



## **AANBEVELING 29**

**EXPERTGEVALIDEERDE PRIORITEITSSTELLING  
TECHNOLOGIE EN INNOVATIE IN VLAANDEREN**

**INZAKE**

*22 juni 2006*



**AANBEVELING 29**

**EXPERTGEVALIDEERDE PRIORITEITSSTELLING INZAKE TECHNOLOGIE  
EN INNOVATIE IN VLAANDEREN**

*22 juni 2006*

# Inhoud

INLEIDING .....	4
DEEL I: VASTSTELLINGEN EN AANBEVELINGEN.....	5
EXPERTGEVALIDEERDE PRIORITEITSSTELLING INZAKE TECHNOLOGIE EN INNOVATIE IN VLAANDEREN .....	5
VALORISATIE VAN DE PRIORITEITSSTELLING .....	5
Overheid .....	6
Industrie.....	7
Kennisinstellingen .....	7
BELANG VAN DEZE VERKENNINGSOEFENING BIJ HET INNOVATIEGEBEUREN IN VLAANDEREN .....	7
DEEL 2: SYNTHESNOTA.....	8
PROCES VAN PRIORITEITSSTELLING INZAKE TECHNOLOGIE EN INNOVATIE IN VLAANDEREN .....	8
EERSTE SESSIE .....	8
DELPHI-VRAGENLIJST .....	9
TWEDE SESSIE.....	9
RANDVOORWAARDEN – STRUCTURELE INNOVATIE.....	9
VRWB-PROJECTTEAM.....	9
BEGELEIDINGSCOMITÉ.....	10
RAAD.....	10
CATEGORISATIE VAN DE PRIORITAIRE DOMEINEN BINNEN CLUSTER 1: TRANSPORT – DIENSTEN – LOGISTIEK – SUPPLY CHAIN MANAGEMENT .....	11
<b>INTERMODAAL VERKEER</b> .....	11
<b>INTELLIGENTE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (MET AANDACHT VOOR EN INTEGRATIE VAN DE GANSE KETEN)</b> .....	11
<b>INTELLIGENTE VERVOERSYSTEMEN (FLEXIBELE, AANPASBARE, INNOVATIEVE TRANSPORTNETWERKEN)</b> .....	12
<b>VIRTUEEL ONTWERP EN PRODUCTIE (M.B.T. PRODUCTEN, VOERTUIGEN, (BEDRIJFS)PROCESSEN EN -SYSTEMEN)</b> .....	12
<b>SPECIFIEKE AANDACHTSPUNTEN</b> .....	14
<b>SAMENSTELLING EXPERTPANEL CLUSTER 1 ‘TRANSPORT – LOGISTIEK – DIENSTEN – SUPPLY CHAIN MANAGEMENT’</b> .....	15
CATEGORISATIE VAN DE PRIORITAIRE DOMEINEN BINNEN CLUSTER 2: ICT EN DIENSTEN VOOR DE GEZONDHEIDSZORG .....	16
<b>E-HEALTH MET KLEMTUON OP HET ELEKTRONISCH MEDISCH DOSSIER EN DE INTEGRATIE VAN DE VERSCHILLENDE ZORGINFORMATIESYSTEMEN</b> .....	16
Elektronisch medisch dossier .....	16
Integratie van de verschillende zorginformatiesystemen .....	17
<b>INNOVATIEVE ZORGDIENTEN EN PRODUCTEN OP VLAK VAN (THUIS)ZORG</b> .....	17
<b>MEDISCHE BEELDVORMING -EN VERWERKING</b> .....	17
Computerondersteunde reading, diagnose en therapie .....	18
Moleculaire en functionele beeldvorming .....	18
<b>MULTIDISCIPLINARITEIT: INFORMATICA TEN DIENSTE VAN DE BIOTECHNOLOGIE, CHEMIE EN NEUROWETENSCHAPPEN (BIOINFORMATICA – CHEMOINFORMATICA – NEUROINFORMATICA)</b> .....	18
Grootschalige gegevensverzameling en systeembioïologie.....	18
Bioinformatica .....	19
Rationele ontwikkeling van medicijnen op basis van in silico technieken (chemoinformatica) .....	19
Neuroinformatica zal in toenemende mate een onmisbare rol spelen in de verdere ontwikkeling van de neurowetenschappen .....	19
<b>SPECIFIEKE AANDACHTSPUNTEN</b> .....	20
<b>SAMENSTELLING EXPERTPANEL CLUSTER 2 ‘ICT EN DIENSTEN IN DE GEZONDHEIDSZORG’</b> .....	21
CATEGORISATIE VAN DE PRIORITAIRE DOMEINEN BINNEN CLUSTER 3: GEZONDHEIDSZORG-VOEDING-PREVENTIE EN BEHANDELING .....	22
<b>MOLECULAIRE DIAGNOSTIEK EN BIOMERKERS</b> .....	22

<b>PREVENTIEVE EN THERAPEUTISCHE VACCINS</b> .....	23
<b>CEL THERAPIE</b> .....	23
<b>MOLECULAIR BIOLOGISCH ONDERZOEK VOOR GERICHTE DIAGNOSE EN THERAPIE</b> .....	24
<b>TRANSLATIONELE GENEESKUNDE</b> .....	24
<b>INTERDISCIPLINARITEIT MET TOEPASSINGEN IN DE GEZONDHEIDSZORG</b> .....	25
Grootschalige gegevensverzameling en systeembioïologie .....	25
Biomedische engineering .....	25
<b>RELATIE TUSSEN VOEDING EN GEZONDHEID</b> .....	26
<b>AGRARISCHE BIOTECHNOLOGIE</b> .....	26
<b>INDUSTRIËLE BIOTECHNOLOGIE</b> .....	27
<b>SPECIFIEKE AANDACHTSPUNTEN</b> .....	28
<b>SAMENSTELLING EXPERTPANEL CLUSTER 3 'GEZONDHEIDSZORG-VOEDING-PREVENTIE EN BEHANDELING'</b> ..	29
<b>CATEGORISATIE VAN DE PRIORITAIRE DOMEINEN BINNEN CLUSTER 4: NIEUWE MATERIALEN – (NANOTECHNOLOGIE) – VERWERKENDE INDUSTRIE</b> .....	30
<b>GESTRUCTUREERDE MICRO- EN NANOMATERIALEN</b> .....	31
<b>MATERIALEN VOOR DE NANO-ELEKTRONICA, MICRO-OPTICA, FOTONICA, MICRO-MECHANICA</b> .....	31
<b>MATERIALEN MET EEN UNIEKE SAMENSTELLING : BIOMATERIALEN, METALEN, KERAMISCHE MATERIALEN, POLYMEREN</b> .....	31
<b>MATERIALEN EN MATERIAALSYSTEMEN DIE INTERAGEREN MET DE OMGEVING</b> .....	32
<b>ENABLING TECHNOLOGIES</b> .....	32
<b>SPECIFIEKE AANDACHTSPUNTEN</b> .....	34
<b>SAMENSTELLING EXPERTPANEL CLUSTER 4 'NIEUWE MATERIALEN – (NANOTECHNOLOGIE) – VERWERKENDE INDUSTRIE'</b> .....	37
<b>CATEGORISATIE VAN DE PRIORITAIRE DOMEINEN BINNEN CLUSTER 5: ICT VOOR SOCIO-ECONOMISCHE INNOVATIE</b> .....	38
<b>GEAVANCEERDE NETWERKEN: BREEDBAND/MOBIEL/DRAADLOOS ('ALWAYS CONNECTED', MULTI-ACCESS)</b> ..	38
Breedband .....	38
Mobiele en draadloze toepassingen .....	38
<b>EIGENSCHAPPEN/CRITERIA VAN GEAVANCEERDE NETWERKEN</b> .....	39
Gebruiksvriendelijkheid en 'Ambient Intelligence' .....	39
'Context Awareness' .....	39
Veiligheid (security/privacy) .....	39
<b>CONVERGERENDE TECHNOLOGIEËN EN APPLICATIEONTWIKKELING</b> .....	40
<b>E-TOEPASSINGEN: E-HEALTH EN E-SOCIETY</b> .....	40
<b>SPECIFIEKE AANDACHTSPUNTEN</b> .....	41
<b>SAMENSTELLING EXPERTPANEL CLUSTER 5 'ICT VOOR SOCIO-ECONOMISCHE INNOVATIE'</b> .....	42
<b>CATEGORISATIE VAN DE PRIORITAIRE DOMEINEN BINNEN CLUSTER 6: ENERGIE EN MILIEU VOOR DIENSTEN EN VERWERKENDE INDUSTRIE</b> .....	43
<b>EFFICIËNT ENERGIEGEBRUIK IN DE INDUSTRIE EN GEBOUWEN</b> .....	43
Efficiënt Energiegebruik in de Industrie .....	43
Efficiënt Energiegebruik in Gebouwen .....	43
<b>'SMART GRIDS'</b> .....	44
<b>ENERGIEGENERATIE</b> .....	44
Zonne-energie .....	44
Biomassa .....	44
Efficiënt gebruik van fossiele brandstoffen .....	45
Kernenergie .....	45
Brandstofcellen: Aandacht voor ontwikkeling binnen kennisinstellingen .....	45
<b>DUURZAAMHEID VAN PRODUCTIEPROCESSEN EN PRODUCTEN</b> .....	45
Milieuvriendelijke Productieprocessen ('closed loop') .....	45
Industriële Biotechnologie .....	46
Agrarische Biotechnologie .....	46
Water-, lucht- en bodemsanering .....	46
<b>SAMENSTELLING EXPERTPANEL CLUSTER 6 'ENERGIE EN MILIEU VOOR DIENSTEN EN VERWERKENDE INDUSTRIE'</b> .....	47
<b>RANDVOORWAARDEN OM DE INNOVATIEVE SLAGKRACHT VAN VLAANDEREN TE VERHOGEN</b> .....	48

## **INLEIDING**

De VRWB heeft begin 2005 een onderzoeksproject opgestart voor het opzetten en uitvoeren van het proces 'Prioriteitsstelling inzake Technologie en Innovatie in Vlaanderen'. Met deze verkenningsstudie wil de VRWB te weten komen welke strategische keuzes inzake technologie en innovatie nodig zijn om welvaart en welzijn in Vlaanderen te blijven verzekeren. Voor de Vlaamse overheid kunnen dergelijke strategische verkenningen onderdeel zijn van haar beleidsvoorbereidende en -ondersteunende activiteiten.

Dit onderzoeksproject werd uitgevoerd door het VRWB-projectteam met wetenschappelijke ondersteuning van prof. Koenraad Debackere, Incentim, K.U.Leuven. Een begeleidingscomité onder leiding van VRWB-voorzitter, ir. Karel Vinck, begeleidt en stuurt het hele proces.

Inzichten in enerzijds de huidige situatie in Vlaanderen voor wat betreft wetenschappelijk onderzoek, technologieontwikkeling, innovatie en economische activiteit en in anderzijds de belangrijke en relevante trends op vlak van onderzoek en innovatie, zoals in kaart gebracht door experts in binnen- en buitenland, lieten toe om, mits een breed consultatieproces, tot een prioriteitsstelling te komen.

De synthese van de prioriteitsstelling door 130 techno-economische experts uit industrie en kennisinstellingen, omvat in totaal 30 prioriteiten en 15 randvoorwaarden geïdentificeerd binnen zes strategische clusters voor Vlaanderen:

- Cluster 1: Transport – Diensten – Logistiek – Supply chain management
- Cluster 2: ICT en Diensten voor de Gezondheidszorg
- Cluster 3: Gezondheidszorg – Voeding - Preventie en behandeling
- Cluster 4: Nieuwe materialen – (Nanotechnologie) – Verwerkende industrie
- Cluster 5: ICT voor socio-economische innovatie
- Cluster 6: Energie en Milieu voor Diensten en Verwerkende industrie

Het resultaat is voorliggend rapport met aanbevelingen waarmee de VRWB vooral een referentiekader bij het innovatiegebeuren in Vlaanderen wil aanreiken aan alle betrokken actoren. Het bestaat uit twee onderdelen. In deel 1 worden de vaststellingen beknopt weergegeven en worden aanbevelingen geformuleerd. Deel 2 geeft de synthesesnota van de expertgevalideerde prioriteitsstelling inzake technologie en innovatie voor Vlaanderen weer.

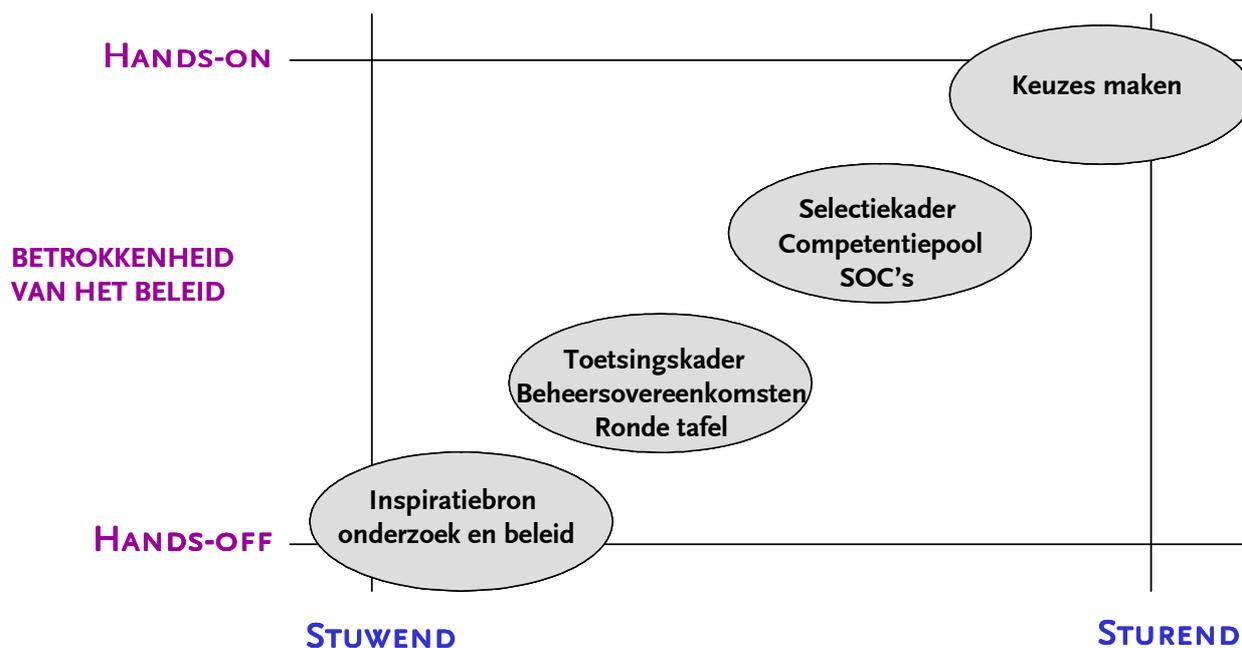
## DEEL I: VASTSTELLINGEN EN AANBEVELINGEN

### EXPERTGEVALIDEERDE PRIORITEITSSTELLING INZAKE TECHNOLOGIE EN INNOVATIE IN VLAANDEREN

1. De Raad onderschrijft volledig de prioriteitsstelling van de 30 techno-economische ontwikkelingen en de 15 kritische innovatiefactoren, zoals gedefinieerd door de expertenpanels binnen zes strategische clusters.
2. De prioriteitsstelling is het resultaat van een interactief en iteratief proces, waaraan 130 techno-economische experts uit industrie en kennisinstellingen deelnamen, gegroepeerd in zes panels, één voor elke cluster. Vanuit een internationale trendanalyse zijn deze expertenpanels gestart van om en bij de 160 techno-economische ontwikkelingen en hebben daaruit op basis van een sterkte-zwakte analyse deze 30 prioriteiten geselecteerd voor Vlaanderen.
3. Om de innovatieve slagkracht van Vlaanderen te verhogen benadrukt de Raad dat gelijktijdig en harmonieus moet worden ingespeeld zowel op de prioriteiten (trends) als op de kritische innovatiefactoren (randvoorwaarden). De Raad benadrukt de belangrijke verantwoordelijkheid van de overheid én de sociale partners hierbij.

### VALORISATIE VAN DE PRIORITEITSSTELLING

4. De Raad reikt deze prioriteitsstelling inzake technologie en innovatie aan als referentiekader aan alle stakeholders in Vlaanderen: de overheid, de industrie en de kennisinstellingen. De valorisatie van het referentiekader situeert zich op twee dimensies: naar intensiteit tussen sturen en stuwend en naar betrokkenheid van het beleid van hands-off naar hands-on.



