

Tweede Meerjarenprogramma IOP Generieke Communicatie

Technology for Ambient Enhanced Living

Colofon Dit rapport is opgesteld door
De Adviescommissie IOP Gen Com
Prof. dr. ir. L.M.J. Nieuwenhuis
Prof. dr. ir. E.R. Fledderus
P. van Eijk
dr. J.C. de Jong

Datum 28 augustus 2007

Kenmerk DGC0787477

Status Definitief

Tweede Meerjarenprogramma IOP Generieke Communicatie

Technology for Ambient Enhanced Living



Inhoudsopgave

1	Samenvatting	9
2	IOP en de Nederlandse industrie	13
3	Kennis Infrastructuur	17
4	IOP Gen Com: onderzoeksprogramma	22
5	Inrichting van het onderzoeksprogramma	28
6	Kennisoverdracht, netwerkvorming en verankering	32
7	De organisatie van het IOP Gen Com	36
8	Financiën van het IOP Gen Com	42
9	Referenties	44

Voorwoord

Sinds de start van IOP Generieke Communicatie is er veel veranderd. Het slechte nieuws is dat een aantal toonaangevende telecom bedrijven hun R&D-activiteiten in Nederland hebben moeten terugbrengen. De economische tijden zijn sinds het begin van deze eeuw weliswaar aanzienlijk verbeterd, maar het valt te betwijfelen of dat gepaard zal gaan met de terugkeer van het telecom onderzoek in ons land. Gelukkig is er ook goed nieuws. De afgelopen jaren is Nederland er in geslaagd één van de allerbeste telecommunicatie-infrastructuren ter wereld tot stand te brengen. De uitdaging is om deze sterke positie nog verder uit te bouwen en (A)DSL technologie over koperen aansluitnetten en coax te vervangen door glasvezelnetwerken waardoor de communicatie-snelheden enkele ordes van grootte zullen groeien.

IOP Generieke Communicatie doet fundamenteel onderzoek naar het gebruik van infrastructuren voor breedbandcommunicatie in de privé omgeving. Op dit moment worden projecten uitgevoerd gericht op het gebruik van polymere optische vezels, nieuwe, flexibele netwerkkarchitecturen en nieuwe generatie draadloze breedband netwerken. Daarnaast kijkt IOP Generieke Communicatie naar de beveiligingsaspecten en naar methoden om het energieverbruik te verminderen waardoor een minder groot beroep hoeft te worden gedaan op de batterijen van mobiele apparatuur. Hiermee is belangrijke nieuwe kennis ontwikkeld op het gebied van breedbandcommunicatie. Daar heeft overigens niet alleen het IOP programma aan bijgedragen maar ook de grote ICT- Bsik-consortia die een jaar na het IOP Generieke Communicatie van start zijn gegaan.

Terugkijkend op de afgelopen vier jaar heeft de Adviescommissie van IOP Generieke Communicatie geconcludeerd dat onderzoek op het gebied van telecommunicatie alleen impact kan hebben op de Nederlandse economie als de onderzoeksresultaten van absolute wereldklasse zijn. Alleen dan is het aantrekkelijk voor bedrijven die de wereld als hun werkterrein beschouwen, zoals Thomas Friedman in zijn boek *The world is flat* uiteen heeft gezet. IOP Generieke Communicatie is in staat geweest telecommunicatie onderzoek van wereldklasse te stimuleren. Dit toponderzoek was vrijwel altijd een joint effort van de drie technische universiteiten gezamenlijk.

Naast dit high-risk high-gain onderzoek op het gebied van communicatie-infrastructuren liggen de kansen volgens velen die de Adviescommissie heeft mogen spreken vooral in het versterken van onderzoek op het gebied van ICT gebaseerde breedbanddiensten. Nederland beschikt met zijn infrastructuur van wereldklasse over een voortreffelijke uitgangspositie met interessante kansen voor het Nederlandse bedrijfsleven. De komende vier jaar wil IOP Generieke Communicatie dan ook voortbouwen op de kennis die de afgelopen vier jaar is ontwikkeld en strategische ondersteuning verlenen aan bedrijven die ICT gebaseerde breedbanddiensten naar de markt brengen. Kwalitatief hoogwaardige kennisinstellingen gecombineerd met een ontlukende markt voor nieuwe (telecommunicatie) diensten bieden kansen voor bedrijven uit de dienstverlenende sector in Nederland. Daar wil IOP Generieke Communicatie op inspelen.

Nederland is een diensteneconomie en dat zal de komende jaren alleen maar toenemen. Inmiddels is meer dan tweederde van het bruto binnenlands product afkomstig uit de dienstverlenende sector. Een aandeel in de werkgelegenheid is nog groter. De afgelopen jaren is vrijwel alle nieuwe werkgelegenheid uit de dienstensector afkomstig. In tegenstelling tot wat velen denken: het opleidingsniveau van de werknemers in de dienstensector is gemiddeld bijna twee en half keer zo hoog als in de industrie.

Uit de gesprekken met industrie en wetenschap is gebleken dat er een groeiende behoefte is aan fundamentele kennis op het gebied van diensten. IBM is al geruime tijd een warm pleitbezorger om mensen op te leiden met kennis op het gebied van Services Sciences, Management en Engineering (SSME). Het gaat om de combinatie van kennis uit informatica,

operations research, industrial engineering, business strategy, management wetenschappen, sociale and cognitieve wetenschappen en rechten. Océ Technologies is een voorbeeld van een onderneming die dit in Nederland propageert. Het IOP Generieke Communicatie wil de komende vier jaar samen met haar partners uit bedrijfsleven en wetenschap een impuls geven aan de ontwikkeling van Services Sciences, Management and Engineering aan de Nederlandse universiteiten, hogescholen en kennisinstellingen.

Kenmerkend voor de IOP Gen Com gemeenschap is de focus op ICT in de privé omgeving. Aangezien het werkkterrein van dit IOP zich daarmee uitstrekt over alle lagen van de telecommunicatie-infrastructuur stelt de Adviescommissie voor het IOP voortaan aan te duiden met *Technology for Ambient Enhanced Living* . Dit benadrukt de cross-layer benadering die IOP Gen Com voor ogen staat en de dienstverlening in de privé omgeving.

IOP Gen Com zal vermoedelijk ook in de komende vier jaar een relatief kleine speler zijn in het Nederlandse en Europese landschap van publiek private samenwerkingsprogramma's. De afgelopen maanden heeft IOP Gen Com gesprekken gevoerd met verschillende partijen in de Nederlandse arena. Projecten waar naar mening van IOP Gen Com afstemming en samenwerking voor de hand ligt zijn Freeband (en zijn eventuele opvolgers) en het Jaquard programma, waar de vierde ronde zich specifiek richt op Software als Service (SaS). IOP Gen Com wil vasthouden aan het al meer dan vijfentwintig jaar beproefde uitgangspunt van het IOP: het gaat om fundamenteel onderzoek dat strategische ondersteuning verleent aan het bedrijfsleven in Nederland. Voor zover nu bekend zullen zowel Freeband als IOP Gen Com zich de komende jaren toelagen op ICT gebaseerde diensten ten behoeve van private en publieke organisaties. Het fundamenteel onderzoek van IOP Gen Com is hieraan complementair. Beide programma's zijn met 2.8 M€ en 7 M€ nog relatief bescheiden in omvang. Het verdient aanbeveling innovatieprogramma's gerelateerd aan de dienstensector nog aanzienlijk uit te breiden.

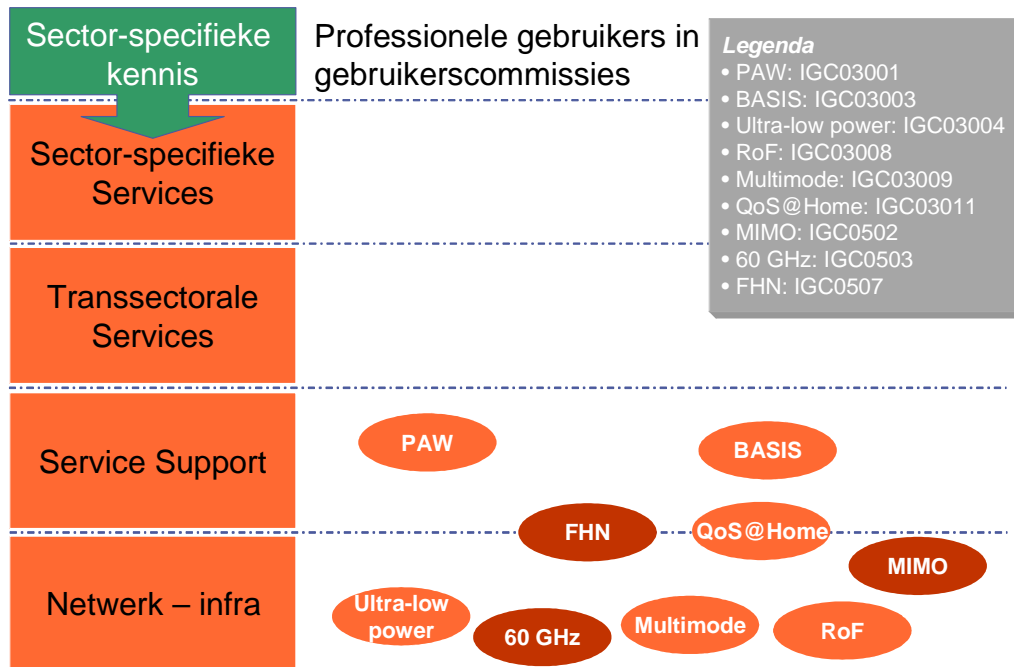
Tot slot een woord over kennisoverdracht. Zodra de vraag op komt wat met de ontwikkelde kennis zou kunnen worden gedaan of voor wie die kennis interessant zou kunnen zijn, dan is dat in feite al te laat. De programmaontwikkeling moet vanaf dag één bestaan uit interactie tussen bedrijven en kennisinstellingen. IOP Gen Com wil gebruik maken van methoden die inmiddels met succes worden toegepast om dit doel te bereiken. In het eerste MJP werd gebruik gemaakt van een traditionele vorm van projectplanontwikkeling; na een startsymposium schreven de onderzoekers een projectplan. Het tweede MJP beschouwt het schrijven van een projectplan als een challenge waarin de interactie tussen kenniswereld en bedrijfsleven centraal staat. Die intensieve interactie wordt ook enkele keren per jaar herhaald. De ambitie is om het onderzoek te laten profiteren van de ontluikende markten voor breedbanddiensten die zullen ontstaan in de vorm van wijken en complete steden die zijn voorzien van integraal verglaasde communicatienetwerken.

Met dit MJP ontwikkelt de IOP Generieke Communicatie gemeenschap verder. Zij ontwikkelt *Technology for Ambient Enhanced Living* die voortbouwt op de technische communicatie-infrastructuur uit het eerste MJP en die deze koppelt aan de software service provisioning infrastructuur uit het tweede MJP. Het tweede MJP zal een significante impuls geven aan het onderzoek op het gebied van Services Sciences, Management en Engineering (SSME).

Prof. dr. ir. L.J.M.Nieuwenhuis
voorzitter van de Adviescommissie.

1 Samenvatting

Voor u ligt het tweede Meerjarenprogramma (MJP) van het IOP Generieke Communicatie (Gen Com). Het eerste MJP heeft de periode 2003-2007 afgedekt, en heeft in totaal twee *calls for proposals* opgeleverd, met een negental projecten.



Figuur 1: De negen voorstellen uit de twee tenders gerangschikt langs een vrije interpretatie van het OSI-model¹. De licht-oranje voorstellen komen voort uit de 1^{ste} tender – de donker-oranje voorstellen zijn gehonoreerd binnen de 2^{de} tender.

Deze projecten hebben betrekking op de werkgebieden “*Transport technologies for access and in-home networks*”, “*Communication and Control*”, “*Security: User ID and Service Control*” en “*Broadband wireless in-house infrastructures*”.

De toepassingsgebieden van dit IOP blijven de privé- en thuisomgeving, waarbij aandacht wordt geschonken aan de bruikbaarheid in de (stedelijke) buitenomgeving waarin een groot deel van de functionaliteiten en de beoogde diensten gebruikt zullen worden. De maatschappelijke relevantie van dit IOP kan onder meer worden geïllustreerd door een korte typering van de huidige situatie in en rond woningen. Draadloze netwerken schieten – als gevolg van de groeiende behoefte bij bewoners aan internet/communicatiefaciliteiten – als paddenstoelen uit de grond in woningen en wijken. Die netwerken zijn vaak onbeveiligd, onvoldoende betrouwbaar en bovendien worden zij onvoldoende professioneel beheerd. Wij typeren deze omstandigheden als ‘kwaliteit in chaos’. Gezien het snel stijgende (breedband)internet-gebruik en de opkomst van nieuwe breedbanddiensten voor onder meer Onderwijs, Zorg, Veiligheid, is het zaak om deze situatie systematisch te gaan verbeteren in de komende jaren.

Bij het tot stand komen van het tweede MJP hebben een aantal observaties en (kritische) reacties een belangrijke rol gespeeld. Deze hebben betrekking op de tussenevaluatie van het IOP Gen Com programma [1], de evaluatie en observaties van de adviescommissie zelf, en ontwikkelingen op het gebied van R&D, innovatie en samenleving voor zover ze een relatie hebben met het IOP programma. De reacties en observaties hebben een effect op zowel de

¹ OSI (Open Systems Interconnection), een serie afspraken die de communicatie tussen ICT-systemen structureert.

