

SCIENCE connection

HET MAGAZINE VAN HET FEDERAAL WETENSCHAPSBELEID

73
mei – juni – juli
2025



Naast de twee Algemene directies 'Onderzoek en Ruimtevaart' en 'Publiek en Collectie', en de ondersteunende diensten, omvat het Federaal Wetenschapsbeleid federale wetenschappelijke instellingen en staatsdiensten met afzonderlijk beheer.



Algemeen Rijksarchief en Rijksarchief in de Provinciën
www.arch.be



Koninklijke Bibliotheek van België
www.kbr.be



Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België
www.fine-arts-museum.be



Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis
www.kmkg.be



Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium
www.kikirpa.be



Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen / Museum voor Natuurwetenschappen
www.natuurwetenschappen.be



Koninklijk Museum voor Midden-Afrika
www.africamuseum.be



www.belnet.be



Koninklijke Sterrenwacht van België
www.astro.oma.be



Koninklijk Meteorologisch Instituut van België
www.meteo.be



Koninklijk Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie
www.aeronomie.be



Planetarium van de Koninklijke Sterrenwacht van België
www.planetarium.be

Inhoud

05



Afscheid van de Cluster-missie

10



De honderd-en-tien meter van Namen

15



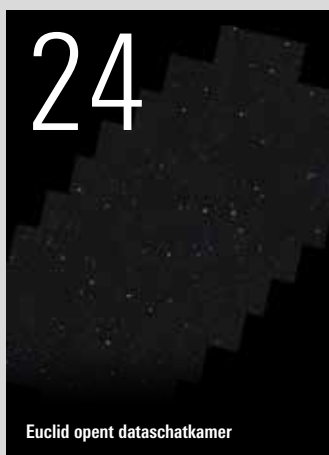
Wetenschappelijk mecenaat om de kennis over wilde vogeltrek te bevorderen

18



Nieuwsgierigheid in actie: wanneer burgers en onderzoekers een team vormen!

24



Euclid opent dataschatkamer

28



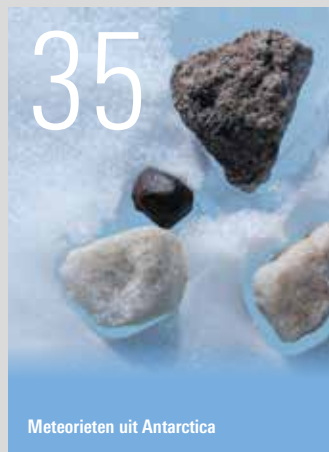
Een juridisch kader voor het uitdijende heelal

30



Een nieuwe manier om het heelal waar te nemen in de Koninklijke Sterrenwacht van België

35



Meteorieten uit Antarctica

38



Lokaal archief Wallonië

44



Een missie op glad terrein

46



Wild? – Een emotionele ontdekkingsreis waarbij we de 'wilde beesten' en onszelf ontmoeten

Editoriaal

Wetenschap als kompas in een wereld in beweging

In een onstabiele wereld waar prioriteiten voortdurend verschuiven, blijft wetenschappelijk onderzoek een baken. Het observeert, stelt vragen, verduidelijkt en beschermt soms ook. Sommigen pleiten vandaag voor een nauwere band tussen ruimteonderzoek en Defensie: ongetwijfeld een strategische keuze maar vooral een teken dat kennis steeds meer een essentiële hefboom wordt om te anticiperen, te begrijpen... en het hoofd te bieden.

In dit nummer van *Science Connection* nemen we u mee langs de vele facetten van de Belgische wetenschap die verkent, beschermt en verbindt. Van de zonnwind tot de magnetosfeer, van de Cluster-missie tot de juridische uitdagingen van het ruimterecht: onze onderzoekers zijn actief ver voorbij onze grenzen. Op aarde verzamelen andere wetenschappers meteorieten in Antarctica, ontcijferen ze zwaartekrachtgolven of moderniseren ze het beheer van vogeltrekdata. Dichter bij huis waakt het Algemeen Rijksarchief over het collectieve geheugen, en nodigt de tentoonstelling *Wild?* ons uit om onze relatie met de natuur te herdenken.

Al deze projecten tonen een wetenschap die diep menselijk is - nieuwsgierig, nauwgezet, collectief. Meer dan ooit is ze een kans die moet gegrepen worden. Een antwoord op onzekerheid. En een motor voor morgen.

Veel leesplezier!

Arnaud VAJDA
Voorzitter van het Directiecomité
van het Federaal
Wetenschapsbeleid (Belspo)

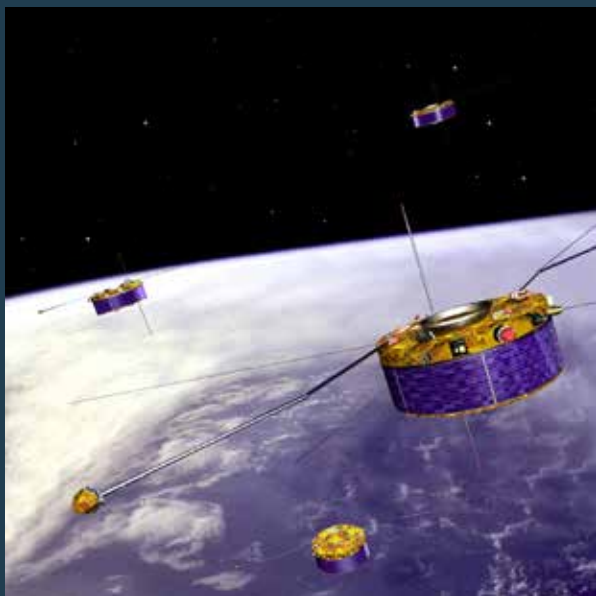


Afscheid van de Cluster-missie

Een ruimteavontuur van bijna 25 jaar

Fabien Darrouzet, Romain Maggiolo, Johan De Keyser, Stéphanie Fratta en Karolien Lefever

Op 8 september 2024, om 20u47 CEST, maakte Salsa, een van de vier wetenschappelijke satellieten van de Cluster-missie van de Europese Ruimtevaartorganisatie (ESA), een gecontroleerde terugkeer in de aardatmosfeer, waarbij hij boven de Stille Oceaan uiteenviel. Deze missie heeft wetenschappers in staat gesteld om een beter inzicht te krijgen in de mysteries van de interactie tussen de zonnewind en de magnetosfeer van de aarde.



Figuur 1: Artistieke impressie van de 4 Clustersatellieten in hun baan rond de aarde.
© ESA

De Cluster-missie

De vier satellieten van ESA's Cluster-missie hadden als doel de interactie tussen de zonnewind en de magnetische bel rond de aarde, de magnetosfeer, te bestuderen. De oorspronkelijke versie van deze missie werd vernietigd tijdens de explosie van de allereerste vlucht van Europa's Ariane 5-draagraket op 4 juni 1996, toen de raket brak en explodeerde minder dan 37 seconden na het opstijgen, als gevolg van een computerstoring. ESA besloot daarop om een heropbouw van de vier satellieten (Figuur 1) te financieren en ze in twee fasen te lanceren met Sojoez-Fregat-raketten vanaf de Bajkonoer-kosmodroom in Kazachstan. Salsa en Samba (Cluster 2 en Cluster 3) werden gelanceerd op 16 juli 2000 (Figuur 2), Rumba en Tango (Cluster 1 en Cluster 4) volgden minder dan een maand later, op 9 augustus 2000. Deze 4 identieke satellieten werden in een

polaire elliptische baan om de aarde gebracht, op een hoogte tussen 4 en 19,6 aardstralen (1 aardstraal = 6371 km). De Cluster-missie werd 9 keer verlengd, waardoor de constellatie van 4 satellieten de nabije zonnewind en de magnetosfeer van de aarde kon bestuderen gedurende 24 jaar, een unicum tot op de dag van vandaag. Tot en met 30 november 2024 werden er in totaal 3270 wetenschappelijke artikelen (met peerreview) gepubliceerd en 123 doctoraten verdedigd op basis van Cluster-metingen!

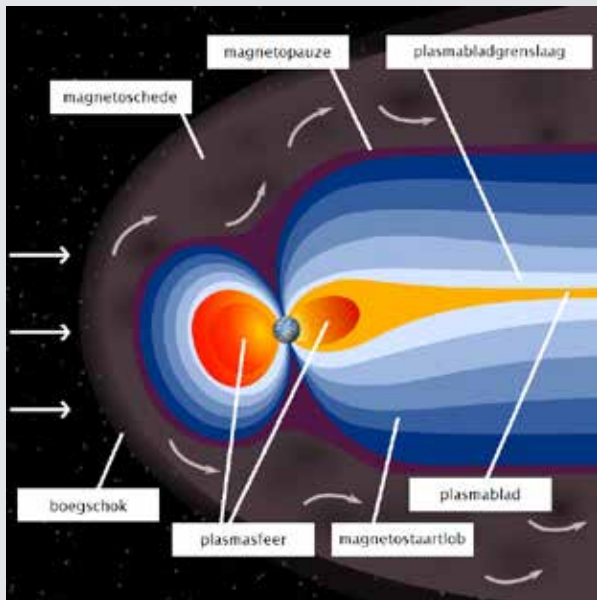


Figuur 2: Lancering van het eerste paar Cluster-satellieten (Salsa en Samba) door een Sojoez-Fregat raket vanaf de Bajkonoer-kosmodroom in Kazachstan op 16 juli 2000. © ESA

De magnetosfeer van de aarde

De magnetosfeer van de aarde is een holte in de interplanetaire ruimte, gevormd door het magnetische veld van de aarde, die de magnetosfeer zijn karakteristieke vorm geeft: samengedrukt door de zonnwind aan de kant die naar de zon is gericht, waar het zich uitstrekt tot ongeveer tien aardstralen, en uitgerekt aan de kant die van de zon af is gewend, waar de magnetische staart zich uitstrekt tot enkele honderden aardstralen (Figuur 3). Tussen de zonnwind en de magnetosfeer ontstaat een schokgolf die een grens vormt die bekend staat als de boegschok. Tussen de schok en de magnetosfeer bevindt zich de magnetoschede. Daar wordt de zonnwind gedwongen om rond de magnetosfeer heen te bewegen. De grens tussen de zonnwind en de magnetosfeer vormt de magnetopauze. Aan de binnengrens van de magnetosfeer bevindt zich de ionosfeer. De magnetosfeer bestaat uit verschillende subregio's:

- de plasmasfeer,
- het plasmablad,
- de grenslagen van het plasmablad (die overeenkomen met de poollichtgebieden in de ionosfeer) en
- de lobben van de magnetostaart (die overeenkomen met de (magnetische) poolkappen in de ionosfeer).

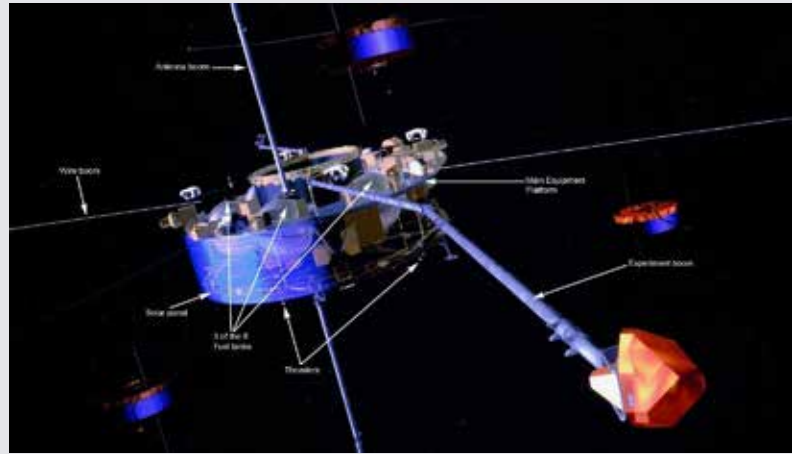


Figuur 3: Schema met de belangrijkste regio's van de aardse magnetosfeer.

De 4 Cluster-satellieten: een unieke configuratie

De unieke configuratie van de 4 Cluster-satellieten, elk met 11 wetenschappelijke instrumenten aan boord (Figuur 4), heeft het mogelijk gemaakt om precieze metingen te doen van de fluctuaties in het magnetisch veld, om elektromagnetische golven te analyseren en om variaties waar te nemen in de samenstelling, dichtheid, temperatuur en snelheid van het geïoniseerde gas (plasma bestaande uit ionen en elektronen) dat aanwezig is in de verschillende subregio's van de magnetosfeer. Door vier satellieten te gebruiken in plaats van slechts één, was Cluster in staat om deze grootheden tegelijkertijd te meten en daardoor tijdsvariaties te scheiden van ruimtelijke variaties. Wanneer de satellieten dicht bij elkaar waren (enkele tientallen kilometers, soms zelfs maar 2,5 km tussen 2 satellie-

ten), konden de Cluster-satellieten de details bestuderen van magnetische structuren die in de ruimte voorkomen op een schaal van enkele tientallen kilometers. Toen de satellieten verder uit elkaar stonden (tot enkele tienduizenden kilometers), hadden ze een globaal overzicht van de magnetosfeer en zonnwind op een grotere schaal.



Figuur 4: Schematische weergave van een van de 4 Cluster-satellieten, met verschillende instrumenten en de belangrijkste structurele kenmerken. © ESA

De betrokkenheid van het BIRA in de Cluster-missie

Het Koninklijk Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie (BIRA) heeft een belangrijke rol gespeeld in deze missie en leverde een grote bijdrage aan het wetenschappelijke succes ervan. Het BIRA is al vanaf het prille ontwerp van de missie betrokken bij Cluster, in samenwerking met ESA en andere Europese en Amerikaanse wetenschappelijke instellingen. BIRA-onderzoekers hebben o.m. bijgedragen tot de ontwikkeling van het WHISPER-instrument (Waves of High frequency and Sounder for Probing of Electron density by Relaxation), dat zich aan boord van elk van de 4 Cluster-satellieten bevond. Dit instrument mat de elektromagnetische golven die zich voortplanten in de magnetosfeer, en leverde op basis daarvan zeer precieze waarden van de elektronendichtheid. Het BIRA was ook sterk betrokken bij een ander instrument voor het meten van golven: STAFF (Spatio-Temporal Analysis of Field Fluctuations).

De resultaten en nalatenschap van de Cluster-missie

Onderzoekers van het BIRA hebben nieuwe technieken ontwikkeld om de gelijktijdige metingen van de vier satellieten te interpreteren wanneer ze zich dicht genoeg bij elkaar bevonden. Wetenschappers van het BIRA hebben talrijke studies gepubliceerd die gebruik maken van Cluster-metingen. Ze hebben bijgedragen aan het verbeteren van de kennis van onze ruimteomgeving, van de bovenste atmosfeer waar poollicht wordt gevormd tot de buitenste regionen van de magnetosfeer waar ze interageert met de zonnwind. Opmerkelijke prestaties zijn onder meer:

- De publicatie van het boek *The Earth's Plasmasphere* (Figuur 5). Dit boek bundelt al het werk over de plasmasfeer dat is uitgevoerd met gegevens van de Cluster- en IMAGE-missies.
- De publicatie van het boek *Magnetospheres in the Solar*

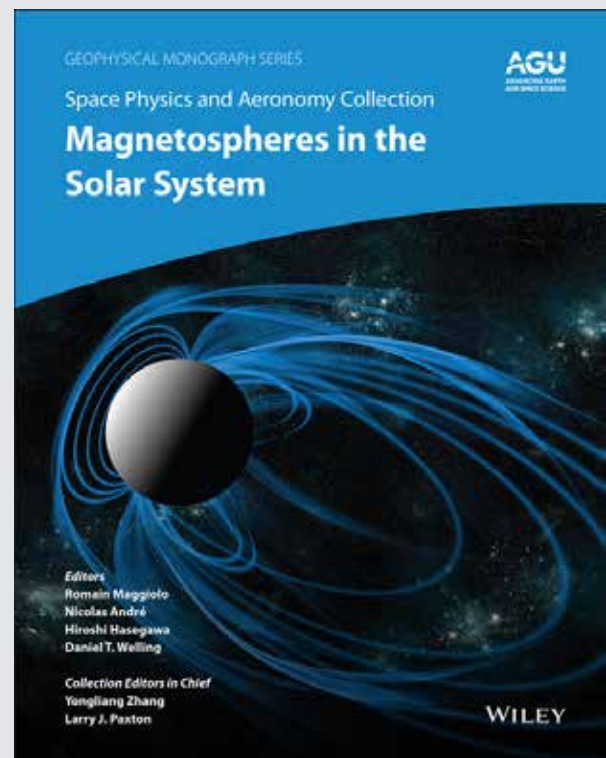
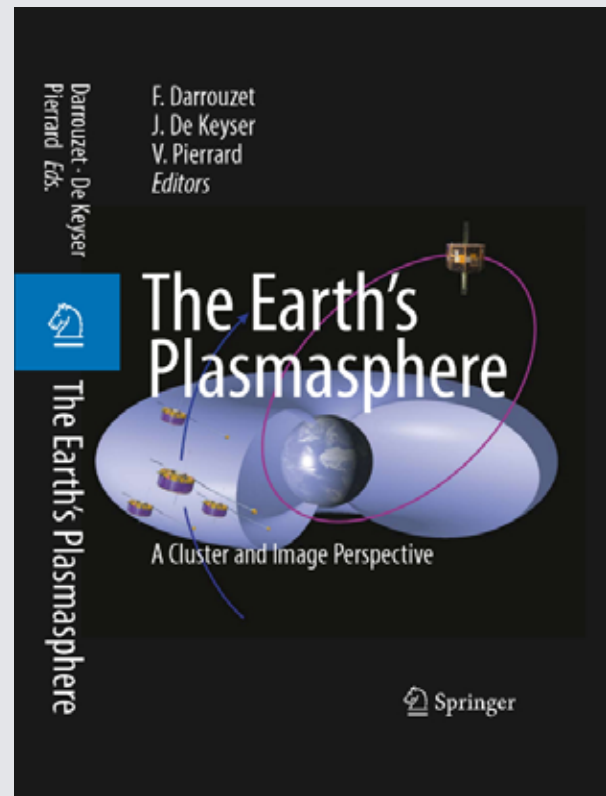
System (Figuur 5). Dit boek bevat onder meer de belangrijkste ontdekkingen van de Cluster-missie met betrekking tot de magnetosfeer van de aarde.

- De creatie van een video over de plasmasfeer. Deze video is beschikbaar op YouTube en populariseert wetenschappelijke kennis over de plasmasfeer (www.youtube.com/watch?v=-hTNuJZByDc).

De afgelopen twee jaar was het BIRA ook betrokken bij het GRMB-project (Geospace Region and Magnetospheric Boundary), dat een globale analyse van de gegevens van de volledige Cluster-missie uitvoert.

Het GRMB-project: naar een precieze classificatie van de regio's in de magnetosfeer

De correcte classificatie van de regio's en grenslagen die de satellieten doorkruisen is essentieel om de gegevens van elke magnetosferische missie te evalueren. Dit geldt in het bijzonder voor de Cluster-satellieten, gezien de immense hoeveelheid gegevens die in 24 jaar tijd verzameld werden en de voortdurende variabiliteit in de positie en afmetingen van deze regio's, in het bijzonder door veranderingen in de zonneactiviteit. Een dergelijke classificatie maakt het mogelijk om statistische studies uit te voeren van de fundamentele plasmaprocessen die in een bepaalde regio plaatsvinden, zoals het opvullen van de plasmasfeer vanuit de ionosfeer, de reconnectie tussen zonne-wind en aardmagnetisch veld in de magnetopauze, de turbulentie in de magnetosfeer of de voortplanting van golven in de magnetosfeer. Bovendien is de magnetosfeer een erg dynamische omgeving, waardoor de regio's niet geïdentificeerd kunnen worden op basis van baaninformatie alleen. Om deze complexiteit te verhelpen, heeft het BIRA actief bijgedragen aan een ESA-project dat tot doel heeft een gedetailleerde database te creëren die de positie van elke Cluster-satelliet tijdens de missie weergeeft, niet in de vorm van geografische coördinaten, maar door de gebieden en grenslagen te beschrijven die door de satellieten worden doorkruist. Het resultaat is een database met de naam 'Geospace Region and Magnetospheric Boundary' (kortweg GRMB), die in november 2024 beschikbaar gesteld werd op de website die de wetenschappelijke gegevens van de Cluster-missie archiveert.



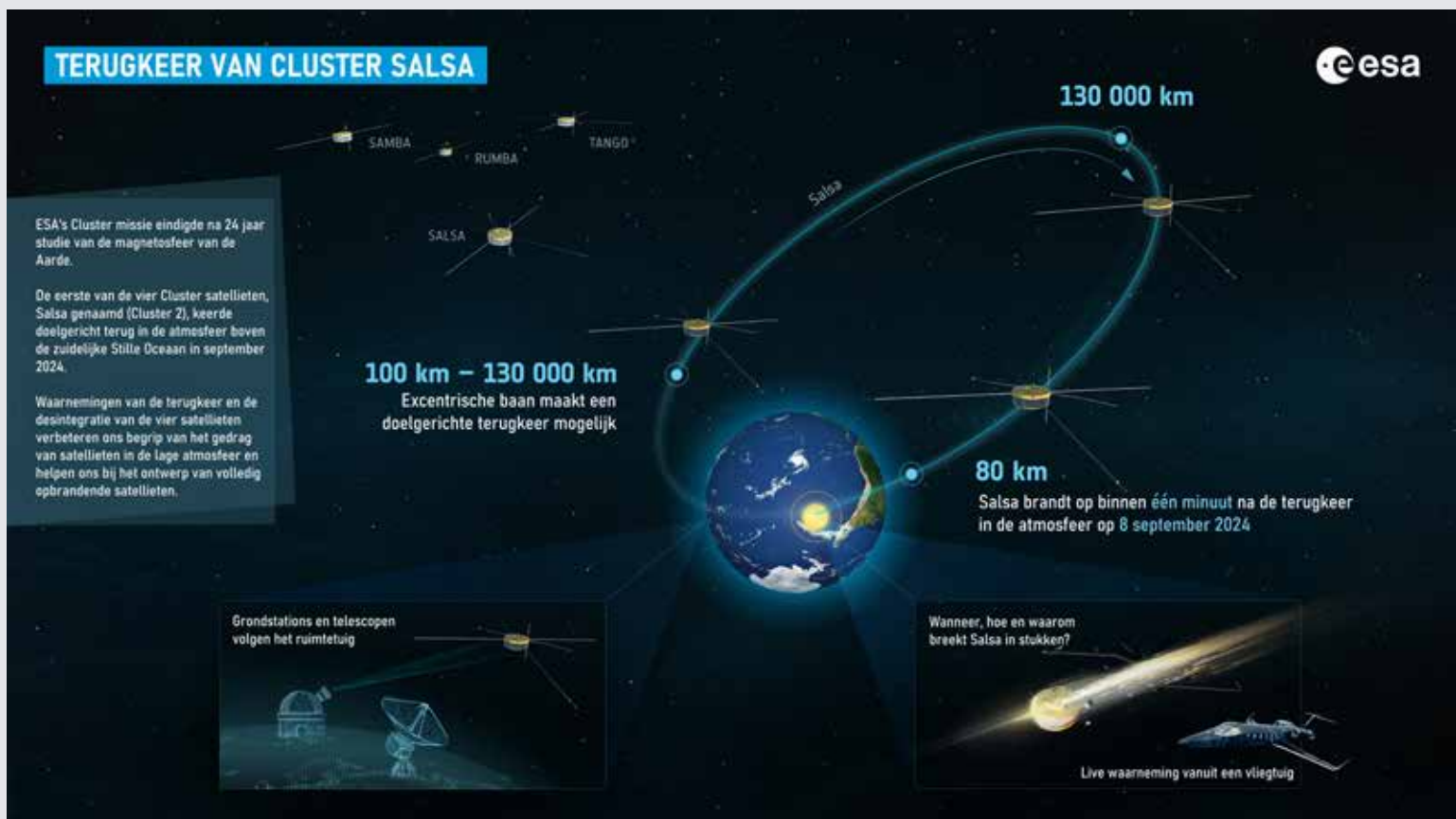
Figuur 5: Boekomslagen van 2 boeken uitgegeven door wetenschappers van het BIRA.
© Springer-Wiley

Het begin van het einde

Helaas komt aan elke wetenschappelijke missie een einde... Na 24 ongelooflijk succesvolle jaren in de ruimte, op het moment dat de brandstof- en batterijopslagcapaciteit die nodig was om de satellieten in hun correcte baan te houden bijna uitgeput was, nam ESA de beslissing om de 4 Cluster-satellieten tussen september 2024 en augustus 2026 uit hun baan om de aarde te halen. De planning voor de terugkeer van de satellieten doorheen de atmosfeer van de aarde laat de Cluster-missie toe om, bij wijze van afscheid, bij te dragen aan wetenschappelijk onderzoek i.v.m. de terugkeer van satellieten door de atmosfeer. Door de terugkeer van 4 identieke satellieten onder verschillende omstandigheden en met licht verschillende banen te vergelijken, voert het ESA-ruimteschrootteam een waardevol experiment uit om het uiteenvallen van satellieten in de atmosfeer te bestuderen. Op termijn zal dit de terugkeer van satellieten nog veiliger maken. Toen de Cluster-satellieten in de jaren negentig gebouwd werden, was er geen enkele regelgeving van kracht om het risico op schade bij hun terugkeer naar de aarde te minimaliseren. Zonder interventie zouden de vier Cluster-satellieten op een veel minder gecontroleerde manier opnieuw in de atmosfeer van de aarde zijn terechtgekomen, zonder de mogelijkheid om het tijdstip en de plaats van hun terugkeer te kiezen.

