



Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek

Nationaal Programma Gebruikersondersteuning Ruimteonderzoek 2012-2016

1. Doelstelling

Nederland participeert in verschillende wetenschappelijke programma's van het Europese ruimteagentschap ESA. Hierdoor krijgen Nederlandse onderzoekers toegang tot zeer kostbare, in internationaal kader ontwikkelde, grootschalige wetenschappelijke infrastructuur in de ruimte. NWO wil, samen met het ministerie van OCW, het gebruik van deze in ESA- (of bijv. NASA-) kader ontwikkelde ruimte-infrastructuur door Nederlandse onderzoekers stimuleren. De doelstelling van het Nationaal programma Gebruikersondersteuning Ruimteonderzoek is dan ook:

Het bieden van ondersteuning aan in Nederland werkzame onderzoekers bij het (voorbereiden op het) gebruik van wetenschappelijke infrastructuur in de ruimte ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek van hoge kwaliteit.

2. Achtergrond

Gebruikersondersteuning voor ruimteonderzoek kent in Nederland een lange geschiedenis. Sinds 1986 ondersteunde NWO (via SRON) wetenschappelijke onderzoeksprojecten die gebruik maken van de toestand van bijna-gewichtloosheid (microgewicht) in de ruimte. Van 1996 tot en met 2011 heeft het ministerie van OCW middelen ter beschikking gesteld als flankerend beleid ten behoeve van de Nederlandse participatie in de ESA-microgewichtprogramma's. Echter, OCW heeft microgewichtonderzoek, gezien de beperkte wetenschappelijke impact en toekomstbelofte, sinds 2008 posterioriteit gegeven.

Als onderdeel van het Nederlandse Aardobservatiebeleid wordt sinds 1993 gebruikersondersteuning (GO) geboden. De eerste fase van gebruikersondersteuning in de periode 1993-1995 (GO-1) werd gevolgd door het Nationale Programma Gebruikersondersteuning 1996-2005 (GO-2). Een deel van dit programma is voortgezet in het Nationaal Programma Gebruikersondersteuning 2007-2011 dat drie deelprogramma's omvatte: Aardobservatie, Microgewichtonderzoek en het internationaal sterk opkomende gebied Planeetonderzoek.

Het Netherlands Space Office (NSO) draagt sinds medio 2009 zorg voor de uitvoering van het Nationaal Programma Gebruikersondersteuning Ruimteonderzoek, onder verantwoordelijkheid van NWO-ALW. Dit uitvoeringsbureau is opgericht door de Ministeries van EL&I, OCW en IenM en NWO ter versterking van hun samenwerking in de uitvoering van het Nederlands ruimtevaartbeleid.

3. Evaluatie wetenschappelijk ruimteonderzoek

In 2010/2011 heeft de KNAW in opdracht van het ministerie van OCW het wetenschappelijk ruimteonderzoek in Nederland geëvalueerd. Deze evaluatie was gericht op de wetenschappelijke kwaliteit van het ruimteonderzoek dat plaatsvindt onder verantwoordelijkheid van Nederlandse onderzoekers. De evaluatie heeft de informatie geleverd op basis waarvan de verantwoordelijke ministers een beslissing kunnen nemen over de inzet in de wetenschappelijke programmaonderdelen, waarover tijdens de ESA ministersconferentie van 2012 zal worden besloten. Daarnaast was deze evaluatie gericht op het Nationaal programma Gebruikersondersteuning 2007-2011. De KNAW heeft de binnen dit programma verrichte activiteiten en de bereikte resultaten

geëvalueerd en aanbevolen het programma voort te zetten. Ook de wetenschappelijke gemeenschap heeft zich zowel via de NWO visie toekomstig ruimteonderzoek als via eigen visieplannen (NPP voor planeetonderzoek, ROAT voor atmosfeer remote sensing) uitgesproken voor het continueren van het Programma Gebruikersondersteuning.

