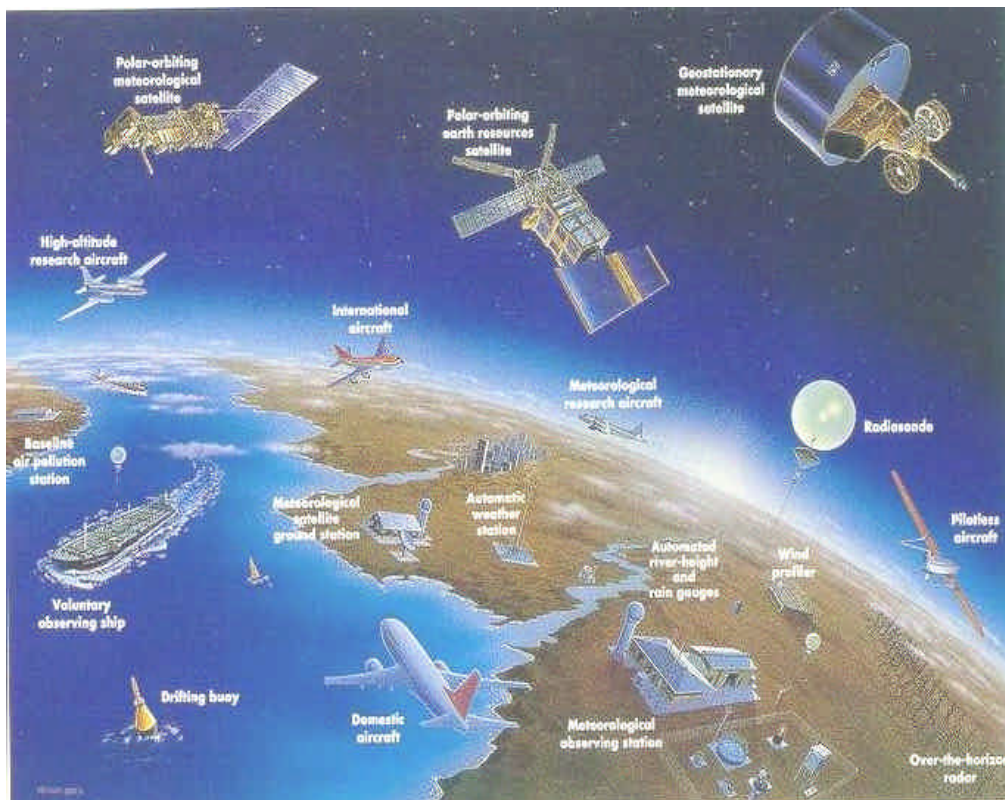


Nederlandse bijdrage aan GMES

vanuit kennisinstututen en bedrijven

Bijlage bij Nederlands standpunt met betrekking tot GMES



29 oktober 2004

Inhoud

1	Bijdragen uit Nederland voor het gekozen hoofdthema Water	1
1.1	Rijkswaterstaat	1
1.2	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut	3
1.3	Alterra	4
1.4	Instituut voor Milieuvraagstukken.....	4
1.5	International Centre for Integrated Studies	5
1.6	Waterloopkundig Laboratorium	6
2	Bijdragen uit Nederland voor het gekozen hoofdthema Atmosfeer	9
2.1	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut	9
2.2	Stichting Ruimteonderzoek Nederland.....	10
2.3	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.....	11
2.4	Klimaatstation CESAR.....	12
3	Bijdragen vanuit instituten en het bedrijfsleven	13
3.1	International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation	13
3.2	Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium.....	14
3.3	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek	15
3.3.1	TNO Space.....	15
3.3.2	TNO Fysisch en Elektronisch Laboratorium (TNO-FEL).....	16
3.3.3	TNO Technisch Fysische Dienst (TNO-TPD)	17
3.3.4	Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen (TNO-NITG)	17
3.3.5	TNO-Milieu, Energie en Procesinnovatie (TNO-MEP).....	18
3.4	Netherlands Engineering Consultants	19
3.5	Geomatics Business Park.....	19
3.6	Dutch Space	20
3.7	Dutch Ocean Group.....	21

Inleiding

De nota 'Nederlands standpunt met betrekking tot Global Monitoring for Environment and Security (GMES)' laat onder andere zien hoe Nederland betrokken is en verder wil worden bij GMES. Aangegeven wordt wat de Nederlandse ambities en belangen zijn in GMES en wat Nederland daaraan kan bijdragen. De Nederlandse bijdrage is in het bijzonder weergegeven in hoofdstuk 5 uit de nota 'Wat kan Nederland vanuit de gekozen hoofdthema's bijdragen aan GMES'. Voor de samenstelling van hoofdstuk 5 is mede gebruik gemaakt van bijdragen van een groot aantal Nederlandse kennisinstututen en bedrijven. Deze instituten en bedrijven hebben in de onderliggende bijlage aangegeven hoe zij in het kader van GMES kunnen bijdragen aan de gekozen hoofdthema's Water en Atmosfeer.

1 Bijdragen uit Nederland voor het gekozen hoofdthema Water

1.1 Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat (RWS) heeft veel ervaring en bewezen (inter)nationale expertise op het brede terrein van datamanagement en gegevensverwerking. RWS bezit nu langjarige meetreeksen tot 150 jaar! Ook op het gebied van het ontwikkelen en toepassen van modellen (met name op het terrein van Veiligheid/Stormvloedvoorspellingen en Operationeel Beheer van stroom- en getijdmodellen) heeft RWS in samenwerking met veel andere partijen al een goede stap gezet naar een integrale benadering van modellen en in-situ-gegevens.

De Nederlandse overheid heeft een milieu gerelateerde verplichting in het kader van de UNCED (Rio 1992) en het Kyoto Protocol. RWS heeft op Europese schaal verplichtingen. Met betrekking tot de Internationale Rijn Commissie (IRC) en de Schelde- en Maascommissies, alsmede voor de Waddenzee heeft RWS een aantal taken t.a.v. milieumonitoring (b.v. waterkwaliteit, scheepvaart) en veiligheid (b.v. calamiteitenmanagement Noordzee en hoogwater). Deze taken voert RWS o.a. uit door vliegtuig surveillance, luchtkartering en in-situ-metingen; interpretatie en rapportage aan de Europese Commissie.

RWS is al betrokken bij de uitvoering van projecten die onderdeel zijn van de initiële periode van GMES.

Met betrekking tot de bijdrage aan het monitoren van klimaatveranderingen binnen het Systeem Aarde is RWS momenteel volop bezig met diverse aspecten die te maken hebben met de Kust en de Zee.

- Trendmonitoring van waterstanden met het oog op zeespiegelstijging, kustverdediging e.d.;
- Consequenties klimaatverandering voor het wind- en golfklimaat voor de veiligheid van onze kust, o.a. belangrijk voor stormvloedvoorspellingen en vaststelling dijkhoogtes e.d.

Binnen de Bsik programma's (Klimaat voor Ruimte/ Ruimte voor Klimaat en Ruimte voor Geo-informatie) is RWS actief bezig om aan deze aspecten aandacht te besteden. Inzicht en kennis over de kringloop en de interactie tussen meteorologische klimaatveranderingen, veranderingen in grootschalige koude en warme oceaanstromingen en de effecten die dit heeft op wind- en golfklimaat, neerslag regimes zijn voor het Nederlandse Veiligheidsbeleid van groot belang.

RWS wil stimuleren dat de Nederlandse fysische oceanografie aan het KNMI en universitaire onderzoeksinstituten een bijdrage leveren aan de monitoring van de oceaanc component van het klimaatsysteem in het belang van de consequenties van globale klimaatverandering voor zeespiegelrijzing en het klimaat aan de Nederlandse kust.

De realisatie van een goed "GMES-systeem" voor de Europese Zeeën in samenwerking met de ons omringende landen is daarom voor RWS van groot belang. In het kader van

EuroGOOS (GOOS: Global Ocean Observing System) en NOOS (de regionale samenwerking rondom North West European Shelf om te komen tot geïntegreerde operationele monitorings- en voorspelsystemen) is hier de afgelopen jaren al veel in geïnvesteerd.

De volgende fase van GMES (2004-2008) zal zich moeten richten op het werkelijk operationeel krijgen (via internationale samenwerking) van de vele componenten en onderdelen die al versnipperd aanwezig zijn.

Ook op het milieugebied is RWS volop bezig met geïntegreerde ruimtelijke studies en assessments naar water- en waterbodempkwaliteit, biodiversiteit, zowel met betrekking tot de estuaria, de kusten, de kustzone als de open zee. Monitoring en trend-analyses zijn voor het beleid van groot belang. Hierbij wordt meer en meer gebruik gemaakt van complexe en geïntegreerde modellen in combinatie met veldmetingen. Remote sensing informatie wordt wel sporadisch toegepast, maar zeker (nog) niet operationeel en op grote schaal. Er is wel een steeds groter wordende vraag naar ruimtelijke (geo-) informatie van diverse fysische en milieuparameters (nutriënten, fosfaten, algen, toxische stoffen, zwevend stof, oppervlakte temperatuur, zoutgehalte, troebelheid e.d.). In de praktijk werkt de Kaderrichtlijn Water van de EC als een externe stimulans voor het bevorderen van internationale samenwerking en operationalisering op het gebied van milieumonitoring.