Op 8 september 2024, om 20u47 CEST, kwam een eerste satelliet van de Cluster-missie, Salsa, de atmosfeer van de aarde weer binnen in de Stille Zuidzee, ten westen van Chili (Figuur 6). De terugkeer volgde op een aanpassing van Salsa's baan in januari 2024 om zo ver mogelijk van bevolkte gebieden te vliegen, zodat alle onderdelen van de satelliet die de terugkeer door de atmosfeer zouden overleven in de oceaan zouden terecht komen. In de laatste dagen en weken hielden de satellietoperatoren Salsa nauwlettend in het oog terwijl deze de aarde naderde. Ze hebben de baan van de satelliet slechts één keer hoeven aanpassen om hem op koers te houden.

De terugkeer verliep zonder problemen en op het voorziene tijdstip. Terwijl alle wetenschappelijke instrumenten die nog operationeel waren op de satelliet midden juli waren uitgeschakeld, werden 2 instrumenten opnieuw geactiveerd voor de laatste uren van Salsa: de elektronendetector PEACE (Plasma Electron And Current Experiment) en de FGM-magnetometer (Flux Gate Magnetometer). Magnetische gegevens van FGM werden geregistreerd tot 20u10 CEST, amper iets meer dan 30 minuten voordat de satelliet volledig werd vernietigd. Dit maakt een nauwkeurige en wetenschappelijke analyse mogelijk van de terugkeer van de satelliet in de atmosfeer.



Figuur 6: Infografiek die laat zien hoe de eerste van de 4 Cluster-satellieten, Salsa, de atmosfeer van de aarde weer binnenkwam boven de Stille Zuidzee op 8 september 2024. © ESA

In samenwerking met Astros Solutions stuurde ESA een vliegtuig om de terugkeer van Salsa live vanuit de lucht te observeren en te bestuderen. Het vliegtuig was met succes getuige van de terugkeer in de dampkring en verzamelde ongekende gegevens over hoe een satelliet desintegreert. Een beeld van Salsa tijdens deze terugkeer werd gemaakt door camera's aan boord van het vliegtuig (zie Figuur 7).

Salsa zal de komende jaren worden gevolgd door de 3 andere Cluster-satellieten (Rumba in november 2025, Samba en Tango in augustus 2026). Deze 3 satellieten bleven wetenschappelijke metingen uitvoeren tot eind september 2024. Daarna werden de satellieten op stand-by gezet en houden ESA-operatoren ze in de gaten om het risico op botsingen met andere satellieten tot een minimum te beperken en te voorkomen dat ze boven bewoonde gebieden van de aarde neerstorten.

Meer

Cluster-missie op de website van ESA:

www.cosmos.esa.int/web/csa/the-mission

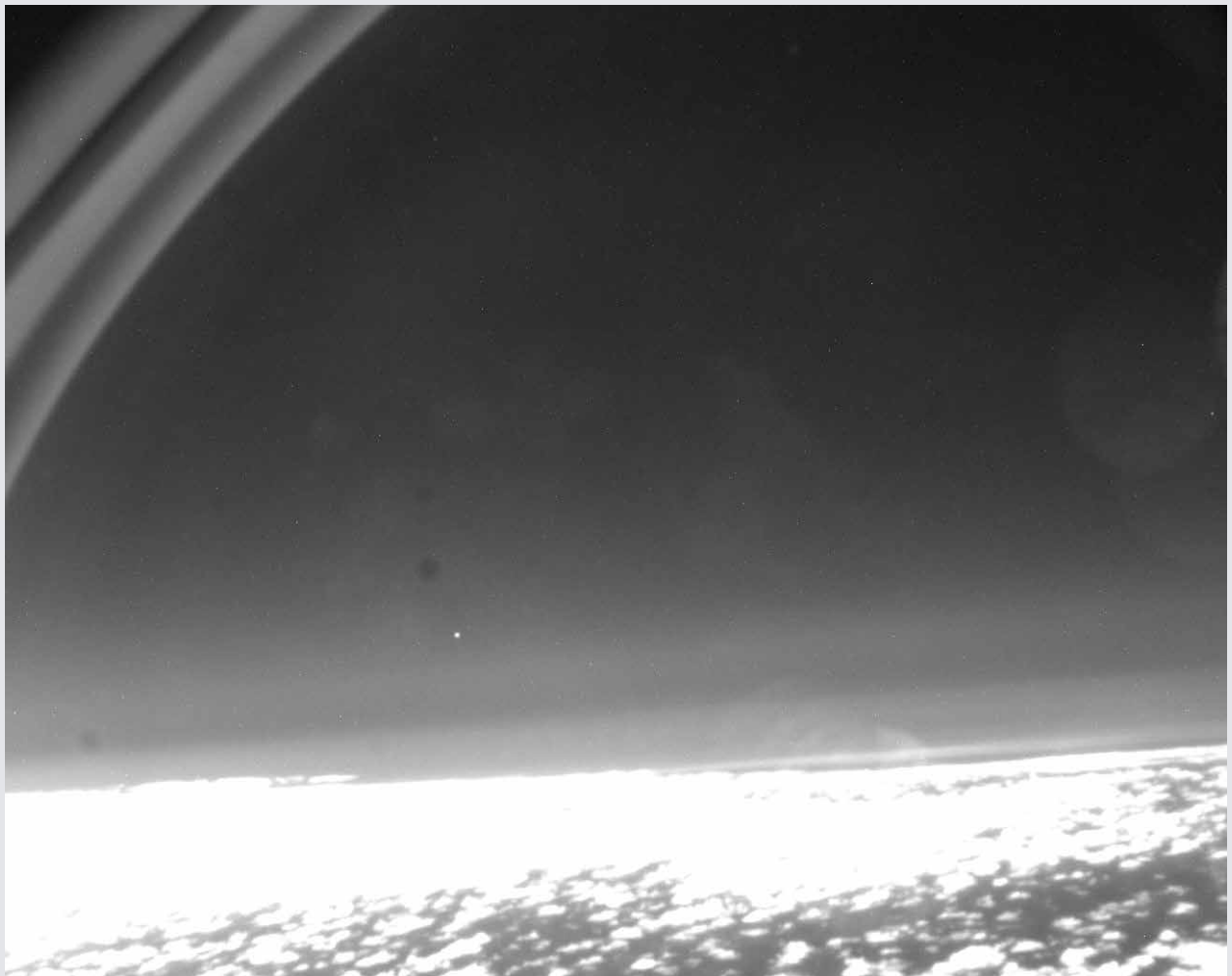
www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Cluster

Einde van de Clustermissie:

www.esa.int/Space_in_Member_States/The_Netherlands/Weltestrusten_Cluster_briljant_einde_van_baanbrekende_missie

De auteurs

Fabien Darrouzet, Romain Maggiolo en Johan De Keyser zijn onderzoekers aan het Koninklijk Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie (BIRA). Stéphanie Fratta en Karolien Lefever maken deel uit van de communicatiecel van het BIRA.



Figuur 7: Zwart-witfoto genomen vanuit een vliegtuig waarop het aardoppervlak onderaan te zien is en een heldere stip in de verte boven het aardoppervlak. Deze stip is de Salsa-satelliet, die op 8 september 2024 zijn terugkeer in de atmosfeer van de aarde maakte en in de Stille Zuidzee, ten westen van Chili, terecht kwam. © ESA/ROSIE/University of Southern Queensland. Foto gemaakt door Ranjith Ravichandran en Gerard Armstrong.

De honderd-en-tien meter van Namen

Een inspanning van meer dan anderhalve eeuw in het archief van de Grote Raad voor de Nederlanden te Mechelen

Dirk Leyder

Lange tijd is de ontsluiting van procesdossiers uit het ancien régime verwaarloosd. Nochtans zijn het waardevolle bronnen voor de studie van het dagelijks leven, van de sociale, economische, culturele, religieuze en politieke geschiedenis. Meer bewust geworden van die rijkdom werd de inventarisatie van het archief van de Grote Raad voor de Nederlanden rond 2010 verheven tot één van de prioriteiten van de afdeling die binnen het Algemeen Rijksarchief belast is met het archief van het ancien régime⁽¹⁾. Vijftien jaar later is de ontsluiting van één van de belangrijkste reeksen procesdossiers daaruit - die van Namen - voltooid. 3970 artikels, goed voor honderd-en-tien strekkende meter archief, zijn nu helemaal toegankelijk. Klaar om bevraagd te worden in functie van de meest uiteenlopende historische en methodologische vragen.



Hôtel de Savoye, de zetel van de Grote Raad voor de Nederlanden te Mechelen tussen 1616 en 1795. Detail uit een schilderij van Jan Baptiste de Noter. © Stadsarchief Mechelen

(1) Dirk Leyder, 'De ontsluiting van de procesdossiers van de Grote Raad voor de Nederlanden te Mechelen. Verleden, heden en toekomst', in: Harald Deceulaer, Sébastien Dubois & Laetitia Puccio (red.), *Het pleit is in den zak! Procesdossiers uit het ancien régime en hun perspectieven voor historisch onderzoek. Acta van de studiedag gehouden op het Algemeen Rijksarchief 11-03-2013*, Brussel, 2014, p. 39-45 [Studia, 148].

Even voorstellen?

De Grote Raad voor de Nederlanden te Mechelen is een centrale instelling die gegroeid is uit de hofraad van de Bourgondische hertogen, en zowel administratieve als gerechtelijke bevoegdheden had. Bestuurlijk stond hij bijvoorbeeld in voor de publicatie van wetgeving in de heerlijkheid Mechelen (een enclave in het hertogdom Brabant). Inzake rechtspraak op tegenspraak behandelde de Grote Raad dan weer in eerste en laatste instantie een aantal bevoorrechte personen en voorbehouden gevallen. Verder fungeerde hij - in burgerlijke zaken - als beroepshof. Aanvankelijk deed hij dat voor alle hertogdommen, graafschappen en heerlijkheden die behoorden tot de zogenaamde Landen van 's Herwaarts over (1473); vanaf de 16de eeuw nog slechts voor de gewesten die zowel staatkundig als juridisch onder het centrale Habsburgse gezag bleven ressorteren. Boven op eerste-aanleg- en beroepszaken behandelde de Grote Raad tevens affaires op tegenspraak via technieken als reformatie, evocatie en revisie. Daarnaast behandelde hij nog zaken in vrijwillige rechtspraak.

Het archief van de Grote Raad

Die juridische activiteit heeft een aanzienlijk archiefbestand opgeleverd. Daarbij maken we een onderscheid tussen het kernarchief van de instelling (ca. 150 strekkende meter met rolregisters, vonnisboeken, correspondentie enzovoort) en de procesdossiers. Hoewel alle partijen op het einde van hun proces hun bundel met stukken konden ophalen bij de griffie van de Grote Raad zijn er volgens een voorlopige schatting 30.000 tot 50.000 van die dossiers, gaande van 1457 tot het einde van de 18de eeuw, blijven liggen. Samen zijn die goed voor meer dan een strekkende kilometer plankruimte. Een tiende daarvan betreft het graafschap Namen⁽²⁾.

Dat grote bestand is in twee tijden in het depot van het Algemeen Rijksarchief terechtgekomen. Eén deel is in de Franse Periode via Wenen en Parijs in Brussel beland. Een tweede, veel groter deel is tot 1827 in Mechelen gebleven en dan per boot naar de Zennestad verscheept. Na daar enkele decennia in de griffie van het Hooggerechtshof te hebben gelegen, werd het uiteindelijk ook naar de gebouwen van het Rijksarchief gebracht. Sedert 20 mei 1859 is het geheel daar weer verenigd.

Geschiedenis van de archivering

Omdat de verhuis niet alleen slordig gebeurd was maar ook had plaatsgevonden zonder begeleidende inventaris of plaatsingslijst dienden de 'ontelbare' procesdossiers één voor één te worden bekeken om te worden geklasseerd. Félix d'Hoop (1827-1897), die pas twee maanden eerder door het Rijksarchief was gerekruteerd⁽³⁾, was de eerste die met het bestand in aanraking kwam. In een recordtijd - en dan zeker als men bedenkt met welke middelen toen moest worden gewerkt - slaagde hij erin een onderscheid te maken tussen de dossiers van de eerste-aanlegzaken en die van de beroepszaken.



Proceszak met evangelie, waarop de burgemeester en een schepen van Namen worden vermeld die in 1719-1720 overhooplieden omtrent gewelddaden begaan tijdens een zitting van het stadsbestuur van Namen (Grote Raad voor de Nederlanden te Mechelen, Procesdossiers uit Namen [GRM, Namen], 1127).
© Rijksarchief

Terwijl hij van de eerstgenoemde soort één grote reeks aanlegde, ordende hij de andere volgens hun provincie van herkomst. Zo ontstonden rond 1863 de reeksen 'Beroepen uit Holland', 'Beroepen uit Vlaanderen', 'Beroepen uit Namen' enzovoort.

Die laatste bleef onaangeroerd tot kort na de Eerste Wereldoorlog. Toen voorzagen de gebroeders Joseph en Placide Lefèvre - op dat moment eveneens nog neofieten⁽⁴⁾ - iets meer dan de helft van de dossiers van de reeks, van werkbeschrijvingen - beknopte fiches met daarop de namen van de betrokken partijen en een datum ter aanduiding van de periode waarin de zaak was voorgekomen. Waarom zij hun inspanning staakten en waarom niemand anders hun werk toen voortzette, is niet bekend.

Opnieuw verstreek er een hele tijd vooraleer de reeks verder toegankelijk werd gemaakt. Ondertussen werd weliswaar gewerkt aan de beschrijving van andere reeksen (en dan meer bepaald aan Vlaanderen en Holland), maar Namen bleef de rest van de 20ste eeuw onaangeroerd. Met de vrijwillige hulp van wijlen de heer Xavier Duquenne namen we de spreekwoordelijke koe rond 2010 bij de horens. Hij trieerde de overblijvende 40 meter procesdossiers en stelde ons zo in staat 1° om afgedwaalde stukken bij bestaande dossiers te voegen en 2° om nieuwe dossiers - met name: procesdossiers die niet beschreven waren door de gebroeders Lefèvre - te inventariseren.

(2) Marc Ronvaux, 'De gerechtelijke activiteit van de Grote Raad van Mechelen in de 18de eeuw. Het voorbeeld van de beroepsprocedures uit Namen', *Pro Memorie*, 19/2, 2017, p. 178-179: Ongeveer 75% van de 'Naamse' dossiers blijkt nooit te zijn opgehaald.

(3) Herman Coppens & René Laurent (dir.), *Het Rijksarchief in België 1796-1996. Geschiedenis van de instelling en bio-bibliografisch repertorium van de archivissen*, Brussel, 1996, p. 342 [Miscellanea Archivistica. Studia, 86].

(4) Ibidem, p. 419-420.

Terwijl een eerste inventaris met volledige (of althans uitvoerige) beschrijvingen van 500 artikels in 2013 van de persen rolde en er een tweede, gelijkaardige volgde in 2016, kregen we nogmaals hulp uit onverwachte hoek. De heer Marc Ronvaux, die onder leiding van professor Alain Wijffels aan de Universiteit van Namen een doctoraat wenste te maken over de relatie tussen de Raad van Namen en de Grote Raad tijdens de 18de eeuw, bood aan alle procesdossiers uit die periode van een beschrijving te voorzien. Dankzij een serieuze gezamenlijke inspanning zagen in 2017 en 2018 nog eens drie inventarissen van telkens 500 artikels het licht.



Compositie met de eerste zeven inventarissen van de reeks en de actuele situatie van de documenten. © Rijksarchief

Ook bij de resterende werkzaamheden - voor en na de Coronapandemie - bood een vrijwilliger zijn diensten aan. Parallele inventarisatiecampagnes hadden aangetoond dat de oorspronkelijke triage van de procesdossiers, tussen 1859 en 1863, niet altijd even secuur was gebeurd. Tussen de 'Vlaamse' dossiers - een reeks van ca. 400 strekkende meter waarvan nog steeds maar 10% beschreven is - bevonden zich nog tal van 'Naamse' (en andere) dossiers. De heer Guy Vander Ghinst bleek bereid de 'Beroepen uit Vlaanderen' te verkennen en er de 'Naamse' stukken uit te filteren. Die laatste werden hetzij aan bestaande procesdossiers toegevoegd, hetzij apart beschreven in de twee laatste inventarissen van de reeks.

Inhoud van de procesdossiers

Naar hedendaagse normen verpakt neemt de reeks 'procesdossiers uit Namen' thans 110 strekkende meter plankruimte in. Ze telt 3970 artikels of verpakkingseenheden. Wetende dat een procesdossier uit meerdere artikels kan bestaan (bijvoorbeeld uit 'twee pakken' of uit 'een omslag en een pak') ligt het aantal beschreven dossiers uiteraard een stukje lager.

De partijen die daarin tegenover elkaar stonden, zijn erg uiteenlopend van aard en vertegenwoordigen de hele maatschappij. Edellieden, particulieren en gemeenschappen, zoals de inwoners van Haibes of de leden van het loodgieters- en tindragers-

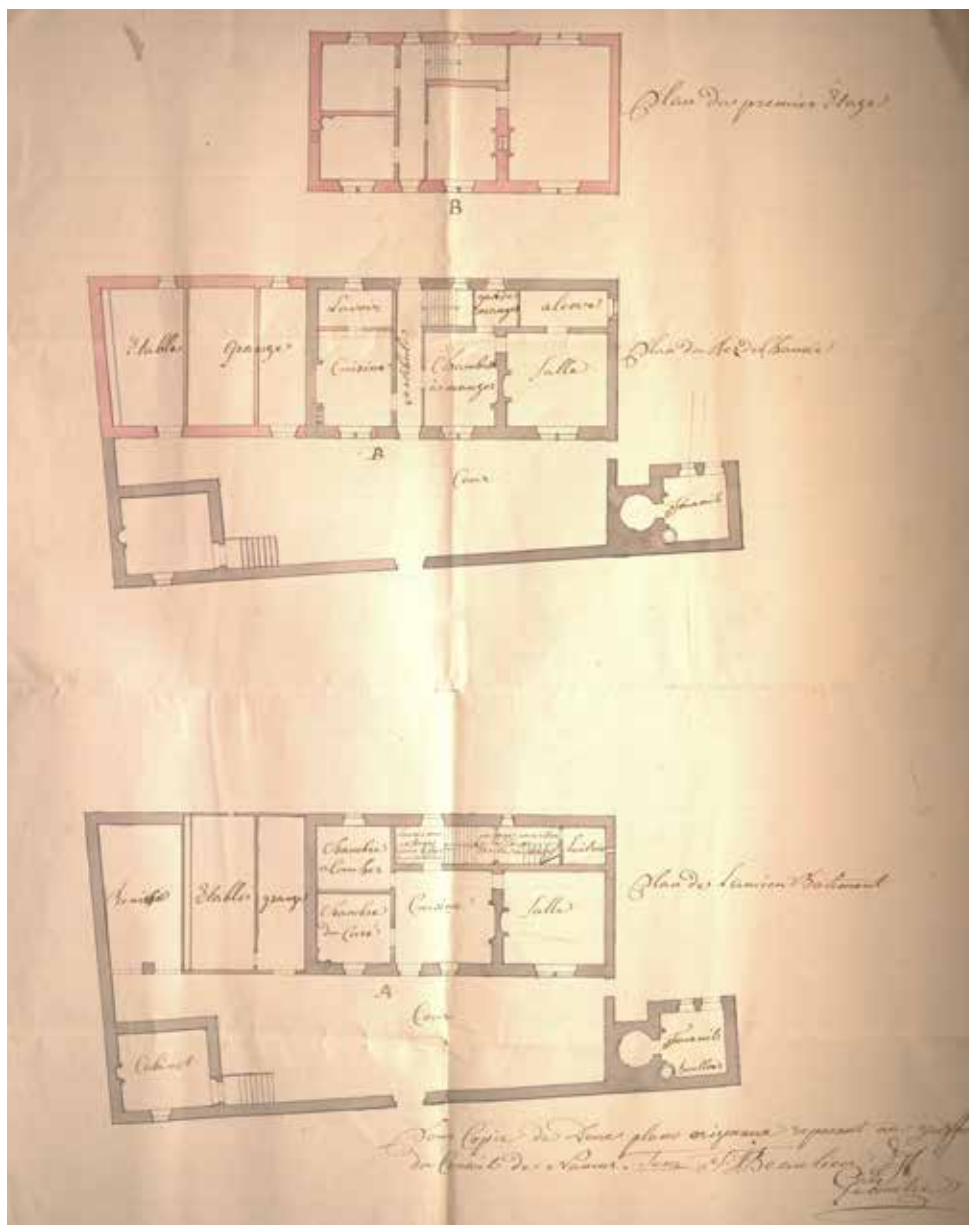


Binnenzicht op de zetel van de Grote Raad voor de Nederlanden te Mechelen, in 1790. Detail uit een schilderij van Jan Baptiste de Noter. © Stadsarchief Mechelen

ambacht van Namen, passeren uiteraard geregeld de revue. Ook lokale en provinciale gezagsdragers, zoals de heer van Crupet en de dame van Bomal, het bestuur van de gemeente Courrière en de Staten van Namen, komen frequent voor. Verder verschijnen een heleboel religieuze instellingen voor de rechtbank. Naast seculiere geestelijken, zoals bisschoppen, collegiale kapittels en parochiepastoors, waren tal van reguliere clerici ooit betrokken bij een proces dat helemaal tot in Mechelen werd gevoerd. Bij die laatste deden de vrouwen beslist niet onder voor de mannen. Naast de trappisten van Rochefort en de benedictijnen van Waulsort zijn bijvoorbeeld ook de cisterciënzerinnen van Boneffe en Salzannes herhaaldelijk present. Bij de stedelijke kloostergemeenschappen duiken de meest uiteenlopende gedaanten op: kruisheren, kapucijnen, jezuïeten, dominicanen, miniemen, karmelietessen, ursulinen, annunciaten, penitenten recollectinen enzovoort. Tot slot waren ook hospitalen wel eens betrokken partij bij een geschil dat in beroep in Mechelen werd uitgevochten.

Omwille van het voorwerp van proces kon het ook gebeuren dat personen en religieuze gemeenschappen uit andere provincies betrokken waren bij een proces 'uit Namen'. Zo verschijnen de bisschop van Gent (Vlaanderen), het kapittel van Visé (Luik), de abdij van La Ramée (Brabant) en die van Aulne (Henegouwen) wel eens in de dossiers. Zelfs buitenlanders duiken daardoor op: het kapittel van Sint-Servaas te Maastricht (Nederland), de abdij van Kornelimünster (Duitsland), de ursulinen van Givet (Frankrijk) zijn daar, evengoed als de heer van Folcken-dange (Luxemburg) en een handelaar uit Keulen (Duitsland), voorbeelden van.

Waarover lagen die individuen en collectiviteiten nu in de clinch? Dat is verrassend kort samen te vatten: over geld en over macht. Uiteraard werden soms ook processen aangespannen over andere thema's zoals lasterlijke aantijgingen, beledigingen en al dan niet fysieke agressie, buurtproblemen en familiale aangelegenheden (zoals huwelijkscontracten, echtelijke ontrouw en de verleiding van een dienstster). Maar de overgrote meerderheid van de zaken betreft duidelijk geld en macht.

