dagen om Utsteinen in Antarctica te bereiken waar de containers zullen worden afgeladen. Na een traject van 180 km landinwaarts bereiken de bouwelementen een dag later hun eindbestemming.

Intussen zal een team van 24 mensen onder leiding van Alain Hubert (Internationale Poolstichting) het terrein klaargemaakt hebben door o.a. het boren van diepe gaten waarin de constructie kan vastgemaakt worden. De poolbasis zal in februari 2009 operationeel zijn.



België boven

De lezers van het Amerikaans wetenschappelijk tijdschrift *The Scientist* beschouwen België als het beste land om aan wetenschappelijk onderzoek te doen. Dat blijkt uit een internetenquête van het blad waarbij lezers gevraagd werden hoe zij hun onderzoekscentra ervaren. Het is de eerste keer dat ons land op één staat in de ranglijst *Best Countries for Academic Research*. Vorig jaar stond België nog op de vijfde plaats. In de lijst wordt ons land gevolgd door de Verenigde Staten en Canada. Uit het onderzoek blijkt ook dat UGent blijft behoren tot de beste wetenschappelijke werkomgevingen voor academici in Europa. De Gentse universiteit staat op de zesde plaats in de lijst van niet-Amerikaanse *Best places to work in Academia 2007* en is de enige Belgische universiteit in de top 10.



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

CONFERENTIES EN COLLOQUIA

- 9 januari 2008
Les milices de défense ouvrière (1926-1934): une armée pour la promenade ? Le POB et le recours à la violence, door Pierre Lemaire (*Université de Liège*). Studie- en Documentatiecentrum Oorlog en Hedendaagse Maatschappij
(Meer: www.cegesoma.be)

- 16 tot 18 januari 2008
Journées Hubert Curien de la culture scientifique, technique et industrielle
Luik (*Maison de la science*)
(Meer: www.embarcadededusavoir.ulg.ac.be/journeeshubertcurien/index.html)

Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België

- tot 27 januari 2008
Rubens, een genie aan het werk
- tot 30 maart 2008
Alechinsky van A tot Y
- tot 30 maart 2008
Quadrum, International magazine of modern art (1956-1966)

PASS (Parc d'aventures scientifiques in Frameries)

- tot maart 2009
Antarctica
(Meer: www.pass.be)

Planetarium

- tot mei 2008
De zon
(Meer: www.planetarium.be)

€ 0

TENTOONSTELLINGEN

Algemeen Rijksarchief

- tot 16 februari 2007
s.a. Congo n.v. Beelden van Belgische ondernemingen in Congo

€ 0

Koninklijke Bibliotheek van België

- tot 8 februari 2008
Formatting Europe – Mapping a Continent

€ 0

Koninklijk Museum voor Midden-Afrika

- tot 31 augustus 2008
Hou 't vast! Hout en woud in Afrika.

Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis

- tot 6 januari 2008
Xpo 2000
(Meer: www.xpo2pi.be)
- tot 6 januari 2008
Taniguchi: wanneer de manga droomt van het Westen
- tot 2 maart 2008
Schoonheid - enkelvoud - meervoud
5de Triënnale voor vormgeving
- tot 27 april 2008
Van Gilgamesj tot Zenobia. Oudheden uit het Nabije Oosten en Iran
- tot 20 april 2008
Onder dak in China. Oude architectuurmodellen uit het Henan Museum
- tot 31 oktober 2008
In de voetsporen van de indianen
Museum voor blinden

€ 0 : betekent gratis toegang

Van Gilgamesj tot Zenobia

Oudheden uit het Nabije Oosten en Iran

Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis

De Gilgamesh à Zénobie

Arts anciens du Proche-Orient et de l'Iran

Musées royaux d'Art et d'Histoire

6/12/07 > 27/04/08



Jubelparkmuseum, Brussel | Musée du Cinquantenaire, Bruxelles

02 741 72 11
www.kmkg.be
www.mrah.be

De volledige agenda (stages, creatieve activiteiten, ...) kan worden geraadpleegd op de internetsite www.belspo.be > focus > agenda en op de internetsites van de Federale wetenschappelijke instellingen.

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

Naast de algemene directies "Onderzoeksprogramma's en Ruimtevaart", "Coördinatie en Wetenschappelijke informatie" en "Communicatie en valorisatie" omvat het Federaal Wetenschapsbeleid tien Federale wetenschappelijke instellingen en drie 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-aeronomie www.aeronomie.be + (32) (0)2 373 04 0 4
	Het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen / Museum 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 Planetarium van de Koninklijke Sterrenwacht van België www.planetarium.be + (32) (0)2 474 70 50
	De Dienst voor wetenschappelijke en technische informatie www.stis.fgov.be + (32) (0)2 519 56 40
Federale wetenschappelijke en culturele partnerinstellingen:	
	Het Euro Space Center van Redu www.eurospacecenter.be + (32) (0)61 65 64 65
	De Nationale Plantentuin van België www.br.fgov.be + (32) (0)2 260 09 20
	De Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen users.skynet.be/kaowarsom + (32) (0)2 538 02 11
	Het Von Karman Instituut www.vki.ac.be + (32) (0)2 359 96 11
	De Universitaire Stichting www.universitairstichting.be + (32) (0)2 545 04 00
	Het Paleis voor Schone Kunsten www.bozar.be + (32) (0)2 507 82 00
	Het Koninklijk Belgisch Filmarchief www.filmarchief.be + (32) (0)2 551 19 00
	De Academia Belgica www.academiabelgica.it + (39) (06) 320 18 89
	De Stichting Biermans-Lapôte + (33) (01) 40 78 72 00
	De Koninklijke Academiën voor Wetenschappen en Kunsten van België www.kvab.be + (32) (0)2 550 23 23

Science Connection is het gratis magazine van het Federaal Wetenschapsbeleid

Verantwoordelijke uitgever:

Dr. Philippe METTENS, Wetenschapsstraat 8, 1000 Brussel

Coördinatie:

Pierre DEMOITIÉ (F) en Patrick RIBOUVILLE (N)
+(32) (0)2 238 34 11
scienceconnection@belspo.be
www.scienceconnection.be

Werken mee aan dit nummer:

Benny AUDENAERT, Antoine BALZEAU (Koninklijk Museum voor Midden-Afrika / *Musée de l'homme* - Parijs), Erika BENATI RABELO (Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium), René BRION (Vereniging voor de valorisatie van bedrijfsarchieven), Jérôme BRUYÈRE (Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen), Jan CORNELIS (Vrije Universiteit Brussel), Nicole DE BISSCOP (Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis), Odile DE BRUYN (Vereniging voor de valorisatie van bedrijfsarchieven), Pierre DEMOITIÉ (Federaal Wetenschapsbeleid), Sabri DERINÖZ (Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen), Wim DE VOS (Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen), Christian DU BRULLE, Emmanuel GILISSEN (Koninklijk Museum voor Midden-Afrika), Geertrui ELAUT (Algemeen Rijksarchief), Pierre-Yves KAIRIS (Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium), Michel LOUETTE (Koninklijk Museum voor Midden-Afrika), Chantal LUYCKX (Vereniging voor de valorisatie van bedrijfsarchieven), Jean-Louis MOREAU (Vereniging voor de valorisatie van bedrijfsarchieven), Pierre OZER (*Université de Liège*), Dominique PERRIN (FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de voedselketen en Leefmilieu), Alain REYGEL (Koninklijk Museum voor Midden-Afrika), Patrick RIBOUVILLE (Federaal Wetenschapsbeleid), Claude SORGELOOS (Koninklijke Bibliotheek van België), Wim VAN BROECK (Vrije Universiteit Brussel), Karin VAN HONACKER (Algemeen Rijksarchief).

