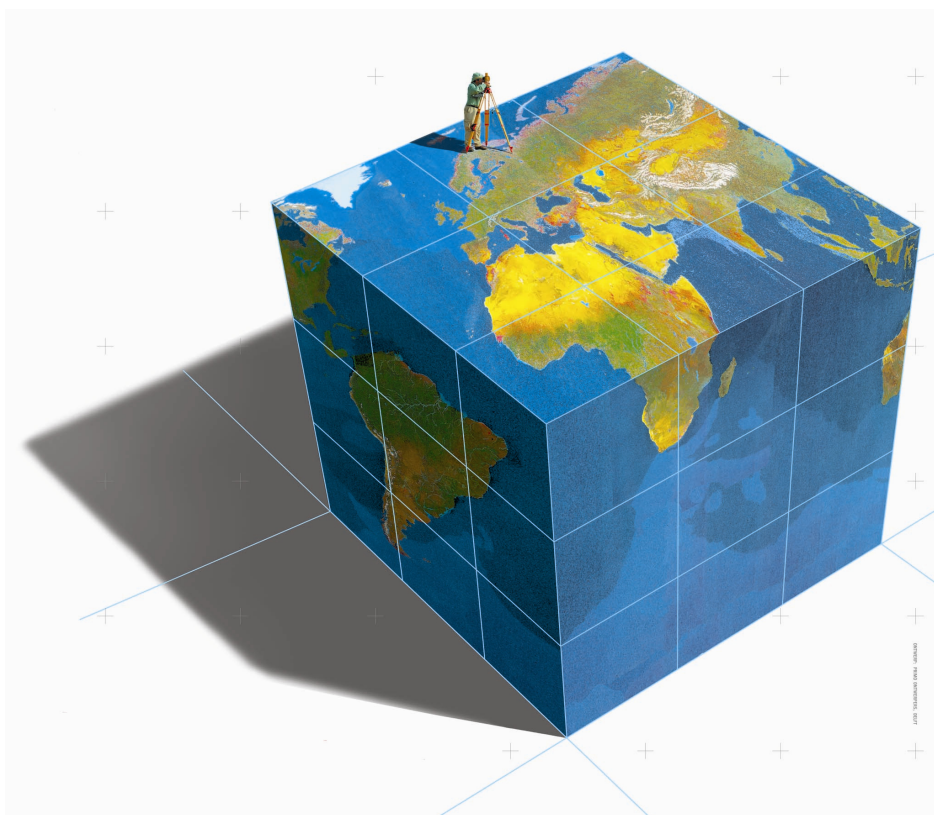


"Nederland 2020 – Virtuele Delta"

Agenda en aanpak kennis, innovatie en educatie – GIDEON Strategie 7



Delft, 7 juli 2010

Status van het rapport

- Het rapport is opgesteld in opdracht van de KNAW - Nederlandse Commissie voor Geodesie (NCG) en het ministerie van VROM door ir. Jacqueline Meerkerk - Jacqueline Meerkerk Management.
- Het rapport is besproken en akkoord bevonden door de Nederlandse Commissie voor Geodesie in haar vergadering van 19 mei 2010.
- Het rapport is op 1 juli 2010 besproken door het GI-beraad (ministerie van VROM) en akkoord bevonden.



www.jmmanagement.nl

Bureau van de Nederlandse Commissie voor Geodesie
Jaffalaan 9, 2628 BX Delft, Postbus 5030, 2600 GA Delft
T: 015 278 28 19, F: 015 278 17 75, E: info@ncg.knaw.nl, W: www.ncg.knaw.nl

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting	iv
1. Inleiding	1
2. Ontwikkelingen	3
2.1 Kernontwikkelingen	3
2.2 Analyse ontwikkeling geo-informatiesector	4
3. Huidige situatie	6
3.1 Huidige situatie kennisinfrastructuur	6
3.2 Analyse huidige situatie	8
4. Gewenste situatie	10
4.1 Visie	10
4.2 Doelen en strategie	13
5. Focus onderzoeksprogrammering: Virtuele Delta	15
5.1 Afbakening en criteria	15
5.2 Aanpalende onderzoeksagenda's en behoefte vanuit kennisgebruikers	15
5.3 Internationale onderzoeksagenda's	15
5.4 Kader onderzoeksprogrammering	16
5.5 Speerpunten onderzoek	17
5.6 Potentiële bronnen voor financiering	21
6. Programmaplan op hoofdlijnen 2010 – 2014	23
6.1 Programmastructuur	23
6.2 Deelprogramma Maatschappelijke oriëntatie en Profilering	23
6.3 Deelprogramma Kennis en Innovatie	24
6.4 Deelprogramma Educatie	25
7. Conclusies en aanbevelingen	27
7.1 Conclusies	27
7.2 Aanbevelingen	28
Bijlagen	
1. Lijst geïnterviewde personen	29
2. Begripsbepaling	30
3. Inventarisatie trends	31
4. Potentiële bronnen voor financiering	34
5. Afkortingen	36

Managementsamenvatting

Op verzoek van het ministerie van VROM geeft de NCG (Nederlandse Commissie voor Geodesie) uitvoering aan het strategiehouderschap voor de implementatiestrategie kennis, innovatie en educatie van GIDEON - Basisvoorziening geo-informatie Nederland. Dit onderzoek, uitgevoerd door ir. Jacqueline Meerkerk (Jacqueline Meerkerk Management), geeft hier invulling aan. De uitvoering van GIDEON leidt tot een nationale voorziening voor plaatsgebonden informatie. Het ministerie van VROM voert de regie over de implementatie van GIDEON en rapporteert hierover aan de Tweede Kamer.

Er zijn vier kernontwikkelingen waarneembaar:

1. Toenemende complexiteit en verwevenheid van maatschappelijke vraagstukken.
2. Genetwerkte wereld.
3. Explosie van het technologisch netwerk.
4. Geo-informatie (GI) wordt gemeengoed ('embedded').

Inmiddels raakt geo-informatie steeds meer 'embedded' in de netwerkmaatschappij. De grens van het geo-informatie vakgebied is niet gemakkelijk meer te trekken. Deze positie in het netwerk vraagt om het daadwerkelijk leggen van verbindingen: samenwerking in het netwerk, ook internationaal. De rol van de geo-sector wordt hiermee meer integrerend van karakter.

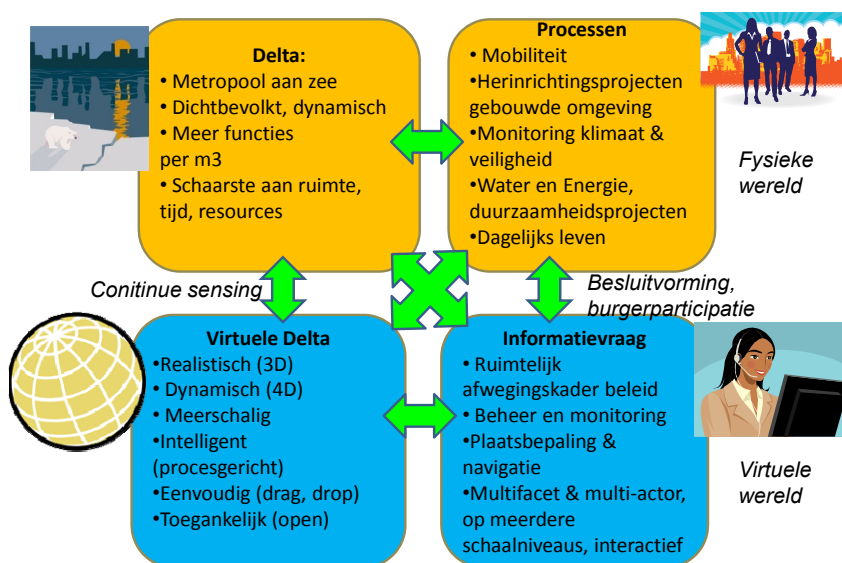
De huidige situatie van de kennisinfrastructuur is nog geen duurzame, volwassen kennisinfrastructuur. Hoewel de componenten op onderdelen zeer sterk zijn, draait het kennisstelsel voor kennis, innovatie en educatie als geheel niet optimaal en is teveel intern gericht. Dit komt door gebrek aan: focus op de maatschappelijke vraag, sterke verbindingen, en een goede infrastructuur voor sturen, aanjagen en financieren. De potentie is echter groot en de insteek is om aan te sluiten bij de agenda Nederland 2020 van het Innovatieplatform. De visie is als volgt.

Visie: Virtuele Delta voor besluitvorming in processen in de Duurzame Delta

In Nederland is in 2020 de Duurzame Delta in ruimte en tijd geoptimaliseerd en daardoor maatschappelijk en economisch optimaal benut door besluitvorming in (beleids)processen met:

- de geo-informatiesector als geo-integrator voor ruimtelijke vragen, en
- inzet van de Virtuele Delta voor een gezamenlijk gedeeld beeld.

Met de overheid als 'launching customer' en vliegwiel voor het bedrijfsleven en daarnaast een aanjaagrol vanuit het bedrijfsleven wat betreft de geo-ICT infrastructuur, is de ambitie gericht op internationale export van kennis en een internationaal herkende toppositie van Nederland als GI-land.



Overzicht fysieke wereld (Delta, processen) en virtuele wereld (Virtuele Delta en informatievragen/-processen).

De visie leidt tot de volgende doelen: focus en massa van het GI-onderzoek, meer directe verbindingen en meer maatschappelijke gerichtheid. De strategie om dit te bereiken is samenwerking.

De onderzoeksspeerpunten zijn ingebed in toepassingsdomeinen van het Deltaprofiel en zijn:

- Besluitvorming in (beleids)processen met GI en burgerparticipatie.
- Intelligent gezamenlijk gedeeld beeld.
- Ruimtelijk en dynamisch gedeeld beeld: ruimte-tijd en modellering en meerschalligheid.
- Zeespiegelvariatie en bodembeweging – 'grip op de z-coördinaat'.
- Combinaties van sensornetwerken – 'sensor-datafusie'.

Voor een nadere aanscherping van de innovatiefocus vanuit de vraag is een strategische conferentie voorzien.

Het programmaplan richt zich op de genoemde doelen en het oplossen van de knelpunten met de volgende drie deelprogramma's:

1. Maatschappelijke oriëntatie en Profilerings (trekker: GI-beraad).
2. Kennis en Innovatie (trekker: NCG).
3. Educatie (trekker: Stichting Arbeidsmarkt Geo).

De belangrijkste conclusies zijn:

- De geo-informatiesector is 'embedded' geraakt in de netwerkmaatschappij en de consequentie is dat veel steviger moet worden samengewerkt, zowel interdisciplinair als met de eindgebruikers.
- Voor succes in kennis, innovatie en educatie is het van belang dat de verschillende bloedgroepen (overheden, bedrijven, kennisinstellingen/universiteiten, onderwijs) in netwerkverband komen tot een goede dialoog en samenwerken in een sfeer van vertrouwen. Dit is een transitieproces dat verder op gang moet komen.
- Voor innovatie moeten kennisgebruikers (overheden en bedrijven) 'in the lead' zijn, om het kennisaanbod beter op de kennisvraag te laten aansluiten.

De aanbevelingen zijn:

- De GIDEON-doelstellingen zijn een stevige ambitie; aanbevolen wordt om ook de consequenties hiervan te nemen in investeringen in tijd, energie en middelen. Uit de analyse blijkt dat de organisatie de kern van het probleem vormt, aanbevolen wordt daarom om te investeren in een goede aanjaagfunctie voor kennis, innovatie en educatie. Een goede organisatie van de innovatie is hierbij een aandachtspunt, om kennis goed te laten landen.
- Aanbevolen wordt om meer aandacht te nemen voor internationale samenwerking, met name in Europees verband. Dit is in de huidige discussies in de sector onderbelicht.
- Voor borging van de focus van de onderzoeksprogrammering is commitment van de partijen (o.a. in het GI-beraad, GeoBusiness Nederland en individuele universiteiten) wat betreft hun inspanningen en investeringen op dit vlak gewenst, aanbevolen wordt om hier nadere afspraken over te maken.

1. Inleiding

De beleidsnota GIDEON is in 2008 door de minister van VROM aangeboden aan de Tweede Kamer en omvat een samenhangende visie op de basisvoorziening geo-informatie (GI) in Nederland. De NCG is strategiehouders voor implementatiestrategie 7: kennis, innovatie en educatie. Deze strategie richt zich op: *het bevorderen van samenwerking op het gebied van kennis, innovatie en educatie ten behoeve van de permanente ontwikkeling en vernieuwing van de basisvoorziening geo-informatie Nederland.*

De doelen van implementatiestrategie 7 uit de beleidsnota GIDEON zijn:

- Nederland behoort in 2011 qua kennisontwikkeling, -overdracht en innovatie op het domein van geo-informatie tot de wereld top 5 (zowel universiteiten, kennisinstellingen, onderwijs als overheid en bedrijfsleven) ¹.
- De competenties voor het ontwikkelen, onderhouden en gebruiken van de geo-informatie infrastructuur zijn ingebed in de curricula van de geo-informatie opleidingen (mbo, hbo en wo).
- Optimale benutting van de onderwijsketen (vanaf basisonderwijs via voortgezet onderwijs tot en met alle hiervoor in aanmerking komende studierichtingen in het beroeps- en wetenschappelijk onderwijs).

Vraagstelling

De vraagstelling voor dit project is het invulling geven aan strategie 7 van GIDEON via:

1. Het in beeld brengen van de stand van zaken en ontwikkelingen op zowel technisch als maatschappelijk gebied.
2. Het opstellen van een middellange termijn onderzoeksprogrammering.

Het doel is om hiermee:

- focus aan te brengen in het geo-informatie onderzoek en het hiermee versterken van het Nederlandse profiel in het buitenland;
- coherentie aan te brengen in het veld;
- financiering te vinden voor de voorziene vragen.

De doelgroepen van dit startdocument voor GIDEON strategie 7 zijn: de kennisinstellingen, universiteiten, bedrijven en overheden die samen willen werken op het gebied van kennis, innovatie, educatie rond geo-informatie. Het GI-beraad en de organisaties Geonovum, GeoBusiness Nederland, Stichting Arbeidsmarkt Geo, het Netherlands Space Office en de NCG worden hierbij als 'probleemeigenaar' beschouwd voor dit rapport.



Volgens Eurocommissaris Kroes doet het nieuwe kabinet er goed aan ook te investeren in ICT-toepassingen voor het realiseren van de bezuinigingsdoelstelling van zo'n 30 miljard euro. "Het toepassen van ICT voor nieuwe en efficiëntere processen kan het kabinet helpen bij de bezuinigingen", stelde Kroes tijdens een persconferentie na afloop van ICTDelta 2010 in Rotterdam op 18 maart.

Volgens Kroes kunnen innovatieve ICT-toepassingen een aanzienlijke bijdrage leveren aan het oplossen van grote maatschappelijke vraagstukken, ondermeer in de gezondheidszorg, de energiebesparing en rond mobiliteit. Verder stelde zij, dat als in Nederland innovatieve technologie hoger op de agenda komt, voorkomen wordt dat creatieve en commercieel interessante projecten verhuizen naar het buitenland in plaats van hier bij te dragen aan economische groei en werkgelegenheid. Nederland laat volgens haar nu kansen liggen.

Kader 1. Eurocommissaris Kroes op ICTDelta 2010.

¹ Het gedeelte tussen haakjes is een aanvulling op de beschrijving uit de GIDEON-nota.

Uitgangspunten

- Met geo-informatie wordt in dit rapport de gehele geo-informatie procesketen bedoeld, inclusief de geodesie: de geodetische infrastructuur (RD, NAP), de inwinning, de opslag, de visualisatie, analyse en het gebruik van ruimtelijke informatie.
- Voor een goede focus is de kennisagenda afgebakend tot de technisch-wetenschappelijke geo-informatie (inclusief institutionele aspecten zoals de juridische kant en inclusief de klassieke geodesie) in de context van de urbane omgeving van Nederland.
- De afbakening beperkt zich niet tot GIDEON en kan dus breder zijn.
- Voor het onderdeel educatie wordt zoveel als mogelijk teruggevallen op input vanuit de Stichting Arbeidsmarkt Geo. De insteek is om deze te 'framen' in de samenhangende agenda en waar nodig aan te vullen.

Bijlage 1 bevat een overzicht van geïnterviewde personen. Daarnaast heeft een workshop plaatsgevonden bij het LEF Future Centre van Rijkswaterstaat. In bijlage 2 zijn enkele relevante begrippen uitgewerkt in een begripsbepaling. Bijlage 3 bevat een inventarisatie van trends. Bijlage 4 bevat een inventarisatie van potentiële bronnen voor financiering.

2. Ontwikkelingen

2.1 Kernontwikkelingen

In bijlage 3 zijn een aantal trends op het gebied van ICT en technologie en daarnaast een aantal maatschappelijk/institutionele trends in beeld gebracht. Een samenvatting hiervan leidt tot de volgende vier kernontwikkelingen.

1. Toenemende complexiteit en verwevenheid van maatschappelijke vraagstukken

Grote maatschappelijke vraagstukken als klimaatverandering, duurzaamheid, vergrijzing en verstedelijking vereisen in toenemende mate een integrale, organisatie- en disciplineoverstijgende aanpak. Bij deze aanpak staat de verdeling van schaarse middelen als ruimte, tijd en geld centraal. Traditioneel gaat hierbij veel aandacht uit naar geld. Geo-informatie kan bij de optimalisatie van dit verdelingsvraagstuk een cruciale rol spelen, mits de geosector in staat is goed aan te sluiten bij de vraag. Het gaat hierbij om het leveren van toegankelijke, geïntegreerde oplossingen met een gedeeld ruimtelijk beeld, als ruimtelijk afwegingskader van verschillende scenario's voor de diverse belanghebbenden. De ervaringen met netcentrisch werken en een 'common operational picture' in de openbare orde en veiligheidsector worden daarmee breed toepasbaar.