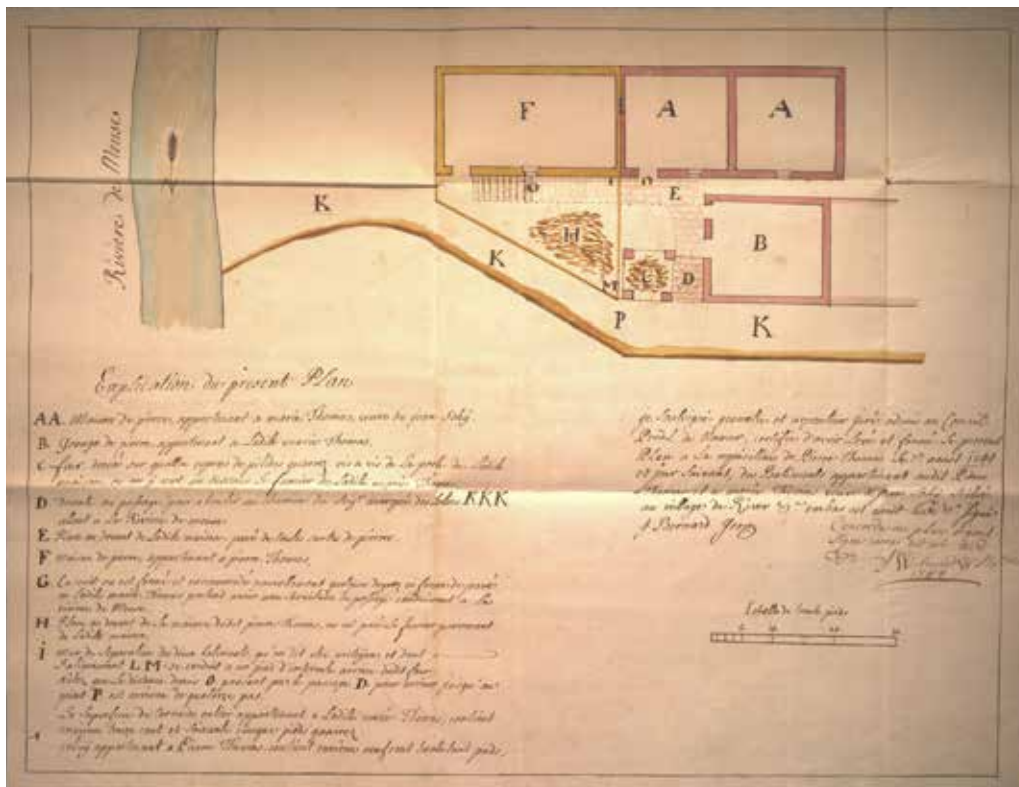


Architectuurplan, opgemaakt in 1709 en gebruikt in een proces tussen de abt van Géronsart en de pastoor van Andoy aangaande de herstelling en uitbreiding van de pastorie van Andoy (1765-1768) (GRM, Namen, 2311). © Rijksarchief

Voor die eerste categorie gaat het dan doorgaans over inkomsten en geldsommen die door één van beide partijen werden geclaimd en door de andere werden betwist. De betaling van renten vormt daarbij veruit het meest voorkomende voorwerp. Tevens maken erfenissen, testamenten en schenkingen een bijzonder groot deel uit van deze zaken. Ook het bezit en/of het genot van onroerende goederen zoals akkerland, bossen en huurhuizen vormde geregeld het voorwerp van controverse. Idem voor de betaling van salarissen, leveringen en uitgevoerde werken. Verder bleken ook andere schulden zoals diefstal, toegebrachte schade, huishuur en leningen regelmatig te worden betwist. De uitvoering van (commerciële) contracten en de vervulling van verplichtingen, zoals die van geestelijke tiendheffers bij het onderhoud van kerken en kapellen, gaven eveneens veelvuldig aanleiding tot discussie. Tot slot lagen partijen nog overhoop over de betaling van lokale en provinciale belastingen en over hun deelname aan allerlei wettelijke verplichtingen van financiële aard.

Wat de tweede (kleinere) categorie betreft gaat het dan weer over bevoegdheidsconflicten, over de naleving van reglementen

en plakaten en over machtsmisbruik. Zo kwam de burgemeester van Namen met een jurisdictiegeschil tegenover de baljuw van de stad te staan; de prins-bisschop van Luik tegenover het stadsbestuur van Namen; de procureur-generaal van de Raad van Namen tegenover de heer van Spontin et cetera. Zo lagen lokale heren onderling overhoop over het jachtrecht; betwistten de inwoners van Floreffe en de abt van de gelijknamige abdij elkaar het bosrecht; ruziede de dame van Dave met de procureur-generaal van de Raad van Namen over het visserijrecht in delen van de Maas; zat het beenhouwersambacht van Namen op ramkoers met de meier van Bouvignes over het weiderecht enzovoort. Het geestelijk benoemingsrecht - met het oog op de begeving van pastorijen of beneficies - vormde eveneens een wekerend voorwerp van discussie. Verder werden reglementen van ambachten (om bijvoorbeeld aangenomen te kunnen worden als 'meester') en erfdienstbaarheden betwist. En kwamen naast puur machtsmisbruik van een lokale functionaris nog valsheid in geschrifte, fraude en usurpatie van titels voor.



Ingekleurd plan van de onroerende goederen van meerdere particulieren, gebruikt bij een proces over de erfdienstbaarheid van een doorgang tot aan de Maas in Rivière (1744-1752) (GRM, Namen, 1526). © Rijksarchief

Goudader

Hoewel niet alle voorwerpen van alle Naamse beroepsprocessen konden worden achterhaald (bijvoorbeeld door een gebrek aan documenten) en hoewel het vaak moeilijk is gebleken om de aard van de geschillen precies te bepalen, zijn de onderzoeksmogelijkheden die deze dossiers bieden enorm. Vaak bevatten ze boven op de eigenlijke procedurestukken nog sprekende getuigenissen, gedetailleerde geografische kaarten, bouwplannen en interessante bewijsstukken zoals rekeningen, originele charters (of retroakten) en zelfs textielstalen. De voorbije jaren heeft Marc Ronvaux er niet slechts

zijn doctoraat over het oude Naamse privaatrecht mee kunnen realiseren maar ook een heel aantal kleinere publicaties. De honderd-en-tien meter lange goudader is daarmee echter nog volstrekt niet uitgeput. Ook al zal het paleografisch vermogen van vorsers die verder dan de 18de eeuw teruggaan in de tijd een stuk hoger moeten liggen dan dat van recente belangstellenden, de rijkdom van deze mooie reeks ligt vanaf nu helemaal voor het grijpen!



Detail uit de inventaris van een dossier uit 1602-1606 waarin de procureur-generaal van de Grote Raad tegenover de kinderen en erfgenamen van Nicolas Marotte staat (GRM, Namen, 3691). © Rijksarchief

Meer

Het archief van de Grote Raad voor de Nederlanden te Mechelen (waaronder de reeks procesdossiers uit Namen) kan geraadpleegd worden in het Algemeen Rijksarchief. De inventarissen die deze reeks toegankelijk maken, bevinden zich daar in open rek in de leeszaal. Via de zoekmotor van het Rijksarchief kunnen ze eveneens online geconsulteerd worden (www.arch.be).

De auteur

Dr. Dirk Leyder heeft diploma's behaald aan de universiteiten van Brussel, Leuven en Gent. Hij is werkleider bij het Algemeen Rijksarchief (Brussel). Daar ontfermt hij zich over het archief van de centrale instellingen van de Habsburgse Nederlanden (1482-1795).

(5) Marc Ronvaux, *L'ancien droit privé namurois et sa pratique au XVIIIe siècle*, 2 vol., Société archéologique de Namur, 2020; Id., 'Le Grand Conseil de Malines et le droit ancien namurois', *Cahiers de Sambre et Meuse*, 2015/4, p. 215-238; Id., 'Communautés rurales dans les appels de Namur au Grand Conseil de Malines (XVIIIe siècle)', *Annales de la Société archéologique de Namur*, 90, 2016, p. 21-55.

Wetenschappelijk mecenaat

OM DE KENNIS OVER WILDEVOGELTREK TE BEVORDEREN

Ooit waren ze uitgestorven, maar nu zijn ze terug
dankzij effectieve beschermingsmaatregelen!
Slechtvalken worden specifiek in de gaten gehou-
den door jonge valken te ringen.



De ENGIE Stichting en het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) zijn een wetenschappelijk mecenaatpartnerschap aangegaan voor een periode van twee jaar. Het project dat wordt ondersteund door de ENGIE Stichting staat centraal in het behoud van de biodiversiteit. Het gaat om het schrijven en implementeren van nieuwe software voor het beheer en delen van ringgegevens van wilde vogels, ter vervanging van de verouderde software. Het doel is om de nieuwste technologie te gebruiken om de opslag, analyse en het delen van gegevens te optimaliseren die het KBIN uit heel Eurazië en Afrika bereiken. In België worden elk jaar tussen 650.000 en 700.000 wilde vogels geringd. Het systeem is een van de meest dynamische ter wereld. Dit nieuwe instrument zal het ook mogelijk maken om gegevens te delen die door GPS-tags worden doorgegeven.

Vrijwillige ringers, burgers, onderzoekers en beleidsmakers zullen dus onder de beste omstandigheden gegevens, die sinds 1927 zijn verzameld, kunnen invoeren, raadplegen, analyseren, ontdekken en bewonderen. Deze gegevens kunnen gebruikt worden, in een klaslokaal, een doctoraatsproefschrift, tot zelfs in een ministerraad, om bij te dragen aan een betere bescherming van wilde vogelpopulaties. Een echte bijdrage aan het behoud van de biodiversiteit!

Didier Vangeluwe (ornitholoog, verantwoordelijke van de BeBirds-dienst van het KBIN): 'Het is geen geheim dat veel populaties van dieren, en vooral vogels, het niet goed doen. Maar sommige soorten weten zich toch te handhaven, en dat is erg bemoedigend! Een monitoringsysteem waarmee we veranderingen kunnen observeren en vooral begrijpen, is essentieel als we de juiste beslissingen willen nemen en de juiste

boodschappen willen overbrengen. Maar het is geen kwestie van conclusies trekken aan de hand van een klein stukje territorium: de overgrote meerderheid van de vogels is trekvogel, sommige steken twee keer per jaar twee continenten over! Het ringen van vogels - en dus individuele tracking - geeft ons een overzicht van de bedreigingen en mogelijkheden. Gegevens verzamelen is goed, ze delen is nog beter! Het nieuwe beheersinstrument dat als onderdeel van dit partnerschap zal worden ontwikkeld, streeft precies dit doel na: gegevens van de hoogst mogelijke kwaliteit delen, zodat ze zo nuttig mogelijk zijn voor het behoud van wilde vogelpopulaties'.

Philippe Peyrat, algemeen afgevaardigde van de ENGIE Stichting: 'Dit partnerschap met het Instituut voor Natuurwetenschappen maakt deel uit van de ambitieuze projecten voor biodiversiteitsbehoud waarvoor de ENGIE Stichting zich dagelijks inzet. De steun van de Stichting voor de update van de beheerssoftware voor de ringgegevens van trekvogels, weerspiegelt onze overtuiging dat elke actie telt om ecosystemen te behouden en een duurzame toekomst voor onze planeet te garanderen.'

Waarom interesse in migratie?

Trekvogels hebben ons altijd gefascineerd. Ze behoren tot de levende wezens met de grootste en snelste reismogelijkheden. Maar hun jaarlijkse reizen, die soms tienduizenden kilometers over de planeet afleggen, zijn gevaarlijk!

De sleutel tot het succes van deze migraties is de aanwezigheid van stopplaatsen onderweg, waar ze rust en voedsel kunnen vinden om hun energiereserves aan te vullen met het oog

op... een veilige aankomst op het volgende punt. In de herfst leidt de reis hen naar de overwinteringsgebieden waar voedsel in overvloed is. In de lente gaat het erom zo snel mogelijk terug te keren naar de broedgebieden om daar de beste plek te vinden om hun nest te bouwen en een nieuwe generatie groot te brengen.

Vogels zijn bovendien zeer goede bio-indicatoren van de kwaliteit van het milieu. Ze kunnen nuttige informatie verschaffen over de staat van behoud van andere elementen van ons natuurlijk erfgoed: andere dieren, planten en biotopen.

Het identificeren van migratieroutes, het lokaliseren van pleisterplaatsen, het nauwkeurig observeren van veranderingen in verplaatsingsstrategieën en het proberen deze te begrijpen, is essentieel als we soorten en populaties willen behouden. Overwinteringsgebieden en trekroutes liggen niet vast in de tijd! Ze veranderen door, onder andere, de aantasting van de natuurlijke omgeving en klimaatverandering. Wanneer moet je vertrekken? Welke richting moet je kiezen? Waar moet je heen? Waar moet je onderweg stoppen om je energiereserves aan te vullen? Wanneer moet je terugkeren naar je nestplaats? Kennis moet voortdurend worden bijgewerkt en verfijnd. En aangezien migraties uiteraard geen grenzen kennen, is het noodzakelijk om dergelijke monitoring uit te voeren binnen het raam van samenwerkingen.



De witte ooievaar is voor velen een symbool onder de trekvogels. Het ringen heeft aangetoond dat een belangrijk deel van de Europese populatie niet meer tot in Afrika migreert, maar de winter doorbrengt in Spanje. Gevolg van klimaatverandering? Nee, omdat ze een bijna onbeperkte voedselbron vinden op de openluchtstortplaatsen...

Ringen en gps voor essentiële monitoring

Maar hoe kunnen we deze vliegbewegingen over grote afstanden volgen en bestuderen? Het systeem, dat in 1899 werd opgezet door de Deense onderwijzer Ch. Mortensen, bestaat uit het merken van vogels met een onveranderlijke metalen ring waarop een unieke alfanumerieke code is gegraveerd in combinatie met een verkort contactadres. Een beetje zoals een paspoort of een nummerplaat.

Bij het ringen worden een reeks biologische en geografische gegevens zorgvuldig genoteerd. Wanneer de geringde vogel - individueel geïdentificeerd - wordt teruggevonden, om de hoek of aan de andere kant van de planeet, worden deze gegevens gekoppeld aan die van de persoon die de geringde vogel heeft gevonden. De gegevens worden zorgvuldig vastgelegd en, maand na maand, jaar na jaar, decennium na decennium, helpen ze de gestelde doelen te bereiken: de kennis bevorderen en zo bijdragen aan het behoud van wildevogelpopulaties.

Dit principe van markeren-ontdekken is op een eeuw tijd nauwelijks veranderd, maar het is wereldwijd uitgebreid. In elk land, of bijna elk land, organiseert een vooraanstaand wetenschappelijk instituut een ringsysteem. In België is dit het KBIN. In Frankrijk is het het Nationaal Natuurhistorisch Museum, in Griekenland de Universiteit van de Egeïsche Zee, in Zwitserland het Ornithologisch Station van Sempach, enz.

De verovering van de lucht, dit keer door de mens, biedt echter nieuwe mogelijkheden voor monitoring. Mini-gps-tags maken het mogelijk om de verplaatsingen van migranten in realtime - of bijna - te volgen. Een fantastische techniek die het ringen aanvult, maar het niet vervangt, omdat de technologische beperkingen zodanig zijn dat de levensduur van deze tags vaak kort is. Hun gewicht en het bevestigingssysteem op de vogels beperkt de diversiteit en het aantal individuen die op deze manier gevolgd kunnen worden.



Deze bergeend is uitgerust met een zender die zijn gegevens doorstuurt via gsm als onderdeel van een programma om de verspreiding van vogelgriepvirussen door wilde vogels te bestuderen.

Toch genereert het ringen van vogels een grote hoeveelheid ongelooflijk nuttige informatie. Maar om optimaal bruikbaar te zijn, moeten deze gegevens gemakkelijk toegankelijk zijn. De software die gebruikt wordt om vogelringgegevens te beheren en te delen in het Instituut voor Natuurwetenschappen dateert van... 1990. Het werd volledig geschreven door een vrijwillige medewerker en was in die tijd absoluut vernieuwend! Vandaag de dag kan het worden geclassificeerd als een computerdinosaurius. Het is volledig verouderd. Daarom is dit partnerschap zo belangrijk.

De partners

Het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen is een van de tien federale wetenschappelijke instellingen die onder het Federaal Wetenschapsbeleid (Belspo) vallen. Het ontwikkelt belangrijke wetenschappelijke onderzoeksactiviteiten, voert publieke diensten uit en is toegankelijk voor iedereen via zijn museum.

Het bestaat uit:

- een groep van experts, onderzoekers en adviseurs van de overheid, ondersteund door een moderne onderzoeksinfrastructuur;
- de derde grootste collectie natuurwetenschappen van Europa en een belangrijk Belgisch erfgoed;
- een van de meest bezochte musea van België.

Het doel is om de wetenschappelijke gemeenschap, de overheden en de samenleving relevante en kwalitatieve wetenschap, nuttige adviezen en een aantrekkelijke ontdekking van de natuur, haar lange geschiedenis en duurzaam beheer te bieden. Dit zet het Instituut ertoe aan om:

- relevante en kwaliteitsvolle wetenschap te produceren: complexe vraagstukken vereisen goed onderbouwde, moderne en geactualiseerde kennis;
- haar infrastructuur voor onderzoek, zoals collecties, databanken en modellen, te onderhouden, uit te breiden en toegankelijk te maken: betrouwbare voorspellingen vereisen gecertificeerde gegevens op lange termijn;
- het onderzoek zoveel mogelijk te koppelen aan actie en bestuur: de impact van wetenschappelijke resultaten vergroten vereist gerichte en relevante communicatie, die op het juiste niveau onafhankelijk advies kan geven;
- de kennis en het begrip van de burgers te vergroten, met name via het museum, zodat zij weloverwogen keuzes kunnen maken over hun leven en toekomst.

Opgericht in 1992, heeft de ENGIE Stichting als doel de solidariteit van de ENGIE-groep om te zetten in acties. In lijn met de zakelijke antwoorden op de sociale - en milieu-uitdagingen van de Groep, ondersteunt de Stichting innovatieve filantropische projecten die bijdragen aan het bouwen van een harmonieuze toekomst. Haar acties zijn met name gericht op de ambitie om bij te dragen aan de Duurzame Ontwikkelingsdoelen (SDG's). Noodhulp aan bevolkingsgroepen getroffen door rampen, Hulp aan kinderen en Onderwijs, Biodiversiteit & toegang tot energie, Strijd tegen armoede en Integratie, de vier grote prioriteiten van de Stichting, beantwoorden aan één eis: zorg dragen voor het leven en onze planeet en de behoeften van kwetsbare of afgelegen bevolkingsgroepen vervullen.

Elk jaar ondersteunt de Stichting meer dan honderd projecten over de hele wereld. Met 50% van haar projecten gewijd aan toegang tot duurzame en hernieuwbare energie en biodiversiteit in 2023, zet de ENGIE Stichting zich jaar na jaar in voor het milieu.

(Bron: KBIN)



De waterral is de zeldzaamste en meest bedreigde zangvogel van Europa. Het ringen heeft aangetoond dat hij België doorkruist tijdens de herfsttrek, op weg naar overwinteringsgebieden die zich voornamelijk in de delta van de Senegalrivier bevinden.



De Pallas' boszanger



De houtsnip



Burgerwetenschap

NIEUWSGIERIGHEID IN ACTIE:
wanneer burgers en onderzoekers een team vormen!

Chloë Rogiers en Marianne Rosolen (foto's Marianne Rosolen)

Eenieder heeft het recht om vrij deel te nemen aan het culturele leven van de gemeenschap, om te genieten van kunst en om deel te hebben aan wetenschappelijke vooruitgang en de vruchten daarvan.

(Artikel 27 - Universele verklaring van de rechten van de mens)

Wetenschap draait niet alleen om witte jassen en laboratoria. Iedereen, amateurwetenschapper of gewoon nieuwsgierig, kan vandaag de dag actief deelnemen aan onderzoek uitgevoerd in de Federale Wetenschappelijke Instellingen. Het is een unieke kans om nieuwsgierigheid, passie en een bijdrage aan de wetenschap te combineren.

De diversiteit van het onderzoek dat door de wetenschappelijke instellingen wordt uitgevoerd, wordt weerspiegeld in de burgerwetenschapsprojecten die aan het publiek worden aangeboden. Laten we ons verdiepen in de wereld van deze projecten om te ontdekken wat deze initiatieven kunnen betekenen voor de mens, het milieu en de ontwikkeling van kennis.

‘Burgerwetenschap’ of ‘Citizen Science’ in het Engels nodigt iedereen uit om samen met wetenschappers actief bij te dragen aan onderzoek. Observeren, sorteren, analyseren, identificeren, ... het zijn allemaal zaken die de wetenschap vooruithelpen, terwijl deelnemers achter de schermen worden meegenomen in laboratoria, musea en veldmissies. Het is een unieke kans om met onderzoekers te praten, andere enthousiaste amateurs te ontmoeten, kennisgebieden te verkennen en innovatieve technieken uit te proberen. Door te leren over wetenschappelijke methoden kan het publiek zijn kritisch denken en zijn begrip van de wereld aanscherpen. Het is een collectief avontuur waarin wetenschap opener, levendiger en toegankelijker wordt voor iedereen.

Meteorieten analyseren, invasieve exotische platwormen spotten, annotaties ontcijferen, vogels herkennen en ringen, aardbevingen rapporteren: welk terrein wil jij onderzoeken? Zit je liever achter de schermen in een museum, in een lab met de modernste apparatuur, in je tuin of op je smartphone?

Crisismanagement: in 1925 luisterden wetenschappers al naar het publiek

Hoewel de term ‘burgerwetenschap’ nu aan populariteit wint, is het betrekken van het publiek bij wetenschappelijk onderzoek niet nieuw. De Koninklijke Sterrenwacht van België (KSB) doet bijvoorbeeld al sinds 1925 een beroep op het publiek om de impact van aardbevingen in kaart te brengen. In de vorige

eeuw werd een vragenlijst per post naar de burgemeesters gestuurd. Vandaag gebruikt de Sterrenwacht een online vragenlijst om het publiek uit te nodigen haar te laten weten of het een aardbeving heeft ‘gevoeld’. Deze aanpak, die het mogelijk maakte om 119 aardbevingen in België en omgeving te identificeren, versterkt het onderzoek en verbetert het crisisbeheer dankzij de betrokkenheid van de burgers.

2025: technologie heeft van burgers ontdekkingsreizigers gemaakt

De komst van nieuwe technologieën heeft burgerwetenschap veel gemakkelijker gemaakt. Met het internet, digitale camera's, smartphones en geolocatie is het nu veel gemakkelijker om zaken te observeren, te delen en te raadplegen. Onderzoek verplaatst zich uit het lab en sociale netwerken bieden directe toegang tot collectieve expertise, waardoor onderzoekers en liefhebbers van over de hele wereld bij elkaar worden gebracht. ‘Voor onderzoekers die tropische insecten bestuderen, vereist het leren kennen van een groep tijdrovend veldwerk,’ legt Jérôme Constant uit, een entomoloog aan het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) die gespecialiseerd is in Fulgoridae, insecten die lijken op cicaden. Vandaag de dag kunnen wetenschappers hun veldwerk en het bestuderen van bestaande collecties aanvullen door gebruik te maken van sociale netwerken: ‘Een foto gedeeld op Facebook in gespecialiseerde groepen kan, in sommige gevallen, al binnen een paar uur leiden tot identificatie. Zo kon ik bepaalde Fulgoridae identificeren in Cambodja, waar voorheen een veldmissie noodzakelijk zou zijn geweest’. De expert wijst er echter op dat de inzet van ‘burgerwetenschappers’, of dat nu in laboratoria of online is, passend toezicht, tijd en specifieke wetenschappelijke vaardigheden vereist.

De fundamentele principes van burgerwetenschap

Burgerwetenschap is gebaseerd op basisprincipes die wetenschappelijke nauwkeurigheid, betrokkenheid van het publiek en de maatschappelijke impact van projecten garanderen. Op haar website stelt ECSA tien principes voor die het volgende aanmoedigen:

1. **Actieve deelname:** burgers dragen direct bij aan wetenschappelijk onderzoek en de productie van nieuwe kennis.
2. **Een tastbare impact:** elk project leidt tot bruikbare wetenschappelijke resultaten.
3. **Wederzijds voordeel:** onderzoekers en het grote publiek hebben baat bij hun deelname.
4. **Betrokkenheid op verschillende niveaus:** burgers kunnen bij verschillende stadia van het wetenschappelijke proces betrokken worden.
5. **Essentiële feedback:** deelnemers krijgen feedback over de voortgang en resultaten van het project.
6. **Een rigoureuze aanpak:** burgerwetenschap is een volwaardige onderzoeks aanpak, met kwaliteitsnormen en controles om fouten tot een minimum te beperken.
7. **Open toegang tot gegevens:** de verzamelde informatie wordt beschikbaar gesteld aan het publiek en, voor zover mogelijk, vrij toegankelijk gepubliceerd.
8. **Belonende erkenning:** in projectpublicaties en -resultaten wordt rekening gehouden met de bijdragen van burgers.
9. **Voortdurende evaluatie:** elk project wordt geanalyseerd op basis van de wetenschappelijke output, de kwaliteit van de gegevens, de ervaring van de deelnemers en de impact op de samenleving en het overheidsbeleid.
10. **Een ethisch en wettelijk kader:** projecten houden rekening met auteursrecht, intellectuele eigendom, vertrouwelijkheid en de impact op het milieu.



Het project CRESCO digitaliseert de gegevens van elke vogel (Koninklijk Museum voor Midden-Afrika)

Beter crisismanagement dankzij veldwaarnemers

Het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI) doet al jaren een beroep op een groot netwerk van bijna 200 waarnemers met een passie voor meteorologie. Met het HARVEST-project kunnen burgers gegevens (mist, onweer, bliksem, hagel, sneeuw) doorgeven via een applicatie op hun smartphone. Net als bij aardbevingen verbetert deze collectieve bijdrage het toezicht en de reactie op crisissituaties.