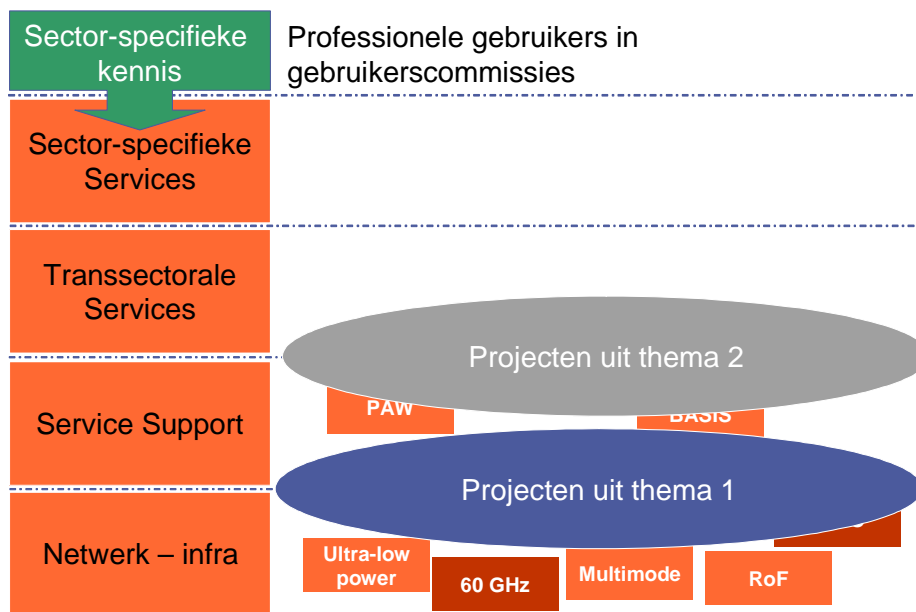
inhoud van het tweede MJP, de inbedding van de nieuwe projecten, als wel het proces om tot een betere kennisoverdracht te komen. We zullen de belangrijkste conclusies, gericht op de verwoording van de ambitie van dit IOP, hieronder noemen.

- **Algemene observaties en ontwikkelingen**
 - ⇒ **Nederland profiteert onvoldoende van ICT.** Dit is aanleiding om kritisch te kijken naar het type projecten en het type onderzoeksgroepen binnen het tweede MJP.
 - ⇒ **ICT innovaties alleen zijn niet genoeg.** Het tweede MJP zal zich daarom richten op het betrokken krijgen van meerdere innovatiekolommen (zie Figuur 3, hoofdstuk 2) in zijn projecten, door nadrukkelijker de bijbehorende groepen in academia en onderzoeksinstituten uit te nodigen tot participatie in het programma, evenals ICT-bedrijven; verder zullen er nieuwe aanpakken worden gehanteerd om de betrokkenheid van ICT-gebruikers bij de start, de doorloop en het einde van projecten te vergroten.
 - ⇒ **“Service Science” als zelfstandige discipline ontluikt.** Het IOP zal deze ontwikkeling ondersteunen door rekening te houden bij het zoeken naar beoordelaars van de voorstellen, het instrueren van deze beoordelaars, en de weging van de verschillende aspecten.
 - ⇒ **Ontwikkeling van ‘Living Labs’.** Het IOP zal deze trend van nieuwe publiek-private samenwerkingen op het gebied van glasvezel- en WiFi-infra, gecombineerd met innovatieve diensten, adresseren door expliciet gebruik te maken van ontwikkelingen in Nederland en België op dit gebied.

- Vanuit de **commissie** belast met de **tussenevaluatie** van de eerste fase van het IOP Gen Com kwamen een aantal **adviezen** [1] welke expliciet worden opgenomen als startpunt voor aanpassingen in het tweede MJP.
 - ⇒ **“Er dient een goede up-to-date visie met ‘roadmap’ opgesteld te worden.”** Het IOP constateert dat ICT Regie recent het initiatief heeft genomen voor het opstellen van een roadmap [12]. Deze roadmap bevat zeer relevante bouwstenen voor het meerjaren plan van het IOP. De uitgangspunten van de SAS-roadmap zijn gevalideerd voor de privé- en thuisomgeving aan de hand van interviews met niet-academische stakeholders zoals Océ – Nederland en Almere Kennisstad, en diverse wetenschappers [13]. Andere internationale studies en roadmaps die een rol hebben gespeeld bij het opstellen van het meerjaren plan zijn *Networked and Electronic Media* (NEM), *Networked European Software and Services Initiative* (NESSI) en eMobility. Tot slot krijgen de diverse projecten in dit IOP als opdracht het opstellen van een actuele deel-roadmap als onderdeel van het valorisatieplan, behorend bij het project.
 - ⇒ “Gezien de relatief beperkte budgettaire ruimte, dient een **duidelijke keuze** gemaakt te worden voor de **onderzoekthema’s** waarop het programma zich richt.” Het IOP wil twee thema’s aansnijden in de tweede fase: *‘Netwerk Management en Control’*, en *‘Service Architecturen en Infrastructuren’*. De betrokkenheid van de genoemde industrie zal op een aantal plekken concreet worden gemaakt.
 - ⇒ “De **naam van het IOP Gen Com** zal moeten worden aangepast aan de nieuwe focusering.” Het IOP Gen Com werkt niet zozeer aan diensten, maar aan generieke technologie (software en hardware) die communicatiediensten mogelijk maakt. Figuur 1 maakt duidelijk dat er op verschillende niveaus over diensten gesproken kan worden. Op eindgebruikersniveau zijn dat diensten die het dagelijkse leven veraangenamen, maar ook ondersteunen en eventueel in een sociale infrastructuur voorzien. Deze diensten kunnen op verschillende manieren worden aangeboden, en daarmee komen we bij specifieke functionaliteiten (o.a. mobiliteit, kwaliteit, veiligheid) die binnen een zeer complexe, heterogene omgeving gerealiseerd worden, en die de bouwstenen zijn van deze toekomstige diensten. Op dit niveau speelt ook de decompositie van eindgebruikersdiensten in bouwstenen een belangrijke rol. Het onderkennen van deze

(herbruikbare!) bouwstenen – de decompositie – stelt kleine en grote bedrijven in staat om diverse nieuwe diensten te componeren. Deze bouwstenen worden vaak diensten genoemd, verzorgd door een variëteit(!) aan netwerk en IT infrastructuur. Tot slot zijn ook zogenaamde transport-diensten nodig om de feitelijke informatie en signalering “van A naar B” te krijgen, een belangrijk speerpunt uit het 1^{ste} MJP van IOP Gen Com.

Tezamen verbeteren deze diensten de prestaties van bedrijven en non-profit organisaties, en zij verhogen de kwaliteit van het alledaagse leven van consumenten. Er is daarom gekozen voor een focussing op *Technology for Ambient Enhanced Living*. De positionering van de thema's die centraal zullen staan in MJP2 zijn 'Network Management en Control', en 'Service Architecturen en Infrastructuren' en staan weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: Positionering van project uit thema 1 “Netwerk Management en Control” en thema 2 “Service Architecturen en Infrastructuren”, t.o.v. de projecten uit 1^e MJP.

- ⇒ Voor wat betreft de **positionering van het onderzoek** in de innovatieketen (upstream vs. downstream) zijn er grofweg twee opties:
 - Positionering aan het begin van de innovatieketen, d.w.z. gericht op fundamenteel / strategisch onderzoek. Dit impliceert projecten die zijn gericht op doorbraken op langere termijn en bedrijven ondersteunen in hun business strategie, en waarbij die deelnemende bedrijven *in kind* kunnen bijdragen.
 - Positionering verderop in de innovatieketen. Dit impliceert grotere, multidisciplinaire en precompetitieve onderzoeksprojecten die zijn gericht op toepasbare kennis.

Het IOP zal beide opties gebruiken.

- Tot slot heeft de **adviescommissie** zelf een aantal **eigen observaties** geformuleerd die van invloed zijn op de manier waarop het tweede MJP wordt vormgegeven.
 - ⇒ **Intellectual Property Rights (IPR)** De huidige IPR regeling van het IOP geeft voldoende ruimte voor onderhandeling tussen kennisinstellingen en bedrijfsleven. Dit betekent niet dat de belangentegenstellingen hiermee automatisch weggenomen zijn. Dit is inherent aan dergelijke publiek-private samenwerkingen (zie ook paragraaf 7.6).

- ⇒ **MKB-betrokkenheid.** MKB bedrijven zijn vaak de initiatiefnemers bij de ontwikkeling van doorbraken. Om die reden zullen zij meer dan voorheen moeten worden betrokken bij het opstellen van de probleemstelling en/of onderzoekdefinitie.
- ⇒ **Professionele aansturing.** Een belangrijke voorwaarde voor het realiseren van *innovatie* is allereerst een omgeving waar ruimte is voor *inspiratie*. Daarnaast is het van belang dat resultaten uit verschillende delen van een project tot een samenhangend geheel worden gesmeed, en dat er bewust en pro-actief relaties worden onderhouden met vertegenwoordigers uit de praktijk, welke van groot belang zijn voor het boeken van toekomstige gezamenlijke successen. Dit vereist goed project management, met 1 projectleider die eindverantwoordelijk is.

Voor de uitvoering van dit tweede MJP van het IOP Gen Com met een looptijd van vier jaar wordt voorgesteld een budget ter beschikking te stellen van 7,77 miljoen EUR. Hiervan zal 85 procent aan projecten worden besteed, en 15 procent aan stimuleringsactiviteiten en beheer. Daarmee krijgt de tweede fase van het IOP Gen Com globaal dezelfde omvang als in de eerste fase. Uit overleg met universiteiten en instellingen blijkt dat hiervoor voldoende absorptiecapaciteit bestaat.

2 IOP en de Nederlandse industrie

Dit hoofdstuk beschrijft hoe de Nederlandse ICT industrie zich ontwikkelt, welke support er is voor een tweede MJP van het IOP, en waar de – binnen het IOP – ontwikkelde inzichten en technologie hun plek vinden.

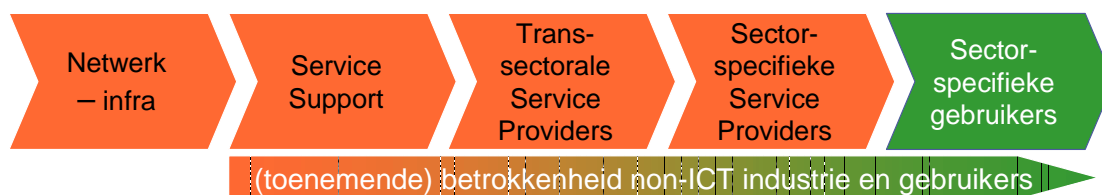
We beginnen dit hoofdstuk met een constatering: **Nederland profiteert onvoldoende van ICT.** De onderbouwing van deze observatie richt zich op een aantal aspecten. Hoe doet Nederland het ten opzichte van andere landen, welke manieren zijn er te onderscheiden waarop een land kan profiteren van ICT, en tot slot – wat wordt er precies bedoeld met ‘ICT’? Om met dat laatste te beginnen, informatie- en communicatietechnologie heeft betrekking op hardware en software die gericht is op het verwerken van informatie en het bewerkstelligen van communicatie tussen entiteiten. De manier waarop hiervan kan worden geprofiteerd is zeer divers. Een van de eerste publicaties op het gebied van het meten van productiviteitsverbeteringen ten gevolge van I(C)T [3] liet zien dat wanneer *organisational practices* (operationele bedrijfsprocessen) gecombineerd worden met investeringen in informatie technologie (IT), dit leidt tot significante verbeteringen in de productiviteit (resultaten uit de jaren '80 en '90 van de vorige eeuw). Dit heeft betrekking op het effectief gebruik maken van de mogelijkheden van ICT in dagelijkse praktijk van bijvoorbeeld de bedrijfsomgeving, of van de gemiddelde consument. Daarnaast is het mogelijk om die mogelijkheden in te zetten om eigen producten, diensten, en dienstverlening te verrijken. Tot slot, aan het begin van de waardeketen, zijn er bedrijven welke, direct op basis van doorbraken in onderzoek, komen tot nieuwe ICT bouwstenen. De beschreven abstractie wordt nog eens verbeeld in Figuur 3.

Als we nu concreet worden over hoe het begin van deze waardeketen zich ontwikkelt, dan vallen een aantal zaken op:

- Grote telecom-leveranciers hebben zich al enige tijd teruggetrokken uit Nederland; dit is gebeurd in het begin van de 21^{ste} eeuw, toen economische omstandigheden dit afdwongen. Er zijn momenteel geen signalen die wijzen op een terugkeer van een stuk R&D nu het in economisch opzicht weer beter gaat in Nederland. Of dit beeld in de nabije toekomst wijzigt, valt te betwijfelen gelet op het onderwerp van de volgende observatie.
- Er vindt een sterke consolidatie plaats in de telecom-leveranciers industrie; tijdens dit proces wordt scherp gekeken naar concentratie van kwaliteit, en de plek waar men tegen lage kosten top-kwaliteit onderzoekers van academische instituten kan krijgen.
- Telecom-operators veranderen qua rol van technologie-bedrijven in service-leveranciers. Hierbij past een vergaande outsourcing van netwerken en IT en de filosofie van de *networked/extended enterprise*. De telecom-operators worden daarmee veel minder een natuurlijke sponsor van technologie-georiënteerd onderzoek.
- Er ontstaan in een aantal niche-gebieden kleine technologie start-ups (optische netwerken en schakelingen, wireless PAN en LAN netwerken).

De ontwikkeling – of liever opschuiving – van het leeuwendeel van de ICT-industrie in Nederland van ‘maak’ naar ‘service support’ en ‘dienstverlening’ leidt tot de vraag in hoeverre de ‘klassieke’ onderzoeksgroepen mee moeten bewegen.

- Een aantal groepen is van wereldkwaliteit, en is daarmee zichtbaar voor de internationaal opererende industrieën. Daarnaast zijn ze een bron van fundamentele kennis voor (nieuwe) start-ups. Dit laatste vergt wel flankerend beleid vanuit de overheid, om promovendi en postdocs ook na een project te behouden voor Nederland.
- Een (groot) aantal andere groepen heeft goede kwaliteit, maar is op dit moment niet onderscheidend genoeg ten opzichte van buitenlandse groepen dat de telecom-industrie in flinke getale hiervoor naar Nederland trekt.