2. Genetwerkte wereld

Mensen willen steeds meer en overal over informatie beschikken. Dit heeft niet alleen impact op de mens, maar ook op de dienstverlening van overheden en bedrijven. Rollen verschuiven, de consument wordt 'prosumert', de verwachtingen worden hoger (meer, sneller, goedkoper). Het zakendoen verandert, er ontstaat meer openheid van data en software, veranderende businessmodellen en groeiende samenwerking van lokaal tot mondiaal niveau. Overheden en bedrijven onderscheiden zich niet langer door het beschikken over de data (productgericht), maar door deze uit verschillende bronnen op nieuwe, innovatieve wijze toe te passen (klantgericht). Bijvoorbeeld TomTom die kaartinformatie integreert met file-informatie en informatie over wijzigingen via de gebruikers van TomTom. Er ontstaat een trend naar gezamenlijke geo-infrastructuren (met data vanuit de overheid, bedrijfsleven en burgers) en nieuwe businessmodellen. Tevens ontstaan er meer mogelijkheden voor interactie met de burger als stakeholder in het democratisch proces.

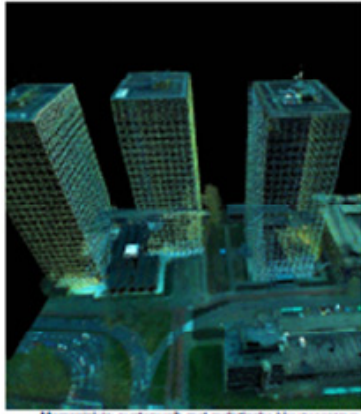
3. Explosie technologisch netwerk

Mede als gevolg van ontwikkelingen op het gebied van RFID (Radio frequency identification), internet, lokalisatie en sensoren is een trend ingezet richting een internet van 'dingen' die continu met elkaar verbonden zijn en met elkaar communiceren. Er ontstaat een actieve 'sensing world'. Voor geo-informatie ontstaat daarmee een trend van 2D-situaties registeren, naar het in drie dimensies en tijd (4D) voorspellen en monitoren van processen. Informatie wordt locatiegebonden toegankelijk gemaakt en bovendien dynamisch. Als de gebruiker beweegt wordt de informatie daarop aangepast en kan deze gebruiker ook weer informatie toevoegen. Oftewel van kaarten naar virtuele, intelligente werelden.

4. Geo-informatie wordt gemeengoed (GI raakt 'embedded')

De verschijningsvorm van geo-informatie is door de moderne technieken gewijzigd en deels onzichtbaar geworden. Waar het gebruik van geo-informatie vroeger was voorbehouden aan specialisten, maakt tegenwoordig bijna iedere burger – vaak onbewust – gebruik van geo-informatie. GI speelt daarmee een 'enabling' rol.

Ter illustratie zijn hieronder twee kaders opgenomen over respectievelijk de virtuele stad en de consequenties van digitalisering van de openbare ruimte.



Op het gebied van 3D- en 4D-ontwikkelingen heeft de gemeente Rotterdam veel belang bij een realistische benadering van de werkelijkheid in een model. Het ondersteunt de steeds complexere processen in de ruimtelijke omgeving, zoals bijvoorbeeld het ontwerpproces en de communicatie bij stedelijke ontwikkeling. De moderne virtual reality technieken bieden daarnaast tal van nieuwe mogelijkheden. Waar de grens tussen virtuele werelden en de fysieke al een dunne lijn is geworden, wordt het juist interessant om beide te combineren. Voorbeelden van toepassingen zijn: sociale ontmoetingsplaatsen voor jongeren (sluit aan bij hun belevingswereld), integratiebeleid (virtuele stad is laagdrempelig voor cultuurverschillen), snelle verkenning van situaties door hulpdiensten (herkenbaarheid), citymarketing (het draagt niet alleen bij aan een hip imago, mensen willen een virtuele ervaring ook in het echt beleven), burgers betrekken bij het democratisch proces (virtuele raadszaal), dienstverlening (online met virtuele ambtenaar) enzovoort.

Kader 2. Virtuele stad (bron: gemeente Rotterdam) – communicatiemiddel door integratie van fysieke en virtuele wereld.



Een nieuwe fase in de informatiesamenleving: we gaan niet meer alleen met onze pc vrij surfen op het net, maar leven steeds meer 'in' het net. Want datzelfde netwerk wordt nu gebruikt om alles, overal in kaart te brengen, bij te houden en te controleren of alles wel netjes verloopt. Het leven in de openbare ruimte wordt steeds meer begeleid door informatiesystemen, van pinautomaten tot ov-chipcards, van mobieltjes en i-phones tot navigatiesystemen en camera's in de openbare ruimte. Waar surfen op het net plaats- en

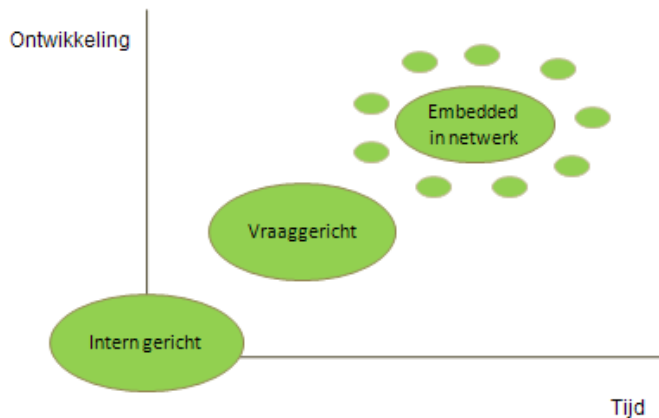
tijdafhankelijk was, wordt bij leven in het net ruimte en tijd juist steeds belangrijker. Het biedt de context voor informatie en zorgt daarmee voor een ruimtelijk informatiefilter, bijvoorbeeld: waar is de lege parkeerplaats voor mijn auto? "Google Earth wordt een live film van de werkelijkheid". Tevens laait de privacy discussie op. Is privacy nog wel een werkbaar begrip, als we het toch bijna niet meer hebben? Of moeten we voortaan ook onze digitale identiteit 'managen'.

Kader 3. Digitalisering van de openbare ruimte (bron: Rathenau instituut) – nieuwe fase in de informatiesamenleving.

2.2 Analyse ontwikkeling geo-informatiesector

De wortels van de geo-informatie gaan terug naar de gouden eeuw. Navigatie, kartografie en sterrenkunde kwamen tot ontwikkeling, ondersteunend aan de VOC-handel in export van producten. In de eeuwen daarop verandert de focus van economisch gewin naar maatschappelijke ondersteuning voor beleid, inrichting en beheer van Nederland, met vakgebieden als geodesie en geografie. Precisie en betrouwbaarheid waren kernwaarden in de geodesie. Tot in de loop van de 20e eeuw kon het werk nog binnen de 'koker' van de eigen discipline plaatsvinden. Een voorbeeld van een vakgebied waar dit nog steeds zo is, is de sterrenkunde.

In de jaren negentig van de vorige eeuw ontstond de opkomst van GIS (geografische informatiesystemen) en ontstaat mede vanuit de informatica en remote sensing het vakgebied geo-informatiekunde. Het aantal toepassingsdomeinen is zeer divers en nam afgelopen jaren verder toe van de klassieke ruimtelijke domeinen als ruimtelijke ordening en milieu, naar meer zachte domeinen als zorg en recreatie. Ook de eisen veranderen, niet langer zijn precisie en betrouwbaarheid de enige kernwaarden; snel, goedkoop en simpel wordt steeds belangrijker en een hoge precisie is lang niet altijd nodig. De informatiemaatschappij brengt nieuwe economische mogelijkheden met zich mee voor het geobedrijfsleven.



Figuur 1. Ontwikkeling geo-informatiesector.

Grenzen van het vakgebied vervagen, samenwerking is noodzaak

Inmiddels raakt geo-informatie steeds meer 'embedded' in de netwerkmaatschappij. De grens van het vakgebied geo-informatie is niet gemakkelijk meer te trekken. Net als bij andere disciplines zoals bijvoorbeeld de natuurkunde, is het tijdsbeeld veranderd: van specialisten op een beperkt domein naar integratie in een bredere wereld. Dit vraagt om het daadwerkelijk leggen van verbindingen: samenwerking in het netwerk. Het gaat hierbij om het sluiten van de keten met de eindgebruiker en invulling van de interdisciplinaire rol naar andere domeinen zoals ICT, sensoren, bestuurskunde, inhoudelijke vakgebieden, creatieve industrie, etc. Het netwerk wordt ook steeds internationaler, zoals dat voor onderzoek altijd al was. Internationale ontwikkelingen en industrieën bepalen steeds meer de situatie in Nederland, bijvoorbeeld Google Earth, aardobservatie, bepaling van de bestuurlijke agenda door INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe). Niet alleen de geo-informatievoorziening raakt ingebed in het netwerk, ook het geowerkveld zelf moet deze ontwikkeling bijbenen. De rol wordt meer integrerend van karakter en dit stelt eisen aan de competenties (meer extern gericht en generalistisch, gericht op samenwerking).

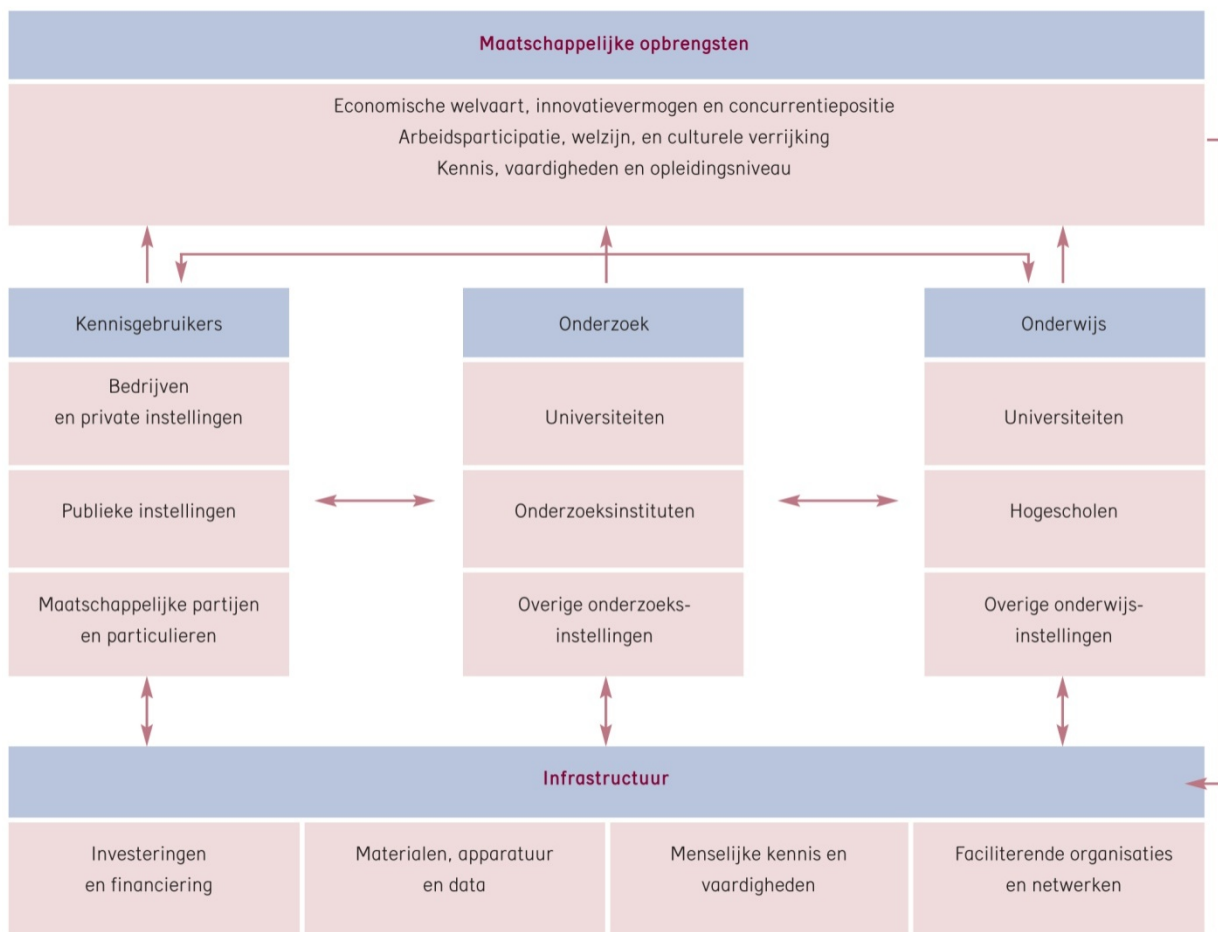
3. Huidige situatie

3.1 Huidige situatie kennisinfrastructuur

Om grip te krijgen op het functioneren van kennis, innovatie en educatie in de geo-informatiesector is de huidige werking van het systeem op een rij gezet.

De huidige situatie wordt beschreven aan de hand van het schematisch overzicht van kennisstroom en kennisstromen, zie figuur 2. Voor maatschappelijke opbrengsten als welvaarts-groei en welzijn, zijn kennisgebruikers (bedrijven en overheden), onderzoek (universiteiten en onderzoeksin- stellingen) en onderwijs (universiteiten, hogescholen en overige) belangrijke pijlers. Om het geheel aan te jagen is er een infrastructuur bestaande uit: faciliterende organisaties en netwerken, apparatuur en data, investeringen en financiering en menselijke kennis en vaardigheden. De beschrijving focust zich op de GI-kennis, innovatie en educatie in Nederland, maar zal daarnaast ook GI-algemene aspecten bevatten omdat het onderwerp deel uitmaakt van het grotere geheel van de GI-sector.

De inhoudelijke onderzoeksonderwerpen zijn in deze beschrijving buiten beschouwing gelaten, hiervoor wordt verwezen naar hoofdstuk 5.



Bron: CWTS

Figuur 2. Schematisch overzicht van kennisstroom en kennisstromen (Nederlands Observatorium voor Wetenschap en Technologie/CWTS, 2003).

De onderstaande tekst geeft een korte beschrijving van de kennisinfrastructuur.

Maatschappelijke opbrengsten

Zoals uit de trendanalyse bleek wordt geo-informatie vaak gebruikt in combinatie met andere informatie en technieken ('embedded'). De maatschappelijke opbrengsten van geo-informatie (die er wel zijn, bijvoorbeeld een efficiëntere overheid) zijn daarmee veelal indirect en daardoor moeilijk inzichtelijk te maken en te verzilveren. Door de onbekendheid met geo-informatie blijven bovendien kansen onbenut liggen.

Kennisgebruikers (Innovatie)

Het Nederlandse geobedrijfsleven is groot in aantal met veel kleine bureaus en een aantal internationaal sterke spelers. De innovatieve bedrijven zijn met name de kleine bureaus met geo-informatie als hoofdfocus, en zijn actief op het gebied van inwinning en geo-ICT. De geo-informatiesector is een hoog innovatieve sector waarbij de ontwikkelingen snel gaan. De innovatiekracht wordt beperkt door het ontbreken van enkele grote spelers en door beperkte invulling van de overheid van de rol als 'launching customer' (met name in de aardobservatiehoek). De indruk bestaat dat door aanbestedingen en marktwerking de prijzen onder druk staan en innovatie wordt beperkt. Bij GeoBusiness Nederland is recent een innovatiecommissie gestart en is de ideevorming gestart voor een innovatieagenda.

De innovatie binnen de overheid is sterk gericht op het realiseren van een nationale geo-informatie infrastructuur en verbetering van dienstverlening. Voor implementatie van de NGII (Nationale Geo-Informatie Infrastructuur) worden langzamerhand de grenzen van de complexe institutionele setting van Nederland bereikt, zoals is gebleken in de OOV-sector (Openbare Orde en Veiligheid). Het concept van basisregistraties is internationaal uniek en het Kadaster is internationaal een sterke speler. Met nieuwe initiatieven als PDOK (Publieke Dienstverlening op de Kaart) wordt stevig verder gebouwd aan de geo-informatie infrastructuur. Op een enkele uitzondering na lukt het nog niet om het gebruik van geo-informatie breed binnen de overheid te verankeren. Met name lagere overheden worstelen met de snelheid van de ontwikkelingen, maar ook toepassingen in de beleids sfeer blijven achter.

Verder blijkt dat de aardobservatiewereld en de geo-informatiewereld nog als gescheiden werelden opereren, parallel aan elkaar. Het gebruik van aardobservatiebeelden zou kunnen worden bevorderd door betere integratie met de geo-informatiewereld. De aardobservatiepositie lijkt op het verleden te teren.

De verbinding tussen de kennisgebruikers (zowel overheid als bedrijfsleven) en het onderzoek is summier, de vraagarticulatie is niet op orde. De investeringen zijn vrijwel niet afgestemd, wat opmerkelijk is gezien de omvang van de bedragen (de omzet bij het bedrijfsleven voor R&D: 56 M Euro is zelfs groter dan de omzet voor onderzoek bij onderzoeks- en kennisinstellingen: 45 M Euro in 2008) ².