De eerste stappen op weg naar een geïntegreerd GMES systeem voor de diverse watersystemen worden voorzichtig gezet. De ontwikkeling van een goed fysisch-ecologisch model voor de Noordzee is op termijn zeker gewenst. Hierbij zou zeer goed gebruik gemaakt kunnen worden van de veelheid aan operationele remote sensing gegevens, die er momenteel al bestaan. De grote stap naar (internationale) samenwerking/ kennisuitwisseling en het echt operationeel krijgen van de diverse onderdelen is ook hier weer het grootste probleem. De techniek is er veelal wel. De problematiek is meer organisatorisch van aard.

Een sterke politieke druk om werkelijk GMES systemen voor de diverse watersystemen te ontwikkelen in een Europese context, waarbij de landen deze verplichting ook aan elkaar uitspreken, zal meer impact hebben dan welk schitterend Implementatieplan op vrijwillige en vrijblijvende basis.

RWS is belast en heeft al eeuwen ervaring met zaken als:

Veiligheid van onze kusten en calamiteiten-risico's t.g.v. hoge rivierafvoeren.

Verder heeft RWS ruime ervaring met de volgende operationele services, die ook voor GMES relevant zijn:

- Stormvloed- en Hoogwaterwaarschuwingsdiensten
- Scheepvaartbegeleiding
- Zee- en Rivierkeringen (beslissingsondersteunende systemen)
- Kustwachtoperaties
- Search en Rescue operaties
- Calamiteiten (oliedetectie en -ontruiming, scheepsrampen, ongelukken met olieplatforms)
- Preventie en alarmerings- en waarschuwingssystemen
- Bewaking en handhavingsoperaties.

RWS wil op de volgende wijze concreet bijdragen aan het beginnen met de implementatie van GMES door:

- zich allereerst te richten op de primaire processen waar de dienst zelf verantwoordelijk voor is en die te maken hebben met milieu- en veiligheidstaken;
- actief intern RWS het draagvlak te versterken voor het belang van GMES voor de Europese en Nederlandse samenleving;
- een actieve bijdrage te leveren aan de totstandkoming en het verder uitbouwen van reeds bestaande nationale en internationale samenwerkingsverbanden en gremia om de hoofddoelen van GMES te realiseren;
- het stimuleren van Europese initiatieven, standaardisatie, certificering en afstemming naast de nationale belangen, die er altijd zijn.
- actief deel te nemen aan de activiteiten en plannen om de implementatie snel van de grond te krijgen;
- het beschikbaar stellen van regionale en nationale monitorings- communicatie- en opslagsystemen en het voeren van een open data policy;
- het actief integreren van bestaande (nationale) monitorings- communicatie- en opslagsystemen in internationale kaders en het stimuleren van initiatieven daartoe;
- beschikbare middelen en capaciteit bewust vrij te maken om GMES systemen te realiseren en in te bedden in de dagelijkse praktijk, mits de prioriteiten dit toelaten;
- het inschakelen van het Nederlandse bedrijfsleven en de GTI's voor transparante gecertificeerde operationele dienstverlening en de universiteiten d.m.v. doelgerichte onderzoeksopdrachten.

Deze bijdragen kunnen geleverd worden onder de voorwaarde dat de politieke wil aanwezig om de ontwikkeling van GMES ook werkelijk te steunen. De GMES gedachte moet integraal vorm gegeven worden. Er moet een goede balans (zowel in geld als in inspanning) gevonden worden tussen Remote Sensing (vliegtuigen en satellieten) systemen, communicatiesystemen, modellen en in-situ-waarnemingssystemen enerzijds, en het gebruikerssegment en technieksegment anderzijds. RWS is als onderdeel van de overheid bereid om een open data policy te hanteren op voorwaarde dat anderen dat ook doen. We zouden toe moeten naar een gezamenlijk monitorings-programma (binnen de gemeenschappelijke mariene wateren, waarbij de taken onderling optimaal verdeeld worden en de gezamenlijke "resources" efficiënt worden ingezet. Coproductie zou hierbij het sleutelwoord moeten zijn.

1.2 Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut

Het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) heeft evenals Rijkswaterstaat veel ervaring en bewezen (inter)nationale expertise op het brede terrein van datamanagement en gegevensverwerking, zowel van water als atmosfeer. Ook het KNMI bezit langjarige meetreeksen tot 150 jaar! Ook op het gebied van het ontwikkelen, draaien en toepassen van modellen (zowel atmosferische als oceanografische) heeft het KNMI een langjarige ervaring. Het onderhouden en draaien van de "natte" modellen (golfhoogte en waterstand) gebeurt in nauwe samenwerking met en vooral ten dienste van RWS. Deze modellen zijn bij het KNMI ondergebracht omdat het KNMI de noodzakelijke meteorologische data en expertise in huis heeft en daarnaast een operationeel 24-uurs bedrijf is.

Veel van bovengenoemde RWS activiteiten, gericht op de fysische aspecten van het waterbeheer, zijn ook van toepassing op het KNMI en dit geldt ook voor de concrete bijdrage van het KNMI aan GMES op "water" gebied. Met name geldt dit de inbreng van de operationele "water" infrastructuur van het KNMI (maritieme waarnemingen, natte modellen, satellietwaarnemingen, data archieven) in GMES. Een voorbeeld is een

14-jaar satelliet (NOAA/AVHRR) gemeten zeewatertemperatuurbeeld archief van de Noordzee. Naast deze "operationele" inbreng heeft het KNMI ook mogelijkheden voor het inbrengen van "oceanografische" expertise met name gericht op toepassing voor de monitoring van het klimaat (zoals in GMES is voorzien).

1.3 Alterra

Alterra is in Nederland het leidende instituut op het gebied van het beheer van natuurlijke hulpbronnen, agro-ecologie, natuurbeheer en landgebruik en is op dit brede terrein het grootste instituut in Europa. Momenteel is Alterra actief betrokken bij projecten die tijdens de GMES-initiële periode zijn aangevangen. Een van deze projecten (Aqua and Soil SAGE) heeft tot doel om nieuwe diensten te ontwikkelen voor het aanbieden van geo-informatie over de toestand en de druk op de kwaliteit van het milieu op Europese schaal. Het SAGE project ondersteunt de implementatie van de Kaderrichtlijn Water en de Europese strategie voor bodembeheer. Alterra coördineert het Europese onderzoeksteam dat de kwaliteit van informatieproducten onafhankelijk beoordeelt. Een tweede project waarin Alterra deelneemt is gericht op het gebruik van aardobservatie bij het ontwikkelen van geo-informatieproducten en diensten voor het ondersteunen van het nakomen van internationale conventies en Europese richtlijnen op het gebied van landgebruik en vegetatie. In het GMES Integrated Project Geoland nemen 65 partners deel. Alterra leidt het Geoland subproject voor het ontwikkelen van het observatorium voor voedselzekerheid en gewasmonitoring. Bovendien neemt Alterra deel in het Geoland subproject voor de ontwikkeling van het observatorium voor mondiale koolstofmonitoring. In beide subprojecten wordt voortgebouwd op de kennis die in Wageningen en elders in Nederland is opgebouwd op het gebied van monitoring van biomassa, droogteschade en oogstvoorspelling via simulatiemodellen en remote sensing, waaraan ook vanuit het Nationaal Remote Sensing Programma is bijgedragen.

Alterra kan in GMES zowel als aanbieder van diensten en als gebruiker een rol spelen. Hiervoor wordt bijvoorbeeld verwezen de huisvesting bij Alterra en het RIVM van het Natuur- en Milieuplanbureau. Alterra wil aan de voorziene verdere ontwikkeling van GMES bijdragen op onder meer de volgende terreinen:

- Monitoring van de gevolgen van mondiale klimaatverandering voor het gebruik van natuurlijke hulpbronnen (invloed hydrologische kringloop op vegetatie en bossen, voedselvoorziening, landgebruik, biodiversiteit).
- Monitoring van de toestand en de druk op de kwaliteit van het milieu in Europa in relatie tot waterbeheer voor het EU Kaderrichtlijn Water (WFD) en andere EU kaderrichtlijnen.
- Bodembeheer in Europa in relatie tot landgebruik, bodemcondities en monitoring ter ondersteuning van het beheer voor NATURA 2000.
- Europese burgerbescherming in verband met in het bijzonder de gevaren van overstromingen, bosbranden en droogten (vroegtijdige waarschuwing door monitoring van kwetsbare gebieden).
- Ondersteuning uitvoering Europees landbouwbeleid door monitoring van gewassen, irrigatie en veranderingen in de landbouwpraktijk.