De KNAW concludeert in haar eindrapport (d.d. 7 juli 2011) dat het Nederlandse aardgericht ruimteonderzoek inhoudelijk van hoge kwaliteit is. Het door NWO en NSO beheerde Nationaal Programma Gebruikersondersteuning Ruimteonderzoek heeft hier sterk aan bijgedragen en moet daarom gecontinueerd worden. Tevens oordeelt de KNAW positief over de snelle groei die het Nederlandse planeetonderzoek de laatste jaren heeft doorgemaakt. Het Nationaal Programma Gebruikersondersteuning heeft sterk bijgedragen aan de groei en de versterking van de internationale positie van de Nederlandse bijdrage aan dit vakgebied. De KNAW beveelt aan om de gebruikersondersteuning voor het planetaire onderzoek te continueren, waarbij waar mogelijk synergie gezocht moet worden met zowel de aardobservatie als de astronomie. De KNAW oordeelt daarbij dat het goed zou zijn om te focussen op een verbindend thema, zoals "planetaire evolutie en leefbaarheid (habitability)", zonder daarbij te beperkend te worden. De KNAW concludeert dat het microgewichtsonderzoek in Nederland zeer divers en versnipperd is. Tevens is zij van mening dat aansprekende wetenschappelijke doorbraken op dit gebied niet aanwijsbaar zijn. De KNAW kan zich derhalve vinden in de uitspraak van OCW (2008) over posterioriteit van dit gebied en adviseert om het Microgewichtsonderzoek niet langer te ondersteunen binnen het Nationaal Programma Gebruikersondersteuning Ruimteonderzoek.

Naar aanleiding van het positieve KNAW advies heeft NWO aan OCW een voorstel gedaan om het Nationaal Programma Gebruikersondersteuning Ruimteonderzoek te continueren gedurende een nieuwe planperiode 2012-2016. Dit nationaal programma voor flankerend wetenschappelijk ruimtevaartbeleid zal wederom worden uitgevoerd door NWO en NSO.

4. Onderzoeksthema's en samenhang met internationale programma's

Ruimteonderzoek is per definitie een internationale aangelegenheid. De omvang van de geavanceerde wetenschappelijke ruimte-infrastructuur is dusdanig dat zij alleen maar door internationale samenwerking gerealiseerd kan worden. De wetenschappelijke onderzoeksthema's worden daarom in het kader van deze internationale programma's (van ESA, maar ook bijv. NASA) vastgesteld. Het is essentieel dat de onderzoeksthema's van het Nederlandse gebruikersondersteuningsprogramma voor ruimteonderzoek naadloos aansluiten op deze internationale programma's en tevens gebaseerd zijn op de terreinen waarop Nederland een sterke internationale positie heeft verworven (of kan verwerven).

4.1 Aardobservatie

Het GO-programma voor aardobservatie heeft zijn oorsprong in de participatie van Nederland in de aardobservatieprogramma's van ESA en EUMETSAT. Door deelname aan deze programma's hebben de Nederlandse wetenschappers een directe invloed op de inhoud van deze programma's. Echter, ook het gebruik van datasets van Europese en niet-Europese satellieten tezamen levert vaak een grote meerwaarde op. Daarnaast worden niet-Europese systemen vaak succesvol gebruikt ter voorbereiding op toekomstige Europese satellieten. Daarom zal het in deze programmaperiode wederom mogelijk zijn om gebruik te maken van niet-Europese satellieten.

Nederland investeert sinds de jaren '90 in satellietinstrumenten voor atmosfeeronderzoek; voorbeelden hiervan zijn SCIAMACHY, OMI en TROPOMI waarmee met name de atmosfeersamenstelling kan worden bestudeerd. Daarnaast participeert Nederland door de

deelname in de aardobservatieprogramma's van ESA, de EU (GMES) en EUMETSAT in de ontwikkeling en het gebruik van missies zoals ENVISAT, GOCE, SMOS, CryoSat, ADM-Aeolus, EarthCare, Meteosat Second Generation en de Sentinels. Het observeren van de aarde vanuit de ruimte biedt de mogelijkheid om gegevens over weer, klimaat, luchtkwaliteit, landoppervlakken, het binnenste van de aarde, oceanen en ijskappen te verkrijgen en zo processen en veranderingen te bestuderen. Het nut van deze instrumenten voor wetenschappelijk onderzoek is onomstreden en daarnaast vinden zowel de gegevens van satellieten als de kennis opgebouwd via het wetenschappelijk onderzoek hun weg naar operationele en commerciële toepassingen. De combinatie van instrumentontwikkeling en wetenschappelijke toepassingen van de gegevens is nodig voor het verkrijgen van een internationale toppositie. Naast investeringen in instrumentontwikkeling dient derhalve ook geïnvesteerd te worden in onderzoek waarbij gegevens van operationele satellieten worden gebruikt en daarnaast moet er een mogelijkheid zijn voor het verrichten van studies naar het gebruik van toekomstige instrumenten.