Abonnement:

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

Science Connection staat in pdf-formaat op www.belspo.be en wordt gedrukt met plantaardige inkten op milieuvriendelijk papier.

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

Lay out en druk:

www.gevaertgraphics.be

Het volgende nummer verschijnt in februari 2008.

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

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

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

Science Connection is lid van de Vereniging van Wetenschappelijke en Culturele Tijdschriften (www.arsc.be) en van de Unie van Uitgevers van de Periodieke Pers (www.upp.be).

© Federaal Wetenschapsbeleid 2007.
Reproductie is toegelaten mits bronvermelding.

Mag niet worden verkocht.



Musées royaux
des Beaux-Arts
de Belgique

Koninklijke Musea
voor Schone Kunsten
van België

Rue de la Régence | Regentschapsstraat 3
1000 Bruxelles | Brussel — T +32(0)2 508 33 33

23 11 07
30 03 08

Alechinsky

Alechinsky

Alechinsky

de van A à Y
www.expo-alechinsky.be

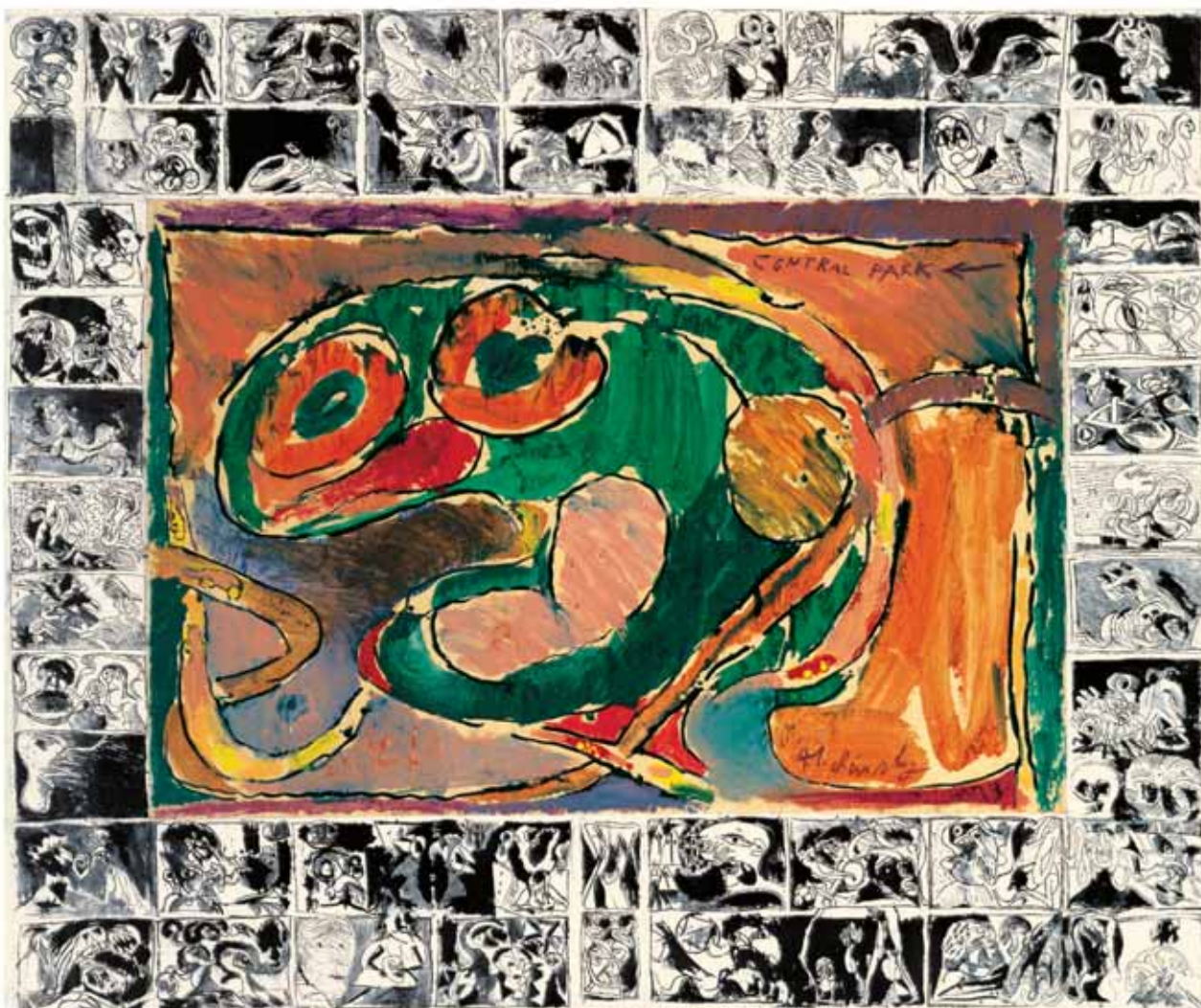


Photo: © 2008 Alechinsky

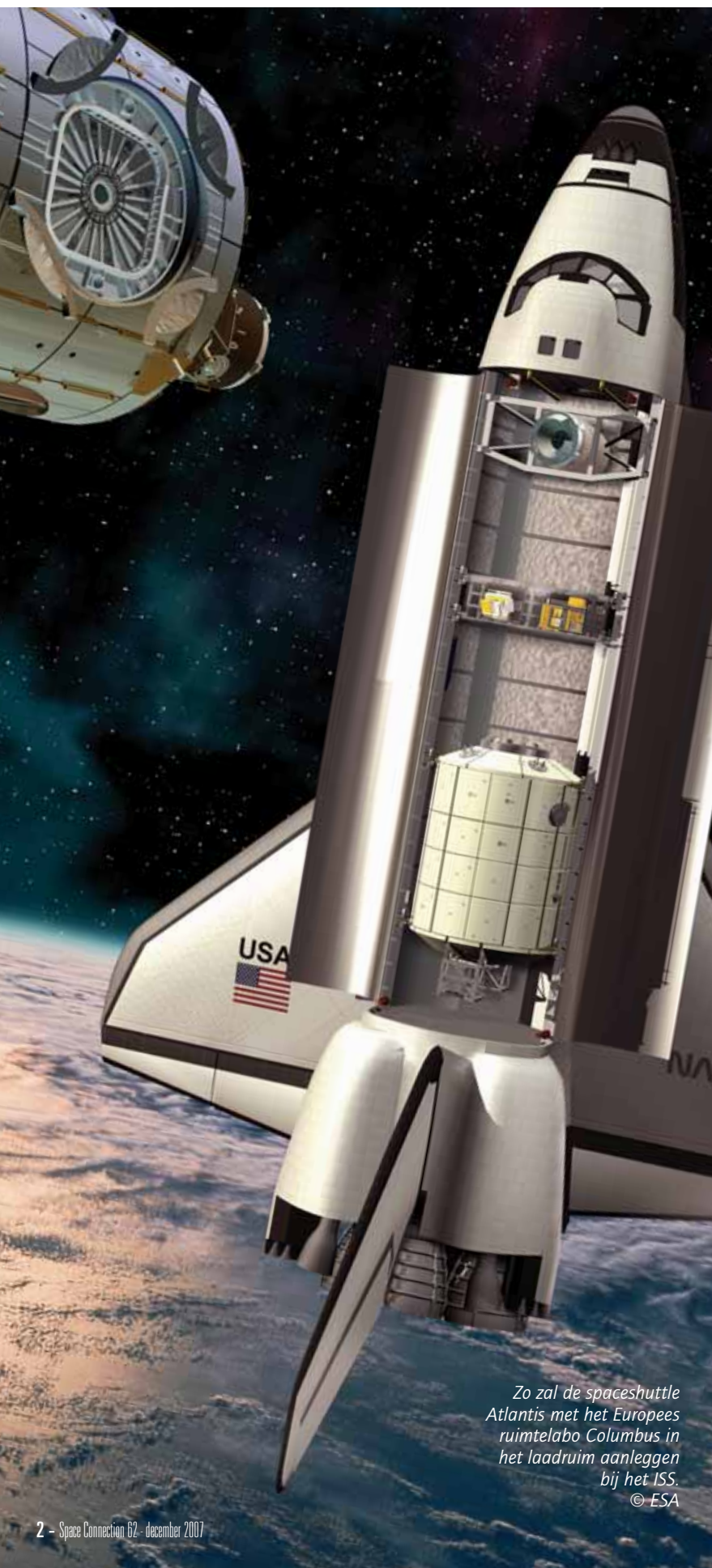
62 *Space* connection



**Columbus,
ATV
en Vega**



Foto voorpagina:
Een ATV zal
bij de lancering veilig
opgeborgen zitten
in de neuskegel
van een Ariane 5-raket
© ESA