Onderzoek (Kennis)

Het Nederlandse onderzoek naar geo-informatie bevindt zich op wereldtopniveau (top 5 wat betreft het aantal wetenschappelijke publicaties en top 3 wat betreft citatie-impact ³). Belangrijkste spelers voor onderzoek aan/naar GI ('within GI') zijn TU Twente-ITC, TU Delft en Wageningen UR. De nadruk ⁴ ligt op databeheer, analyse en weergave (cartografie en visualisatie). Daarnaast vindt bij de onderzoeksinstellingen als TNO, Alterra en daarnaast TU Twente-ITC relatief veel onderzoek plaats gericht op specifieke toepassingsdomeinen (zogenaamd 'with GI' onderzoek). De nadruk ligt hier op klassieke ruimtelijke toepassingsvelden. Qua omvang van de financiën valt op dat er met name bij de onderzoeksinstellingen als TNO en Alterra zeer grote bedragen in GI-onderzoek omgaan (samen goed voor ca. 1/3 van het GI-onderzoek). Er zijn ook enkele kritische kanttekeningen te plaatsen: het huidige onderzoeksprofiel is verbrokkeld en teveel intern gericht en er is onvoldoende focus. De kennistransfer naar het onderwijs is matig tot slecht.

² Geosector in kaart, Marktmonitor Nederlandse geo-informatiesector 2008/2009, GeoBusiness Nederland, mei 2009.

³ Bibliometrische analyse Effect van Ruimte voor Geo-Informatie op GI Science in Nederland, Veller et al, 2009.

⁴ NEDGEOS, december 2008

Onderwijs

Het onderwijs kent grote instroomproblemen en sluit niet voldoende aan op de markt. Via de Stichting Arbeidsmarkt Geo wordt een slag gemaakt in pr en onderwijsvernieuwing. Op wo-niveau zijn er diverse MSc-opleidingen op GI-gebied, waarvan twee via consortia van universiteiten (GIMA en het internationale UniGIS). Een knelpunt is het ontbreken van een GI-opleiding op bachelorniveau in het wo. Er is een GI-opleiding op hbo-niveau aan de Hogeschool Utrecht en een hydrografische opleiding aan het Maritiem Instituut Willem Barentsz (MIWB). Met de Universiteit Twente (ITC) heeft Nederland een unieke, internationale speler in het GI-onderwijsveld. Er is een trend naar verbreding door GI in te bedden in andere opleidingen. Door de snelheid van de GI-ontwikkelingen ontstaat noodzaak voor kennisonderhoud: 'life long learning'. Daar waar vroeger de kennis een carrière lang meeding, moet nu drie- of viermaal binnen de loopbaan de kennis worden vernieuwd ⁵. Er zijn veel initiatieven ontplooid op het gebied van opleiding/communicatie zoals EduGIS, Geofort en Centrum voor Geo-Communicatie.

Infrastructuur

Met het GI-beraad, Geomeeting, GIN, Stichting Arbeidsmarkt Geo, Netherlands Space Office en de NCG is er wel een infrastructuur, maar deze mist slagkracht en een onderling afgestemde visie en strategie op het gebied van kennis en innovatie. Hierdoor worden ontwikkelingen bijvoorbeeld op het gebied van remote sensing gemist. Wat betreft onderzoeksfinanciering zijn er mogelijkheden bij organisaties als STW, deze zouden beter kunnen worden benut door de sector ⁶. De huidige inbedding van GI in andere sectoren stelt hoge eisen aan vaardigheden als externe gerichtheid en communicatie, deze zijn beperkt ontwikkeld in de GI-sector.

3.2 Analyse huidige situatie

Mede op basis van de gesprekken ontstaat het volgende beeld voor kennis, innovatie en educatie.

- De uitgangspositie is erg goed. Door de natuurlijke ligging van Nederland als dichtbevolkte delta, beschikken we over een sterke geohistorie, GI-Science op topniveau, een aantal internationale topspelers in het bedrijfsleven, ITC als internationaal wereldwijd bekend opleidingsinstituut en een Europees toonaangevend Kadaster. Deze componenten van de kennisinfrastructuur vormen dus een prima basis. Met de basisregistraties beschikken we tevens over een uniek concept in de wereld. Deze situatie zou de sector veel beter kunnen benutten.
- Er mist een gezamenlijk, gedragen beeld van de toekomst en de doelen waar de sector naar toe wil gaan. De nota GIDEON is niet breed beklijfd, vooral niet bij het bedrijfsleven. De doelen van GIDEON zijn gericht op verbetering van de dienstverlening, dit zijn doelen zonder directe problemeigenaar en daarmee zonder 'sense of urgency'.
- De rol van de geo-informatiesector is gewijzigd. Borging van kwaliteit van ruimtelijke data en informatie is nog steeds belangrijk, maar de verschijningsvorm is door de moderne technieken gewijzigd en deels onzichtbaar geworden (geo-informatie is 'embedded'/'enabler'). De sector slaagt er onvoldoende in om haar belang uit te dragen in de juiste termen, de maatschappelijke opbrengsten te verzilveren en daardoor ook haar maatschappelijke rol goed te vervullen. De consequentie is dat de sector bestuurlijk, politiek en op de arbeidsmarkt niet goed is aangehaakt en dat de infrastructuur begint te haperen (financiering, overlegstructuren, etc.) en instroom in opleidingen opdroogt (zie figuur 3).

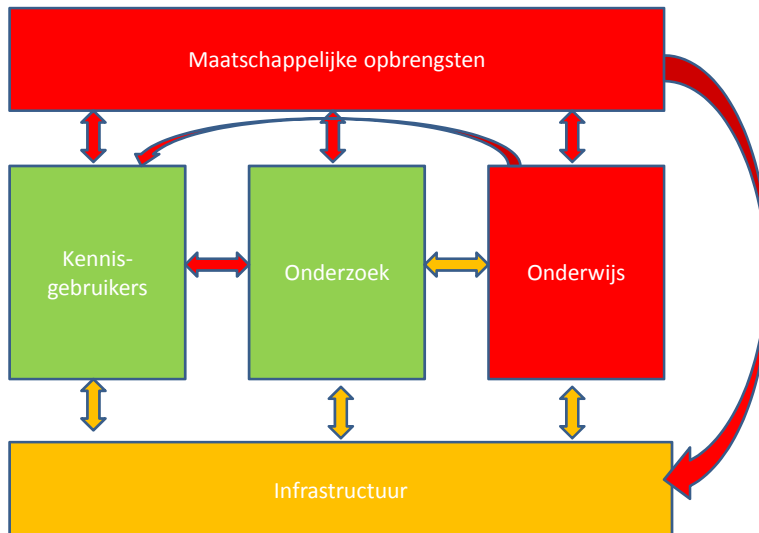
Hoewel er sprake is van sterke componenten, is de organisatie van de kennisinfrastructuur als geheel niet volwassen. De verbindingen functioneren niet goed (zie figuur 3), de samenhang is beperkt en er is er geen transparant overzicht wie wat doet. Er zijn weinig directe verbindingen (weinig interactie) tussen kennisvraag en kennisaanbod, met een mismatch tot gevolg. Het absorptievermogen bij kennisgebruikers voor nieuwe ontwikkelingen is beperkt. De kennisgebruikers hebben moeite met het formuleren van hun kennisvragen; de vraagkant van de kennisinfrastructuur is nog onderontwikkeld. De kennisopbouw is intern gericht, de vele potentiële gebruikers van geo-informatie zijn onvoldoende bewust van de opties. Feitelijk vindt innovatie nog grotendeels plaats volgens het lineaire innovatiemodel (kennis stroomt via

⁵ *Internationaal Hoger Onderwijs en Capacity Development: tot hier en niet verder*, Prof. M. Molenaar, ITC.

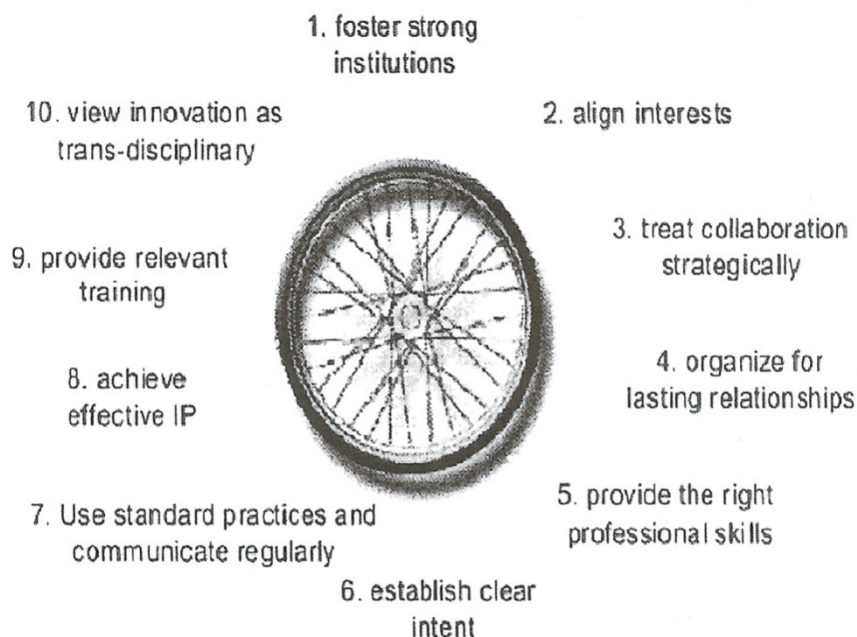
⁶ Als algemene verklaring wordt gegeven: de geosector is vaak wetenschappelijk wel heel goed, maar de utilisatie (verbinding met eindgebruikers) laat te wensen over, en de geosector is onvoldoende verbonden met andere disciplines (sluiten van de keten, o.a. sensoren, ICT, etc.). Daarnaast is er in sommige programma's sprake van zware concurrentie met andere thema's zoals bijvoorbeeld kankeronderzoek.

kennisinstellingen naar bedrijven en vervolgens wordt het toegepast bij de overheid). Er is geen duurzame, volwassen kennisinfrastructuur waarbij de vraag mede het aanbod stuurt. In feite komt het innovatiewiel niet op gang zoals is weergegeven in figuur 4, het gaat bij de tweede stap ('alignment' van belangen) al mis.

Analyse kennisinfrastructuur



Figuur 3. Analyse huidige situatie kennisinfrastructuur GI (groen = positief, oranje = matig, rood = negatief; de weergave is een interpretatie op basis van figuur 2).



Figuur 4. Open innovatiesysteem van publieke kennisinstellingen, bedrijven en overheden (EU, 2005).

Conclusie

Hoewel de componenten op onderdelen zeer sterk zijn, draait het kennissysteem voor kennis innovatie en educatie als geheel niet optimaal en is teveel intern gericht door gebrek aan: focus op de maatschappelijke vraag, sterke verbindingen (met name tussen kennisvraag en kennisaanbod en de eindgebruikers), en een goede infrastructuur voor sturen, aanjagen en financieren.

4. Gewenste situatie

4.1 Visie

Belang van geo-informatie - toenemend

Geo-informatie is geen doel op zich, maar ondersteunt als 'ruimtelijke drager' de ruimtelijke processen en de besluiten die hierover genomen moeten worden. Voorbeelden zijn processen als: vlot en veilig bewegen over weg en water, integrale gebiedsontwikkeling, veiligheid en ruimtelijke inrichting. Tevens zorgt het voor goede ontsluiting van informatie (een plaatje zegt meer dan duizend woorden) en maakt daarmee eenduidige communicatie (je praat over hetzelfde) en meer transparantie in besluitvorming mogelijk. De geo-informatiesector draagt hierdoor op vele niveaus bij aan de maatschappij en de grote vragen van deze tijd ('people, planet, profit'). Het belang hiervan neemt toe, gezien de trends uit hoofdstuk 2. In de urbane leefomgeving van de delta is de dynamiek hoog, zowel wat betreft de leefomgeving zelf met grote inrichtingsprojecten, als wat betreft het gebruik met de mobiliteit van mensen, dieren en goederen. Dit stelt dito eisen aan de geo-informatievoorziening. De enorme groei aan geodata als gevolg van de technologische data-explosie biedt nieuwe kansen voor innovatieve en dynamische geo-informatievoorzieningen. Een intelligente koppeling met de processen die ondersteund moeten worden, is hierbij uiteraard van belang. De steeds grotere inbedding van geo-informatie in de samenleving vraagt daarbij om de informatie 'fool-proof' aan te bieden.

Ondanks de economische omstandigheden waarin Nederland in 2009 verkeerde is er nog steeds groei in de geo-informatiesector. De omzet die het bedrijfsleven uit geo-informatieproducten en -diensten haalt, is in 2009 met 8% toegenomen ten opzichte van 2008. Vorig jaar haalden geobedrijven een omzet van 968 miljoen euro in vergelijking met 900 miljoen in 2008. De totale omvang van de geo-informatiesector (bedrijfsleven, overheid en onderzoek) heeft een omvang van € 1,5 miljard waarvoor 15.000 geo-professionals verantwoordelijk zijn, van wie 65% bij het bedrijfsleven werkt, 32% bij de overheid en 3% bij onderzoeks- en kennisinstellingen. Deze en andere interessante cijfers zijn te vinden in de tweede marktmonitor over de geo-informatiesector, die GeoBusiness Nederland op Overheid & ICT 2010 voor het eerst verspreidt.

Ed Nijpels, voorzitter van GeoBusiness Nederland, over verwachtingen 2010

"De stijging in 2009 van de toegevoegde waarde per geomedewerker is vooral mogelijk gebleken door het sterk innovatieve karakter van de Nederlandse geo-informatiesector. [...]. De bedrijfstak heeft de potentie om (inter)nationaal te groeien door goede marktkansen en kwalitatieve dienstverlening. De sector blinkt vooral uit in het bedenken van nieuwe toepassingen op bestaande technologie. Speerpunten van GeoBusiness Nederland in 2010 zijn dan ook marktontwikkeling en innovatie. Hiermee maken we duidelijk dat onze leden innovatief zijn en zo het leven van de steeds toenemende groep gebruikers van geo-informatie vergemakkelijken."

Kader 4. Economische potentie van de geo-informatiesector (bron: Persbericht GeoBusiness Nederland).

Innovatie - in internationaal perspectief

Al jaren is de ambitie van Nederland om ons land in de top 5 van meest duurzame kenniseconomieën in de wereld te brengen. Nederland staat nu op de 10e plaats, maar de concurrentiekracht staat onder toenemende druk door wereldwijde trends als globalisering, vergrijzing en energietransitie. De economische en politieke macht verschuift richting Azië en onze welvaart en sociale voorzieningen zijn straks niet meer betaalbaar. Gezamenlijk optrekken in Europa is noodzaak. Recent is door het Innovatieplatform de agenda Nederland 2020⁷ gelanceerd, die voor Nederland invulling geeft aan de Europa 2020 strategie (opvolger van de Lissabonagenda). Hierin is sprake van continuering van succesvolle sleutelgebieden (o.a. water, 'flowers' en 'food', creatieve industrie) en aandacht voor opkomende groeigebieden als duurzame energie. Het label Nederland en de innovatieve dienstensector moeten worden versterkt. Aansluiting bij deze agenda Nederland 2020 biedt kansen voor de GI-sector.

Niche voor Nederland – Virtuele Delta als internationaal exportproduct

Nederland heeft van oudsher een uitstekende reputatie op het gebied van geo-informatie, waterbeheer en ruimtelijke ordening als goed passende niches bij de natuurlijke ligging van Nederland als deltagebied. Deze reputatie weten een aantal bedrijven in de watersector (inclusief baggerindustrie) in een gewild exportproduct om te zetten. Met de klimaatverandering fungeert de Nederlandse delta in feite als 'afvoer-

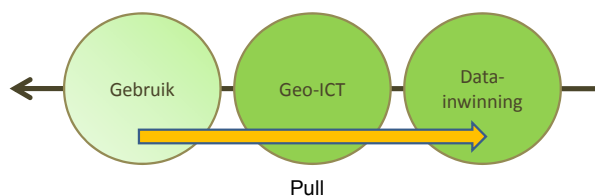
⁷ Nederland 2020, terug in de top 5 – innovatief, internationaal, involverend, 19 april 2010, Innovatieplatform.

putje' voor Europa en heeft als eerste te maken met de consequenties, maar ook de kansen hiervan voor innovatie. Aansluitingen zijn mogelijk met programma's als het Programma Energietransitie en het Delta-programma. In 2050 woont naar schatting circa 70% van de wereldbevolking in een deltametropool⁸. Nederland is een goed voorbeeld van zo'n deltametropool. Het feit dat de deltametropool- en de klimaat- en energieproblematiek wereldwijd prangend wordt, maakt het tevens een internationaal exportproduct voor kennis. Investeren in kennis, innovatie en educatie op het gebied van geo-informatie biedt daarmee maatschappelijke en economische voordelen voor de Nederlandse kenniseconomie. Focus op een zogenaamd 'Delta-profiel' met aanhaking op onderwerpen uit de agenda Nederland 2020, biedt mogelijkheden voor de geo-informatiesector om mee te liften en internationaal gezamenlijk te profileren. Dit biedt kansen voor het bedrijfsleven. Tevens biedt dit voor de geo-informatiesector een maatschappelijke focus waar binding en inspiratie vanuit kan gaan. Als beeld wordt de term 'Virtuele Delta' gehanteerd. Deze staat voor het gebruik van een geo-informatie infrastructuur ter ondersteuning van de processen in de delta en die de delta in digitale zin weerspiegelt. De Virtuele Delta is: dynamisch (4D), intelligent (procesgericht), eenvoudig (drag en drop), vraaggericht, toegankelijk (open), multidisciplinair en state of the art. Dit kan ook gezien worden als toekomstbeeld van de Basisvoorziening Geo-Informatie uit de GIDE-ON-nota.

