

(W)aarde met leven



NWO Aard- en Levenswetenschappen
2007 - 2010

visie en ambitie

visie en ambitie

Welvaart en welzijn zijn sterk verbonden met de mate waarin wij onze leefomgeving en het leven in al zijn facetten en hun onderlinge samenhang begrijpen. Vergroting van kennis op het gebied van aard- en levenswetenschappen is een essentiële voorwaarde om (W)aarde met leven te realiseren en te vergroten. Het gebied Aard- en Levenswetenschappen (ALW) van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) is, als sterke nationale basis een belangrijke schakel, die nodig is voor onderzoek en ontwikkeling. Deze basis moet met zorg voor kwaliteit, in staat zijn op onafhankelijke wijze de juiste keuzen te maken én tot uitvoering te brengen.

In de ALW-strategie staat samengevat wat we in de aard- en levenswetenschappen de komende jaren willen, en zullen gaan doen. Generieke steun voor de ontplooiingsmogelijkheden van onderzoekers en excellent onderzoek is in ieder geval onontbeerlijk. ALW staat daarbij open om samen met partners nieuwe ideeën en kansen te creëren en te ontwikkelen, en sturing te geven, zowel voor de wetenschap als voor de samenleving. Deze brochure geeft in vogelvlucht aan waar dit het beste kan gebeuren.

ALW participeert in NWO-thema's, kent een aantal eigen specifieke beleidsvelden en voert met verschillende partners – ieder met een eigen kennisbehoefte – een aantal programma's uit. Om deze plannen te kunnen realiseren is een verdubbeling van het ALW-budget noodzakelijk tot jaarlijks 60 miljoen euro, met daarnaast een bijdrage van 33,5 miljoen euro van derden.

WAAR STAAN WE VOOR?

De Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek heeft de verantwoordelijkheid de hoge kwaliteit van het Nederlandse onderzoek verder te versterken en innovatie aan te jagen.

NWO kiest de komende jaren voor het leveren van extra inspanningen op drie hoofdlijnen: ruimte voor onderzoekers, bundeling van krachten en wetenschap voor de samenleving. Binnen NWO is ALW de coördinator voor de aard- en levenswetenschappen. Met een nationaal perspectief is ALW bij uitstek geschikt om als ontwikkelaar van onderzoeksprogramma's op te treden, en in staat om op maatschappelijke vragen in te spelen. Dit zal waar nodig, met een geïntegreerde, discipline overschrijdende aanpak gebeuren. ALW staat voor het bevorderen van excellentie, actieve stimulering en coördinatie op basis van goede afstemming en intensieve samenwerking met anderen, nationaal en internationaal.

ALW bestrijkt het onderzoek van de vaste aarde, leefmilieu, de atmosfeer en het klimaat, de oceanen en polen enerzijds en van de levenswetenschappen anderzijds, d.w.z. ecologie, evolutie en biodiversiteit, alsmede de ontwikkeling, fysiologie en genetica van hele organismen tot cellulair en moleculair niveau. Ook de interacties tussen de deelsystemen, behoren tot het kerndomein van het gebied.

Waar relevant strekt stimulering van ALW zich uit tot over de grenzen met andere wetenschapsgebieden, zoals de fysica, chemie, wiskunde, geneeskunde en de maatschappij- en gedragswetenschappen.

Als intermediair tussen wetenschap en maatschappij is NWO toegerust om de belangen van wetenschap en maatschappij zorgvuldig te wegen en met elkaar te verbinden. ALW wil de overdracht en valorisatie van kennis op actieve wijze stimuleren.





actielijnen

actielijnen

Voor het kunnen realiseren van de ambities worden instrumenten ingezet die gegroepeerd zijn in drie deels overlappende actielijnen:

RUIMTE VOOR ONDERZOEKERS BEGROOT BUDGET M€ 25

- Open programma. Vrije competitie tussen voorstellen zonder (inhoudelijke) voorwaarden. ALW wil het honoreringspercentage laten stijgen tot 40%.
- Top subsidies. Introductie van een nieuw vrije competitie instrument dat beoogt grotere coherente voorstellen te honoreren. Jaarlijks wil ALW acht van dergelijke programma's laten starten.
- Vernieuwingsimpuls (VI). Het accent ligt hier op het persoonlijke talent van de aanvrager. ALW streeft naar uitbreiding van het huidige aantal VI-posities.
- Meervoud. Dit programma is gericht op uitbreiding van het aantal vrouwelijke UD's en wordt vanwege de goede resultaten voortgezet.
- Vaarprogramma. Dient ter ondersteuning van zeegeand onderzoek en zal worden voortgezet binnen een nieuwe regie-eenheid voor Zee- en Kustonderzoek.
- ALW blijft in NWO-brede programma's als Rubicon, Mozaiek, Aspasia en Spinoza participeren.