Zo zal de spaceshuttle
Atlantis met het Europees
ruimtelabo Columbus in
het laadruim aanleggen
bij het ISS.
© ESA

ATV en

een ruimtecargo en ruimtelabo voor het ISS

28 juni 2007 was een dag van afscheid... Plaats van afspraak: het *European Space Research and Technology Centre* (ESTEC) in het Nederlandse Noordwijk. ESTEC is het 'technologische hart' van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA. Hier worden satellieten, sondes en andere ruimtetuigen aan de strengste proeven onderworpen alvorens ze de ruimte ingaan.

In de clean room van ESTEC kon de internationale pers van dichtbij een laatste blik werpen op de twee grote delen, waaruit de imposante *Jules Verne* bestaat, het eerste onbemande Europese vrachtruimteschip en één van de belangrijkste Europese bijdragen aan het *International Space Station* (ISS). Dat wordt sinds 1998 in een baan om de aarde gebouwd door de Verenigde Staten, Rusland, Japan, Canada en Europa. Het moet in 2010 klaar zijn en zal dan een massa van 450 ton hebben en meer dan 1200 kubieke meter leefruimte. Er werken nu permanent drie ruimtevaarders, vanaf 2009 moeten dat er zes zijn.

Half juli vatte de *Jules Verne* per schip de reis naar Kourou aan, Europa's ruimtebasis in Frans-Guyana om er begin 2008 met een Ariane-raket naar het ISS te worden gelanceerd. Maar dat is niet alles. In december 2007 brengt de Amerikaanse spaceshuttle *Atlantis* een andere belangrijke Europese bijdrage naar het ISS. Het ruimtelabo *Columbus* werd al in mei 2006 met een Airbus Beluga vanuit EADS Astrium Space Transportation in Bremen (Duitsland) overgevlogen naar het Kennedy Space Center in Florida ter voorbereiding van een langverwachte lancering.

Het Automated Transfer Vehicle (ATV): het meest complexe Europese ruimtetuig ooit

De *Jules Verne* is het eerste exemplaar van een Automated Transfer Vehicle (ATV), zeg maar een automatische ruimte-

Columbus

cargo. Hoewel... Bij ESA benadrukt men dat het veel méér is dan dat. 'Het is tegelijk een vrachtschip, een labo, een raket en twee ruimtevaartuigen. Want alle essentiële onderdelen zijn voor de zekerheid dubbel uitgevoerd', zegt projectmanager John Ellwood, die de ATV een 'echt indrukwekkend beest' noemt. ATV is één van de grootste en technologisch meest uitdagende ruimteprojecten, dat Europa ooit ondernam. Ongeveer 1600 technici en ingenieurs waren erbij betrokken.

Bij een typische missie van een ATV zal het onbemande ruimteschip het ISS bevoorraden met drinkwater, voedsel, brandstof en apparatuur voor het uitvoeren van experimenten. Zijn capaciteit bedraagt drie keer die van de vertrouwde Russische Progress-ruimtecargo's. Daarna wordt het volgestouwd met afval uit het ruimtestation en verbrandt het in de aardse atmosfeer boven het zuiden van de Stille Oceaan, waar het geen schade kan aanrichten.

Maar de ATV heeft nog een andere taak. De bovenste lagen van de atmosfeer remmen het ISS een beetje af, waardoor het station in een alsmaar lagere baan om de aarde draait. Een ATV kan het ISS regelmatig een duwtje omhoog geven. Ooit zal een ATV allicht ook het omgekeerde doen: het ISS op het einde van zijn operationele leven op een gecontroleerde manier de dampkring insturen, zodat hij veilig voor de aardbewoners aan zijn einde kan komen.

Een ATV bestaat uit twee belangrijke elementen. Het voortstuwingsgedeelte of *Service Module* bevat motoren, compu-

ters, elektronische systemen en een adapter voor de Ariane 5-raket. Vier grote zonnepanelen zorgen voor energie tijdens de vlucht. Dit deel heeft vier grote motoren, die elk 490 newton stuwkracht leveren en 28 kleinere motortjes met 220 newton stuwkracht voor de standregeling. Daarnaast bevat dit deel nog acht tanks uit titanium die tot zeven ton brandstof, monomethylhydrazine (MMH) en stikstofperoxide kunnen bevatten.

Het andere deel is de onder druk gebrachte module *Integrated Cargo Carrier* (ICC). Het dient voor de 'droge' lading en kan ook acht volledig uitgeruste *racks* met experimenten meevoeren. Het is na de koppeling met het ISS voor astronauten toegankelijk en is gebaseerd op de door Italië gebouwde MPLM-modules (*Multi-Purpose Logistics Module*), die, gelanceerd met de spaceshuttle, regelmatig apparatuur van en naar het ISS brengen. De drukmodule bevat ook tanks voor water, lucht (zuurstof en stikstof) voor de ISS-bemanning en een systeem om brandstof over te tanken naar het ISS.

De Jules Verne is de eerste van minstens vijf ATV's. De ontwikkeling, bouw en lancering kostte 1,3 miljard euro. Elk bijkomend exemplaar kost 300 miljoen euro. De bouw van de Jules Verne begon in november 2002 onder leiding van Astrium Space Transportation. In juli 2004 werd het ruimtevaartuig overgebracht naar ESTEC om hem aan een uitgebreide reeks proeven te onderwerpen. In een elektromagnetische kamer werd nagegaan of bepaalde apparatuur andere apparatuur niet stoort. Met akoestische tests en op een

De drukmodule met het Russische koppelsysteem van de Jules Verne bij ESTEC.

© Benny Audenaert

ATV: technische fiche

lancering	met een <i>Ariane 5 ES</i> vanaf Kourou in Frans-Guyana
lengte	10,3 meter
diameter	4,5 meter
totale massa	tot 20,7 ton ('droog' ongeveer 11 ton)
inhoud drukmodule	48 kubieke meter
zonnepanelen	4 met totale spanwijdte van 22,3 meter (vermogen 4800 watt)
meegenomen voorraden	maximaal ongeveer 9,5 ton (tussen 1,5 en 5,5 ton vast materiaal zoals voedsel, apparatuur, experimenten..., tot 840 kg drinkwater, tot 100 kg gassen (lucht, zuurstof, stikstof), tot 4700 kg brandstof om het ruimtestation in een hogere baan te sturen en tot 860 kg brandstof voor de standregeling van het ISS)





Bedrading en elektrische onderdelen van het voortstuwingsgedeelte van de Jules Verne.
© Benny Audenaert

triltafel ging men na of de ATV bestand is tegen de lancering met een Ariane 5-raket. Drie weken lang bekeek men of alle onderdelen goed werkten in het luchtledige en bij extreem hoge en lage temperaturen. 'Alles was perfect', aldus John Ellwood.