Gegevens verzamelen en digitaliseren voor bewaring

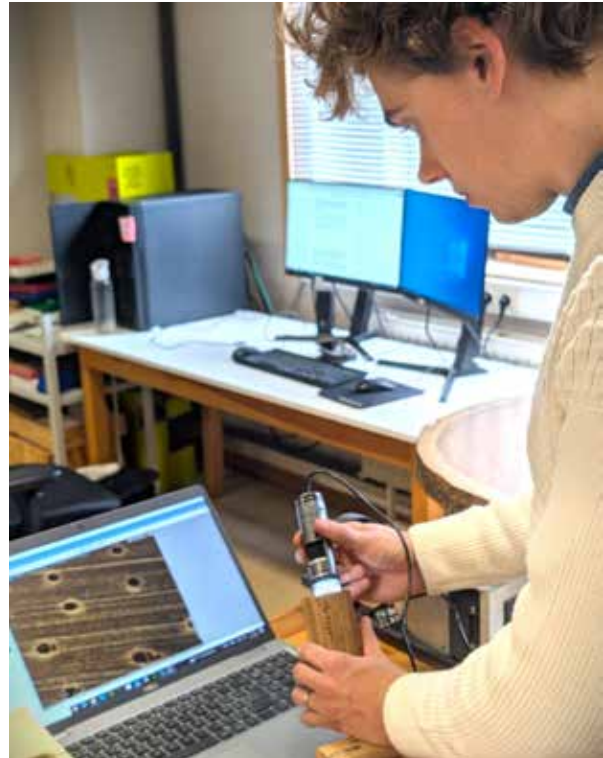
Burgerwetenschap geeft onderzoekers toegang tot gegevens die anders niet toegankelijk zouden zijn met traditionele methoden. Waarnemingen worden bijvoorbeeld gedaan door individuen op privéterrein, of bij toeval tijdens een wandeling. In andere gevallen is het materiaal er al, maar is het identificatiewerk zo omvangrijk dat de wetenschappers het niet alleen kunnen doen. Het project 'Citizen Rescuers for Collections' (CRESCO) van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika (KMMA), heeft het mogelijk gemaakt om in slechts drie maanden meer dan 6300 vogelspecimens en 1900 houtmonsters te digitaliseren en in open access te publiceren met behulp van innovatieve digitaliseringsmethoden.

Wetenschappers, burgers en AI - alle intelligenties ten dienste van de wetenschap

Om het beste uit gegevens te halen, heb je doeltreffende hulpmiddelen en betrouwbare gegevens nodig. In het KMMA werken vrijwilligers Michèle en Frank en doctoraatsstudent Ruben De Blaere samen om de identificatie van houtsoorten door SmartWoodID te ontwikkelen. Deze database, verrijkt met optische scans met hoge resolutie en anatomische beschrijvingen, maakt gebruik van de houtcollectie van Tervuren om interactieve tools en kunstmatige intelligentiemodellen te creëren. Een project dat de kracht illustreert van samenwerking tussen wetenschappers, burgers en technologieën om onderzoek vooruit te helpen.



Xylarium - collectie van houtsoorten (Koninklijk Museum voor Midden-Afrika)



Ruben De Blaere, doctoraatsstudent (SmartwoodID, Koninklijk Museum voor Midden-Afrika)

Burgers als beschermers van gezondheid en biodiversiteit

Of het nu gaat om het monitoren van therapieën of milieurijsco's, het analyseren van overdraagbare ziekten of het hergebruiken van gezondheidsgegevens, ook Sciensano vertrouwt op de actieve deelname van het publiek om onderzoek te verrijken en preventiestrategieën te verfijnen. Het project MEMO+ gebruikt bijvoorbeeld burgers om de verspreiding van de tijgermug, een belangrijk probleem voor de volksgezondheid, te volgen. Ook de verspreiding van tekenbeten wordt gemonitord. Ben je gebeten door een teek? Meld het dan op Sciensano's TekenNet-platform.

Bij het identificeren van platwormen, een invasieve uitheemse soort, telt elke waarneming. Hoewel ze onopvallend zijn, hebben deze wormen een directe invloed op het bodemevenwicht, met name doordat ze populaties regenwormen en andere ongewervelde dieren verstoren die essentieel zijn voor de gezondheid van ecosystemen. Houd je ogen open in het bos, in je tuin, je kas

of je terrarium en misschien vind je wel iets om te melden op de Flatwormwatch-pagina.

Wederzijdse ondersteuning en ontdekking leiden tot ontplooiing

Burgerwetenschap heeft ook een belangrijke sociale dimensie. Burgers uit de Democratische Republiek Congo, Oeganda en Tsjaad zijn bijvoorbeeld betrokken bij het monitoren van tropische ziekten en het beheersen van natuurrampen (via de ATRAP- en HARISSA-projecten). Rose getuigt: 'Het ATRAP-project was een echte eyeopener voor mij, omdat het me steeds meer deed nadenken over bilharzia. Van daaruit begon ik de gemeenschap te informeren over de ziekte'.

Myriam, vrijwilliger bij DoeDat, het platform voor burgerwetenschap van de Plantentuin Meise benadrukt ook de persoonlijke voordelen van haar betrokkenheid: 'Je zou kunnen zeggen dat ik dit vrijwilligerswerk vooral doe om mijn eigenlijke werk vlotter te laten verlopen. (...) Ik blijf niet hangen in een vast denkpatroon en vind sneller nieuwe, alternatieve oplossingen en manieren voor knelpunten.'

Van gepassioneerd vrijwilliger tot bevestigd expert

Els Baeten werd verliefd op het project Radio Meteor Zoo (RMZ) van het Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie (BIRA), dat als doel heeft meteorenzwermen te analyseren, automatische detectiealgoritmen te verfijnen en de betrokkenheid van het publiek bij wetenschappelijk onderzoek aan te moedigen. Els was al actief op Galaxy Zoo, een classificatieproject van sterrenstelsels op Zooniverse, een internationaal platform met bijna 2,7 miljoen gebruikers. Haar expertise leidde ertoe dat ze forummoderator werd, waar ze de andere deelnemers begeleidt. 'Het Belgische RMZ-project heeft me enorm veel geleerd over meteoren. Vandaag de dag genereert de wetenschap een fenomenale hoeveelheid gegevens: burgerwetenschappers spelen een sleutelrol in het helpen van onderzoekers om deze gegevens te exploiteren.' Met nieuwsgierigheid en toewijding kan een amateur een expert worden, 'en zelfs, hoewel dat zeldzamer is, carrière maken op dit gebied,' legt Jérôme Constant uit.



Manon, studente (Koninklijk Museum voor Midden-Afrika)

Wetenschap, een avontuur dat nooit stopt

Van de studententijd tot het beroepsleven en daarna, leren is tijdloos en nieuwsgierigheid is een niet te stoppen drijfveer.

Manon, studente menswetenschappen, wilde nieuwe onderzoeksthema's verkennen en tegelijkertijd essentiële vaardigheden ontwikkelen voor haar studie en het begin van haar carrière. Dankzij het PROCHE-project (herkomstonderzoek van objecten) en het BE-MUSIC-project (platform voor muzikaal erfgoed) heeft ze een expertise kunnen verwerven, in de vorm van praktische ervaring, gegevensanalyse en uitwisselingen met onderzoekers, die verschilt van die van de universiteitsbanken.

Thierry Backeljau, voormalig Operationeel Directeur Taxonomie en Fylogenie en onderzoeksleider van het Departement Invertebraten bij het KBIN, ging dit jaar met pensioen, maar blijft een gepassioneerd en toegewijd wetenschapper. Hij is nog steeds actief en zet zich vrijwillig in voor verschillende projecten van het KBIN, waaronder het MUTER-project over epigenetische veranderingen in DNA, een consortium dat de geschiedenis van de Dautzenberg-collectie (weekdieren) traceert en samenwerkt met Egyptische onderzoekers voor de inventarisatie van land- en zoetwaterslakken. Nu hij geen administratieve verplichtingen meer heeft, kan hij zich volledig uitleven in het laboratorium en in het veld. Geamuseerd vertelt hij dat hij jarenlang betaald werd om zijn hobby uit te oefenen en dat hij nog steeds bijleert, vooral over de vooruitgang in DNA-analyse.



Annita en Raymonde, vrijwilligers in het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika

Het plezier om te leren is ook een belangrijk element voor Annita en Raymonde, die veel moeite doen om de ornithologische collecties van het KMMA te digitaliseren. Annita, een gepensioneerde amateurornithologe, en Raymonde, een voormalige schooldirectrice, fotograferen elk specimen nauwgezet (inclusief het label!) om de wetenschappelijke databases te verrijken en collecties te bewaren die in de loop der tijd verloren kunnen gaan.

Annita voelt zich bevoorrecht: 'Anders zou ik deze zeldzame soorten niet hebben kunnen observeren, of misschien door heel ver te reizen... Ik observeer, ik verwonder me, ik leer... en dat alles in een uitzonderlijke setting, een documentatiecentrum maar ook een groene omgeving'. Daarnaast ontdekte Raymonde door deze ervaring de ongelooflijke rijkdom van de FWI's, die volgens haar te weinig bekend zijn bij het grote publiek. Het zou fantastisch zijn om dit met scholen te delen, om jonge mensen de verbanden te laten zien met de vakken die ze leren, het belang van nauwkeurigheid en methodologie, en de verscheidenheid aan loopbanen in onderzoek', zegt het voormalige schoolhoofd. Als Annita en Raymonde zich thuis voelen in het KMMA, dan is dat ook dankzij Luiza Mitrache, coördinator burgerwetenschap, die een groot aantal vrijwilligers ondersteunt.



Garin Cael, beheerder van de reptielencollectie (Koninklijk Museum voor Midden-Afrika)



Luiza Mitrache, coördinator burgerwetenschap in het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika

Achter de schermen van het onderzoek

In het onderzoekscentrum van het KMMA blijft de samenwerking met het publiek niet beperkt tot digitalisering. Een concreet voorbeeld: vier vrijwilligers werken samen met Garin Cael, beheerder van de reptielencollectie, om de alcoholische oplossingen te beheren die worden gebruikt om de specimens te bewaren. Dit is een unieke kans om het wetenschappelijke werk van binnenuit te zien en gesprekken te voeren met de wetenschappers.

Niet professioneel, maar gepassioneerd, zoals Mendel

Binnen het KBIN is samenwerking met het grote publiek een gevestigde traditie: vrijwilligers, wetenschappers en het grote publiek helpen bij het verzamelen van gegevens en ook bij het analyseren en publiceren van resultaten, zoals Thierry doet. Deze nauwe samenwerking doet de grenzen tussen liefhebbers en professionals vervagen. Het KBIN werkt al lang samen met liefhebbers die de infrastructuur van het instituut gebruiken om hun persoonlijke collecties te bestuderen, wat leidt tot de ontdekking van nieuwe soorten. Zoals Thierry aangaf, maakt deze gezamenlijke aanpak deel uit van een lange geschiedenis waarin veel biologen en taxonomen geen professionals waren, maar enthousiastelingen die in hun vrije tijd de wetenschap vooruithelpen: Gregor Mendel, bijvoorbeeld, kweekte erwten in zijn klooster, observeerde, maakte aantekeningen... en drukte uiteindelijk zijn stempel op de geschiedenis van de genetika!

Van toeschouwer tot acteur: wetenschap je eigen maken

In het licht van fake news en groeiend wantrouwen is er een dringende behoefte om wetenschap, het grote publiek, onderzoekers en burgers met elkaar te verzoenen. Wetenschap werd lang gezien als het domein van experts in witte jassen, maar staat nu open voor iedereen. Informatie verstrekken is echter niet genoeg: je moet betrokken raken, de wetenschappelijke ervaring tot leven brengen en enthousiasme opwekken. Door deel te nemen aan een burgerwetenschapsproject kan iedereen observeren, experimenteren, vragen stellen, bijdragen aan ontdekkingen en de productie van kennis, en de instrumenten verwerven die ze nodig hebben om de wereld om hen heen beter te begrijpen.



Leden van de wetenschappelijke instellingen en Belspo, Citizen Science Inspiration Day in het KMI

In België

Burgerwetenschap in België wordt georganiseerd door actoren die het potentieel voor samenwerking tussen burgers en onderzoekers willen ontwikkelen om wetenschappelijk onderzoek te stimuleren en wetenschap te promoten.

Belspo opent de deuren van de wetenschap voor iedereen

In de kern van zijn strategie erkent Belspo de rol van de burgers als essentiële partners in het wetenschappelijk onderzoek. De door Belspo gesteunde FWI's verwelkomen bezoekers die nieuwsgierig zijn naar het wetenschappelijk en cultureel erfgoed van België en veel van hen bieden burgerwetenschap en participatie-initiatieven aan. Belspo voert ook campagnes om de toegang tot STEAM-beroepen (wetenschap, technologie, engineering, kunst en wiskunde) te bevorderen en zo de deelname van het publiek aan de productie en verspreiding van kennis te versterken.

Burgerwetenschap in België: waar staan we?

Scivil, het Vlaams kenniscentrum voor burgerwetenschap, speelt een centrale rol in het verzamelen en verspreiden van informatie en het faciliteren van samenwerking tussen onderzoekers en burgers. Ook onthult Scivil enkele feiten over het Belgische burgerwetenschapslandschap:

- Het burgerwetenschapslandschap is sinds 2011 snel gegroeid, maar financiering blijft een grote uitdaging.
- Een variatie aan thema's: biodiversiteit en biologie (35%); archeologie, geschiedenis en erfgoed (25%); klimaat en milieu (22%) en menselijk gedrag en welzijn (18%).
- Projecten worden voornamelijk geleid door overheidsinstanties (38%), verenigingen (32%) en universiteiten of hogescholen (22%), waarbij twee derde van de projecten door onderzoeksinstituten wordt geïnitieerd.
- Sectoroverschrijdende samenwerking komt vaak voor: bij de helft van de projecten zijn ten minste twee soorten partners betrokken (onderzoek, publieke sector, ngo's, etc.).



Karolien Lefever (Koninklijk Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie), Citizen Science Inspiration Day in het KMI



Koen van Noten, seismoloog (Koninklijke Sterrenwacht van België), Citizen Science Inspiration Day in het KMI

In Europa

Een Europees platform voor burgerwetenschap

European Citizen Science Association (ECSA): coördineert en ondersteunt burgerwetenschapsinitiatieven op Europese schaal. Een van de belangrijkste acties van het EU-Citizen.Science-platform is het delen van kennis, instrumenten en training om het grote publiek aan te moedigen deel te nemen aan onderzoek. Het uitwerken van het project werd gefinancierd door Horizon 2020 (via het werkprogramma 'Science with and for Society').

Actieve ondersteuning via het programma Horizon Europe

In het 9de kaderprogramma voor onderzoek van de Europese Unie is burgerwetenschap geïntegreerd als een pijler van het 'open wetenschap'-beleid, met financiering en prijzen die innovatieve initiatieven belonen. Met name het IMPETUS-project vergemakkelijkt de toegang tot hulpbronnen en ondersteunt nieuwe vormen van samenwerking tussen burgers en onderzoekers. Een Europese prijs voor burgerwetenschap belooft de meest opmerkelijke bijdragen.

De Europese Onderzoeksruimte (ERA)

De Europese Unie werkt aan een eengemaakte markt voor onderzoek, innovatie en technologie. Door de mobiliteit van onderzoekers en kennis te vergemakkelijken, harmoniseert de ERA het wetenschapsbeleid op Europese schaal. Actie 14 - 'Wetenschap dichterbij de burger brengen' richt zich op publieke participatie en het belang van burgerwetenschap om de maatschappelijke uitdagingen van morgen aan te gaan.

Meer informatie en lopende projecten

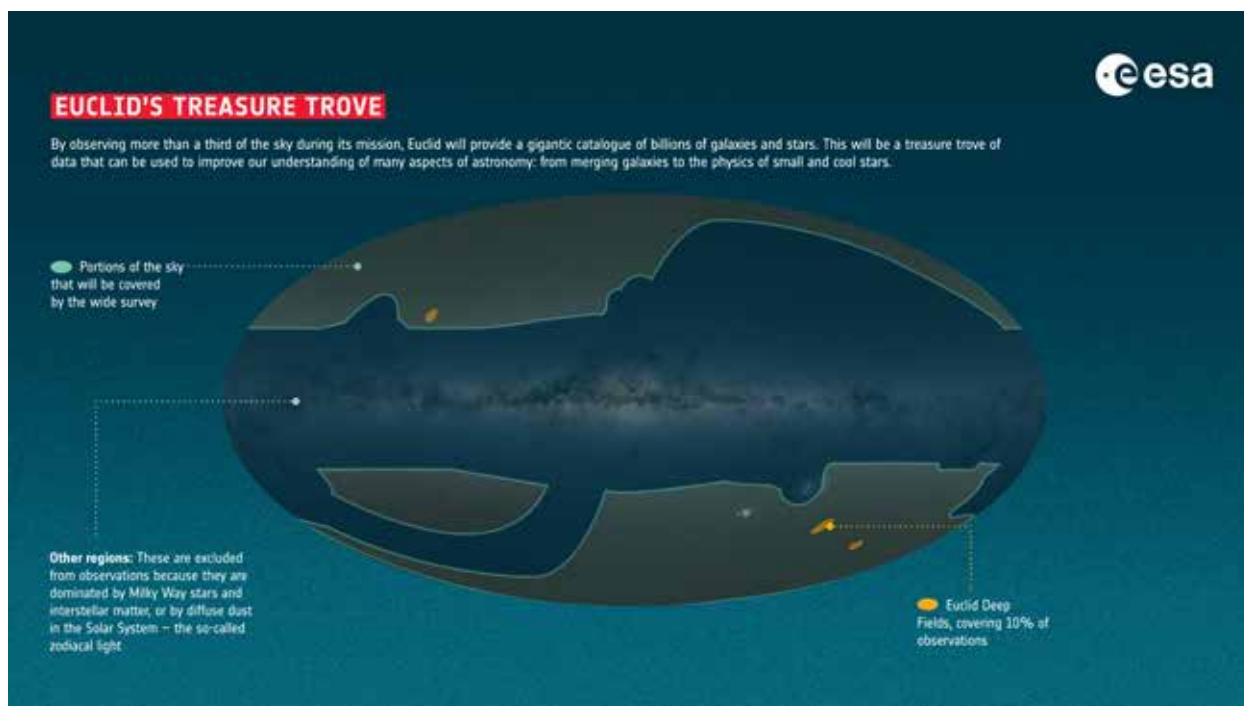
- De Belspo-webpagina over Citizen Science: een toegangspunt tot de burgerwetenschapsinitiatieven van de FWI's, documenten en bronnen (www.belspo.be/CitizenScience).
- Aarzel niet om regelmatig de FWI-websites (en Belspo-website) te bezoeken om spannende initiatieven en participatieve projecten te ontdekken.
- Andere platforms gewijd aan participatieve wetenschap:
 - www.doedat.be
 - www.iedereenwetenschapper.be
 - www.scivil.be
 - www.ewi-vlaanderen.be/oproep-citizen-science
- Het Nederlandse Rathenau Instituut heeft *Vele handen maken meer dan licht werk* gepubliceerd, een rapport waarin de rol van onderzoeksfinanciers, kennisinstellingen en beleidsmakers op het gebied van burgerwetenschap wordt geanalyseerd (www.rathenau.nl).

Euclid opent dataschatkamer

EN TOONT EEN GLIMP VAN DIEPE VELDEN

Op 19 maart 2025 heeft de Euclid-missie van het Europees Ruimteagentschap (ESA) haar eerste dataset gepubliceerd, waaronder een preview van de 'deep fields'. Hier staan honderdduizenden sterrenstelsels in verschillende soorten en maten centraal. Ook laten ze een glimp zien van hun grootschalige organisatie in het kosmische web.

© ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA, image processing by J.-C. Cuillandre, E. Bertin, G. Anselmi



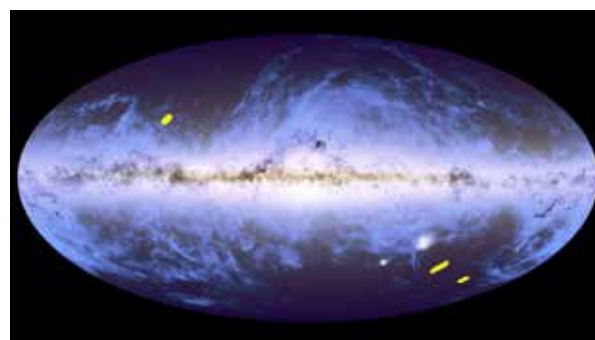
© ESA (acknowledgement: work performed by ATG under contract to ESA)

De dataset beslaat een enorm gebied van de hemel in drie mozaïeken. Het omvat talrijke clusters van sterrenstelsels, actieve galactische kernen en voorbijgaande verschijnselen. Ook bevat de dataset het eerste classificatieonderzoek van meer dan 380.000 sterrenstelsels en 500 kandidaat-zwaartekrachtlenzen. Deze zijn samengesteld door kunstmatige intelligentie en burgerwetenschap. Dit alles zet de toon voor het brede scala aan onderwerpen dat Euclid, de detective van het donkere heelal, zal behandelen met zijn rijke dataset.

‘Euclid bewijst opnieuw de ultieme ontdekkingsmachine te zijn. Het onderzoekt sterrenstelsels op de grootste schaal, waardoor we onze kosmische geschiedenis en de onzichtbare krachten die ons heelal vormgeven, kunnen verkennen,’ zegt ESA’s wetenschappelijk directeur, prof. Carole Mundell. ‘Met de eerste data-release van Euclids missie ontsluiten we een schat aan informatie voor wetenschappers. Dit stelt hen in staat om enkele van de meest intrigerende vragen in de moderne wetenschap te onderzoeken. Hiermee komt ESA haar belofte na om wetenschappelijke vooruitgang mogelijk te maken voor de komende generaties.’

Euclid heeft de drie gebieden aan de hemel verkend waar het uiteindelijk de diepste waarnemingen van zijn missie zal doen. In slechts één week van waarnemingen, met één scan van elk gebied tot nu toe, heeft Euclid al 26 miljoen sterrenstelsels gezien. De verste daarvan zijn tot 10,5 miljard lichtjaar verwijderd. De velden bevatten ook een kleine populatie heldere quasars die veel verder weg te zien zijn. In de komende jaren zal Euclid deze drie regio’s tientallen keren waarnemen, en nog veel meer verre sterrenstelsels vastleggen, waardoor deze velden tegen het einde van de nominale missie in 2030 echt ‘diep’ worden.

Maar de eerste glimp van 63 vierkante graden van de hemel, het equivalent van meer dan 300 keer de volle maan, geeft al een indrukwekkend voorproefje van de schaal van Euclids grote kosmische atlas wanneer de missie is voltooid. Deze atlas zal een derde van de hele hemel beslaan - 14.000 vierkante graden - in hoge resolutie en met veel details.



Localisering van de diepe velden van Euclid op de hemelkaart van Gaia en Planck.
© ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA; ESA/Gaia/DPAC; ESA/Planck Collaboration

Het kosmische web opsporen in de diepe velden van Euclid

‘Het is indrukwekkend hoe één waarneming van de diepe field-gebieden ons al een schat aan gegevens heeft opgeleverd die voor verschillende doeleinden in de astronomie kunnen worden gebruikt: van de vorm van sterrenstelsels, tot sterke gravitationele lenzen, clusters en stervorming,’ zegt Valeria Pettorino, ESA’s Euclid-projectwetenschapper. ‘We zullen elk diep veld tussen de 30 en 52 keer observeren tijdens de zesjarige missie van Euclid, waarbij we elke keer de resolutie verbeteren en het aantal objecten dat we kunnen waarnemen. Denk maar aan de ontdekkingen die ons te wachten staan.’



Euclid Deep Field South, 16x zoom. © ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA, image processing by J.-C. Cuillandre, E. Bertin, G. Anselmi

Om de mysteries waarvoor het is ontworpen te beantwoorden, meet Euclid de enorme verscheidenheid aan vormen en de verdeling van miljarden sterrenstelsels zeer nauwkeurig. Hiervoor gebruikt het zijn zichtbare instrument voor beeldvorming met hoge resolutie (VIS), terwijl zijn nabij-infraroodinstrument (NISP) essentieel is voor het ontrafelen van afstanden en massa's van sterrenstelsels. De nieuwe afbeeldingen laten dit vermogen al zien voor honderdduizenden sterrenstelsels. Ook geven ze een hint van de grootschalige organisatie van deze sterrenstelsels in het kosmische web. Deze filamenten van gewone materie en donkere materie weven zich door de kosmos, en hieruit zijn sterrenstelsels gevormd en geëvolueerd. Dit is een essentieel stukje van de puzzel om de mysterieuze aard van donkere materie en donkere energie te begrijpen, die samen 95% van het heelal lijken te vormen.

'Het volledige potentieel van Euclid om meer te weten te komen over donkere materie en donkere energie uit de grootschalige structuur van het kosmische web zal pas worden bereikt als het zijn volledige onderzoek heeft voltooid. Toch biedt de omvang van deze eerste gegevensrelease ons al een unieke eerste blik op de grootschalige organisatie van sterrenstelsels, die we kunnen gebruiken om meer te weten te komen over de vorming van sterrenstelsels in de loop van de tijd,' zegt Clotilde Laigle, wetenschapper en expert op het gebied van dataverwerking bij het Euclid Consortium aan het Institut d'Astrophysique de Paris.