Innovatiefocus vanuit het gebruik: besluitvorming en burgerparticipatie

De kracht van de Nederlandse geo-informatiesector ligt van oudsher op data-inwinning en kwaliteit, en daarnaast sinds het afgelopen decennium op geo-ICT. Het gebruik is minder sterk ontwikkeld. Om de maatschappelijke gerichtheid te vergroten en de sector beter bestuurlijk en politiek te laten aanhaken is het voorstel om de innovatiefocus te kiezen vanuit het gebruik: besluitvorming in processen, bij voorkeur beleidsprocessen en burgerparticipatie. Op deze wijze wordt een pull-kracht gecreëerd vanuit het gebruik voor de verdere ontwikkeling van de geo-informatievoorziening tot een Virtuele Delta, zie figuur 5. De voorkeur gaat hierbij uit naar beleidsprocessen, omdat via beleidsinnovatie de sector bestuurlijk en politiek beter aangehaakt raakt. Daarnaast zijn ook processen voor ruimtelijke inrichting en beheer van belang, hier gaan grote sommen geld in om.

Deze focus biedt voor de geosector tevens goede mogelijkheden om te innoveren met nieuwe ontwikkelingen als web 2.0, web 3.0 en 'crowd sourcing' (combineren van geodata met input van burgers) in de multi-actor omgeving. Voor het bestuur ontstaan mogelijkheden voor het beter betrekken van burgers bij het democratisch proces (dichten kloof burger en politiek), zie het voorbeeld in kader 5. Dit wordt steeds belangrijker omdat door de informatiesamenleving het kennismonopolie van de overheid opschuift naar burgers en bedrijven, vergelijkbaar als in de gezondheidszorg waarbij de patiënt ook steeds beter geïnformeerd en mondiger is geworden. Besluitvorming over de ruimte wordt daarmee meer en meer een dialoog met stakeholders, wat draagvlak en kwaliteit van besluitvorming ten goede kan komen (mits een goed evenwicht bewaard wordt in het proces van top-down en bottom-up besluitvorming). De kennis en ervaring zoals in de geo-informatiesector in het verleden in het landelijk gebied met ruilverkavelingen is opgedaan, is opnieuw toepasbaar met nieuwe technologie, ook in het urbane gebied.



Figuur 5. Geo-informatieprocesketen en een pull-kracht in de ontwikkeling hiervan vanuit gebruik.

⁸ FES-voorstel *Duurzame Dynamiek in de Delta*, 2009 (prof. R. Rabbinge e.a.).



In het tv-programma Labyrinth (<http://www.wetenschap24.nl/labyrinth/>) (Kiezen is wetenschap, uitzending 3 maart 2010) stonden bewuste en onbewuste processen achter beslissen centraal, waaronder besluitvorming rond een gepland windmolenpark in Urk. Een mooi voorbeeld van een complex maatschappelijk vraagstuk en de rol van geo-informatie bij de besluitvorming ervan.

Het windmolenpark bij Urk moet het grootste park van Nederland worden. Tachtig tot honderd windmolens zullen langs de kust van de

Noordoostpolder verrijzen. Sommige worden wel 200 meter hoog, net zo groot als de Euromast. Urk wordt straks ingesloten door een 'ijzeren gordijn', zo stellen de burgers. Actiegroepen als 'Urk briest' proberen dit te voorkomen. Door sociologen en informatici is gekeken naar de rol van informatievoorziening en de inzet van geo-informatie hierbij, door foto's en animaties te verrijken met gegevens over de locatie en hoogte van de geplande windmolens op schaal (met onder andere gegevens van het Kadaster). Op de juiste manier tijdig de burger te betrekken met dergelijke informatie kan (het resultaat van) besluitvormingsprocessen aanmerkelijk verbeteren en 'not in my backyard' voorkomen. Aan deze inzet zit zowel een harde kant (geo-informatie en ICT) als een zachte kant (sociologie, psychologie, bestuurskunde), met mogelijke onderzoeksvragen op beide vlakken. Een conclusie was het belang van borging van de kwaliteit van de informatie, om zeker te weten dat de discussie over de juiste gegevens gaat. Bij uitstek de rol van de geo-informatiesector!

Kader 5. Besluitvorming over windmolenparken en de rol van geo-informatie/augmented reality.

Innovatie gericht op besluitvorming en burgerparticipatie is een logische vervolgstap na de focus op de geo-informatie infrastructuur van de afgelopen vijf jaar, omdat intelligentie (betekenis) wordt toegevoegd aan de infrastructuur en de meerwaarde hiervan in het proces wordt bekeken voor besluitvorming en communicatie. De insteek is hierbij een (beleids)innovatieprogramma, waarbij de overheid als 'launching customer' optreedt en als vliegwiel fungeert. Bedrijfs- en productinnovaties kunnen zich in de context hiervan ontwikkelen. GeoBusiness Nederland heeft namens het bedrijfsleven aangegeven daarnaast ook haar eigen verantwoordelijkheid voor innovatie te nemen, door aanjager te willen zijn voor innovaties op het gebied van geo-ICT voor de geo-informatie infrastructuur. Door massa te creëren kan vervolgens ook de buitenlandse markt bediend worden. De bedoeling is om zo een internationale toppositie op te bouwen, niet alleen voor het onderzoek maar ook voor overheid en bedrijfsleven, en daarmee Nederland internationaal zichtbaar te maken als GI-land.

Dit leidt tot de volgende visie op kennis, innovatie en educatie.

Visie: Virtuele Delta voor besluitvorming in processen in de Duurzame Delta

In Nederland is in 2020 de Duurzame Delta in ruimte en tijd geoptimaliseerd en daardoor maatschappelijk en economisch optimaal benut door besluitvorming in (beleids)processen met:

- de geo-informatiesector als geo-integrator voor ruimtelijke vragen, en
- inzet van de Virtuele Delta voor een gezamenlijk gedeeld beeld.

Met de overheid als 'launching customer' en vliegwiel voor het bedrijfsleven, en daarnaast een aanjaagrol vanuit het bedrijfsleven wat betreft de geo-ICT infrastructuur, is de ambitie gericht op internationale export van kennis en een internationaal herkende toppositie van Nederland als GI-land.

Kader 5. Visie op GI Kennis, innovatie en educatie.

4.2 Doelen en strategie

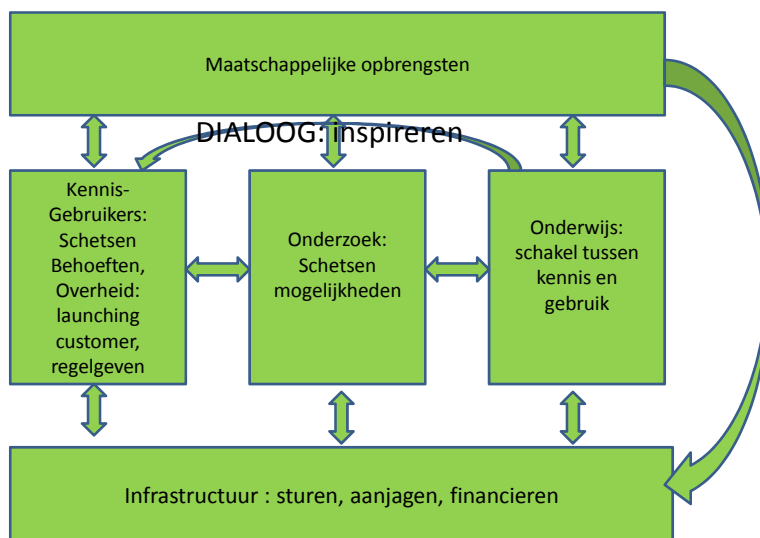
Om de visie invulling te kunnen geven moet de kennisinfrastructuur optimaal functioneren (het plaatje van figuur 4 wordt geheel groen) en verbonden zijn met de omgeving. Tevens dienen de rollen goed te worden ingevuld, zie een omschrijving hiervan in figuur 6 voor de verschillende typen organisaties.

Dit leidt tot de volgende doelen:

- Sterke, directe verbindingen in de kennisinfrastructuur en met de omgeving; ketensluiting zowel met de gebruiker als met andere disciplines.
- Sterkere gerichtheid op de maatschappelijke vragen.
- Focus: Deltaprofiel als homogeen onderzoeksprofiel, aansluitend op de kracht van Nederland en op de fysieke kenmerken van Nederland (Delta); internationaal herkend.
- Voldoende massa op de componenten van de kennisinfrastructuur: inhaalslag voor het onderwijs.

Wat betreft de ketensluiting wordt nu dus een directe en strategische verbinding gelegd met de gebruiker, dus de 'klant' achter de klant wordt gezocht. Discussies zijn niet meer alleen met de geo-informatie-managers maar ook met de beleidsmakers, bestuurders en het niet-geobedrijfsleven achter het geobedrijfsleven.

Rollen in de kennisinfrastructuur



Figuur 6. Volwassen en duurzame kennisinfrastructuur.

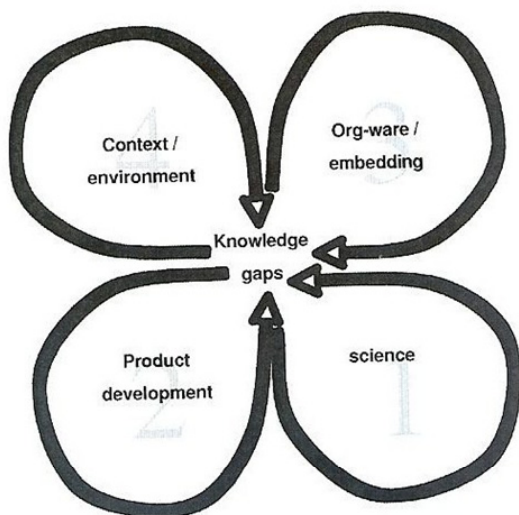
Strategie: samenwerking

Om deze rollen goed in te kunnen vullen zal samenwerking een speerpunt zijn van de strategie. Het gaat hierbij om het leggen van verbindingen: krachten bundelen en kennis stapelen (synergie) om het kennisstelsel te laten stromen, zowel interdisciplinair als met de eindgebruiker. Dit kan onder andere via het vormen van strategische allianties⁹. Ook internationale verbindingen zijn hierbij nodig, bijvoorbeeld door toponderzoekers tijdelijk bij toonaangevende kennisinstellingen of bedrijven in het buitenland te plaatsen. Verder is de inzet van jongeren als rolmodellen van belang, omdat zij al meer zijn opgegroeid met samenwerken en leven in digitale communities. Hiermee wordt de versnippering van de sector als gevolg van de 'embedding' van geo-informatie ingezet als kracht.

⁹ Bijvoorbeeld door hoogleraren als duo's te koppelen, bijvoorbeeld als duo prof. Bregt (geo-informatiekunde) en prof. Rabbinge (duurzame ontwikkeling, beleidsvraagstukken) n.a.v. de recente samenwerking in het kader van FES-voorstel Duurzame Dynamiek in de Delta.

De strategie van samenwerking is ook de filosofie achter een samenhangende benadering van kennis, innovatie en educatie. Het is algemeen bekend dat het zeer lastig is om kennisontwikkeling na de pioniersfase, de 'hobbel' over te krijgen om tot succesvolle innovatie te komen die breed geïmplementeerd kan worden. Bijvoorbeeld op het gebied van driedimensionale geo-informatie is afgelopen tein jaar al zeer veel kennis ontwikkeld, maar toch is het de afgelopen jaren niet gelukt om bij het Kadaster deze als innovatie te implementeren en hiermee internationaal voorop te lopen.

Door kennis, innovatie en educatie niet als sequentieel proces te zien maar als interactief, kan goede voortgang bereikt worden. Hierbij zijn steeds de verschillende stakeholders betrokken, zodat met elkaar geconstateerd kan worden of en welke kennishiaat en kennisdoorstroming aan de orde is en aangepakt moet worden, zie figuur 7 (bron: Nederland Geoland). Tevens vergroot dit de kansen op financiering omdat stakeholders nadrukkelijker betrokken zijn en het nut meer inzien. Dit proces vergt veel aandacht en organisatie.



Figuur 7. Samenwerkingsfilosofie ¹⁰. In het algemeen beantwoordt wetenschappelijke kennisontwikkeling aan een hiaat aan kennis, wat normaal gesproken leidt tot wetenschappelijke kennis en nieuwe kennishiaten, die weer vragen om nieuwe wetenschappelijke kennisontwikkeling. Ondertussen kunnen veelbelovende uitkomsten leiden tot productontwikkeling, die ook weer leiden tot kennishiaten die op hun beurt weer leiden tot nieuwe wetenschappelijke kennisontwikkeling, of meer productontwikkeling. Intussen, ontstaat er een organisatorische context, die ook nieuwe kennishiaten kan onthullen bijvoorbeeld op het gebied van governance of rechten. Op hetzelfde moment kan ook de context of omgeving veranderd zijn, wat ook leidt tot nieuwe kennishiaten en de behoefte die aan te pakken. Daardoorheen spelen nog de behoefte aan kennisdoorstroming en benodigde competenties.

¹⁰ Bron: Proposal Nederland Geoland, februari 2009, Bestuur RGI.

5. Focus onderzoeksprogrammering: Virtuele Delta

5.1 Afbakening en criteria

De onderzoeksprogrammering beslaat de volle breedte van de geo-informatiesector in Nederland en kan dus breder zijn dan GIDEON. Zoals in de visie is geschetst, is de toepassing gericht op het Deltaprofiel en de innovatiefocus primair vanuit het gebruik (linker bol in figuur 6). Wat betreft een wereldtopkennispositie is het uitgangspunt daarnaast om qua kennisontwikkeling selectief door te ontwikkelen op onze sterkten, in de middelste en rechter bol in figuur 6.

Overige uitgangspunten/criteria zijn: personele massa rond onderzoeksspeerpunt (hoogleraar, senior onderzoeker en een aantal PhD's eromheen) en synergie (voordelen door samenwerking tussen onderzoeksgroepen om de samenhang en impact te vergroten). Er is een balans gewenst tussen nieuwsgierigheidgedreven en toegepast/vraaggestuurd onderzoek, zodat zowel op de lange als korte termijn voldoende output mogelijk is.

5.2 Aanpalende onderzoeksagenda's ¹¹ en behoefte vanuit kennisgebruikers

Vanuit de Nederlandse overheid is behoefte aan GI-kennis voor beheer en monitoring, ruimtelijk afwegingskader voor beleid op meerdere schaalniveaus, interactie en burgerparticipatie en communicatie/visualisatie. Daarnaast ondersteunt GI de implementatie van Europese en nationale wet- en regelgeving (kaderrichtlijn water, luchtkwaliteit, INSPIRE, etc.). Daarnaast is er behoefte aan kennis voor Geo-ICT, geo-informatie infrastructuur en bijbehorende technologieën. Het gaat hierbij onder andere om 3D, 4D, multiscale problematiek, standaarden, semantische informatiemodellen en procesinteroperabiliteit. Deze behoefte werd ook onderstreept in diverse interviews. In de agenda van V&W ziet men gammaonderzoek als een pre voor betere samenwerking met stakeholders. Bij GeoBusiness Nederland is recent de ideevorming gestart voor een innovatieagenda (onder andere onderwerpen als: 'crowd sourcing', mutatiesignalering, 'point clouds', schaalloze data en intelligent koppelen van data). Vanuit de ICT-wereld zijn er diverse aanpalende onderwerpen waarvoor het relevant is om strategisch samen te werken om elkaar te versterken en de juiste onderzoeksvragen op het snijvlak te achterhalen, onder andere op de thema's Software as a Service (SaaS), creatieve industrie (virtuele werelden), ICT in de Bouw (3D) en sensoren.

5.3 Internationale onderzoeksagenda's ¹²

Door NEDGEOS (NEDerlandse Geo-informatie OnderzoeksinfraStructuur) is een vergelijking met internationale onderzoeksagenda's uitgevoerd. Wat opvalt, is dat er in feite niet extreem veel verschillen zitten in de onderzoeksonderwerpen. Het meeste onderzoek 'within GI' is vrij technologisch van aard. Er is beperkt aandacht voor onderwerpen als GI in bestuur en beleid, en GI en samenleving. In het onderzoek 'with GI' ligt in Europa de nadruk sterker op klimaatverandering dan in Noord-Amerika. Op de onderzoeksagenda's van Canada en de VS zijn andere grootschalige veranderingsprocessen en rampen zoals bosbranden, bewegingen van zee en ijs, etc. duidelijker vertegenwoordigd. In het samenwerkingsverband tussen de grootschalige geo-onderzoeksprogramma's Network for Networks (NfN) (met onder andere Australië, Canada, Korea) is het streven om tot een afgestemde mondiale onderzoeksagenda te komen, waarbij ieder op zijn sterkte zit en onderling wordt samengewerkt. Uiteraard blijft concurrentie op dezelfde onderwerpen in het onderzoek aanwezig, excellent onderzoek wordt gestimuleerd door competitie. Nederland onderscheidt zich door het karakter als klein en dichtbevolkt land van de andere landen in het NfN-verband, die vooral investeren in geo-onderzoek vanuit de uitgestrektheid van hun land. Het Deltaprofiel is daarmee een goede niche in dit internationale verband. De indruk is verder dat in Nederland beta-gamma integratie en innovatie in toepassingsdomeinen sterker ontwikkeld is dan in het buitenland. Verder is aansluiting gezocht met de Europese onderzoeksagenda van EuroSDR (European Spatial Data Research).

¹¹ Op basis van gesprekken en beschikbare kennisagenda's: 'Samen werken met kennis', kennisagenda bij de aanbevelingen van de Deltacommissie; LNV Kennisagenda Geo-Informatie: Gissen met beleid, mei 2009; Kennis voor beleid Strategische Kennisagenda 2010-2020, Ministerie van V&W, 2006; ICT 2030: ICT-agenda voor de toekomst van Nederland, ICT Regie, versie 1.0, 25 mei 2009; Strategische Research Agenda ICT Innovatie Platform SaaS, e.a. (<http://www.ictregie.nl>).

¹² O.a. CRC SI Australia: <http://www.crcsi.com.au/pages/research.aspx>, Geoid Canada: <http://www.geoide.ulaval.ca>.