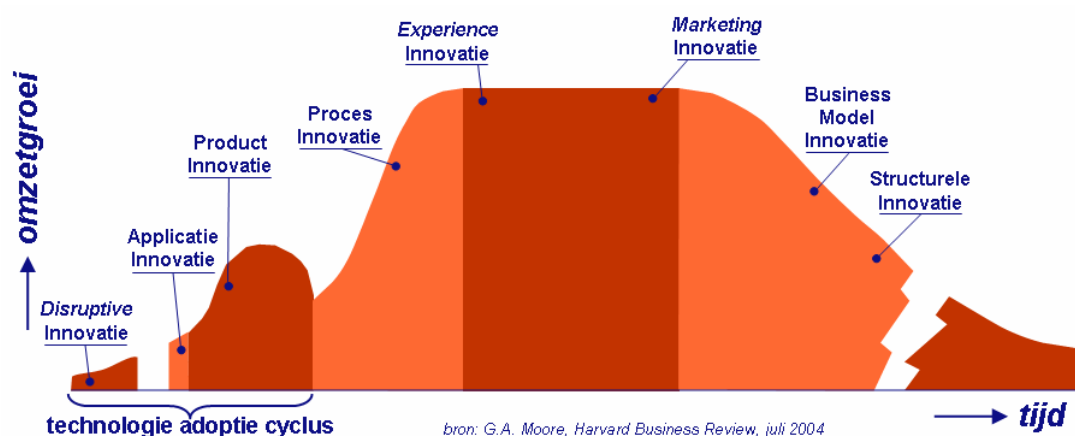


Figuur 3: Een abstractie van de markt-waardeketen. Elk onderdeel van de waardeketen heeft baat bij het ontwikkelen en selecteren van nieuwe ideeën, binnen een eigen R&D onderdeel, danwel via insourcing van creativiteit en innovatie via bijvoorbeeld universiteiten. De aard van de benodigde disciplines en de uitkomst van het innovatie-proces varieert, van concrete producten bij de maak-industrie en netwerk-infrastructuur tot proces-verbeteringen en nieuwe business-modellen bij de diverse sectoren.

Echter, het verschuiven van een groot deel van de ICT-industrie kan ook een uitnodiging betekenen voor een aantal onderzoeksgroepen die tot nu toe minder aangesloten waren bij het ICT onderzoek binnen IOP Gen Com.

Deze uitnodiging wordt nog eens versterkt door een tweede constatering: **ICT innovaties alleen zijn niet genoeg**. Nieuwe ideeën en innovaties op het gebied van ICT technologie hebben – bij goede aansluiting tussen de diverse schakels in de innovatie keten – een direct gevolg in de ICT-industrie. De innovaties zijn gericht op wát een bedrijf maakt (productinnovatie) en hóe een bedrijf dit maakt (procesinnovatie). Maar deze industrie weet ook als geen ander dat het realiseren van *geaccepteerde* diensten die gebruik maken van deze technologie op meer aankomt dan het simpelweg uitrollen van de technologie. De innovaties die hiervoor nodig zijn worden van oudsher niet meegenomen in onderzoeken naar innovativiteit [4]. Figuur 4 laat zien dat er naast (en na) product- en procesinnovatie nog diverse vernieuwingen mogelijk zijn, welke meer en meer als sociale innovaties worden aangemerkt. Zij hebben veelal betrekking op aanpassingen in de (interne) organisatie en de marketing. Wat opvalt bij interviews [4], is dat uiteindelijk de waargenomen *effecten* van bijvoorbeeld organisatorische vernieuwingen, gedomineerd worden door het verbeteren van de klantgerichtheid of algemener gesteld: de externe gerichtheid.

Tot slot is een belangrijke ontwikkeling in de (Nederlandse) industrie de bewustwording dat *user-centered innovation* of co-creatie een belangrijk onderdeel is in een verbeterde acceptatie van hun producten. Dit leidt tot de laatste observatie van dit hoofdstuk, namelijk de **ontwikkeling van zogenaamde ‘Living Labs’**.



Figuur 4: Innovatie in relatie tot de levens-cyclus van marktontwikkelingen [5].

Verschillende steden en gemeenten zoeken naar nieuwe manieren om zichzelf beter op de kaart te zetten. Het verregaande gebruik van ICT ten behoeve van het uitvoeren van diverse beleidstaken (*e-government*, de mobiele ambtenaar), het aantrekken en langer ‘boeien’ van toeristen, het ontwikkelen van een aantrekkelijke omgeving voor bedrijven zijn onderwerpen

die hoog op de agenda van stadsbestuurders staan. Sinds de experimenten in Kenniswijk² raken deze zogenaamde *living labs* in binnen- en buitenland [6] steeds meer ingeburgerd. Een belangrijk voorbeeld dat voor IOP Gen Com als inspiratie heeft gediend is Almere Kennisstad, en de gesprekken met de Stichting aldaar. Dat voorbeeld, en anderen, laten zien dat het een vergissing is te denken dat louter streven naar een hoge graad van breedbandtoegang voldoende is voor een grootschalig gebruik van ICT-verrijkte diensten. Het onderwijs, met veelal breedbandige internettoegang, is daar een “mooi” voorbeeld van; het ontwikkelen van content en bouwstenen voor sector-specifieke diensten, het begeleiden bij het ontwikkelen van nieuwe organisatieprocessen en business modellen, en het opleiden en trainen van personeel is de spreekwoordelijke 90% van de ijsberg die veelal onderbelicht blijft, maar noodzakelijk om kans op grootschalige acceptatie van deze diensten te maken. Naast het onderwijs is ook de aandacht voor extramuraal zorg – zorg in de eigen (huis) omgeving – een terugkerend onderwerp op veel beleidsagenda’s. Naast de nieuwbouwwijken waar vanaf het begin af aan leeftijdsbestendig gebouwd kan worden zijn er ook de oudere wijken die met de nieuwe kabinetsmaatregelen veel aandacht krijgen.

Op grond van het bovenstaande groeit de steun en interesse voor een tweede fase van IOP Gen Com, mits het programma voldoende recht doet aan de genoemde ontwikkelingen. Ook in deze tweede fase zal het IOP niet zozeer aan concrete diensten werken, maar aan generieke technologie die deze en andere diensten mogelijk maakt. Er wordt gewerkt aan specifieke functionaliteiten (o.a. mobiliteit, kwaliteit, veiligheid, ...) die binnen een zeer complexe, heterogene omgeving gerealiseerd moeten worden, en welke de bouwstenen zijn van toekomstige diensten. De diensten verbeteren de performance van bedrijven en organisaties, en het alledaagse leven van consumenten. De toepassinggebieden van dit IOP zullen de privé- en thuisomgeving zijn, maar tevens de (stedelijke) buitenomgeving waarin een groot deel van de functionaliteiten en de beoogde diensten gebruikt zullen worden.

² Kenniswijk.nl was een initiatief van het ministerie van Economische Zaken (toenmalige DGTP), bestaande uit een experimenteeromgeving in de regio Eindhoven waarin consumenten toegang hadden tot innovatie producten en diensten op het gebied van computers, (mobiele) communicatie en internet. Dit initiatief is in 2006 beëindigd.

3 Kennis Infrastructuur

Het IOP is gericht op het versterken van fundamenteel onderzoek aan de Nederlandse universiteiten, hogescholen en overige onderzoeksinstellingen in de richting van de strategische onderzoeksbehoefte van het Nederlandse bedrijfsleven. In dit hoofdstuk zal op basis van informatie uit de Nationale onderzoeksagenda Informatie- en communicatietechnologie (NOAG ICT) 2005-2010 een kort overzicht gegeven worden over de omvang van het ICT onderzoek aan de Nederlandse universiteiten en welke subsidieregelingen er zijn om het ICT onderzoek te ondersteunen, zowel nationaal als internationaal / Europees. Vervolgens zal ingegaan worden op de genetwerkte wereld, het ICT-thema waar dit IOP onder valt, en de bijdrage van IOP Gen Com aan dit thema. De AC heeft gekozen voor dit document omdat het ICT regie deze ook gebruikt heeft voor haar innovatie agenda 2006-2010, wat een vergelijkbare periode is met de 2^{de} fase van het IOP Gen Com. Ten slotte wordt kort ingegaan op de kennisinfrastructuur bij het bedrijfsleven

3.1 Kennisinstellingen

Aan de Nederlandse universiteiten zijn in totaal meer dan 28.000 onderzoekers werkzaam. Ruim 6 % van het aantal onderzoekers is werkzaam in het ICT domein. In Tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de verschillende ICT-onderzoeksgroepen aan de Nederlandse universiteiten. Elke universiteit heeft één of meerdere groepen op dit terrein en het zwaartepunt van het ICT onderzoek ligt bij de drie TU's. Uit het IOP Gen Com 1^{ste} fase blijkt inderdaad dat deze universiteiten zijn vertegenwoordigd, veelal een samenwerkingsverband tussen twee van de TU's. Voor het tweede MJP zal ook nadrukkelijk een beroep worden gedaan op andere, techno-economische en socio-technologische onderzoeksgroepen in het veld. In de aanloop van het opstellen van dit tweede MJP is ook gesproken met vertegenwoordigers van een aantal van deze onderzoeksgroepen [13]. Naast de (technische) universiteiten betreft dat ook het Telematica Instituut en TNO ICT.

3.2 Subsidieregelingen

Het wetenschappelijk onderzoek wordt gefinancierd op verschillende wijzen. Het grootste gedeelte van het ICT onderzoek in Nederland wordt gefinancierd uit publieke middelen en uit Europees gemeenschapsgeld. Een belangrijk deel van het wetenschappelijk onderzoek loopt via programmatische subsidies. De meeste van deze initiatieven vereisen matching vanuit de universiteit en/of van bedrijven. De IOP-TTI regeling zal voor de tweede fase van kracht worden en hierdoor zal in tegenstelling tot de eerste fase kan een financiële bijdrage worden verlangd van het bedrijfsleven. De Adviescommissie is van mening dat een financiële bijdrage van het bedrijfsleven wenselijk is. Het IOP wil in een vroeg stadium de bedrijven verbinden aan het voorgenomen onderzoek op de universiteiten en op de bedrijven zelf om haar doelstelling te bereiken. Dit wordt beoogd door een financiële inspanning/ participatie van de bedrijven in het onderzoek. Daarnaast zullen bedrijven en universiteiten een samenwerkings-overeenkomst tekenen.

In Tabel 2 is een overzicht gegeven van de lopende (nationale) ICT-subsidieprogramma's. De meeste ICT subsidie regelingen zijn van start gegaan in de periode 2002- 2004. Er is voor een bedrag van ruim EUR 250 miljoen in ICT programma's geïnvesteerd vanuit de overheid en er is een investering van EUR 213 miljoen gedaan uit het bedrijfsleven. Verschillende programma's zijn omvangrijk zoals de BSIK programma's, hierin komt met name de bedrijfsfinanciering vandaan.

Tabel 2 komt uit de ICT-innovatieagenda van 2006. Na deze publicatie zijn nog twee andere ICT-programma van start gegaan. Een FES subsidie van EUR 10 miljoen voor gaming, GATE en de tweede fase van JACQUARD, JACQUARD-Software as Service (JACQUARD-SaS) met een subsidiebedrag van EUR 2,3 miljoen.

Tabel 1: Omvang van de ICT onderzoeksgroepen [10]

Universiteiten	Faculteiten/ instituten	Fte				Inkomsten (in M€)				Uitgaven (in M€)		
		Aio/ pd	U(h)d/ hl	Overig	Totaal	1e Gs	2e Gs	3e Gs	Totaal	Onder- zoek	Onder- wijs/	Totaal
CWI		58	24	7	89	0,0	3,8	1,5	5,3	5,1	0,0	5,1
EUR	EMC	3	4	0	7	0,2	0,2	0,1	0,5	0,5	0,0	0,5
RuG	FPSSW	8	8	1	17	0,8	0,1	0,0	0,9	0,2	0,7	0,9
	FWN	39	14	3	55	2,4	0,4	0,3	3,1	2,0	1,1	3,1
RUN	NICI	2	4	0	6	0,3	0,0	0,1	0,4	0,3	0,2	0,5
	NIII	32	32	11	75	3,4	0,8	0,5	4,6	1,6	1,6	3,2
TUD	FEWI	240	105	20	365	13,6	4,7	5,1	23,4	16,2	7,2	23,4
TUE	FBMT	11	9	3	24	1,2	0,0	0,4	1,6	0,8	0,7	1,5
	FEL	120	52	21	193	8,4	1,5	4,4	14,3	6,1	6,1	12,2
	FMT	12	5	1	19	0,9	0,2	0,1	1,1	0,6	0,6	1,2
	FWI	39	41	33	113	4,8	1,1	1,1	7,0	4,0	2,7	6,7
UL	LIACS	16	18	1	34	2,7	0,5	0,1	3,3	2,1	1,2	3,3
	LUMC*	12	1	2	15	0,5	0,2	0,2	0,8	0,4	0,4	0,8
UM	IKAT	11	10	5	26	0,7	0,3	0,1	1,2	0,7	0,6	1,3
UT	CTIT*	163	74	n.b.	236	7,8	2,2	3,7	13,7	6,9	6,9	13,7
UU	ICS	64	51	13	128	8,0	1,0	0,8	9,8	4,0	5,8	9,8
	UMCU*	18	4	1	23	0,8	0,3	0,3	1,3	0,6	0,6	1,2
UvA	AMC	7	3	0	10	0,3	0,1	0,1	0,4	0,4	0,0	0,4
	ILLC*	27	15	8	50	2,0	0,7	0,7	3,3	1,7	1,7	3,4
	IVI	76	32	31	139	4,0	0,7	3,0	7,7	6,1	1,6	7,7
UvT*		17	8	2	27	1,2	0,5	0,0	1,7	0,9	0,0	0,9
VU	FEW	60	33	19	112	5,7	0,9	1,8	8,4	5,0	3,4	8,4
Totaal		1036	547	181	1764	70	20	24	114	66	43	109

* Geschatte financiële bedragen.

3.3 De genetwerkte wereld

Het ICT-onderzoek is zeer breed en het IOP Gen Com bevindt zich in het thema, ‘de genetwerkte wereld’ [10]. In Tabel 3 wordt de (nationale) programma’s die actief zijn op dit thema weergegeven. Daarnaast is ook binnen het 7^{de} Kader Programma (FP7) van de Europese Commissie een aantal *challenges* gedefinieerd waar actief onderzoek zal worden verricht aan service *enabling* technologie en services zelf. Voorbeelden zijn de technologische challenge “*Pervasive and trusted network and service infrastructures*”, en de socio-economische challenges “*Sustainable and personalised healthcare*” en “*Independent living and inclusion*”.