## OVERHEID

5. De Raad stelt voor dit referentiekader in eerste instantie als toetsingskader te gebruiken voor bestaande instrumenten en initiatieven. De Vlaamse Regering heeft de voorbije jaren al heel wat instrumenten opgezet die de hele innovatieketen afdekken, en waarvoor het referentiekader nuttige informatie kan aanleveren:
- Nieuwe aanvragen binnen het beleidskader voor strategische onderzoekscentra (SOC) en competentiepolen zouden kunnen worden getoetst aan dit referentiekader;
  - Het referentiekader kan gebruikt worden bij het opstellen van de beheersovereenkomsten/convenanten van deze nieuwe en bestaande SOC's en competentiepolen. De bestaande SOC's VITO, IMEC, VIB en IBBT, en de competentiepolen VIL, Flanders Food, FLAMAC, FMTC, MIP, Flanders Drive hebben immers een duidelijke link met de zes strategische clusters.
  - De expertgevalideerde prioriteitsstelling kan eveneens een vehikel zijn om het Ronde Tafel concept binnen een strategische cluster verder te concretiseren. Het zal een vernieuwende en baanbrekende impuls zijn met toegevoegde waarde voor het innovatiebeleid in Vlaanderen.
  - Het referentiekader kan tevens als leidraad dienen voor het Vlaams Innovatiebeleidsplan, dat bedoeld is om het innovatiegebeuren te integreren in alle beleidsdomeinen van de Vlaamse Regering, zoals milieu, gezondheidszorg, logistiek, transport, ... De VRWB verwijst hiervoor naar zijn advies 100 bij het Vlaams Innovatiebeleidsplan van 30 maart 2006.
6. Volgens de Raad speelt de overheid ook een belangrijke rol als katalysator om de innovatieve slagkracht van Vlaanderen te verhogen. Daar werd reeds uitgebreid op ingegaan in het VRWB-memorandum van april 2004. Tijdens het proces van prioriteitsstelling werden door de zes expertpanels de volgende vijftien randvoorwaarden geïdentificeerd om de innovatieve slagkracht van Vlaanderen te verhogen, de zogenaamde structurele innovatie. Onderstaande tabel verwijst naar het belang voor innovatie en de actuele positie van Vlaanderen inzake deze vijftien randvoorwaarden.

ACTUELE POSITIE VLAANDEREN	BELANG VOOR INNOVATIE		
	Dual use	W&T communicatie Nieuwe leermethodes R&D settings	Menselijk kapitaal Internationale netwerken
Gemiddeld competitief			
Onvoldoende competitief		Innovatie bij KMO Arbeidsmarkt Loonkost Fiscaliteit Innovatief aanbesteden Bureaucratie	Regelgeving Risicokapitaal Langetermijnvisie onderzoeksfinanciering
Niet Belangrijk	Belangrijk	Zeer Belangrijk	Essentieel

## INDUSTRIE

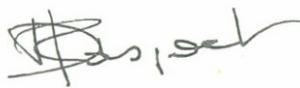
7. Deze expertgevalideerde prioriteitsstelling zal ook voorgelegd worden aan de sectorfederaties voor verdere concretisering binnen hun sector, weliswaar binnen de gedefinieerde prioriteiten. Daardoor zal er een nog breder draagvlak gecreëerd worden.

## KENNISINSTELLINGEN

8. Deze expertgevalideerde prioriteitsstelling is tevens een inspiratiebron voor onderzoek en ontwikkeling aan onderzoeksinstellingen en associaties.

## *BELANG VAN DEZE VERKENNINGSOEFENING BIJ HET INNOVATIEGEBEUREN IN VLAANDEREN*

9. Een kennisintensieve samenleving kan niet zonder periodieke en degelijk onderbouwde reflecties over de ontwikkelingen die zich aandienen in techno-economische domeinen. Ook in Vlaanderen is er dus op macroniveau een behoefte aan dergelijke reflectieoefeningen. Een meer systematische aanpak inzake verkenningstudies zal voor Vlaamse beleidsmakers een kader scheppen dat strategische beleidskeuzes op vlak van technologie en innovatie kan ondersteunen en motiveren. Deze verkenningsoefening is een levendig en dynamisch proces met een groot draagvlak dat mooi aansluit bij Europese initiatieven.
10. De VRWB is er met deze verkenningsoefening in geslaagd grote betrokkenheid van alle actoren te creëren bij het innovatiegebeuren en dus bij de toekomst van Vlaanderen. Expertpanels samengesteld uit een hoog aantal zeer competente en geëngageerde experts uit industrie en kennisinstellingen hebben samen een toekomstvisie leren ontwikkelen en zijn hierbij tot een consensus gekomen. Deze experts hebben verwachtingen naar de toekomst en zijn bereid om samen verder te werken aan het innovatiegebeuren in Vlaanderen.



Danielle Raspoet  
Secretaris



Karel Vinck  
Voorzitter

## **DEEL 2: SYNTHESNOTA**

### **PROCES VAN PRIORITEITSSTELLING INZAKE TECHNOLOGIE EN INNOVATIE IN VLAANDEREN**

Begin 2005 startte de VRWB het onderzoeksproject naar de strategische keuzes inzake technologie en innovatie om welvaart en welzijn voor de toekomst in Vlaanderen te blijven verzekeren. Inzichten in enerzijds de huidige situatie in Vlaanderen voor wat betreft wetenschappelijk onderzoek, technologieontwikkeling, innovatie en economische activiteit en in anderzijds de belangrijke en relevante trends op vlak van onderzoek en innovatie, zoals in kaart gebracht door experts in binnen- en buitenland, hebben toegelaten, mits een breed consultatieproces, om tot een prioriteitsstelling te komen.

Op basis van de matching van de sterkte-zwakke analyse van Vlaanderen met de techno-economische trends geïdentificeerd in een recente Europese verkenningsstudie<sup>1</sup>, heeft het begeleidingscomité volgende zes strategische clusters geselecteerd:

- Cluster 1: Transport – Diensten – Logistiek – Supply chain management  
*Voorzitter: prof. Leo Sleuwaegen*
- Cluster 2: ICT en Diensten voor de Gezondheidszorg  
*Voorzitter: de heer Freddy Librecht*
- Cluster 3: Gezondheidszorg – Voeding - Preventie en behandeling  
*Voorzitter: de heer Staf Van Reet*
- Cluster 4: Nieuwe materialen – (Nanotechnologie) – Verwerkende industrie  
*Voorzitter: prof. Gilbert Declerck*
- Cluster 5: ICT voor socio-economische innovatie  
*Voorzitter: de heer John Dejaeger*
- Cluster 6: Energie en Milieu voor Diensten en Verwerkende industrie  
*Voorzitter: de heer Marc Van Sande*

Per strategische cluster werd een panel van Vlaamse experts samengesteld. Deze experts werden voorgedragen door de leden van het Begeleidingscomité, het Dagelijks Bestuur en de Raadsleden. De samenstelling van de expertpanels wordt verder per strategische cluster weergegeven.

#### **EERSTE SESSIE**

Een eerste sessie van de expertpanels van de zes clusters vond plaats op 20, 26 en 27 april 2006. Het aantal experts per panel varieerde van 12 tot 25. De opkomst van de experts was relatief hoog en de betrokkenheid en actieve deelname was opvallend groot.

Tijdens deze eerste sessie werd het project gesitueerd en werden de resultaten van de sterkte-zwakke analyse voorgesteld. Vervolgens werden per cluster op basis van de resultaten van de Europese verkenningsstudie<sup>1</sup> een aantal potentiële trends geëxpliciteerd die mogelijk ook voor Vlaanderen relevant zijn. Deze trends werden tijdens deze eerste sessie door de experts gevalideerd en vervolledigd.

---

<sup>1</sup>Key Technologies Cluster Approach, Europese Commissie, 2005  
[http://www.cordis.lu/foresight/kte\\_expert\\_group\\_2005.htm](http://www.cordis.lu/foresight/kte_expert_group_2005.htm)

## *DELPHI-VRAGENLIJST*

Vervolgens werd op basis van de inzichten bekomen uit deze eerste sessie van panelgesprekken een delphi-vragenlijst opgesteld met stellingen over de toekomstige evoluties op technologisch en socio-economisch vlak. Deze werd elektronisch aan de experts bezorgd. Delphi is een methode om consensus te verkrijgen omtrent veelal subjectieve thema's. De stellingen zijn geclusterd rond een aantal onderwerpen en dienen op diverse aspecten geëvalueerd te worden. De resultaten van deze Delphi-ronde werden geanalyseerd door het VRWB-projectteam.

## *TWEEDE SESSIE*

De tweede sessies van de zes clusters vond plaats op 5 mei, 9 mei en 12 mei 2006. In deze tweede sessie werden de resultaten van de Delphi-vragenlijst voorgesteld. Deze dienden als eerste aanzet in het proces voor prioriteitsstelling. Er werd op gewezen dat de resultaten van de Delphi niet alleen bepalend zijn voor de verdere keuzes. Ze geven een indicatie en bieden een houvast om in de verdere discussie naar terug te grijpen.

Op het einde van de tweede sessie diende er een consensus bereikt te worden voor de prioriteiten binnen deze strategische cluster.

Volgende criteria worden gehanteerd om tot prioritaire keuzes voor Vlaanderen te komen:

- Welke trend heeft het grootste potentieel om bij te dragen tot duurzame welvaartscreatie in Vlaanderen vertrekkend van een technologische sterkte?
- Welke trend heeft het grootste potentieel om bij te dragen tot duurzame welvaartscreatie in Vlaanderen vertrekkend van een economische sterkte?
- of beide?

Het proces van prioriteitsstelling gebeurde o.l.v. een moderator.

Dr. Martin Hinoul, business development manager, Research and Development K.U.Leuven en prof. Bart Van Looy, Incentim, K.U.Leuven, traden afwisselend op als moderator.

## *RANDVOORWAARDEN – STRUCTURELE INNOVATIE*

Tijdens de eerste sessie van de zes clusters zijn in de gesprekken randvoorwaarden aan bod gekomen om tot innovatieve slagkracht in Vlaanderen te komen, zogenaamde structurele innovatie. Deze randvoorwaarden (over alle clusters heen) werden opgelijst en in de tweede sessie aan de experts voorgelegd ter verdere uitwerking.

## *VRWB-PROJECTTEAM*

Het VRWB-projectteam, samengesteld uit navorser en projectverantwoordelijke dr. Elke Smits en navorsers dr. Elie Ratinckx en dr. Vincent Thoen, heeft de verkenningsoefening inhoudelijk voorbereid en uitgevoerd. Wetenschappelijke ondersteuning werd verleend door prof. Koenraad Debackere, Incentim, K.U.Leuven.

De synthesenota met daarin de prioritaire keuzes werd ter goedkeuring aan de voorzitter van het expertpanel en aan de deelnemende experten voorgelegd.

## BEGELEIDINGSCOMITÉ

Een begeleidingscomité onder leiding van VRWB-voorzitter, ir. Karel Vinck, begeleidt en stuurt het hele project. Het begeleidingscomité volgt de voortgang van het VRWB-onderzoeksproject en waakt erover dat de vooropgestelde doelstellingen zullen worden gehaald. Naast zijn klankbordfunctie bekijkt het begeleidingscomité de onderzoeksresultaten kritisch en stuurt het onderzoek bij waar nodig. Een daadwerkelijke betrokkenheid van dit begeleidingscomité vergroot daarenboven nog het maatschappelijke draagvlak en de politieke acceptatie van dit proces en zijn resultaten.

### Samenstelling van het begeleidingscomité:

Voorzitter:

Karel Vinck, *voorzitter VRWB*

Leden:

Prof. Koenraad Debackere, *Incentim K.U.Leuven*

John Dejaeger, *gedelegeerd bestuurder, BASF*

Martin De Prycker, *gedelegeerd bestuurder, Barco*

Steven De Waele, *raadgever Wetenschap en Innovatie, kabinet viceminister-president Fientje Moerman (vanaf 1 april 2006 ter vervanging van Danielle Raspoet)*

Julien De Wilde, *gewezen chief executive officer, Bekaert*

Elisabeth Monard, *secretaris-generaal FWO-Vlaanderen (tot 31 oktober 2005 secretaris VRWB)*

Prof. Leo Sleuwaegen, *departement Toegepaste Economische Wetenschappen, K.U.Leuven*

Jean Vandemoortele, *chairman Group Executive Committee, Vandemoortele*

Staf Van Reet, *bestuurder, Janssen Pharmaceutica*

Marc Van Sande, *executive vicepresident, Umicore*

Philippe Vlerick, *gedelegeerd bestuurder, BIC-Carpets*

VRWB:

Danielle Raspoet, *secretaris VRWB (vanaf 1 april 2006)*

Elke Smits, *navorser en projectverantwoordelijke VRWB*

Het begeleidingscomité heeft op 20 juni 2006 vergaderd en heeft de prioritaire keuzes binnen de zes strategische domeinen voor Vlaanderen gevalideerd.

RAAD

De Raad heeft op 22 juni 2006 vergaderd en heeft de prioriteitsstelling inzake technologie en innovatie in Vlaanderen goedgekeurd.

## **CATEGORISATIE VAN DE PRIORITAIRE DOMEINEN BINNEN CLUSTER 1: TRANSPORT – DIENSTEN – LOGISTIEK – SUPPLY CHAIN MANAGEMENT**

Algemeen kan men stellen dat de transport- en logistieke industrie, die bijzonder competitief van aard is, zich onder invloed van een ruime waaier van technologieën sterk zal ontwikkelen. Technologische of wetenschappelijke domeinen die ongetwijfeld een bijzonder belangrijke impact zullen hebben op de ontwikkelingen binnen dit domein betreffen onder meer de nanotechnologie, materiaalontwikkeling en ICT. Deze technologische ontwikkelingen vallen samen met een toenemende vraag naar transportmogelijkheden, onder meer onder invloed van de economische groei en de toenemende mondialisering. Daarnaast dienen de transportsystemen van de toekomst te beantwoorden aan de stijgende kwantitatieve noden en aan de wijzigende kwalitatieve vereisten van de gebruikers, onder meer op het vlak van functionaliteit, kwaliteit, veiligheid, betrouwbaarheid, duurzaamheid en milieu-impact. Voor Vlaanderen kunnen het realiseren van een effectief en efficiënt intermodaal verkeersmodel, het verder uitbouwen van het al aanwezige intelligente supply chain management én het ontwikkelen en creëren van intelligente vervoerssystemen duidelijk als prioritaire domeinen voor de komende jaren naar voren geschoven worden. Door bij het nastreven van deze prioriteiten intensiever gebruik te maken van virtuele ontwerp- en virtuele productietechnieken kan Vlaanderen in deze domeinen een vooraanstaande rol innemen.

### **INTERMODAAL VERKEER**

Om de intermodaliteit en interoperabiliteit van de vervoersnetwerken te verhogen is er behoefte aan de introductie van rationele en krachtige beheers- en informatiesystemen en de creatie van innovatieve terminals die toelaten het vervoer door de lucht, over zee en binnenwateren, per spoor en over de weg op geïntegreerde wijze te ontwikkelen. Via het wegwerken van de knelpunten die de interconnectiviteit en interoperabiliteit van infrastructuur, voertuigen, toegangsmodi, betalingswijzen en informatie bemoeilijken zal de transporttijd kunnen worden ingekort. De ontwikkeling van vervoer door de lucht, over zee en binnenwateren, per spoor en over de weg op geïntegreerde, intermodale basis zal tevens toelaten de transportsnelheid en transportfrequentie op te drijven, de betrouwbaarheid voor gebruikers te verhogen en meer flexibiliteit mogelijk te maken.

### **INTELLIGENTE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (MET AANDACHT VOOR EN INTEGRATIE VAN DE GANSE KETEN)**

Een intelligente 'supply chain' organiseren en optimaal beheren vergt samenhangende beslissingen over alle deelprocessen in de supply chain heen – gaande van het productieproces tot en met de logistieke ketenorganisatie. Uiteindelijk moet men streven naar een echt geïntegreerd 'enterprise management' waar over de organisatiegrenzen heen (via netwerken) wordt samengewerkt. Geavanceerde logistieke informatiesystemen, zoals 'enterprise resource planning (ERP)'-oplossingen (a.h.v. forecasting, scheduling, supply network planning), kunnen zorgen voor het synchroniseren van de goederen- en gegevensstromen en uiteindelijk voor het automatiseren, integreren en optimaliseren van bedrijfsprocessen. De input van ICT-innovaties en het permanent zoeken naar én

toepassen van procesinnovaties zijn vitaal voor het optimaliseren van het volledige 'supply chain'-beheer van de onderneming.

De intelligentie van het 'supply chain'-beheer zal onder meer onder invloed van de ontwikkeling en implementatie van de volgende elementen verder toenemen: CRM-pakketten met datamining, collaborative extended supply chain, voice picking, virtual manufacturing, doorgedreven automatisering (robotica), toepassen van lean production of lean manufacturing principes, cost-to-serve, materials requirements planning (MRP), warehouse management system (WMS), transport management system (TMS) en advanced planning & scheduling (APS), mobile resource management, enz.