Naast de ESA- en EUMETSAT-programma's is ook het zevende kaderprogramma (KP7) van de EU van belang. De KP7-onderdelen "Environment" en "Space" bieden interessante mogelijkheden voor Nederlandse onderzoekers om internationale samenwerking op het gebied van aardobservatie te stimuleren.

Het Nationaal Programma Gebruikersondersteuning Ruimteonderzoek staat open voor excellent onderzoek op het gebied van aardobservatie; mogelijke onderwerpen zijn o.a. atmosfeer, water, vaste aarde en landprocessen, maar ook de interactie tussen al deze onderdelen van het systeem Aarde. Dit sluit goed aan bij de internationale programma's voor aardobservatie, zoals het ESA Living Planet Programme, waarin de Nederlandse onderzoeksgemeenschap volgens de recente KNAW-evaluatie goed is ingebed (2011). Tevens is er een goede aansluiting met de Nederlandse Economische Topsectoren die onlangs zijn vastgesteld door het kabinet, zoals Agrofood, Water en Energie.

4.2 Planeetonderzoek

Het Nederlandse planetaire onderzoek maakt de laatste jaren een veelbelovende ontwikkeling door. Sinds 2007 is ook voor planeetonderzoek gebruikersondersteuning beschikbaar gesteld. Dit programma werd primair ingesteld als flankerend beleid bij de Nederlandse deelname aan de ESA-programma's Aurora, ExoMars en MREP (Mars Robotic Exploration Preparatory Programme) en bood daarnaast ruimte voor onderzoeksprojecten met een indirecte link met deze ESA-programma's.

ExoMars is gericht op het beter karakteriseren van de planeet Mars en bestaat uit twee afzonderlijke elementen: de Trace Gas Orbiter (TGO, lancering 2016) en de ExoMars-rover (lancering 2018). TGO zal de chemische samenstelling van de Marsatmosfeer in kaart brengen en de communicatielink met de Aarde verzorgen. De rover heeft een aantal instrumenten aan boord voor het zoeken naar sporen van (uitgestorven) leven. Tevens kent ESA voor de voorbereiding (technologieontwikkeling en missiestudies) van toekomstige missies het MREP-programma. Dit programma bereidt voor op de Mars Sample Return (MSR) missie (samenwerking tussen ESA en NASA, lancering ~2025). Ter voorbereiding op MSR is een mogelijke tussentijdse missie in 2020 of 2022 voorzien, waarvoor vijf kandidaat-missies bestudeerd worden.

Mede dankzij het GO-programma en de activiteiten van het Nationaal Platform Planeetonderzoek (NPP) heeft planeetonderzoek een snelle groei doorgemaakt. Zo zijn Nederlandse wetenschappers nu actief betrokken bij ESA's flagship ExoMars-missie en wordt ook directe participatie in mogelijke toekomstige ESA-missies bestudeerd.

Een deel van het planeetonderzoek vindt los van (Nederlandse betrokkenheid bij) concrete ruimtemissies of instrument/technologieontwikkeling plaats. Dit onderzoek (bestaande uit bv. theoretische modellering en/of gebruik van bestaande data) is veeleer een op Mars (of in het algemeen: planeten) gerichte specialisatie vanuit de eigen achtergronddiscipline (aardwetenschap, chemie, biologie, astronomie). In het kader van *comparative planetology* worden in Nederland naast Mars ook de zogenaamde icy moons bestudeerd, de Jupiter- en Saturnusmanen.

Voor de periode 2012-2016 wordt het volgende onderzoeksthema voor gebruikersondersteuning vastgesteld:

- o planetaire evolutie en leefbaarheid (habitability)

Dit onderzoeksthema wordt door de KNAW in haar evaluatie van het ruimteonderzoek aanbevolen en sluit goed aan bij de ESA- en NASA-programma's voor planetaire exploratie. Vanwege het blikveld van deze programma's zal de gebruikersondersteuning gericht zijn op onderzoek binnen ons eigen zonnestelsel.

5. Programmaopzet Gebruikersondersteuning Ruimteonderzoek

5.1 Projectcategorieën

Evenals in voorgaande programma's kunnen er aanvragen worden ingediend voor een tweetal categorieën van projecten:

1. Voorbereidende en ondersteunende activiteiten.
2. Wetenschappelijke onderzoeksprojecten die gebruik maken van gegevens van ruimtemissies of ruimte-experimenten voor innovatieve wetenschappelijke vraagstellingen.