In 2002 is de meerderheid van de nationale programma’s van start gegaan en hierdoor is een flinke impuls gegeven aan dit onderzoeks ICT-thema. In 2004 is vervolgens het Bsic Freeband

Communications programma begonnen, de opvolger van Freeband Kennisimpuls, wat een zwaartepunt is geworden in de genetwerkte wereld gezien de omvang van het toegekende subsidiebedrag. Freeband Communications is actief met projecten in het gehele OSI-model (voor een impressie, zie Figuur 1). Het IOP heeft zich in haar eerste fase kunnen onderscheiden door zich te richten op fundamenteel strategisch onderzoek op toepassing van de genetwerkte wereld in de privé en huisomgeving. Freeband daarentegen concentreert zich meer op industrieel onderzoek en op de werkomgeving.

Tabel 2: Programmatische ICT-subsidies (in miljoenen euro's), in verhoudingen tot totaal, inclusief aandeel bedrijven in projecten, onder ander gebaseerd op [10], [11].

Subsidieregeling	Programma	Looptijd	Toege- kend subsi- die- bedrag	Totaal per regeling	% per regeling	Inleg van uit bedrijfs- leven
Kennisimpuls	ESI	2003 - 2007	5			5
	Freeband	2002 - 2007	12,65			12,65
Bsik	BRICKS	2004 - 2009	15			15
	ESI	2004 - 2011	25			25
	Freeband	2004 - 2007	30			30
	ICIS	2005 - 2009	13,7			13,7
	MultimediaN	2004 - 2007	16			16
	Smart Surroundings	2004 - 2007	6,5			6,5
	VL-e	2004 - 2007	20			20
			143,85	1090	13	143,85
IOP *	GenCom (fase 1)	2002 - 2006	7			0,05
	MMI (fase 1)	2003 - 2007	6,2			0
			13,2	58,4	23	0,05
NWO EW *	CATCH (fase 1)	2004 - 2009	6			0
	GLANCE	2004 - 2009	4			0
	JACQUARD	2002 - 2007	8,2			0
	ToKeN	2000 - 2007	6,9			0
	VIEW	2004 - 2009	4,5			0
NWO GW *	IMIX	2003 - 2008	2			0
	STEVIN	2004 - 2009	11,4			0
			43	1304	3	0
STW	PROGRESS 1	1999 - 2003	5,8			5,6
	PROGRESS 2	2004 - 2008	5,5			3,1
	Sentinels	2004 - 2011	7,5			2,1
			18,8	325	6	10,8
CIC	Doorbraakprojecten	2001 - 2008	43			
			43	43	100	58,5
Totaal programmatische subsidies			261,85	2820	9	213,2

* De waarden van IOP, NWO en STW zijn geschat.

Tabel 3: Toegekende subsidies in de periode 2002-2004 voor het ICT thema de genetwerkte wereld [10]. Subsidiebedragen in miljoenen EUR.

	Hoofdfinancier	Looptijd	Subsidiebedrag
De genetwerkte wereld			
Doorbraakprojecten	CIC	2002 t/m 2007	7,7
Gen Com (fase 1)	IOP	2002 t/m 2006	7
Freeband	Kennisimpuls	2002 t/m 2004	12,65
Freeband	Bsik	2004 t/m 2008	30
Totaal subsidie EUR			57,35

3.4 Bijdrage IOP aan 'de genetwerkte wereld'

Het IOP concentreert zich op privé- en thuisomgeving, wat een apart aandachtspunt is binnen de genetwerkte wereld aangezien de consument en dus de eindgebruiker speciale aspecten heeft; denk aan gebruikersgemak en vertrouwen in het systeem. Deze focus zal worden gehandhaafd in het tweede onderzoeksprogramma van IOP Gen Com.

Kijkend naar looptijd van het IOP zal IOP een tweede fase starten voordat Bsik Freeband Communications een eindevaluatie heeft gehad. IOP heeft besloten om tijdens het opzetten van het MJP2 af te stemmen met lopende initiatieven en kennisinstelling (zie bijlage voor andere geraadpleegde instellingen en bedrijven). Voor zover nu bekend zal Freeband zich de komende jaren verder toeleggen op meer applicatiegericht onderzoek waarin bedrijfsleven en kenniswereld met elkaar samenwerken. Het fundamenteel onderzoek van IOP Gen Com is hieraan complementair.

Zoals beschreven in hoofdstuk 2 laat de industrie zien dat de toekomstige ontwikkelingen op het gebied van de service-architecturen en service-infrastructuren voor het Nederlandse bedrijfsleven grote innovatiekansen zullen bieden. Grote bedrijven in Nederland als Philips en Océ erkennen deze trends volgend op de ontwikkelingen bij grote multinationals (IBM) in het buitenland. Om deze kansen te kunnen benutten is het cruciaal dat wordt doorgebouwd op de investeringen die de overheid de afgelopen jaren heeft gedaan in de versterking van de kennisinfrastructuur ook op het gebied van de genetwerkte wereld. Het IOP biedt de mogelijkheid om gericht op de behoefte van de bedrijven en maatschappij, de eindgebruiker, in te spelen.

Inmiddels heeft het informatica onderzoeksprogramma JACQUARD een onderzoeksprogramma dat zich richt op Software Engineering een 4^e ronde. Hierin staat Software als Service (SaS) centraal. SaS is een nieuw model dat Software as a Service (SaS) met Service Oriented Architectures (SOA) integreert. Zowel IOP Gen Com als Jacquard/SaS richt zich op dienstverlening. Beide programma's mikken op multidisciplinaire onderzoeksteams. Het belangrijkste verschil tussen IOP Gen Com en Jacquard/SaS is dat IOP Gen Com zich richt op lange termijn fundamenteel onderzoek terwijl SaS korte termijn / toepassingsgericht is. Bij SaS staat één specifiek dienstverleningsmodel centraal terwijl IOP Gen Com kennis ontwikkelt voor *generieke* service provisioning platforms. Een laatste verschil is het toepassingsdomein: de applicatiedomeinen van SaS concentreren zich op het bedrijfsleven waar IOP Gen Com zich richt op de privé omgeving. Geconcludeerd kan worden dat het vierjarige programma dat IOP Gen Com wil ontwikkelen fundamenteel kan leggen waar het meer kort-cyclische SaS van kan profiteren.

Het IOP Gen Com kan voortborduren op de inmiddels aangelegde fundamentele in de genetwerkte wereld. Het bedrijfsleven is aan het bewegen en de behoefte naar fundamentele kennis op het gebied van de benodigde technologie voor ambient enhanced living is groot. Het programma van IOP Gen Com is onontbeerlijk om een innovatiegerichte impuls te geven aan het onderzoeksterrein service support en transsectorale services.

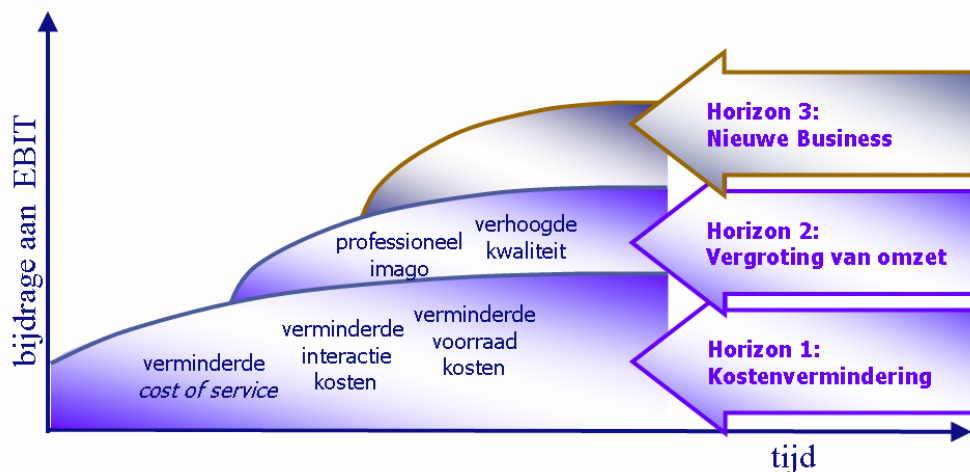
3.5 Kennisinfrastructuur bij bedrijfsleven

Er zijn vele bedrijven die belang hebben bij de service-architecturen en service-infrastructuren. Er wordt volstaan met aangeven van sectoren:

- **Non-ICT-sector:** bedrijven uit de dienstverlenende sector zoals zorgsector, foodsector, radio, tv, media etc.
- **service providers:** network operators, service providers, software-industrie, hardware-leveranciers,
- **ICT-sector:** software huizen, leveranciers en/of producenten van consumenten-elektronica en communicatieapparatuur, specifieke applicatie software

Zoals in hoofdstuk 2 werd aangegeven maken veel van bovengenoemde bedrijven en organisaties die ICT gebruiken om (bestaande) dienstverlening te verrijken relatief weinig gebruik van het gangbare innovatie-proces. Een effect dat hier op lijkt is de observatie dat een variëteit aan bedrijven in reactie op nieuwe ICT-ontwikkelingen, bijvoorbeeld nieuwe mogelijkheden met mobiele data toepassingen, slechts zeer terughoudend is in het gebruik ervan; men begint met toepassingen welke zich richten op kostenvermindering (verminderde *cost of service*, verminderde interactie kosten, verminderde voorraad kosten), na verloop van tijd verschuift de aandacht naar mogelijkheden om de omzet te vergroten (gebruik van ICT om imago te verbeteren, verhogen van kwaliteit van producten), en tot slot naar nieuwe dienstverlening, nieuwe services (Figuur 5).

Recent onderzoek [7] heeft echter uitgewezen dat de koplopers in de dienstensector bezig zijn met een inhaalslag wat betreft het formaliseren van R&D gericht op diensten en dienstverlening – dit wordt ook wel de opkomst van de “service science” genoemd. Belangrijke onderwerpen daarin zijn o.a. ‘economics and social sciences’ en ‘business anthropology’ of gedragswetenschap. Het IOP zal hier rekening mee houden bij het zoeken naar beoordelaars van de voorstellen, het instrueren van deze beoordelaars, en de weging van de verschillende aspecten.



Figuur 5: De volgorde waarin organisaties nieuwe ICT ontwikkelingen toepassen op processen en producten richt zich in eerste instantie op het realiseren van een sluitende business case (wegen de investeringen op tegen de kostenvermindering); pas daarna wordt nagedacht over andere mogelijkheid, zoals vergroting van omzet via bestaande producten, of nieuwe business.

4 IOP Gen Com: onderzoeksprogramma

4.1 Thema 1: Network Management & Control

Samenvatting

Er bestaat, bij het grootste deel van de bevolking, nog altijd een hoge drempel bij het installeren van netwerken en het gebruiken van diensten en apparaten. Dit wordt veroorzaakt door de complexiteit en de relatief snelle technologische ontwikkelingen. De toename van complexe, samengestelde diensten en een vergrijzende bevolking maakt dit alleen maar problematischer. Gebruikers hebben behoefte aan heldere, betrouwbare en bewegingsvrije toegang tot diensten via eenvoudig te bedienen apparaten. **Dit thema beoogt dan ook een voor de gebruiker onzichtbare set van oplossingen (architectuur) en netwerk management diensten te ontwikkelen, die voor al deze tekortkomingen een oplossing biedt.**

Achtergrond

Maatschappelijk ontwikkelingen

Hoewel de toenemende digitalisering en ontbundeling leidt tot de bejubelde multi-access / multi-service omgeving, is deze situatie bijzonder complex voor een veelheid van gebruikers, en verhindert deze effectief gebruik en acceptatie. Daarbij komt dat door de druk van de markt apparaten en diensten worden gelanceerd die nog onvoldoende uitontwikkeld zijn en die niet zijn gestandaardiseerd en/of op een doordachte architectuur gebaseerd. Zonder overdrijving kan het gebruik en beheer van ICT in de woonomgeving momenteel getypeerd worden als 'kwaliteit in chaos'. Denk daarbij alleen al aan de draadloze netwerken die als paddestoelen uit de grond schieten in woningen en wijken en die vaak onbeveiligd en onbeheerd functioneren.

Desondanks bestaat er maatschappelijke druk, uitgeoefend door dienstverleners (bijv. banken en overheidsinstellingen) en versterkt door sociale omstandigheden (erbij horen, kleinkinderen, verenigingen) om in deze complexe omgeving gebruik te maken van (relatief) geavanceerde diensten en apparaten (zoals internet-toegang en pc). Publieke sectoren (gezondheidszorg) worden daarbij gehinderd om, bij een gelimiteerd budget, optimale dienstverlening te verzorgen, omdat er gereedschappen ontbreken die het mogelijk maken om op eenvoudige en uniforme wijze betrouwbare, beveiligde diensten te bieden.

Veiligheid, en verzorging op afstand en leren op afstand, zijn maatschappelijke thema's die een steeds sterkere rol spelen in een onze maatschappij. Deze thematiek is deels te benaderen met toegesneden diensten. Om dergelijke diensten uniform, eenvoudig en betrouwbaar aan te bieden is wederom een onderliggende architectuur met duidelijke standaarden noodzakelijk. Een dergelijke infrastructuur maakt het Internet in de nabije toekomst ook bruikbaar voor rampendiensten in tijden van nood.

Economische ontwikkelingen

Bedrijven en organisaties maken onnodig hoge kosten met conventionele of niet generieke dienstoplossingen. Dit vertaalt zich deels in hoge kosten voor nieuwe diensten, hetgeen bijdraagt tot een stagnerende technologie acceptatie, met als gevolg dat bedrijven op prijs gaan concurreren i.p.v. vernieuwing.

Niet generieke betalings- en identificatiesystemen leiden tot extra kosten voor consumenten, bedrijven en organisaties. Onderdelen zoals beveiliging, betrouwbaarheid, toegang, etc. worden keer op keer opnieuw "uitgevonden", terwijl zij bovendien onvoldoende toekomstvast en robuust zijn (denk bijvoorbeeld aan de DigId sleutel van de overheid die onlangs negatief in het landelijk nieuws kwam door tekortkomingen op het gebied van privacy en beveiliging).