BUNDELING VAN KRACHTEN, EN WETENSCHAP VOOR DE SAMENLEVING BEGROOT BUDGET M€ 68,5

- Het ontstaan van nieuwe inzichten in de wetenschap, maatschappelijke vraagstukken en de ontwikkeling van infrastructuur zijn aanleiding voor het ontwikkelen van krachtige multi- en interdisciplinaire thematische onderzoekprogramma's. Met dergelijke programma's worden substantiële bijdragen geleverd aan het bundelen van krachten in het onderzoeksveld. Door middel van de hierna kort omschreven NWO-thema's, specifieke ALW-beleidvelden en onderzoek met partners wil ALW invulling geven aan deze actielijnen.
- Investeringsbudget. De behoefte aan apparatuur en toegang tot faciliteiten is in het ALW-veld sterk gegroeid. ALW wil het jaarlijkse investeringsbudget structureel verdubbelen als budgetuitbreiding dit mogelijk maakt.
- Internationalisering. Internationale samenwerkingsverbanden leveren inhoudelijk meerwaarde op. ALW blijft internationalisering stimuleren.
- Communicatie. ALW-onderzoek heeft een sterke maatschappelijke component, bijvoorbeeld onderzoek naar het klimaat en de biologische achtergronden van veroudering. ALW wil daarom een stevige betrokkenheid van maatschappelijke organisaties, het bedrijfsleven en publieksinstellingen bij het onderzoek.



NWO-thema's

NWO-thema's

DUURZAME AARDE

De ingrijpende invloed van de mens op de aarde wordt steeds meer zicht- en voelbaar op vrijwel alle plaatsen op deze wereld. Het gaat om de effecten op klimaat, milieu en ecosystemen, met gevolgen voor veiligheid, armoedebestrijding en economische ontwikkeling, volksgezondheid en welzijn. Ter ondersteuning van een effectieve aanpak is integraal wetenschappelijk onderzoek nodig naar maatschappelijke oorzaken en effecten, en de complexe natuurlijke systemen. Resultaten moeten worden vertaald in scenario's en oplossingen.

Met het thema Duurzame Aarde wil NWO de nadruk leggen op een integrale, multidisciplinaire benadering vanuit natuur-, technische en sociale wetenschappen in drie deelvelden: *Energie en emissies; Veranderingen in het klimaatsysteem; Mens en milieu: natuurlijke hulpbronnen en biodiversiteit, water, rivieren, kustzones*. De resultaten moeten bijdragen aan de ontwikkeling van beleid en innovaties.

HERSENEN EN COGNITIE

Voor de kennisintensieve samenleving is het opnemen, verwerken en overdragen van kennis essentieel. Om op veranderingen in te kunnen spelen zijn voortdurende leer- en aanpassingsprocessen nodig. Als gevolg van de vergrijzende maatschappij is er een toename in hersenaandoeningen, zijn betere behandelingsmethoden en voorkoming van hersenstoornissen noodzakelijk.

Recente wetenschappelijke doorbraken hebben het mogelijk gemaakt hersenen en mentale functies onder één noemer te brengen, waardoor het nu mogelijk wordt kennis over gedrag, psychische functies, moleculaire en cellulaire processen te integreren. Nederlandse neuro- en cognitiewetenschappers hebben een uitstekende internationale reputatie en wijdvertakte internationale samenwerkingsverbanden. Het thematische programma wordt breed gedragen en beoogt een optimale integratie en krachtenbundeling van wetenschappelijk onderzoek: op het gebied van gezondheids(zorg) onderzoek, medische,

cognitie- en gedragswetenschappen, taalkunde en informatietechnologie.