Het speciale *ATV Control Centre (ATV-CC)* in Toulouse is ook al goed voor de dienst verklaard. Simulaties samen met het Johnson Space Center in Houston en het TSOEP-vluchtcontrolecentrum in Moskou onderzoeken alle mogelijke problemen die kunnen opduiken, van de lancering tot het verbranden in de dampkring.

De lancering van een ATV gebeurt met een speciale *Ariane 5 ES-ATV-raket*, ontworpen om het ruimtetuig met een speciale rakettrap (de *Etage à Propergols Stockable* of *EPS*, die meerdere malen kan worden ontstoken) in een cirkelvormige baan op 260 kilometer hoogte en met een hoek van 51,6° met de evenaar te brengen. Daarna gaat de ATV op eigen kracht op weg naar het ISS dat in een hogere baan draait. Hij zal zich oriënteren met behulp van een *star tracker* die de sterrenbeelden herkent. De Jules Verne zal pas na een tweetal weken bij het station aanleggen zodat nog een aantal tests kunnen worden uitgevoerd, maar bij latere vluchten zal het slechts drie tot vijf dagen duren.

Bijzonder is dat de koppeling met het ISS volledig automatisch gebeurt. 'De bemanning aan boord van het station hoeft weinig te doen, behalve dan water en vracht verhuizen', aldus ESA-astronaut Jean-François Clervoy. Daarbij gaat de veiligheid van de bemanning en het ISS voor alles. Het Russisch controlecentrum leidt de laatste fase van de koppeling, aangezien de ATV met de Russische ISS-module *Zvezda* koppelt. Als er iets misloopt kan de ATV zich op veilige afstand van het ISS 'parkeren'.

Op 250 meter afstand leiden optische sensoren het tuig volledig automatisch. De astronauten aan boord kunnen het manoeuvre met radio en video volgen. Het koppelsysteem van de ATV is hetzelfde als dat van de Russische Sojoez- en Progress-ruimteschepen, die regelmatig bij het

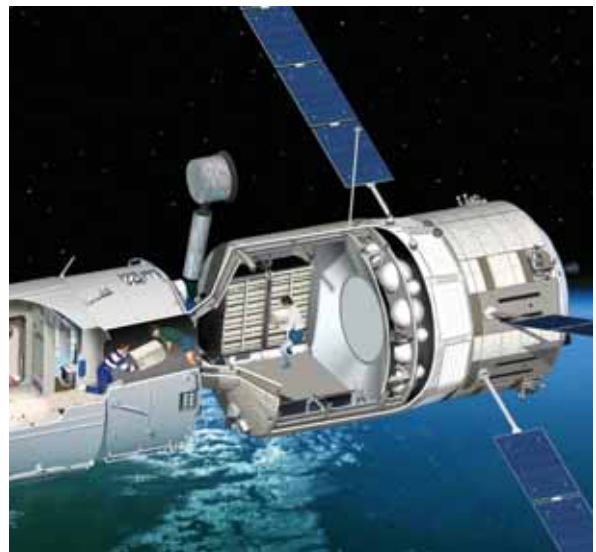


Een ATV is op weg naar het ISS. Opvallend zijn de vier grote zonnepanelen en de vier hoofdmotoren van het ruimtetuig.
© ESA

ISS aanleggen. Eenmaal de koppeling een feit is, maakt de ATV tot zes maanden lang integraal deel uit van het ruimtestation.

Uit de ATV kunnen nieuwe ruimtetuigen evolueren. Ideeën zijn er genoeg: cargo naar de aarde terugbrengen, een 'reddingsloep' voor astronauten, een transportruimteschip voor astronauten van en naar de aarde, een losvliegend experimentenplatform in een baan om de aarde, een mini-ruimtestation en zelfs... het transport van tonnen materiaal naar de maan en Mars. Als het meezit hebben de ATV en zijn eventuele opvolgers nog een lang leven voor de boeg.

Zo zullen astronauten van het ISS bij een ATV cargo in- en uitladen.
© ESA

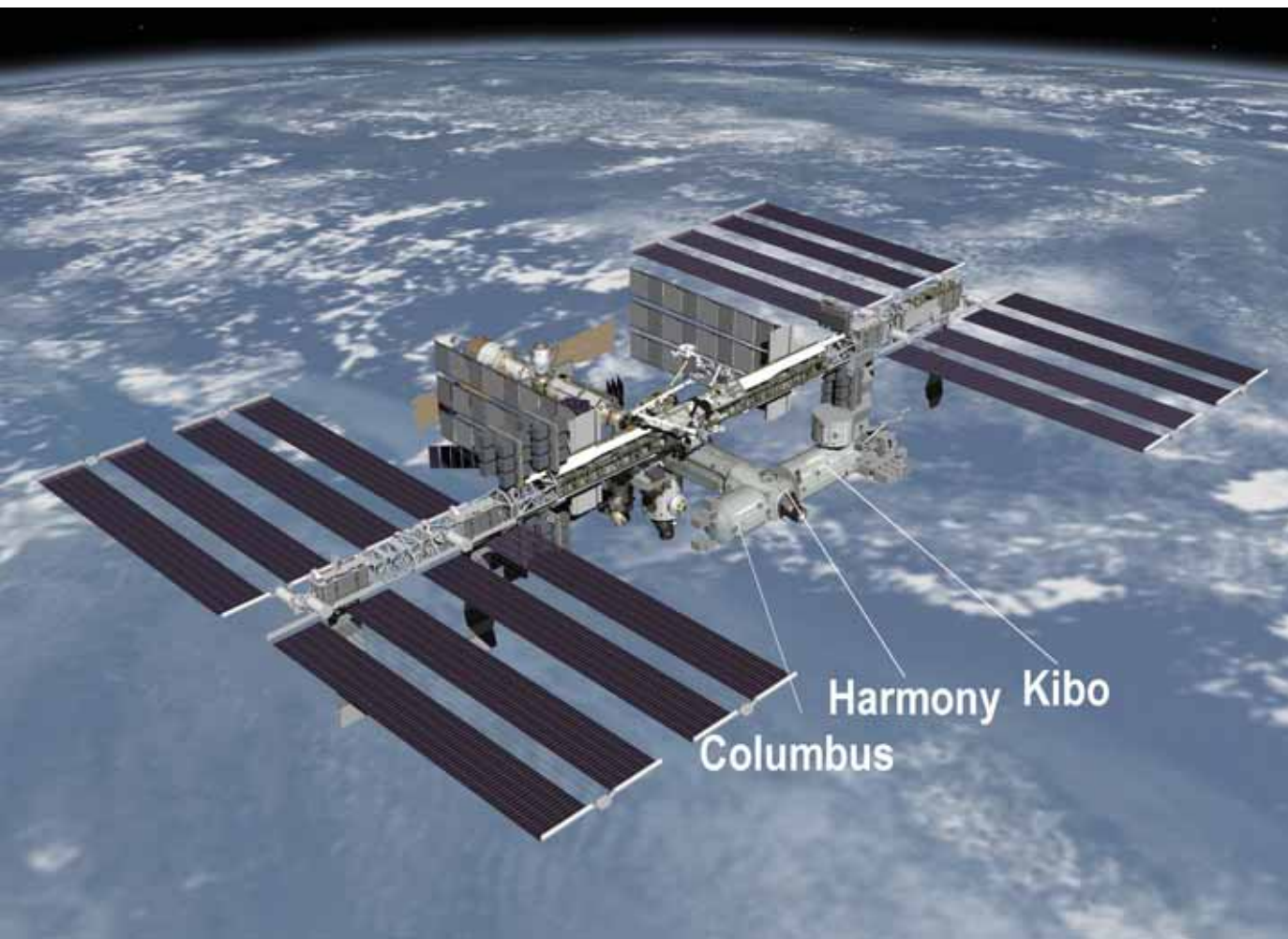


Columbus: verkenning van een nieuwe wereld

Geduld is zeker in de ruimtevaart een mooie deugd. De Europese cilindervormige laboratoriummodule Columbus voor het ISS is wat overblijft van een oorspronkelijk veel ambitieuzer programma uit... 1985. En ook het uiteindelijk gebouwde labo heeft nog eens vertraging opgelopen. *'Columbus moest eigenlijk al in 2002 gelanceerd worden, maar vertragingen bij de bouw van het ISS en het tragische verlies van het ruimteveer Columbia hebben de vlucht vijf jaar verschoven'*, zegt Bernardo Patti, projectmanager van Columbus.