1.4 Instituut voor Milieuvraagstukken

Het Instituut voor Milieuvraagstukken (IVM, VU Amsterdam) IVM houdt zich al ruim 30 jaar bezig met complexe milieuvraagstukken. De hoofdonderwerpen van het IVM

zijn (internationale) milieu-overeenkomsten; ruimtelijke milieu-aspecten, met name in kustgebieden, stroomgebieden en stedelijke gebieden; de kwaliteit van milieu-informatie, voornamelijk het uitvoeren van metingen, normering en data-analyse. De afdeling ruimtelijke analyse en beslissingsondersteuning (SPACE) die richt zich vooral op de ruimtelijke dimensie van milieubeleid en -beheer en houdt zich met name bezig met de samenhang tussen ruimte en water, vooral binnen het kust- en stroomgebiedsmanagement.

Het IVM is een belangrijke speler in het ontwikkelen en uitvoeren van, en de kwaliteitscontrole op waterkwaliteitsmetingen van binnen- en kustwateren vanuit de lucht en de ruimte. In de laatste tien jaar heeft het IVM een (internationale) reputatie op dit onderwerp opgebouwd. Sinds 1997 heeft het IVM geïnvesteerd in de operationalisering van waterkwaliteitsmonitoring vanuit de ruimte in zowel internationale projecten als in verscheidene nationale projecten.

Het IVM wil binnen GMES een bijdrage leveren aan het definiëren, opzetten en exploiteren van dienstverlening op het gebied van waterkwaliteit in meren, estuaria en kustwateren. Concreet kan de volgende bijdrage gegeven worden:

- Transformatie van de resultaten van een door de EC medegefinancierd en door het IVM gecoördineerd onderzoeksproject naar een GMES service. De bereikte resultaten leveren een solide basis (gegevensverwerking, protocollen voor kwaliteitscontrole, validatie) voor een service van fytoplankton gegevens in de Noordzee. Het algemene milieubeleid van zowel de Europese Unie als de Oslo-Parijs Conventie (OSPAR) worden ondersteund door de monitoring van fytoplankton biomassa en zijn invloed op duurzame ontwikkeling. De toestand van de eutrofiëring in de Noordzee is direct gekoppeld aan de acties die Kaderrichtlijn Water (WFD) propageert om tot reductie in de afvoer van nutriënten te komen
- Operationeel monitoren van de zwevende stof concentraties in kustwateren door middel van atlanten en web-mapping applicaties. Deze dienst is gebaseerd op de ervaring bij de productie van dergelijke producten en diensten in de afgelopen jaren. Zwevend stof geeft informatie over het onderwater lichtklimaat en over de toevoer, het transport en het uitzakken van sediment, wat weer van belang is voor het leven in de zee en het openhouden van havens.

1.5 International Centre for Integrated Studies

Het International Centre for Integrated Studies, ICIS, richt zich als onderdeel van de Universiteit Maastricht op geïntegreerde analyses van complexe maatschappelijke problemen als duurzame ontwikkeling, gezondheid en global change, toerisme, water en biodiversiteit en op omgevingsvraagstukken: steden en regio's. Het onderzoek betreft analyses van oorzaken en gevolgen en de onderlinge relaties tussen economische, ecologische, sociaal-culturele en institutionele aspecten en processen van complexe maatschappelijke problemen.

Het onderzoek is gestructureerd langs drie onderwerpen: transities, duurzaamheid en globalisering. Daarnaast vindt er methodologisch onderzoek plaats op terreinen als scenario's, schaalproblemen, participatieve methoden, modellering en het SCENE-model. De uitkomsten van dit onderzoek worden toegepast op drie gebieden en wel:

- Dynamiek van het Blauwe Systeem: rivierbekkens, kustgebieden, Exclusieve Economische Zone en de oceanische ruimte.
- Dynamiek van het Groene Systeem: land gebruik

- Dynamiek van het Rode Systeem: stedelijke en regionale ontwikkeling. ICIS wil aan GMES bijdragen door het faciliteren van het gebruik van mariene informatie ten behoeve van innovatieve beheersbenaderingen en het beleid.

1.6 Waterloopkundig Laboratorium

Het Waterloopkundig Laboratorium (WL | Delft Hydraulics) is een onafhankelijk instituut voor toegepast onderzoek en gespecialiseerd advies op het gebied van alle aan water gerelateerde vraagstukken. Al 75 jaar adviseert WL Nederlandse en buitenlandse opdrachtgevers: van beleidsondersteuning tot ontwerp en technische assistentie. WL heeft een staf van ruim 310 gekwalificeerde medewerkers en combineert daarbij specialistische kennis met een multidisciplinaire aanpak.

Ter ondersteuning van de specialistische advisering beschikt WL over grote, unieke onderzoeksfaciliteiten en over software programma's, die voor het grootste deel ontwikkeld en gevalideerd zijn door onze eigen deskundigen. Op basis van een gedegen inzicht in de processen kunnen alle aan water gerelateerde vraagstukken numeriek, experimenteel of in combinatie gesimuleerd worden.

WL heeft in het afgelopen decennium veel inspanning gestoken in data-model-integratie (DMI). Onder DMI wordt verstaan de aanpak en methoden om op gestructureerde wijze de modeltoepassing en het gebruik van veldwaarnemingen en aardobservatie data zo op elkaar af te stemmen dat een optimaal informatieproduct ontstaat. Aardobservatie data vormen daarmee voor WL|Delft Hydraulics dan ook steeds vaker een wezenlijke component in zowel de verbetering van de generieke modelmatige procesbeschrijving, als in de specifieke applicatie. De essentie van DMI is feitelijk het combineren van alle beschikbare databronnen, en met dat combineren het wederzijds aanvullen van ontbrekende informatie, en/of reduceren van de onzekerheden in de diverse componenten. In deze zin, worden modelinformatie en meetinformatie gebruikt om elkaar wederzijds te complementeren. Met de waarnemingen kunnen zo modeldeficiënties (of onzekerheden) gereduceerd worden, terwijl het model kan worden gebruikt om meetinformatie aan te vullen tot ruimtelijke en/of temporeel samenhangende beelden. Op deze manier kunnen bijvoorbeeld betere toestandsschattingen van (water)systeemtoestanden worden verkregen, en/of modellen verbeterd worden voor het doen van voorspellingen, en/of modellen gevalideerd worden t.a.v. hun performance en functionaliteit, of kunnen gericht selecties gemaakt worden uit reeksen simulaties, bijvoorbeeld bij ensemble forecasting.

Door het toenemende gebruik van 3D modellen, integratie van verschillende procesmodules in een enkel model en steeds vaker het gebruik in operationele omstandigheden, wordt de modellering complexer en ondoorzichtiger. Steeds vaker moet WL kwantitatief inzicht geven in nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Monitoring data is hierbij onmisbaar. In de periode 1996-2001 hebben validatie en DMI op diverse terreinen binnen WL aandacht gekregen, deels in R&D projecten gefinancierd door BCRS en EU, maar ook in opdracht kader. Sinds 2002 is een centraal budget beschikbaar gesteld voor een impuls in DMI ontwikkeling.

WL is recent toegetreden tot het Geomatica Business Park. Door middel van samenwerking met de bedrijven in het Geomatica Business Park wordt een bijdrage geleverd aan de 'value adding' van aardobservatie data om te komen tot innovatieve

geo-informatieproducten en diensten zoals bijvoorbeeld het bepalen van randvoorwaarden voor operational windows voor de offshore industrie, monitoring van het verspreiden van baggerpluimen, verbeterde informatie over het gedrag op zee van olievlekken, kustlijn ontwikkeling en schadelijke algenbloeien, etc.

Overige partners waar WL thans mee samenwerkt, o.a. in het kader van BSIK Ruimte voor Geo-Informatie en het Nationaal Programma Gebruikersondersteuning-2 zijn ITC, Dutchspace, KNMI, IVM-VU, en eindgebruikers zoals Van Oord NV en RWS-RIKZ.

Vanuit de (inter)nationaal erkende expertise en sterke positie op het gebied van water kan WL een nuttige bijdrage leveren aan GMES, met name binnen het Thema Water. Binnen dit thema kan WL kennis, expertise en diensten aanbieden op velerlei aspecten en WL kan zowel als gebruiker en als aanbieder van diensten en producten van aan aardobservatie gerelateerde data een rol spelen. WL kan bovendien een belangrijke en unieke rol spelen op het gebied van de integratie van metingen en modellen, in het geval dat satelliet- en/of veldwaarnemingen in de tijd of ruimte ontbreken.