SYSTEEM BIOLOGIE

Inzicht in de werking van levende systemen is essentieel voor het begrijpen van bijvoorbeeld de ontwikkeling van dier en plant, en voor de doelmatige formulering van medicijnen. Organismen functioneren op basis van ingewikkelde, in elkaar grijpende netwerken van processen op verschillende niveau's: binnen een cel onderhouden genen, eiwitten en stofwisselingsproducten complexe relaties met elkaar. Dit geldt ook voor cellen in een orgaan, organen binnen een organisme en organismen binnen een populatie en voor populaties onderling.

De essentie van systeembioologie is kwantitatief te achterhalen hoe moleculen, organellen, cellen, organen en organismen in tijd en ruimte samenwerken om biologische processen te laten verlopen. Hiervoor moet data uit experimenten, uitgevoerd met verschillende technologieën en methoden, met elkaar in verband gebracht worden. Dit vereist samenwerking tussen biologen, chemici, natuurkundigen, wiskundigen, informatici, medici en grootschalige data-integratie

NANOWETENSCHAP EN TECHNOLOGIE

Nanowetenschap – onderzoek aan en van materiaal en processen op nog kleinere dan microschaal – heeft potentieel grote gevolgen voor tal van terreinen in de samenleving, bijvoorbeeld op gebieden als energie, gezondheid, veiligheid, communicatie, rechtspraak en voeding. Een samenwerkingsverband van fysici, chemici, technologen, biologen en medici wil drie strategische onderzoekslijnen realiseren: *nanomedicine*, micro-electronica voorbij de siliciumtechnologie en nanodeeltjes met patronen op nanoschaal. Uitdagingen op biologisch terrein liggen met name op de ontwikkeling van kennis ten behoeve van *nanomedicine*, op terreinen als interacties van oppervlakken met biologisch materiaal, biofunctionalisatie, *nano-devices*, identificatietechnieken en celbiologische manipulatiemogelijkheden.





Aardse Systemen en Leefmilieu

GEODYNAMICA EN GEOHAZARDS

Het centrale doel van dit veld is het begrijpen en kwantificeren van de fundamentele processen die topografie bepalen, en de gevolgen van de veranderingen daarin, in ruimte (regionaal en globaal), en in tijd op menselijke en geologische tijdschalen. Topografie is een zeer gevoelige sensor van zowel diepte- als oppervlakteprocessen – inclusief klimaat en menselijk handelen. Het onderzoek heeft drie lijnen:

- structuur en geodynamica van de vaste aarde,
- interacties tussen processen in het inwendige en de oppervlakte van de aarde onder andere *geohazards* zoals aardbevingen, vulkanisme, massabewegingen en overstromingen,
- het gebruik van aardobservatietechnieken, voor het waarnemen van veranderingen van het aardoppervlak en van landgebruik, over grote gebieden en met hoge resolutie in plaats en tijd.

Modellen spelen een essentiële rol om de kennis over aardse processen te formaliseren, voor het definiëren van lacunes en tenslotte voor voorspelling.

KLIMAAT

Om verdergaande inzichten te verkrijgen in sturende mechanismen en terugkoppelingsprocessen die leiden tot klimaatvariabiliteit op mondiale en regionale schaal is verdere ontrafeling van het klimaatsysteem nodig. Door de ontwikkeling van klimaatmodellen, inclusief de onderlinge wisselwerkingen tussen verschillende modelcomponenten als bijvoorbeeld de atmosfeer, oceaan,

cryosfeer en biosfeer. Door de bestudering van de mogelijke effecten van toekomstige klimaatveranderingen. Door een sterke integratie van modelsituaties, observaties en klimaatreconstructies. Het geologisch archief is daarbij een onmisbaar hulpmiddel om de veranderlijkheid van klimaat op lange termijn te leren.

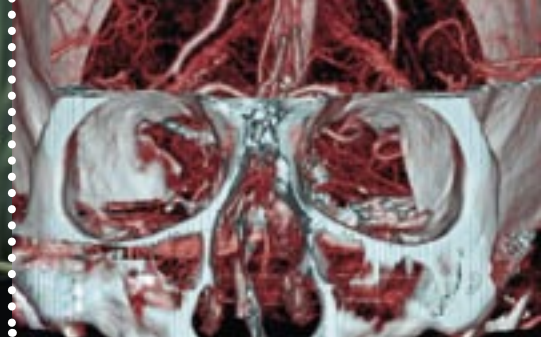
Meer kennis van het complexe klimaatsysteem als geheel, samen met onderzoeksdisciplines als wiskunde en informatica, is een prioritair punt voor de verbetering van de mogelijkheden om zinvolle voorspellingen te doen over klimaatveranderingen. Het verkleinen van de bandbreedte van onzekerheden in lange termijn klimaatscenario's is urgent, aangezien klimaatscenario's het uitgangspunt voor vele risicoanalyses en adaptatiestrategieën vormen.