Ad 1. Hieronder vallen o.a. de voorbereiding voor het gebruik van (toekomstige) missies (ontwikkeling nieuwe methoden en concepten, inclusief opstellen van gebruikerseisen, algoritmeontwikkeling, calibratie en validatie). Ook laboratoriumsimulaties (bijv. simulatie van planetaire condities en computersimulaties) vallen binnen deze categorie. Het uiteindelijke doel van projecten binnen deze categorie moet zijn dat door het beoogde experiment in de ruimte (bijv. een aardobservatiesatelliet of een instrument op een Mars-*rover*) kwalitatief goede en betrouwbare gegevens kunnen worden geproduceerd, die direct toepasbaar zijn voor (eind)gebruikers.

Ad 2. Categorie 2 omvat alle projectvoorstellen die gegevens uit de wetenschappelijke ruimte-infrastructuur benutten en verder ontwikkelen voor innovatieve wetenschappelijke vraagstellingen. Hieronder valt bijvoorbeeld het gebruik van gegevens van aardobservatiesatellieten, planetaire remote-sensing-satellieten en planetaire landers en *rovers*.

In het kader van de toenemende aandacht bij de overheid voor valorisatie van wetenschappelijk onderzoek kunnen onderzoeksprojecten uit bovenstaande categorieën ook ten dienste staan van toekomstig operationeel en commercieel gebruik door het bedrijfsleven.

5.2 PR en Communicatie

Naast voorlichting aan wetenschappelijke gebruikers via speciale bijeenkomsten of gerichte documentatie dient aandacht besteed te worden aan informatievoorziening naar het brede publiek. Hierbij kan gedacht worden aan voorlichting van wetenschapsjournalisten door middel van persberichten naar aanleiding van belangwekkende wetenschappelijke resultaten en lanceringen van Nederlandse experimenten, maar ook aan voorlichting tijdens bijvoorbeeld de nationale

wetenschapsdagen, congressen van de aardwetenschappelijke (NAC) en planeetwetenschappelijke (NPP) communities, het jaarlijkse congres van de Nederlandse Vereniging voor Weer- en Sterrenkunde en via het internet. Ook zal mogelijk een bijdrage geleverd kunnen worden aan educatieve projecten.

5.3 Budget

Het totale budget van het Nationaal Programma Gebruikersondersteuning Ruimteonderzoek bedraagt **9,5 M€** voor de periode 2012-2016 (exclusief uitvoeringskosten). In totaal worden 5 jaarlijkse *calls for proposals* voorzien van elk 1,85 M€. Daarnaast is er jaarlijks maximaal 50 k€ beschikbaar voor PR, communicatie, educatie en bijdragen aan andere kleinschalige activiteiten. Het budget is gebaseerd op een verwachte aanvraagdruk van ~35-40 aanvragen per jaar. Uitgaande van gemiddelde projectkosten van 225-250 K€ is het budget van 1,9 M€ toereikend voor ongeveer 8 gehonoreerde voorstellen per jaar, een honoreringspercentage van 20-23%.

6. Indiening

Call for proposals.

Voor dit programma zal een jaarlijkse *call for proposals* worden georganiseerd.

Wie kan aanvragen:

Onderzoekers werkzaam bij:

- a) Nederlandse universiteiten, NWO- en KNAW-instituten en NKI.
- b) In Nederland gevestigde onderzoeksinstituten met een onafhankelijke onderzoekstaak en zonder winst oogmerk, die binnen het voorgestelde project met een onder a) genoemde partner samenwerken.

De hoofdindiener dient voor de looptijd van het project een gegarandeerde aanstelling te hebben. Per onderzoeker kan maximaal 1 aanvraag per jaar worden ingediend. Aanvragen die zijn afgewezen kunnen niet opnieuw worden ingediend in volgende rondes.

Wat kan er aangevraagd worden:

U kunt een subsidie aanvragen ter grootte van één onderzoekspost (promovendus voor 4 jaar of postdoc voor 2-3 jaar) en maximaal k€ 50 voor additionele middelen (materiële kosten en/of reiskosten).

Letter of Intent:

Het indienen van een Letter of Intent is verplicht. Voorstellen waarvoor geen Letter of Intent is ontvangen, zullen niet in behandeling worden genomen. De Letter of Intent is met name bedoeld om de beoordelingsprocedure te faciliteren.

7. Beoordeling

De beoordelingsprocedure is gebaseerd op de standaard NWO-procedure.