Specifieke activiteiten en onderwerpen gerelateerd aan GMES waar WL aan kan bijdragen zijn onder andere:

- operationele early-warning diensten ten behoeve van klimaat- en milieugerelateerde bedreigingen zoals zeespiegelrijzing, extreme events zoals hoge waterstanden, extreme regenval, of stormvloed, calamiteiten zoals olielozingen (detectie en opruiming) in relatie tot ecologische impacts, scheepsaanvaringen;
- verder ontwikkeling, operationalisering en toepassing van DMI technieken om te komen tot een optimale integratie van (in-situ-)meetgegevens, aardobservatiedata en modelresultaten;
- diensten ten behoeve van impacts op ecologisch-gevoelige gebieden zoals het Waddengebied in Nederland, Duitsland en Denemarken en andere ondiepe kuststroken in Europe (in het kader van de EU Vogel- en Habitatrichtlijn);
- diensten ten behoeve van (near) real-time monitoring van de natte infrastructuur en waterkwaliteit van binnenwateren, kust en zee (bijvoorbeeld fytoplankton en zwevende stof concentraties);
- beleids- en beheersinstrumentaria voor preventieve maatregelen en harmonisatie van rampenbestrijding op de Europese zeeën. ;
- integreren van aardobservatietechnieken met hydrologische modellen voor het bepalen van de begintoestand van stroomgebieden in Flood Early Warning Systems (FEWS);
- ontwikkelen van instrumentaria die gebruik maken van aardobservatie- en monitoringsdata om de effectiviteit van beheersmaatregelen ihkv de EU Kaderrichtlijn Water te controleren en te toetsen;
- monitoring van de gevolgen van grote infrastructurele werken in de kustzone (b.v. windmolen parken). Een belangrijke toepassing voor Nederland is het monitoren van de effecten van Maasvlakte II op de "kustrivier".

2 Bijdragen uit Nederland voor het gekozen hoofdthema Atmosfeer

2.1 Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut

Het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) is een mixture van een operationeel weerinstituut en een wetenschappelijk klimaatinstituut. Beide elementen zijn van belang voor GMES.

Het instandhouden van een operationeel waarneemstelsel van meteorologische parameters is een belangrijke taak van het KNMI. Het KNMI beschikt over langjarige meetreeksen van een groot aantal atmosferische parameters (verspreid over heel Nederland). Naast deze waarneemtaak heeft het KNMI de taak om 24 uur per dag te waarschuwen voor aankomend gevaarlijk weer maar ook om ondersteuning te leveren bij het monitoren c.q. voorspellen van gevolgen van milieurampen (bv. verspreiding van giftige gassen). De KNMI "calamiteiten" meteoroloog heeft daarbij ondersteuning van een scala aan atmosferische modellen, die het KNMI zelf draait, hetzij aangeleverd krijgt vanuit het buitenland. Ook heeft het KNMI de beschikking over een uitgebreid archief van satellietbeelden van de Europese en Amerikaanse weersatellieten. De "operationele" atmosferische activiteiten van het KNMI kunnen veel bijdragen aan GMES. Een voorbeeld is de deelname van het KNMI in het GMES STREP projectvoorstel METEOMAP dat voorziet in de opzet van een wolkengegevens database t.b.v. gebruik in numerieke weer- en klimaatmodellen.

Het KNMI is in Nederland het leidende kennisinstituut op het gebied van het onderzoek naar de invloed van de samenstelling van de atmosfeer op het mondiale klimaatstelsel. Het onderzoek dat het KNMI uitvoert heeft een wereldnaam en is internationaal sterk ingebed. In Nederland werkt het KNMI nauw samen met het RIVM, Universiteit Utrecht, VU Amsterdam, TU Delft, TU Eindhoven, TNO Fysisch en Elektronisch Laboratorium en de NWO Stichting voor Ruimteonderzoek Nederland. De Nederlandse bijdrage aan de ontwikkeling en bouw van het zeer geavanceerde SCIAMACHY instrument en de voorbereidingen op het gebruik van de gegevens voor wetenschappelijk onderzoek en toepassingen met betrekking tot de samenstelling van de troposfeer en de stratosfeer heeft de groei van het onderzoek krachtig gestimuleerd. Het SCIAMACHY instrument is onderdeel van de door ESA ontwikkelde Europese milieusatelliet ENVISAT die in maart 2002 met groot succes is gelanceerd. Het KNMI heeft ook veel mankracht gestopt in het opzetten van een SCIAMACHY datacentrum, dat thans naast veel nationale ook al een aantal buitenlandse gebruikers kent. Een belangrijk vervolproject is de ontwikkeling en bouw van het Ozon Monitoring Instrument (OMI) dat door Nederland op uitnodiging van NASA is toegeleverd voor het Earth Observing System voor het atmosfeeronderzoek dat door NASA is ontwikkeld en dit jaar zal worden gelanceerd. Voor OMI leidt het KNMI het Amerikaans-Nederlandse onderzoeksteam.

In de voorziene implementatiefase van GMES is een belangrijke rol weggelegd voor de Europese Organisatie voor het beheer van Operationele Weersatellieten (EUMETSAT). Het inwinnen van satellietwaarnemingen ten behoeve van

klimaatmonitoring valt ook onder het mandaat van EUMETSAT. In het belang van de lange termijn continuïteit van ozonwaarnemingen met behulp van satellieten zet EUMETSAT met een tweede versie van het door ESA ontwikkelde GOME ozoninstrument (Global Ozon Monitoring Experiment) deze waarnemingen voort tot zeker 2018. Het KNMI speelt in Europa een belangrijke en erkende rol bij het ontwikkelen en beschikbaar maken van GOME producten ten behoeve van monitoring van ozon en andere sporengassen in de atmosfeer.

Voor de aanvang van de implementatie van GMES in 2004 zijn door de EC prioriteiten voorgesteld voor het leveren van diensten. Onder deze diensten valt de monitoring van mondiale klimaatverandering (Kyoto Protocol) in het belang van duurzame ontwikkeling. De afdeling atmosfeersamenstelling van het KNMI kan aan de implementatie van deze dienstverlening bijdragen door het beschikbaar maken van gegevens over de verdeling van ozon, de ultraviolette straling, stikstofdioxiden, methaan en aerosolen afgeleid uit satellietwaarnemingen. Door deze gegevens met een in de tijd herhaalde mondiale bedekking in combinatie met het gebruik van atmosfermodellen, grond- en sondewaarnemingen te analyseren is het KNMI in staat om de mondiale driedimensionale verdeling van sporengassen in de tijd te volgen. Dit is bijvoorbeeld van groot belang voor het bewaken van de toestand van de ozonlaag (ozongaten) en de UV-belasting.

Luchtkwaliteit.

De waarnemingen vanuit de ruimte met behulp van satellieten kunnen belangrijk bijdragen aan de monitoring van de luchtkwaliteit. Gecombineerd met grondwaarnemingen, in-situ-observaties, modellen en data assimilatie kan dit leiden tot een optimale beschrijving van de verdeling van de voor luchtkwaliteit belangrijke sporengassen. Tevens kan deze combinatie van waarnemingen en modellen leiden tot een goede kwaliteit meerdaagse verwachtingen van de luchtkwaliteit. In Europa en in Nederland zijn er snelle ontwikkelingen gaande op dit gebied. Binnen GMES kader wordt luchtkwaliteit expliciet genoemd. Het KNMI wil vanuit zijn satellietretrieval, model en data assimilatie expertise en in nauwe samenwerking met de experts van TNO-FEL, TNO-MEP en het RIVM belangrijk bijdragen aan het GMES thema luchtkwaliteit.

Het KNMI participeert in het EU GMES-GATO en DAEDALUS project. Verder leidt het KNMI de ESA GMES Service Element ATMOSPHERE, een Europees consortium voor de verstrekking van satellietgegevens belangrijk voor de GMES EU activiteiten.

2.2 Stichting Ruimteonderzoek Nederland

De Stichting Ruimteonderzoek Nederland (SRON) is het Nederlands expertise-instituut voor de ontwikkeling en gebruik van instrumenten voor astrofysisch en aardgericht onderzoek vanuit de ruimte. Op het gebied van Aardobservatie is SRON eind jaren tachtig gestart via haar betrokkenheid in het SCIAMACHY project. Hier betrof het aanvankelijk een bijdrage aan het ontwikkelen van de detectoren en ondersteuning van de instrumentcalibratie vanuit het SCIAMACHY science team. Door de lancering van de voorloper van SCIAMACHY in 1995, het GOME instrument, is reeds veel expertise opgebouwd op het gebied van stralingstransportmodelleren, retrieval en gebruik van satellietdata. De focus ligt hierbij op verticale ozonprofielen, koolstofmonoxide, broeikasgassen zoals methaan, waterdamp en koolstofdioxide, en aerosolen. De wetenschappelijke vragen die o.a. geadresseerd worden met deze data zijn het

kwantificeren en lokaliseren van bronnen en putten van methaan en koolstofdioxide, en het verbeteren van de chemie en transportbeschrijving in atmosfeermodellen. Dit gebeurt meestal in nauwe samenwerking met andere instituten en onderzoeksgroepen zoals het KNMI en IMAU. Voor SRON is de wisselwerking tussen wetenschappelijk gebruik van satellietdata en het definiëren van nieuwe missies en instrumentatie van essentieel belang. Daarnaast wil SRON de toegankelijkheid van satellietdata zo transparant en laagdrempelig mogelijk maken. Dit heeft o.a. geleid tot het oprichten van het SCIAMACHY datacentrum, samen met het KNMI, wat ondertussen een groot aantal (inter)nationale gebruikers kent.