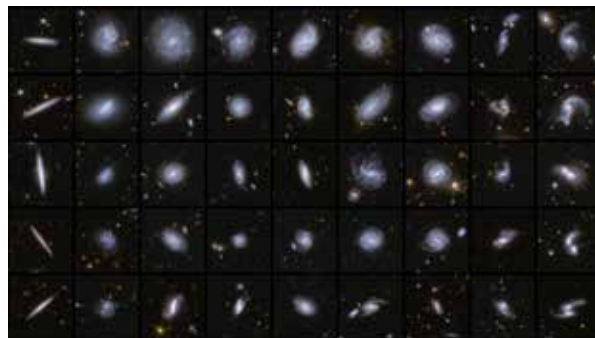
Euclid-opname van de Kattenogroef. © ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA, image processing by J.-C. Cuillandre, E. Bertin, G. Anselmi

Mensen en AI classificeren meer dan 380.000 sterrenstelsels

Euclid zal naar verwachting in zes jaar tijd beelden vastleggen van meer dan 1,5 miljard sterrenstelsels, waarbij het elke dag ongeveer 100 gigabytes aan gegevens terugstuurt. Zo'n indrukwekkend grote dataset creëert ongelooflijke ontdekkingsmogelijkheden, maar enorme uitdagingen als het gaat om het zoeken, analyseren en catalogiseren van sterrenstelsels. De vooruitgang van algoritmen voor kunstmatige intelligentie (KI), in combinatie met duizenden vrijwilligers en experts op het gebied van burgerwetenschap, speelt een cruciale rol.

'We bevinden ons op een cruciaal moment wat betreft de manier waarop we grootschalige surveys in de astronomie aanpakken. AI is een fundamenteel en noodzakelijk onderdeel van ons proces om de enorme dataset van Euclid volledig te benutten,' zegt Mike Walmsley, wetenschapper van het Euclid Consortium aan de Universiteit van Toronto (Canada) die de afgelopen tien jaar nauw betrokken is geweest bij astronomische deep learning-algoritmen. 'We bouwen zowel de tools als de metingen. Op deze manier kunnen we binnen enkele weken geavanceerde wetenschap leveren, vergeleken met het jarenlange proces van het analyseren van grote surveys zoals deze in het verleden,' voegt hij eraan toe.

Een belangrijke mijlpaal in deze inspanning is de eerste gedetailleerde catalogus van meer dan 380.000 sterrenstelsels, die zijn geclassificeerd op basis van kenmerken zoals spiraalarmen, centrale balken en 'tidal tails' die samensmeltende sterrenstelsels aantonen. De catalogus wordt gemaakt door het AI-algoritme Zoobot. Tijdens een intensieve campagne van een maand op Galaxy Zoo vorig jaar, werkten 9976 menselijke vrijwilligers samen. Ze classificeerden Euclid-afbeeldingen en hielpen Zoobot hiermee om kenmerken van sterrenstelsels te leren herkennen.



Sterrenstelsels in verschillende vormen waargenomen door Euclid. © ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA, image processing by M. Walmsley, M. Huertas-Company, J.-C. Cuillandre

Deze eerste catalogus, die vandaag is vrijgegeven, vertegenwoordigt slechts 0,4% van het totale aantal sterrenstelsels met een vergelijkbare resolutie dat naar verwachting tijdens de missie van Euclid zal worden afgebeeld. De uiteindelijke catalogus zal de gedetailleerde morfologie presenteren van ten minste tien keer meer sterrenstelsels dan ooit eerder is gemeten. Hiermee helpt het wetenschappers om vragen te beantwoorden zoals hoe spiraalarmen worden gevormd en hoe superzware zwarte gaten groeien.

'We kijken naar sterrenstelsels van binnen naar buiten, van hoe hun interne structuren hun evolutie bepalen tot hoe de externe omgeving hun transformatie in de loop van de tijd vormgeeft,' voegt Clotilde toe. 'Euclid biedt een goudmijn aan gegevens en

de impact ervan zal verrijkend zijn, van de evolutie van sterrenstelsels tot de grotere kosmologische doelen van de missie.'

Ontdekkingsmachine voor zwaartekrachtlenzen

Licht dat vanuit verre sterrenstelsels naar ons toe komt, wordt gebogen en vervormd door normale en donkere materie op de voorgrond. Dit lens-effect is een van de instrumenten die Euclid gebruikt om te onthullen hoe donkere materie door het heelal wordt verdeeld. Wanneer de vervormingen heel duidelijk zijn, staat dit bekend als 'sterke lenswerking', wat kan resulteren in Einstein-ringen, bogen en lenzen met meerdere afbeeldingen.

Met behulp van een eerste analyse door kunstmatige intelligentie-modellen, gevolgd door burgerwetenschapsinspectie, deskundige doorlichting en modellering, wordt vandaag een eerste catalogus van 500 sterke 'sterrenstelsel-sterrenstelsel' lens-kandidaten vrijgegeven, die bijna allemaal voorheen onbekend waren. Dit type lenswerking vindt plaats wanneer een voorgrondstelsel en zijn halo van donkere materie als een lens fungeren, waardoor het beeld van een achtergrondsterrenstelsel langs de gezichtslijn naar Euclid wordt vervormd.

Met behulp van deze modellen zal Euclid zo'n 7000 kandidaten vastleggen in de grote publicatie van kosmologische gegevens die gepland staat voor eind 2026. Tegen het einde van de missie zal Euclid ongeveer 100.000 sterke gravitationele sterrenstelsel-sterrenstelsel lenzen hebben vastgelegd, ongeveer 100 keer meer dan momenteel bekend.

Euclid zal ook in staat zijn om 'zwakke' lenzen te meten, wanneer de vervormingen van achtergrondbronnen veel kleiner zijn. Dergelijke subtiele vervormingen kunnen alleen worden gedetecteerd door grote aantallen sterrenstelsels op een statistische manier te analyseren. In de komende jaren zal Euclid de vervorming van miljarden sterrenstelsels over 10 miljard jaar kosmische geschiedenis meten, en zo een 3D-beeld geven van de verdeling van donkere materie in ons heelal.

'Euclid bestrijkt heel snel steeds grotere delen van de hemel dankzij zijn ongekennde onderzoeksmogelijkheden,' zegt Pierre Ferruit, ESA's Euclid-missiemanager, die is gevestigd in ESA's European Space Astronomy Centre (ESAC) in Spanje, de thuisbasis van het Astronomy Science Archive waar de gegevens van Euclid beschikbaar zullen worden gesteld.

'Deze data-release benadrukt het ongelooflijke potentieel dat we hebben door de sterke punten van Euclid, kunstmatige intelligentie, burgerwetenschap en experts te combineren. Deze ontdekkingsmotor zal essentieel zijn bij het aanpakken van de enorme hoeveelheid gegevens die door Euclid wordt geretourneerd.'

Over Euclid

Euclid werd gelanceerd in juli 2023 en begon zijn routinematige wetenschappelijke waarnemingen op 14 februari 2024. In november 2023 en mei 2024 kreeg de wereld voor het eerst een glimp te zien van de kwaliteit van de beelden van Euclid, en in oktober 2024 werd het eerste stuk van zijn grote kaart van het heelal uitgebracht.

Euclid is een Europese missie, gebouwd en geëxploiteerd door ESA, met bijdragen van haar lidstaten en NASA. Het Euclid Consortium - bestaande uit meer dan 2000 wetenschappers van 300 instituten in 15 Europese landen, de VS, Canada en Japan - is verantwoordelijk voor het leveren van de wetenschappelijke instrumenten en wetenschappelijke data-analyse. ESA selecteerde Thales Alenia Space als hoofdaannemer voor de bouw van de satelliet en de bijbehorende servicemodule, waarbij Airbus Defence and Space werd gekozen om de payloadmodule, inclusief de telescoop, te ontwikkelen. NASA leverde de detectoren van de Near-Infrared Spectrometer and Photometer, NISP. Euclid is een middelgrote missie in ESA's Cosmic Vision Programme.

(Bron: ESA)



Sterke gravitationele lenzen waargenomen door Euclid. © ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA, image processing by M. Walmsley, M. Huertas-Company, J.-C. Cuillandre

Een juridisch kader voor het uitdijende heelal

Jean-François Mayence, de eerste 'ruimtejurist' bij de Belgische overheid

Marianne Rosolen

Hoe juridische zaken regelen voor een gebied zonder bestaande grenzen? Er zijn alsmear meer landen aanwezig in de ruimte en dus rijst de vraag hoe de verovering ervan juridisch in goede banen kan worden geleid. Nu iedereen op het punt staat zich te storten op de natuurlijke rijkdommen van de maan, moet worden vermeden dat de verovering van de ruimte niet op het Wilde Westen gaat lijken en dat ze tot het erfgoed van de gehele mensheid blijft behoren. Hoe kan België zijn stem laten horen tussen de ruimtegrootmachten? Hoe de vele gelanceerde Belgische ruimtetuigen correct registreren overeenkomstig de geldende mondiale normen?

Dat zijn vragen die worden voorgelegd aan Jean-François Mayence, de eerste 'ruimtejurist' bij de Belgische overheid. Als verantwoordelijke voor internationale juridische vraagstukken bij het Federaal Wetenschapsbeleid (Belspo), speelt hij een hoofdrol bij het reguleren van ruimteactiviteiten. Sinds de inwerkingtreding van de Belgische ruimtewet in 2005, waarvan hij de auteur is, is de ruimtevaartsector sterk veranderd. Laten

we samen even zijn parcours en uitdagingen op het gebied van recht, wetenschap, technologie en geopolitiek doorlopen.

Bij zijn indiensttreding bij Belspo in 1999 wordt Jean-François Mayence belast met de juridische aspecten van de Belgische deelname aan ESA. Zijn takenpakket was erg gevarieerd, waaronder het beheer van het pensioensysteem van het ESA-personeel en de bescherming van de intellectuele eigendom van raketmotoren. Hij kreeg snel meer verantwoordelijkheden toegewezen bij het federaal departement Wetenschapsbeleid, in het bijzonder in het kader van de internationale coördinatie. 'Ik had zowel voeling met de ruimte, Antarctica en de hoge zee, waarbij ik de samenwerking heb begeleid tussen Belspo, Belgische wetenschappelijke instellingen en buitenlandse en internationale organen,' legt Jean-François uit. 'Ik volgde toen de juridische problematiek op diverse vakgebieden op en versterkte terzelfder tijd de internationale samenwerking tussen België en zijn partners in cruciale sectoren.'

Wat houdt juridische ondersteuning op ruimtevaartgebied in?

- Juridisch advies verlenen over ontwerpen van verdragen en vragen over de werking van organen zoals het Poolsecretariaat.
- België vertegenwoordigen bij internationaal overleg, inzonderheid op de vergaderingen van het United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (UNCOPUOS), en zijn belangen verdedigen tijdens het wereldwijde overleg over het reguleren van ruimtevaartactiviteiten.
- Als auteur van teksten over die regulering de wetgeving ter zake actualiseren en zorgen dat ze conform de internationale normen en de technologische ontwikkelingen zijn.
- De aanvragen voor machtigingen en registraties van ruimtevoorwerpen beheren om de conformiteit ervan te garanderen aan de van kracht zijnde reglementering.
- Deelnemen aan het overleg over internationale verdragen en die omzetten in Belgische wetgeving, alsook het parlement technisch en juridisch advies verlenen.
- De omzetting superviseren van de Europese richtlijnen over wetenschappen en ruimteonderzoek, en erop toezien dat de Belgische wetgeving de Europese normen in acht neemt.
- De wetenschappelijke jury voorzitten van de 'pool Ruimte' belast met de aanwerving en de bevordering van het wetenschappelijk personeel bij het Koninklijk Meteorologisch Instituut, het Koninklijk Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie en de Koninklijke Sterrenwacht van België.



Jean-François Mayence (foto Maxime Dechamps)

Van sciencefiction naar wetgeving

Astronaut worden was nooit een kinderdroom, maar Jean-François was van jongs af aan wel in de ban van sciencefiction. 'De film *Alien* van Ridley Scott heeft op mij indruk gemaakt' legt hij uit. 'Niet het monster op zich fascineerde mij zozeer, wel het ruimtevrachtschip dat ertsen vervoerde van een onbekende planeet naar de aarde.'

Tijdens zijn tweede jaar aan de universiteit, krijgt hij een opwelling van enthousiasme voor de term *ruimterecht*. Zijn nieuwsgierigheid is zo geprikkeld dat hij de cursus *Droit de l'Espace* koopt. Vanaf dan blijft hij zich in die materie verdiepen, ook tijdens zijn studies maritiem recht en luchtvaartrecht, die ook zijn interesse hebben aangewakkerd voor juridische concepten zoals *staatsaansprakelijkheid* en *gemeenschappelijk erfgoed van de mensheid*. Zodra hij zijn diploma op zak heeft, solliciteert hij bij Belpo waar hij ontvangen wordt door Monique Wagner, de toenmalige directrice van de dienst Ruimtevaart. Hij wordt er de eerste ruimtejurist bij de Belgische overheid.

Van PROBA-1 tot de bouw van satellieten aan de lopende band: de snelle ontwikkeling van het ruimterecht

Dat vakgebied bleek in 2005 haast futuristische fictie: 'Het ruimterecht stond toen in de kinderschoenen. Sommigen vroegen mij zelfs of mijn taak erin bestond ongevallen tussen ruimteveren af te handelen,' herinnert hij zich glimlachend... 'Mij werd zelfs gezegd dat ruimterecht iets voor mijn vrije tijd was...'. België speelde toen wel een bescheiden rol op ruimtegebied, terwijl er ook niet echt een juridisch kader bestond voor het reguleren van de activiteiten op dat gebied. Ons land was toen wel een van de belangrijke bijdragers aan de missie PROBA-1. 'Vanuit juridisch oogpunt was dat een ESA-missie die niet ressorteerde onder het bevoegdheidsgebied van Belpo,' licht Jean-François Mayence toe. Als jurist stelt hij bijgevolg in een eerder onzekere context de Belgische ruimtewet van 2005 op. 'In die tijd was het hoofddoel zich voorbereiden op de komende uitdagingen en vooruit te lopen op mogelijke toe-

passingen van die wet.'

In 25 jaar is er wel heel wat veranderd. 'Sinds 2014 heeft België 11 machtigingen uitgereikt en 43 satellieten geregistreerd, een bewijs van hoe dat activiteitengebied zich heeft ontwikkeld, ook voor een land zonder lanceringsite of telemetriestation!' Ons land staat vandaag op een belangrijk keerpunt met in het vooruitzicht de bouw van een hele reeks satellieten, als teken van het groeiende belang van de ruimtevaartsector in België. Hierbij staat er heel wat op het spel op juridisch, technisch, economisch en politiek vlak, wat de uitwerking van een strikt kader vereist.

Professionele uitdaging: de regels van de vijf bestaande ruimteverdragen snel aanpassen

'Alsmar meer jongeren hebben interesse voor ruimterecht, zowel juristen, politicologen, economen, ...' stelt hij vast. 'Die ruime interesse is goed nieuws voor de toekomst van dat vakgebied, dat nu door de grootste universiteiten en advocatenkantoren erkenning geniet en respect afdwingt.' Jean-François waarschuwt wel tegen de opvatting dat ruimterecht als afzonderlijk vakgebied moet worden erkend. 'Ruimterecht is een fascinerende materie, maar moet *an sich* niet als een specialistisch gebied worden beschouwd. In de eerste plaats komt het erop neer de grondbeginselen van het recht te beheersen.' Volgens hem blijft het ruimterecht vrij eenvoudig vergeleken bij andere complexe rechtsgebieden. 'Het ruimterecht stoelt in hoofdzaak op vijf belangrijke internationale verdragen en op het ogenblik bestaat er geen specifieke jurisprudentie ter zake,' legt hij uit. 'De echte uitdaging is juridische teksten aan te passen aan de snelle technologische ontwikkelingen in de ruimtevaartsector.'

In Europa bestaan er nog geen beroepen die exclusief op het ruimterecht zijn gericht. 'Juristen die op dat gebied werkzaam zijn hebben vaak breder opgezette opleidingen gevolgd,' preciseert hij. Die experts kunnen hun kennis te gelde maken in advocatenkantoren of internationale organen. De ruimtevaartsector is in volle ontwikkeling, met nog vele te verkennen horizonten. Hij besluit met een optimistische noot door te stellen dat 'jonge juristen een hoofdrol zullen moeten spelen in de verdere ontwikkeling van die sector.'

Wederzijdse inspiratiebron

Als expert is hij in de eerste drie maanden van 2025 al in alle grote Belgische universiteiten uitgenodigd geweest, te weten de KU Leuven, de UCLouvain, de UNamur, de ULiège en de UGent, wat duidelijk de groeiende belangstelling voor het vakgebied toont. Wat hem vooral raakt is het enthousiasme van vele jongeren voor ruimtevaart en hun wens om inzicht te krijgen in de juridische uitdagingen die aan de exploitatie van natuurlijke hulpbronnen in de ruimte zijn gelinkt. 'Steeds meer studenten vragen mij hulp bij hun eindwerken of onderzoeksprojecten,' zegt hij. 'Jonge juristen willen duidelijk betrokken worden bij wat wereldwijd op het spel staat op het gebied van ruimteverkenning. Dat wijst op een groeiende erkenning van de ruimte als *Gemeenschappelijk erfgoed van de mensheid*,' legt de jurist met veel vuur uit. 'Hun passie, hun nieuwsgierigheid en hun vastberadenheid zijn indrukwekkend en werken inspirerend,' benadrukt hij. 'Zij zijn de komende generatie die de uitdagingen op ruimtegebied zullen moeten aangaan. Ik heb het voorrecht met hen van gedachten te wisselen en samen nieuwe perspectieven te ontdekken voor zó fundamentele vragen ter zake.' Uit die uitwisselingen blijkt overduidelijk dat de toekomst van het ruimterecht in goede handen is.

Een nieuwe manier om het heelal waar te nemen

in de Koninklijke Sterrenwacht van België

Bruno Bertrand, Jef Heynen en Justin Janquart

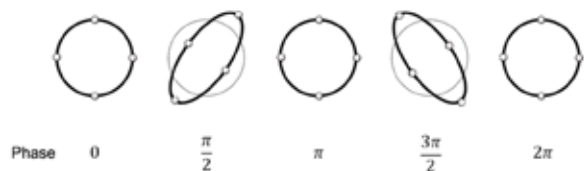
In het begin van de 20ste eeuw stelde Albert Einstein een nieuwe theorie op om de zwaartekracht te beschrijven: Algemene Relativiteit. Deze theorie voorspelt het bestaan van een nieuwe kosmische boodschapper: zwaartekrachtgolven. Hoewel die niet op de traditionele manier zichtbaar zijn, kunnen ze waargenomen worden en ons helpen om enkele van de compactste objecten van het heelal, zoals zwarte gaten, te bestuderen. Sinds kort is de Koninklijke Sterrenwacht van België ook actief bezig met het bestuderen van het heelal op deze manier.

Wat zijn zwaartekrachtgolven en hoe kunnen we ze waarnemen?

Algemene Relativiteit voorspelt een relatie tussen massa en ruimtetijd. Deze relatie beschrijft zwaartekracht als een gevolg van de vervorming van het ruimtetijd-‘doek’ veroorzaakt door zware objecten en die leidt tot beweging, zoals de banen van planeten. Net als in het geval van water kunnen plotselinge bewegingen golven veroorzaken die waargenomen kunnen worden. In het geval van ruimtetijd zijn dit zwaartekrachtgolven. Omdat deze ‘rigide’ is, kunnen alleen maar extreme fenomenen een waarneembare trilling veroorzaken. Deze vaststelling liet Einstein zelf geloven dat dit effect nooit waargenomen zou worden. Desondanks waren zijn voorspellingen gedaan op basis van objecten die op dat moment gekend waren: sterren. In de volgende decennia werd het bestaan van veel compactere objecten (zoals zwarte gaten en neutronensterren bijvoorbeeld) bevestigd, wat de hoop op een directe detectie van zwaartekrachtgolven deed opflakkeren. Bovendien werd de eerste indirecte waarneming van zwaartekrachtgolven in 1974 waargenomen: de Hulse-Taylor pulsar wiens orbitale evolutie kon worden uitgelegd aan de hand van emissie van zwaartekrachtgolven.

Beschrijving van enkele objecten die via zwaartekrachtgolven bestudeerd kunnen worden

- Een *zwart gat* vormt zich wanneer een zeer massieve ster ineenstort en is zó compact dat zelfs licht niet kan ontsnappen.
- Een *neutronenster* is minder compact dan een zwart gat en vormt zich nadat een ster als een supernova ontploft. Het materiaal in de ster is zo dicht dat atomen ineenstorten en neutronen worden, en een koffielepel van dit materiaal zou meerdere tonnen wegen.



Figuur 1: Illustratie van het effect van een zwaartekrachtgolf op een cirkel van vrije massa's. De golf leidt tot een periodieke verlenging en samendrukking in orthogonale richtingen.

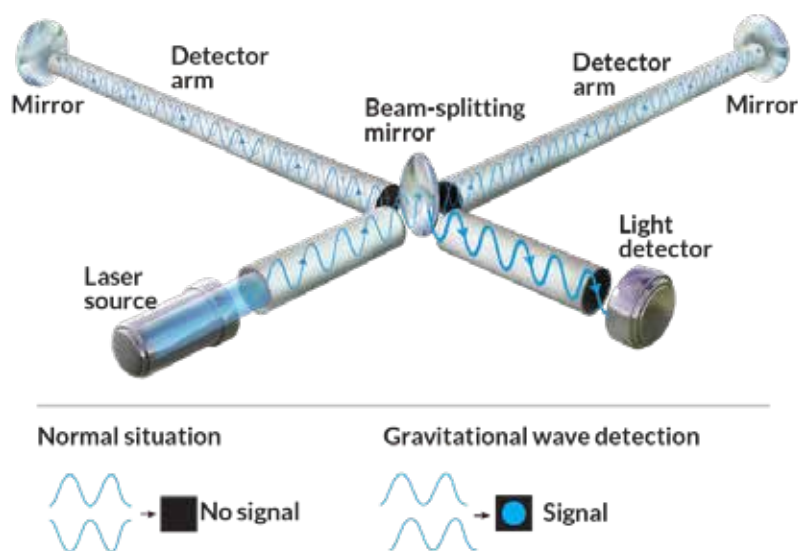
Deze ontwikkelingen leidden tot het idee om deze andere ‘boodschapper’ van het heelal direct waar te nemen. Het detectieprincipe is gebaseerd op het effect dat een passerende zwaartekrachtgolf heeft op materie. Dit wordt geïllustreerd in Fig. 1, waar te zien is dat de golven leiden tot een periodische vervorming: een verlenging in een richting en een samendrukking in de loodrechte richting. Een halve periode later zijn de verlenging en samendrukking omgekeerd, en deze oscillatie blijft doorgaan zolang de golf passeert. Op basis hiervan kunnen we een methode bedenken om zwaartekrachtgolven waar te nemen: door de afstand tussen punten te meten en te kijken hoe deze met de tijd verandert. Niettemin zijn er twee problemen bij dit idee: (1) het verschil in afstand is uiterst klein, en (2) als we een meetlat gebruiken om de afstand te meten, zal deze zich simpelweg mee uitrekken, waardoor er niets gemeten kan worden. Om deze problemen te omzeilen, worden interferometers gebruikt om zwaartekrachtgolven te detecteren. Deze meten de tijd die licht nodig heeft om door een van de armen van de detector te reizen. Omdat de lichtsnelheid een universele constante is, wordt de tijd die nodig is om een bepaalde afstand af te leggen korter als de arm kleiner is. In de praktijk meten we het relatieve verschil in lengte tussen de twee armen wanneer een zwaartekrachtgolf passeert, oftewel de verhouding tussen de verandering in armlengte en de oorspronkelijke lengte wanneer er geen zwaartekrachtgolf is.

Hierdoor kunnen we kleinere effecten detecteren met langere armen. Dit principe vormt de basis van LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory, met twee detectoren in de Verenigde Staten) en Virgo (een detector in Italië). Deze detectoren namen voor de eerste keer signalen van zwaartekrachtgolven waar (zie Fig. 2, afbeeldingen rechts).

Rekening houdend met de hierboven beschreven effecten is het werkingsprincipe van deze L-vormige detectoren als volgt (Fig. 2, linkerpaneel): een laserstraal wordt naar een spiegel gestuurd die de straal in twee delen verdeelt. De delen worden dan tegelijk door één van de twee armen verstuurd (4 km lang voor LIGO en 3 km voor Virgo). Deze stralen worden dan gereflecteerd door een spiegel aan het einde van de arm en teruggestuurd naar een fotodetector. Als de armen even lang zijn, worden de twee laserstralen destructief gerecombineerd en wordt er geen licht waargenomen. Aan de andere kant, als ze een verschillende lengte hebben, is de intensiteit van de gerecombineerde laserstralen bij de fotodetector niet nul en wordt er een signaal waargenomen. Dankzij talloze verbeteringen en trucjes (zoals bijvoorbeeld het kunstmatig verlengen van de armen tot honderden kilometers dankzij meervoudige reflecties in de armen, een extreem vacuüm in de armen en uitzonderlijke seismische isolatie) zijn deze detectoren in staat om relatieve lengteverschillen tussen hun armen te meten van minder dan 10^{-21} , wat overeenkomt met een precisie in het meten van lengteverschillen in de orde van grootte van een proton. Om deze buitengewone mogelijkheden te bereiken, begon het theoretische ontwerp van deze detectoren eind jaren zestig, hoewel de bouw pas in de jaren negentig begon. In het begin van de jaren 2000 werd een eerste reeks observaties uitgevoerd, zonder succes. Na verdere upgrades om de gevoeligheid van de detectoren te verhogen, werd de eerste detectie op 14 september 2015 een feit.