Maar het wachten loont beslist. Europa heeft wel al heel wat ervaring kunnen opdoen met zijn vroegere ruimtelabo *Spacelab*, maar dat bleef - gemonteerd in het laadruim van de Amerikaanse spaceshuttle - telkens slechts een beperkte tijd in de ruimte. Columbus is een permanent ruimtelabo en een aanzienlijke uitbreiding van de wetenschappelijke onderzoekscapaciteit van het internationaal ruimtestation. Net als de drukmodule van de ATV is ook Columbus gebaseerd op de Italiaanse MPLM-modules. Het laboratorium is uitgerust met tien verwisselbare *racks* voor onderzoek in talrijke disciplines: van vloeistoffenphysica over materiaalwetenschappen tot biologie, biotechnologie, geneeskunde en menselijke fysiologie.

Gedurende een tiental jaar zullen drie astronauten er net zoals in een 'aards' onderzoekslabo maar dan wel in gewichtloosheid duizenden wetenschappelijke experimenten uitvoeren. Elk rack is ongeveer zo groot als een telefooncel en herbergt een eigen autonoom labo, met de nodige energievoorziening en koelsystemen, en video- en gegevensverbindingen met onderzoekers op de aarde. Het *Biolab* dient bijvoorbeeld voor onderzoek van micro-organismen, cellen en weefselculturen en ook kleine planten en insecten. Het *European Physiology Modules Facility (EPM)* onderzoekt de gevolgen van gewichtloosheid, of met een meer correcte term microzwaartekracht, op de mens, in het bijzonder tijdens langdurige ruimtemissies. Het *Fluid Science Laboratory (FSL)* neemt vloeistoffen onder de loep. Eigenschappen van geleidende materialen, halfgeleiders of legeringen worden onderzocht in het *Material Science Laboratory/Electromagnetic Levitator (MSL-EML)*. Het *European Drawer Rack (EDR)* dat ook het *Protein Crystallisation Diagnostics Facility (PCDF)* omvat, dient voor experimenten in verschillende disciplines. Op vier platforms aan de buitenkant van Columbus kunnen experimenten in het vacuüm van de ruimte en ongehinderd door de aardse atmosfeer onder meer het aardoppervlak onder de loep nemen of de invloed van ultraviolette straling van de zon. Een van deze platforms is SOLAR met onder meer het instrument SOLSPEC dat werd ontwikkeld door het Belgisch



Zo zal het ISS er, voltooid, in 2010 uitzien. Aangeduid zijn de Europese en Japanse labomodules, Columbus en Kibo, die vastgemaakt zijn aan het Amerikaanse, maar in Europa gebouwde 'knooppunt' Harmony
© NASA



Columbus: technische fiche

lancering:	met de spaceshuttle Atlantis vanaf Cape Canaveral in Florida
lengte module:	6,9 meter
maximale diameter:	4,5 meter (de wanden zijn tussen 4 en 7 millimeter dik)
massa bij lancering:	12,8 ton (waaronder 2,5 ton apparaatuur)
maximale massa nuttige lading:	9 ton (maximaal)
maximale massa in de ruimte:	19,3 ton kilogram
volume binnenin:	75 kubieke meter
volume instrumentenracks:	25 kubieke meter
temperatuur binnenin:	16 tot 30°C
positie ISS:	gekoppeld aan module Harmony ('Knooppunt' 2)

Het Columbus Control Centre in Oberpfaffenhofen bij München.
© ESA

Instituut voor Ruimte-Aeronomie (BIRA) in samenwerking met het Franse CNRS (*Centre national de la recherche scientifique*).

De spaceshuttle Atlantis vertrekt normaal gezien op 6 december 2007 met Columbus naar het ISS voor vlucht STS 122. Met de robotarm van de shuttle zal het ruimtelaboratorium aan de ISS-module *Harmony* worden vastgehecht.

Columbus bij aankomst op het Kennedy Space Center in Florida in mei 2006.
© ESA

Bij deze missie maken de ESA-astronauten Hans Schlegel en Léopold Eyharts deel uit van de zevenkoppige bemanning. De Duitser Schlegel zal tijdens twee ruimtewandelingen

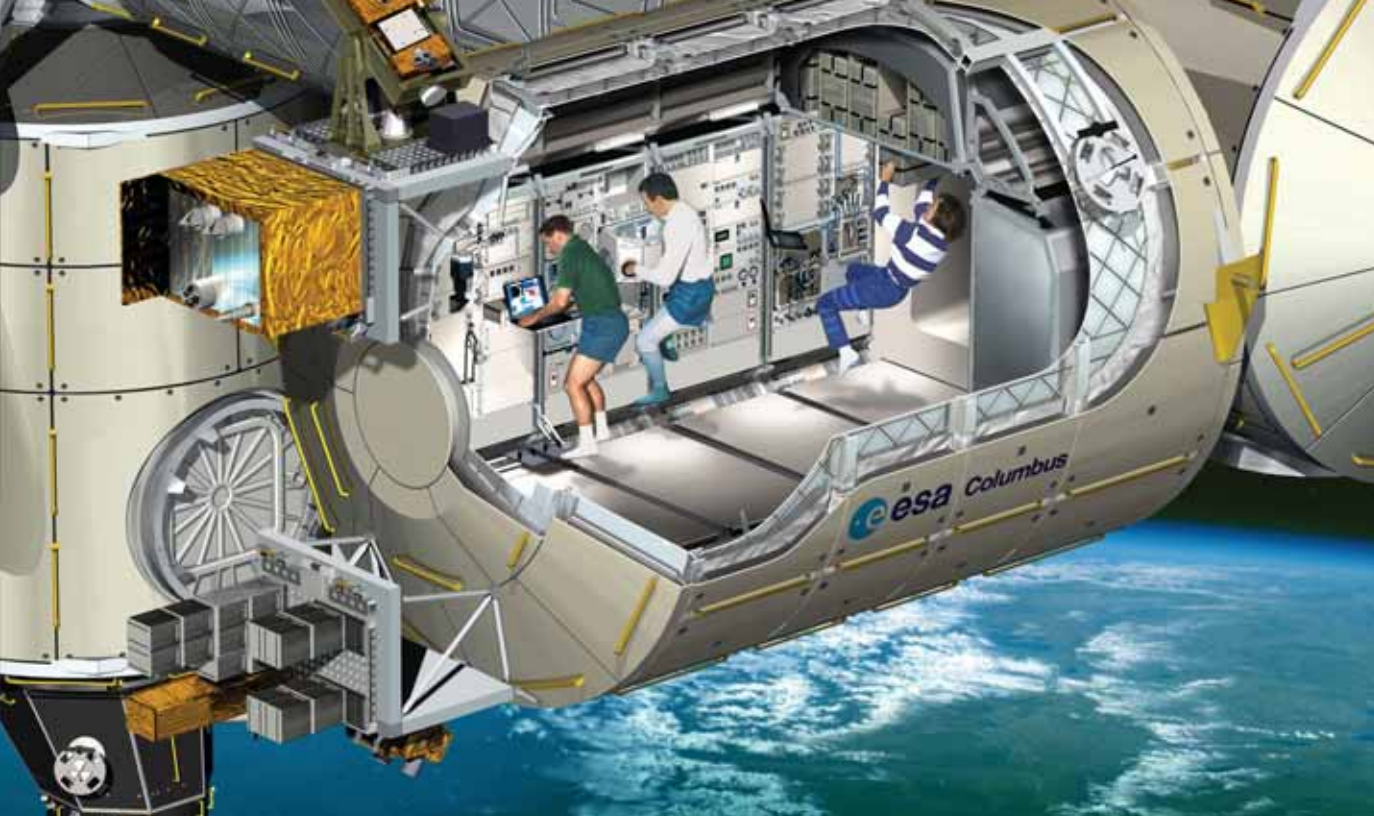
Columbus helpen installeren en operationeel maken en ook twee wetenschappelijke experimenten aan de buitenkant aanbrengen. Schlegel keert na 11 dagen met de Atlantis naar de aarde terug. Eyharts blijft aan boord van het ISS, samen met de Amerikaanse Peggy Whitson en de Rus Joeri Malentsjenko. Hij keert in februari met de Endeavour naar de aarde terug. De Belgische ESA-astronaut Frank De Winne is zijn reserve.