Op instrumentgebied richt SRON zich op de ontwikkeling van het detector front-end inclusief de uitleeselektronica, de ontwikkeling of begeleiding van de ontwikkeling van de detectoren zelf, instrumentcalibratie en wetenschappelijke data kwaliteitscontrole. Dit gebeurt in nauwe samenwerking met KNMI, Dutch Space en TNO-TPD voor een toekomstige troposfeermissie met focus op luchtkwaliteit en klimaat. Specifiek voor het onderzoek van de bovenste troposfeer en stratosfeer ontwikkelt SRON in samenwerking met DLR en RAL het proof-of-concept ballon instrument TELIS (Terahertz and submm limb sounder) dat gebruik maakt van de nieuwste generatie cryogene sensoren. TELIS is de voorloper van een toekomstige opvolger van het MLS (Microwave limb sounder) instrument aan boord van de NASA EOS-AURA satelliet.

SRON wil op basis van haar expertises bijdragen aan de ruimtecomponent "atmosferische samenstelling/monitoring" van GMES. Dit betreft zowel bijdragen via ESA/EU aan satelliet-instrumentatie, instrument prestatie-monitoren en valideren van lange termijn satellietwaarnemingen, en het gebruikersvriendelijk beschikbaar maken van NL geofysische dataproducten (bijv. methaan, ozon, koolstofmonoxide, koolstofdioxide, aërosolen).

2.3 Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) is in Nederland verantwoordelijk voor het vaststellen van de toestand van het milieu, het toetsen van doelgerichtheid en effectiviteit van beleidsmaatregelen (monitoring, milieubalans), en het anticiperen op toekomstige ontwikkelingen (milieuverkenningen). De milieutaken zijn ondergebracht bij twee sectoren: de sector Milieu- en Natuurplanbureau en de sector Milieurisico's en Externe Veiligheid. In Europees verband vervult het RIVM een speciale rol als kerninstituut van het 'Topic Centre on Air and Climate Change' van het Europese milieugentschap (EEA). In VN-verband huisvest het RIVM het 'Coordinating Centre for Effects', gericht op effecten van luchtkwaliteit. Het RIVM is intensief betrokken bij het internationale klimaatonderzoeksprogramma International Panel on Climate Change (IPCC).

Op atmosfeergebied voert het RIVM een uitgebreid monitoring programma uit. Dit betreft onder meer de luchtkwaliteitsmetingen in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit, de klimaatmetingen in Cabauw en Kollumerwaard, en metingen van de dikte van de ozonlaag en UV-straling. Deze metingen zijn reeds ingebed in internationale netwerken. Tevens wordt een belangrijke bijdrage geleverd aan de validatie van satellietmetingen.

RIVM kan deze monitoring activiteiten bijdragen aan GMES. Voorwaarde daarbij is dat de bestaande (inter)nationale coördinatie en netwerkstructuur optimaal gebruikt

wordt bij het vormgeven van GMES. Een belangrijk voordeel van GMES zou kunnen zijn dat langs deze weg de bijdrage van Nederland aan mondiale monitoring op een structurele manier kan worden georganiseerd en gefinancierd.

Anderzijds is RIVM een belangrijke potentiële klant van GMES informatie. RIVM wil daarom graag mede vorm geven aan het vastleggen van de informatiebehoefte, die zich uitstrekt over een breed scala aan thema's: atmosfeer, effecten van klimaatverandering, ruimtelijke (geo-spatieële) informatie, landgebruik, water, etc. Deze informatiebehoefte moet leidend zijn bij het opzetten en prioriteren van GMES. Onze verwachting hierbij is, dat deze informatiebehoefte voor wat betreft de atmosfeer gedurende de komende tijd in belangrijke mate zal moeten worden ingevuld door metingen vanaf de grond. Satellietmetingen kunnen hierop op een aantal gebieden een belangrijke aanvulling vormen.

2.4 Klimaatstation CESAR

In CESAR (Cabauw Experimental Site for Atmospheric Research) werken acht Nederlandse wetenschappelijke instituten en universiteiten samen. Op het meetstation Cabauw hebben zij een groot aantal instrumenten samengebracht ten behoeve van klimaatmetingen. Hier vinden zowel systematische metingen plaats als gerichte meetcampagnes. Dit station wordt in de komende jaren verder ontwikkeld en uitgebouwd in het kader van het BSIK kennisinfrastructuur-programma. In Europees verband is reeds een netwerk in oprichting van soortgelijke geavanceerde meetstations. Dit Europese netwerk, EurAt genaamd, gaat weer deel uitmaken van een mondiaal netwerk met ondermeer stations in de VS en Australië. CESAR kan een belangrijk element zijn van de Nederlandse bijdrage in GMES op het gebied van klimaatmonitoring.

3 Bijdragen vanuit instituten en het bedrijfsleven

3.1 International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation

Het International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC) is het grootste internationaal hoger onderwijs instituut in Nederland en gespecialiseerd in het verzamelen, beheren en visualiseren van geo-informatie en in het geïntegreerd interpreteren van deze informatie. Op wereldschaal is het ITC het leidende instituut op het gebied van capaciteitsopbouw in en vóór ontwikkelingslanden op het terrein van aardobservatie en geo-informatie wetenschap en draagt daarbij aan besluitvormingsprocessen die leiden tot een duurzame ontwikkeling en armoedebestrijding in de ontwikkelingslanden.

Sinds de oprichting van het ITC in 1950 hebben meer dan 15 000 zogenaamde mid-career professionals vanuit de hele wereld op het ITC een opleiding gevolgd. Veel van hen hebben sinds hun opleiding aan het ITC in eigen land een belangrijke positie verworven en vormen daar belangrijke adepts voor het toepassen van aardobservatie en geo-informatie in eigen land. Deze alumni en de organisaties waar zij werkzaam zijn vormen een internationaal netwerk waar het ITC relaties mee onderhoudt, kennis mee ontwikkelt door middel van gemeenschappelijke onderzoeksprogramma's en kennis overdraagt via gezamenlijke onderwijsprogramma's.

Het ITC benadrukt bij capaciteitsopbouw probleemgerichte toepassingen van geo-informatietechnologie door middel van onderwijs, onderzoek en project services.

- In het onderwijsprogramma van het ITC vormen Master of Science programma's de ruggengraat voor specialisaties, korte -, maatwerk - en opfriscursussen op het gebied van geo-informatica en geo-informatie management en in een viertal toepassingsgebieden, i.e. urban en regional planning, land administratie, natuurlijke hulpbronnen incl. water en aardwetenschappelijke toepassingen.
- Het ITC voert multidisciplinair en probleemgericht onderzoek uit ter ondersteuning van de onderwijsprogramma's en project services. Onderzoeksprojecten dragen bij aan een up-to-date vakkundigheid en zijn essentieel voor het verhogen van de onderwijskwaliteit van het ITC. Het Instituut (h)erkent de toenemende noodzaak van toegepast onderzoek dat zich toelegt op specifieke ontwikkelingsproblemen gerelateerd aan de tegenstrijdige belangen tussen de ontwikkeling van hulpbronnen en een duurzaam milieu.
- Capaciteitsopbouw door het ITC vindt tevens plaats door middel van maatwerk projectservices, wederom vooral gericht op ontwikkelingslanden. Projects services zijn doorgaans een follow-up service voor alumni en hun organisaties of instituten waarbij het Instituut uit wederzijds belang nauw samenwerkt met een groot aantal instituten over de hele wereld.
- In het licht van de doelstellingen van GMES én het ITC kan gesteld worden dat het ITC zowel het mandaat als de kennis en middelen om bij te dragen aan het GMES initiatief door middel van:

- het richten en uitbreiden van lopende capaciteitsopbouw activiteiten op, resp. naar die activiteiten welke gericht zijn op GMES met name voor en in ontwikkelingslanden;
- naast het door Nederland gekozen thema Water zal het ITC zich tevens richten op andere thema's waarin het ITC specifieke ervaring heeft zoals "disaster management" met name op het gebied van overstromingen en problematiek die het gevolg is van seismische verschijnselen;
- actief inzetten van het wereldwijde netwerk van alumni en partnerorganisaties t.b.v. het GMES initiatief;
- oriënteren en uitbreiden van het lopende research programma op respectievelijk naar het GMES initiatief.

Alhoewel het ITC een sterke en unieke oriëntatie heeft op ontwikkelingslanden, bezit het tevens de capaciteit en mogelijkheden ook buiten ontwikkelingslanden capaciteit op het gebied van aardobservatie toepassingen op te bouwen.