De eerste waarneming van een zwaarte-krachtgolf

Door de zwaartekrachtgolf die op 14 september 2015 werd gedetecteerd in de twee LIGO-detectoren (benoemd als GW150914 in het formaat GWAAMMJJ met respectievelijk YY, MM, DD, het jaar, de maand en de dag van de waarneming) te vergelijken met de precieze voorspellingen van Algemene Relativiteit, kunnen we zeggen dat het waargenomen signaal overeenkomt met de botsing van twee zwarte gaten, elk met een massa van ongeveer 30 zonnemassa's, die plaatsvond op ongeveer 1300 miljoen lichtjaar van de aarde. Hoewel de zwarte gaten miljarden jaren om elkaar heen draaiden, is het waargenomen signaal afkomstig van de laatste fractie van een seconde van de evolutie, die overeenkomt met de laatste omwentelingen en de botsing en samensmelting van de twee objecten. Deze detectie betekent de eerste directe waarneming van een boodschapper van objecten die onzichtbaar zijn in het elektromagnetische spectrum, maar die we toch kunnen zien aan de hand van hun voetafdruk in de ruimtetijd. De waarneming van zo'n signaal vertelt ons heel veel. Ten eerste bestaan zwaartekrachtgolven en kunnen ze worden gedetecteerd. Bovendien kunnen redelijk massieve zwarte gaten lang genoeg bestaan om binaire systemen te vormen en te evolueren tot ze elkaar ontmoeten. Ten tweede, omdat we te maken hebben met het samensmelten van de dichtste objecten in het heelal, bevinden we ons in een extreem regime van Algemene Relativiteit. Dit regime kan aan de hand van zwaartekrachtgolven worden getest onder omstandigheden die onmogelijk op aarde kunnen worden gereproduceerd. Tot nu toe hebben die observaties nog geen tekenen van ongeldigheid vertoond.



Figuur 2: Links: Illustratie van de basis van een zwaartekrachtgolfdetector en het detectieprincipe © Nicolle Rager Fuller. Rechts: Luchtfoto's van de detectoren LIGO Livingston (boven) en Virgo (beneden) © Caltech & EGO.



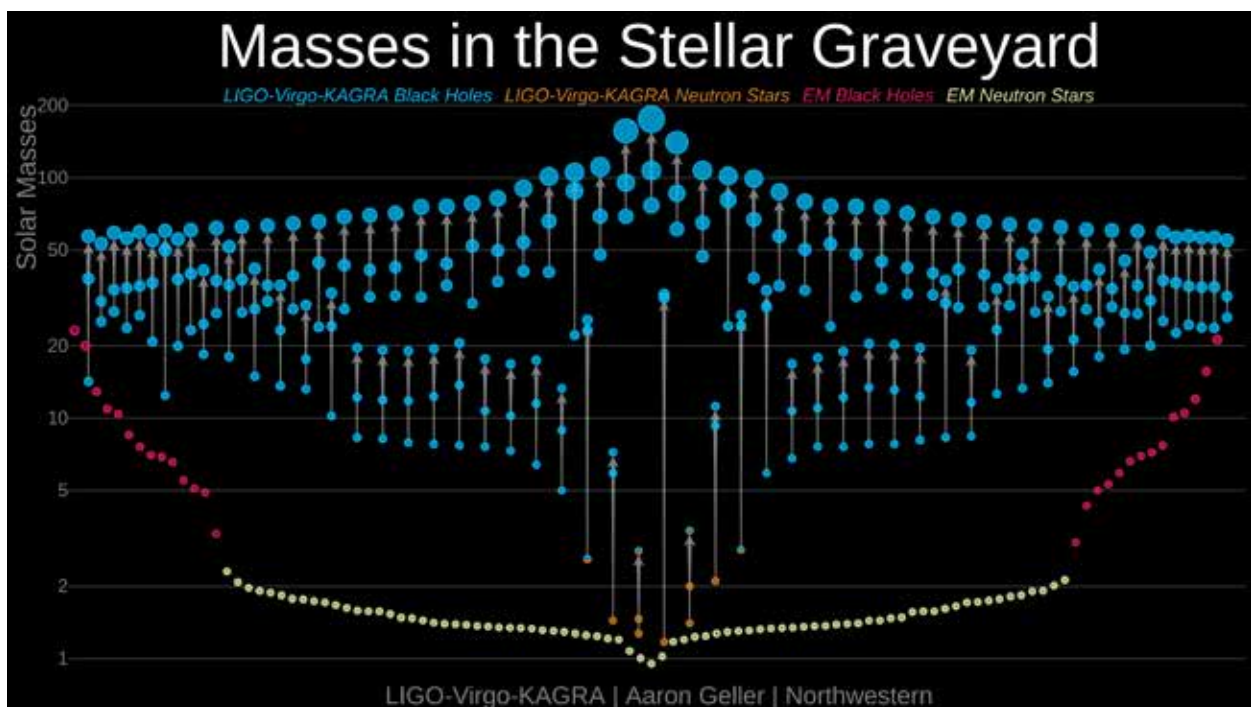
En na de eerste detectie?

In de maanden na GW150914 werden veel botsingen van zwarte gaten waargenomen (op 15 augustus 2017 al 7, waaronder GW170814, de eerste waarneming met drie detectoren: de twee LIGO en Virgo). Op 17 augustus 2017 deed een nieuwe ontdekking de wereld van de zwaartekrachtgolven schudden: de detectie van een botsing tussen twee neutronensterren via zwaartekrachtgolven en waarvan de elektromagnetische straling (die een groot deel van het spectrum bestrijkt) ook gedetecteerd werd: GW170817. Deze gezamenlijke detectie was een verdere bevestiging van het succes van de observatie van ons heelal door deze nieuwe boodschapper. Deze detectie heeft het onder andere mogelijk gemaakt om nieuwe tests van Algemene Relativiteit uit te voeren door middel van de vergelijking van elektromagnetische en zwaartekrachtstraling, om een beter begrip te krijgen van de toestand van materie in deze extreme omstandigheden en om de mechanismen voor de vorming van zware elementen in ons heelal te bestuderen. Deze gezamenlijke waarneming betekende ook het begin van de *multi-messengerastronomie*, waarbij verschijnselen worden waargenomen door verschillende informatiebronnen (elektromagnetische golven, zwaartekrachtgolven en/of neutrino's) te combineren, en dat sindsdien een belangrijk onderzoeksgebied is, hoewel er sinds GW170817 geen gezamenlijke waarneming meer is geweest. Nadien werden in augustus nog twee botsingen van zwarte gaten waargenomen.

De hierboven beschreven detecties vormen samen wat nu bekend staat als GWTC-1 (Gravitational Wave Transient Catalog 1), de catalogus van de eerste waargenomen zwaartekrachtgolven. Na deze reeks detecties werden de detectoren geüpgraded om ze gevoeliger te maken, voordat een nieuwe observatieperiode begon. Dit wordt regelmatig gedaan, zodat

de detectoren steeds gevoeliger worden. De laatste publicatie komt overeen met GWTC-3, waarin 90 signalen worden gerapporteerd (merk op dat deze catalogi cumulatief zijn), voornamelijk bestaande uit botsingen tussen zwarte gaten, maar ook twee botsingen tussen twee neutronensterren en twee botsingen tussen een zwart gat en een neutronenster. Een representatie van deze waarnemingen wordt gegeven in Fig. 3. Deze waarnemingen hebben ons in staat gesteld een beter inzicht te krijgen in de populatie van compacte objecten in het heelal, nieuwe tests uit te voeren gerelateerd aan de uitdijning van het heelal en de Algemene Relativiteit te testen in regimes die nooit eerder zijn bereikt. Samengevat hebben deze detecties geleid tot een buitengewone vooruitgang in ons begrip van het heelal. Om deze vooruitgang voort te zetten, is de vierde observatieperiode op 24 mei 2023 van start gegaan. Van 16 januari tot 10 april 2024 is er een pauze ingelast om de detectoren bij te werken, om daarna weer verder te gaan. Na meer dan tien maanden in het tweede deel van deze observatieperiode zijn er al meer dan 190 nieuwe kandidaten waargenomen (zie <https://gracedb.ligo.org/superevents/public/O4/>), waardoor onze kennis van het heelal en hoe het in elkaar zit verder zal worden uitgebreid door de waarneming van zwaartekrachtgolven.

Naast botsende compacte objecten worden ook andere bronnen van zwaartekrachtgolven verwacht, hoewel die nog niet gezien zijn geweest. Ten eerste zou er een stochastische achtergrond van zwaartekrachtgolven moeten zijn die voortkomt uit de vroege fases van het heelal of uit de superpositie van talrijke bronnen die we niet afzonderlijk kunnen waarnemen. Een andere mogelijkheid is de explosie van sterren aan het einde van hun leven, bekend als supernova's, die ook relatief intense signalen zouden moeten uitzenden. De huidige detectoren proberen ook zwaartekrachtgolven van zulke objecten waar te



Figuur 3: Representatie van de massa's van zwarte gaten en neutronensterren gedetecteerd door LIGO en Virgo sinds hun eerste detectie en vergeleken met die van vergelijkbare objecten waargenomen via hun elektromagnetische emissie.

nemen, maar hun beperkte gevoeligheid en de lagere amplitude van deze signalen betekenen dat het onwaarschijnlijk is dat ze binnenkort worden gezien.

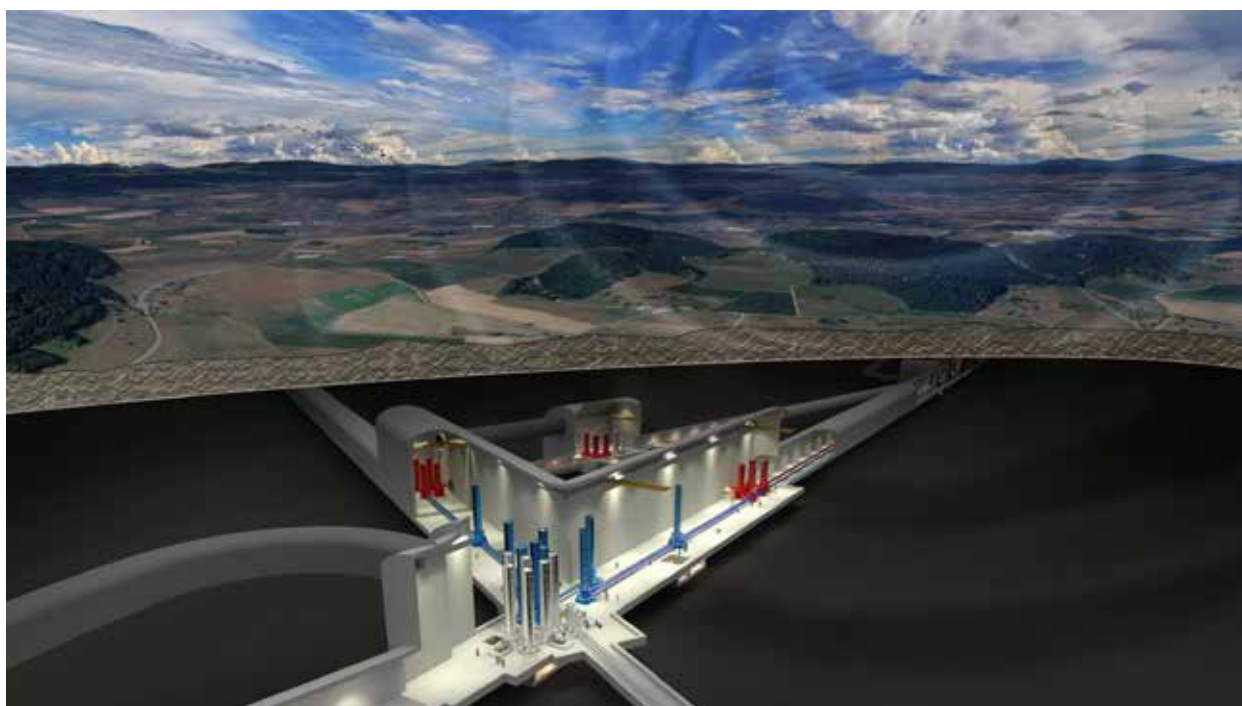
Nieuwe instrumenten voor nieuwe waarnemingen

Het detecteren en bestuderen van de bovengenoemde bronnen zou leiden tot grote vooruitgang in ons begrip van verschillende verschijnselen. Daarom hebben de huidige detectoren een nieuwe manier van waarnemen geïntroduceerd, maar ze bieden geen volledig beeld van het heelal in het spectrum van zwaartekrachtgolven. Daarom is de planning voor de bouw van nieuwe detectoren al begonnen. Dit is met name het geval voor de Einstein Telescope in Europa, geaccepteerd als een Europees project. Hoewel er nog over wordt gediscussieerd, is het huidige ontwerp een driehoekige interferometer met 10 km lange ondergrondse armen en cryogene componenten. Een dergelijk instrument vereist veel technologische ontwikkeling. Een artistieke weergave van de detector is te zien in Fig. 4. Op dit moment zijn er twee belangrijke locaties voorgesteld: Sardinië en de Euregio Maas-Rijn op de grens tussen Nederland, Duitsland en België. Een derde locatie heeft zich onlangs gemeld: Lausitz. Het is dus mogelijk dat een dergelijk observatorium naar België komt, wat een enorme kans zou zijn voor de Belgische wetenschappelijke wereld, gezien de schaal van het project en de buitengewone capaciteiten die worden verwacht. De Einstein Telescope zou onder andere in staat moeten zijn om zwarte gaten met grotere massa's waar te nemen, botsingen van zwarte gaten in zeer vroege fasen van het universum te observeren, wat het bestaan van primordiale zwarte gaten (gevormd in de dichte gebieden van het oeruniversum) zou kunnen bevestigen, supernova's en de stochastische ach-

tergrond van zwaartekrachtgolven te observeren. Dit belooft grote vooruitgang op vele gebieden.

Hoewel de detector nog niet gebouwd is, gonst de wetenschappelijke wereld al van opwinding over dit project. Locatiestudies betreffende de seismologische activiteit, de haalbaarheid van de bouw en de maatschappelijke en economische impact zijn al aan de gang, ook in België. Bovendien zal de hoeveelheid data en waarnemingen die dit nieuwe instrument oplevert ook grote veranderingen vereisen in de manier waarop we informatie over zwaartekrachtgolfbronnen extraheren. Bijgevolg is er ook veel werk nodig en aan de gang over dit onderwerp, om het ontwerp van de detector te sturen en klaar te zijn wanneer deze operationeel zou moeten zijn, wat gepland is rond 2035.

Er zijn ook plannen voor een nieuwe generatie detectoren in de Verenigde Staten, Cosmic Explorer, die dezelfde soorten bronnen moet waarnemen als de Einstein Telescope. Daarnaast wordt er ook gewerkt aan de LISA-missie, een detector in de ruimte die rond 2035 operationeel zou moeten zijn. Deze zou bestaan uit drie satellieten in een driehoekige constellatie met 2,5 miljoen kilometer lange armen en zou de aarde in haar baan rond de zon volgen. Door de lengte van de armen zou dit instrument zwaartekrachtgolven kunnen waarnemen van nog zwaardere objecten, zoals botsingen van superzware zwarte gaten (tienduizend tot tien miljoen keer zwaarder dan de zon) of van de evolutie van de baan van een zwart gat met stellaire massa rond een superzwaar zwart gat. De combinatie van huidige en toekomstige detectiemethodes zal ons in staat stellen om een breed spectrum en een groot aantal bronnen van zwaartekrachtgolven te bestrijken.



Figuur 4: Artistieke weergave van Einstein Telescoop. © Nikhef

De betrokkenheid van de Koninklijke Sterrenwacht van België bij deze nieuwe methode om het heelal te observeren

Al vele jaren is de Koninklijke Sterrenwacht van België betrokken bij verschillende missies en studies over de observatie van de omgeving waarin we leven, gaande van de planeet aarde tot verre astrofysische objecten. Het is dan ook vanzelfsprekend om de observatie van het heelal via zwaartekrachtgolven toe te voegen aan de lijst van onderzoeksgebieden, vooral als we rekening houden met de interesse voor het land als mogelijke locatie van de Einstein Telescoop. Bovendien zijn expertisedomeinen die al aanwezig zijn op de Sterrenwacht, zoals astrofysica en technieken voor de precieze meting van tijd en seismologie, belangrijk in de voorbereiding en het succes van dergelijke projecten in België. Naast de ontwikkeling van dit onderzoeksonderwerp is het ook de bedoeling om de Sterrenwacht op te nemen in de internationale wetenschappelijke gemeenschap van zwaartekrachtgolven, in het bijzonder in de Einstein Telescope Collaboration, waar veel van de vaardigheden die ter plaatse aanwezig zijn belangrijk zijn voor het succes van het project.

De activiteiten van de Sterrenwacht gebruiken om zwaartekrachtgolven op een nieuwe manier te zoeken

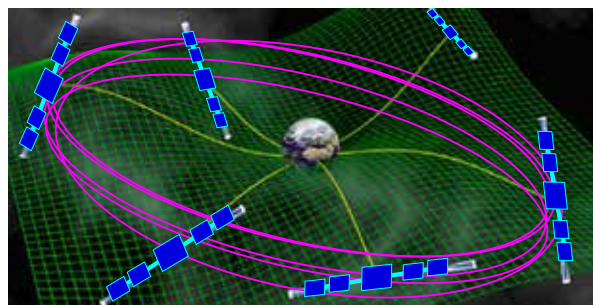
Naast de opname van de Sterrenwacht in de internationale gemeenschap van zwaartekrachtgolven, is er ook interesse om bestaande projecten toe te passen op onderzoek naar deze kosmische golven. Dit geldt bijvoorbeeld voor het gebruik van geopositiesatellieten in de zoektocht naar een stochastische zwaartekrachtgolfachtergrond.

Het gps-systeem wordt in het dagelijks leven gebruikt als een nauwkeurig plaatsbepalingssysteem. Als we het over gps hebben, hebben we het over de constellatie van Amerikaanse satellieten. Maar andere dergelijke systemen zijn: Rusland (Glonass), China (Beidou) en Europa (Galileo). Omdat deze systemen interoperabel zijn, kan elke smartphone al deze satellieten oppikken, ook wel GNSS (Global Navigation Satellite System) genoemd. Het is een weinig bekend feit dat plaatsbepaling per satelliet eigenlijk de meting is van de reistijd van een elektromagnetisch signaal tussen de satelliet en de GPS-ontvanger. Aangezien het signaal met de snelheid van het licht reist, vereist een nauwkeurigheid van 30 cm een tijdmeting tot op een miljardste van een seconde. GNSS-satellieten dragen daarom atoomklokken met zich mee en elke constellatie heeft een referentietijd die tot op een miljardste van een seconde nauwkeurig is. De sterrenwacht speelt een actieve rol in de ontwikkeling en werking van het Galileo-tijdsysteem.

Bovendien moeten de banen van de satellieten zeer nauwkeurig bekend zijn. Het signaal dat de satelliet uitzendt, bevat zijn

positie. Een fout in de positie van de satelliet heeft daarom een directe invloed op de meting van de positie van de waarnemer. Voor gevoelige toepassingen zijn achteraf nauwkeurige, gecorrigeerde baangegevens beschikbaar. De hoogte van de Galileo-satellieten is bijvoorbeeld 23.000 km voor een baan-nauwkeurigheid van ongeveer 2,5 cm.

Als afwijkende toepassing van hun oorspronkelijke doel, zouden we ons kunnen voorstellen dat GNSS-satellieten worden beschouwd als gigantische detectoren voor zwaartekrachtgolven. Aangezien het doel van GNSS-constellaties is om afstanden te meten, zou de verandering in relatieve lengte veroorzaakt door de passage van een zwaartekrachtgolf een impact hebben op de afstand tussen de satelliet en de ontvanger. Helaas is de huidige precisie van de banen niet voldoende om zwaartekrachtgolven op dezelfde manier waar te nemen als aardse detectoren.



Figuur 5: Artistieke weergave van het effect van zwaartekrachtgolven op GNSS-satellietbanen. © David Champion, aanpassingen: Bruno Bertrand

Voor zwaartekrachtgolven waarvan de frequentie een veelvoud is van het omgekeerde van de omlooptijd, leidt hun invloed op de banen tot een netto-effect bij elke omwenteling van de satelliet, een effect dus op een precieze frequentie die 'resonantie' wordt genoemd. Op deze manier leidt de voortdurende interactie tussen zwaartekrachtgolven en de bijna cirkelvormige banen van GNSS-satellieten tot een lichte vervorming. Naarmate de maanden verstrijken, nemen de banen een meer elliptische vorm aan en veranderen andere parameters, zoals de rotatieperiode en de inclinatie. Het is dit potentieel detecteerbare resonantie-effect dat de onderzoekers van de Sterrenwacht proberen te identificeren. De moeilijkheid ligt in het onderscheiden van het subtiele effect van zwaartekrachtgolven van andere bekende effecten, zoals die van zonnestraling, waarover de Sterrenwacht al expertise bezit. Uiteindelijk zouden de frequenties van zwaartekrachtgolven die gedetecteerd worden door GNSS-constellaties onbereikbaar zijn voor de huidige detectoren. Dit zou dus een primeur zijn, en des te opmerkelijker omdat de materiaalkosten nul zouden zijn, aangezien bijna 30 jaar aan klok- en baangegevens al vrij beschikbaar zijn, wachtend om geanalyseerd te worden.

METEORIETEN UIT ANTARCTICA

Belgisch geleid team van onderzoekers
keert terug met indrukwekkende vondst

Basiskamp met de berg Verhaegen op de achtergrond. © ULTIMO 2024-2025



Een internationaal team, geleid door Belgische wetenschappers, heeft 115 meteorieten gevonden in Antarctica, met een gewicht van meer dan 2 kg, tijdens de lopende BELgian Antarctic Research Expedition 2024-2025 (BELARE).

Terwijl eerdere succesvolle missies waarin meteorieten werden gezocht in 2009-2010, 2010-2011, 2012-2013, 2018-2019 en 2022-2023 zich richtten op de blauwe ijskappen in de buurt van het Belgische zero-emissie Princess Elisabeth-station in Antarctica, waar de Belgische onderzoeksteams zich vaak oriënteren en trainen voordat ze het veld ingaan, vond de campagne van 2024-2025 plaats in het afgelegen Belgica-gebergte van Antarctica, meer dan 300 km ten zuidoosten van het onderzoeksstation. Bovendien vond het team ook verschillende duizenden micrometeorieten, kosmische stofdeeltjes van minder dan 2 mm in diameter, en een groot aantal stalen van ijs en gesteenten. Dit onderzoek werd mogelijk gemaakt door financiering van het Federaal Wetenschapsbeleid (Belspo) en vereiste zware logistieke ondersteuning door het International Polar Foundation (IPF), dat verantwoordelijk is gesteld voor het beheer van het Princess Elisabeth onderzoekstation door het Belgische Poolsecretariaat.



Typisch voorkomen van een meteoriet in een morene nabij de Notre-Dame-de-Lorette-berg: er verschijnen donkere, dichte, morfologisch anders uitziende stenen, soms met fusion crust als gevolg van de doorgang door de atmosfeer. Meteorieten worden geconcentreerd aangetroffen in gebieden met blauw ijs, waar de ijsstroom wordt belemmerd door nunataks of bergketens en waar katabatische winden het ijs wegblazen en begraven meteorieten naar de oppervlakte brengen. © ULTIMO 2024-2025

Het meteoriet-team, bestaande uit drie wetenschappers van Belgische universiteiten - Prof. Dr. Steven Goderis van de Vrije Universiteit Brussel, evenals Prof. Dr. Vinciane Debaille en Dr. Gabriel Pinto van de Université libre de Bruxelles - en Dr. Hamed Pourkhorsandi, een onderzoekswetenschapper van het Institut de Recherche pour le Développement in Frankrijk, samen met twee IPF-veldgidsen Martin Leitl en Paul-Philippe Dudas, maakten een eerste stop in het Balchenfjella-gebied op zoek naar meteorieten, vooraleer ze op 15 december naar het Belgica-gebergte reisden. Het Belgica-gebergte, gelegen in de Koningin Maud Land regio in Oost-Antarctica, werd ontdekt door een Belgisch expeditieteam tijdens de International Geophysical Year Polar Expedition in 1958, tijdens een verkenningsvlucht met vliegtuig. De verkenning moest echter worden gestopt nadat het vliegtuig daar op de blauwe ijskappen crashte. De bergen werden opnieuw bezocht door Belgische wetenschappers in de jaren '60, maar werden sindsdien niet meer bezocht door een Belgisch wetenschappelijk team.



Micrometeorieten teruggevonden in het Belgica-gebergte, schaal boven de afbeelding. Micrometeorieten, met een diameter tussen 50 micrometer en 2 mm, zijn bijzonder belangrijk om de oorsprong en evolutie van het zonnestelsel te begrijpen. Ze bevatten informatie die verschilt van die van grotere meteorieten en kunnen afkomstig zijn van onbekende asteroïden. © ULTIMO 2024-2025

Meteorieten kunnen worden gevonden op blauwe ijsgebieden, waar bedolven bergketens gletsjers omhoogduwen en het ijs wordt geërodeerd door sterke katabatische winden. Systematische zoekprogramma's lopen al sinds de jaren '70, aangezien elke meteoriet relevante informatie bevat over de vorming en evolutie van het zonnestelsel en de hemellichamen, waaronder de aarde, de maan en Mars, evenals de herkomst van water, vluchtige stoffen en organisch materiaal op aarde, enz.