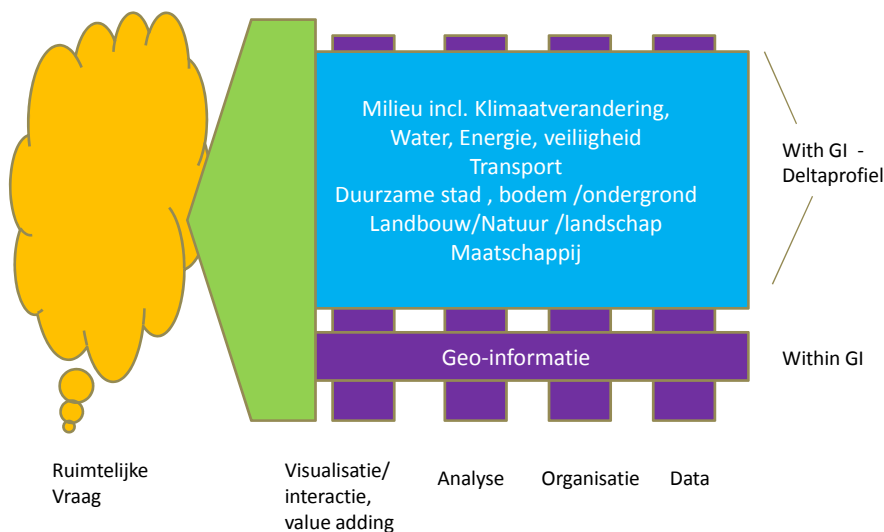
5.4 Kader onderzoeksprogrammering

Als kader voor de onderzoeksprogrammering wordt figuur 7 gehanteerd. De verschillende typen ruimtelijke vragen (met verschillende onderliggende eisen) vormen het uitgangspunt. Er is een focus op zowel 'within GI' als 'with GI' onderzoek:

- 'Within GI' om geo-informatie en geo-ICT als innovatie-as te kunnen laten functioneren en de Virtuele Delta te kunnen vormgeven (als een spil die door sectoren heenloopt en innovaties aanjaagt).
- En anderzijds 'with GI' gericht op toepassingen/processen in de duurzame, dichtbevolkte en dynamische delta om betekenisvolle antwoorden te kunnen geven op ruimtelijke vragen.

Het 'within GI' onderzoek is paars weergegeven.

Kader onderzoeksprogrammering



Figuur 7. Kader onderzoeksprogrammering.

De focus van het huidige onderzoek en implementatie van GI ligt vooral op data en organiseren van de algemene geo-informatie aan de aanbodkant (gedeelte rechtsonder van de figuur). De bedoeling is om sterker op te schuiven richting analyse en gebruik en een sterkere verbinding met de inhoud te leggen. Vanuit de vraagkant zijn de vragen immers veelal niet puur op geo-informatie gericht, maar hebben ook een inhoudelijk en soms multidisciplinair karakter om de processen te kunnen ondersteunen. Naast algemene geo-informatie is hiervoor aanvullende kennis en informatie nodig op het domein(en) waarop het proces plaatsvindt. Dit leidt tot aanvullende data (inwinning, kwaliteitsborging, etc.), aanvullend organiseren (standaarden, betekenisvol uitwisselen), analyseren (met domeinspecifieke procesmodellen), visualiseren, eventuele 'value-adding' en via verbinding van dit alles uiteindelijk tot een geïntegreerd antwoord op de ruimtelijke vraag.

Invulling Deltaprofiel

Voor de inkleuring van het Deltaprofiel 'with GI' met toepassingsdomeinen is het voorstel:

- Milieu inclusief klimaatverandering, water, energie en veiligheid, transport, duurzame stad, bodem/ondergrond en landbouw/natuur landschap, als belangrijke (economische) processen in de Duurzame Delta. De marktomvang van het geobedrijfsleven in Nederland en de toekomstverwachting met activiteiten in de Duurzame Delta zijn op de meeste genoemde domeinen groot ¹³.

¹³ In de figuur is de terminologie uit de kenniswereld gebruikt. Op basis van analyse NEDGEOS en Geosector in kaart, Marktmonitor Nederlandse geo-informatiesector 2008/2009, GeoBusiness Nederland, mei 2009, is gebleken dat de meeste marktomvang van het geobedrijfsleven en toekomstverwachting zit op de thema's: gebouwde omgeving (incl. bodem) en Water en Energie, Veiligheid en Mobiliteit. De indeling uit de marktmonitor sluit niet volledig aan bij de terminologie in de kenniswereld.

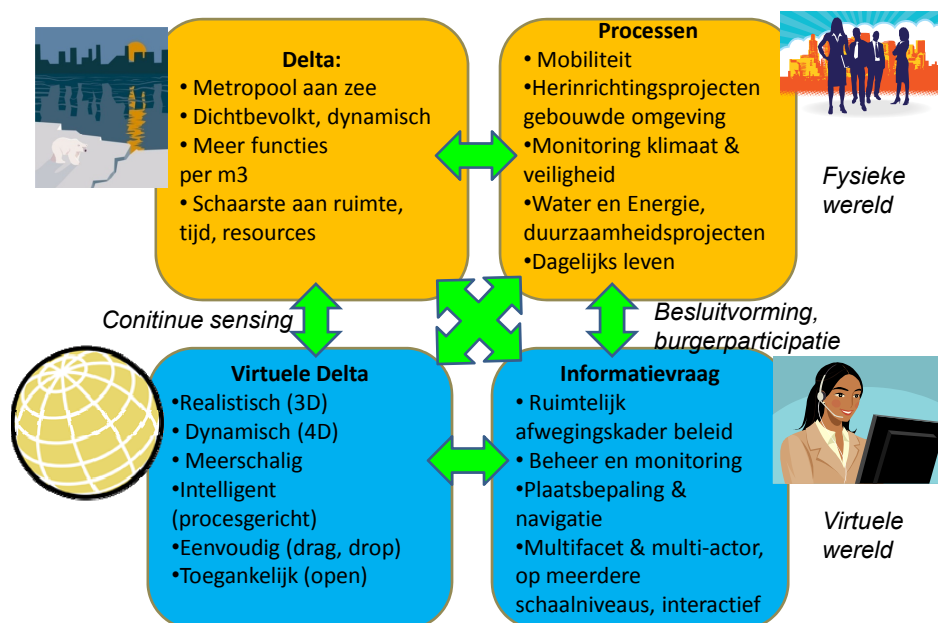
- Maatschappelijke innovatie voor het dagelijks leven in de Delta, als sociaal domein voor wetenschappelijke innovatie en vernieuwing, gezien de grote veranderingen op dit vlak in de nieuwe fase van de informatiesamenleving (bijvoorbeeld ter ondersteuning van burgerinteractie, sociale cohesie en dienstverlening in de Duurzame Delta).

Nederland kan internationaal gezien in zijn geheel als delta worden beschouwd, met toepassingen van geo-informatie in zowel de hoogdynamische stad en kuststrook, als in het landelijk gebied; landbouw, natuur, landschap, recreatief groen zijn hierbij groot grondgebruikers. Bodem en ondergrond worden een steeds belangrijke sturingsfactor (naast water) in de ruimtelijke ordening. Het verbinden van geo-informatie aan de maatschappelijke en beleidsopgaven zal helpen bij het wegnemen van een aantal knelpunten/barrières, zoals die nu nog aan de orde zijn (zie hoofdstuk 3): meerwaarde vaak onvoldoende zichtbaar, moeilijk te verzilveren, onvoldoende toepassingen, mismatch kennisaanbod – kennisgebruik, teveel intern gericht.

De innovatiefocus ¹⁴ in dit Deltaprofiel dient hierbij te liggen op de grote vragen/onzekerheden die er zijn (vraagstukken met veel variabelen) op het gebied van water, transport, etc., bijvoorbeeld het watersysteem op verschillende schaalniveaus. Dit om te voorkomen dat de energie versnipperd wordt en om te voorkomen dat het geo-informatie onderzoek als oplossing gezien wordt voor alle mogelijke vragen terwijl de impact dan gering is. Om deze grote vragen te achterhalen en een goede afstemming te hebben op de agenda Nederland 2020, is een strategische kennisconferentie met eindgebruikers voorzien (zie hoofdstuk 6).

5.5 Speerpunten onderzoek

In figuur 8 is een overzicht opgenomen van de kenmerken van een delta en processen in de delta (die leiden tot het Deltaprofiel voor het gebruik van de Virtuele Delta). Dit is weergegeven in de bovenkant van de figuur die de fysieke wereld weerspiegelt. De onderkant van de figuur weerspiegelt de virtuele wereld, met de kenmerken van de Virtuele Delta en de ruimtelijke informatievragen vanuit de processen.



Figuur 8. Overzicht fysieke wereld: Delta, processen en virtuele wereld: Virtuele Delta en informatievragen.

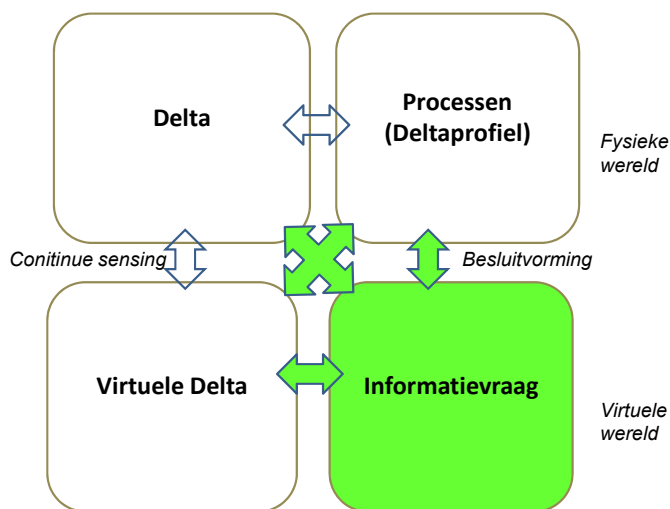
¹⁴ Door beperkte vraagarticulatie is het niet mogelijk gebleken de vraag al voldoende scherp boven tafel te krijgen in de meeste gesprekken.

De doelstelling is om het besluitvormings- (en communicatie/interactie)proces voor handelen in de fysieke wereld te optimaliseren (kwalitatief verbeteren, versnellen) door het informatieproces in de virtuele wereld. Hiervoor moet de virtuele wereld op orde zijn, en optimaal verbonden (via de groene pijlen) met de fysieke wereld om de informatie te laten stromen. In onderstaande tekst wordt figuur 8 hiervoor besproken op drie deelgebieden:

1. Besluitvorming, burgerparticipatie en de informatievraag.
2. Processen in relatie tot de Virtuele Delta (geo-ICT infrastructuur).
3. Sensing van de Virtuele Delta.

Bij de bespreking worden tevens de onderzoeksspeerpunten benoemd. Voor de keuze van de speerpunten zijn de criteria uit paragraaf 5.1 gehanteerd. Bij elk speerpunt geldt dat kennisontwikkeling plaats moet vinden in dialoog met de stakeholders vanuit het gebruik, vanuit de strategie van samenwerking als besproken in paragraaf 4.2.

1. Besluitvorming, burgerparticipatie en de informatievraag (zie figuur 9)



Figuur 9. Besluitvorming, burgerparticipatie en de informatievraag.

In hoofdstuk 4 is reeds de primaire innovatiefocus vermeld vanuit het gebruik: besluitvorming en burgerparticipatie in processen, bij voorkeur beleidsprocessen. Dit is dan ook direct een speerpunt en de grootste verandering ten opzichte van de huidige onderzoeksportefeuille.

Besluitvorming en burgerparticipatie in (beleids)processen met GI (1)

De meerwaarde van geo-informatie is afhankelijk van de rol die het krijgt in de besluitvorming. Bij onderzoek hiernaar spelen ook zachte aspecten als psychologische en sociale aspecten een rol, bijvoorbeeld onderliggende waarden, en daarnaast ook de bestuurlijke context. Hoe kan de rol van GI in besluitvorming worden vergroot in complexe maatschappelijke vragen? En hoe kunnen stakeholders hun eigen content toevoegen ('crowd sourcing') en hoe wordt de kwaliteit van het geheel dan nog bewaakt? Er zijn daarnaast diverse andere vragen op dit onderwerp aanwezig, zoals: welke informatievragen zijn er precies aanwezig en wat zijn daarvan de kenmerken? Hoe kan de GI als 'common operational picture' (gezamenlijk gedeeld beeld) worden ingezet hierbij en welke eisen worden hieraan gesteld? Wat zijn maatschappelijke en economische consequenties en belemmeringen van openheid van data? Hoe kan beschikbaarheid en toegankelijkheid worden verbeterd? Tot welke nieuwe businessmodellen leidt dit?

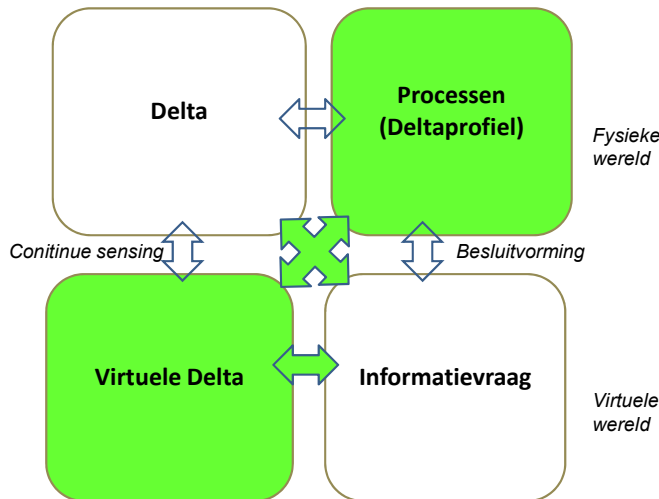
Al met al een breed en uitdagend speerpunt met beta-gamma karakter, waarvoor het voorstel is om een hoogleraar vanuit de gammakant (bijvoorbeeld bestuurskunde) aan te trekken.

Type onderzoek: vernieuwend, beta-gamma integratie.

Relatie naar andere GIDEON-strategieën: 1 (inbedding geo in e-dienstverlening), 4 (aanbodoptimalisatie), 5 (ketensamenwerking) en 6 (economische waarde creatie).

2. Processen in relatie tot de virtuele wereld (geo-ICT infrastructuur)

In figuur 10 is de afbakening weergegeven. De ondersteuning van processen met de Virtuele Delta betreft 'with GI' onderzoek op de toepassingsgebieden uit het Deltaprofiel. Het doel is hier om te komen tot een gezamenlijk gedeeld beeld van het proces, op basis waarvan beslissingen kunnen worden genomen. Bijvoorbeeld het beeld: waar is precies de gifwolk, in welke richting en hoe snel verplaatst hij zich en wie moeten we dan waarschuwen. Het karakter is sterk geo-ICT, gericht op ontwikkeling van de infrastructuur.



Figuur 10. Processen in relatie tot de virtuele wereld (geo-ICT infrastructuur).

Voor ondersteuning van de processen is inhoudelijke kennis over de procesmodellen nodig en inhoudelijke geodata vereist. Tevens speelt de taal in het toepassingsgebied een rol. De speerpunten zijn:

Intelligent gezamenlijk gedeeld beeld (2)

Het gaat hier om het ontwikkelen van een intelligent (betekenisvol), gezamenlijk gedeeld beeld. Dit betreft ontwikkeling van semantische informatiemodellen voor betekenisvol uitwisselen van data (nu passen de definities van objecten vaak nog niet goed op elkaar). Daarnaast gaat het om koppelen aan procesmodellen voor analyseren van ruimtelijke processen in de Delta en zelfs procesintegratie. Dit levert input voor een gezamenlijk gedeeld beeld. Voordelen hiervan zijn: uitbreiding (internationale) toepassingsmogelijkheden GI door deze harmonisatieslag en beter voldoen aan Europese regelgeving (INSPIRE, KRW). Innovatieve onderdelen zitten daarnaast in verdere combinatie met alfa- en gammadata in de basisinfrastructuur van data-instituut DANS en inzet als data-infrastructuur voor e-research.

Type onderzoek: verbetering.

Relatie naar andere GIDEON-strategieën: 3 (Inspire implementatie), 4 (aanbodoptimalisatie) en 5 (ketensamenwerking).

Ruimtelijk en dynamisch gedeeld beeld: ruimte-tijd en modellering en meerschalligheid (3)

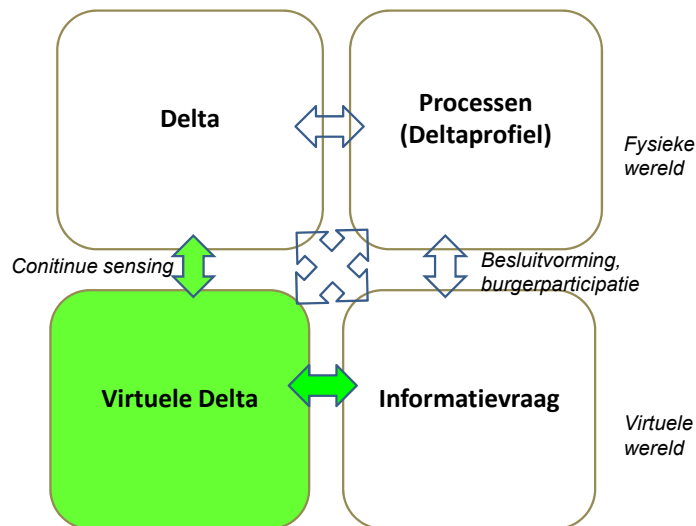
Een grote wens van veel gebruikers binnen en buiten het geowerkveld is om tot een realistisch en nauwkeurig model van de werkelijkheid in drie dimensies te komen, dat ook nog dynamisch (4D, met de factor tijd) is en traploos te verscalen ('multiscale'). De behoefte vanuit de praktijk zit op het doorontwikkelen van de basisregistraties in deze richting, voor toepassingen als milieubeheer en de virtuele stad. Nederland is toonaangevend op dit onderwerp en verder onderzoek is hier dan ook een kennisspeerpunt. Er is een link naar de processen, door het onderzoek in te bedden in toepassingen in bijvoorbeeld de gebouwde omgeving of ondergrondse infrastructuur (hiermee is het onderzoek als 'with GI' te presenteren).