Het intelligente supply chain management is voor Vlaanderen mogelijk belangrijker dan voor andere regio's omwille van enerzijds de hoge bevolkingsdichtheid in Vlaanderen en anderzijds de aanzienlijke rol die de logistieke sector in Vlaanderen momenteel al speelt. De logistiek in Vlaanderen vervult zo een zeer strategische functie voor de industriële ondernemingen die er gevestigd zijn.

### **INTELLIGENTE VERVOERSSYSTEMEN (FLEXIBELE, AANPASBARE, INNOVATIEVE TRANSPORTNETWERKEN)**

Nieuwe telematicatoepassingen, in de vorm van soft/hardware en ICT-innovaties, zullen de komende decennia een gestage impact hebben op de intelligentie van voertuigen. Door de directe koppeling aan het intelligentieniveau van voertuigen, dient ook de intelligentie van de vervoerssystemen en –netwerken te verhogen door het implementeren van de nieuwste informatica- en ICT-technologieën. Het toepassen van 'Intelligent Transport Systems'-architectuur, de invoering van 'Global Systems for Telematics' (GST), de uitbouw van GPS- en GIS-ondersteuning, het gebruik van digitale informatiesystemen via mobiele en draadloze (inter)netwerken moet resulteren in een intelligentere, flexibelere verkeersinfrastructuur én een efficiënter beheer van de verkeersstromen. Hierdoor kan uiteindelijk de vervoerssnelheid terug toenemen. Gaandeweg verwacht men een vergaande integratie met informatie- en communicatienetwerken die ook zullen toelaten regulerend op te treden. ('Guided Vehicles Navigation', global positioning, ingebouwde (mobiele) ICT-systemen, toepassing van spraaktechnologie en gebruiksvriendelijke (multimodale, 3D) interfaces en displays).

### **VIRTUEEL ONTWERP EN PRODUCTIE (M.B.T. PRODUCTEN, VOERTUIGEN, (BEDRIJFS)PROCESSEN EN -SYSTEMEN)**

Het virtueel ontwerpen en produceren van producten laat toe de maakbaarheid, assembleerbaarheid en vormgeving van voertuigen en producten te analyseren en te optimaliseren zonder dat fysische prototypes dienen te worden gemaakt. Door meer en meer gebruik te maken van geavanceerde systemen zoals simulatie-, meet-, monitoring- en controletechnieken kunnen bedrijven het ontwerp- en ontwikkelingsproces van producten versnellen (cf. de 'enabling technologies' uit Cluster 4 'Nieuwe materialen – Nanotechnologie – Verwerkende industrie'). Deze computergebaseerde design- en simulatietechnieken zijn evenzeer waardevol en bruikbaar in de ontwikkelingsfase van nieuwe transport- en vervoerssystemen en zelfs bij het (her)ontwerpen van de bedrijfsprocessen binnen de ganse 'supply chain'.

Voorbeelden van dergelijke intelligente ontwerptechnieken zijn 'virtual manufacturing', voor het virtueel testen van de maakbaarheid, en 'virtual prototyping', voor het virtueel testen van de product- of systeemeigenschappen (vb. 3D-CAD, Graphical Data Processing). Zo zal het gebruik van 'computer aided design and computer aided manufacturing (CAD/CAM)'-tools bij het ontwerpen en produceren van producten algemeen worden. 'Product lifecycle management (PLM)'-oplossingen zullen toelaten allerhande informatie te integreren zodat de doorlooptijd beperkt, het productieproces gestroomlijnd en de productiekosten verlaagd kunnen worden. Bovendien heeft ook de toenemende graad van automatisering – in casu robotica – een aanzienlijke impact op het productieproces en –organisatie.

Merk op dat de sector van voertuigconstructeurs vandaag een aanzienlijke plaats in de Vlaamse economie inneemt. Om deze sector ook op termijn in Vlaanderen te verankeren is het belangrijk dat een aantal hoogtechnologische, ondersteunende activiteiten (vb. virtual manufacturing) worden ontwikkeld die aan deze bedrijven kunnen worden aangeboden, naast het aanbieden van waardevolle supply chain activiteiten die momenteel reeds door allerlei toeleveranciers aan deze bedrijven worden verzorgd. De bijzonder hoge toegevoegde waarde die deze diensten en activiteiten voor de assemblagebedrijven opleveren zal ertoe bijdragen dat zij hun bedrijfsactiviteiten in Vlaanderen ook op langere termijn zullen voortzetten.

## **SPECIFIEKE AANDACHTSPUNTEN**

Binnen deze cluster werden volgende, meer specifieke aandachtspunten geformuleerd:

- Momenteel is heel wat know-how en expertise m.b.t. logistieke en supply chain managementactiviteiten in Vlaanderen aanwezig. Het is van cruciaal belang dat dit ook in de toekomst gegarandeerd kan worden. Een belangrijke opdracht voor alle partijen zit daarom vervat in het zorgen voor aangepaste opleidingsprogramma's en opleidingsinitiatieven zodat de nieuwste technologieën ook effectief kunnen worden toegepast door correct gevormde mensen (vb. chauffeurs, kaderleden, IT-mensen).
- De logistieke en transportsector zijn bijzonder competitief en dit op Europees en zelfs op wereldvlak. Het is dan ook van belang een aantal strategische voordelen te ontwikkelen en/of te behouden ten opzichte van andere landen en regio's om ook op lange termijn als Vlaanderen een sterke logistieke speler te blijven. Bovendien moeten we proberen het snelst in te spelen op de ruimere Europese trends en ontwikkelingen.
- De competitieve slagkracht van de logistieke en transportindustrie wordt bijzonder sterk beïnvloed door de loonkosten van de werknemers in deze sectoren, die trouwens vaak laag geschoold zijn. Op dit vlak scoort Vlaanderen bijzonder slecht gegeven de hoge loonkosten van de werknemers in de sector.
- Vlaamse bedrijven en kennisinstellingen kunnen alleen maar het verschil maken, competitiever blijven dan de andere spelers door het slimmer zijn, door het intelligenter opzetten van vernieuwende concepten en door sneller te handelen dan de anderen (los van het gebruik van de nieuwe technologieën). De overheid kan hier een belangrijke rol spelen als katalysator.
- Bovendien is het zo dat de kleine KMO's momenteel te weinig bezig zijn met het implementeren van de innoverende concepten en technologieën, onder meer door een gebrek aan middelen maar ook door een gebrek aan kennis van en inzicht in de opportuniteiten. De overheid kan wat doen aan de bewustwording binnen de KMO's zodat ze sneller de vernieuwende tendensen oppikken, zoniet zijn deze kleinere logistieke bedrijven op termijn bedreigt. Het eerder geringe leervermogen en de relatief beperkte absorptiecapaciteit van de KMO's wat betreft de nieuw(st)e technologische ontwikkelingen dient bijgevolg een belangrijk aandachtspunt te zijn voor zowel de betrokken ondernemingen zelf, als voor de overheid en de kennisinstellingen.

## **SAMENSTELLING EXPERTPANEL CLUSTER 1 'TRANSPORT – LOGISTIEK – DIENSTEN – SUPPLY CHAIN MANAGEMENT'**

### **Voorzitter**

Prof. Leo Sleuwaegen, *Dept. Toegepaste Econ. Wet., K.U.Leuven*

### **Experten**

Eddy Bruyninckx, *CEO, Antwerp Port Authority*

Prof. Luc Chalmet, *Dept. Beleidsinformatica, Universiteit Antwerpen*

Dirk De Keukeleere, *Hoofd Energietechnologie, VITO*

André De Vleeschouwer, *Program manager, IBBT*

Prof. Ben Immers, *Dept. Burgerlijke Bouwkunde, K.U.Leuven*

Prof. Marc Lambrecht, *Fac. ETEW, K.U.Leuven*

Prof. Cathy Macharis, *MOSI, Vrije Universiteit Brussel*

Jozef Maes, *Senior vicepresident Marketing & Sales, Asco Industries*

Herman Maes, *Directeur INVOMECE, IMEC*

Ivo Marechal, *Algemeen directeur, Groep H. Essers*

Angela Neu-Meij, *Directeur Logistics-SCM-Purchasing, BASF*

Vital Schreurs, *CEO, GIM-Geographic Information Management*

Erik Van Celst, *Algemeen directeur, Technum*

Hendrik Van Dessel, *Zaakvoerder, Applied Logistics NV.*

Prof. Joeri Van Mierlo, *EETEC, Vrije Universiteit Brussel*

Luc Vandenbroucke, *President, Barco View*

Jan Vandenhout, *Managing Director, ORTEC*

Yvan Verbakel, *COO, Bam NV.*

Prof. Ann Vereecke, *Supply Chain Management, Vlerick Leuven Gent Management School*

Bart Verhaeghe, *Voorzitter en CEO, Eurinpro Group*

Prof. Willy Winkelmans, *Dept. Transport en Ruimtelijke Economie, Universiteit Antwerpen*

### **Moderator**

Martin Hinoul, *Business Development Manager, K.U.Leuven R&D*

### **VRWB**

Danielle Raspoet, *secretaris*

Elke Smits, *navorser en projectverantwoordelijke*

Vincent Thoen, *navorser, verslag*

## **CATEGORISATIE VAN DE PRIORITAIRE DOMEINEN BINNEN CLUSTER 2: ICT EN DIENSTEN VOOR DE GEZONDHEIDSZORG**

In deze cluster staat de integratie van de informatie- en communicatietechnologie in de gezondheidszorg centraal om enerzijds de kwaliteit te verbeteren en anderzijds kostenefficiënter te werken. De laatste jaren zetten 'e-health' of 'e-gezondheids'-toepassingen zich meer en meer door. De omschakeling van het geschreven medisch dossier naar een elektronisch medisch dossier wordt hierin beklemtoond. Verder staan de geïntegreerde zorgtrajecten – ondersteund door een geïntegreerd en geautomatiseerd informatiesysteem - centraal om patiëntgericht te werken én doelmatiger gebruik te maken van middelen.

Door de toenemende vergrijzing wordt ook een toename aan nieuwe diensten in de zorgsector verwacht; dergelijke diensten worden mogelijk door het oordeelkundig ontwikkelen en gebruiken van ICT-platformen. Innovaties op vlak van thuiszorg bevorderen het langer zelfstandig thuis wonen en kunnen op die manier kostenstijgingen in de gezondheidszorg beperken.

De digitalisering van de medische beeldvorming en verwerking is een feit. De computerondersteunde diagnose is sterk in opkomst om de veelheid aan medische beelden te analyseren. Moleculaire en functionele beeldvorming is veelbelovend voor de toekomst.

Multidisciplinariteit en integratie van kennis vanuit verschillende informatiebronnen en domeinen is belangrijk: een goede balans is nodig tussen verdiepend onderzoek in specialisatiedomeinen enerzijds en in interdisciplinair onderzoek anderzijds. Meer specifiek is de integratie tussen ICT en biotechnologie, ICT en chemie en ICT en neurowetenschappen van bijzonder belang. Deze convergentie van hoog gespecialiseerde wetenschap biedt een hoog groeipotentieel en kansen op de ontwikkeling van nieuwe applicaties.

### **E-HEALTH MET KLEMTUON OP HET ELEKTRONISCH MEDISCH DOSSIER EN DE INTEGRATIE VAN DE VERSCHILLENDE ZORGINFORMATIESYSTEMEN**

Binnen de gezondheidszorg zit de informatie- en communicatietechnologie (ICT) in een stroomversnelling, vooral in het kader van uitwisseling, beheer en vergaring van gegevens en informatie. 'E-health' of 'e-gezondheids'-toepassingen zijn een bredere definitie van ICT-gedreven dienstverlening die de gezondheidszorg zal transformeren. Binnen 'e-health' wordt de klemtoon gelegd op het elektronisch medisch dossier en de integratie van de verschillende zorginformatiesystemen.

#### ELEKTRONISCH MEDISCH DOSSIER

De omschakeling van het geschreven medisch dossier naar een elektronisch medisch dossier staat hier centraal. Het medisch dossier wordt gedefinieerd als een, door de huisarts beheerde, functionele en selectieve verzameling van relevante administratieve, sociale, psychische en medische gegevens van een patiënt. Het medisch dossier kan gebruikt worden voor een optimale curatieve en preventieve gezondheidszorg voor deze patiënt. Een elektronisch medisch dossier bezit een waaier van functionele mogelijkheden om de kwaliteit van de dagelijkse zorgverlening te ondersteunen. Naast een geheugenondersteunende functie laat het ook toe informatie te raadplegen en te toetsen.

Daarnaast voorziet het in de integratie, continuïteit, overzichtelijkheid en de wederzijdse beschikbaarheid van gegevens voor artsen en ziekenhuizen. Het gebruik van een elektronisch medisch dossier geeft de arts in dit opzicht ook meer mogelijkheden: medicatiebeheer en -bewaking, planning van preventieve activiteiten zowel op individueel als op populatieniveau, signaleringsfunctie en snelle ontsluiting van ingevoerde gegevens.

#### INTEGRATIE VAN DE VERSCHILLENDE ZORGINFORMATIESYSTEMEN

De integratie van ICT in de gezondheidszorg staat centraal om enerzijds de kwaliteit van de dienstverlening te verbeteren en anderzijds kostefficiënter te werken. De economische return kan gigantisch zijn en gezien de toenemende vergrijzing betreft het een groeimarkt. De informatie-uitwisseling tussen patiënt en hulpverlener en tussen hulpverleners onderling gebeurt via de digitale snelweg. Geïntegreerde zorgtrajecten – ondersteund door een geïntegreerd en geautomatiseerd informatiesysteem - laten toe patiëntgericht te werken én doelmatiger gebruik te maken van middelen. Een veelheid van medische informatie (data, tekst, beeld, geluid, berichten, documenten) kan vanuit een geïntegreerd systeem aangemaakt, beheerd en gedistribueerd worden zowel binnen de zorgorganisatie (intranet) als buiten de organisatie (extranet). Dit vereist een standaardisatie van de elektronische uitwisseling binnen en buiten de zorginstellingen.

Het streven naar een optimale kwaliteit en de beste zorg voor de patiënt dient in het algemeen prioritair gesteld te worden. Het aspect privacy en beveiliging is bijzonder belangrijk in dit verband en kan een beperkende factor zijn. Om deze nieuwe toepassingen versneld ingang te doen vinden is er evenzeer nood aan onderzoek op het vlak van regelgeving.

#### **INNOVATIEVE ZORGDIENSTEN EN PRODUCTEN OP VLAK VAN (THUIS)ZORG**

Door de toenemende vergrijzing zal het aantal ziektegevallen aanzienlijk toenemen. Door een toenemend aantal chronische aandoeningen zoals diabetes, gewrichtsaandoeningen, Alzheimer, Parkinson ... zal er een verdere verschuiving van genezing naar verzorging plaatsvinden. Hierdoor wordt een toename aan (nieuwe) diensten in de zorgsector verwacht die mogelijk worden gemaakt door het oordeelkundig ontwikkelen en gebruiken van ICT-platformen. Innovaties op vlak van thuiszorg zoals het creëren van intelligente omgevingen, beveiliging, domotica, aangepast wonen, intelligente en aanvaardbare robots, personalalarmering, gepersonaliseerd gezondheidsadvies en andere gemakdiensten, bevorderen het langer zelfstandig thuis wonen en kunnen op die manier de kostenstijgingen in de gezondheidszorg beperken. Bovendien zal het in de toekomst niet alleen om meer zorg gaan, maar ook om kwalitatief goede zorg, met name zorg die effectief, veilig en toegankelijk is voor iedereen. De drempel voor innovatie op vlak van (thuis)zorg is niet zozeer technologisch van aard, maar ligt eerder bij de acceptatiegraad van de gebruikers.

#### **MEDISCHE BEELDVORMING -EN VERWERKING**

Verschillende medische beeldvormingstechnieken zijn sterk in ontwikkeling onder invloed van de groeiende mogelijkheden op het gebied van ICT. De eerstkomende jaren zullen dan ook vooral gekenmerkt worden door het massaal overstappen naar digitale beeldvorming en -verwerking.

## COMPUTERONDERSTEUNDE READING, DIAGNOSE EN THERAPIE

De stroom van diagnostische beelden is overweldigend en het vraagt kostbare tijd om deze beelden allemaal minutieus te bestuderen. Er is de driedimensionale beeldvorming die een betere omschrijving van een benodigde bestraling mogelijk maakt en de 'real-time' beeldvorming (diagnostiek en behandeling tegelijkertijd) ter ondersteuning van minimaal invasieve ingrepen. Daarnaast neemt de productie van diagnostische beelden toe door de introductie van screeningsprogramma's voor veel voorkomende kankertypen. Computerondersteunde reading, diagnose en therapie is sterk in opkomst.