Eerdere plannen om per containerkonvooi te reizen werden vervangen door transport via lucht vanwege moeilijk terrein. De omstandigheden in het basiskamp (in feite tenten) waren zwaar, zelfs voor de Antarctische zomer, met temperaturen die tot -31°C daalden door de *wind chill* als gevolg van sterke winden. Het team van onderzoekers vertrok elke dag op zoek naar meteorieten met sneeuwscooters in een V-vormige formatie, zodat ze grote gebieden gemakkelijker konden dekken.

Imposanter dan het aantal meteorieten was de diversiteit aan soorten meteorieten die werden gevonden. De meteorieten omvatten ten minste twee achondrieten (stenige meteorieten die de mantels van andere planeten vertegenwoordigen) en verschillende koolstofrijke chondrieten, de meest primitieve meteorieten die qua samenstelling lijken op het oorspronkelijke materiaal van de zonnenevel, de enorme, draaiende wolk van gas en stof die ons zonnestelsel ongeveer 4,6 miljard jaar geleden vormde.



Overblijfselen van het Belgische vliegtuig dat in 1958 neerstortte in het ijsveld rond de Notre-Dame-de-Lorette-berg. In de omgeving van het vliegtuigwrak werden verschillende meteorieten gevonden. © ULTIMO 2024-2025



Wanneer er een meteoriet in het veld wordt gevonden, worden de GPS-positie en het voorlopige nummer genoteerd, waarna de steen in een plastic zak wordt gedaan. De meteorieten worden bevroren bewaard voor hun reis naar het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen en worden vervolgens met zorg ontdooid om elke wijziging van de monsters te voorkomen. © ULTIMO 2024-2025

‘Elk nieuwe (micro)meteoriet biedt een essentieel stukje van de puzzel die we proberen te maken,’ zei Prof. Goderis over het belang van de monsters die hij en zijn collega’s vonden. ‘Op basis van sommige meteorietfragmenten kunnen we leren over de planetaire differentiatie en botsingen die plaatsvonden in het vroege zonnestelsel, en in andere fragmenten vinden we prebiotische moleculen die nodig zijn voor de evolutie van leven,’ voegde Prof. Debaille eraan toe.



Het zoeken naar meteorieten vindt plaats per skidoo op de blauwe ijsvelden, vaak bedekt met sneeuw en sneeuwduinen, genaamd sastrugi. © ULTIMO 2024-2025

De meteorieten zullen naar het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen in Brussel worden gestuurd voor het ontdooien, conservering en gedetailleerde classificatie, waarna ze beschikbaar worden gesteld voor onderzoek door de betrokken onderzoeksteams, evenals door de internationale wetenschappelijke gemeenschap. De mooiste stukken zullen worden tentoongesteld aan het publiek.

International Polar Foundation (IPF)

IPF is een Stichting van openbaar nut, opgericht in 2002 door Alain Hubert met wetenschappelijke persoonlijkheden uit de academische wereld. Haar missie is het ondersteunen van internationaal poolwetenschappelijk onderzoek. Ook was IPF initiatiefneemster van het station Princess Elisabeth op Antarctica, het eerste zero-emissie station, met het oog op het behoud van de Belgische aanwezigheid op Antarctica en het nastreven van haar ambitie om burgers die met klimaat- en milieu-uitdagingen te maken hebben ten dienste te staan.

(Bron: VUB/ULB)



Close-up van een koolstofhoudende chondriet uit het Belgica-gebergte, die enkele van de oudste gecondenseerde fasen van de Zonnenevel bevat (witte inclusies). © ULTIMO 2024-2025



Lokaal archief Wallonië

Essentiële steun voor Waalse lokale besturen

Marc Focant

Via het project 'Lokaal archief Wallonië' biedt het Rijksarchief ondersteuning aan lokale besturen bij het beheren van hun archief. Documenten met betrekking tot de plaatselijke geschiedenis worden zo in optimale omstandigheden bewaard en ter beschikking gesteld van het publiek

Concept en doelstellingen

Adviseren, inspecteren, toestemming geven om documenten te vernietigen, en soms sancties opleggen zijn basistaken van het Rijksarchief inzake de lokale overheden, en die staan er vaak alleen voor wanneer ze geconfronteerd worden met de massa documenten die sinds de gemeentefusies van 1977 zijn achtergebleven. Door een te krap budget zijn ze soms niet in staat het probleem aan te pakken. Het project Lokaal archief Wallonië kan een ambulante archivaris ter beschikking stellen om problemen met overvolle archieflokalen te helpen oplossen.

Helaas zijn de vaststellingen tijdens de ingrepen bijna altijd dezelfde: een gebrek aan budget, interesse en wilskracht in de afgelopen vijftig jaar heeft geleid tot een aftakeling van plaatselijke historische archieven. Bovendien heeft de overdracht van archieven bij de fusie van de gemeenten soms tot verliezen geleid. Het belangrijkste doel van het project is om de archieven te redden door ze te inventariseren en ze op te slaan bij het Rijksarchief, zodat ze gratis ter beschikking kunnen worden gesteld aan het publiek. Het project biedt administraties ook

hulp bij het beheren van hun lopende documentatie. Honderden strekkende meters werden door het projectteam in heel Wallonië geordend en sinds de start van het project werden tonnen archieven vernietigd.



Schade aan de archieven. © Lokaal archief Wallonië

Het project ging in 2010 van start in de provincie Luxemburg en breidde zich in 2013 uit tot Namen, in 2014 tot Henegouwen en Luik, in 2017 tot Brabant en in 2022 tot Doornik. In 2025 telt het team 7,5 voltijdse equivalenten en 165 lokale overheden waren of zijn partners in het project.

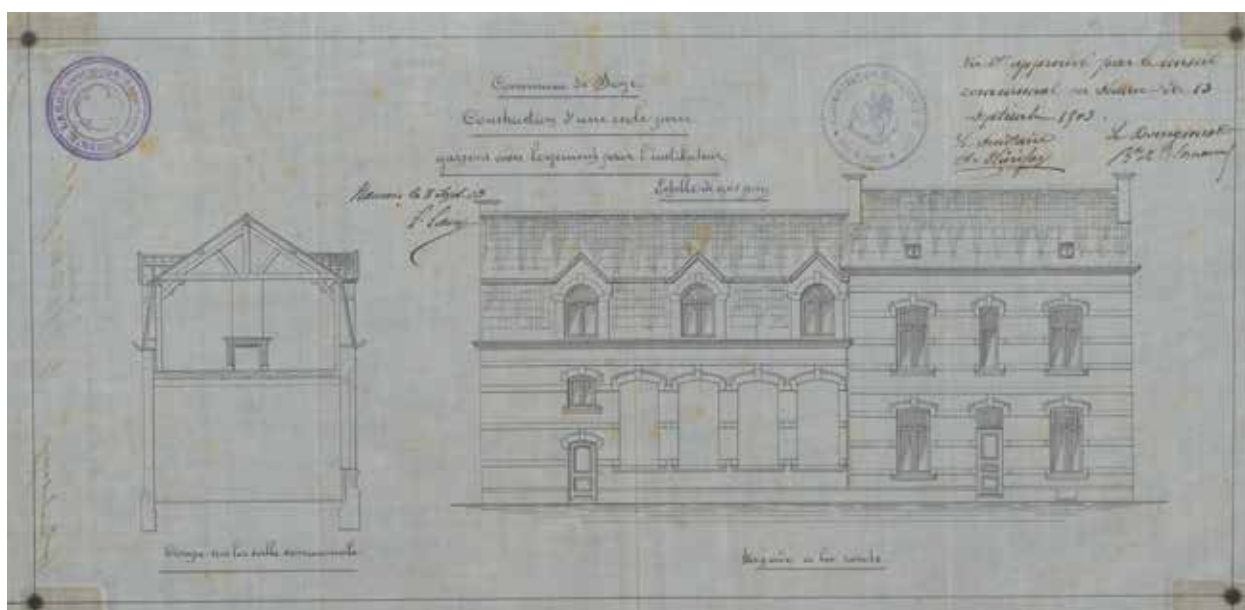
Selectie- en eliminatiefases

In tegenstelling tot andere overheidsdiensten zijn lokale overheden niet verplicht door de Archiefwet van 1955 om hun archieven over te dragen aan het Rijksarchief. Een tussenkomst van het project gebeurt daarom op verzoek en tegen een vergoeding voor het ter beschikking stellen van een ambulante archivaris.

De grootste gemeentefusie sinds het einde van de Tweede Wereldoorlog vond plaats op 1 januari 1977. Deze datum werd door het Rijksarchief gekozen als referentiepunt om de histo-

rische en de tussentijdse archieven van de lokale besturen te scheiden. In eerste instantie nam het projectteam de taak op zich om de archieven te identificeren die dateerden van voor de gemeentefusies. In de meeste gevallen waren deze archieven geordend ter voorbereiding van de fusies en bleven ze vervolgens opgeslagen op zolders of in kelders zonder te zijn ontsloten voor onderzoek. Deze archieven zijn vaak overhaast verplaatst, uit hun dozen gehaald, en zonder ordening in veel gevallen zomaar op de grond gelegd. De tijdsduur en verwaarlozing hebben stof, ongedierte en verval meegebracht. Helaas hebben ook brand en water - vooral in juli 2021 - de ongeschikte archiefruimten aangetast, met alle gevolgen van dien voor de documenten. De gemeentelijke archiefverantwoordelijken, die vaak op vrijwillige basis worden aangesteld en geen archiefopleiding hebben genoten, staan meestal machteloos tegenover deze situaties. Nadat de archieven zijn overgedragen, geïdentificeerd en, indien nodig, gestofzuigd of gerestaureerd, worden ze door projectmedewerkers geïnventariseerd en opnieuw verpakt. Ze worden bewaard in de verschillende provinciale depots van het Rijksarchief, maar blijven eigendom van de besturen en zijn onderworpen aan een bewaargevingsovereenkomst.

Op basis van selectielijsten en in overeenstemming met de wetgeving organiseert het team vervolgens de selectie van de tussentijdse en lopende archieven. Net als andere historische documenten worden deze archieven meestal gewoon ter plaatse opgeslagen, waarbij ze de ruimte innemen die nodig is voor een goede bewaring van documenten die administratief, juridisch of historisch nut hebben. Het team stelt de nodige vernietigingen voor en helpt de gemeentediensten bij de herinrichting van hun lokalen. Die voorstellen worden goedgekeurd door de Gemeenteraad in het geval van een gemeentebestuur, of door de Raad voor maatschappelijk welzijn in het geval van een OCMW, en door de afgevaardigde van de algemeene rijksarchivaris. Het optimaliseren van het gebruik van de ruimtes en het sensibiliseren van de archiefvormers maken het mogelijk de bewaring in de archieflokalen te verbeteren en tegelijk wordt ook het zoekingswerk van de diensten vergemakkelijkt.



Plan voor de bouw van een jongensschool met onderkomen voor de onderwijzer, 1903. © Rijksarchief te Namen, archief van de gemeente Soye, nr. 1158.

Hulpregister van bedienden en arbeiders, 1894. © Rijksarchief te Bergen, archief van de gemeente Forchies-la-Marche, in verwerking.

Bewustmaking en opleiding van de archiefvormers

Het sensibiliseren van archiefvormers is een van de oorspronkelijke opdrachten van het Rijksarchief, en de algemene directies en de diensten bewustmaken voor de waarde van plaatselijke archieven is eveneens een belangrijke taak. Met dit in het achterhoofd heeft de instelling, in samenwerking met het project 'Lokaal archief Wallonië', brochures gepubliceerd voor gemeentebesturen, OCMW's en kerkfabrieken, naast selectielijsten bestemd voor gemeenten, OCMW's en politiezones. De verantwoordelijken van de Rijksarchieven in de provincies geven advies en antwoorden op vragen van de administraties. Het project 'Lokaal archief Wallonië' probeert de diensten bewust te maken van de noodzaak van goed archiefbeheer en organiseert opleidingen om de bewaring en archivering van documenten te verbeteren.

Artikel 100 van de Gemeentewet en, meer recentelijk, artikel L1123-28 van de *Code de la démocratie locale et de la décentralisation* bepalen dat de verantwoordelijkheid voor het bijhouden van het archief bij de Gemeenteraad ligt. Artikel 45 van de organieke OCMW-wet kent eenzelfde verantwoordelijkheid toe aan de algemeen directeur, onder het gezag van de voorzitter van de Raad voor maatschappelijk welzijn. Er mogen geen stukken worden verkocht of verwijderd uit de archiefbewaarplaats en de documenten moeten in goede staat worden bewaard en beschikbaar zijn voor het publiek. In de praktijk is de situatie complexer. De algemene directies zijn niet altijd op de hoogte van deze bepalingen en het archiefbeheer is vaak niet prioritair als gevolg van lokale budgettaire beperkingen. Bovendien hechten veel administraties onvoldoende belang aan de documentatie die ze vormen. Toch is het bijhouden van archief van vitaal belang voor een goede werking van de administratie, zowel voor de continuïteit ervan als voor een juridische follow-up.

Af en toe zien administraties historici of mensen die voeling hebben met het erfgoedaspect van documenten hun rangen vervoegen, en voor deze medewerkers zijn hun nieuwe verantwoordelijkheden een echt stokpaardje. Dergelijke gevallen zijn echter zeldzaam en meestal worden verzoeken om interventie van het project of de invoering van positieve en innovatieve acties door de administratie zelf alleen uit noodzaak gedaan. Het project wordt om verschillende redenen gecontacteerd: uit een brandpreventierapport blijkt dat het risico op brand te groot is... Wat kan er gedaan worden? Om kosten te besparen moeten de lokalen opnieuw worden ingericht, maar de archieven liggen er... Wat kan er gedaan worden? Centraliseren om de burgers meer faciliteiten te bieden, maar verhuizen betekent dat ook aan de archieven moet worden gedacht... Wat kan er gedaan worden? Het project 'Lokaal archief Wallonië' is er elke keer om advies te geven, te sensibiliseren, verbeteringen aan te brengen en lokale archiefbestanden te ontsluiten voor onderzoek.

Bevolkingstabel, 1823. © Rijksarchief te Namen, archief van de gemeente Aublain, in verwerking.



Documenten uit het dossier over het personeel dat door het Duitse leger is gevorderd om het fort van Marchovelette te bewaken, 1940-1943. © Rijksarchief te Namen, archief van de gemeente Marchovelette, nr. 242.

Archiefbewaring en -ontsluiting

De overdracht van archieven naar het Rijksarchief maakt het mogelijk om de documenten beter te bewaren en beschikbaar te stellen voor het publiek. Tevens kunnen archiefbestanden die voorheen door voormalige administraties werden overgebracht worden vervolledigd en kunnen links worden gelegd tussen gegevens in de archieven van de toezichthoudende organen.

De diversiteit en de specifieke lokale kenmerken van deze archieven maken ze tot uiterst rijke bronnen op cultureel, sociaal en zelfs economisch vlak. De gemeentelijke archiefbestanden van het Rijksarchief bestrijken, op enkele uitzonderingen na, de periode 1800-1976. 1800 was het jaar van de oprichting van gemeenten door de wet van 28 pluviôse an VIII (17 februari 1800), en 1976, het laatste jaar voor de fusie die hierboven reeds ter sprake kwam. De gemeentelijke prerogatieven zijn zeer ruim aangezien, zoals voorzien in het begrip 'gemeentelijke autonomie', de gemeenten in theorie vrij zijn om initiatieven te nemen zolang de betrokken materie niet uitgesloten is van hun bevoegdheid. Sommige bevoegdheden zijn verdwenen of drastisch ingekrompen, maar het plaatselijk bestuur is sinds de oprichting in wezen ongewijzigd gebleven. Het lokale karakter van de archieven houdt in dat zoveel mogelijk mensen kunnen begrijpen wat er gezegd wordt en onderzoek kunnen doen. De mogelijkheden tot globale of specifieke studies zijn talrijk, bijna oneindig.

Naast de vele mogelijkheden voor onderzoek naar genealogie, lokale politieke geschiedenis, militaire aangelegenheden, fiscaliteit of ruimtelijke ordening, is het ook mogelijk om minder bestudeerde thema's aan te snijden aan de hand van documenten die minder vaak werden geraadpleegd. Het gemeentelijk beheer van de volksgezondheid en de hygiëne kan bijvoorbeeld bestudeerd worden aan de hand van dossiers over vaccinatie, de controle op gevaarlijke inrichtingen of op dieren.

Een analyse van het beheer van de openbare orde is mogelijk aan de hand van lokale verordeningen en reglementen die de rol van de lokale politie en het dagelijkse leven van de veld-

wachter belichten, of door de activiteiten van de gerechtelijke politie, gedocumenteerd door veroordelingsberichten. De openbare veiligheid kan ook verder worden uitgediept op het gebied van brandbestrijding, dankzij de dossiers over het beheer van de brandweerdiensten die bij de grote administraties worden bewaard.

Het beheer van sociale zaken, gedeeltelijk overgedragen aan de voorgangers van het OCMW, omvat verschillende aspecten zoals hulp aan behoeftigen, gehandicapten of werklozen, opvolging van natuurrampen en naleving van de regelgeving inzake vrouwen- en kinderarbeid. Vóór de communautarisering speelde onderwijs een zeer belangrijke rol in de lokale besturen, zoals blijkt uit de lijsten met ingeschreven leerlingen, schoolorganisatiedossiers, subsidieaanvragen, dossiers voor financiële steun aan leerlingen en projecten voor het inrichten van klaslokalen.



Toestand van de archiefruimten, 2023. © Lokaal archief Wallonië



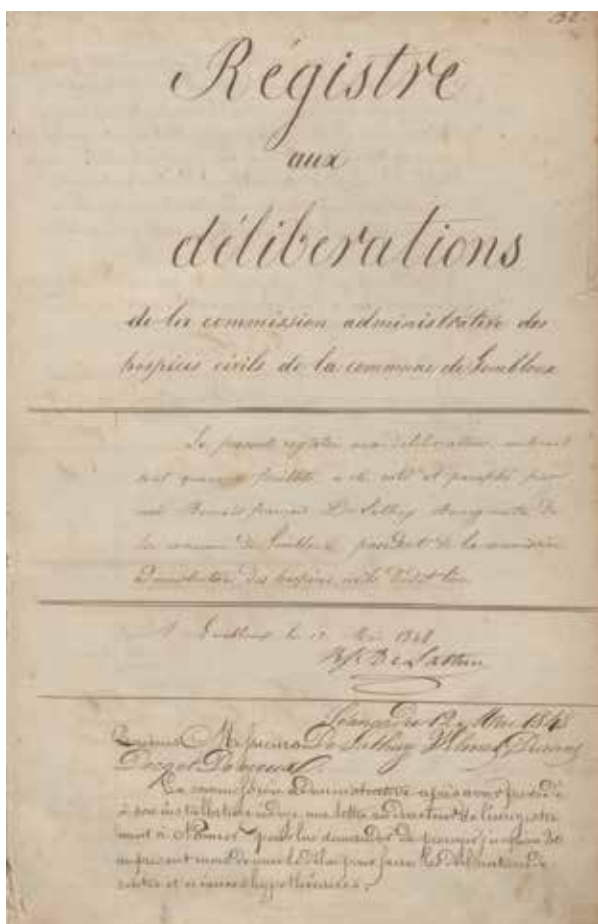
Vernietigingsfase, 2024. © Lokaal archief Wallonië

Een meer globale en vergelijkende aanpak tussen verschillende administraties in hetzelfde arrondissement of dezelfde regio zou het mogelijk maken om lokale beslissingen te onderzoeken in relatie tot de voorschriften van de voogdijoverheden. Onlangs hebben studenten hun onderzoek toegespitst op de reacties van de overheden op de Spaanse griepcrisis door registers van beraadslagingen en gemeentelijke dossiers over volksgezondheid te koppelen aan controledocumenten van de provinciale overheid.

Voor een OCMW en zijn rechtsvoorgangers, de Weldadigheidsburelen en de Commissies van Openbare Onderstand, is eventueel onderzoek ingewikkelder. Die moeilijkheid is enerzijds te wijten aan het kleinere volume aan documenten dan in de gemeentelijke archieven en anderzijds aan de manier waarop de diensten werken, namelijk hun gestandaardiseerd dossierbeheer. Statistische analyses van de sociale bijstand, het bestuderen van de reacties op historische gebeurtenis-

sen (bijvoorbeeld aan de hand van de dossiers van de civiele hulpverlening), onderzoek naar de algemene organisatie van het OCMW in verhouding tot het gevoerde beleid en analyses van het beheer van de opvangvoorzieningen verdienen de voorkeur.

Voor een kerkfabriek is onderzoek ook beperkt door de hoeveelheid beschikbare archieven en door de bevoegdheden van de instelling. Er moet rekening mee worden gehouden dat dit geen parochiearchieven zijn, maar documenten die zijn gevormd door de instantie die verantwoordelijk is voor het onderhoud van de gebedshuizen en het beheer van de eigendommen en fondsen die aan de eredienst zijn toegewezen. Met dit in gedachten moet de voorkeur worden gegeven aan studies die zich richten op het beheer van roerend en onroerend erfgoed, evenals de interne organisatie, met name op basis van documenten zoals beraadslagingsregisters.



Register van de beraadslagingen van de Administratieve Commissie van de Burgerlijke Godshuizen van de gemeente Gembloux, 1848-1907. © Rijksarchief te Namen, archief van de Openbare Onderstand van Gembloux, in verwerking.



Lijst van kinderen uit Chapelle-lez-Herlaimont die sneuvelden op het veld van eer, 1919. © Rijksarchief te Bergen, archief van de gemeente Chapelle-lez-Herlaimont, in verwerking.

Op voorwaarde dat de raadplegingstermijnen zijn overschreden, is het ook mogelijk om te kijken naar personen die op een bepaald moment de spil van de administratie waren. Dit opent de weg naar onderzoek dat zich richt op de rol van secretaresses, ontvangers, leraren, veldwachters en vele andere lokale spelers. Er kan zowel specifiek als globaal onderzoek worden gedaan naar loopbaantrajecten of er kan worden vergeleken met andere naburige besturen.

Besluit

Het werk dat wordt uitgevoerd in de partneradministraties is een essentiële stap om te anticiperen op toekomstig onderzoek. Toegang verschaffen tot historische documenten was een van de eerste fundamente van het project 'Lokaal archief Wallonië'. De bevoegdheden evolueren echter en de documentaire productie vertraagt niet. Als gevolg hiervan zullen veel onbekende aspecten van historische archieven onderzoekers en liefhebbers van heemkunde nieuwe analyseperspectieven bieden dankzij de bewustmaking voor het belang van de documenten en de reorganisatie van het archief.

Meer

Informatie over het project 'Lokaal archief Wallonië' vindt u op de webpagina: www.arch.be/index.php?l=nl&m=lopend-onderzoek&r=onderzoeksprojecten&pr=lokaal-archief-wallonie-vrijwaring-en-valorisatie-van-lokaal-archivalisch-erfgoed

De auteur

Marc Focant heeft een masterdiploma Geschiedenis van de Université catholique de Louvain. In 2018 werd hij wetenschappelijk attaché bij het project 'Lokaal archief Wallonië' en in 2023 werd hij de verantwoordelijke ervan. Hij is de auteur van iets meer dan 80 inventarissen van plaatselijk archief.

Personnel du Couvent de Burdinne. (Roubaix & Liège)

Noms d'hommes	Lieux et date de naissance	Nationalité
Bonnamy Louise	S' Menore (Dura) 6 Avril 1846	Belge
Peltinmange Marc Pauline	S' Menore (Dura) 18 Juillet 1847	Belge
Schier Victorine	Bruxelles (Dura) 18 Mars 1840	Belge
Chapuis Emeline	S' Augier (Dura) 26 Octobre 1852	Belge
Christophe Seraphine	S' Augier (Dura) 11 Juin 1848	Belge
Guillot Benoit	S' Menore (Dura) 17 Mars 1847	Belge
Monflet Lucie	Berriat (Dura) 12 Septembre 1847	Belge
Di Bielle Seraphine	Monte d'Amillan (Dura) 18 Avril 1847	Belge
Vachon Honorine	La Sallette (Dura) 19 Mars 1855	Belge
Desier Marie	S' Paul (Dura) 21 Janvier 1854	Belge
Sauvage Emma	Enlly (Dura) 16 Mars 1862	Belge
Deconnoy Leonline	Speyer (Dura) 10 Juillet 1864	Belge
Le Roy Anne Marie	Kocherai (Dura) 17 Août 1870	Belge
Goussin Josephine	Quimper (Dura) 26 Mars 1876	Belge
Leclerc Elisabeth	Bille (Dura) 22 Avril 1880	Belge
Guillot Eugénie	Angie (Dura) 6 Avril 1881	Belge
Ellet Fanny	Vernier (Dura) 5 Avril 1882	Belge
Arbaum Juliette	Mechelen (Dura) 7 Septembre 1884	Belge
Arbaum Marie	S' Offici (Dura) 24 Mars 1881	Belge
Geroge Pauline	Chenay (Dura) 18 Janvier 1889	Belge
Vachon Marie	Arbelle (Dura) 25 Octobre 1894	Belge
Combet Françoise	Menore (Dura) 14 Mai 1897	Belge
Hollwalle Lucille	Wielbrunne (Dura) 25 Avril 1860	Allemande
Kramer Marie Mathieu	Sanderhove (Dura) 15 Janvier 1891	Allemande
Grand Marie	Lyndheim (Dura) 20 Mars 1891	Allemande
Diacton Louise	Villa di Villa (Dura) 27 Mars 1892	Allemande
Sauvage Jeanne	Sengere (Dura) 17 Août 1896	Belge
De Bovi Marie	Sengere (Dura) 27 Mars 1891	Belge
Diacton Marie	Villa di Villa (Dura) 2 Avril 1896	Belge
Eris Sabine	Leclerc (Dura) 26 Janvier 1891	Belge
Escoffier Angélique	Leclerc (Dura) 10 Mai 1891	Belge
Leclerc Josephine	Sengere (Dura) 21 Août 1899	Belge
Sengere Marie	Sengere (Dura) 15 Août 1891	Belge
Diacton Josephine	Sengere (Dura) 15 Août 1891	Belge
Diacton Marie Léonie	Sengere	Anglaise

Personneelslijst van het klooster Chartreuses de Burdinne, 1916. © Rijksarchief te Luik, archief van de gemeente Burdinne, nr. 297.