De marktomstandigheden dwingen bedrijven tot een zeer korte "time to market" daardoor worden betrouwbaarheid, schaalbaarheid en eenvoud vaak afgeraffeld. In geval van een onderliggende architectuur en standaarden met de bijbehorende gereedschappen, kan het realiseren van

betrouwbare, schaalbare en robuuste diensten sterk vereenvoudigd worden. Wereldwijd is er het besef dat een architectuur, zoals hier wordt omschreven, er komt. Tevens is men zich ervan bewust dat die architectuur gedragen moet worden door wereldwijde standaarden. Door in een vroeg stadium mee te werken aan het ontwikkelen van een dergelijke architectuur bouwt Nederland de kennis en kunde op die de latere ontwikkeling van diensten en gereedschappen bevordert.

Wetenschappelijke ontwikkelingen

Een naadloze overgang van diensten/gebruikers tussen netwerkdomeinen is nog altijd niet (generiek) opgelost.

Maximale genericiteit van bijv. authenticatie, Digital Rights Management en certificering staat op gespannen voet met belangen van de verschillende marktspelers (netwerkeigenaren, eindgebruikers, producenten, overheid).

Schaalbaarheid en mobiliteit zijn voor vele diensten en in private netwerken nog onvoldoende opgelost.

Verdere miniaturisatie en toevoeging van mobiele sensoren en apparaten in netwerken eisen simpele implementaties van protocollen met een laag stroomverbruik.

Onderzoeksuitdagingen

De volgende onderzoeksuitdagingen staan centraal in dit thema, en zullen geaddresserd moeten worden in de project voorstellen. De lijst beoogt niet volledig te zijn.

- Realisatie van snelle overdrachten (handover) op verschillende protocolniveaus.
- Vergroten van inzicht bij technici en wetenschappers t.a.v. acceptatieproblemen en andere vraagstukken die spelen bij gebruikers van complexe diensten.
- De verspreiding van content en de her-productie (repurposing) ervan voor specifiek (mobiel, on-demand etc.) gebruik.
- Toepassen van digitale vingerafdrukken en versleuteling ter ondersteuning van diensten. Focus op een beschikbaarheid van gereedschappen die beveiliging van content mogelijk maken i.p.v. verbindingen. Dit zou moeten leiden tot een raamwerk voor het beheren van identiteiten.
- Toepassingen voor mobiel gebruik met een laag energieverbruik.
- Verheldering en toepassing van de dichotomie “netwerk versus client georiënteerd”, in combinatie met zelforganisatie.
- De lokalisering, identificatie en gerichte opsporing van resources in netwerken (service componenten, capaciteit, ...).
- Autoconfiguratie, auto-healing om de inzet van nieuwe apparaten en diensten te vereenvoudigen.
- Betrouwbaarheid van netwerkomgevingen, diensten, gebruikers en apparaten. (beschikbaarheid, redundantie en robuustheid)

Ambitie

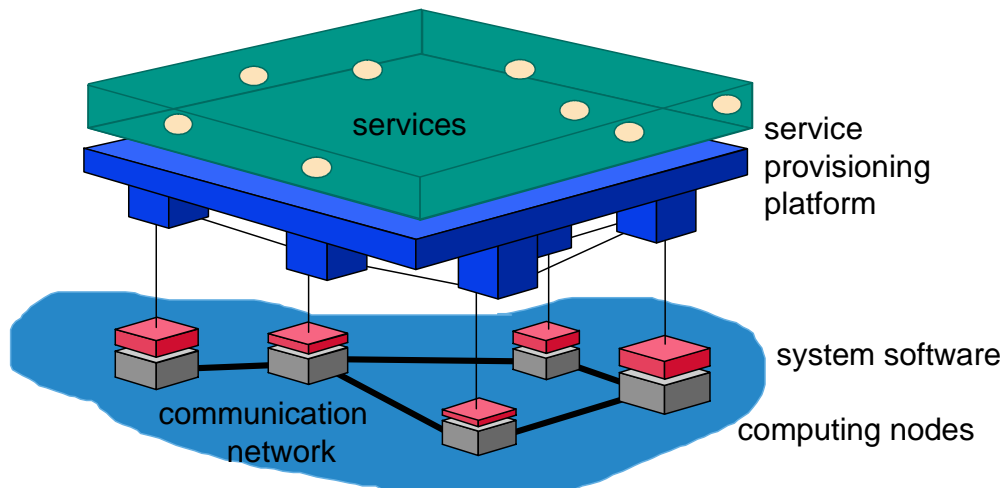
Investeringen in dit thema zullen resulteren in een sterk verbeterde acceptatie en gebruik van complexe, samengestelde diensten ten aanzien van ambient enhanced living. Het zal eenvoudiger worden voor gebruikers om van die (nieuwe) diensten gebruik te maken en erop te vertrouwen. Er zullen mogelijkheden ontstaan voor nieuwe bedrijven op het gebied van netwerk brokerage en nieuwe opleidingen op het gebied van professional service deployment. Tot slot benut Nederland de strategische kans om mee voorop te gaan lopen in het ontwikkelen en aanbieden van nieuwe diensten.

4.2 Thema 2: Service Architecturen en Infrastructuren

Samenvatting

Bij service architecturen en –infrastructuren moet worden aan gedacht gedistribueerde software applicaties die diensten voortbrengen ten behoeve van (sub-)systemen of eindgebruikers op basis van informatie-uitwisseling tussen gedistribueerde intelligentie over een variëteit aan (tele) communicatie netwerken. De dienstverlening is in toenemende mate afhankelijk van variërende behoeften van de afnemers. Diensten dienen ad-hoc te kunnen worden gecreëerd en gebruikt. Kenmerkend voor diensten in de in-huis omgeving zijn onder meer:

- de aanwezigheid van hulp bij het gebruik en beheer van de diensten (managed services en remote helpdesk),
- de aanwezigheid van open en gebruikersvriendelijke systemen,
- het ontbreken van bedrijven die een monopolie hebben op het aanbieden van deze diensten,
- het toegesneden zijn op de persoonlijke wensen en eventueel stemmingen, en
- de eigenschappen “betrouwbaar”, “makkelijk in het gebruik”, “veilig” en “robuust”.



Figuur 6: Service Infrastructuren bestaan uit de communicatienetwerken en een gedistribueerde software laag die generieke functionaliteit biedt waar de gedistribueerde applicaties gebruik van maken.

Kenmerkend voor diensten is een grote heterogeniteit in (toegangs)netwerken (vast en mobiel), in software en apparatuur en in dynamiek en interactiviteit. Service Provisioning Platforms leveren een uniforme omgeving voor dienstenontwikkelaars en schermen de onderliggende heterogeniteit af (Figuur 6).

Achtergrond

Maatschappelijk ontwikkelingen

Er is sprake van een trend naar een meer en meer service georiënteerde samenleving. Dienstverlening aan eindgebruikers is het resultaat van een waardenetwerk, dat bestaat uit private of publieke organisaties die diensten aan elkaar leveren. Zo kan er sprake zijn van dienstcompositie omdat organisaties hoogwaardige diensten produceren door één of meer basisdiensten slim te combineren en te verrijken. Zowel menselijke eindgebruikers als publieke en private organisaties zijn steeds meer afhankelijk van ICT gebaseerde diensten. Economie en samenleving zijn steeds meer afhankelijk van de levering van adequate dienstverlening die inspelt op de momentane behoefte van de gebruiker. De uitdaging van deze ontwikkeling is dat

mens of organisatie diensten op ad-hoc basis moet kunnen gebruiken zonder in een “lock-up” situatie te verzeilen met een exclusieve diensten- of platformleverancier. Hiervoor is onder meer een flexibele betalingsstructuur nodig voor de geleverde diensten. Deze betalingsstructuur dient geschikt te zijn voor “micro”-betalingen.

Economisch ontwikkelingen

Nederland is wereldkampioen breedband internet. Snelle verbindingen tot in de meterkast van de huizen ontluiken in diverse steden in ons land. De uitdaging is deze infrastructuren te benutten ten einde een significante economische groei in de dienstensector in Nederland te realiseren door het gebruik van “diensten” een integraal onderdeel van de persoonlijke omgeving te maken. Naast inzicht in het behoeftenpakket van de eindgebruiker is hiervoor inzicht en kennis nodig van de bedrijfsprocessen in de verschillende dienstverlenende sectoren zoals de financiële sector, verzekeringssector, transport- en vervoersector, de groothandel en detailhandel en sectoren die gerelateerd zijn aan de publieke taak zoals zorg en onderwijs. Europa blijft wat betreft het gebruik van ICT achter bij landen zoals de Verenigde Staten. De beschikbaarheid van een infrastructuur van wereldklasse, de aanwezigheid van hoogwaardige kennis en de sterke economische positie verschaffen Nederland de mogelijkheid geïndividualiseerde diensten sneller en beter te ontwikkelen dan omringende landen. Het opbouwen en in stand houden van een kennisinfrastructuur gericht op dienstontwikkeling is hiervoor noodzakelijk.

Wetenschappelijk ontwikkelingen

De wetenschappelijke uitdaging is het uitbouwen van de theorie van het decomponeren van diensten in universele bouwstenen alsmede het ontwikkelen van gereedschappen die het mogelijk maken flexibel diensten te creëren en te onderhouden die voldoen aan dynamische eisen qua gebruik en gebruikersaantallen en tegen beheersbare kosten. Dit heeft consequenties voor de gehele levenscyclus van de dienstlevering. Dit stelt hoge eisen aan (dynamische) specificaties van de diensten, waarbij zowel functionele aspecten als kwaliteitsaspecten aan de orde komen. Het garanderen en modelleren van de systeem prestaties van een dergelijk stelsel vraagt nieuwe inzichten en gereedschappen die nog maar net in studie komen.

Een uitdaging is de specificatie van samengestelde diensten op basis van specificaties van de service-componenten, zeker wanneer kwantitatieve aspecten van de kwaliteit van dienstverlening (QoS) erbij worden betrokken. Het domein is breed en bestrijkt delen van verschillende disciplines zoals informatica, informatiekunde, wiskunde en andere technische wetenschappen maar ook menswetenschappen, bedrijfskunde en bestuurskunde.

Onderzoeksuitdagingen

Voorbeelden van wetenschappelijke uitdagingen op het gebied van service architecturen en infrastructuren zijn de volgende:

- **service description:** welke aspecten van diensten moeten worden beschreven, hoe kunnen deze aspecten eenduidig semantisch worden beschreven en op welke wijze kunnen deze aspecten worden gebruikt voor service compositie?
- **IT business alignment:** welke perspectieven en welke abstractieniveaus kunnen voor de betrokken stakeholders worden onderscheiden en hoe kunnen relaties tussen deze perspectieven worden gelegd?
- **semantische interoperabiliteit:** welke methoden en technieken zijn nodig om dienstverlenende systemen elkaar te laten begrijpen om samenwerking mogelijk te maken?
- **process awareness:** hoe kan de “logic” van processen worden beschreven en op welke wijze kunnen deze aan onderliggende IT functies worden gerelateerd?

- **context-awareness:** welke aspecten kenmerken de context waarin een systeem of mens gebruik maakt van een systeem en op welke wijze is de dienstverlening hiervan afhankelijk?
- **model driven architecture:** wat zijn de concepten die het mogelijk maken gereedschappen te hanteren die gedistribueerde software systemen genereren?
- **dynamische service-compositie:** welke technologische diensten en begrippen kaders (onthologieën) zijn nodig om machine gedreven interactie mogelijk te maken?
- **service oriented infrastructures:** welke methoden en technologie zijn nodig om dynamische service-compositie mogelijk te maken?
- **mens-machine interfaces:** welke aspecten van service-compositie moeten zichtbaar zijn of juist verborgen blijven voor menselijke gebruikers? En welke methoden en technieken zijn nodig om mensen hiermee goed om te laten gaan?
- **Prestatie-analyse:** welke methoden, gereedschappen en modellen kunnen inzicht geven op de performance eigenschappen van een dergelijk stelsel?

Ambitie

Een Nederland dat investeert in kennisontwikkeling op het gebied van service-architecturen en service-infrastructuren kapitaliseert op de investeringen in ICT van de afgelopen vijf jaar en de beschikbaarheid van een communicatie-infrastructuur van wereldklasse. Dit Nederland kan een unieke positie verwerven als motor voor de dienstencreatie en dienstverlening in Europa.

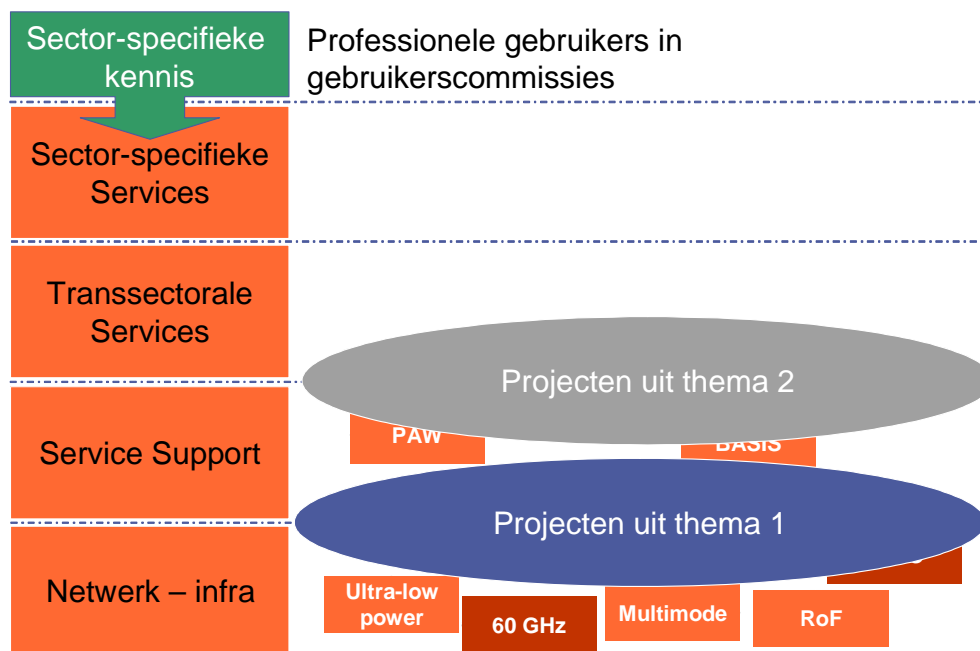
5 Inrichting van het onderzoeksprogramma

5.1 Samenhang tussen de thema's

De motivatie voor het verschuiven van de inhoudelijke focus en het type projecten werd reeds in de voorafgaande hoofdstukken 2 en 3 beschreven, en wordt hier nog eens bondig samengevat:

- ⇒ **Nederland profiteert onvoldoende van ICT.** Dit gaf aanleiding om naar kritisch te kijken naar de betrokkenheid van verschillende type gebruikers in projecten, en de mogelijkheid te creëren van multi-disciplinaire projecten.
- ⇒ **ICT innovaties alleen zijn niet genoeg.** Dit gaf een extra aanleiding om bij de projecten in het tweede MJP de betrokkenheid van niet-technologische expertises te vergroten, evenals eindgebruikers en ICT-bedrijven.
- ⇒ **“Service Science” als zelfstandige discipline ontluikt.** Dit heeft geresulteerd in thema 2. Daarnaast zal het IOP deze ontwikkeling ondersteunen door rekening te houden bij het zoeken naar beoordelaars van de voorstellen, het instrueren van deze beoordelaars, en de weging van de verschillende aspecten.
- ⇒ **Ontwikkeling van ‘Living Labs’.** Het IOP zal deze trend adresseren door expliciet gebruik te maken van ontwikkelingen in Nederland en België op dit gebied.