## MOLECULAIRE EN FUNCTIONELE BEELDVORMING

Door de baanbrekende mogelijkheden van de moderne moleculaire biochemie kunnen heel specifieke contrastmiddelen worden gemaakt, die bij zeer geringe concentraties processen zichtbaar kunnen maken die voorheen ontoegankelijk waren. Oorspronkelijk voorbehouden aan radioactieve tracers komt nu een nieuwe generatie van functioneel bindende moleculen in zicht die als tracer kunnen dienen. De combinatie van deze nieuwe contrastmiddelen met geoptimaliseerde beeldvorming is veelbelovend om ziekten zoals kanker in een zeer vroeg stadium op te sporen a.h.v. specifieke moleculaire 'verklikkers' in het lichaam. Hiermee wordt integratie van anatomische en functionele scans een realiteit waarbij moleculaire chemie en beeldvorming samen gebracht worden. Moleculaire beeldvorming houdt dan ook de belofte in om lokalisering, diagnose én behandeling te koppelen. Moleculaire diagnostiek en therapie gebaseerd op iemands individuele genetische en actuele conditie is in de toekomst te voorzien.

De grote uitdaging in de medische beeldvorming, in het bijzonder de beeldvorming van de hersenen, zal de validatie van gegevens zijn, alsook de combinatie en integratie van de verscheidene informatiebronnen. Door een toenemende multidisciplinariteit zijn ontwikkelingen in diverse domeinen van de neurowetenschappen, klinische wetenschappen, biowetenschappen en statistische analyse noodzakelijk.

## **MULTIDISCIPLINARITEIT: INFORMATICA TEN DIENSTE VAN DE BIOTECHNOLOGIE, CHEMIE EN NEUROWETENSCHAPPEN (BIOINFORMATICA – CHEMOINFORMATICA – NEUROINFORMATICA)**

Multidisciplinariteit en integratie van kennis vanuit verschillende informatiebronnen en domeinen is belangrijk: een goede balans is nodig tussen verdiepend onderzoek in specialisatiedomeinen enerzijds en interdisciplinair onderzoek anderzijds. Meer specifiek is de integratie tussen ICT en biotechnologie, ICT en chemie en ICT en neurowetenschappen van bijzonder belang. Deze convergentie van hoog gespecialiseerde wetenschap biedt een hoog groeipotentieel en kansen op de ontwikkeling van nieuwe applicaties. Een toename in multidisciplinair onderzoek stelt echter hoge eisen aan nieuwe onderwijsprogramma's die de juiste specialisatie-interdisciplinariteit balans kunnen hanteren over alle relevante disciplines en domeinen heen.

## GROOTSCHALIGE GEGEVENSVERZAMELING EN SYSTEEMBIOLOGIE

Voor de integratie van biologische gegevens en processen ligt de nadruk op grootschalige gegevensverzameling en systeembioologie:

-grootschalige gegevensverzameling: gebruik van 'high-throughput'-technologieën voor het genereren van gegevens om de functie van genen en genproducten en hun interacties in complexe netwerken op te helderen (genomica, proteomica, ...)

-systeembio: multidisciplinair onderzoek waarin een breed scala aan biologische gegevens zal worden geïntegreerd en dat systeembenaderingen zal ontwikkelen en toepassen voor het begrijpen en modelleren van biologische processen.

#### BIOINFORMATICA

In de 21ste eeuw zal de geneeskunde een heel nieuwe dimensie krijgen door de convergentie op het gebied van ICT en biotechnologie. De geleidelijke versmelting van beide disciplines zal belangrijke innovatieve ontwikkelingen met zich meebrengen. Belangrijke vooruitgang wordt dan ook verwacht in de bioinformatica (in combinatie met 'functional genomics') waardoor het begrip van gen- en eiwitfuncties de volgende vijf of tien jaar zal toenemen. Verdere ontwikkelingen van biologische algoritmes zullen toelaten nieuwe eiwitfuncties te ontdekken vanuit DNA- en eiwitdatabanken. Methoden om informatie uit DNA-patronen te decoderen zullen beschikbaar zijn voor het hele genoom. Er wordt ook verwacht dat snelle en goedkope methoden voor DNA sequencing zullen gebruikt worden om het hele genoom te analyseren met inbegrip van single nucleotide polymorphisms (SNPs) voor de ontwikkeling van individuele therapieconcepten. In essentie wordt er verondersteld dat bioinformatica cruciaal belangrijk wordt in het gebruik van grote hoeveelheden data afkomstig van proteomics en functional genomics. Naast 'computing power' is analyse/modellering (wiskundige en statistische kennis) die nauw aansluit bij de domeinkennis in de biotechnologie ook een belangrijk aandachtspunt.

#### RATIONELE ONTWIKKELING VAN MEDICIJNEN OP BASIS VAN IN SILICO TECHNIEKEN (CHEMOINFORMATICA)

Rationele ontwikkeling van medicijnen op basis van in silico technieken is een nieuwe manier om medicijnen te ontwikkelen met behulp van computerprogramma's. Doordat er virtueel processen worden gesimuleerd en kandidaat-medicijnen worden geselecteerd, kan men sneller tot een resultaat komen. Ook de affiniteit van de chemische compound met het biologische doeleiwit en toxicologische profiel kan in silico gescreend worden. In silico technieken in de chemie en biotechnologie zorgen voor een belangrijke versnelling van het proces en leveren een waardevolle bijdrage aan ondermeer medicijnontwikkeling. Deze technieken worden ingezet aan het begin van het ontwikkelingstraject: hoe sneller men goede kandidaat-medicijnen (compounds) selecteert uit de data, hoe efficiënter de doorontwikkeling van deze compounds kan geschieden. Deze virtuele screening procedure is tijd- en kostenbesparend in het geneesmiddelenonderzoek.

#### NEUROINFORMATICA ZAL IN TOENEMENDE MATE EEN ONMISBARE ROL SPELEN IN DE VERDERE ONTWIKKELING VAN DE NEUROWETENSCHAPPEN

De hersenen zijn van een ongeëvenaarde complexiteit, op al haar niveaus van biologische organisatie, van het moleculaire tot het gedragsniveau. Functies zijn gekoppeld aan dynamische processen, die zich al snel kunnen onttrekken aan het wetenschappelijk begrip. Door de complexiteit van haar studieobject hebben de neurowetenschappen een punt bereikt waarin methoden vanuit de informatica en computerwetenschappen essentieel worden voor haar verdere ontwikkeling. Neurowetenschappelijke data zijn inderdaad van een grote verscheidenheid, afkomstig van verschillende niveaus (biologische, chemische, fysische, klinische en gedrag) en processen (in ruimte en tijd, van statisch en dynamisch karakter).

## **SPECIFIEKE AANDACHTSPUNTEN**

Binnen deze cluster werden volgende, meer specifieke aandachtspunten geformuleerd:

- Gezondheidszorg is een federale materie waardoor de Vlaamse overheid enkel aanbevelingen kan formuleren.
- Administratie vormt een belangrijk deel van de totale kost in de gezondheidszorg en informatisering kan hier voor een belangrijke economische return zorgen.
- Expansie van ICT in de gezondheidszorg is niet zozeer verbonden aan technologische en economische beperkingen maar wel aan klassieke opvattingen omtrent investeringsapproach en –filosofie van instellingen. Het anders werken is de grootste revolutie. Belemmeringen zijn gebrek aan realistische privacy, veiligheidseisen bij elektronische medische communicatie, geen economische incentive (de adviesverlenende arts heeft alleen kosten, geen inkomsten), te weinig clinici betrokken bij het bepalen van het toepassingsgebied.
- Belemmerende regelgeving: de gezondheidszorg is de meest registrerende sector en regelgeving maakt veel onmogelijk.
- Diepgaande kennis van cognitieve neurowetenschappen is essentieel:  
Men hoopt dat robots niet alleen intelligent zijn, maar ook aanvaardbaar zijn voor de ouderen en patiënten doordat ze afgestemd zijn op de cognitieve stijl van de persoon. Om deze technologische ommezwaai te kunnen maken is een diepgaande kennis nodig over hoe mensen met computers in interactie treden. Ontwikkelingen in het domein van de cognitieve wetenschappen zullen in deze context belangrijk zijn. In de opleidingen van informatici moet daarom ook de nodige aandacht aan de interactie/interface tussen de gebruiker en ICT dienst besteed worden.

## **SAMENSTELLING EXPERTPANEL CLUSTER 2 'ICT EN DIENSTEN IN DE GEZONDHEIDSZORG'**

### **Voorzitter**

Freddy Librecht, *Gewezen manager – Techn. Scouting in healthcare, Agfa-Gevaert*

### **Experten**

Prof. Eric Achten, *Vakgroep Radiologie, UZ Gent*

Wim De Waele, *Algemeen directeur, IBBT*

Luc Desimpelaere, *Manager New Technologies, Barco*

Bert Gijssels, *Manager Human++, IMEC*

Luc Meert, *Cross Entity Healthcare, Siemens Medical*

Prof. Marc Nyssen, *BISI, Vrije Universiteit Brussel*

Prof. Guy Orban, *Dept. Neurowetenschappen, K.U.Leuven*

Prof. Stefaan Peeters, *Dept. Fysica, Universiteit Antwerpen*

Koen Schoofs, *Manager Productontwikkeling, Partezis*

Filip Schutyser, *CEO, Medicim*

Prof. Johan Suykens, *ESAT-SISTA, K.U.Leuven*

Prof. Bart Van den Bosch, *Directeur Informatica, UZ Leuven*

Paul Van Droogenbroeck, *Academic Relations Executive, IBM België*

Prof. Dirk Van Dyck, *Vicerector Onderzoek, Universiteit Antwerpen*

Prof. dr. Bart Van Gheluwe, *CEBES – Labo Biomechanica, Vrije Universiteit Brussel*

Ludo Verhoeven, *CEO & President, Agfa-Gevaert*

Prof. Arthur Vleugels, *Directeur Centrum voor Ziekenhuis- en verplegingswetenschappen, K.U.Leuven*

### **Moderator**

Martin Hinoul, *Business Development Manager, R&D K.U.Leuven*

### **VRWB**

Danielle Raspoet, *secretaris*

Elke Smits, *navorser en projectverantwoordelijke, verslag*

Vincent Thoen, *navorser*

## **CATEGORISATIE VAN DE PRIORITAIRE DOMEINEN BINNEN CLUSTER 3: GEZONDHEIDSZORG – VOEDING - PREVENTIE EN BEHANDELING**

In deze cluster is er een opsplitsing gemaakt naar categorisatie van prioritaire domeinen in enerzijds 'Gezondheidszorg: Preventie en behandeling' en anderzijds in 'Landbouw en Voeding'.

### **GEZONDHEIDSZORG: PREVENTIE EN BEHANDELING**

#### **MOLECULAIRE DIAGNOSTIEK EN BIOMERKERS**

Moleculair biologische technieken in de diagnostiek worden steeds belangrijker. De **moleculaire diagnostiek** richt zich op het karakteriseren van het DNA en RNA profiel, epigenetische factoren (bv. DNA methylering) en proteïne markeringen (expressieniveau, post-translationale modificatie ...) van de patiënt. In toenemende mate zal op basis van het (epi)genetische profiel kunnen worden vastgesteld wie aanleg heeft voor welke ziekten en aandoeningen (voorspellende genetische testen) en hoe het beloop van een ziekte zal zijn. De moleculaire diagnostiek is op veel terreinen toepasbaar zoals de klinische chemie, pathologie, microbiologie, klinische genetica, hematologie, immunologie, farmacogenetica en oncologie.

In de moleculaire diagnostiek wordt gebruik gemaakt van verschillende technieken (DNA-chip en micro-array technologie). De keuze voor een bepaalde methode is sterk afhankelijk van de vraagstelling en het te onderzoeken klinische materiaal. Moleculaire diagnostiek kan o.a. gebruikt worden voor de detectie en predictie van erfelijke ziekten. Zulke pathologieën zijn ofwel het resultaat van chromosomale abnormaliteiten, die microscopisch gevisualiseerd kunnen worden, ofwel het resultaat van mutaties in het DNA. Moleculaire diagnostiek kan ook gebruikt worden voor risicoprofilering van multifactorziekten welke het resultaat zijn van een complexe interactie tussen genetische voorbeschiktheid en omgevingsfactoren.

**Biomerkers** opereren op het grensvlak van diagnostiek en therapeutica. De biomerkers kunnen ingezet worden voor de ontwikkeling van geneesmiddelen waardoor het ontwikkelingsproces zo een stuk goedkoper en effectiever wordt gemaakt. Met de biomerkers zal men ook ziektes op een vroeger tijdstip kunnen opsporen en bij patiënten kunnen nagaan of een specifiek geneesmiddel wel zal aanslaan. Een aantal geneesmiddelen werken immers slechts effectief bij een beperkte groep patiënten. De ontwikkeling van een nieuw geneesmiddel kost vandaag gemiddeld 800 miljoen euro en duurt ongeveer twaalf jaar. Tijdens de tijdovende en dure klinische studies test men o.a. de veiligheid en efficiëntie van een potentieel geneesmiddel. In een aantal gevallen tonen die studies dan aan dat het potentieel geneesmiddel niet, of slechts op een klein aantal patiënten, echt werkzaam is. Er bestaat momenteel niets waarmee men tijdens de ontwikkeling kan meten of een kandidaat geneesmiddel wel effectief is. Biomerkers kunnen dit hiaat opvullen en zo de ontwikkelingskosten en –tijd gevoelig drukken. Deze biomerkers zullen ook toelaten therapieën doelgericht toe te passen specifiek bij die patiënten waarbij het potentieel geneesmiddel aanslaat. In de oncologie bijvoorbeeld helpt het merendeel van de geneesmiddelen slechts een beperkt aantal patiënten. Met biomerkers kan men voor patiënten de gepaste therapie selecteren. Zo komen we langzamerhand bij patiëntspecifieke geneeskunde. De biomerkers zullen ook toelaten om levensbedreigende

ziektes zoals kanker vroeger op te sporen. De impact van biomerkers voor de patiënt, en onrechtstreeks voor het sociaal zekerheidssysteem, zal erg groot zijn.

### **PREVENTIEVE EN THERAPEUTISCHE VACCINS**

De grote vooruitgang op het gebied van de biotechnologie in combinatie met de toenemende kennis van infectieziekten en immunologie speelt een belangrijke rol bij de ontwikkeling van nieuwe vaccins. De zoektocht naar nieuwe vaccins richt zich op varianten die veiliger en effectiever zijn en de nadelen van bestaande vaccins niet kennen. Vanzelfsprekend zoekt men ook vaccins voor ziekten waartegen nu nog geen inentingen bestaan. Tegen 2015 zullen wereldwijd 80 nieuwe preventieve vaccins op de markt zijn. De komende generatie vaccins zal waarschijnlijk veelal uit subunit-vaccins bestaan. Deze zijn gebaseerd op fragmenten van een virus of bacterie. Bovendien wordt gewerkt aan verschillende nieuwe toedieningsroutes voor vaccins (neusspray en pleisters op de huid) en aan meer combinatievaccins.

Biotechnologische technieken kunnen helpen met de productie van verzwakte bacterie- of virusstammen. Bovendien ondervangen biotechnologische technieken veel van de problemen die met andere productiemethoden voor vaccins ondervonden worden. Bijvoorbeeld, uit humaan bloed bereide vaccins kunnen virussen of prionen bevatten en op kippen-eiwit gekweekte vaccins kunnen leiden tot overgevoeligheidsreacties bij patiënten. Investerings in biotechnologische productieplatformen voor efficiënte vaccinproductie zullen het vaccinlandschap aanzienlijk veranderen. Voor de ontwikkeling van pandemische griepvaccins is dit onderzoek dringend nodig. Deze technologie zal ook nuttig zijn voor andere vaccinontwikkelingen.

Vaccins tegen virussen die tot kanker kunnen leiden, zoals het humane papillomavirus dat baarmoederhalskanker kan veroorzaken, zouden het aantal kankergevallen fors doen verminderen. Het prototype vaccin tegen baarmoederhalskanker komt nog eind dit jaar in Europa op de markt. Dit zal deuren openzetten voor tal van andere anti-kanker vaccins. Wel dient er een onderscheid gemaakt te worden tussen preventieve kanker vaccins en therapeutische kanker vaccins, waar momenteel een aantal prototypen worden ontwikkeld (long, borst, huidkanker).