Overigens is het goed te bedenken dat het grootste deel van het bij het ISS betrokken 'arsenaal' van mensen en hardware zich eenvoudigweg op de aarde bevindt. Onderzoekers zullen hun experimenten kunnen volgen vanuit gebruikerscentra, zoals het *Belgian User Support and Operation Centre* (B.USOC) in het *Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie* (BIRA) in Ukkel of zelfs vanachter hun werktafel. Alles wordt gekanaliseerd via het centrale *Columbus Control Centre* in Oberpfaffenhofen bij München.

Met Columbus heeft Europa eindelijk een eigen stuk 'onroerend goed' in het ISS. Dat stelt duizenden veelbelovende Europese onderzoekers en ingenieurs van honderden universiteiten en hoogtechnologische bedrijven in staat net als Christoffel Columbus ruim 500 jaar geleden deel te nemen aan de verkenning van een nieuwe wereld: de ruimte.

Benny Audenaert





Aan boord van Columbus zullen drie astronauten kunnen werken.
© ESA

Nog meer Europa aan boord van het ISS

Naast het Automated Transfer Vehicle (ATV) en Columbus levert Europa nog een aanzienlijk aantal andere elementen voor het ISS.

Data Management System (DMS-R)

Het Europese Data Management Systeem is een belangrijk deel van de 'hersenen' van het internationaal ruimtestation sinds de lancering in juli 2000 aan boord van de Russische module Zvezda. Het bestaat uit computers, elektronische systemen en software voor het beheer van het Russisch segment van het ISS. Het kwam op 13 juni 2007 in het nieuws toen de zes computers van het voor het ISS vitale systeem het een tijd lieten afweten.

Harmony en Node 3

Deze modules zijn knooppunten (in het Engels *nodes*) tussen diverse componenten van het ISS. Ze worden gebouwd door het Italiaanse Thales Alenia Space in samenwerking met ESA en NASA, die er eigenaar van is. Aan Harmony (de vroegere *Node 2*)

worden de Europese en Japanse laboratoriummodules Columbus en Kibo vastgekoppeld. Harmony werd op 23 oktober naar het ISS gelanceerd met de spaceshuttle Discovery. Node 3, die nog geen naam heeft gekregen, volgt in 2010.

Cupola

Deze koepelvormige structuur met een panoramisch raam op de ruimte geeft astronauten een rechtstreekse blik op robotoperaties en gekoppelde ruimteschepen en is tevens een observatieplaats om de aarde waar te nemen. Hij heeft een diameter van ongeveer 2 meter en een hoogte van 1,5 meter en wordt ontworpen en gebouwd door het Italiaanse Alenia. ESA geeft de Cupola aan NASA in ruil voor het transport van materiaal door de NASA. De Cupola gaat in 2010 de ruimte in en wordt uiteindelijk op Node 3 aangebracht.

European Robot Arm (ERA)

Deze voor ESA door Dutch Space in Leiden (Nederland) met een bijdrage

van de Belgische industrie gebouwde 11,3 meter lange Europese robotarm wordt vastgemaakt aan het Russisch deel van het ruimtestation. Een Russische Proton-raket stuurt hem met de Russische *Multi-Purpose Laboratory Module* (MLM) in 2009 de ruimte in.

Multi-Purpose Logistics Modules (MPLM)

Een grote onder druk gebrachte container om tot 10 ton lading van en naar het ISS te transporteren in het laadruim van de spaceshuttle (ze worden dus telkens weer terug naar de aarde gebracht). Ze werden aan de NASA geleverd onder contract van het Italiaanse ruimteagentschap ASI. In ruil krijgt ASI Amerikaanse onderzoekstijd in het ISS. Er zijn er drie gebouwd: *Leonardo*, *Raffaello* en *Donatello*. Leonardo en Raffaello vlogen sinds 2001 in totaal zeven keer. Er zijn nog drie missies gepland in 2008 en 2009. Het MPLM-ontwerp stond ook model voor Columbus, ATV en Node 2 (Harmony) en 3.

De Cupola, een unieke observatieruimte van Europese makelij voor ISS-astronauten.
© ESA

België en het ISS

Ons land is in het ISS goed vertegenwoordigd, zowel industrieel als wetenschappelijk. België droeg bijvoorbeeld voor 10% bij aan de ontwikkeling van de microzwaartekrachtfaciliteiten voor Columbus. In het dossier *België en het ruimtestation* in Space Connection 36 van september 2001 werd ruim aandacht besteed aan de Belgische inspanningen.



Vega

het kleine broertje van Ariane-5

De lange reeks Europese Ariane-lanceerraketten heeft al enkele mooie bladzijden van de ruimtevaartgeschiedenis geschreven. Ze zijn een wetenschappelijk, technologisch en industrieel succes sinds 1979, het jaar waarin voor het eerst een Ariane 1 opsteeg.

Momenteel gaan vanuit Europa's 'ruimthaven' in Kourou in Frans-Guyana uitsluitend de zware *Ariane 5*-raketten de ruimte in. Die kunnen een nuttige lading (een of meerdere satellieten) tot 10 ton in een zogenaamde geostationaire transferbaan brengen.

Sinds zijn voorganger Ariane 4 op pensioen is gegaan beschikt Europa niet langer over meer 'bescheiden' raketten om minder zware satellieten dan de communicatiereuzen naar een geostationaire baan te lanceren. Over enkele maanden zal die leemte echter opgevuld zijn. Het arsenaal raketten dat het bedrijf Arianespace voor commerciële lanceringen vanaf Kourou inzet, zal namelijk worden uitgebreid.

Binnenkort vertrekt in Frans-Guyana niet alleen de beroemde Russische *Sojoez*-raket. De Europese Ruimtevaartorganisatie ESA en haar partners stellen Arianespace ook een nieuwe 'kleine' lanceerraket ter beschikking: de *Vettore Europeo di Generazione Avanzata*, kortweg Vega. De Italiaanse benaming verraadt de oorsprong van het concept. Vega richt zich op de lancering van satellieten met een massa van ongeveer 1500 kilogram in een cirkelvormige baan op 700 kilometer boven het aardoppervlak.