Wat betreft de positionering van de projecten in het tweede MJP zal dit leiden tot het volgende plaatje (vergelijk Figuur 1, waar de positionering van de eerste MJP projecten is weergegeven).



Figuur 7: Positionering van projecten uit thema 1 en thema 2, t.o.v. de projecten uit 1^o MJP
Uitgenodigd worden onderzoekers aan universiteiten, onderzoeksinstituten (bijv. TNO, Telematica Instituut, ...) en profit- en non-profit organisaties die werkzaam zijn op één of beide thema's, of nauw betrokken zijn bij dit onderzoeksveld. Er is zowel de mogelijkheid tot het indienen van relatief kleine, mono-disciplinaire voorstellen als grotere, multi-disciplinaire voorstellen. De aard van het onderzoek zal altijd pre concurrentieel zijn, maar kan variëren tussen fundamenteel en industrieel/toegepast.

5.2 Wie mag er indienen?

Subsidie voor een IOP-project kan aangevraagd worden door een IOP-samenwerkingsverband. Dit IOP-samenwerkingsverband is een verband van publiek gefinancierde kennisinstellingen en ondernemers, waaronder tenminste een Nederlandse publiek gefinancierde kennisinstelling en tenminste twee Nederlandse ondernemers. Dit samenwerkingsverband mag geen rechtspersoonlijkheid bezitten. Ook buitenlandse onderzoeksinstituten en ondernemers kunnen meedoen aan een IOP-project.

5.3 Welke projecten komen voor subsidie in aanmerking?

Een IOP-onderzoeksproject is een voor Nederland nieuw, planmatig en met elkaar samenhangend geheel van activiteiten op het terrein van fundamenteel onderzoek of een combinatie van fundamenteel onderzoek met industrieel onderzoek en/of pre concurrentiële ontwikkeling.

Binnen de Subsidieregeling zijn drie soorten onderzoek mogelijk:

- Fundamenteel onderzoek; de uitbreiding van de algemene wetenschappelijke en technische kennis, zonder industriële of commerciële doelstellingen;
- Industrieel onderzoek; onderzoek dat is gericht op het opdoen van nieuwe kennis met het doel deze te gebruiken bij de ontwikkeling van nieuwe producten, processen of diensten of om bestaande producten, processen of diensten aanmerkelijk te verbeteren;
- Pre concurrentiële ontwikkeling; het omzetten van de resultaten van industrieel onderzoek in plannen, schema's of ontwerpen voor nieuwe, gewijzigde of verbeterde producten, processen of diensten.

Fundamenteel onderzoek is het verst van de markt verwijderd. Daarom is het element "zonder industriële of commerciële doelstellingen" in de definitie opgenomen.

Industrieel onderzoek is toepassingsgericht: het is gericht op het leggen van de kennisbasis die nodig is voor de uitvoering van toegepast onderzoek voor een specifiek product, proces, dienst of competentie, en uiteindelijk voor ontwikkelingsactiviteiten. De benodigde kennisbasis kan ook verkregen worden door nieuwe kennis te ontwikkelen aan de hand van vragen van de kennisgebruikers in de praktijk of van maatschappelijke vraagstukken.

Pre concurrentiële ontwikkeling bestaat uit activiteiten die de fabricage van een eerste prototype omvatten dat nog niet voor commerciële doeleinden kan worden aangewend. Voorts kan daaronder de conceptuele formulering en het ontwerp van alternatieve producten, processen of diensten worden verstaan en eerste demonstratie- of modelprojecten, voor zover deze projecten niet voor industriële of commerciële exploitatie kunnen worden gebruikt of geschikt gemaakt.

Een IOP-programma heeft als geheel fundamenteel onderzoek als zwaartepunt. Sommige afzonderlijke projecten of onderdelen binnen een IOP kunnen een ander zwaartepunt hebben dan fundamenteel onderzoek. De looptijd van een IOP-project zal gewoonlijk vier jaar zijn. De looptijd kan echter korter of langer zijn.

5.4 Aanvraagprocedure

Na goedkeuring van het tweede Meerjarenprogramma Gen Com zal de procedure starten om projectaanvragen in te dienen. Voor de indiening en beoordeling van IOP projecten wordt de tenderprocedure gehanteerd zoals in de Ministeriele Regeling is vastgelegd. Deze tenderprocedure bestaat uit twee onderdelen, te weten eerst de verkorte aanvragen, de zogenaamde A4-tender en daaropvolgend de volledige aanvragen. De tenderdata worden in de Staatscourant bekend gemaakt. Voor dit IOP zullen de verkorte aanvragen voor de eerste tender in het najaar van 2007 ingediend kunnen worden; ook de periode van indiening voor de

definitieve aanvragen in het voorjaar van 2008 dient nog nader te worden bepaald. Hetzelfde geldt voor de tweede tender, waarvan de procedure twee jaar na de eerste plaatsvindt.

Om in aanmerking te komen voor subsidie van een onderzoeksvoorstel moeten projectleiders een verkort voorstel indienen. Vanwege de recente goede ervaringen die zijn opgedaan met de zogenaamde 'Challenge aanpak' wil de adviescommissie het schrijven van voorstellen van de verkorte voorstellen geconcentreerd in tijd laten doen. Dit betekent dat gedurende een afgebakende periode, teams met onderzoekers worden uitgedaagd door een select aantal bedrijven en organisaties met hun probleemstelling. Tijdens de eerste fase zullen onderzoekers en bedrijven op een divergerende wijze de probleemstelling verkennen. In de tweede fase zullen teams met onderzoekers en deelnemers uit bedrijven deze verkenning omzetten in een onderzoeksplan, waarna tot slot in de laatste fase de onderzoeksplannen gepresenteerd worden aan de bedrijven. Met de feedback kan daarna door de teams worden besloten tot indienen van het verkorte voorstel.

De adviescommissie voorziet deze aanvraag van een preadvies dat de aanvrager positief of negatief advies geeft om een volledig voorstel in te dienen. Alle aanvragers die een verkort voorstel hebben ingediend en een preadvies (positief of negatief) hebben gehad mogen een volledig uitgewerkt voorstel indienen. Uitgewerkte voorstellen zonder preadvies worden niet in behandeling genomen en afgewezen.

Bij de beoordeling van volledige aanvragen wordt getoetst of aan alle formele eisen zoals genoemd in de Ministeriële Regeling is voldaan (zie ook hieronder). Daarna zal aan de hand van de hieronder vermelde rangschikkingcriteria; specifieke doelstellingen van het IOP, kwaliteit en innovativiteit, economische relevantie en bijdrage aan duurzame ontwikkeling, een kwaliteitsvergelijking van de projecten worden gemaakt.

Bij de beoordeling van de 'kwaliteit en innovativiteit' van de projecten zal de Adviescommissie zich laten adviseren door externe (internationale) referenten. Vanwege het betrekken van deze internationale referenten dienen de projectaanvragen in het Engels geschreven te worden.

De beoordeling van de criteria specifieke doelstellingen, economisch perspectief en bijdrage aan duurzame ontwikkeling wordt door de Adviescommissie gedaan. Indien de Adviescommissie het noodzakelijk acht zullen voor de beoordeling van deze criteria kunnen externe experts worden betrokken. De beoordeling resulteert in een rangschikking van de projecten. Vervolgens wordt het beschikbare budget verdeeld over de projectaanvragen, te beginnen bij de hoogst gerangschikte en zo verder totdat het beschikbare budget is uitgeput.

5.5 Formele criteria

Bij de beoordeling van ingediende projecten zal eerst getoets worden of aan alle eisen zoals genoemd in de ministeriële regeling is voldaan.

- IOP subsidie wordt schriftelijk ingediend door een publiek gefinancierde kennisinstelling mede namens de andere deelnemers.
- Volledig ingevuld aanvraagformulier aangevuld met een begroting, een projectplan en bijpassend valorisatieplan van de deelnemers, pre-advies van de adviescommissie.

5.6 Beoordelingscriteria

Ingediende projecten die aan de bovenstaande eisen voldoen en volledig zijn zullen vervolgens getoetst worden aan de volgende vier beoordelingscriteria. Bij elk van deze criteria is een aantal aspecten opgenomen die bij de beoordeling van dat criterium een rol spelen.

Specifieke doelstellingen van het IOP

Er zijn twee thema's geformuleerd; "Netwerk Management en Control" en "Service Architecturen en Infrastructuren". Voor beide thema's zijn in de voorafgaande paragrafen specifieke onderzoeksdoelstellingen gedefinieerd. Bij de beoordeling wordt daarnaast gekeken naar:

- aansluiting bij programma: mate waarin het onderzoek past binnen de thema's en de balans tussen de thema's;
- omvangrijke en hechte samenwerking tussen wetenschappers onderling (vanuit verschillende disciplines en instituten) voor het oplossen van fundamenteel-technische vragen;
- omvangrijke en intensieve samenwerking tussen groepen wetenschappers en de industrie om nieuwe technologie voor nieuwe toepassingen te generen.

Kwaliteit en innovativiteit

- Kennisontwikkeling.
- Onderzoeksvraag/probleemstelling.
- Nieuwheid/oorspronkelijkheid van het onderzoek (vergelijk met de internationale state-of-the-art).
- Aanpak (geschiktheid onderzoeksmethoden –opzet).
- Competentie deelnemende onderzoeksgroepen (inclusief past performance op wetenschappelijk gebied en met het managen van grote complexe onderzoeksprojecten).
- Haalbaarheid/realisme van de doelstellingen, beschikbaarheid benodigde infrastructuur.
- Samenwerking en taakverdeling binnen het project.

Economische relevantie

- Toepassingsmogelijkheden van de resultaten in de industrie (gevestigd en starters) en in de maatschappij.
- Belang voor de Nederlandse industrie (geef een beschrijving van de economische waarde van de verwacht onderzoeksresultaten voor de (in de toekomst) betrokken industrie).
- Zicht op nieuwe innovatieve ontwikkelingen die voor de industrie van belang zijn.
- Bijdrage en betrokkenheid vanuit het bedrijfsleven.
- Kennisoverdracht naar bedrijfsleven en kennisinstellingen.
- Verankering van de projectresultaten en op te bouwen netwerken.

Bijdrage aan duurzame ontwikkeling

- Een project moet voor een positieve beoordeling een duurzaamheidskarakter hebben. De score voor duurzaamheid wordt bepaald aan de hand van het belang van het maatschappelijk probleem en de impact van het project daarop. Het criterium is van toepassing voor zover projecten industriële of pre concurrentiële ontwikkelingen bevatten, omdat over de duurzaamheid aspecten van fundamenteel onderzoek in het algemeen weinig te zeggen valt.

Op deze criteria kan worden gescoord worden op een schaal van 1 (slecht) tot 5 (zeer goed). Elk van de vier criteria zal even zwaar wegen bij de uiteindelijke rangschikking.

6 Kennisoverdracht, netwerkvorming en verankering

De hoofddoelstelling van het IOP is het versterken van het strategische onderzoek aan de Nederlandse universiteiten en onderzoeksinstituten in een richting passend bij de innovatiebehoefte van het Nederlandse bedrijfsleven. Naast deze hoofddoelstelling heeft het IOP de volgende nevendoelestellingen:

- Het ontwikkelen van technisch-wetenschappelijke achtergrondkennis en expertise, die voor de middellange termijn uitzicht biedt op kansrijke innovaties;
- Benutting van de ontwikkelde kennis door een optimale kennisoverdracht naar het bedrijfsleven en andere kennisinstellingen;
- Het doen ontstaan van blijvende netwerken tussen kennisinstellingen en bedrijfsleven, en het daarbij tot stand brengen van aansluiting bij internationale programma's en netwerken;
- Versterking van de kennisinfrastructuur door zwaartepuntvorming en taakverdeling.

Door invulling van de nevendoelestellingen kennisontwikkeling, kennisoverdracht en netwerkvorming en zwaartepuntvorming kan de hoofddoelstelling worden bereikt. Naast het bereiken van de hoofddoelstelling van het IOP dienen de nevendoelestellingen te leiden tot verankering van een IOP. Verankering moet ertoe leiden dat na afloop van een IOP de verworvenheden uit het IOP blijven voortbestaan. De onderwerpen kennisoverdracht worden in de eerste paragraaf besproken en netwerkvorming en verankering in de tweede paragraaf.

6.1 Kennisoverdracht

Het toepassingsgebied van *Technology for Ambient Enhanced Living* is breed. De doelgroepen bevinden zich in de non-ICT sector, services aanbieders en de ICT sector, en bij de overheid. Er kan daarmee niet gesproken worden over één goed af te bakenen markt- of bedrijfskolom voor dit IOP. Ten behoeve van de kennisoverdracht heeft de Programmacommissie in de eerste fase van het IOP enkele kennisoverdracht instrumenten ingezet zoals de BC-dag, octrooiworkshop in samenwerking met IOP MMI en Precisietechnologie.