### **CEL THERAPIE**

Biotechnologische technieken worden steeds vaker toegepast voor therapeutische doeleinden. Celtherapie is daarbij in volle ontwikkeling. Celtherapie is een techniek waarbij levende cellen bij een patiënt worden geïmplanteerd voor de productie van natuurlijke stoffen die de patiënt eerst niet kon aanmaken. Hierbij is te denken aan:

- Het kweken van embryonale stamcellen: Embryonale stamcellen zijn pluripotent wat betekent dat ze kunnen differentiëren naar elk gespecialiseerd celtype. Stamcelonderzoek dient gezien te worden in internationale samenwerkingsprogramma's die zorgen voor de nodige complementaire expertise voor translatie naar toepassingen. Voorbeelden van mogelijke toepassingen zijn pancreascellen voor de behandeling van diabetes mellitus.
- Tissue engineering: Er wordt grote vooruitgang verwacht in de cultivatie van gedifferentieerde cellen in het kader van tissue engineering. In een tijdsperiode van tien tot vijftien jaar tijd zal het mogelijk zijn levende en delende cellen van een

patiënt op artificieel geproduceerde biomaterialen te laten groeien. Dit kan zowel met autoloog (van de patiënt afkomstig) als met allogeen (van een donor) materiaal worden gedaan. Tissue engineering zal een belangrijk alternatief worden voor transplantatie of artificiële implantaten. Om tot een succesvol tissue engineering product te komen is de opschaling van labo-schaal naar een klinisch bruikbaar product een belangrijke uitdaging voor de toekomst.

- Xenotransplantatie: Hierbij worden dieren als orgaandonor gebruikt. De basisgedachte hierachter is niet nieuw, zo worden al vele jaren hartkleppen van varkens gebruikt ter vervanging van defecte humane hartkleppen. Om afstotingsreacties te voorkomen is genetische modificatie van deze dieren noodzakelijk. Xenotransplantatie is een techniek die nog in ontwikkeling is.
- Regeneratieve geneeskunde: Deze tak van de geneeskunde heeft tot doel bepaalde ziekten te behandelen, die gekenmerkt worden door onherstelbare weefselschade.

### ***MOLECULAIR BIOLOGISCH ONDERZOEK VOOR GERICHTE DIAGNOSE EN THERAPIE***

De volgende tien jaar zal de kennis van de moleculaire mechanismen aan de basis van specifieke aandoeningen enorm gaan ontwikkelen, bijvoorbeeld onderzoek naar kanker, ontstekingsziekten (zoals Crohn, multiple sclerose ...) en hersenziekten (zoals Alzheimer, Parkinson, dementie, depressie ...). De ontrafeling van deze moleculaire mechanismen zal leiden tot een steeds vroegere en nauwkeurige diagnosestelling en een gerichte therapie.

Toenemende kennis van het menselijk genoom zal ook informatie leveren over de individuele verschillen in de metabole omzetting van medicijnen. De grootste variatie in het effect van medicijnen is het (epi)genetisch profiel van de patiënt (cf. pharmacogenomics).

Een combinatie van goed opgeleide mensen en hoogwaardige faciliteiten is essentieel om de onderzoeksinfrastructuur in Vlaanderen sterk competitief te houden.

### ***TRANSLATIONELE GENEESKUNDE***

Wetenschappelijk onderzoek is en blijft de bron van voortdurende vooruitgang bij de behandeling van specifieke aandoeningen. Vooral onderzoek op het grensvlak van laboratorium en kliniek, het zogenaamde 'translationele onderzoek', is van groot belang voor verdere verbeteringen in de behandelingsresultaten. Dit onderzoek vindt vaak plaats terwijl de patiënt behandeld wordt in de kliniek.

Dit type onderzoek vereist een nauwe dagelijkse samenwerking tussen laboratoriumonderzoekers en klinici en tussen onderzoekers met uiteenlopende interessegebieden onderling. Resultaten van fundamenteel en basiswetenschappelijk onderzoek kunnen op die manier snel in de klinische praktijk worden gebracht ten dienste van de patiënt.

Elke multidisciplinaire aanpak met toepassingen in de gezondheidszorg dient aangemoedigd te worden o.w.v. het enorme potentieel. In Vlaanderen is er een grote dichtheid aan klinieken en kenniscentra die men op een niveau van interdisciplinaire

benadering kan samenbrengen. Het translationeel onderzoek waarbij het basisonderzoek convergeert met de klinische praktijk staat hierin centraal.

### ***INTERDISCIPLINARITEIT MET TOEPASSINGEN IN DE GEZONDHEIDSZORG***

Het moderne onderzoek in de levenswetenschappen kenmerkt zich door een toenemende omvang en complexiteit. Interdisciplinariteit zal het sleutelwoord zijn in de komende 10 jaar. Een toenemende convergentie van ten minste vier grote technologische en wetenschappelijke disciplines, met name nanotechnologie, biotechnologie, informatietechnologie en cognitieve wetenschappen, wordt verwacht met tal van toepassingsmogelijkheden in de gezondheidszorg. Elk van deze disciplines draagt op zich reeds een hoog potentieel in zich, maar gecombineerd zijn ze een krachtige bron voor innovatie. Deze convergentie van hoog gespecialiseerde wetenschap biedt een groeipotentieel en kansen op de ontwikkeling van nieuwe applicaties in de gezondheidszorg. Belangrijk daarbij is deze ontluikende domeinen op het grensvlak van bestaande disciplines aan te moedigen en in te schakelen in belangrijke pathologieën.

Een toename in multidisciplinair onderzoek stelt echter hoge eisen aan nieuwe onderwijs- en onderzoeksprogramma's die de juiste specialisatie-interdisciplinariteit balans kunnen hanteren over alle relevante disciplines en domeinen heen. Het is dan ook belangrijk dat initiatieven genomen worden om inspanningen te bundelen op vlak van opleiding en onderzoek.

### **GROOTSCHALIGE GEGEENSVERZAMELING EN SYSTEEMBIOLOGIE**

Voor de integratie van biologische gegevens en processen ligt de nadruk op grootschalige gegevensverzameling en systeembioologie:

- grootschalige gegevensverzameling: gebruik van 'high-throughput'-technologieën voor het genereren van gegevens om de functie van genen en genproducten en hun interacties in complexe netwerken op te helderen (genomica, proteomica, ...)
- systeembioologie: multidisciplinair onderzoek waarin een breed scala aan biologische gegevens zal worden geïntegreerd en dat systeembenaderingen zal ontwikkelen en toepassen voor het begrijpen en modelleren van biologische processen.

-

### **BIOMEDISCHE ENGINEERING**

Het ganse domein van de biomedische engineering speelt een essentiële rol in de concrete implementatie van nieuwe behandelingen. Het belang van technologieontwikkeling, dat typisch behoort tot het domein van de biomedische engineering en dat essentieel is voor de opschaling van laboschaal naar klinische schaal, mag niet onderschat worden. Dit vereist een substantiële onderzoeksinspanning en houdt in dat technologieën ontwikkeld moeten worden die toelaten om op reproduceerbare, gecontroleerde en grootschalige manier biomedische engineering producten aan te maken.

## LANDBOUW EN VOEDING

### **RELATIE TUSSEN VOEDING EN GEZONDHEID**

Interdisciplinair onderzoek m.b.t. voedingswetenschappen en medische wetenschappen zal leiden tot een dieper inzicht in de relatie tussen voeding en gezondheid. Inzicht in voedingsfactoren en gewoonten is essentieel bij de ontwikkeling en terugdringing van voedingsgerelateerde ziekten en aandoeningen. Dit omvat de ontwikkeling en toepassing van nutrigenomica en systeembioïogie en de bestudering van de interacties tussen voeding en fysiologische functies. Dit zou kunnen leiden tot een nieuwe formulering voor bewerkte voedingsmiddelen en de ontwikkeling van nieuwe voedingsmiddelen en dieetvoeding inzake voedingswaarde en gezondheid.

Voedingsstoffen blijken voortdurend de genexpressie, en daarmee het cel- en lichaamsmetabolisme, te beïnvloeden. Het nutrigenomics-onderzoek bevestigt niet alleen reeds bestaande orthomoleculaire kennis, maar levert ook nieuwe op. Onder meer wordt steeds meer duidelijk over de relatie tussen individuele genetische verschillen en de metabolische effecten van voedingsstoffen. Door de toenemende kennis omtrent het menselijk genoom zal het mogelijk zijn de voeding af te stemmen op genetische subgroepen en op ieders eigen genetische constitutie. Dit zal leiden tot 'personalised nutrition'.

Op vlak van voedselveiligheid is er een evolutie in de ontwikkeling van detectietechnieken voor het opsporen van schadelijke stoffen, micro-organismen, voedsel- en fytopathogenen. Er is een trend naar 'kleiner, sneller en gemakkelijker'.

De consument is zich meer en meer bewust van de invloed van voeding op zijn gezondheid. De verkoop van voedingsmiddelen waarvan de samenstelling is gewijzigd, veelal om ze gezonder te maken, is in sterke opmars. Men spreekt van verrijkte voeding ('functional foods'), nieuwe voedingsmiddelen ('novel foods') en voedingsmiddelen met een (potentieel) geneesmiddel (nutraceuticals). Probiotica hebben een mono- of gemengde cultuur van micro-organismen die een voordelig effect hebben op de mens (meestal darmflora). Ook moet er een beter inzicht komen om voeding af te stemmen op het voorkomen van specifieke ziekten zoals darmkanker, botafbraak, hart- en vaatziekten.

### **AGRARISCHE BIOTECHNOLOGIE**

Een toename in kennis van de genetica en moleculaire biologie zal steeds meer leiden tot gerichte interventies in gewasontwikkeling. Dit moet toelaten om gewassen met de juiste kenmerken te selecteren die beter aansluiten bij de noden van de consumenten en de industrie, waarbij ziekeresistentie, productiviteit alsook tolerantie tegenover extreme omgevingsfactoren maar met minder impact op het milieu prioritair zijn. Dit kadert in de duurzaamheid van onze samenleving. Planten, met inbegrip van landbouwgewassen, spelen immers een belangrijke rol in de duurzaamheid van onze aarde. Ze staan in voor de verwerking van de broeikasgassen, de productie van zuurstof, de productie van geneeskrachtige stoffen, de duurzame productie van biomassa. De moleculaire biologie zal in de komende 10-20 jaar fundamenteel inzicht verwerven in de moleculen en mechanismen die deze processen sturen.

Op basis van deze kennis zal in onze gebieden een totaal nieuw soort landbouw ontstaan, die niet zozeer gericht is op de massaproductie van voedsel, maar op de kleinschalige hoogkwalitatieve productie van landbouwgewassen met hoge toegevoegde waarde. Zo zal de landbouw evolueren naar 'high-tech' productie van hoogwaardige grondstoffen. Landbouwgewassen kunnen gebruikt worden als alternatieve productiebron voor hoogwaardige producten zoals medisch actieve componenten, nieuwe chemicaliën en geneesmiddelen, voor hernieuwbare materialen, voor efficiënte biobrandstoffen, grondstoffen voor de farmaceutische industrie, de textielsector, de voedingsindustrie...

### ***INDUSTRIËLE BIOTECHNOLOGIE***

De industriële biotechnologie is in opmars door de recent ontwikkelde genetische technieken. Het gebruik van genetisch gemodificeerde organismen in productieprocessen biedt een groot potentieel inzake efficiëntie en duurzaamheid. Industriële biotechnologie heeft toepassingen in de sector van de farmaceutica en de voeding.

## **SPECIFIEKE AANDACHTSPUNTEN**

Binnen deze cluster werden volgende, meer specifieke aandachtspunten geformuleerd:

- Gezondheidszorg is een federale materie waardoor de Vlaamse overheid enkel aanbevelingen kan formuleren.
- Belemmerende wet- en regelgeving: de gezondheidszorg is de meest registrerende sector en regelgeving maakt veel onmogelijk. Voorbeelden zijn (1) zeer strenge regelgeving rond in vivo experimenten voor de farmaceutische en cosmetische industrie en (2) zeer strenge regelgeving voor klasse IV medical devices. Wetgeving en regelgeving zouden moeten aangepast worden.
- Door negatief EU-beleid rond genetisch gemodificeerde organismen mist Vlaanderen kansen.
- Ethische drempels omtrent genetische profilering
- Ontwikkelingen in de biotechnologie zijn in belangrijke mate gedreven door kleine biotech bedrijven die niet de middelen en lange termijn mogelijkheden hebben. Korte termijn financieel rendement voor biotech bedrijven is niet evident.
- Belang van visie en coherent beleid in opleiding om sterk te staan in life sciences
- Er zijn in België 25 000 mensen tewerkgesteld in de farmaceutische sector met een 7000 innovatieve medewerkers die bijna allemaal voor buitenlandse ondernemingen werken; in de voedingsector werken 87 000 mensen en 80% werken in KMO's. Er is voor een KMO nood aan procesinnovatie eerder dan productinnovatie. KMO's zoeken kleine meerwaardes die zij naar de markt kunnen brengen.
- Gebrek aan samenwerking met Vlaamse ziekenhuizen en kennisinstellingen op vlak van klinische studies en staalnames.
- Veel van ontwikkelingen in deze cluster situeren zich op wetenschappelijk en technologisch niveau. Het is moeilijk om in 2015 al producten op de markt te hebben.
- Belang van wetenschap- en technologie communicatie. Dit heeft repercussies op het rekruteren van studenten enz.
- Knelpunt: gebrek aan onderzoeksfinanciering voor biomedisch onderzoek. Voldoende investeringsmiddelen in onderzoeksinfrastructuur zijn nodig om een hoog competitief niveau te behouden.
- Toepassingen in de gezondheidszorg vanuit andere domeinen ontbreekt vooralsnog (cf. nanotechnologie)

## **SAMENSTELLING EXPERTPANEL CLUSTER 3 'GEZONDHEIDSZORG – VOEDING - PREVENTIE EN BEHANDELING'**

### **Voorzitter**

Staf Van Reet, *Bestuurder, Janssen Pharmaceutica NV*

### **Experten**

Prof. Paul Boon, *Dienst Neurologie, UZ Gent*

Jo Bury, *Algemeen directeur, VIB*

Prof. Jean-Jacques Cassiman, *Dept. Menselijke Erfelijkheid, K.U.Leuven*

Rita Cortvrindt, *CEO, Eggcentris N.V.*

Geert Crombez, *Vakgroep Experimenteel- klinische en gezondh., Universiteit Gent*

Prof. Luc De Vuyst, *Vakgroep Toegepaste Biologische Wetenschappen, Vrije Universiteit Brussel*

France Fannes, *Managing director, Bio-art N.V.*

Stefan Gijssels, *VP Public Affairs, Janssen Pharmaceutica n.v.*

Prof. Dirk Inzé, *Vakgroep Moleculaire genetica, Universiteit Gent*

Trees Merckx – Van Goey, *Ondervoorzitter, viWTA – Samenleving & Technologie*

Prof. Daniel Pipeleers, *Director Diabetes Research Center, Vrije Universiteit Brussel*

Bart Rossel, *Gedelegeerd bestuurder, Oystershell*

Prof. Dirk Snyders, *Ondervoorzitter onderzoeksraad, Universiteit Antwerpen*

Prof. Rony Swennen, *Afd. Plantenbiotechniek, K.U.Leuven*

Prof. Christine Van Broeckhoven, *Dept. Moleculaire Genetica, Universiteit Antwerpen*

Annie Van Broeckhoven, *Director Biologicals, Innogenetics nv.*

Prof. Wim Van Criekinge, *Directeur, OncoMethylome Sciences*

Prof. Pierre Van Damme, *Vakgroep Sociale Geneeskunde, Universiteit Antwerpen*

Prof. Hans Van Oosterwyck, *Faculteit Ingenieurswetenschappen, Departem, K. U.Leuven*

Prof. Jos Vander Sloten, *Departement Werktuigkunde, K. U.Leuven*

### **Moderator**

Prof. Bart Van Looy, *Incentim, K.U.Leuven*

### **VRWB**

Danielle Raspoet, *secretaris*

Elie Ratinckx, *navorser*

Elke Smits, *navorser en projectverantwoordelijke, verslag*

## **CATEGORISATIE VAN DE PRIORITAIRE DOMEINEN BINNEN CLUSTER 4: NIEUWE MATERIALEN – (NANOTECHNOLOGIE) – VERWERKENDE INDUSTRIE**

Binnen de materiaalkunde kunnen we materialen indelen op basis van verschillende uitgangspunten. Zo kunnen we meer in het bijzonder vooral oog hebben voor de structurele karakteristieken (nano/microgestructureerd, nano-mesoporeus, poeders, deklagen...), maar evengoed voor de functionele eigenschappen (elektronisch, chemisch, fotonisch, functioneel actief/adaptief...) of voor hun samenstelling (metallisch, biologisch, keramisch, polymeer...). Bovendien bestaat er geen absolute scheiding tussen deze classificaties want meer en meer materialen vormen combinaties van eigenschappen uit de verschillende indelingen en zijn dus moeilijker te catalogeren. De polifunctionaliteit van materialen is en blijft zeer belangrijk. Het uitwisselen en combineren van materialen en materiaalkennis tussen domeinen zorgt voor heel wat vernieuwing. Bovendien worden dagelijks nieuwe (praktische) toepassingen gevonden voor de materialen. Het onderzoek naar nieuwe en geavanceerde materialen vormt de motor voor innovatie zowel in high-tech domeinen, zoals ICT en micro-elektronica, als in meer traditionele sectoren, zoals de energievoorziening, de bouw- en textielsector, de transport- en voertuigindustrie, de grafische en de verpakkingsindustrie. Tal van nieuwe (intelligente) materialen, producten, onderzoeks- en productietechnieken en materiaalbehandelingen zullen ontstaan door toedoen van het generisch materiaalonderzoek. Nieuwe geavanceerde materialen met een hoger kennisgehalte, nieuwe functies en hogere prestaties worden trouwens steeds belangrijker voor het concurrentievermogen van de Vlaamse industrie.