3.2 Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium

Het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) is het Nederlands centrum voor het identificeren, ontwikkelen en toepasbaar maken van hoogwaardige technologische kennis op het gebied van lucht- en ruimtevaart. De activiteiten van het NLR zijn maatschappelijk relevant, marktgericht en worden zonder winstoogmerk uitgevoerd. Hiermee versterkt het NLR het innovatief en slagvaardig karakter van de overheid en bevordert het NLR het innoverend en concurrerend vermogen van het bedrijfsleven.

Bij het NLR bestaat al ca. 30 jaar ervaring in het omgaan met aardobservatiegegevens. De NLR ervaring beslaat het gehele gebied van (vliegtuig)opname, primaire dataverwerking (preprocessing), grondstations, datadistributie, beeldverwerking, analyse, tot de vervaardiging van eindproducten in een GIS-omgeving.

Het bieden van ondersteuning aan bedrijven en instituten bij het interpreteren en gebruiken van aardobservatiegegevens en bij het ontwikkelen van nieuwe applicaties op basis van aardobservatie is één van de kerntaken binnen de geomatica-activiteiten van het NLR. Veel belang is daarbij ook altijd gehecht aan de toegankelijkheid van de gegevens afkomstig van satelliet- en airborne systemen. Reeds een tiental jaar geleden heeft het NLR het initiatief tot de ontwikkeling van een nationale data-infrastructuur genomen. Mede hierdoor heeft Nederland zich als één van de Europese voortrekkers getoond op het gebied van data-infrastructuur. Internationaal (ESA en EC) heeft het NLR veel waardering gekregen voor de conceptuele aanpak en het gebruik van state-of-the-art webtechnologieën bij het realiseren van een internet infrastructuur waarbij aansluiting bij de Europese ontwikkelingen een uitgangspunt was.

Het belang dat NLR hecht aan nauwe samenwerking met bedrijven in de geoinformatie sector blijkt uit de sterke betrokkenheid bij het Geomatics Business Park (GBP). Het NLR vervult ondermeer een vooraanstaande rol bij de realisatie van een Geospatial Data Service Centre (GDSC) binnen het GBP dat de bedrijven ondersteunt bij het bieden van diensten en producten die mede op aardobservatie zijn gebaseerd. Het NLR richt zich daarbij vooral op het bieden van een technologisch platform dat toegang geeft tot gedistribueerde gegevensbestanden, modellen en rekencapaciteit. Dit platform biedt de 'value-adding' bedrijven en de kennisinstituten de mogelijkheid

diensten en producten met elkaar uit te wisselen en te koppelen en geheel nieuwe diensten en producten te ontwikkelen. De realisatie van dit platform zal een technologische uitdaging zijn waarbij nieuwe webservices-technieken en GRID architectuur een belangrijke rol spelen. De op deze wijze ontwikkelde infrastructuur, met een focus op beheer van natte en droge infrastructuur, zal mede gezien de gerelateerde activiteiten in Bsik kader een belangrijk onderdeel van de nationale geospatiële infrastructuur (GDI) worden. Goede uitlijning met de Europese activiteiten, zoals Inspire en de European Spatial Data Infrastructure (ESDI), moet ervoor zorgen dat deze en andere nationale infrastructuur componenten een belangrijke plaats binnen GMES gaan innemen. Daarmee wordt de Nederlandse commerciële dienstensector duurzaam ingebed in de Europese infrastructuur en krijgt de Nederlandse overheid als gebruiker van strategische geo-informatie een goede toegang tot deze informatie.

Voor wat betreft de GMES thema's is het NLR betrokken bij verschillende activiteiten. Met het RIVM wordt een project uitgevoerd op het gebied van het onderzoek naar klimaatveranderingen met behulp van tijdseries van NDVI beelden van de aarde, die de ontwikkeling van de globale vegetatie weergeven (20 jaar aan 10-daagse beelden!). Via deze methode wordt geprobeerd concreet bewijsmateriaal te vinden voor veranderingen in de jaarlijkse patronen van de vegetatiegroei.

Het NLR heeft observatiemodellen ontwikkeld voor het simuleren van optische waarnemingen aan de hand van objecteigenschappen (vegetatie- en bodemeigenschappen) en atmosfeerparameters. Deze modellen zijn en worden in diverse ESA-projecten ingezet om toekomstige satellietmissies reeds lang voor de uiteindelijke lancering te kunnen beoordelen op de te verwachten prestaties. Met behulp van dergelijke modellen is het daarnaast mogelijk actuele satellietopnames te vergelijken met gesimuleerde beelden, waardoor een zeer krachtige vorm van data-assimilatie ontstaat. In een gebruikers-specifieke GIS-omgeving kunnen de geconstateerde verschillen tussen actuele en gesimuleerde opname direct worden teruggekoppeld naar de GIS database, waardoor deze vrijwel continu up-to-date kan worden gehouden. Via deze methode kunnen de verschillen tussen opnames van hetzelfde gebied die louter zijn terug te voeren op sensoreigenschappen en opname-omstandigheden (spectrale banden, ruimtelijke resolutie, kijkrichting, zonnestand) worden overbrugd, waardoor monitoring en change-detection veel beter mogelijk worden dan voorheen. In het aan GeoLand gerelateerde STREP project EAGLE, dat samen met Alterra en de Universiteiten van Valencia en Straatsburg wordt uitgevoerd, zal deze methode voor het eerst worden toegepast om voor Europa een dynamische vegetatiekaart te gaan vervaardigen, via de assimilatie van data afkomstig van diverse satellietsensoren, zoals NOAA-AVHRR, SPOT-VGT, MSG, MODIS, MERIS en AATSR. In dit project worden de bidirectionele effecten in satellietbeelden, verkregen via dergelijke opnamesystemen met een "wijde blik", geëxploiteerd om er informatie aan te onttrekken, in plaats van ze alleen maar als storing te zien.

3.3 Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek

3.3.1 TNO Space

TNO Space bundelt als business-centrum binnen TNO alle ruimtevaartactiviteiten van de verschillende instituten, om daarmee voor de ruimtevaartsector bij te dragen aan het ontwikkelen, toepasbaar maken en vercommercialiseren van hoogwaardige

technologische kennis, teneinde de innovatiekracht van overheid en bedrijfsleven te versterken.

Op het terrein van aardobservatie bestaat al enkele decennia ervaring met het space-qualified bouwen en ontwerpen van instrumenten, alsmede met het opzetten van dataverwerking en -interpretatie voor verschillende gebruikersgroepen.

3.3.2 TNO Fysisch en Elektronisch Laboratorium (TNO-FEL)

TNO-FEL verricht veel onderzoek en ontwikkeling op het gebied van waarnemingssystemen en informatieverwerking voor monitoring en surveillance. De komende jaren zal hierbij het zwaartepunt meer en meer komen te liggen op de ontwikkeling, operationalisering, en inzet van geïntegreerde systemen (sensorfusie) en netwerken van sensoren. Van de voor GMES relevante terreinen ligt op dit moment de nadruk op atmosfeeronderzoek (aerosolen), operationalisering van geïntegreerde waarnemingssystemen voor kust- en zeemonitoring (integratie van ruimte- en grondgebaseerde waarneming en netwerken van sensoren), en waarnemingssystemen voor civiele veiligheid (security).

Zo participeert TNO-FEL in het kader van GMES in het EU Network of Excellence "Global Monitoring for Safety and Security" dat onder andere maritieme grensbewaking en de veiligheid van grootschalige infrastructuur als thema heeft. TNO-FEL participeert in het Geomatics Business Park en draagt daar onder andere bij aan de initiatieven die zich richten op de totstandkoming van een nationaal knooppunt binnen de Europese gegevens- en diensteninfrastructuur.

TNO-FEL heeft internationaal een vooraanstaande positie op het gebied van satelliet remote sensing van aerosolen: deeltjes en druppeltjes in de atmosfeer die een grote invloed hebben op het klimaat, zowel direct als indirect via invloed op de vorming en eigenschappen van wolken. Daarnaast zijn aerosolen van groot belang voor volksgezondheid (fijn stof) en beïnvloeden zij ecosystemen.

Concentraties en eigenschappen van aerosolen zijn belangrijke parameters in Europese regelgeving en internationale verdragen, en als zodanig zijn zij een belangrijke component van de voorgestelde GMES waarneemsystemen. Satellieten en in-situ-(grond)waarnemingen alsmede modellering en data assimilatie zijn belangrijke componenten in het GMES atmosferisch waarneemstelsel.

Bij de ontwikkeling van een dergelijk waarneemstelsel werkt TNO-FEL nauw samen met nationale instituten als KNMI, RIVM, TNO-MEP, TNO-TPD alsmede de andere instituten verenigd in het CESAR consortium (Cabauw Experimental Site for Atmospheric Research). In Cabauw draagt TNO-FEL bij met in-situ-metingen van aerosolen en heeft geïnvesteerd in moderne instrumenten. Deze metingen worden ingebracht bij EU FP6 projecten op het gebied van atmosfeer samenstelling zoals het Network of Excellence ACCENT en het Integrated Project BACC-TO-BACC waarin TNO als lid van de Scientific Steering Group een prominente rol speelt.