Het belangrijkste instrument voor kennisoverdracht tussen kennisinstellingen en het bedrijfsleven zijn de begeleidingscommissies. Uit de tussenevaluatie en observaties in de AC is besloten dit meer te richten op de behoefte van het project en hier maatwerk te leveren. Verschillende BC's van de eerste fase projecten hebben inmiddels een aangepaste bijeenkomst, drie projecten hebben een kleine BC-dag en een project heeft aansluiting gezocht bij een Bsik Freeband project. In de tweede fase zal de nadruk liggen op een op maat gemaakte invulling van de kennisoverdracht. De projectindieners zal samen met de BC voorzitter aan de hand van het ingeleverde valorisatieplan hier zorg voor dragen.

Een effectieve vorm van kennisoverdracht vindt plaats bij uitwisseling en de personele overgang van universitaire onderzoekers of promovendi naar het bedrijfsleven of van industriële onderzoekers naar kennisinstellingen. Daarnaast komt het steeds vaker voor dat bedrijven strategische allianties aangaan met kennisinstellingen, waarbij onderzoekers door het bedrijfsleven betaald worden maar in de kennisinstelling blijven werken. Hoewel deze vormen van kennisoverdracht moeilijk van buitenaf te sturen is, kunnen door de activiteiten van het IOP de kansen hierop sterk vergroot worden. De bestaande interactie in de projecten kunnen een goede uitgangssituatie vormen.

Uit de evaluatie van het IOP instrument is gebleken dat voor bedrijven die niet direct betrokken zijn bij het IOP *bestaande* kennis vaak al nieuw is. Eén van de middelen om zowel bestaande als

nieuwe kennis (ontwikkeld binnen het IOP) bij deze bedrijven te krijgen is via het onderwijs (zowel universitair als HBO) en post-academisch onderwijs (zoals PATO). Het IOP zal waar mogelijk contacten met onderwijsinstellingen aangaan om daarmee op termijn kennis op het gebied van service-architecturen en service-innovatie zo breed mogelijk uit te dragen naar relevante doelgroepen.

6.2 Netwerkvorming en verankering

Netwerkvorming is een belangrijk onderdeel van kennisoverdracht, zoals dat bijvoorbeeld het geval is bij personele overgangen van kennisinstituut naar bedrijf of vice versa. Netwerken zullen deels ontstaan via de regelmatige organisatie van bijeenkomsten zoals omschreven in de voorgaande paragraaf.

De AC van het IOP Gen Com is opgevallen dat de netwerkvorming initiatieven in brede zin, zoals deelname aan het ICTkenniscongres en later het ICTdelta een zeer intensieve voorbereiding vergt en toch minder effect heeft dan verwacht. Daarnaast is juist de netwerkvorming en de kennisoverdracht op een specifiek onderwerp erg goed bevallen (thema-avonden en innovatie in de bouwkolom). Er blijkt behoefte te zijn aan kennisoverdracht en netwerkvorming op specifieke onderwerpen. Hierbij is het spanningsveld dat kennisontwikkelaars ver in de toekomst kijken (community of technology) en dat afnemers en gebruikers (community of practise) dichter op de markt zitten wel geïnteresseerd zijn in de toekomstbeelden, maar deze nog niet kunnen implementeren voor hun bedrijf. Om het dialoog tussen deze twee werelden te bevorderen wil het IOP Gen Com zich richten op het ontwikkelen van een community of technology en een community of practise.

Het opzetten van deze communities

Dit IOP Gen Com is een van de eerste³ innovatie programma's dat zich richt op technologie voor transsectorale dienstverlening, gericht op *ambient enhanced living*. Samen met de resultaten uit de eerste fase van het IOP Gen Com beoogt dit IOP een stabiele en erkende functie op het gebied van transsectorale, multidisciplinaire diensteninnovatie in ons land. In het bijzonder richt het IOP zich op de ontwikkeling van een herkenbare *community of technology* op het vlak van diensteninnovatie, in combinatie met een herkenbare *community of practice*.

Het IOP Gen Com wil profiteren van de mogelijkheden die ontstaan doordat wijken en complete steden worden aangesloten op verglaasde netwerken. Wat dat betreft is er in Nederland sprake van een overgangsfase van kleinschalige, privaat-publiek gefinancierde pilots naar grootschalige verglazing van wijken en complete steden op commerciële basis. Een voorbeeld van een dergelijke omgeving is Almere, waar grootschalige nieuwbouwprojecten in dat opzicht perspectiefrijk zijn. Tijdens oriënterende gesprekken met de directie van de Stichting Almere Kennisstad⁴ is gebleken dat zij concrete initiatieven ontwikkelen om ICT gebaseerde diensten te faciliteren in een omgeving waar woningen in complete wijken zijn aangesloten op breedband (glasvezel) netwerken. IOP Gen Com wil van deze en andere vergelijkbare mogelijkheden gebruik maken om zijn communities of technology en communities of practice te laten ontstaan.

ICTRegie stimuleert, initieert en faciliteert op dit moment ICT-Innovatieplatforms (IIPs). Een IIP is open samenwerkingsverband tussen onderzoekers, bedrijven en maatschappelijke instellingen en gebruikers. De missie van een IIP is het bevorderen van economische en maatschappelijke

³ KPN heeft eind 2006 samen met TNO ICT en een groot aantal universiteiten een onderzoeksprogramma (voorlopig 12 promovendi) opgezet waar, naast aandacht voor *liquid bandwidth*, promovendi werken aan onderzoek op het gebied van transsectorale innovatie en sociale innovatie.

⁴ Drs. G.Th.M. Jansen, directeur Stichting Almere Kennisstad.

innovaties door het formeren van een ecosysteem voor commerciële, publieke en academische organisaties. Op dit moment ontstaan er initiatieven om te komen tot een IIP Software as Service (SaS) en een IIP Intelligente Communicatie. Het eerder genoemde SaS is een nieuw model dat Software as a Service (SaaS) met Service Oriented Architectures (SOA) integreert. De activiteiten van IOP Gen Com en een IIP SaS en IIP IC kunnen elkaar versterken.

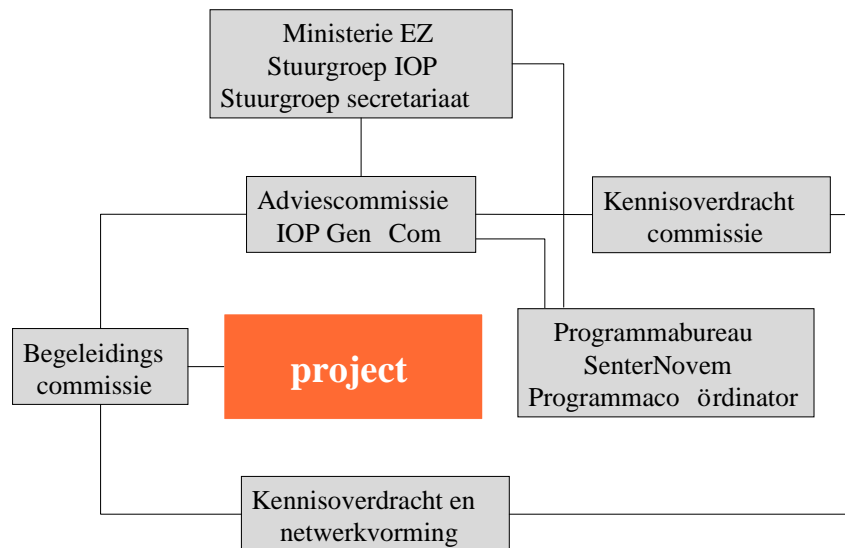
Het tot stand komen en bij elkaar brengen van deze communities zal tijdens de periode 2008-2011 gebeuren door minimaal één keer per jaar een week te organiseren waarin betrokken bedrijven / non-profit organisaties vraagstukken neerleggen waar zij concreet mee bezig zijn, en die betrekking hebben op het thema van dit IOP. Een aantal teams van onderzoekers uit de projecten wordt gevraagd om in een week met de kennis die zij of hun collega's hebben een aanzet te geven voor een oplossing. Er is een mogelijkheid om de teams aan te vullen met externe experts, bijv. van TI, TNO, ... Daarnaast zal ook KaosPilots [2] worden uitgenodigd om met een team deel te nemen. Bij de eindpresentaties zullen zogenaamde *business angels* aanwezig zijn om waardevolle ideeën verder te begeleiden. Met deze aanpak is veel ervaring zowel binnen TNO [8] als binnen de (toegepaste) wiskunde [9]. Het effect van deze 'challenge'-weken is een versterkt contact tussen onderzoekers en toepassers, met nieuwe mogelijkheden van peer-to-peer contact buiten de IOP projecten om. Bij de organisatie van deze 'challenge'-weken zullen de *Living Labs*, zoals in Almere Kennisstad, een grote rol spelen; een perfecte plaats met goede faciliteiten, een georganiseerde en gemotiveerde vraagkant, en daarmee de mogelijkheid om iets blijvends te realiseren.

Daarnaast zal er een jaarlijkse conferentie worden georganiseerd met zowel een track gericht op *enabling technology* als op *good practices*.

Om deze doelstelling te bereiken zullen andere activiteiten op het gebied van kennisoverdracht en netwerkvorming hier zo veel mogelijk bij worden aangesloten. De Adviescommissie van het IOP Gen Com zal zich naast de nationale bijeenkomst voor de communities ook richten op het betrekken van al bestaande kringen en initiatieven die voornamelijk regionaal zijn. Zo is de ICT-Kring Delft een reeds georganiseerde partij van kleine bedrijven op het gebied van ICT innovaties die voor het IOP erg interessant is. Het IOP Gen Com heeft het voornemen dit initiatief actief op te zoeken en zich voor te stellen en te betrekken in haar plannen.

7 De organisatie van het IOP Gen Com

Bij een IOP zijn een groot aantal verschillende partijen betrokken zoals bijvoorbeeld het Ministerie van Economische Zaken (Stuurgroep IOP en Stuurgroepsecretariaat), Adviescommissie, Programmabureau en de programmacoördinator (SenterNovem), begeleidingscommissies, bedrijven en kennisinstellingen. In Figuur 8 is schematische de organisatorische structuur van het IOP Gen Com weergegeven.



Figuur 8: De organisatie van het IOP bij uitvoering

7.1 De Adviescommissie

De Adviescommissie voert de directie van de organisatie en neemt strategische beslissingen met betrekking tot de onderzoeksgebieden, de uit te voeren projecten en de ontwikkeling van de distributiekanaal voor kennisoverdracht. De Adviescommissie streeft ernaar dat de onderzoeksvragen die in de industrie leven ook daadwerkelijk bij de universitaire groepen bekend raken en de basis vormen voor de projectvoorstellen. De Adviescommissie bestaat uit een onafhankelijke voorzitter, industriële leden, vertegenwoordigers van de kennisinfrastructuur, de IOP programmacoördinatoren en waarnemers vanuit het Ministerie van EZ. Met uitzondering van de programmacoördinator, de waarnemer en eventueel later op te nemen adviserende leden hebben alle adviescommissie leden stemrecht bij de beoordeling van ingediende voorstellen.

De activiteiten die de Adviescommissie initieert zijn gericht op de uitvoering van het Meerjarenprogramma Generieke communicatie en worden geformuleerd in de Jaarwerkplannen die ter goedkeuring worden voorgelegd aan de Stuurgroep IOP. Verantwoording vindt plaats in de Jaarverslagen. Meer specifiek heeft de Adviescommissie de volgende taken en bevoegdheden:

- Het bepalen van het onderzoeksprogramma van het IOP Gen Com
- Het bewaken van de uitvoering en de voortgang van de op de werkplannen gebaseerde werkzaamheden, alsmede het zonedig doen van voorstellen voor aanpassing van het Meerjarenprogramma of Jaarwerkplan aan veranderende omstandigheden.
- Het uitschrijven van tenders met als doel projectvoorstellen te genereren.

- Het selecteren van projecten aan de hand van de criteria zoals die in het Meerjarenprogramma zijn geformuleerd. Door middel van deze selectie wordt aan de Stuurgroep geadviseerd over de honorering van projecten.
- Het actief volgen van de voortgang van de projecten en begeleidingscommissies, lid Adviescommissie is voorzitter van begeleidingscommissie. De Adviescommissie behoudt zich het recht voor het project tussentijds te evalueren en zonodig op advies van de Begeleidingscommissie stil te leggen.
- Het initiëren van activiteiten die niet aan projecten gebonden zijn, met als doel kennisoverdracht, netwerkvorming, zwaartepuntvorming en verankering te realiseren.
- Het bevorderen van kennisbescherming.
- Het vaststellen van het Jaarwerkplan en Jaarverslag.
- Het adviseren van de Stuurgroep IOP met betrekking tot het stimuleren van onderzoek en het toepassen van resultaten uit het IOP Gen Com.
- Het opbouwen en onderhouden van een contactennetwerk met onderzoeksorganisaties, onderzoekers en bedrijven en andere intermediaire instanties op het terrein van generieke communicatie voor gebruikers in hun privé omgeving.

7.2 Het programmabureau

Het programmabureau stelt zich faciliterend op naar de Adviescommissie en bevordert een correcte uitvoering van het IOP programma. Het programmabureau verzorgt de organisatorische, financiële en administratieve kant van de uitvoering van het IOP Gen Com. Het Programmabureau is ondergebracht bij SenterNovem. SenterNovem levert daarmee de programmacoördinator die het aanspreekpunt van het Programmabureau is. De taken en verantwoordelijkheden van het Programmabureau en de programmacoördinatoren zijn:

- De dagelijkse coördinatie van het IOP Gen Com.
- Het opstellen van de jaarwerkplannen en jaarverslagen en het doorsturen van deze documenten naar de Stuurgroep IOP.
- De organisatie van vergaderingen van Adviescommissie, Begeleidingscommissies en Kennisoverdrachtscommissie.
- De organisatie van de tenderprocedure.
- Het uitsturen van de Ministeriële Beschikkingen aan gehonoreerde projectvoorstellen.
- De voortgangsbewaking van de onderzoeksprojecten.
- Het financiële en administratieve beheer van de onderzoeksprojecten.
- De organisatie van niet-projectgebonden activiteiten.
- Het bijdragen aan bekendheid geven van het IOP programma.
- Het opbouwen en onderhouden van een contactennetwerk met onderzoeksorganisaties, onderzoekers en bedrijven.
- Aangeven hoe de onderzoeksresultaten bekend gemaakt worden opdat deze in andere dan de onderzochte omstandigheden kunnen worden hergebruikt.