Er kunnen een aantal specifieke materiaaldomeinen geïdentificeerd en naar voren geschoven worden die de komende jaren voor Vlaanderen bijzonder belangrijk kunnen zijn en waar al heel wat kennis en expertise is in opgebouwd. Bij deze strategische focusering werd gekeken naar de maatschappelijke relevantie van elk van de prioriteiten. Zo moeten die domeinen worden geselecteerd waar er zich een relatief snelle omzetting naar concrete applicaties aandient. De tijdsas is immers niet onbelangrijk en bij het kiezen van de speerpunten is het belangrijk om (applicatiedenkend) een aantal materiaaldomeinen te kiezen waarvan we denken dat ze binnen een periode van tien jaar tot volledige ontwikkeling zullen komen. Aansluitend moet de koppeling met het bestaand industrieel weefsel worden gemaakt en moet nagegaan worden of het vereiste kader om deze keuzes binnen de vooropgezette periode te realiseren in het Vlaamse bedrijfsleven aanwezig is. De als prioritair geplaatste materiaaldomeinen betreffen meer precies de gestructureerde nano- en micromaterialen, de materialen voor de micro/nano-elektronica en -mechanica, de materialen met een unieke samenstelling én de materialen die interageren met de omgeving. De materiaaltechnologische innovaties worden aangevuld met een aantal ondersteunende technologieën, namelijk de karakteriseringstechnieken, de ontwikkeling van nieuwe productietechnologie én het ontwerpen en implementeren van modellering- en simulatiesystemen. Karakterisering, ontwerp en simulatie zijn immers eveneens essentieel voor een beter begrip van materiaalverschijnselen, voor de verbetering van de materiaalanalyse en –betrouwbaarheid en voor de verruiming van het virtueel materiaalontwerp en virtuele productie. De integratie op nano-, moleculair en macroniveau van de materiaaltechnologie zal ook leiden tot de ontwikkeling van nieuwe concepten en productietechnieken.

## **GESTRUCTUREERDE MICRO- EN NANOMATERIALEN**

De verdere uitbreiding van kennis en ervaring met materie op nanoschaalniveau zal toelaten materialen en systemen op micro- en nanoniveau te creëren met voorgedefinieerde structuren, eigenschappen en gedrag.

- Micro-/nano-gestructureerde materialen (= niet-homogene materialen waarbij een bepaalde structuur op micro/nanoschaal wordt aangepast of aangebracht)
- Nano-mesoporeuze materialen
- Nanopoeders (o.a. voor coatings) met diverse samenstellingen: oxides, keramisch, metallisch, halfgeleidend...

## **MATERIALEN VOOR DE NANO-ELEKTRONICA, MICRO-OPTICA, FOTONICA, MICRO-MECHANICA...**

Elektronica biedt – net zoals materiaaltechnologie – een platform dat als basis kan dienen voor tal van ontwikkelingen en toepassingen in een veelheid aan sectoren en applicaties. Zo gebruikt men in de elektronicatechnologie naast de elektrische, ook meer en meer de optische en mechanische eigenschappen van materialen en producten. De elektronicasector ontwikkelt zich voornamelijk via de nano-elektronica. Via een doorgedreven miniaturisatie weet men de performantie, snelheid en omvang van de elektronische componenten te verhogen (cf. 'elektronische functionaliteit'). Geleidelijk verschuift de aandacht meer en meer naar de convergentie met andere technologieën. De enorme kracht van de micro/nano-elektronicasysteemtechnologie (MST/NST) kan men immers gebruiken als platform voor de ontwikkeling van andere toepassingen die eigenlijk geen informatieverwerking inhouden maar die in de brede zin wel tot het elektronicadomein behoren (vb. sensoren, (O)LEDs, silicon photonics, zonnecellen).

- Micro-optica (incl. (silicon) photonics (i.e. optische chips die gebruik maken van micro-elektronica))
- Materialen met elektromechanische eigenschappen (voor de ontwikkeling van actuatoren en sensoren)

## **MATERIALEN MET EEN UNIEKE SAMENSTELLING : BIOMATERIALEN, METALEN, KERAMISCHE MATERIALEN, POLYMEREN...**

- Bio(logische) materialen (= materialen op basis van biologische grondstoffen)
- Metallische materialen (metalen, legeringen, metaalverbindingen (oxides, carbides...))
- Keramische materialen
- Polymeren 'designed to purpose' en vezelversterkte polymeren (composieten)

## **MATERIALEN EN MATERIAALSYSTEMEN DIE INTERAGEREN MET DE OMGEVING**

- Materialen voor gecontroleerde vrijgave ('controlled release')
- Coatings/deklagen:
  - Functioneel actieve (= autonoom reagerend) en functioneel adaptieve lagen en deklagen (vb. intelligente coatings voor (bio)medische toepassingen)
  - Zelfherstellende interfaces/deklagen
- Chemische of fysische materiaalsystemen op nanoschaal die een chemische of fysische functionaliteit hebben of specifiek reageren op bepaalde chemische of fysische stimuli
- Labs-on-a-chip (= de convergentie van de elektronica met allerlei andere technologieën met een biomedisch toepassingsgebied): een lab-on-a-chip is een microchip (en dus eerder een *materiaalsysteem*). Deze microchips interageren met de omgeving door middel van een microfluidisch systeem en een (veelal optische) uitleesmethode. De meeste labs-on-a-chip zijn gemaakt van glas of van plastic, maar ze kunnen ook andere materialen bevatten.
- Biosensoren: een biosensor is een materiaalsysteem dat meestal verschillende materialen bevat (biologische laag, verankeringslaag, sensinglaag, elektronische laag)

## **ENABLING TECHNOLOGIES**

De groep van zogenaamde 'enabling technologies' omvat een ruime waaier van technologieën die een essentiële, ondersteunende rol spelen voor ontwikkelingen in andere domeinen. Tot de 'enabling' technologieën behoren het ontwikkelen van nieuwe specifieke onderzoeks- en productietechnieken, het karakteriseren van materialen en producten, net als het ganse domein van modellering, simulatie en metrologie. Het aanbieden van enabling tools als producten 'an sich' kent een hoogtechnologische en bijzondere marktniche en vertegenwoordigt een belangrijke economische activiteit.

Sommige onderzoeks- en toepassingsgebieden maken nog geen of nog te weinig gebruik van deze technologieën. Het scheppen van een hechte relatie tussen deze ondersteunende en ondersteunde technologieën is cruciaal om meerwaarde te realiseren. Naast het ontwikkelen en aanbieden van deze tools, moet er nog een lange weg worden afgelegd op het vlak van het adopteren en doen toepassen ervan door bedrijven.

Combinatoriële onderzoekstechnieken en 'high-throughput screening' methoden bieden zich aan als nieuwe en vernieuwende onderzoeks- en productietechnieken. Zij kunnen een belangrijke hefboom voor innovatie vormen omdat zij via een parallellisatie van de experimenten, gecombineerd met automatisering en miniaturisatie, het onderzoeks- en ontwikkelingsproces aanzienlijk versnellen en daardoor onderzoeksdomeinen toegankelijk maken die voorheen – gegeven de traditionele onderzoeksmethodes – uit tijds- en kostenoverwegingen onbenut bleven.

De karakterisering van materialen is essentieel voor het kunnen aanpassen van de eigenschappen van materialen en het toevoegen van een bepaalde functionaliteit aan materialen. Dit vraagt de ontwikkeling en toepassing van geavanceerde en complexe karakteriseringmethoden en meetstandaarden (cf. 'advanced characterization').

Door toepassing van modellering- en simulatietechnieken kunnen allerhande producten verbeterd en (productie)processen geperfectioneerd worden. De virtuele benadering laat toe het ontwerpproces drastisch te versnellen en de ontwerpkost sterk te reduceren. De kwaliteit van de modellering moet echter gelijke tred proberen te houden met die technologische innovaties, wat leidt tot nieuwe modelleringsbenaderingen. In dit kader merkt men onder meer een duidelijke trend naar multidisciplinaire M&S, multi-attribute M&S, multi-scale models en integratie, multi-objective optimalisatie en 'stochastic design'.

Merk op dat deze 'enabling technologies' niet alleen van belang zijn voor product- en procesinnovatie, maar ook voor het onderzoek zelf. Karakterisering, modelopbouw en simulatie zijn immers factoren die het onderzoek sneller kunnen laten verlopen doordat niet van alle materiaal- of systeemvarianten fysische prototypes moeten aangemaakt worden.

## **SPECIFIEKE AANDACHTSPUNTEN**

Binnen deze cluster werden volgende, meer specifieke aandachtspunten geformuleerd:

- **Applicatiedomeinen en maatschappelijke relevantie**

Bij het bepalen van applicatiedomeinen inzake materiaalinnovaties dient synergie met het bestaande industrieel weefsel te worden nagestreefd. Industriële toepassingen voor geavanceerde materialen zijn mogelijk in de chemische en farmaceutische sector, de voeding- en textielsector, de bouwsector, de grafische industrie, de verpakkingindustrie, de metaalsector, de energiesector, de mechanische productindustrie en de voertuigindustrie. Maatschappelijke vragen en problemen rond vergrijzing, globalisering en de opkomst van de kenniseconomie, vormen ook een belangrijke drijfveer en creëren een draagvlak voor materiaalonderzoek en ontwikkeling. Dit vereist innoverende oplossingen die een bijdrage leveren aan onderzoeksuitdagingen op het gebied van grote maatschappelijke thema's zoals gezondheidszorg, communicatie, transport en logistiek, energie en milieu.

- **Human capital aspect**

Momenteel is er heel wat know-how en expertise op het vlak van materiaalkunde en materiaaltechnologie in Vlaanderen aanwezig. Het is van cruciaal belang dat dit ook in de toekomst gegarandeerd kan worden. Een belangrijke opdracht zit daarom vervat in het zorgen voor aangepaste opleidingsprogramma's en opleidingsinitiatieven. Bovendien kent Vlaanderen een dalende uitstroom van universitair geschoolde wetenschappers die een technisch-wetenschappelijke opleiding genoten. In het bijzonder is er een groeiend tekort aan goed opgeleide materiaalkundigen. Het is van primordiaal belang dat deze tendens wordt omgebogen. Mogelijke initiatieven die kunnen bijdragen zijn bijvoorbeeld het duidelijker profileren van het beroepsprofiel en carrièremogelijkheden van de materiaalwetenschapper ('materials scientist') en materiaalkundige ingenieurs ('materials engineers'), maar ook het explicieter opnemen van het vakgebied materiaalkunde in de verschillende betrokken curricula (ingenieursrichtingen, chemie, natuurkunde, biowetenschappen...) als een kerngebied voor toepassingen van die disciplines.

- **Belang van multifunctionaliteit en kruisbestuiving tussen verschillende disciplines**

Algemeen kan men stellen dat er duidelijk belangrijke wederzijdse links en overlappingsen kunnen worden geïdentificeerd tussen de verschillende clusters en materiaaldomeinen. Deze onderlinge relaties kunnen voor een interessante kruisbestuiving zorgen. Op middellange termijn kan de convergentie van de kennis en vaardigheden uit de diverse disciplines resulteren in een applicatiegedreven wetenschappelijke en technologische synergieën. Door een multidisciplinaire aanpak, waarbij ook theoretische en experimentele benaderingen worden geïntegreerd, kunnen tal van nieuwe ontwikkelingen en applicaties worden gerealiseerd. Het belang hiervan mag niet worden onderschat. Zo vormen de nanomateriaalontwikkelingen voor medische en 'life science' toepassingen bijvoorbeeld een soort 'enabling' technologie, een platform waarop de toepassingen van Cluster 3 ('Gezondheidszorg – Voeding – Preventie en behandeling') zich kunnen voort enten of zich kunnen ontwikkelen.

- **Input/output onderzoeksmiddelen**

Toch moeten we oppassen voor zelfgenoegzaamheid wat betreft de relatie tussen de input van onderzoeksmiddelen en de onderzoeksoutput. Zo scoren we goed op het niveau van materiaalkennis en materiaalonderzoek, maar de vraag is of de beschikbare middelen op de meest optimale manier gebruikt worden en of men met de bestaande middelen door meer coördinatie, meer complementariteit, duidelijke afspraken tussen de onderzoeksgroepen de output niet nog meer zou kunnen optimaliseren. Optimalisering is mogelijk door het zoeken van complementariteit, het intensifiëren van samenwerking en het vermijden van identieke dubbele onderzoeklijnen/overlappenden.

- **Samenwerking bedrijfswereld – kennisinstellingen**

Er schort nog wat aan de relatie tussen de bedrijfswereld in het algemeen en de onderzoekscentra (en omgekeerd) wat betreft onderzoekscoöperatie. Er valt nog heel wat te halen uit meer efficiënte samenwerkingsverbanden tussen kenniscentra en bedrijven. Mogelijk is dit vooral een probleem van de KMO's en minder voor de grote bedrijven, die hun weg naar de kennisinstellingen wel vinden. Veel hangt af van de specialisatie van het betrokken onderzoekscentrum. Terwijl sommigen hoofdzakelijk projecten met binnenlandse bedrijven afsluiten, werken anderen in grote mate samen met buitenlandse bedrijven. De zogenaamde 'Technologische Adviescentra' bieden trouwens ook aan KMO's de mogelijkheid om specifieke onderzoeksopdrachten door de kenniscentra te laten verrichten. In concreto, brengt men binnen deze adviescentra een relatief grote groep KMO's bijeen die samen projectvoorstellen kunnen uitwerken die dan aan kenniscentra ter onderzoek kunnen worden voorgelegd. Daarnaast moeten intensieve inspanningen gedaan worden naar het verhogen van de absorptiecapaciteit in de industrie en de mobiliteit van onderzoekers tussen de industrie en de kennisinstellingen.

- **Innovatieparadox**

De innovatieparadox duikt duidelijk op in deze discussie. We hebben op zeer veel plekken heel wat goede kennis, maar op het vlak van de vertaling en doortrekking van deze kennis tot op het valorisatieniveau via het ontwikkelen van bedrijfsactiviteiten kan Vlaanderen en de Vlaamse onderzoekswereld zich nog sterk verbeteren. Op heel wat technologische gebieden staan we aan de top, maar we missen vaak het vermogen om deze kennis en innovatie ook economisch te valoriseren. Een belangrijke uitdaging ligt dan ook in het ontwikkelen van activiteiten, diensten die toelaten dat we beter worden in het commercialiseren en valoriseren van onze technische kennis. Het is zaak om de oorzaken die hieraan ten grondslag liggen te identificeren en te bepalen hoe we daaraan kunnen remediëren. Onder de noemer 'valorisatieondersteuning' kunnen verschillende ondersteunende diensten worden ondergebracht, zoals marktonderzoek, marktanalyse, enz. die vanuit de markt gaan kijken waartoe de technologieontwikkelingen kunnen leiden, hoe de markten zullen evolueren, hoe groot ze zullen worden, en zo meer. Deze inzichten moeten dan toelaten te bepalen waar we met onze kennis en technologie iets kunnen bijbrengen. De uiteindelijke finaliteit van deze valorisatiegerichte activiteiten is het actief ondersteunen bij het ontwikkelen van zaken die effectief tot een 'marketable', valoriseerbaar iets zullen leiden. In het bijzonder voor de KMO-wereld is het aspect "valorisatie-ondersteuning" zeer belangrijk.

Bovendien is in bepaalde bedrijfstakken en binnen bepaalde bedrijven het assimilatievermogen van de bestaande en nieuwste technologische ontwikkelingen vaak te beperkt. Ze hebben overigens niet altijd nood aan de ontwikkeling van nieuwe generische

technologieën, maar ze zouden alleen al door heel wat van de bestaande technologische kennis in hun activiteiten te incorporeren heel wat vooruitgang boeken. Een groot deel van deze spelers zijn trouwens KMO's. Ze blijven vaak heel conservatief de bestaande inzichten, kennis en technieken gebruiken. Ook dit weerspiegelt de innovatieparadox.