Vega werd weliswaar ontwikkeld in het kader van een ESA-programma, maar Italië is bij dit project het meest betrokken. Hoofdaannemer is immers *European Launch Vehicle* (ELV), een gemeenschappelijk filiaal van AVIO (70%) en de Italiaanse ruimtevaartorganisatie ASI (30%).

Oorspronkelijk was Vega zelfs een volledig Italiaans idee, dat teruggaat tot 1988. Na een tiental jaar van studies stelden ASI en de Italiaanse industrie het aan ESA voor.

In april 1998 keurde de ESA-raad een voorstudie voor de ontwikkeling van de nieuwe lanceerraket goed. In november werd het volledige project uiteindelijk aangenomen als een facultatief programma van ESA.

Zeven ESA-lidstaten doen mee: naast Italië zijn het Frankrijk, Zwitserland, Spanje, Nederland, Zweden en België. Het bedrijf ELV S.p.A staat daarbij in voor de ontwikkeling en de productie van de raket.

Vega zal niet alleen kunstmanen van 1,5 ton in een cirkelvormige baan op 700 kilometer kunnen brengen. De raket kan ook satellieten lanceren met een gewicht tussen 300 en 2000 kilogram en - als bijkomende passagier - eveneens microsattelieten in diverse banen om de aarde. Een hele waaier aan mogelijkheden dus, die beantwoordt aan de behoeften die er zijn in domeinen zoals aardobservatie, de waarneming van ons milieu, aardwetenschappen, wetenschappelijk ruimteonderzoek, fundamenteel onderzoek en onderzoek en technologie op het vlak van toekomstige toepassingen en ruimtesystemen.

Eén raket, vier trappen, twee programma's

Vega is een viertrapsraket. De eerste drie werken op vaste brandstof, de laatste op het vloeibare UDMH.

Het Vega-project bestaat eigenlijk uit twee onderscheiden programma's. Enerzijds is er het Vega-programma zelf, onder leiding van Italië, en anderzijds het programma P80. Dat laatste heeft betrekking op de eerste trap van de kleine lanceerraket, waarbij de letter 'P' en de '80' staan voor... de 88 ton vaste brandstof (in het Frans *poudre*) van deze rakettrap.

Het Franse ruimtevaartagentschap CNES kreeg de leiding over de ontwikkeling van de P80 toevertrouwd, een opdracht in samenwerking met het bedrijf Europropulsion en natuurlijk ook de Europese industrie.

Het programma P80 dient als demonstratie van nieuwe technologie. Het gaat om een motor van een nieuwe generatie, waarvan de ontwikkeling

een dubbel doel dient. Enerzijds dient hij om de Vega-raket met zijn nuttige lading gedurende het eerste deel van zijn vlucht naar de ruimte van de aarde los te rukken. Anderzijds kan hij gebruikt worden als hulpraket voor de Ariane 5, zodat die nog meer kracht kan ontwikkelen en nog zwaardere satellieten naar een geostationaire baan kan lanceren.

De P80 is echt een rakettrap van een nieuwe generatie, in die zin dat elk basismateriaal en elk onderdeel van de motor het resultaat is van nieuw technologisch onderzoek.

Zo werd de architectuur van de ontsteker en de straalpijp vereenvoudigd, zodat de gebruikte materialen voor het motoromhulsel en de thermische bescherming hun prestatievermogen moeten vergroten. Het geheel werd ontwikkeld met kostenbesparingen in het achterhoofd. Door al deze innovatie moet het goedkoper worden om de lanceerraket te fabriceren.

De partners bij het programma Vega (raket en grondsegment)

België	5,63%
Frankrijk	15 %
Italië	65 %
Nederland	2,75 % – 3,5%
Spanje	6%
Zweden	0,8%
Zwitserland (bron ESA)	1,34%

De partners bij het programma P80 (de eerste trap van de lanceerraket)

België	19%
Frankrijk	66 %
Italië	9,3%
Nederland (bron ESA)	4,5 %

Ontstekingstest van de motoren van de P80-rakettrap van Vega in Kourou.
© ESA

Historische evolutie van het ELA 1-platform tot de SLV-lanceerinstallatie.
© ESA



Een voorbeeld: de romp van de P80 bestaat niet uit metaal, zoals bij de Ariane-raketten, maar uit een mengsel van koolstofvezel met epoxyhars. Dit onderdeel van de lanceerraket heeft een diameter van 3 meter en een hoogte van 10,5 meter. Koolstof is ongetwijfeld duurder dan het traditionele staal dat voor de Ariane-raketten worden gebruikt en het biedt zelfs iets minder mechanische weerstand. Maar uiteindelijk zorgt het voor een belangrijke winst in gewicht: 20 ton minder in vergelijking met dezelfde constructie in staal. Dat is een doorslaggevend voordeel. Met eenzelfde hoeveelheid brandstof kan de raket verder vliegen of een zwaardere satelliet in de ruimte brengen. Door de optimalisatie van het fabricageproces is deze rakettrap aantrekkelijker dan een klassieke stalen constructie.

De P80 wordt momenteel getest. Dat gebeurde voor het eerst op de testbank in Frans-Guyana op 30 november

2006. Een tweede test staat voor 2007 op het programma.

Vega zal bij de lancering 30 meter hoog zijn en een massa van 130 ton hebben. De raket bestaat uit vier trappen. Bovenop de eerste P80-rakettrap komen nog eens twee trappen op vaste brandstof: de *Zefiro 23* en de *Zefiro 9*. De cijfers in de naam van deze rakettrappen verwijzen naar de hoeveelheid brandstof (in ton) die ze bevatten. Ook deze twee trappen bestaan uit koolstofvezel en hars.

De tweede trap is 8,5 meter hoog en heeft een diameter van 1,9 meter. De *Zefiro 9* heeft dezelfde diameter, maar is slechts 3,5 meter hoog.

De straalpijp van de drie eerste trappen is beweegbaar en bestaat uit een koolstof-koolstofverbinding. Ze hebben een soepelere naad dan bij vorige modellen, waardoor ze gemakkelijker wendbaar zijn met behulp van elektromechanische servobesturing.

De straalpijpen kunnen, afhankelijk over welke trap het gaat, over een hoek van 6 tot 8 graden in alle richtingen gemanoeuvreed worden.

De bovenste trap van de raket werd *Attitude and Vernier Upper Module*, kortweg AVUM, gedoopt. Hij is multifunctioneel en bevat een motor met vloeibare brandstof van Oekraïense makelij: een *RD869* van het bedrijf KB Jozjnoj. Hij kan tot vijf keer toe terug aangezet worden. Op die manier kan een satelliet in een optimale baan worden gebracht en diverse manoeuvres in een baan om de aarde worden uitgevoerd. De motor werkt op asymmetrische dimethylhydrazine, met een Engelse afkorting UDMH.



De P80-rakettrap op zijn transportplatform.
© ESA



Belgische besturing

De motoren van de Vega-lanceerraket kunnen gemanoeuvreerd worden dankzij de knowhow van een Belgische onderneming. SABCA in Brussel bouwt de *servo-actuators* die ervoor zorgen dat de motoren van de onderste drie trappen van de lanceerraket kunnen gestuurd worden, zodat Vega tijdens zijn vlucht optimaal kan vliegen.