WATER

Duurzaam management van het schaarse zoetwater op deze planeet vereist meer samenhangend inzicht in de hydrologische processen tussen atmosfeer, grond- en oppervlaktewater en daarnaast inzicht in de wisselwerking tussen water en levensgemeenschappen levend in en afhankelijk van water. Daarnaast is onderzoek naar de wereldwijde maatschappelijke processen rond duurzaam beheer van (veilig drink)water, en een gezond en veilig leefmilieu belangrijk voor duurzaam watergebruik.

Door met deskundige partners binnen en buiten NWO samen te werken kan ALW voortreffelijk onderzoek op en tussen deze dynamische terreinen bevorderen. Een aanzet daartoe vormt het NWO Programma Water uit 2003. Voor de leefbaarheid op onze planeet is kennisontwikkeling en kennisaanwending omtrent 'water als levensader' op alle niveaus en schalen van belang.

specifieke ALW-beleidsvelden



ZEE EN KUST

De zee heeft Nederland gemaakt tot wat het nu is. De zee heeft het Nederlandse landschap vormgegeven, heeft eeuwenlang de basis gevormd van onze welvaart en heeft onze cultuur bepaald. Diverse nationale rapporten maakten de noodzaak tot afstemming en samenwerking op het terrein van het zee- en kustonderzoek duidelijk. Samen met de belangrijkste kennisinstellingen en departementen is een nationaal onderzoeksplan ontwikkeld met als samenhangende maatschappelijke probleemstelling: 'Duurzaam behoud en gebruik van Zee en Kust'. Deze probleemstelling is uitgesplitst in een vijftal uitdagingen: veiligheid, economische opbrengst, natuur, ruimtelijke ordening en waterkwaliteit met onder andere als actuele onderwerpen ecosysteembenadering visserij, windmolenparken, olie-, gas- en zandwinning en kustverdediging. Partijen willen binnen het plan als eerste starten met een integraal programma "Veranderende draagkracht". Voor dit en verder onderzoek is een combinatie nodig van monitoring, veldwerk, experimenten en modellering.

Van bouwsteen tot Biosfeer

BIODIVERSITEIT

Menselijk handelen is een van de oorzaken van de wereldwijde afname van biodiversiteit. Naar aanleiding van de conventie over biologische diversiteit in Rio (1992), welke ook door de Nederlandse regering is ondertekend, is mondiaal veel wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd naar de oorzaken van het verlies en behoud van biodiversiteit.

In de komende periode heeft het ALW-biodiversiteit-onderzoek twee speerpunten *Ecologische en Evolutionaire Genomics* (EEG) en *Herstel van Biodiversiteit*. EEG omvat onderzoek waarbij voor een beter begrip van de dynamiek en het beheer van biodiversiteit van de lange termijn, ecologische en evolutionaire patronen, processen en functies effectief geïntegreerd worden.

Onderzoek naar herstel van biodiversiteit zal invulling krijgen door een combinatie van β en γ onderzoek. Kernpunten bij biodiversiteitonderzoek vormen het beantwoorden van kennisvragen uit het beleid en de praktijk en kennisuitwisseling middels contact met stakeholders. Het mondiaal geaccepteerde DIVERSITAS Science plan vormt de basis voor het biodiversiteitonderzoek.

ONTWIKKELINGSBIOLOGIE

Ontwikkelingsbiologie houdt zich bezig met het proces van het zich ontwikkelende leven bij planten en dieren, en bestudeert in het bijzonder de onderliggende mechanismen hiervan.

Welke genen in een embryo zijn bijvoorbeeld verantwoordelijk voor de aanleg van onze ledematen? Hoe kan een stamcel zich specialiseren in een hartspiercel of, in het geval van planten, in een wortelcel? Wat maakt een mens verschillend van een chimpansee, muis, fruitvlieg of worm, en een tomaat verschillend van een mammoetboom? Behalve dat onze kennis van de processen rond het zich ontwikkelende leven zal groeien zal dit ook kunnen leiden tot een betere herkenning en behandeling van bepaalde ontwikkelingsstoornissen en tot inzicht in mogelijkheden tot het opnieuw aanmaken van bijvoorbeeld gezonde hersencellen.

onderzoek met partners

ALW heeft met partners zoals LNV, VROM en V&W nieuwe programma's lopen op uiteenlopende terreinen. Deze passen goed in de NWO-strategie gericht op wetenschap voor de samenleving. Hieronder enkele voorbeelden.