Verder coördineert TNO-FEL in het kader van de EU FP6 call voor GMES Atmosfeer een IP om te komen tot een operationeel 'Atmospheric Integrated Global and regional Observation System (AIROS)'. Hierbij worden gegevens van bestaande

waarneemsystemen voor atmosferische gassen en aerosolen geïntegreerd tot een product dat direct door gebruikers (beleid, wetenschap, publiek) kan worden opgepakt. Daarnaast neemt TNO-FEL deel in GMES projecten van EU FP5 en ESA (DUP, DUE, GSE) waarin satelliet gegevens worden gebruikt om producten te ontwikkelen in samenwerking met gebruikers.

Samen met TNO-TPD, TNO-MEP en TNO-Space wordt een studie uitgevoerd die moet leiden tot een instrument dat vanuit de ruimte aerosol eigenschappen kan meten met grote nauwkeurigheid (via een Nederlandse PI missie).

3.3.3 TNO Technisch Fysische Dienst (TNO-TPD)

TNO-TPD speelt een belangrijke rol op het gebied van het ontwerp en de bouw van aardobservatie-instrumenten. Te noemen valt hierbij SCIAMACHY, GOME en OMI in het verleden (waarbij GOME 2 op METOP nog gelanceerd moeten worden) en sensoren als MSI voor EarthCARE en DARE voor "dedicated" aerosol detectie voor de toekomst.

Centraal hierbij is de internationaal erkende expertise op het gebied van optisch systeemontwerp van spectrometers voor aardobservatie.

Bij de ontwikkeling van deze sensoren speelt ook nauwkeurige calibratie van de waarnemingseigenschappen een grote rol, daar deze in hoge mate bepalend is voor de betrouwbaarheid van de metingen en derhalve voor de kwaliteit van het eindproduct. Door zowel in de ontwerpfase de on-board-calibratie vorm te geven als bij de realisatie met in huis ontwikkelde faciliteiten de daadwerkelijke calibratie te verrichten wordt hierbij een optimale kwaliteit gewaarborgd.

In het kader van GMES wil TNO-TPD van betekenis zijn zowel voor atmosfeeronderzoek wat betreft de ontwikkeling van geavanceerde sensoren (bv. voor aerosol-detectie) en nauwkeurige calibratie als voor watermanagement wat betreft ontwikkeling/calibratie van sensoren voor waarneming vanuit de ruimte en ontwikkeling van bijv. in-situ-sensoren voor monitoring van de kwaliteit van dijken (vroeg indicatie van verzakkingen).

3.3.4 Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen (TNO-NITG)

TNO-NITG is het centrale geowetenschappelijke informatie- en onderzoeksinstituut van Nederland, ten behoeve van het duurzaam beheer en gebruik van de ondergrond en de ondergrondse natuurlijke bestaansbronnen. Het Instituut behoort tot de publieke kennisinfrastructuur van Nederland en vormt de Nederlandse component van de 'EuroGeoSurveys' van de Europese Unie, die een nationale taak hebben in de remote sensing en monitoring van aardwetenschappelijke gegevens en informatie relevant voor GMES.

TNO-NITG vervult een nationale functie in de informatievoorziening. Het instituut is verantwoordelijk voor de inzameling, verwerving, kwaliteitsborging, archivering, analyse, interpretatie en verstrekking van geowetenschappelijke data en informatie betreffende de Nederlandse ondergrond, waaronder alle kwantiteit- en kwaliteitsgegevens van de nationale en regionale grondwater monitoring netwerken. Het instituut opereert DINO (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond), de online-toegankelijke databank waar deze water gegevens, maar ook alle andere gegevens die de Nederlandse grondwatersystemen karakteriseren, beschikbaar zijn. Daarnaast is

binnen TNO-NITG het 'International Groundwater Resources Assessment Centre' (IGRAC) gehuisvest, dat functioneert onder de auspiciën van UNESCO en WMO. Deskundigen van TNO-NITG werken onder IGRAC aan de ontwikkeling van een wereldomvattend grondwater informatiesysteem en adviseren over regelgeving en protocollen voor de evaluatie van grondwater als onderdeel van de zoetwatervoorraden in de wereld.

Voor het oplossen van tal van knelpunten in watermanagement verricht TNO-NITG veel onderzoek naar grondwatersystemen en de oorzaken van complexe ruimtelijke patronen in waterkwaliteit. Hierbij wordt ook een relatie gelegd met de oppervlaktewaterkwaliteit en de grondwaterafhankelijke ecologie. Zo heeft binnen het 6^{de} kaderprogramma van de EU TNO een leidende rol in het AquaTerra project, waarin samen met een aantal universiteiten en onderzoeksinstituten in Europa kennis wordt vergaard voor de implementatie van de Europese kaderrichtlijn water. Het EU-project is gericht op de integratie van bodem-, grondwater- en oppervlaktewaterbeheer met focus op waterkwaliteit. Er liggen belangrijke kennisvragen met betrekking tot de lozing van stoffen in de rivier en de stoffen die via het grondwater in de rivieren terecht komen. Doel van het project is een fundamenteel beter begrip te krijgen en hierdoor binnen de kaderrichtlijn de waterkwaliteit goed te kunnen verbeteren.

TNO-NITG wil graag aan GMES bijdragen en kan dit:

- als aanbieder van diensten vanuit haar nationale rol in informatie verstrekking en monitoring op het gebied van grondwater;
- als college-instituut in het network EuroGeoSurveys;
- als bijdrager aan een beter begrip van integrale watersystemen, door oplossingen te bieden voor complexe vraagstukken betreffende wateroverlast en extreme droogte, waterkwaliteits- en waterkwantiteitsmanagement, het meervoudig ruimtegebruik met water, het duurzaam winnen en gebruiken van water en de internationalisering van watermanagement.

3.3.5 TNO-Milieu, Energie en Procesinnovatie (TNO-MEP)

TNO-MEP richt zich als milieu-instituut onder meer op de vaststelling en analyse van de luchtkwaliteit en de algemene chemische samenstelling van de troposfeer t.a.v. klimaatverandering en luchtkwaliteit. Daartoe worden in-situ-metingen verricht, worden emissies van verontreinigende stoffen vastgesteld, en wordt met behulp van zogenaamde Chemische Transport Modellen - CTM's - de relatie tussen emissies en concentraties vastgesteld.

Satellietwaarnemingen van de troposfeer van O₃, NO₂, SO₂ (t.b.v. de luchtkwaliteit) en CH₄ en N₂O (t.b.v. klimaat) en met name aerosolen (t.b.v. luchtkwaliteit en klimaat)- dit laatste in nauwe samenwerking met TNO-FEL worden ingezet in samenhang met CTM's. Enerzijds worden satellietwaarnemingen gebruikt ter validatie van de modellen. Anderzijds wordt, met behulp van data-assimilatie gekoppeld aan de modellen, additionele informatie (added value) t.a.v. de satellietdata geleverd (een polaire satelliet 'ziet' Europa één maal per 3 dagen, het model met data-assimilatie levert de tussengelegen waarden).

Ook worden satellietdata via model + data-assimilatie (inverse modellering) gebruikt om de nauwkeurigheid van emissiedata vast te stellen. TNO-MEP treedt in nationale

projecten, en bij EU-projecten in het 5^{de} en 6^{de} KP en GMES veelal tezamen met TNO-FEL op.

3.4 Netherlands Engineering Consultants

De Netherlands Engineering Consultants (NEDECO) heeft een aantal bedrijven in zijn netwerk die niet alleen in Nederland maar over de hele wereld geo-informatie producten gebruiken voor hun dienstverlening. Van belang voor de levensvatbaarheid van initiatieven als GMES is het feit dat dit informatie oplevert, waarmee nieuwe diensten en producten gemaakt kunnen worden die zorgen voor een zodanig positieve economische output dat onderzoek en ontwikkeling gecontinueerd kan worden en de Europese positie verder versterkt wordt. Aangezien kleine bedrijven effectief bijdragen aan innovatie en de internationale oriëntatie van NEDECO zorgt voor een 'cutting edge' positie kan het netwerk in verschillende situaties positief bijdragen aan de ontwikkelingen van GMES. Niet alleen monitoring van water maar ook van lucht behoren tot de gebieden waarin NEDECO leden actief zijn met het vinden van relevante informatie uit de geboden geo-data, die leiden tot nieuwe producten en diensten die in de markt afgezet kunnen worden.

Bij het versterken van de Europese positie op het gebied van remote sensing via GMES is de internationale praktijk ervaring van NEDECO van essentieel belang.