De servobesturing die door SABCA voor Vega ontwikkeld werd is, net zoals de andere technologie voor het project, van een nieuwe generatie. *'In tegenstelling tot de hydraulische systemen die we leveren voor de motoren van de Ariane 5, ontwikkelt SABCA voor Vega elektromechanische systemen'*, zegt Remo Pellichero, president-directeur-generaal van de Belgische onderneming. *'Deze Electro-Mechanical Actuators (EMA) werken mechanisch en worden elektrisch gevoed. Maar onze rol beperkt zich in het geval van Vega niet tot de ontwikkeling en levering van deze nieuwe servo-actuators. We zijn een trapje gestegen in de systeemschaal van het programma.'*

'Onze servo-actuators kunnen nu instructies uitvoeren in verband met de standregeling van de lanceerraket en niet meer eenvoudigweg op bevelen van het genre draai naar rechts of draai naar links. We moesten daarvoor nieuwe systemen voor numerieke en elektrische verificatie en hun validering ontwikkelen.'

We vermelden terloops nog dat de nieuwe servo-actuators van de Vega-motoren gevoed worden door een lithium-ionbatterij, net zoals de batterijen waarmee telefoons of draagbare computers functioneren. Deze batterijen worden vervaardigd door het Franse bedrijf Saft.

Een derde leven voor het lanceerplatform

Zeg niet meer ELA 1, maar SLV

Begin 2007 was het lanceerplatform voor de Vega-raketten in het *Centre Spatial Guyanais (CSG)* nog niet veel meer dan een grote bouwwerf. *'Maar de werken schieten goed op'*, aldus Bernard Brandt van het Franse ruimteagentschap CNES. *'De aanpassingen voor Vega lopen goed en we zijn niet over tijd.'*

Als hij het heeft over *aanpassingen*, dan weet hij precies wat hij bedoelt. Het lanceerplatform waarvan de kleine Europese lanceerraket zal vertrekken is hetzelfde dat ooit werd gebouwd voor de raket *Europa II* in het begin van de jaren '70. *'Het werd al een eerste keer aangepast om vanaf 1979 de eerste Ariane 1- en daarna Ariane 3-raketten de ruimte in te sturen'*, verduidelijkt de Fransman. *'Men duidde het toen aan als Ensemble de lancement Ariane 1, alias ELA 1.'*

Nu begint het lanceerplatform aan een derde leven. Het Italiaanse bedrijf VitroCiset leidt de bouwwerf. ELA 1 is nu aan het veranderen in de *Site de Lancement Vega* of SLV. Daarbij liggen substantiële aanpassingen in het vooruitzicht, zoals de bouw van een enorme toegangsweg voor de onderste trap P80.

Assemblage op het lanceerplatform

'De Ariane 5 en in de toekomst ook de Russische Sojoez-raketten worden in Kourou geassembleerd in speciale gebouwen alvorens ze naar hun lanceerzone worden gebracht. Maar Vega zal op het lanceerplatform zelf worden geassembleerd', verklaart Bernard Brandt.

'De eerste trap van de raket, de P80, arriveert in verticale positie vanuit de fabriek voor vaste brandstof van het CSG. Eenmaal op het lanceerplatform wordt erboven een beschermende constructie aangebracht. Een rolbrug zal daarna één per één de tweede en de derde rakettrappen Z23 en Z9 op de P80 hijsen. Tenslotte wordt de neuskegel met de satelliet(en) en de trap met vloeibare brandstof bovenop de raket aangebracht. Kort samengevat, alles gebeurt op dezelfde plaats.'

Elke lanceercampagne duurt één tot twee maanden. Theoretisch zijn er vijf tot acht lanceringen per jaar mogelijk. *'Maar op dit ogenblik voorzien we jaarlijks twee tot vier vluchten'*, besluit Bernard Brandt.

Zes graden of niets

Zoals bij veel andere installaties van het *Centre Spatial Guyanais* vinden we op het lanceerplatform van de Vega-raket een Belgisch bedrijf terug. *Axima* is gespecialiseerd in airconditioning en is al sinds 1989 op de lanceerbasis actief. Naast de installatie van koelsystemen voor gebouwen in de lanceerzone van de Sojoez-raketten werkt het bedrijf ook voor de SLV.

'De aan Axima toevertrouwde werken voor de SLV zijn goed voor een bedrag van ongeveer drie miljoen euro', zegt Axima-baas Ronald Pissens. Hij heeft het daarbij over het eigenlijke koelsysteem, waaronder drie luchtcondensatoren, en enkele honderden meters buizen.

Technisch gesproken is het principe voor koeling dat in de tropen wordt gebruikt even eenvoudig als dat van een koelkast thuis, maar dan wel wat groter...

Het systeem drukt lucht samen die, wanneer de druk vermindert, afkoelt en het hydraulisch circuit koelt.

'We koelen tot een temperatuur van zes graden het water, dat in het netwerk circuleert en dat op het einde van het circuit in de verschillende gebouwen, via een nieuw systeem waarbij energie wordt uitgewisseld, zorgt voor een temperatuur van 24 graden en een relatieve vochtigheid van 50 tot 60%', legt Christophe De Boeck uit. Hij is ingenieur bij het bedrijf dat toezicht houdt over de werkzaamheden in Frans-Guyana. *'Zowel voor het personeel als voor de satellieten en de lanceerraketten is dat een ideale temperatuur.'*

Nog een detail: de drie groepen koelsystemen die voor deze aangename temperatuur zorgen functioneren nooit tegelijkertijd. *'Ze werken slechts per twee'*, aldus Christophe De Boeck. *'Het derde dient als reserve voor het geval er een systeem uitvalt of indien er onderhoudswerkzaamheden gebeuren.'*

De eerste lancering van de nieuwe Europese lanceerraket is voorzien voor eind 2008. Er moet nog bepaald worden wat de 'nuttige lading' zal zijn. Maar Vega kan alvast rekenen op enkele mogelijke prestigieuze klanten.

'De eerste lancering staat nog steeds voor eind 2008 geprogrammeerd', zegt Simonetta Cheli, verantwoordelijk voor de coördinatie van de programma's voor aardobservatie in de ESA-vestiging ESRIN in Frascati bij Rome. *'We denken er niet aan momenteel het programma te heroriënteren, ondanks enkele problemen tijdens de laatste test met de Z9-rakettrap.'*

Minstens vijf lanceringen van de nieuwe lanceerraket liggen daarna al vast. Want samen met de ontwikkeling van Vega zelf lanceerde ESA ook het programma *Vega Research and Technology Accompaniment* (VERTA), bedoeld om Vega in zijn commerciële loopbaan te 'begeleiden'.

Dit programma voorziet na de eerste vlucht om de lanceerraket te valideren nog vijf 'institutionele' lanceringen. ESA wil dus de zes eerste Vega-lanceringen vanuit Kourou financieren. Maar dat is niet alles. VERTA heeft ook betrekking op dienstverlening aan mogelijke klanten, het demonstreren van de flexibiliteit van de nieuwe raket, verbeteringen van het systeem, het terugdringen van de kosten en een gedetailleerde bestudering van de eerste vluchten. Die zullen nauwgezet geanalyseerd worden en men zal nagaan of de raket het voorziene traject heeft gevolgd. Eventuele problemen worden opgelost.

ESA bekijkt ook wat er na VERTA moet gebeuren. Het Europees ruimteagentschap onderzoekt de mogelijkheid om met de kleine raket andere van haar satellieten in de ruimte te brengen. Het gaat bijvoorbeeld om enkele van haar Earth Explorers en de satellieten van de Sentinel-reeks, die onze planeet gaan onderzoeken in het kader van het programma GMES van de Europese Unie, waarbij ESA de belangrijkste partner is.

'Ik ben er zeker van dat deze lanceerraket, op maat voor wetenschappelijke missies en gecommmercialiseerd door Ariespace tegen een competitieve prijs ook andere spelers in de ruimtevaart zal lokken', besluit Simonetta Cheli. Het kleine broertje van de Ariane 5-raketten zal ongetwijfeld een even hoge vlucht nemen.

Christian Du Brulle

Een duidelijk uitgetekende toekomst