Daarnaast draagt de IOP-programmacoördinator de normen uit die SenterNovem en het Ministerie van Economische Zaken hanteren voor een correcte uitvoering van de IOP-regeling. Bij de uitvoering van de werkzaamheden houdt de programmacoördinator contact met de Stuurgroep IOP.

7.3 De begeleidingscommissie

Per project zal een begeleidingscommissie worden samengesteld. De commissie zal bestaan uit vertegenwoordigers uit de industrie en de kennisinfrastructuur. De voorzitter zal een lid van de adviescommissie zijn. Tevens heeft een programmacoördinator zitting in de begeleidingscommissies. De begeleidingscommissies komen twee maal per jaar bijeen met de projectleiders en onderzoekers.

Een lid van een begeleidingscommissie heeft een voorkeurspositie. Elk lid is als eerste op de hoogte van de resultaten van het onderzoek. Publicaties (poster, artikelen e.d.) zullen van tevoren aan de begeleidingscommissie worden voorgelegd, zodat een begeleidingscommissie lid kan beoordelen of resultaten octrooieerbaar zijn. Bij IOP projecten zijn de projectuitvoerders de rechthebbende op een octrooi. Zij moeten licenties uitgeven aan BC leden en/of bedrijven daarbuiten. Hier is echter vooraf toestemming nodig van de Minister van Economische Zaken (verzoek via de programmacoördinatoren bij SenterNovem). Nadere informatie over kennisbescherming en octrooien is te vinden in de Ministeriële Regeling IOP-TTI en de Stuurgroep notitie over gedragsregels hieromtrent (via IOP pagina's van de internetsite van SenterNovem).

Daarnaast heeft de Begeleidingscommissie de volgende taken en verantwoordelijkheden:

- Zij begeleidt een project actief, doet bijvoorbeeld suggesties voor verder onderzoek en helpt bij het maken van keuzes. Kan wetenschappelijke input geven en/of kan uitleg geven over de industriële situatie en de situatie in het bedrijf in het bijzonder.
- Bewaakt doelen, tijd en geld. Hierbij wordt gelet op de voortgang van het project, de noodzaak van wijzigingen ten opzichte van het projectplan en onderbouwing van eventuele wijzigingen.
- Beoordeelt octrooiwaardigheid van onderzoek (via BC formulier)
- Helpt mee resultaten te verspreiden onder een breder publiek
- Stimuleert dat vervolg onderzoek zal plaatsvinden
- Is mede verantwoordelijk voor het succes van een project en draagt bij aan het succes van het IOP Gen Com.

7.4 De kennisoverdrachtcommissie

De werkgroep kennisoverdracht is verantwoordelijk voor de ontwikkeling van het kennisoverdracht instrumentarium. Deze werkgroep bestaat uit vertegenwoordigers van de Adviescommissie. Indien gewenst zullen ook andere vertegenwoordigers vanuit kennisinstellingen, bedrijfsleven, intermediaire instanties als branche organisaties, belangenverenigingen kunnen toetreden.

In het IOP Gen Com zal de kennisoverdrachtscommissie zich richten op twee activiteiten, te weten:

- Wetenschappelijke kennisoverdracht, deze is gericht op het overdragen van kennis uit IOP projecten, kennis uit het toepassingsveld en algemene kennis tussen kennisinstellingen en/of bedrijven onderling, van kennisinstellingen naar het bedrijfsleven en van bedrijven naar kennisinstellingen.
- Interactie met relevante stakeholders in de maatschappij.

7.5 De projectleiders en onderzoekers

De projectleiders en onderzoekers zijn verantwoordelijk voor de uitvoering van de projecten. Zij zijn verantwoording schuldig aan de adviescommissie van het IOP Gen Com, die zich laat adviseren door de begeleidingscommissie. Ieder half jaar zal er een schriftelijke verslaglegging worden ingediend en een mondelinge toelichting gegeven tijdens de Begeleidingscommissie vergaderingen. Naast het doen van onderzoek zijn projectleiders en onderzoekers medeverantwoordelijk voor de kennisoverdracht. Ter ondersteuning van de kennisoverdracht zullen verschillende activiteiten worden georganiseerd en middelen worden ingezet gedurende de looptijd van dit IOP. Projectleiders en onderzoekers worden geacht hieraan een bijdrage te leveren.

7.6 Kennisbescherming

Kennis die ontwikkeld wordt in een IOP-project moet in principe tijdens en na afloop van het project openbaar gemaakt worden. Dit geldt voor elk type onderzoek (fundamenteel onderzoek, industrieel onderzoek en concurrentieontwikkeling). Het openbaar maken van projectresultaten wordt tijdelijk opgeschort indien deze resultaten in aanmerking komen voor octrooiëring. Octrooiëring dient binnen een redelijke termijn plaats te vinden, waarna de resultaten kunnen worden gepubliceerd. De termijn kan vastgelegd worden in de samenwerkingsovereenkomst. Ontwikkelde kennis moet gedurende de looptijd van het project beschikbaar blijven voor alle partners in het samenwerkingsverband.

De subsidie-ontvanger is verantwoordelijk voor het verwerven van intellectuele eigendomsrechten. Het verwerven van deze rechten heeft alleen zin als er iets mee kan worden gedaan voor waardecreatie. Daarom is onder de verantwoordelijkheid tevens de exploitatie van die rechten begrepen. De rechten moeten tenminste 5 jaar in stand gehouden worden. Indien er geen perspectief is op exploitatie van de rechten, kan een verzoek tot ontheffing van de verplichting tot instandhouding ingediend worden bij SenterNovem.

Octrooieerbare kennis is eigendom van de projectdeelnemers die deze kennis in het IOP project hebben ontwikkeld. Dit kan betekenen dat in een project ontwikkelde kennis eigendom is van slechts één of enkele partners binnen het samenwerkingsverband als de kennis specifiek door deze partijen is ontwikkeld (zie ook de Rijsoctrooiwet). De betrokken partijen kunnen gezamenlijk een octrooi over de kennis aanvragen.

Ook is het mogelijk dat de gezamenlijk ontwikkelde kennis door slechts één van de partijen wordt geoctrooieerd. In dat geval wordt op het moment van de octrooiaanvraag een marktconforme vergoeding vastgesteld die degene die het octrooi aanvraagt aan de overige betrokken projectdeelnemers moet betalen als het octrooi ook daadwerkelijk toegekend wordt. De relatieve eigen inbreng (op basis van de projectkosten) van deze deelnemer wordt van de vergoeding afgetrokken.

Marktconforme vergoeding vindt ook plaats als na verwerving van de rechten door een groep van projectdeelnemers één of meerdere van deze betrokken partijen de rechten overneemt.

Als de betrokken projectdeelnemer(s) het octrooi niet aanvragen, dan kan één van de andere projectdeelnemers het octrooi aanvragen. Hierbij geldt onverminderd dat er een marktconforme vergoeding betaald moet worden. Als geen van de projectdeelnemers interesse heeft in de rechten, kunnen deze ter beschikking gesteld worden aan derden. Dit kan alleen gebeuren na voorafgaande schriftelijke ontheffing van het IOP Programmabureau bij SenterNovem. De partij

die de intellectuele eigendomsrechten verwerft betaalt de betreffende projectdeelnemers een marktconforme vergoeding.

Een marktprijs wordt bepaald door commerciële interesse. De marktprijs is situatie-afhankelijk en wordt mede bepaald door bijvoorbeeld de sector, time-to-market en het commerciële perspectief. De marktprijs wordt vastgesteld op het moment van de octrooiaanvraag of het moment van overdracht van de octrooirechten. Het is de verantwoordelijkheid van de betrokken subsidieontvangers om de marktwaarde vast te stellen en te onderbouwen. SenterNovem kan hierbij vragen om bevestiging door een onafhankelijke expert.

7.7 Belangenverstremgeling

Ter voorkoming van belangenverstremgeling bij de beoordeling van (verkorte) projectvoorstellen nemen de leden van de adviescommissie en de expertgroepen de volgende richtlijnen in acht:

- Indien de betreffende persoon de projectaanvrager is, onthoudt hij zich van alle discussie omtrent de beoordeling en ranking van alle voorstellen.
- Indien de betreffende persoon betrokken is bij een projectaanvraag, dan onthoudt hij zich van beoordeling en ranking van het betreffende voorstel. Hij kan wel deelnemen aan discussies van de voorstellen waarbij hij niet betrokken is.

8 Financiën van het IOP Gen Com

Het voorliggende Meerjarenprogramma beslaat wederom een periode van vier jaar. Voor deze fase wordt aan de stuurgroep IOP verzocht een budget van EUR 7 miljoen beschikbaar te stellen. Deze budgetruimte komt overeen met de omvang van de eerste fase.

8.1 Kennisontwikkeling

Voor kennisontwikkeling zal EUR 6 miljoen gereserveerd worden. Het is de bedoeling dat dit bedrag in twee gelijke delen wordt ingezet voor een tender in 2008 en 2010. De Adviescommissie streeft er naar om in elke tender minimaal 2 grote multi-disciplinaire en precompetitieve onderzoeksprojecten van ongeveer EUR 1 miljoen te honoreren, eventueel aangevuld met kleinere mono-disciplinaire (AiO-)projecten die zijn gericht op doorbraken op langere termijn. De projecten zijn verdeeld over de thema's.

De Adviescommissie streeft ernaar dat binnen alle thema's innovatieve projecten van hoge kwaliteit zullen worden uitgevoerd. Vanuit recente goede ervaringen die zijn opgedaan met de zogenaamde 'Challenge aanpak' willen de PC het schrijven van voorstellen van zogenaamde 'A4tjes' geconcentreerd laten doen. Dit betekent dat gedurende een afgebakende periode, teams met onderzoekers worden uitgedaagd door een select aantal bedrijven en organisaties met hun probleemstelling. Tijdens de eerste fase zullen onderzoekers en bedrijven op een divergerende wijze de probleemstelling verkennen. In de tweede fase zullen teams met onderzoekers en deelnemers uit bedrijven deze verkenning omzetten in een onderzoeksplan, waarna tot slot in de laatste fase de onderzoeksplannen gepresenteerd worden aan de bedrijven. Met de feedback kan daarna door de teams worden besloten tot indienen van het voorstel, dat dan gereviewd wordt op de gebruikelijke wijze.

8.2 Stimuleringsactiviteiten

Voor niet-projectgebonden stimuleringsmaatregelen, bedoeld om kennisoverdracht, netwerkvorming, zwaartepuntvorming en verankering te stimuleren, wordt EUR 0,8 miljoen gereserveerd. Activiteiten die in dit kader zullen plaatsvinden zijn een mix van generieke activiteiten zoals ICT congressen, themadagen, symposia, IOP nieuwsbrief, factsheets, internetpagina, internationale samenwerking, aio cursussen en studies. Daarnaast wordt een deel van de middelen specifiek ingezet op de projectgerichte maatwerk activiteiten om de kennisoverdracht en verankering naar het bedrijfsleven te verbeteren. Hierbij gaat het om:

- octrooikosten; gemiddeld twee octrooien per project, EUR 8000 per octrooi (Publiek gefinancierde kennisinstellingen en MKB)
- congresbezoek onderzoekers, EUR 1000 per project.

8.3 Organisatie en beheer

Voor programmabeheer wordt voorgesteld 0,2 miljoen EUR te reserveren. Dit budget heeft betrekking op de kosten van de adviescommissie, de voorzitter van de adviescommissie, het inhuren van externe deskundigen, zaalhuur, etc.

8.4 Planning van de middelen

In onderstaande tabel is dit samengevat, ook de spreiding over de jaren is aangegeven:

Tabel 4: De verdeling en tijdsfasering van de financiële middelen voor het IOP Gen Com (in EUR)

Begrotingspost	2008	2009	2010	2011	Uitloop	Totaal
Kennisontwikkeling	3.500.000		3.500.000			7.000.000
Stimuleringsactiviteiten	125.000	125.000	125.000	125.000	120.000	620.000
Organisatie en beheer	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	150.000
Totaal	3.650.000	155.000	3.650.000	155.000	150.000	7.770.000

9 Referenties

- [1] Deuten, J. et al. “Tussenevaluatie IOP Generieke Communicatie”, TechnoPolis, 21 september 2006.
- [2] Zie www.kaospilots.nl voor meer informatie.
- [3] Bresnahan, Timothy F., Erik Brynjolfsson, and Lorin M. Hitt. 2002. “Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence.” *Quarterly Journal of Economics* 117(1): 339–76.
- [4] “Kennis en Economie 2006 – onderzoek en innovatie in Nederland”, CBS, Voorburg, 2006.
- [5] G.A. Moore, “Darwin and the Demon – innovating within established enterprises”, *Harvard Business Review*, July 2004.
- [6] Zie bijvoorbeeld i-City Hasselt (www.i-city.be).
- [7] “Research and Development Needs of Business Related Service Firms” (RENESER Project), Dialogic en partners, 2006.
- [8] Zie bijvoorbeeld <http://www.tno.nl/challenge>
- [9] Zie bijvoorbeeld <http://wwwhome.math.utwente.nl/~swi2008>
- [10] “Met vast hand”, Nationale onderzoeksagenda Informatie- en communicatietechnologie (NOAG-ICT) 2005-2010. Informaticaonderzoek Platform Nederland (IPN), M. Kas (NWO EW) en F. Karelse (STW), 2005.
- [11] ICT-innovatieagenda 2006-2010, ICT in actie. ICTregie, M.Rem, 2006.
- [12] “Roadmap Software als Service – visie, toekomstscenario’s en roadmap”, ICTregie, J. Bruin et al., maart 2007.
- [13] De volledige lijst is als volgt: ICTregie (Martin Rem, Paul 't Hoen, Jan Piet Bartel), Telematica Instituut (Mark de Jong, Wil Jansen, Patrick Strating – tevens Freeband), TU Delft (Patrick de Wilde – tevens Freeband, Harry Bouwman, Els van der Kar, Marijn Janssen), TNO ICT (Valerie Frissen – tevens Erasmus Universiteit), Océ – Nederland BV (Harold van Garderen, Jan Jacobs, Klaas Kuin), Kennisstad Almere (Gerard Janssen) en EZ (Marcel Kleijn, Michiel Janson)