Type onderzoek: zowel verbetering als vernieuwing.

Relatie naar andere GIDEON-strategieën: 2 (basisregistraties, toekomst), 4 (aanbodoptimalisatie, toekomst).

Overige onderwerpen die niet als speerpunt zijn benoemd, maar waarvan het wel relevant is om kennis uit andere bronnen te achterhalen en toe te passen zijn: vergroting van de realistische uitstraling van de 3-D wereld (import van kennis hierover uit o.a. creatieve industrie en computercartografie), technische standaarden en interoperabiliteit (import van kennis uit ICT) en vereenvoudiging van de mens-machine interactie (bijvoorbeeld nagaan mogelijkheden vanuit bedrijfsleven zoals Google Earth hiervoor). Het onderwerp mens-machine interactie is afgelopen jaren als onderzoeksspeerpunt benoemd, maar dit heeft niet heel veel effect gehad. Vanuit het bedrijfsleven is echter wel behoefte aan praktische kennis op dit vlak. Een mogelijkheid zou inzet van geo-innovatie lector kunnen zijn op dit onderwerp.

3. Sensing van de Virtuele Delta



Figuur 11. Sensing van de Virtuele Delta.

Via continue 'sensing' wordt de Virtuele Delta actueel gehouden ten opzichte van de fysieke delta en vinden zelfs voorspellingen plaats. Het doel is om de fysieke delta zo veel mogelijk na te bootsen met de Virtuele Delta. Geodata inwinning en -kwaliteit is een kernkwaliteit van de GI-sector. De grote doorbraken in de geodesie hebben reeds plaatsgevonden en algemeen is de veronderstelling dat dit wetenschapsgebied voor een flink deel is uitgekristalliseerd. Dat neemt niet weg dat met nieuwe technologieën zeker nog innovatiemogelijkheden ontstaan en dat verdere verdieping relevant is, mits er aanhaking is op de vraag. Het vakgebied van de geodesie wordt daarmee meer toepassingsgericht. In de kern zijn er twee relevante speerpunten op dit vlak.

Zeespiegelvariatie en bodembeweging – 'grip op de z-coördinaat' (4)

Voor een leven dat zich grotendeels onder de zeespiegel afspeelt, is zicht op het niveau ervan uiteraard relevant. Voor monitoring van de effecten van klimaatverandering is het in beeld brengen van de zeespiegelvariatie en het onderscheid met bodembeweging belangrijk, om daarmee uitspraken te kunnen doen over het veiligheidsniveau voor overstromingen. Het nauwkeurig monitoren van bodembeweging is daarnaast belangrijk voor het monitoren van consequenties van onder andere mijnbouw. Bij het winnen van delfstoffen moeten economische belangen voortdurend afgewogen worden tegen maatschappelijke belangen als natuur, milieu en veiligheid. De balans is hierbij al geruime tijd zoek. Inbreng van geodetische expertise is noodzaak als onafhankelijk scheidsrechter. De overheid dient ook het maatschappelijk belang voldoende in haar afweging mee te nemen om problemen en schadeclaims te voorkomen ¹⁵.

Voor het up to date houden van de geodetische infrastructuur, een randvoorwaarde om te kunnen meten, is hierbij tevens verder onderzoek naar veranderingen in het zwaartekrachtveld nodig om het referentievlak op de Noordzee nauwkeurig te bepalen (want NAP op zee bestaat niet).

¹⁵ Zoals in 2009 bij de bodembeweging in Franeker.

Het onderzoek op dit terrein is op topniveau en het belang is in een adviesrapport van de KNAW Raad voor Aarde en Klimaat en de NCG onderstreept ¹⁶.

Type onderzoek: verbetering.
Relatie naar GIDEON-strategie: 5 (ketensamenwerking).

Combinaties van sensornetwerken – 'sensor-datafusie' (5)

Vanuit de behoefte aan nauwkeurige en goedkope informatie voor beheer en monitoring van o.a. dijken, de ecologische hoofdstructuur, gewassen, enzovoort worden satellietbeelden steeds interessanter. De komende jaren worden er steeds meer satellieten operationeel (Galileo, GMES) en de beelden worden steeds gedetailleerder en frequenter. Nog interessanter wordt een combinatie van aardobservatiebeelden met metingen ter plaatse bijvoorbeeld waterkwaliteitsmetingen in het IJsselmeer, waarmee punt- en vlakmetingen worden gecombineerd, of het combineren van verschillende typen satellietmetingen. Dit leidt tevens tot allerlei kwaliteitsvragen over de data. Vanuit het feit dat dit een kernkwaliteit is voor Nederland, waarmee tevens grote besparingen mogelijk zijn, is dit tevens als een speerpunt benoemd.

Type onderzoek: vernieuwing.
Relatie naar GIDEON-strategie: 5 (ketensamenwerking).

De nieuwe onderzoeksprogrammering is hiermee sterker ingebed in de vraag en in de ruimtelijke processen van de Delta, en gericht op de kenmerken van de Delta.

Tot slot

De samenhang met de agenda voor educatie ligt in het volgende:

1. Ontwikkelen van competenties en kennisdoorstroming voor betere aansluiting op de vraag.
2. Inbedding van GI in de opleidingen in toepassingsdomeinen van het Deltaprofiel en in brede onderwijsketen en bezinning op toekomst 'within GI'-opleiding.
3. Massa op onderwijsgebied (instroom en kwaliteit van het onderwijs).

Voor organisatie van de innovatie kan in het netwerk naast een centrale aanjaagfunctie onderscheid worden gemaakt naar sectorale deelnetwerken zoals bijvoorbeeld GI en veiligheid, GI en agro. LNV heeft het initiatief genomen om een Groen Geo Platform te organiseren, als een soort innovatie-ecosysteem met overheden, bedrijven, kennisinstellingen/universiteiten en het onderwijs; dit voorbeeld verdient navolging.

Daarnaast is het advies om meer gebruik te maken van kennis en ervaring uit de mariene geodesie die op het gebied van het internationaal organiseren van kwaliteitseisen en formaten voor geografische data, en op het gebied van innovatie voor elektronische producten voor de navigatie veel ervaring heeft. Het advies is om in de NCG de dubbelingen tussen de 'natte' en 'droge' geodesie en geo-informatie te elimineren zodat de kennis beter kan doorstromen. Tevens wordt aanbevolen om de aardobservatie beter te integreren in de geo-informatie (nu worden de beelden deels door onbekendheid nog beperkt gebruikt), zowel in onderzoek als in onderwijs. Dit biedt de aardobservatiewereld een stevigere link naar de gebruikers en het biedt de geo-informatiewereld een goed internationaal netwerk om op aan te haken, en meer aandacht vanuit EZ.

5.6 Potentiële bronnen voor financiering

Het vinden van externe financiering voor onderzoek is vooral onderzoek 'with GI', want onderzoek 'within GI' is zeer moeilijk te verkopen (dit vindt dan ook vooral met eigen middelen/eerste geldstroom plaats). In bijlage 4 is een overzicht opgenomen van potentiële bronnen voor externe financiering.

¹⁶ *Bodembeweging in Nederland*, Raad voor Aarde en Klimaat in samenwerking met de Nederlandse Commissie voor Geodesie, Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, juni 2007.

Belang van netwerkrelaties en organiseren

Voor het aanboren van financiële bronnen is het van belang om goede netwerkrelaties te onderhouden met de subsidiegevende instanties en overheden. Hiermee ontstaat meer zicht op mogelijkheden in calls, en kan soms ook input geleverd worden op concept-calls. Bijvoorbeeld bij NWO, waarmee tevens een goede lijn naar het 7e en in de toekomst het 8e Kaderprogramma mogelijk is (Nederland is hier goed georganiseerd). Door in het samenwerkingsnetwerk rond innovatie, o.a. met speerpunt 1 dichterbij het netwerk van beleidsmakers te gaan zitten, ontstaan tevens meer mogelijkheden voor aansluiting op programmagelden/middelen vanuit de overheid. Vanuit de departementen zijn daarnaast de relaties met de directeurs kennis/strategie en de 'chief information officers' van belang.

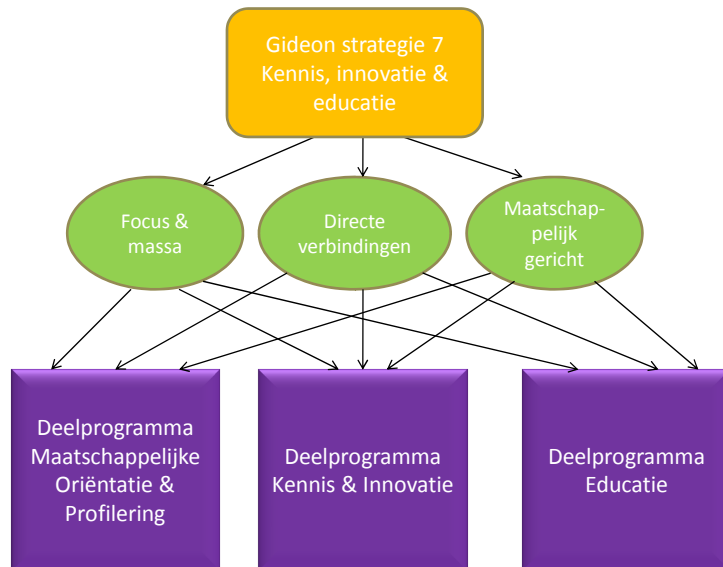
Voor het succesvol zijn in het binnenhalen van externe financiering, is daarnaast een goede organisatie van belang, bijvoorbeeld door tweemaal per jaar een overleg te houden om de mogelijkheden met de sector door te lopen, af te stemmen wie waar op inschiet (zodat onderlinge concurrentie wordt voorkomen) en feedback te geven/evaluaties te doen. In andere sectoren bijvoorbeeld de economie heeft men dit ook strak georganiseerd. Daarnaast is het wenselijk om tot afvaardiging van mensen met GI-affiniteit te komen in beoordelingsgremia, ook weer via het netwerk. Daarnaast is het wenselijk om af te stemmen hoe om te gaan met aanvragen voor persoonsgebonden subsidies, zodat 'high potentials' in de sector goed kunnen worden voorgesorteerd, met breed draagvlak. Op deze manier ontstaat een proces van strategisch subsidie verwerven.

6. Programmaplan op hoofdlijnen 2010 - 2014

6.1 Programmastructuur

Zoals in de analyse van de huidige situatie is gebleken, liggen de knelpunten van het kennissysteem vooral op organisatorisch vlak (te weinig verbindingen en focus en teveel intern gericht). Dit hoofdstuk beschrijft een programmaplan op hoofdlijnen, en is erop gericht om deze knelpunten op te lossen om de GIDEON-doelen als vermeld in hoofdstuk 1 te bereiken.

De structuur voor het programmaplan voor strategie 7 van GIDEON is weergegeven in figuur 9. De kwalitatieve doelen als genoemd in hoofdstuk 5 zijn richtinggevend voor de deelprogramma's (groen weergegeven in figuur 9).



Figuur 9. Structuur programma Kennis, Innovatie en Educatie.

De aanpak bestaat uit drie deelprogramma's:

- Maatschappelijke oriëntatie en Profilering (trekker: GI Beraad).
- Kennis en Innovatie (trekker: NCG).
- Educatie (trekker: Stichting Arbeidsmarkt Geo).

6.2 Deelprogramma Maatschappelijke oriëntatie en Profilering

Doel

Herkenbaar maatschappelijk nuttig vakgebied met levende vragen, waarvan optimaal gebruik wordt gemaakt in de maatschappij en dito geïnvesteerd. Bestuurlijke en politieke aanhaking van GI, tevens aantrekkelijk voor nieuwe studenten.

Overzicht projecten

– M1 Strategische conferentie (2010)

Omschrijving: Conferentie met topbestuur (provinciebestuurders, waterschappen, etc.), toponderzoek en bedrijfsleven, ook uit toepassingsdomeinen. Kennisvraag en kennisaanbod bij elkaar brengen in marktplaatsachtige constructie.

Doel: input en commitment voor gekozen focus van de onderzoeksprogrammering vanuit vraagkant, op tafel krijgen van de strategische vragen en prioriteiten voor innovatie vanuit toepassingsdomeinen, inspiratie voor GI-beraad vanuit de vraag, basis leggen met vragende partijen voor grootschalig nieuw innovatieprogramma en financiering (zie KI4), meer bestuurlijke stuwkracht voor GI.

Budgetindicatie: ca. 150 à 200 K Euro (voorbereiding en organisatie, met voldoende aandacht voor selectie deelnemers vanuit de vraagkant middels voorbereidende gesprekken).

– **M2 Verdere uitrol Geo-Innovatie-ecosysteem in verschillende sectoren van het Deltaprofiel (c.q. opzetten gebruikersgroepen per sector)**

Naar analogie van het Groene Geo Platform bij LNV, uitrol naar andere sectoren, c.q. opzetten 'communities of practice'. Kennisgebruikers (overheid, bedrijfsleven) met kennisaanbieders en onderwijs organiseren en massa creëren. Aansluiting bij de departementale kenniskamers (met stakeholders uit bedrijfsleven, onderwijs, maatschappelijke organisaties, onderzoek en de diverse (semi)overheidslagen). Doel: innovatie organiseren en kennisdoorstroming.

Budgetindicatie: PM ¹⁷.

– **M3 Geo-ambassadeursnetwerk (strategisch)**

Het ontwikkelen van een strategisch netwerk (vooral vanuit eindgebruikers) ter promotie en bevordering van inzet van geo-informatie in de ruimtelijke vraagstukken in de samenleving. Een vergelijkbaar netwerk is in de bodemwereld actief (http://www.bewustbodemgebruik.nl/ambassadeurs_2010.asp?id=2&SubMenu_Id=19).

Doel: Meer bestuurlijke aandacht voor belang van geo-informatie voor maatschappij en meer financiering voor geo-informatie.

Budgetindicatie: ca. 25 K Euro per jaar.

6.3 Deelprogramma Kennis en Innovatie

Doel

Duurzame en volwassen kennisinfrastructuur, verbonden met de omgeving. Focus en massa op Deltaprofiel in praktijk brengen en internationaal herkend, wereldtop. Betere verbindingen en ontwikkeling naar open innovatie in de sector (gebruikers 'in the lead') voor een dynamische en vernieuwende GI-sector. Sluiten van de keten met eindgebruiker en andere (inhoudelijke) disciplines.

Overzicht projecten

– **KI1 Versterken en verankeren aanjaagrol NCG**

Oriëntatie omgeving om de NCG onder te brengen. Meer zichtbaarheid en externe gerichtheid van de NCG en uitwerken van de netwerkrol (proactieve opstelling richting bedrijfsleven, overheid, subsidiegevers e.a. om samenhang en innovatie te bevorderen.) Daarnaast heeft zij een ambassadeursfunctie op wetenschappelijk niveau richting andere disciplines. Uitwerking verbetering aanjaagrol (middels o.a. uitbreiding met functie van een programmamanager) voor o.a.:

1. netwerken;
2. proces organiseren om slim subsidie te verwerven;
3. strategisch p-beleid om kansrijke onderzoekers te ondersteunen en strategische allianties te ontwikkelen;
4. transparant overzicht kennisinfrastructuur bieden op verschillende gebieden.

Voor verbetering van de communicatie is samenwerking met de Stichting Arbeidsmarkt Geo voorzien.

Doel: netwerkorganisatie met wetenschappelijk gezag als aanjager van het kennissysteem.

Budgetindicatie: vaste kosten ca. 300 K Euro per jaar.

– **KI2 Geo-Governance Leertafel**

Naar analogie van de Watergovernance Leertafel in de watersector.

Doel: Professoren ('leerstoelen') met verschillende achtergronden combineren aan een leertafel met bestuurders (bijvoorbeeld dijkgraaf, gedeputeerde) etc. om in praktijk lessen te trekken voor governance van de basisvoorziening geo-informatie (ca. tweemaandelijksse bijeenkomsten rond een case). Mogelijk kan het GI-beraad de cases aandragen. Beoogd effect: doorbreken grenzen in de complexe besturing van de NGII

NB het is ook denkbaar een geo-professor af te vaardigen in de watergovernance-leertafel.

Budgetindicatie: ca. 15 K Euro (secretariaatskosten).