EEN MISSIE op glad terrein

Hoewel satellietdetectie het mogelijk maakt om metingen te doen op regionale schaal, blijven lokale informatie en validatie op de grond cruciaal voor een nauwkeurig begrip van de processen die spelen en de milieucontext. Dit werd nog eens onderstreept door onderzoekers van het STEREO-IV-project LACTOSE van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika tijdens een recente veldcampagne van twee weken in Burundi en de Democratische Republiek Congo.

Gegevens en partnerschappen

Het LACTOSE-project (Slow-moving LANDslides in Changing TrOpical landscapes: dynamics and hillslope connectivity from SpacE - 2023-2026) is een van de 16 projecten die momenteel worden gefinancierd door het STEREO-IV-programma. Dit project heeft als doel te begrijpen hoe natuurlijke en antropogene milieumomstandigheden van invloed zijn op langzaam voortbewegende aardverschuivingen (SMLs voor Slow-Moving Landslides) en te bepalen wat hun sedimentaire bijdrage is aan riviersystemen in veranderende tropische landschappen.

Het projectteam voerde daarom veldwerk uit in twee snelgroeïende Centraal-Afrikaanse steden: Bujumbura (Burundi) en Bukavu (Democratische Republiek Congo). Deze twee steden staan voor verschillende uitdagingen, maar worden sterk gevormd en beïnvloed door intense aardverschuivings- en erosieprocessen. Gedurende twee weken bezochten ze ver-

schillende belangrijke SML-locaties en verzamelden ze hoge-resolutiegegevens om de aardverschuivingsmechanismen en hun interacties met riviersystemen beter te identificeren en te begrijpen.

De bezoeken waren ook een gelegenheid om reeds lang bestaande samenwerkingsverbanden met lokale onderzoekers van de Université de Bujumbura en de Université Officielle de Bukavu te versterken, kennis en ervaring uit te wisselen en te brainstormen over ideeën voor toekomstige samenwerkingsverbanden. De missie bood ook de gelegenheid om een tweede tweedaagse workshop over drones en fotogrammetrie te organiseren, dit jaar gericht op geavanceerde theorie over fotogrammetrie en praktische technieken voor gegevensverwerving.



Een beter begrip voor risicobeoordeling

Sommige van de bezochte locaties zijn het toneel geweest van grote aardverschuivingen die een grote impact hebben gehad op lokale gemeenschappen. Hiertoe behoort een van de dichtstbevolkte actieve SML's ter wereld (zie het artikel 'Acceleration of a large deep-seated tropical landslide due to urbanization feedbacks' in *Nature Geoscience* -https://georis-ka.africamuseum.be/en/section_publications/pub_view?pubid=6385), een aardverschuiving die begin 2024 de rivier die het Kivumeer met het Tanganyikameer verbindt tijdelijk blokkeerde, en een andere die in 2023 een groot scholencomplex ten noordwesten van Bukavu verwoestte. Deze gebeurtenissen, die reactiveringen zijn van oude aardverschuivingen, onderstrepen de dringende noodzaak om inzicht te krijgen in de controlemechanismen, de veroorzakende factoren en de ontwikkeling van deze risico's.

Het LACTOSE-project beantwoordt aan deze behoefte door te proberen ons begrip van aardverschuivingen in snel veranderende tropische landschappen te verbeteren. Dit is een essentiële stap op weg naar een betere risicobeoordeling en een beter begrip van de bredere impact van milieuveranderingen, of die nu door de mens worden veroorzaakt of natuurlijk zijn, op de dynamiek van sedimenten.

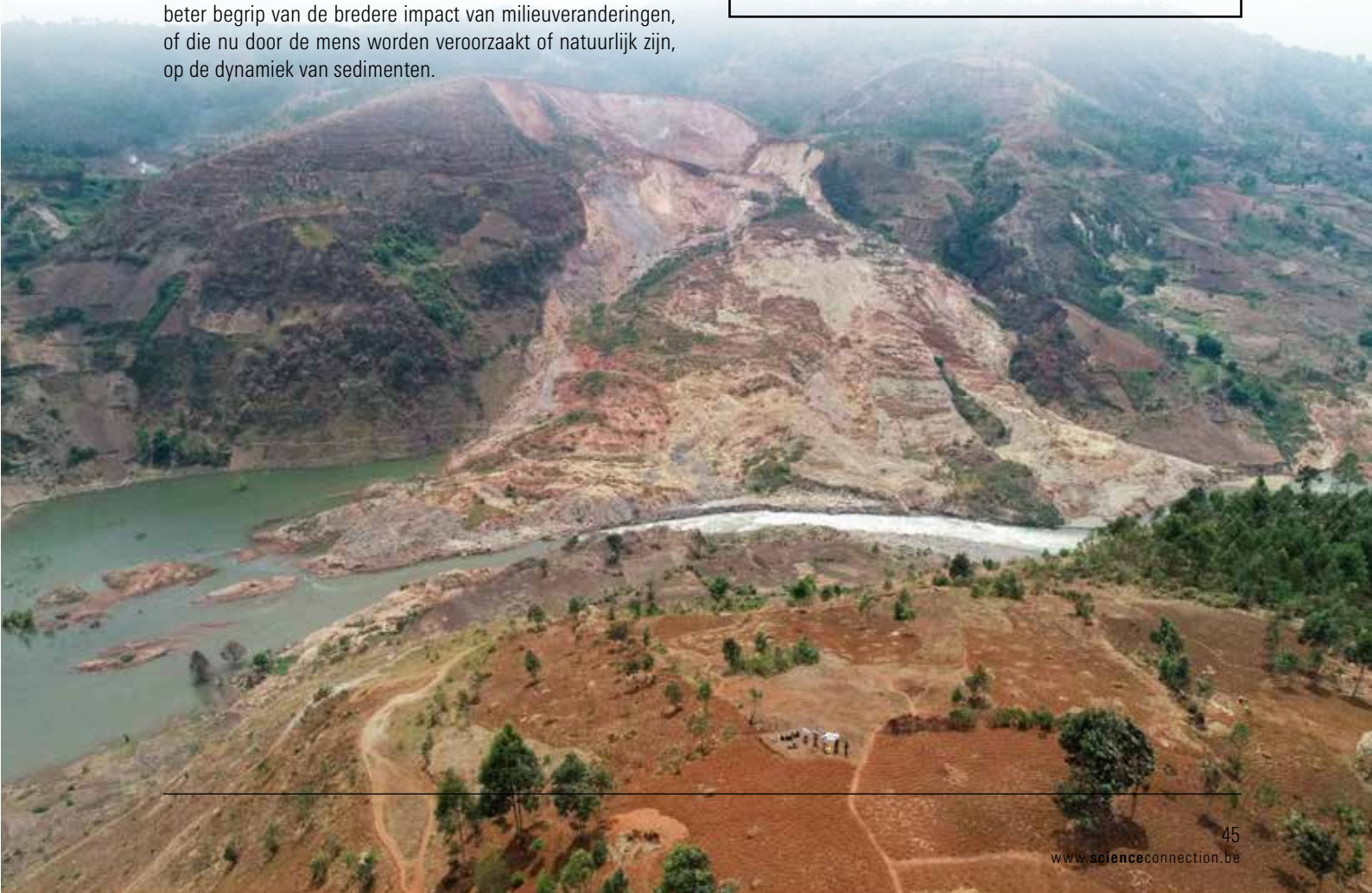
Meer

- Belgisch aardobservatieonderzoeksprogramma STEREO: <https://eo.belspo.be/nl>
- LACTOSE STEREO-project (Slow-moving Landslides in Changing TrOpical landscapes: dynamics and hill-slope connectivity from SpacE): <https://eo.belspo.be/node/6666367>
- Artikel 'Langzaam bewegende aardverschuivingen, een groeiende bedreiging waarvoor de berggemeenschappen de ogen sluiten' op de website van het AfricaMuseum (www.africamuseum.be/nl/research/news/slow_moving_landslides)



De auteur

Dit artikel werd geschreven met de hulp van Antoine Dille, onderzoeker bij de afdeling Aardwetenschappen van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika.



WILD?

Een emotionele ontdekkingsreis
waarbij we de 'wilde beesten'
en onszelf ontmoeten



Allemaal wild?

Tous sauvages ?

Alles Wilde?

Totally wild?

Wat roept 'wilde natuur' bij je op?

De expo *WILD?* confronteert je met verschillende voorstellingen van wild: exotisch, afgelegen, gevaarlijk, ongerept? Verken de grens - welke grens? - die het wilde dier van de mens scheidt. Kijk om je heen, verwonder je en laat twijfel toe... Natuurwetenschappen flirten met filosofie, antropologie en poëzie. Deze tentoonstelling prikkelt je nieuwsgierigheid en schudt je kritische geest wakker.

Films, interactieve elementen en wetenschappelijke collectiestukken werpen een andere blik op domesticatie, safari's, dierenparken (met de vroegere zoo van Brussel!) en dierlijk gedrag. Ontdek het domesticatieverhaal van de wolf en acht andere wilde dieren. Laat je verrassen door Belgische fauna: everzwijn, bever, vos, korhoen, lynx... En pauzeer bij de intrigerende beelden van wildcamera's.

Allemaal wild? Wat is 'wild'?

Wat is de plaats van de mens? Zijn we echt anders dan 'de wilde natuur'? Er zijn veel bedreigingen voor de wilde natuur. Door ons doen en laten vernietigen we als mens zelf een groot deel van onze leefwereld. Is Homo sapiens een bedreiging of zelf bedreigd? Ruimte maken voor andere (dier)soorten en opnieuw leren samenleven: ons voortbestaan hangt ervan af! Er wacht ons een stevige uitdaging... Ben jij klaar om bij te dragen?

Het Muséum d'Histoire naturelle van Neuchâtel (Zwitserland) heeft de tentoonstelling *WILD?* uitgedacht en uitgewerkt. Het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) paste de expo inhoudelijk en vormelijk aan. De tentoonstelling nodigt bezoekers uit om hun relatie met de wereld om hen heen in vraag te stellen aan de hand van 750 m² films, audio- en audiovisuele installaties en games en interactieve elementen.

We willen de band tussen onze bezoekers en de natuur in België versterken door Belgische fauna in de kijker te zetten met eigen stukken uit de rijke collectie van het KBIN en de verhalen erachter. We tonen wildcamerbeelden, opgenomen in verschillende omgevingen. Die illustreren alvast hoe de wilde natuur onder meer in België langzaam terug terrein wint.



© KBIN



> © KBIN

Vanuit onze wetenschappelijke expertise vertellen we het verhaal van de domesticatie van de wolf en van acht andere wilde dieren. We brengen in een filmpje de korte geschiedenis van de zoo van Brussel tot leven aan de hand van historische postkaarten uit ons archief. Die zoo opende in 1851 de deuren in het Leopoldpark, vlak bij ons museum. Het was een mondaine promenade, met dieren en exotische planten om te ontspannen en om interesse in wetenschap aan te wakkeren. Nog geen 30 jaar later ging de zoo failliet door wanbeheer.

De unieke video-installatie van Vlaams acteur en regisseur Herwig Ilegems zet de klassieke relaties tussen mens en dier op zijn kop. *Head to Head* is een film vol emotie en poëzie waarin ze letterlijk oog in oog komen te staan. De acteur benadert de dieren vanuit een gelijkwaardige positie, zonder zich op te dringen. Hij maakt oogcontact, volgt hun blik en imiteert hun gedrag alsof hij hun toestemming vraagt. Wanneer hij voelt dat het dier voldoende op zijn gemak is, laat hij zijn voorhoofd zachtjes op de bek, de neus of het voorhoofd van het dier rusten.

Educatieve omkadering

Voor iedereen: *Parcours WILD?*

Hou je van een speels bezoek aan de tentoonstelling? Het parcours *WILD?* duurt 45 minuten en neemt je mee op een spannende tocht waarbij je onderweg 7 raadsels moet oplossen. Heb je het mysterieuze woord gevonden? Afspraak in de MuseumShop om je mashupkaart op te halen. Je kan nagenieten van je bezoek door leuke foto's te nemen van jezelf, je vrienden of je familie! Je kan het parcours downloaden in pdf (printformaat A3 of A4) en het is gratis beschikbaar naast de vestiaire (zolang de voorraad strekt).

Voor (school)groepen

Samen met een gids ontdek je de tentoonstelling *WILD?* die vele vragen, twijfels en overpeinzingen kan oproepen. Stap voor stap neemt hij je mee op een verrijkende ontmoeting met 'wilde beesten' en met jezelf. Dit begeleid bezoek laat niemand onverschillig en zal je kritisch denken prikkelen: ga er zeker voor!

- Schoolgroepen: van 2de graad basisonderwijs tot hoger onderwijs
- Andere groepen: vanaf 9 jaar
- 75 min, 15 deelnemers/gids
- 45 euro per gids (+ 5 euro pp voor toegang tot het museum)
- Meer info en reserveren: 02/627.42.27 of reserveringen@naturalsciences.be

Parcours van de tentoonstelling

De tentoonstelling nodigt bezoekers uit om de grens tussen wilde dieren en mensen te verkennen. Zou je zelfs van een grens spreken? Bezoekers worden in elke zone geconfronteerd met verschillende waarnemingen van 'wild', waardoor er langzamerhand twijfel binnensluipt. Door te spelen met verschillende vormen en kleuren, ademt elke ruimte een eigen sfeer uit. De tentoonstelling prikkelt de nieuwsgierigheid, zintuigen en emoties van bezoekers en schudt hun kritische geest wakker. Het is een tentoonstelling waar natuurwetenschappen flirten met filosofie, antropologie en poëzie.

Allemaal wild?

In het hart van de natuur dwalen bezoekers tussen woorden die geassocieerd worden met de natuur. Wat roept 'wilde natuur' bij je op? Hoe definieer je 'wild'? Vrijheid, schoonheid, ongerept, biodiversiteit, leven, verlies, bos, jungle en rust zijn woorden die het meest gebruikt worden om de wildernis te beschrijven. 'Wild' zeg je over bepaalde dieren die in bossen, woestijnen en plaatsen leven waar geen mensen komen. Het betekent ook 'niet getemd' zijn (in de zin van dieren die niet gedomesticeerd zijn). En het verwijst bij uitbreiding naar onbebouwde en onbewoonde plaatsen.

Dierenstemmen

Betreed 'het beest'. Deze lange, donkere, harige gedaante die opdoemt uit de duisternis doet denken aan de vreemde wezens uit onze kindersprookjes. Hij nodigt je letterlijk uit in zijn binnenste waar je de wildernis kan horen, aanraken en voelen... Deze auditieve ervaring prikkelt je verbeelding over de 'wilde natuur', die je niet kan zien, maar waarvan je de aanwezigheid wel kan voelen. 'Het beest' verontrust ons. Het bevraagt onze voorstelling en perceptie van het begrip 'wild'. Het nodigt ons allemaal uit om de grens - welke grens? - te verkennen die het wilde dier van de mens scheidt.

© KBIN



© KBIN



Luister naar de dierengeluiden in deze ruimte. Hun geblaf, gekrijs, gepiep en geschreeuw wordt luider en sterft vervolgens weg. Deze geluiden komen voort uit een overlevingsinstinct: dieren gebruiken ze om te verleiden, hun territorium te verdedigen of te waarschuwen voor gevaar. Het is hun manier van communiceren, veel subtieler dan je zou denken. Het maakt deel uit van hun soort cultuur! Probeer uit te vinden welk dier welk geluid maakt... Wist je dat alle dieren die je hier hoort Europese soorten zijn?

Achter de schermen

Als we aan exotisch verre oorden denken, zien we ongerepte en mysterieuze natuur voor ons. De perfecte setting om gewapend met camera's of geweren op verkenning of op jacht te gaan. In de 19de eeuw waren expeditie nog echte ontdekkingsstochten ver van de beschaving, maar geleidelijk aan zijn ze veranderd in toeristische safari's op jacht naar een trofee: in een 4x4 een kiekje maken van de 'Grote Vijf van Afrika' (de leeuw, de olifant, de neushoorn, het luipaard en de buffel).

Een ander perspectief

Het authentieke beeld dat we van de natuur hebben, verandert wel drastisch als we de rollen omdraaien: hoe kijken de dieren naar de filmploeg die een natuurdocumentaire draait of beelden maakt van onaangeroerde gebieden?

De jacht naar eer

Een jachttrofee is veel meer dan een souvenir, het is een pronkstuk voor een jager en een object met marktwaaarde. Vandaag de dag roepen de grote sommen geld van deze plezierjacht vragen op.

De natuur in scène gezet

Vanaf het einde van de 18de eeuw zien natuurhistorische musea het daglicht. Ze willen hun bezoekers de wilde natuur to-

nen en maken diorama's, die taxidermie, schilderkunst en theater combineren. Op dat moment openen ook enkele Europese dierentuinen hun deuren. Ze stellen exotische dieren, en zelfs mensen tentoon. Vandaag de dag is hun missie om dieren te beschermen, maar rechtvaardigt dit doel het fokken van wilde dieren in gevangenschap?

Knuffels: onze eerste kennismaking met hoe wilde dieren worden afgebeeld

Via zachte knuffeldieren, groot of klein, komen kinderen vaak voor het eerst in aanraking met wilde diersoorten. Leeuwen, olifanten, luipaarden, giraffen en tijgers zijn het populairst.

Domesticatie

Meer dan 20.000 jaar geleden ontstond de speciale band tussen de wolf, de voorouder van de hond, en de mens. Met de vestiging van de mens in het Midden-Oosten zo'n tienduizend jaar geleden, en het opslaan van graan, startte de domesticatie van andere soorten. Voor het eerst ging de mens dieren houden om in zijn eigen voordeel te gebruiken. Vandaag de dag leven ze samen met ons. Domesticatie gebeurt niet in een dag. Generatie na generatie raken de dieren steeds meer aangepast aan een leven dichtbij en in dienst van de mens. De doorgedreven selectie op uiterlijk of sportieve kenmerken is pas iets van de laatste eeuwen, en heeft soms verregaande gevolgen voor het welzijn van dieren.

Wie is wild?

Alle dieren zijn het resultaat van een lange en langzame evolutie. Dankzij deze evolutie zijn mieren uitstekende landbouwers en zijn kraaien uitmuntende knutselaars. Mensen beweren dat ze verschillen van dieren door hun cultuur, hun genotzucht, het besef van hun eigen sterfelijkheid, en door landbouw te bedrijven. Maar laten we eerlijk zijn: deze eigenschappen zijn niet



uniek voor de mens, die op dezelfde manier geëvolueerd is als elk ander dier op aarde. Het gebruik van het woord 'natuur' suggereert dat we onszelf als een aparte eenheid zien, niet als een onderdeel ervan. Sommige menselijke samenlevingen hebben geen woord voor 'natuur'. Voor hen is het irrelevant, omdat zij zich als deel van de natuur zien, op gelijke voet met andere levende wezens. Homo sapiens is in de classificatie een gewerveld dier, een zoogdier, een aap...

Natuurhistorische collecties

Homo sapiens is het enige dier dat zijn omgeving beschrijft

Het aanleggen van collecties ontstond in de 18de eeuw met de opkomst van verre reizen. Vanaf dan worden specimens bestudeerd, geïdentificeerd en geclassificeerd. Het zijn getuigen van het bestaan van hun soort op een bepaald punt in ruimte en tijd. Ze documenteren zo een stukje geschiedenis en een kwetsbare biodiversiteit.

De collectie der Belgen

De 'natuurlijke curiositeiten' van Karel van Lotharingen liggen aan de basis van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, die teruggaan tot in 1846. Met 38 miljoen specimens uit zeer veel landen is het één van de grootste collecties in Europa. Ze omvat insecten, weekdieren, sponzen, koralen, vogels, zoogdieren, vissen, reptielen, amfibieën, gesteenten, mineralen en meer. Ontdek de bijzondere geschiedenis van tentoongestelde dieren uit onze streken aan de hand van onze eigen collectiestukken: de zeehond, het edelhert, de vos, de oehoe, de bruine beer, de lynx, de otter, het everzwijn, het korhoen, de bever, de wilde kat, de haas, de wolf, de jan-van-gent, de dikkopschildpad, de rode wouw, de snoek, vele insecten... en zelfs Homo sapiens!

Cijfers om van te duizelen!

In biomassa

- maken wilde dieren 5% van de gewervelde landdieren uit
- maken gewervelde landdieren 7% van alle dieren uit
- maken dieren 0,4% van alle levende wezens op aarde uit.

Naar schatting leven er vandaag 30 tot 100 miljoen soorten op aarde. Hiervan zijn 2 tot 7% soorten geïdentificeerd.

Alarm!

Het einde van de route is roodgekleurd: welke gevaren bedreigen 'het wild' terwijl de mens, zelfverklaard beschaafd, een groot deel van het leven uitroeit? Laten we eerlijk zijn: een angstaanjagend deel van het wildleven is voorgoed verloren en de afname van diersoorten, de verarming van plantendiversiteit en de versnippering van habitats zijn daar onweerlegbare tekenen van. Twijfel maakt plaats voor bezorgdheid: is Homo sapiens een bedreiging, of wordt hij zelf ook bedreigd?

(Bron: KBIN)

Meer

WILD? - Tentoonstelling in het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen nog tot 31 augustus 2025.
www.naturalsciences.be



© KBIN



© KBIN



SCIENCE connection

SCIENCE CONNECTION IS HET GRATIS MAGAZINE VAN HET FEDERAAL WETENSCHAPSBELEID (BELSPO)

Verantwoordelijke uitgever:

Arnaud Vajda
WTC III
Simon Bolivarlaan 30 bus 7
B-1000 Brussel

Coördinatie:

Patrick Ribouville
scienceconnection@belspo.be
www.scienceconnection.be

Werkten mee aan dit nummer:

Bruno Bertrand (Koninklijke Sterrenwacht van België), Joëlle Bertrand (Federaal Wetenschapsbeleid), Hannelise Boerjan (Federaal Wetenschapsbeleid), Laurence Burnotte (Federaal Wetenschapsbeleid), Fabien Darrouzet (Koninklijk Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie), Maxime Dechamps (Federaal Wetenschapsbeleid), Johan De Keyser (Koninklijk Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie), Antoine Dille (Koninklijk Museum voor Midden-Afrika), Marc Focant (Algemeen Rijksarchief), Stéphanie Fratta (Koninklijk Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie), Jef Heynen (Koninklijke Sterrenwacht van België), Justin Janquart (Koninklijke Sterrenwacht van België), Karolien Lefever (Koninklijk Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie), Dirk Leyder (Algemeen Rijksarchief), Romain Maggiolo (Koninklijk Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie), Jean-François Mayence (Federaal Wetenschapsbeleid), Lê Binh San Pham (Koninklijke Sterrenwacht van België), Isabelle Ponteville (Algemeen Rijksarchief), Patrick Ribouville (Federaal Wetenschapsbeleid), Chloë Rogiers (Federaal Wetenschapsbeleid), Marianne Rosolen (Federaal Wetenschapsbeleid), Pieter Rottiers (Federaal Wetenschapsbeleid) en Martine Stélandre (Federaal Wetenschapsbeleid).

De auteurs zijn verantwoordelijk voor de inhoud van hun bijdragen.

Foto voorpagina: Annita Vignoli, vrijwilliger in het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika (Foto Marianne Rosolen)

Oplage:

12.000 exemplaren in het Nederlands en in het Frans

Abonnement:

www.scienceconnection.be

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

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

Lay-out en druk:

Excelle Print and Fly



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

Het Federaal Wetenschapsbeleid (Belspo) 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.

© Federaal Wetenschapsbeleid 2025

Reproductie is toegelaten mits bronvermelding.

Mag niet worden verkocht.





WILD?

TENTOONSTELLING

18.10.24 → 31.08.25



Vautierstraat 29
1000 Brussel

**natural
sciences
.be**



BRUZZ

eos
WETENSCHAP



Naar de tentoonstelling
ontworpen door

MUSÉUM
D'HISTOIRE NATURELLE
NEUCHÂTEL