- **Open grenzen (internationale focus)**

Men mag Vlaanderen niet als een autonome entiteit beschouwen waarbinnen de ganse onderzoeks- en innovatieketen moet aanwezig zijn of moet gerealiseerd worden om de zaken te laten draaien. We moeten rekening houden met de internationale context, bedrijven gaan immers hun inspiratie halen daar waar ze die kunnen vinden, in Vlaanderen of daar buiten. Natuurlijk is het vaak wel interessanter en efficiënter om een kenniscentrum dichtbij huis te hebben. Toch moet er niet voor elk van deze domeinen een ganse waardeketen in Vlaanderen aanwezig zijn. We moeten dan ook eerder streven naar een globale optimalisatie, dan wel naar een lokale optimalisatie. Open innovatie werkt in beide richtingen. De kennisinstellingen moeten ook in staat zijn interessante inzichten aan te reiken aan bedrijven, aan binnenlandse zowel aan buitenlandse. Bijgevolg is het belangrijk dat de kennisinstellingen op internationaal vlak uitblinken.

- **Chemische industrie**

Heel wat materialen kunnen bestempeld worden als moleculaire materialen. Heel wat eigenschappen zitten immers al ingebakken in de moleculaire bouwstenen waaruit men die materialen maakt. In heel het proces van het aanmaken van materialen speelt de chemie een belangrijke rol. Als je het materiaal aanmaakt moet je heel goed de chemie ervan controleren en beheersen. Het belang van de kennis van de chemie is daarbij cruciaal. Zelfs bij het ontwerpen van nieuwe materialen is de kennis van chemie van wezenlijk belang.

Bovendien is de chemiesector economisch beschouwd een zeer grote, belangrijke en waardescheppende industrie in Vlaanderen. De chemische industrie staat echter voor een cruciale en mogelijk prioritaire uitdaging. De oplopende kosten van en beperkte mondiale voorraden aan fossiele brandstoffen zullen de sector immers dwingen over te schakelen van het gebruik van fossiele brandstoffen (petroleum, steenkool) als grondstof naar alternatieve grondstoffen, zoals biomassa.

## **SAMENSTELLING EXPERTPANEL CLUSTER 4 'NIEUWE MATERIALEN – (NANOTECHNOLOGIE) – VERWERKENDE INDUSTRIE'**

### **Voorzitter**

Prof. Gilbert Declerck, *Algemeen directeur IMEC*

### **Experten**

Prof. Roel Baets, *Vakgroep Informatietechnologie, Universiteit Gent*

Prof. Yvan Bruynseraede, *Dept. Natuurkunde en Sterrenkunde, K.U.Leuven*

Anton De Proft, CEO, *Icos Vision Systems N.V.*

Ilse Garez, *Innovatie-expert, Hogeschool Gent – TO2C - Centrum*

Jan Laperre, *R&D - manager, Centexbel*

Egbert Lox, *Vicepresident, Umicore Research, Development and Innovation*

Prof. Johan Martens, *Centrum voor Oppervlaktechemie en Katalyse, K.U.Leuven*

Dominique Neerinck, *Chief Technical Officer, NV Bekaert SA*

Prof. Bart Nicolai, *Afd. Mechatronica, Biostatistiek en Sensoren, K.U.Leuven*

Yvan Strauven, *R&D-manager, Umicore Research*

Serge Tavernier, *Industriële Wetenschappen en Technologie, Karel de Grote-Hogeschool Antwerpen*

Christian Van de Sande, *Senior vicepresident R&D Materials, Agfa-Gevaert*

Herman Van der Auweraer, *RTD-manager, LMS International*

Prof. Marc Van Parys, *Voorzitter Vakgroep Textiel, Hogeschool Gent – TO2C- Centrum*

Marc Van Rossum, *Advanced Materials & Nano-electronics, IMEC*

Prof. Staf Van Tendeloo, *Dept. Fysica, Universiteit Antwerpen*

Sven Vandeputte, *General Manager, OCAS*

Prof. Jean Vereecken, *META, Vrije Universiteit Brussel*

Prof. Ignace Verpoest, *Afd. Mechanische materiaalkunde, K. U. Leuven*

Joost Wille, *R&D manager, Sioen coating NV*

### **Moderator**

Martin Hinoul, *Business Development Manager, K.U.Leuven R&D*

Prof. Bart Van Looy, *Incentim, K.U.Leuven*

### **VRWB**

Danielle Raspoet, *secretaris*

Elke Smits, *navorser en projectverantwoordelijke*

Vincent Thoen, *navorser, verslag*

## **CATEGORISATIE VAN DE PRIORITAIRE DOMEINEN BINNEN CLUSTER 5: ICT VOOR SOCIO-ECONOMISCHE INNOVATIE**

De ontwikkeling van intelligente netwerken waarmee gebruikers overal en continu verbonden zijn ('Always connected', 'Multi-access'), is een centraal aandachtspunt voor de innovatie van ons socio-economische weefsel. Hierbij is de verdere technologische ontwikkeling van breedband, mobiele en draadloze toepassingen van cruciaal belang. Men heeft het in die optiek regelmatig over het overal beschikbaar zijn van ICT-faciliteiten en toepassingen ('ambient intelligence') die context-aware (cf. informatiedienst die rekening houdt met de context van de gebruiker) en gebruiksvriendelijk zijn. Een verdere verbetering van de veiligheid (cf. privacy/security) van deze informatiediensten staat hoog op de agenda.

De convergentie van technologieën en multidisciplinaire domeinen (cf. Bio-Nano-Cogno-Info integratie) en daaruit voortvloeiend de ontwikkeling van nieuwe toepassingen vormen bovendien een belangrijke uitdaging.

Een doorgedreven informatisering en aandacht voor innovatie in de verschillende socio-economische sectoren (cf. e-health, e-society) zijn belangrijk voor de verdere ontwikkeling van onze kennismaatschappij. Daarbij kan de overheid een belangrijke rol spelen.

De ontwikkeling van nieuwe ICT diensten hangt in sterke mate af van een aantal kritische succesfactoren. De Vlaamse overheid kan in dit opzicht de juiste omgeving of context creëren waardoor een waaier van innovatieve ICT diensten kan ontwikkeld en geëxporteerd worden.

### **GEAVANCEERDE NETWERKEN: BREEDBAND/MOBIEL/DRAADLOOS ('ALWAYS CONNECTED', MULTI-ACCESS)**

De informatiesamenleving is in sterke mate afhankelijk van haar infrastructuur waarbij innovatie gerelateerd is aan het vermogen om informatie van interne en externe bronnen te gebruiken en te combineren. Voor onze moderne kenniseconomie zijn geavanceerde netwerken dan ook onontbeerlijk. Door de evolutie naar een alomtegenwoordig internet evolueert de maatschappij naar een intelligente omgeving waarbij de consument kan gebruik maken van allerlei informatie, draadloos op gelijk welk moment ('Always connected') en op gelijk welke plaats ('Multi-access'). De verdere ontwikkeling naar een grotere bandbreedte, mobiele en draadloze toepassingen wordt als prioritair beschouwd.

#### BREEDBAND

Breedband is een snel datatransmissiekanaal van enkele megabits per seconde. Breedband kan op diverse manieren gerealiseerd worden (glasvezel, kabel, telefoonlijn, draadloos en zelfs via het elektriciteitsnetwerk). Hierdoor kunnen nieuwe hoogwaardige diensten op het gebied van datadistributie, video/internettelefonie (Voice over internet protocol, VoIP), webcams en streaming video ontwikkeld worden.

#### MOBIELE EN DRAADLOZE TOEPASSINGEN

Draadloze en mobiele diensten zullen binnenkort eerder regel dan uitzondering zijn. Overal en altijd toegang tot internet, email en persoonlijke gegevens. Aan de basis staan technologieën zoals Bluetooth (draadloze communicatie tussen apparaten tot tien meter), WiFi (voor draadloze Local Area Networks tot enkele honderden meters) en WiMax (voor

lange afstanden tot enkele tientallen kilometers). Verder natuurlijk ook GPRS en UMTS als 'snelle' opvolger van GSM voor de mobiele telefoon of PDA. Bedrijven/instellingen maken steeds vaker gebruik van draadloze handcomputers om ter plekke cliëntinformatie op te vragen en uitgevoerde werkzaamheden te registreren (invoer aan de bron).

## ***EIGENSCHAPPEN/CRITERIA VAN GEAVANCEERDE NETWERKEN***

### GEBRUIKSVRIENDELIJKHEID EN 'AMBIENT INTELLIGENCE'

Eén van de prioriteiten die naar voren worden geschoven voor Onderzoek & Ontwikkeling is het gebruiksvriendelijker en eenvoudiger maken van ICT diensten (vb. d.m.v. invoeren van algemene standaarden) die het comfort van de consument sterk zullen verhogen. Het inbouwen van een zekere mate van intelligentie ('Embedded Intelligence') in ICT is hierbij onontbeerlijk.

Geavanceerde netwerken moeten tevens 'Ambient Intelligent' zijn waarbij ICT alomtegenwoordig is, ook in alledaagse objecten (cf. kleding). Hierbij moet ICT aangepast worden aan de cognitieve stijl van de gebruiker waardoor interacties tussen de ICT dienst en de gebruiker ontspannend en zo natuurlijk mogelijk verlopen (bijvoorbeeld met natuurlijke spraak). Om deze technologische ommezwaai te kunnen maken is een diepgaande kennis nodig over hoe mensen met computers in interactie treden (ontwikkelingen op het domein van de cognitieve wetenschappen zullen in deze context belangrijk zijn). In de opleidingen van informatici moet daarom ook de nodige aandacht aan de interactie/interface tussen de gebruiker en de ICT dienst besteed worden.

### 'CONTEXT AWARENESS'

'Context awareness' kan worden gedefinieerd als een eigenschap van een informatiedienst bij allerlei dagelijkse zaken, die rekening houdt met een aantal kenmerken en voorkeuren van de gebruiker. Bekende voorbeelden van context zijn de locatie en beweging van de gebruiker.

Een voorbeeld van een 'context-aware' toepassing in de toerisme sector is dat de informatie die op het 'device' van een gebruiker (bijv. een PDA) verschijnt, gepersonaliseerd is en rekening houdt met zijn of haar voorkeuren (bijv. laat de locatie van het dichtstbijzijnde museum zien als iemand een 'culturele' voorkeur heeft ingesteld). Een eenvoudige voorbeeldtoepassing voor zakelijke doeleinden is dat een mobiele telefoon automatisch in stille modus wordt gezet op het moment dat iemand bezig is met een belangrijke activiteit zoals een vergadering. De applicatie vergelijkt dan de elektronische agendagegevens met de status van de mobiele telefoon.

### VEILIGHEID (SECURITY/PRIVACY)

Er zijn heel wat inspanningen nodig om veiligheidsproblemen i.v.m. intelligente netwerken op te lossen zodat privacy kan gegarandeerd worden, data beveiligd kunnen worden en computervirussen, spam, ... kunnen vermeden worden. Vooral voor draadloze communicatie, autonome sensornetwerken, medische toepassingen ... zal deze evolutie een kritische succesfactor zijn. Bovendien zal een alomtegenwoordig internet het probleem van veiligheid nog scherper stellen.

## **CONVERGERENDE TECHNOLOGIEËN EN APPLICATIEONTWIKKELING**

Het proces waarin tal van disciplines steeds meer gaan samenwerken of - sterker - in elkaar versmelten, wordt als zeer belangrijk beschouwd en biedt grote kansen. Dit proces wordt convergentie van technologieën genoemd. Nanotechnologie, informatietechnologie, biotechnologie en cognitieve wetenschappen komen samen (Nano-Info-Bio-Cogno integratie). Deze samenkomst van hoog gespecialiseerde wetenschap biedt grote groeipotenties en kansen op de ontwikkeling van nieuwe applicaties.

### **E-TOEPASSINGEN: E-HEALTH EN E-SOCIETY**

ICT doordringt in toenemende mate het sociale en economische weefsel van onze samenleving. De laatste jaren valt er inderdaad een groeiende aandacht te bespeuren voor allerlei e-toepassingen zoals e-work, e-media, e-transport, e-Health, e-Society ... E-health en e-Society worden als prioritair geacht.

E-health verwijst naar de integratie van de ICT in de gezondheidszorg om de kwaliteit van de dienstverlening te verbeteren, kostenefficiënter te werken en het timemanagement van de zorgprofessionals te optimaliseren met als uiteindelijk doel een verbeterde gezondheidszorg. De laatste jaren zetten e-health of e-gezondheidstoepassingen zich meer en meer door.

E-Society verwijst naar het ontstaan van zogenaamde 'communities' (vb. 'web-based learning communities', webgebaseerde zoekertjes zoals 'Craigslist'). De exponentiële toename van internetgebruikers en de opkomst van sociale software modellen hebben de sociale evolutie van het internet op gang gebracht. Het kan voor de Vlaamse overheid interessant zijn om na te gaan hoe ze deze nieuwe vormen van communities kan ondersteunen ter versterking van het sociale weefsel.

Er is een belangrijke stimulerende rol weggelegd voor de Vlaamse overheid voor dit soort van e-toepassingen (vb. voor innovatief aanbesteden, het voorzien van proeftuinen, enz.).

## **SPECIFIEKE AANDACHTSPUNTEN**

De ontwikkeling van nieuwe ICT-diensten en applicaties hangt in sterke mate af van een aantal transversale kritische succesfactoren. De Vlaamse overheid kan in dit opzicht de juiste omgeving of context creëren waardoor een waaier van innovatieve ICT-diensten kan ontwikkeld en geëxporteerd worden. Deze factoren worden hieronder kort toegelicht.

- **Proeftuinen voor testgebruikers**

De industrie is er zich terdege van bewust dat de drijvende krachten achter de ontwikkeling van nieuwe ICT producten en diensten niet de technologische ontwikkelingen zijn, maar de noden en eisen van de gebruiker. Zij bepalen de markt van vandaag. Of bepaalde technologieën succes zullen hebben en gebruiksvriendelijk genoeg zijn, hangt dus af van het oordeel van de gebruikers. Om een zicht te krijgen op de noden en eisen van de gebruikers kunnen er proeftuinen georganiseerd worden die de technologie samenbrengt met testgebruikers die dan hun feedback geven. De bedrijven kunnen dan hun applicaties verder perfectioneren en commercialiseren.

- **De Vlaamse overheid als eerste klant**

De rol van de overheid als eerste klant van nieuwe applicaties is groot en kan een belangrijke hulp zijn om nieuwe ICT producten te lanceren. Deze ondersteuning hoeft niet noodzakelijk financieel te zijn: de overheid kan bijvoorbeeld een (OCMW-)ziekenhuis open stellen voor een bedrijf dat een nieuwe E-health toepassing heeft ontwikkeld waar dan de nieuwe technologie getest kan worden in een zogenaamde proeftuin (zie ook de mogelijkheden voor E-learning in scholen, E-security, ...). Op deze manier verkrijgt de nieuwe applicatie de nodige referenties om verdere toegang tot de markt te vinden.

- **Gebalanceerde steun van de volledige innovatieketen**

De overheid kan de ontwikkeling van innovatieve applicaties faciliteren d.m.v. verdere uitbouw van gebalanceerde steun van de volledige innovatieketen gaande van het lange termijn basisonderzoek waar de ideeën gegenereerd worden tot en met de proeftuinen. Er moet inderdaad vermeden worden om enkel te focussen op slechts één aspect van de innovatieketen.

- **Samenwerking bedrijven in een open onderzoeks- en innovatiemodel**

Om succesvolle applicaties te ontwikkelen is het ook belangrijk dat bedrijven samenwerken in een open (onderzoeks)model (cf. de Scandinavische landen). Een open model zal door de bedrijven gemakkelijker geaccepteerd worden als de overheid gemeenschappelijke platformen en middelen ter beschikking stelt (zie ook overheid als eerste klant).

- **KMO's informeren m.b.t. financieringsbronnen**

De actieve deelname van innovatieve KMO's is essentieel vanwege hun grote betekenis voor de innovatiebevordering. Daarom is het belangrijk KMO's te informeren over 'best practices' en 'market entries' en de nodige financieringsbronnen (o.a. van de overheid) te detecteren.

- **Creativiteit stimuleren**

Het is belangrijk dat zogenaamde 'crazy ideas' bij jonge mensen gestimuleerd worden zodat er ideeën voor ICT diensten kunnen ontstaan die een grote impact hebben op de markt.