¹⁷ Bij LNV wordt ca. 500-600 K Euro startkapitaal gehanteerd, daarnaast moeten ook overige partijen over de brug komen

- **KI3 ICT Innovatieplatform (IIP) Geo-Informatie/Geolab (2010)**
Doel: Inbedden ontwikkeling van onderzoeksagenda's in infrastructuur van ICT Regie. (www.ictregie.nl).
Voordelen: professionele infrastructuur (gesubsidieerd) met goede verbinding tussen kennisvraag en kennisaanbod, verbindingen mogelijk met gerelateerde domeinen (er zijn al IIP's op het gebied van sensoren, mobiliteit, software as a service, creatieve industrie, enzovoort. Hier zitten diverse geo-raakvlakken en het top-netwerk wordt hierdoor ontsloten). Tevens ontstaan door IIP-erkenning betere kansen op binnenhalen subsidies.
Budgetindicatie: ca. 15 à 20 K Euro (binnenhalen subsidie), subsidie vanuit ICT Regie mogelijk 100 K Euro per jaar gedurende 2 jaar.
- **KI4 Grootschalig onderzoeksprogramma Duurzame Delta - Virtuele Delta (2011)**
Doel: Focus in buitenwereld herkend middels uitvoering grootschalig en vraaggericht onderzoeksprogramma. Tevens bindende werking voor de sector zelf. Sector verder ontwikkelen van lineair naar open innovatie rond het thema Duurzame Delta, Virtuele Delta. Lijn naar toekomst voor 'GIDEON II'. Inclusief valorisatieprogramma GIDEON voor vergroten absorptievermogen bij kennisgebruikers voor implementatie NGII en verankering van innovaties.
Budgetindicatie: ca. 100 K Euro (voorbereidingskosten voor voorstel om subsidie binnen te halen), omvang subsidie ca. 4 à 5 M Euro (STW Perspectiefprogramma), daarnaast ca. 25% cofinanciering.
- **KI5 Internationalisering**
Doel: verkenning NWP-achtige constructie voor sector c.q. hoe mee te liften op NWP (Netherlands Water Partnership). Binden van bedrijfsleven en kenniswereld rond het label 'Nederland'. Voortbouwen op project van Agentschap NL op dit vlak. Daarnaast verkenning Europese allianties voor gezamenlijk optrekken en onderzoeksgelden verwerven.
Budgetindicatie: PM.
- **KI6 Hoogleraar uit gamma-hoek**
Doel: invulling geven aan onderzoeksspeerpunt 1 Besluitvorming in (beleids)processen met GI en burgerparticipatie.
Budgetindicatie: ca. 150 K Euro per jaar.

6.3 Deelprogramma Educatie

Doelen: massa op onderwijsgebied (instroom en kwaliteit van het onderwijs op orde), ontwikkelen van competenties en kennisdoorstroming voor betere aansluiting op de vraag, inbedding van GI in de opleidingen in toepassingsdomeinen van het Deltaprofiel en in brede onderwijsketen, en bezinning op toekomst 'within GI'-opleiding.

Overzicht projecten

- **E1 Versterken en verankeren aanjaagrol onderwijs**
Verankering toekomst Stichting Arbeidsmarkt Geo. Versterken aanjaagrol middels subprojecten o.a. 1. PR campagne, 2. Onderwijsvernieuwing. Mogelijk verbreding naar Educatief Geo-platform met o.a. EduGIS en GeoFort, ontwikkeling strategische onderwijsagenda.
Doel: netwerkorganisatie als aanjager van het brede onderwijssysteem, instroom op orde, betere aansluiting geo- en hydrografie opleidingen.
Budgetindicatie: vaste kosten ca. 300 K Euro per jaar
- **E2 Lector geo-innovatie**
Doel: onderzoek en kennisdoorstroming van hbo naar bedrijven en overheden, betere interactie, netwerkrol.
Budgetindicatie: ca. 50 K Euro per jaar, mede te financieren door bedrijfsleven en Hogeschool Utrecht en overige hbo-opleidingen.
- **E3 Geo-soft skills academy**
Doel: verder ontwikkelen samenwerkingsvaardigheden via 'topklasje' van 'high potentials' voor de topposities van de toekomst. Het gaat in de toekomst meer en meer om de vertaalslag te maken naar de strategische vragen, met de bestuurders aan tafel. Mogelijke combinatie met 'life long learning' initiatieven voor personen en organisaties.
Budgetindicatie: PM, mede te financieren door werkgevers

– **E4 Verankering EduGIS**

Doel: duurzaam verankeren in het onderwijs, sectorbrede adoptie.

Budgetindicatie: 500 K Euro per jaar ¹⁸.

¹⁸ Bron: *De cost en de baet*, Bedrijfsplan EduGIS – waarom investeren in EduGIS een lonkend perspectief is, 28 januari 2009, concept 0.5, Twynstra Gudde.

7. Conclusies en aanbevelingen

7.1 Conclusies

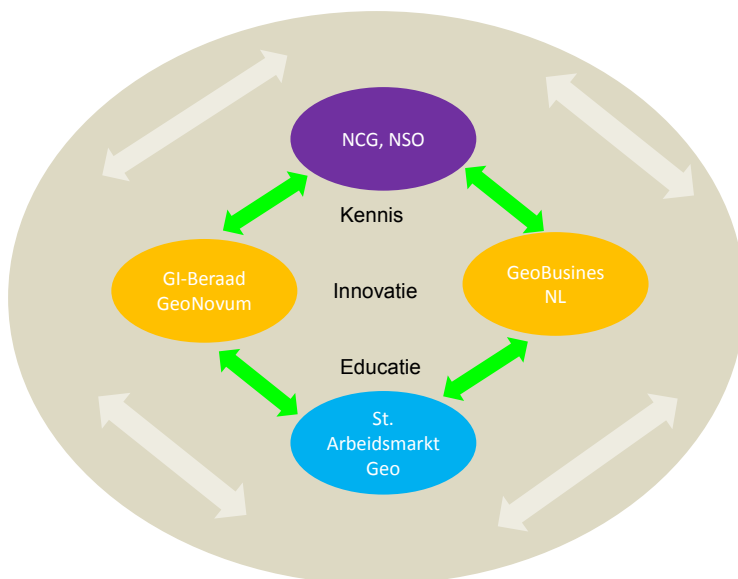
– De geo-informatiesector is 'embedded' geraakt in de netwerkmaatschappij en de consequentie is dat veel steviger moet worden samengewerkt, zowel interdisciplinair als met de eindgebruikers.

– Voor de focus in de onderzoeksprogrammering zijn vijf speerpunten benoemd:

1. Besluitvorming in (beleids)processen met GI en burgerparticipatie.
2. Intelligent gezamenlijk gedeeld beeld.
3. Ruimtelijk en dynamisch gedeeld beeld: ruimte-tijd en modellering en meerschalligheid.
4. Zeespiegelvariatie en bodembeweging – 'grip op de z-coördinaat'.
5. Combinaties van sensornetwerken – 'sensor-datafusie'.

Vernieuwend ten op zichte van het verleden is hierbij met name het eerste speerpunt, dat is gericht op meerwaarde van geo-informatie in het gebruik, met een sterk beta-gamma karakter. Voor nadere toetsing/aanscherping en focus voor innovatie is een strategische kennisconferentie met eindgebruikers voorzien.

– Voor succes in kennis, innovatie en educatie is het van belang dat de verschillende bloedgroepen (overheden, bedrijven, kennisinstellingen/universiteiten/onderwijs) in netwerkverband komen tot een goede dialoog en samenwerken in een sfeer van vertrouwen, zie ook figuur 10. Dit is een transitieproces dat verder op gang moet komen om de huidige kloof tussen partijen (met name tussen kennisvraag en kennisaanbod) te overbruggen en om voorbij het niveau van vrijblijvendheid te komen. Het portefeuillehouderschap van het ministerie van VROM voor kennis, innovatie en educatie in het GI-beraad is hierbij een belangrijke stap voorwaarts. Ook voor het aanboren van externe financieringsbronnen zijn netwerkrelaties en een goede organisatie van belang.



Figuur 10. Dialoog tussen partijen voor het aanjagen van kennis, innovatie en educatie. In het bruine achterliggende vlak bevinden zich de partijen in de praktijk (gemeenten, waterschappen, ministeries, bedrijven, burgers, scholen, universiteiten, kennisinstellingen etc.; kennisdoorstroming o.a. via GIN).

– Voor innovatie moeten kennisgebruikers (overheden en bedrijven) 'in the lead' zijn, om de het kennisaanbod beter op de kennisvraag te laten aansluiten. Innovatie gaat niet vanzelf, dit moet je organiseren.

7.2 Aanbevelingen

- De GIDEON-doelstellingen zijn een stevige ambitie; aanbevolen wordt om ook de consequenties hiervan te nemen in investeringen in tijd, energie en middelen. Uit de analyse blijkt dat de organisatie de kern van het probleem vormt; aanbevolen wordt daarom om te investeren in een goede aanjaagfunctie voor kennis, innovatie en educatie. Een goede organisatie van de innovatie is hierbij een aandachtspunt om kennis goed te laten landen.
- Aanbevolen wordt om meer aandacht te nemen voor internationale samenwerking, met name in Europees verband. Dit is in de huidige discussies in de sector onderbelicht.
- Voor borging van de focus van de onderzoeksprogrammering is commitment van de partijen (o.a. in het GI-beraad en GeoBusiness Nederland en individuele universiteiten) wat betreft hun inspanningen en investeringen op dit vlak gewenst. Aanbevolen wordt om hier in de uitwerking nader afspraken over te maken. Daarnaast is het een gezamenlijke verantwoordelijkheid voor alle partijen om elkaar te houden aan de gekozen focus; aanbevolen wordt om elkaar hier op aan te spreken in voorkomende gevallen. Verder wordt aanbevolen om via de jaarlijkse monitoring in het kader van GIDEON te monitoren of de focus inderdaad wordt gevolgd, of eventueel moet worden bijgesteld.

Bijlage 1. Lijst geïnterviewde personen

Schil 1 – Geokennisnetwerk inclusief voorzitters subcommissies NCG (onderstreept)

Universiteiten

TU Delft	Peter van Oosterom, <u>Ramon Hanssen</u> , Jaap Besemer
ITC	<u>George Vosselman</u> , Menno Jan Kraak, Martien Molenaar
VU	Henk Scholten Joop van der Schee (onderwijs)
UU	Henk Ottens, Steven de Jong, Pieter Hooimeijer
WUR/Alterra	<u>Arnold Bregt</u>
EUR	Victor Bekkers

Publieke instellingen

Kadaster	Godfried Barnasconi (Geo – tevens St. Arb. Geo) samen met Martin Salzmann (S&B), Kees de Zeeuw (R&A)
DID RWS	Gerdy Hartevelde samen met Hans Nobbe
TNO	Jan Kooijman, Mart van Bracht, Dick Schmidt
Dienst der Hydrografie	<u>Floor de Haan</u> samen Leen Dorst en Dick Simons (TUDelft)

Bedrijven

GeoBusiness NL	Jos Anneveld, Theo Thewissen en Yvette Pluijmers
GBP	Gert van de Burg (GBP)
Bridgis	Cees Guikers

Onderwijs

St. Arbeidsmarkt Geo	Hendrik Westerbeek, Herman Janssen
Hogeschool Utrecht	Eric Hagemans

Overig

Subcie. Geod. Infra.	<u>Herman Quee</u>
----------------------	--------------------

Schil 2 – GIDEON Stakeholders (i.o. met VROM en Geonovum)

Min. VROM-GI	Noud Hooyman en Dirk van Barneveld (strategie 1 t/m 4 en algemeen)
Min. VROM-RO	Emmy Bolsius (strategie 5)
Min. EZ	Daisy Geurts (strategie 6, 7 en algemeen),
Min. LNV	Daan Langendoen, Frans Lips , Sjaak Mesu (strategie 5 en algemeen)
Min. V&W RWS	Reeds in schil 1 RWS gesproken (strategie 5 en algemeen)
Geonovum	Rob van de Velde (algemeen)
IPO	Nils Borgesius en Marjan Bevelander (strategie 5 en algemeen)
Gemeenten/VNG	Louis Smit, Edim Hadziavdic, Albert Tieken, Ruud ten Kroode (algemeen) Tof Thissen en Herriet Heersink (KING)
Het Waterschapshuis	Joris van Enst (algemeen)

Schil 3 – Onderzoeksinfrastructuur

KNAW-RAL	Rudy Rabbinge
NWO-ALW	Auke Bijlsma
STW	Eppo Bruins, Cor de Boer
Agentschap NL	Marlène van Benthem (NSO), Radboud Koop (NSO), Robert Thijssen (EZ)

Tevens dank aan alle overige mensen die feed-back hebben gegeven in gesprekken.

Bijlage 2. Begripsbepaling ¹⁹

Kennis

Wetenschappelijk gezien is kennis het resultaat van wetenschappelijk onderzoek. Het onderzoek wordt tegenwoordig door NWO onderscheiden naar: nieuwsgierigheidgedreven (theoretisch), toepassingsgericht (gericht op toepassingen in bedrijfsleven of maatschappij) en vraaggedreven (gericht op vragen zoals geformuleerd door sponsors in het bedrijfsleven).

Innovatie

Innovatie, in het Engels innovation, kan gezien worden als een samentrekking van invention en implementation: de toepassing van de uitvinding. Kennis wordt dus gekoppeld aan een toepassing; innovatie vindt plaats in een context en is daarmee veelal een netwerkactiviteit. Innovatie vereist een bepaalde ruimte en cultuur met elementen als: excellentie, ambitie, risico, creativiteit en actiegerichtheid. Anderzijds kan ook juist innovatie ontstaan onder (financiële) druk.

Innovatie is vanuit meerdere invalshoeken te bekijken. Op metaniveau zijn er **stroominnovaties**, waarbij op het niveau van een sector/toepassingsdomein een vernieuwing van het systeem plaatsvindt. (Bijvoorbeeld de netwerkvorming als gevolg van RGI). Daarnaast gaat het meer concreet, om het bereiken van **marktinnovaties** die nieuwe producten of diensten opleveren en economische waarde creëren. **Wetenschappelijke innovatie** - vernieuwing door het tot ontwikkeling brengen van nieuwe combinaties van kennis is ook een vorm van innovatie.

Innovatie is dus de brug naar de toepassing. Vanuit GIDEON strategie 7 kan dus via de onderzoeksprogrammering de brug geslagen worden naar de andere implementatiestrategieën. Via onderwijs kan de kennis verder doorstromen.

Educatie

In dit verband wordt onderwijs bedoeld, gericht op de geo-informatie opleidingen (mbo, hbo en wo) en daarnaast op inzet van geo-informatie in de gehele onderwijsketen (basisonderwijs, voortgezet onderwijs, aanpalende studierichtingen in het beroeps- en wetenschappelijk onderwijs). Omdat kennisdoorstroming continuïteit vereist, spelen 'life long learning' en 'de lerende organisatie' steeds meer een rol.

Overige verwante terminologie

De term **kennisparadox** is het verschijnsel dat kennis die met wetenschappelijk onderzoek wordt gegenereerd onvoldoende leidt tot economische activiteit. Dit vindt veelal zijn basis in het feit dat het onderzoek onvoldoende is geworteld in de problemen van de samenleving. Dit geeft daarmee ook het belang aan om onderzoek in te bedden en het onderwerp kennis in samenhang met innovatie (en de achterliggende maatschappelijke vragen) te bezien. Daarnaast kan kennis niet los gezien worden van educatie: een goede educatie staat aan de basis van kennisontwikkeling (zonder toponderwijs geen toponderzoek).

Voor het richting geven aan het onderzoek worden zogenaamde onderzoeksagenda's gehanteerd. In de geosector worden in NCG-verband onderzoeksagenda's ontwikkeld en geactualiseerd op diverse onderwerpen.

Bij **open innovatie** wordt innovatie gezien als een cyclisch proces in een netwerk, waarbij partijen profiteren van pre concurrentiële kennisdeling. In het netwerk participeren onderzoekers (universiteiten en kennisinstellingen), bedrijven en gebruikers (veelal overheden).

¹⁹ Voor de begripsbepaling is onder meer gebruik gemaakt van: *Innoveren – begrippen, praktijk, perspectieven*, Theo Groen, Jan Wouter Vasbinder, Erik van der Linde, 2006.

Bijlage 3. Inventarisatie trends

ICT/Technologisch

Algemeen

Enkele belangrijke ontwikkelingen binnen de ICT, of ontketend door ICT en haar toepassingen zijn ²⁰:

- **Genetwerkte wereld**
Mensen willen steeds meer altijd en overal over informatie kunnen beschikken en bereikbaar zijn voor anderen: op het werk, thuis, op school, enzovoort. Hierdoor veranderen diensten en de eisen die men hieraan stelt. Dit heeft niet alleen impact op de mens maar ook op de dienstverlening van overheid en bedrijven. Organisaties zullen zich moeten aanpassen aan de wensen van hun gebruikers en klanten, die vragen om ruimere beschikbaarheid van meer informatie en complexere diensten willen.
- **Van consumenten en producten naar prosumenten**
Met relatief weinig kennis en middelen kan een eindgebruiker nu zelf informatie produceren en aanbieden, bijvoorbeeld YouTube, Wikipedia, Flickr. Deze informatie bevat veelal ook reeds bestaande content, bijvoorbeeld muziek- of boekfragmenten. De massale schaal waarop dit gebeurt, leidt tot een verandering in het maatschappelijk denken over eigendom van en verantwoordelijkheid voor informatie.
- **Zakendoen verandert**
Tot voor kort schermen veel bedrijven en instanties hun kennis en informatie af met het oog op het behoud van de waarde voor eigen gebruik. Meer en meer wordt informatie nu openlijk gedeeld, om zo de waarde ervan te vergroten. Het businessmodel verandert daarmee.
- **Kenniseconomie**
Niet alleen de manier van zakendoen verandert, maar ook de hiervoor benodigde kennis en competenties veranderen snel en dit stelt eisen aan het onderwijs.
- **Explosie technologisch netwerk**
Er is een trend ingezet richting een internet van 'dingen' die voortdurend met elkaar verbonden zijn. Steeds meer kleine apparaten, voorzien van met elkaar communicerende sensoren die overal in kunnen worden verwerkt, vormen een netwerk om ons heen. Dit is mede mogelijk geworden door onder andere de ontwikkeling van RFID (Radio frequency identification) en nanotechnologie, lokalisatie, sensing, e.a. ²¹.
- **Meer specifiek** zijn in de ICT-wereld zijn ontwikkelingen gaande op het gebied van: cloud computing, sensorwebs en ontstaan en omgaan met grote hoeveelheden data.

Technologisch gezien is volgens een opinieleider een evolutie waarneembaar naar diversiteit, energie efficiëntie, gemeenschappelijkheid, complexiteit en specialisatie; zie onderstaand kader.