NEDERLANDS POLAIR PROGRAMMA / INTERNATIONAL POLAR YEAR

Het Nederlands Polair Programma (NPP) financiert onderzoek op Antarctica en Arctica via het Nederlands Antarctisch Programma (NAAP) en het Nederlands Arctisch Programma (NAP). Financiers van het programma zijn een vijftal ministeries (BuZa, VROM, EZ, V&W en LNV) en NWO.

In de periode 2007-2011 zal het onderzoek zich richten op:

1. veranderingen in de cryosfeer als gevolg van klimaatveranderingen
2. veranderingen in de Zuidelijke en Arctische Oceaan door klimaat en menselijk toedoen
3. terrestrische en kustzone ecosystemen en global change
4. invloed van menselijke activiteiten op poolgebieden en invloed van klimaatverandering op mensen

Buiten het NPP om hebben de financiers van het NPP samen met het ministerie van OCW eenmalig 7 M€ onderzoeksgeld beschikbaar gesteld voor het International Polar Year 2007/2008 (IPY). Het komende Pooljaar moet leiden tot een nieuwe impuls van het internationale wetenschappelijke onderzoek van de poolgebieden.

ERGO

Voor de ministeries van EZ, LNV, OCW en VROM heeft ALW het onderzoeksprogramma 'Ecologie Rond Genetisch gemodificeerde Organismen' (ERGO) ontwikkeld.

Het programma heeft een omvang van 10 M€ en loopt tot en met 2011. Er zijn drie onderzoeksthema's:

- introgressie en vestiging van nieuw ingebrachte genetische kenmerken,
- multitrofe interacties (effecten die pas verderop in een voedselketen optreden), en

- de invloed van gemodificeerde planten op het bodemecosysteem.

De resultaten zullen door de ministeries worden ingezet bij de beoordeling van ecologische risico's aangaande nieuwe generaties gemodificeerde planten.

AARDOBSERVATIE

Aardobservatie en wetenschappelijk onderzoek van de aarde vanuit de ruimte is een belangrijk toepassingsgebied van de ruimtevaart. Toepassing van data van satellieten vindt plaats op terreinen als milieu en klimaat, waterbeheer, landgebruik en veiligheid. Om de toepassingsmogelijkheden van aardobservatie en ruimtevaartbeleid zo optimaal mogelijk te benutten, wordt door de ministeries van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en van Verkeer en Waterstaat een gebruikers ondersteuningsprogramma gefinancierd.

In de periode 2006-2010 richt dit programma zich op drie onderwerpen:

- aardobservatie, in het bijzonder onderzoek van atmosfeer, water en vaste aarde,
- microgewicht, met name biologie, humane fysiologie, natuurkunde, chemie en materiaalkunde,
- planetenonderzoek, op de onderzoeksthema's Vergelijken-de planetologie en Conditie voor het ontstaan van leven.

BOUWEN OP SUCCES EN ERVARING

De hierboven genoemde concrete programma's voor de toekomst, bouwen voort op de ervaring van ALW om met partners onderzoekprogramma's te initiëren en ontwikkelen. Voorbeelden van eerdere succesvolle ALW-programma's met partners lagen op het gebied van:

- Dierenwelzijn
- Biodiversiteit, m.n. behoud en gebruik
- Systeemgerichte ecotoxicologie
- Gewasbescherming
- Duurzame exploitatie van de zee
- Coastal management
- Bodemprocessen en -kwaliteit
- Klimaatvariabiliteit





Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
Aard- en Levenswetenschappen

Uitgave:
Nederlandse Organisatie
voor Wetenschappelijk Onderzoek
Aard- en Levenswetenschappen

Bezoekadres:
Laan van Nieuw Oost Indië 300, Den Haag

Postadres:
Postbus 93510
2509 AM Den Haag
Telefoon 070 344 06 19
alw@nwo.nl
www.nwo.nl/alw

september 2006