De beoordelingsprocedure staat onder verantwoordelijkheid van de hiertoe door het GB-ALW ingestelde **Beoordelingscommissie**. De beoordelingscommissie wordt jaarlijks na ontvangst van de Letters of Intent ingesteld. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een door het GB-ALW ingestelde "groslijst" van wetenschappers die hebben aangegeven op uitnodiging bereid te zijn tot de beoordelingscommissie toe te treden. De beoordelingscommissie bestaat uit minimaal 6 en maximaal 8 leden. De beoordelingscommissie heeft een vaste voorzitter die toeziet op het gehele proces; deze voorzitter beoordeelt/prioriteert zelf niet mee.

Om de objectiviteit en de transparantie van het beoordelings- en besluitvormingsproces te garanderen wordt bij het samenstellen van de beoordelingscommissies rekening gehouden met de *Gedragscode Belangenverstrengeling NWO (1 oktober 2010)*.

Na ontvangst van de volledige projectvoorstellen en de vaststelling van de ontvankelijkheid worden de afzonderlijke voorstellen worden ter beoordeling voorgelegd aan (inter)nationale referenten (op suggestie van beoordelingscommissieleden). De ontvangen beoordelingen worden vervolgens geanonimiseerd voorgelegd aan de indieners. De indieners worden in de gelegenheid gesteld schriftelijk verweer te geven ("wederhoor").

Op basis van de referentenoordelen en de wederhoorreactie beoordeelt de beoordelingscommissie de aanvragen in onderlinge competitie. Dit geschiedt in een eerste ronde schriftelijk, waarin elk van de beoordelingscommissieleden individueel alle voorstellen scoort op de beoordelingscriteria (zie hieronder) en de totaalscore daarvan de voorlopige *ranking* van de voorstellen bepaalt. Aansluitend vindt een vergadering van de beoordelingscommissie plaats, waarin aan de hand van de voorlopige *ranking* tot een eindoordeel besloten wordt, dat tot uitdrukking wordt gebracht in een score per criterium en een daarmee corresponderende totaalscore.

De wetenschappelijke kwaliteit van de ingediende projectvoorstellen zal worden beoordeeld aan de hand van drie beoordelingscriteria:

- 1) Originaliteit en innovatief karakter in vraagstelling en/of methode.
- 2) Wetenschappelijke kwaliteit van het voorstel
 - i. Doelstellingen;
 - ii. Wetenschappelijke benadering en methoden;
 - iii. Effect: potentiële uitbreiding/verdieping van kennis.
- 3) Wetenschappelijke kwaliteit van de groep.

Daarnaast zal de beoordelingscommissie bij voorstellen van vergelijkbare wetenschappelijke kwaliteit tevens de relevantie voor het Nederlandse ruimtevaartbeleid (bijv. project maakt gebruik van een deels in Nederland ontwikkeld instrument of project draagt bij aan voor Nederland belangrijke maatschappelijke opgaven of heeft een link met de Topsectoren) in de definitieve prioritering mee laten wegen.

De beoordelingscommissie stelt een subsidieadvies op voor GB-ALW. Het GB-ALW neemt op basis van dit advies, waar nodig mede op grond van beleidsoverwegingen, en op basis van de beschikbare middelen een toe- of afwijzingsbesluit.

Afkortingen:

ADM-Aeolus	Atmospheric Dynamics Mission
ALW	Aard- en Levenswetenschappen (NWO)
EL&I	Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie
ENVISAT	Environmental Satellite
ESA	European Space Agency
EU	Europese Unie
EUMETSAT	European Organisation for Meteorological Satellites
GB-ALW	Gebiedsbestuur ALW
GMES	Global Monitoring for Environment and Security
GO	Gebruikersondersteuning
GOCE	Gravity and Steady-State Ocean Circulation Explorer
GOME	Global Ozone Monitoring Experiment
IenM	Ministerie van Infrastructuur en Milieu
KNAW	Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
KP7	7e Kaderprogramma
METEOSAT	Meteorological Satellite
MREP	Mars Robotic Exploration Preparation Programme
MSG	Meteosat Second Generation
MSR	Mars Sample Return
NAC	Nederlands Aardwetenschappelijk Congres
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NKI	Nederlands Kanker Instituut
NPP	Nationaal Platform Planeetonderzoek
NSO	Netherlands Space Office
NWO	Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
OCW	Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
OMI	Ozone Monitoring Instrument
SCIAMACHY	Scanning Imaging Absorption Spectrometer for Atmospheric Chartography
SMOS	Soil Moisture and Ocean Salinity
SRON	Netherlands Institute for Space Research
TGO	Trace Gas Orbiter
TROPOMI	Tropospheric Ozone Monitoring Instrument