Technologische evolutie naar: Dhr. Kevin Kelly ²² [NRC Next 27 nov. 2009 n.a.v. TEDxconferentie] heeft als internet- en technologiegoeroe de volgende visie op techniek. Het technium (alle gereedschappen en technologieën samen) evolueert net als het leven richting diversiteit, energie efficiëntie, gemeenschappelijkheid, complexiteit en specialisatie. Techniek helpt de mens om te overleven en vergroot de mogelijkheden van mensen om dingen te doen (meer keuzevrijheid). Hij voorspelt dat mensen in de toekomst zich meer in de gaten gaan houden met techniek (selfmonitoring, meten van temperatuur, bloeddruk, gewicht, slaap, humeur, etc.).

Kader 2.1 Technologische evolutie.

²⁰ Deels gebaseerd op ICT Agenda 2030, ICT Regie (www.ictregie.nl).

²¹ EC action plan Internet of things for Europe, 16 juni 2009, (<http://webofthings-visitthefuture.eu>).

²² Internetgoeroe, filosoof, schrijver, journalist voor o.a. The Economist over toekomst van technologie en oprichter van het invloedrijke technologieblad Wire; Bron: weblog kk.org.

Een aantal kernontwikkelingen in de GI, of ontketend door haar toepassingen, zijn:

– **Van GIS naar Geo-Informatie Infrastructuur**

De afgelopen jaren is het concept van de nationale geo-informatie infrastructuur (NGII) goed geland en begint in de praktijk vorm te krijgen in Nederland. De brug naar toepassingssectoren is, zij het nog wat aarzelend, geslagen. Het heeft geleid tot een verbreding in de focus van het onderzoek 'within GI' naar zaken als uitwisselbaarheid, standaarden, organisatorische aspecten, etc. Daarnaast is onderzoek 'with GI' naar GI in toepassingsdomeinen ontstaan.

– **Van situaties registreren naar processen monitoren en voorspellen**

De NGII zal zich verder ontwikkelen en een belangrijke ontwikkeling is hierbij de overgang van registreren van tweedimensionale, statische situaties naar het in drie dimensies en tijd (4D) monitoren en voorspellen van ruimtelijke processen. Hierbij spelen ontwikkelingen een rol als: het omgaan met grote hoeveelheden data, data-integratie, intelligente koppeling met informatie over processen, integratie van CAD, GIS, remote sensing, meer aandacht voor visualisatie/interactiviteit en het sluiten van de keten met 'user generated content' (burger als sensor).

– **Meer openheid van geodata**

Naast de overheid treedt ook de markt meer op als leverancier van geodata. Er is een trend naar meer openheid van data. De scheidslijn tussen de rol van de markt en die van de overheid is niet altijd even helder.

– **Integratie van ICT en geo-informatie**

Partijen als Google Earth, TomTom en Layar betraden afgelopen jaren de geo-informatiemarkt en GPS zit tegenwoordig in bijna elk mobieltje. Met deze voorbeelden in de maatschappij wordt de potentie van geo-informatie echt zichtbaar.

Maatschappelijk en institutioneel

Algemeen

Algemene trends met relevantie voor het onderwerp zijn:

– **Internationale samenwerking**

Door de EU ontstaat meer Europese samenwerking. Er vindt opkomst plaats van Azië en verschuiving van economische macht naar landen als China en India.

– **Schaalvergroting**

Schaalvergroting bij onder andere gemeenten, waterschappen en ontstaan van 'shared services'.

– **Toenemende complexiteit en verwevenheid**

Vraagstukken in de samenleving op het gebied van ruimtelijke ordening, mobiliteit, jeugdzorg, etc. worden steeds complexer en sectorale aanpak voldoet niet meer. Het vereist een integrale, organisatie- en disciplineoverstijgende aanpak met optimale inzet van kennis, waarbij de ruimtelijke invalshoek belangrijker wordt.

– **Klimaatverandering, duurzaamheid**

De klimaatverandering en aandacht voor duurzaamheid zijn ruimtelijke vraagstukken. Men zoekt naar een nieuwe, integrale aanpak voor duurzame gebiedsontwikkeling, met water als ordenend principe. Tegelijkertijd wordt een groot beroep gedaan op het adaptief vermogen van de overheid en maatschappelijke partijen om goed om te gaan met de situaties in de praktijk. Concreet vertaalt zich dat naar Nederlands beleid:

- o Klimaatbeleid gekoppeld aan het Europese klimaatbeleid: klimaatdoelstellingen 2020 om de aarde twee graden minder op te laten warmen.
- o Deltaprogramma met een looptijd tot 2050 met complexe ruimtelijke vraagstukken voor gemeenten, waterschappen en provincies.

– **Vergrijzing en krimp, toename stedelijke druk**

In 2050 zal 70% van de wereldbevolking in de stad leven. 75% van de huidige metropolen ligt bij natuurlijke hulpbronnen aan het water. De Randstad van Nederland is een goed voorbeeld hiervan. Economisch wordt het water steeds belangrijker, als plek om te wonen (waterwoningen), als economisch gebied voor handel, bijvoorbeeld windmolenparken voor energie. Voorbeelden van de deltametropo-

len van de toekomst zijn onder andere te vinden in films ²³. Hierin wordt het volgende beeld geschetst van de toekomstige metropool:

- o Het leven verloopt sneller en chaotischer.
- o Er is sprake van stedelijke verdichting, meer functies per m³, kort, cyclischer.
- o Managen van de resources lokaal, in de stad, (landbouw in de stad in agroskyscrapers, energie opwekken via het loopgedrag van mensen over tegels, etc.
- o Smart parkeren, intelligente straten, etc.
- o Drijvende woningen, ontstaan van dynamische stad.
- o Continue monitoring en sensing.

Geo-informatie

Een aantal trends op GI-gebied zijn:

- Meer behoefte aan integraliteit en daarmee meer inzet van geo-informatie voor vraagstukken van **beleid en beheer** (o.a. landbouw, klimaat, duurzaamheid, cultuur, recreatie, mobiliteit zorg). Hierbij speelt naast informatievoorziening ook communicatie en beleving een rol. Er is sprake van een ontwikkeling naar de meer sociale domeinen. De opgave om geo-informatie toe te passen in beleid staat nog in de kinderschoenen; er moet een slag gemaakt worden van infrastructuurontwikkelingen naar het tonen van toegevoegde waarde van GI in beleidsprocessen en het eenvoudig communiceren in het juiste jargon. Daarnaast speelt communicatie/participatie met partijen/burgers een rol met gebruik van visualisaties. Tevens moet de informatievoorziening voor meerdere bestuurslagen consistent zijn en op meerdere schaalniveaus. De ruimtelijke bril bij het netcentrisch werken in de OOV-sector en het 'gezamenlijk gedeeld beeld' blijkt breder toepasbaar.
- GI meer **in beleid en wetgeving verankerd** (INSPIRE, Basisregistraties, Wro, GIDEON-beleid) – de basisregistraties zijn internationaal uniek! Het concept van de geo-informatie infrastructuur was in veel gevallen aanjager van diverse bestuurlijke ontwikkelingen binnen het geo-informatie domein.
- Voor implementatie van de NGII (Nationale Geo-Informatie Infrastructuur) worden de **grenzen van de complexe institutionele setting** van Nederland bereikt. In algemene zin wordt langzaam duidelijk dat we voor het verder van de grond krijgen van de NGII, aanlopen tegen de grenzen van de bestuurlijke inrichting van Nederland – gebaseerd op Thorbecke. Sturing van de NGII vereist leiderschap en top-down sturing. In de praktijk hebben we te maken met een complexe institutionele setting, decentrale besluitvorming bij gemeenten, veiligheidsregio's, enzovoort en een sturing die grotendeels is gebaseerd op coördinatie en samenwerking. Dit wordt onder andere zichtbaar in de moeizame ontwikkeling van geo-informatievoorziening in de sterk (financieel) verkokerde OOV-sector. Binnen de geo-informatiesector zelf is feitelijk sprake van eenzelfde verkokering; de NGII als netwerkvoorziening moet institutioneel worden vormgegeven door afspraken tussen organisaties in dit netwerk.
- Locatie wordt een steeds belangrijker onderdeel van **overheidsdienstverlening**. Ook in bijvoorbeeld de documentatiewereld (bijvoorbeeld bibliotheken) ontstaat meer behoefte aan ordening van beelden, mediabestanden, etc. Locatie kan hier als een ordenend principe optreden.

²³ Bijvoorbeeld *Next World Future Megatropolis*, november 2009 vertoond op Discovery.

Bijlage 4. Potentiële bronnen voor financiering

NWO

Momenteel wordt de huidige strategienota vernieuwd (komt in mei 2010 uit) en zal de nota Wetenschap Gewaardeerd vervangen. Multidisciplinair onderzoek zal opnieuw een van de speerpunten zijn; dit biedt kansen voor de GI. NWO is georganiseerd in zogenaamde gebieden en financiert fundamenteel onderzoek. De lijnen zijn:

- Persoonsgericht: Veni Vidi Vici.
- Open programma: een open voorstel voor een PhD, postdoc, oio, etc.
- Programmatisch: bijvoorbeeld Zee en Kust onderzoek (strategische samenwerking met de overheid is hier relevant).
- Thema's zullen worden beperkt van de huidige 13 (bijvoorbeeld Duurzame Aarde) naar ca. 5, Duurzame aarde zal een thema blijven.
- Internationalisering: dit zal een aandachtspunt blijven.

In het gebied Aard- en Levenswetenschappen van NWO gaat ca. 30 – 40 M Euro per jaar om; hierin zou meer mogelijk moeten zijn. Een andere ingang is het gebied Geesteswetenschappen door GI multidisciplinair aan te vliegen met bestuurskunde, politicologie, etc. in de sociale hoek (maatschappelijke innovatie). Daarnaast zijn er mogelijkheden voor grootstedelijke problematiek bij het NWO Nicis Institute. De middelen van NWO gebied Technische Wetenschappen worden via technologiestichting STW verdeeld.

Technologiestichting STW

STW financiert technologisch onderzoek; utilisatie is belangrijk (bedrijven moeten meedoen); het gaat bijvoorbeeld om onderwerpen als zeebodemdynamiek in de Noordzee. Tot op heden lukt het de GI-sector niet goed om hier financiering te bemachtigen (met enkele uitzonderingen in de hydrografische hoek). STW geeft aan dat het probleem hierbij vooral zit in het feit dat de eindgebruikers te weinig aan boord zijn en dat interdisciplinair slechts fragmentarisch interdisciplinair wordt samengewerkt.

STW werkt met persoonsgerichte subsidies, een open programma en programmatisch onderzoek in het STW Perspectiefprogramma. In het open programma is het lastig om binnen te komen door grote concurrentie vanuit andere vakgebieden (bijvoorbeeld concurrentie met kankeronderzoek). Een grootschalige aanvraag in het Perspectiefprogramma zou kansrijk kunnen zijn, wel moeten dan de gesignaleerde knelpunten worden aangepakt.

EU/Kaderprogramma

In de Europese programma's gaat een veelvoud om ten opzichte van NWO financiering. Het meest bekend is het Kaderprogramma, waar ca. 6 à 7 miljard per jaar in omgaat. Onder andere in de milieuhoeke weet Nederland veel Europees geld te bemachtigen. Het ITC is verder een gewilde partner door het sterke buitenlandse netwerk. Voor geo-informatie wordt onder meer subsidie vanuit het 7e Kaderprogramma gekregen op het gebied van geo en agro en oceanografische geo-informatie.

De ervaringen met de kaderprogramma's zijn goed volgens NWO, het proces wordt elke keer verder verbeterd en het leidt tot meer Europese samenwerking en netwerkvorming en daarmee betere Europese onderzoeksprestaties. Het 7e Kaderprogramma richt zich op:

- People: persoonsgerichte carrièrebeurs: Marie Curie Fellowship (staat permanent open; bedoeld voor internationale uitwisseling 0,5 – 2 jaar met 100% financiering voor inkomsten en onderkomen gerelateerd aan de maatstaven van het land. Scoringskans ca. 1:5). Personen die via een dergelijk fellowship op een internationale plek ervaring opdoen en hun netwerk versterken, komen later regelmatig op toonaangevende posities en zijn daarmee interessant voor het netwerk.
- Coöperation: werkprogramma's. Per thema zijn er programacomités bijvoorbeeld Milieu, Informatica. De werkprogramma's zijn te vinden op www.circa.eu. Een call staat meestal 3 maanden open. Scoringskans ca. 20 à 25%. Via ingangen in het circuit is meedenken in draft-calls mogelijk en weet je ook ruim van te voren wat de thema's worden.
- Infrastructure: onderzoeksvoorzieningen.

Momenteel vindt in een Interdepartementale Werkgroep Kaderprogramma (IWK) de gedachtevorming en standpuntbepaling plaats voor het 8e Kaderprogramma, dat via de permanente vertegenwoordiger van Nederland in Brussel wordt ingebracht. Nederland heeft op deze wijze haar inbreng hierin goed georganiseerd. Via de Nederlandse contacten bij NWO en de departementen is goede inbreng ook vanuit de geosector hierin mogelijk.

Ministeries

- Onderzoeksbudgetten ministeries. Bijvoorbeeld LNV besteedt per jaar in totaal ca. 140 à 150 M Euro aan onderzoek, waarvan ca. 40 à 50 M Euro per jaar aan onderzoek kennisbasis (fundamenteel; GI-deel is niet apart gelabeld); en ca. 9 à 10 M Euro per jaar aan onderwerpen vanuit de Bestuursraad (politieke onderwerpen, kunnen mogelijk kansen bieden voor GI). VROM beschikt niet over eigen onderzoeksbudgetten.
- Maatschappelijke Innovatie Agenda's voor onder andere zorg, veiligheid, bouw, etc. Alleen als de economie aantrekt wordt hier weer geld in gestoken (worden herijkt).
- FES-ronde 2010 (voorstel DDD Duurzame Dynamiek in de Delta).
- Overige:
 - V&W-middelen voor infrastructuur (meerjarig investeringsprogramma MIRT, uitvoeringsmiddelen voor Nota Ruimte).
 - VROM-middelen voor vernieuwing basisregistraties, programma Sustainable Cities (1 M vanuit VROM en 3 M vanuit V&W), Wabo, kennisinfrastructuur Regionale milieudiensten (ROD's).
 - Middelen vanuit Programma Energietransitie.
 - Mogelijk budget voor onderzoek vanuit fonds voor het Deltaprogramma.

KNAW

De KNAW heeft een forumfunctie en verkennende functie, de organisatie kan onderwerpen op de agenda zetten. De dataorganisatie DANS is bijvoorbeeld ontstaan vanuit agendering door de KNAW en NWO. Onderzoeksmiddelen zijn beperkt; bij de KNAW is vooral het relatienetwerk belangrijk. Onder de KNAW vallen een aantal instituten waar onderzoek plaatsvindt en daarnaast zijn er een vijftal adviesraden, waaronder de Raad voor Aarde en Levenswetenschappen en de Adviesraad voor Technische Wetenschappen, Wiskunde en Informatica, Natuur- en Sterrenkunde en Scheikunde. Momenteel wordt het sectorplan Aardwetenschappen ontwikkeld, aanhaking hierbij is van belang. Bij de KNAW speelt verder ontwikkeling van een Virtual Knowledge Studio (VKS, betekenis ICT voor methode ontwikkeling sociale wetenschappen).

Overige

- GKSS – Kustonderzoek i.s.m. Duitsland – subsidie NL-Duitse samenwerking.
- Interreg – Bringing Land and Sea together (Nederland is hier grotendeels afwezig).
- EFRO-middelen (Economische structuur versterking) – gericht op werkgelegenheid, bijvoorbeeld een innovatieproject Incubatiecentrum GI voor startups, via provincies in huidige ronde meedoen.
- Platform Betatechniek voor onderwijs (ingang reeds via Stichting Arbeidsmarkt Geo).
- Prins Bernhard Cultuurfonds (kapitaalkrachtig), bijvoorbeeld met pr en inzet van geo-informatie bij grote tentoonstellingen.
- Olympisch Plan 2028 (in 2016 beslissing). Bij VROM vindt analyse van sleutelprojecten plaats om sportinfrastructuur te organiseren en ro-doelen te realiseren (bijvoorbeeld ov-rondje Randstad).

Bijlage 4. Afkortingen

CAD	Computer Aided Design
DANS	Data Archiving and Networked Services
EuroSDR	European Spatial Data Research
EZ	ministerie van Economische Zaken
GI	geo-informatie
GI-beraad	Het strategisch adviescollege Beraad voor Geo-Informatie
GIDEON	Geografische Informatie en Dienstverlening ten behoeve van de E-Overheid in Nederland
GIMA	Geographical Information Management and Applications
GIN	Geo-Informatie Nederland
GIS	Geografische Informatiesystemen
GMES	Global Monitoring for Environment and Security
GPS	Global Positioning System
ICT	informatie- en communicatietechnologie
IIP	ICT Innovatieplatform
IWK	Interdepartementale Werkgroep Kaderprogramma
KNAW	Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
KRW	Kaderrichtlijn Water
LNV	ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit
MIWB	Maritiem Instituut Willem Barentsz
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NCG	Nederlandse Commissie voor Geodesie
NEDGEOS	NEDerlandse Geo-informatie OnderzoeksInfraStructuur
NfN	Network for Networks
NGII	Nationale Geo-Informatie Infrastructuur
NWO	Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
NWP	Netherlands Water Partnership
OOV	Openbare Orde en Veiligheid
PDOK	Publieke Dienstverlening Op de Kaart
RD	Rijksdriehoeksmeting
RFID	Radio frequency identification
RGI	Ruimte voor Geo-Informatie
V&W	ministerie van Verkeer en Waterstaat
VKS	Virtual Knowledge Studio
VROM	ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Wabo	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
Wro	Wet ruimtelijke ordening