3.5 Geomatics Business Park

Commerciële dienstverlening op het gebied van het ontwikkelen, vervaardigen en aanbieden van ruimtelijke (geo-)informatieproducten is een belangrijke recente ontwikkeling in een technologische vernieuwing die de traditionele werkgebieden surveying en kaartvervaardiging aanvult. Met initiële steun vanuit de overheid (Ministerie van Economische Zaken en Provincie Flevoland) en het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) hebben samenwerkende Nederlandse bedrijven binnen de commerciële geo-informatie dienstensector en kennisinstellingen zich verenigd in het Geomatics Business Park (GBP) in de Noord-Oostpolder.

Het GBP richt haar dienstverlening op het beheer van de natte en droge infrastructuur, waarbij wordt aangesloten bij voor Nederland belangrijke maatschappelijke beleidsthema's, bereikte marktposities en eerdere en huidige investeringen (bijvoorbeeld het Nationaal Remote Sensing Programma en ICES-KIS: Bsik: Ruimte voor Geo-informatie). Voor het bevorderen van de afzet van innovatieve producten en diensten in de institutionele en commerciële geo-informatiemarkt werkt het GBP - voor wat betreft training en opleiding - samen met het Internationaal Instituut voor Geo-informatie en Aardobservatie (ITC).

Voor het GBP is GMES een belangrijk initiatief voor het bereiken en versterken van aansluiting bij de te vormen Europese consortia en voor het verwerven van de positie van nationaal knooppunt binnen de Europese gegevens- en diensteninfrastructuur. Momenteel zijn GBP bedrijven betrokken bij de lopende GMES Service Element projecten "Coastwatch" en "Global Monitoring for Food Security".

Het GBP kiest daarbij voor dienstverlening voor deze nationale prioriteiten:

1. Monitoring natte infrastructuur (kustbeheer en bescherming tegen overstromingen):
 - beleids- en beheersinstrumentarium voor beheerders voor preventieve maatregelen voor overstromingen in rivier- en kustsystemen (dijkbeheer, rampenbestrijding);

- reguleren van de effecten van waterkwaliteit/-kwantiteit op de voedselketen.
2. Monitoring waterkwaliteit open water:
- ondersteuning beheer verontreiniging zee-oppervlak;
 - ondersteuning beheer eutrofiëring binnenwateren.

3.6 Dutch Space

Dutch Space is Nederlands grootste ruimtevaartindustrie en heeft als leidende industriële partij en systeem integrator zware bijdrages geleverd aan de ontwikkeling en bouw van de optische atmosfeer-instrumenten MIPAS en SCIAMACHY voor ENVISAT en OMI voor EOS-Aura. Daarnaast zijn door Dutch Space diverse voorbereidende studies uitgevoerd voor toekomstige SAR-instrumenten voor water- en landtoepassingen. Naast de (sub)systemen voor het space segment is de aandacht steeds meer komen te liggen bij het grondsegment, met name gericht op de veeleisende gegevensverwerking van de ruimte-instrumenten. Hierbij werd een ketenbenadering gevolgd waarbij het space segment en het Payload Data Segment optimaal werden afgestemd op het gebruik van het waarnemingssysteem.

Voor GMES wil Dutch Space, voortbouwend op bovengenoemde heritage en nationale samenwerking, enerzijds bijdragen aan de duurzame ruimte-infrastructuur die voor GMES zal worden geïmplementeerd en onderhouden, anderzijds aan de infrastructuur voor het gebruik en de gegevensverwerking op de grond. Voor dit laatste richten we ons met name op die schakels van de "waardeketen" die relatief dicht bij het meetinstrument liggen en gebruik faciliteren van de meetgegevens voor hogere orde dataproducten en "value adding". Hierbij wordt gefocusseerd op specifieke toepassingsgebieden waarbinnen Nederland een toonaangevende rol op internationaal niveau kan spelen en heldere belangen heeft, zoals "water", "atmosfeer" en "security". Ook zijn de genoemde technologieën goed inzetbaar voor landtoepassingen als vegetatie-monitoring en waterhuishouding. Hiertoe wordt samengewerkt met diverse nationale instellingen waaronder IVM, Delft Hydraulics, KNMI, TNO, NLR en Alterra, o.a. in het kader van het Bsik programma "Klimaat voor Ruimte, Ruimte voor Klimaat".

Met het oog op (operationeel) gebruik heeft Dutch Space zich over de afgelopen jaren innovatieve technologieën eigen gemaakt (men name voor zgn. Grid computing) en zelf specifieke gereedschappen ontwikkeld om de grote volumina van aardobservatiedata te verwerken tot informatie, resources en gereedschappen te delen en applicaties, die op verschillende geografisch verspreide platforms draaien en worden onderhouden, over en weer beschikbaar te maken. Hiermee wordt een brug geslagen tussen enerzijds applicaties en gebruikers en anderzijds de computer-infrastructuur die voor de gegevensverwerking op verschillende locaties kan worden ingezet. In het kader van "Grid processing" worden wereldwijd miljarden besteed (o.a. via het zesde kaderprogramma van de EC met een directe relatie tot GMES). De inzet van Dutch Space is om de resulterende oplossingen en infrastructuur op eenvoudige, gebruikersvriendelijke wijze voor applicaties en gebruikers beschikbaar te maken. Hiertoe is een generieke benadering ontwikkeld die voor een breed scala van toepassingen inzetbaar is.

Hoewel de volwaardige, gestandaardiseerde en operationele Grid implementatie wereldwijd als een "next generation internet" nog een aantal jaren op zich zal laten wachten, zijn de door Dutch Space ontwikkelde gereedschappen nu al goed inzetbaar

voor operationalisatie en integratie van GMES systemen en diensten binnen samenwerkingsverbanden van gebruikers die daarmee hun resources, applicaties, dataproducten en gereedschappen kunnen delen. Hiermee kan een "virtuele" gebruikersgemeenschap worden gerealiseerd waarbij gebruikers hun mogelijkheden van gegevensverwerking en samenwerking in sterke mate zien toenemen.

Deze technologie is voor een deel in ESA-kader ontwikkeld en de rol voor Dutch Space bij verdere ontwikkelingen worden door ESA en CEOS krachtig ondersteund. Gekoppeld aan de domeinkennis die Dutch Space over de jaren heeft ontwikkeld op het gebied van instrumentatie voor aardobservatie vormt deze technologie een stevige basis voor samenwerking met gebruikers op nationaal niveau.

Dutch Space kan een effectieve en faciliterende bijdrage leveren op het gebied van de hierboven geschetste "collaborative" en "computing" infrastructuur die ingezet kan worden voor de ontwikkeling, integratie, operationele implementatie en onderhoud van applicaties, modellen en data-/informatieproducten. Dit is al enige jaren een prioriteit van Dutch Space waarin aanzienlijk is geïnvesteerd. Door deze inzet zal continuïteit kunnen worden geboden aan de partijen die met ons bedrijf samenwerken. Hierbij ligt een "ketenbenadering" het meest voor de hand, waarbij partijen die de verschillende stappen in de gegevensverwerking en de verbindende infrastructuur verzorgen, nauw met elkaar samenwerken binnen een integrale aanpak.

Voor een sterke positie voor zowel Nederlandse gebruikers als industrie heeft het vele voordelen (denk aan financiering, afstemming van technologie-ontwikkeling en research, onderhoud/support van dataproducten en infrastructuur, etc) om specifieke diensten in samenwerking aan te bieden, wellicht binnen een grotere entiteit. Naar de inschatting van Dutch Space zijn binnen de initiële periode van GMES de consortia vaak ad hoc gevormd met meer oog voor de politieke overwegingen van het moment dan voor de continuïteit op langere termijn. Ook vinden activiteiten voor verschillende schakels van de keten vaak versnipperd plaats en met weinig kennis van wat men elkaar te bieden heeft. Op dit punt is, naast de bereidheid tot samenwerking, coördinatie van groot belang om niet in een later stadium van implementatie tussen de grote partijen in het gedrang te komen en veelbelovende kansen en niches uit handen te moeten geven.

3.7 Dutch Ocean Group

De Dutch Ocean Group bundelt specifieke unieke Nederlandse kennis en expertise op het terrein van waarnemen en voorspellen van de zee. De groep is een gezamenlijk initiatief van zestien bedrijven, instituten en instellingen. De deelnemers aan de groep leveren een scala van aan complementaire oceanografische kennis en technologie. De diversiteit en het innovatieve karakter van de producten en diensten binnen de groep biedt uitstekende mogelijkheden om te reageren op de groeiende internationale behoefte aan het monitoren en voorspellen de zeeën en oceanen. Initiatieven komen uit de groep zelf. De Dutch Ocean Group stimuleert en faciliteert de gezamenlijke activiteiten van de leden. Dit leidt tot publiek private samenwerkingsprojecten waarbij het resultaat meer is dan de som der delen. De groep wordt gecoördineerd door één van de deelnemers: Oceanographic Company of the Netherlands B.V. De Dutch Ocean Group speelt een actieve bij rol binnen de Europese bijdrage aan het Global Ocean Observing System (EuroGOOS) op het gebied van de

gegevensinfrastructuur en het aanbieden van diensten voor de operationele oceanografie. Deze bijdrage is van direct belang voor GMES.