#### **SAMENSTELLING EXPERTPANEL CLUSTER 5 'ICT VOOR SOCIO-ECONOMISCHE INNOVATIE'**

##### **Voorzitter**

John Dejaeger, CEO, BASF Antwerpen

##### **Experten**

Frank Bekkers, *Algemeen Directeur, I-City*

Anthony Belpaire, *Product, Marketing & Trust Manager, Certipost*

Prof. Chris Blondia, *Dept. Wiskunde - Informatica, Universiteit Antwerpen*

Prof. Maurice Bruynooghe, *Dept. Computerwetenschappen, K.U.Leuven*

Prof. Jan Cornelis, *Vicerector Onderzoek, Vrije Universiteit Brussel*

Wouter De Ploey, *Principal, McKinsey & Company*

Wim De Waele, *Algemeen directeur, IBBT*

Prof. Geert Duysters, *Faculteit Technologie Management, TU Eindhoven*

Prof. Eddy Flerackers, *Directeur, Expertisecentrum voor Digitale Media, UHasselt*

David Geerts, *Wetenschappelijk medewerker, Centrum voor Mediacultuur & Communicatietechnologie*

Prof. Ignace Lemahieu, *Directeur Onderzoeksangelegenheden, Universiteit Gent*

Johan Lenssens, *Gedelegeerd bestuurder, Opikanoba*

Luc Martens, *CEO, tComLabs*

Leo Scheers, *Vicepresident Human Resources, BASF*

Harry Sorgeloos, *Algemeen directeur Strategie Technologie Innovatie, VRT*

Prof. Leo Van Audenhove, *Vakgroep Communicatiewetenschappen, Vrije Universiteit Brussel*

Marie Claire Van de Velde, *Directeur Valorisatie, IBBT*

Johan Van Helleputte, *Directeur Strategische Ontwikkeling, IMEC*

Jos van Sas, *R&D External Affairs Manager, Alcatel Bell*

Prof. Koen Vandenbempt, *Dept. Management UAMS, Universiteit Antwerpen*

Stijn Vander Plaetse, *Afgevaardigd bestuurder, Certipost*

Prof. Joos Vandewalle, *Afdeling ESAT-SCD, K.U.Leuven*

Paul Verhaeghe, *Partner, Bain & Company*

Jan Vorstermans, *Executive VP Technology and Infrastructure, Telenet*

Dirk Wauters, *Executive vicepresident, Siemens België*

##### **Moderator**

Prof. Bart Van Looy, *Incentim, K.U.Leuven*

##### **VRWB**

Danielle Raspoet, *secretaris*

Elie Ratinckx, *navorser, verslag*

Elke Smits, *navorser en projectverantwoordelijke*

## **CATEGORISATIE VAN DE PRIORITAIRE DOMEINEN BINNEN CLUSTER 6: ENERGIE EN MILIEU VOOR DIENSTEN EN VERWERKENDE INDUSTRIE**

Energie- en milieutechnologie spelen een belangrijke rol in de ontwikkeling van innovatieve energiegeneratie en –gebruik, alsook van duurzame productieprocessen en producten voor diensten en verwerkende industrie. Deze technologieën zijn niet enkel belangrijk binnen Europa maar representeren een prominente en snel groeiende wereldmarkt die belangrijke exportmogelijkheden biedt. Energie- en milieutechnologie kunnen bovendien bijdragen tot belangrijke socio-economische uitdagingen: globale klimaatverandering, uitputting van fossiele energiebronnen, leven in een duurzame omgeving, maar ook competitiviteit en economische groei. De voor Vlaanderen als prioritair gestelde technologieën beogen vooral een efficiënter energiegebruik in de industrie en in gebouwen. Innovatie in het genereren van energie (cf. zonne-energie, biomassa, efficiënt gebruik van fossiele brandstoffen, kernenergie en brandstofcellen) moet hierbij een aandachtspunt zijn. Ook het belang van intelligente netten (cf. ‘smart grids’) is groot waarbij energie op een geïntegreerde, efficiënte manier lokaal gegenereerd en gedistribueerd wordt. Milieuvriendelijke productieprocessen (cf. ‘closed loop’), industriële en agrarische biotechnologie, en sanering van water, lucht en bodem, beloven bovendien bij te dragen tot de duurzaamheid van productieprocessen en producten.

### **EFFICIËNT ENERGIEGEBRUIK IN DE INDUSTRIE EN GEBOUWEN**

Efficiënt energiegebruik is een belangrijke strategie om (toekomstige) energietoevoer te verzekeren, voor economische groei te zorgen en het milieu te beschermen. Energie-efficiëntie kan zowel bewerkstelligd worden in de industrie als in gebouwen.

#### EFFICIËNT ENERGIEGEBRUIK IN DE INDUSTRIE

Er bestaan een waaier van energie-intensieve industrietakken die in aanmerking komen voor efficiënt energiegebruik, zoals de chemische industrie, de aluminium industrie, de staal industrie, de pulp en papier industrie, de cement industrie, de glas en keramiek industrie, de voedingsindustrie, de textielindustrie, ... Mogelijkheden voor technologische innovatie zijn ondermeer het gelijktijdig opwekken van warmte en elektriciteit (cf. warmtekrachtkoppeling) en nieuwe elektrotechnologieën (cf. het produceren van staal met microgolven) ...

#### EFFICIËNT ENERGIEGEBRUIK IN GEBOUWEN

De belangrijkste noden voor onderzoek en ontwikkeling voor efficiënt energiegebruik in gebouwen zijn onder te brengen onder drie noemers:

[1] Het omhulsel van een gebouw (geavanceerde isolatietechnieken, venstertechnologie zoals thermische isolatie en ingebouwde zonnecellen, bouwmaterialen gebruik makend van recyclage materialen, ...).

[2] De uitrusting en toestellen (rendementsverbeteringen d.m.v. meer efficiënte warmtepompen, nieuwe koelingechnieken, magnetische en thermo-elektrische technologieën, energiezuinige verlichting, innovatieve decentrale energiesystemen zoals microwarmtekrachtkoppeling ...).

[3] Hardware en software ontwikkeling voor intelligente systemen/slimme gebouwen (zie ook de prioriteit 'smart grids')

Met name geïntegreerde concepten zoals het 'passief huis' zou de bouwstandaard van de toekomst kunnen worden en opent nieuwe perspectieven voor meer toekomstgericht, energiezuinig ontwerpen en bouwen. Door een goed uitgekiend compact ontwerp, georiënteerd op de zon, uitgevoerd met zeer goede isolatie en een effectieve luchtdichtheid, kan warmte nauwelijks weg uit het passiefhuis. De bouwwereld krijgt hier dan ook een unieke kans om zich te onderscheiden met nieuwe ontwerp- en bouwtechnieken, innovatieve, intelligente en hoogenergie-efficiënte producten voor o.a. geïntegreerde isolatiesystemen, ventilatiesystemen, beglazing, kozijnen, ramen, deuren en compacte verwarmingssystemen. Deze investeringen in comfort, efficiëntie en bouwkwiteit kunnen zorgen voor een impuls in de bouwsector, creëren toegevoegde waarde, verbeteren de concurrentiepositie en verhogen de werkgelegenheid op een duurzame wijze.

### **'SMART GRIDS'**

Men mag niet zomaar uitgaan van gegarandeerde continuïteit van de elektriciteitslevering op het ogenblik dat alle elementen uit de keten productie-net-gebruiker in volle evolutie zijn. Black-outs kunnen het economische leven danig in de war sturen en ontwrichten.

Intelligente grids zijn daarom een *conditio sine qua non* voor een hoge penetratiegraad van gedistribueerde energieopwekking. Men zou in dit verband zelfs kunnen spreken van een 'power web' naar analogie met het world wide web, waar men in het laatste geval refereert naar datastromen terwijl voor het 'power web' energie in verschillende richtingen moet kunnen vloeien en daarom efficiënt moet kunnen geschakeld worden (belang van vermogen-elektronica). Dit vergt niet alleen hardware-ontwikkeling voor o.a. sturing en meting maar ook software die een dergelijk systeem en de elementen die er deel van uitmaken moet beheersen en die zeer bedrijfszeker dient te zijn.

### **ENERGIEGENERATIE**

#### ZONNE-ENERGIE

Zonne-energie is een hernieuwbare energiebron die op termijn voor een substantieel deel van de energievoorziening kan instaan (zie ook efficiënt energiegebruik in industrie/gebouwen). Het is een zeer sterk groeiende sector, met veel economisch potentieel. De globale markt van zonne-energie is de laatste vijf jaar gestegen met 30%. Dit is vooral te danken aan programma's voor nationale markt stimulatie in de EU maar ook in Japan. Zowel technologisch als meer fundamenteel onderzoek wordt nodig geacht.

#### BIOMASSA

Biomaterialen en bio-afval worden gebruikt om zowel vaste, vloeibare als gasachtige brandstoffen te produceren die gebruikt kunnen worden in de transportsector, voor elektriciteitsopwekking en verwarmingstoepassingen. Hoewel heel wat biomassa technologieën in hoge mate gevorderd zijn, is er nog steeds plaats voor meer efficiëntie en een verbetering van de kostenefficiëntie (cf. een aantal biomassa conversie technologieën

zoals fermentatie tot bio-ethanol, anaërobische vertering ...). Biomassa kan een economisch aantrekkelijk alternatief zijn voor de landbouwindustrie.

#### EFFICIËNT GEBRUIK VAN FOSSIELE BRANDSTOFFEN

Het merendeel van de energie vandaag wordt geproduceerd door fossiele brandstoffen (kolen, petroleum, gas). Fossiele brandstoffen (al dan niet in combinatie met biobrandstoffen) kunnen gebruikt worden voor verschillende technologieën waarmee elektriciteit, warmte of een combinatie van deze twee geproduceerd kan worden. Fossiele brandstoffen dienen ook als basisgrondstof in een groot aantal industriële sectoren (cf. kunststoffen). Een belangrijke uitdaging is om betere manieren te vinden om gebruik te maken van deze brandstoffen terwijl de milieu-impact geminimaliseerd wordt. Technologietrends zijn te verwachten in efficiëntieverbetering en nieuwe en zuiverdere technologieën.

#### KERNENERGIE

Kernenergie is een belangrijke lange termijn oplossing voor het CO<sub>2</sub> probleem, de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen en de energievoorraden. De technologische trends m.b.t. kernenergie situeren zich op verschillende vlakken zoals de veiligheid in kerncentrales en onderzoek en ontwikkeling in opslag/verwijdering/recyclage van radioactief materiaal evenals het compacter en efficiënter maken door de ontwikkeling van nieuwe types centrales.

#### BRANDSTOFCELLEN: AANDACHT VOOR ONTWIKKELING BINNEN KENNISINSTELLINGEN

Innovatieve brandstofceltechnologie kan in een veelheid aan toepassingen (draagbare toestellen zoals GSM en laptops, wagens, decentrale energiesystemen zoals brandstofcellen voor micro-warmtekrachtkoppeling, ...) bestaande technologieën (cf. huidige lithium-Ion batterijen) vervangen en kan van belang zijn voor decentrale energiegeneratie (cf. zonne-energie, windenergie, mini en micro warmtekrachtkoppeling met sterling motoren). Er is permanente aandacht nodig voor de ontwikkeling van brandstofcellen binnen de Vlaamse kennisinstellingen.

#### ***DUURZAAMHEID VAN PRODUCTIEPROCESSEN EN PRODUCTEN***

#### MILIEUVRIENDELIJKE PRODUCTIEPROCESSEN ('CLOSED LOOP')

Productieprocessen en –uitrusting zullen in de toekomst drastische wijzigingen ondergaan onder druk van het streven naar kostenefficiëntie, milieubewustzijn (cf. 'closed loop') en de steeds maar toenemende gebruikersbehoeften. Op elk niveau en in elke stap binnen het productieproces zal met deze elementen rekening dienen worden gehouden.

Er zijn verschillende belangrijke elementen die de ontwikkeling van een nieuwe productieomgeving mogelijk zullen maken:

- vooruitgang in het begrijpen van de interacties tussen materialen en processen
- verbeterde proceskennis gebaseerd op wiskunde, fysica en chemie
- ontwikkeling en toepassing van performante productie-informatiesystemen en nieuwe programmeringsplatformen

Het merendeel van milieuvriendelijke productieprocessen kan gecreëerd worden binnen individuele sectoren van productie en consumptie zoals pulp/papier, plastic, ijzer/staal, de bouw, chemie, textiel, ...

#### INDUSTRIËLE BIOTECHNOLOGIE

Industriële (witte) biotechnologie belooft een grotere efficiëntie en een duurzaam productieproces (minder afval, minder energieverbruik en het gebruik van biomassa als hernieuwbare grondstof) in vergelijking met de traditionele scheikunde en kan gebruikt worden in verschillende sectoren: geneesmiddelen (cf. rode biotechnologie), chemie (cf. met biotechnologie op een industriële schaal 'biodegradeerbare' chemicaliën produceren a.d.h.v. levende cellen en hun enzymen), voedselproductie (cf. bier, kaas, wijn ... steunen op gebruik van micro-organismen) ... Het gebruik van genetisch gemodificeerde organismen in productieprocessen in het bijzonder biedt een groot potentieel.

#### AGRARISCHE BIOTECHNOLOGIE

In de landbouw en voedingssector verwacht men dat een toename in de kennis van genetica en moleculaire biologie steeds meer zal leiden tot genetische interventies in gewassen, micro-organismen en dieren. Dit zal toelaten om gewassen te creëren die beter aansluiten bij de noden van de consumenten en de industrie. Het efficiënter gebruik maken van de landbouwoppervlakte, kwaliteitsstijging, grotere resistentie (waardoor pesticiden kunnen gereduceerd worden) en verhoogde opbrengsten zijn prioriteiten. Een belangrijk element is dat men de bevolking, die momenteel erg wantrouwig staat tegenover deze ontwikkelingen, zou moeten sensibiliseren.

#### WATER-, LUCHT- EN BODEMSANERING

Een goed draaiende economie ontkomt niet altijd aan de tol die wordt geëist op het gebied van water-, lucht- en bodemverontreiniging (cf. zware metalen in bodem en water, fijn stof en ozon in de lucht). De vraag naar milieutechnologie voor sanering van verontreinigingen in binnen- en buitenland is dan ook groot. In dit prioritaire domein is er vooral nood aan verdere technologische verbeteringen waar het initiatief van de bedrijven doorslaggevend zou moeten zijn.

## **SAMENSTELLING EXPERTPANEL CLUSTER 6 'ENERGIE EN MILIEU VOOR DIENSTEN EN VERWERKENDE INDUSTRIE'**

### **Voorzitter**

Marc Van Sande, *Executive Vicepresident, Umicore*

### **Experten**

Guy Beaucarne, *Groepsleider, IMEC*

Dirk Beeuwsaert, *CEO Suez Energy, Suez Energy International*

Prof. Reinhart Ceulemans, *Dept. Biologie, Universiteit Antwerpen*

Koen Couderé, *Clustermanager Milieu en Ruimte, Resource Analysis*

Prof. Jacques De Ruyck, *MECH, Vrije Universiteit Brussel*

Bruno De Wilde, *Lab Manager, Organic Waste Systems*

Prof. Johan Deconinck, *Dept. Electrotechniek, Vrije Universiteit Brussel*

Prof. Kurt Deketelaere, *Instituut voor Milieu- en Energierecht, K.U.Leuven*

Prof. Marc Huyse, *Afd. Kern- en stralingsfysica, K.U.Leuven*

Jan Kretzschmar, *Onderzoeksdirecteur Innoveren en renoveren, VITO*

Jan Langens, *Manager Energiebeleid, BASF*

Paul Lemmens, *General manager, Laborelec*

Gert Nelissen, *Consulting & Engineering manager, Elsyca N.V.*

Jef Poortmans, *Program Director Photovoltaics, IMEC*

Julien Smets, *Managing Director, Soltech N.V.*

Eric Van den Broeck, *R&D-manager, Umicore*

Luc Van Nuffel, *Regulatory Officer, Electrabel*

Prof. Aviel Verbruggen, *Dept. Milieu & technologieman, Universiteit Antwerpen*

Prof. Gerrit Vermeir, *Afd. Akoestiek en therm.fysica, K.U.Leuven*

Prof. Willy Verstraete, *Vakgroep Biochemie en Microbiële Technologie, UGent*

### **Moderator**

Prof. Bart Van Looy, *Incentim, K.U.Leuven*

### **VRWB**

Danielle Raspoet, *secretaris*

Elie Ratinckx, *navorser, verslag*

Elke Smits, *navorser en projectverantwoordelijke*

## **RANDVOORWAARDEN OM DE INNOVATIEVE SLAGKRACHT VAN VLAANDEREN TE VERHOGEN**

Over alle clusters heen werd door de experts ook een aantal algemene aandachtspunten, die niet noodzakelijk domeinspecifiek zijn, aangeraakt en naar voren geschoven. Deze meer omkaderende randvoorwaarden of kritische innovatiefactoren hebben mogelijks een belangrijke impact op de innovatieve slagkracht van Vlaanderen. De volgende randvoorwaarden werden naar voren geschoven:

- 1) Beschikbaarheid van risicokapitaal
- 2) Aansluiting bij internationale netwerken/partners met het oog op effectieve marktexploitatie
- 3) Flexibiliteit van de arbeidsmarkt
- 4) Loonkost van de onderzoeker
- 5) Fiscaliteit
- 6) Innovatief aanbesteden: het uitspelen van de rol van overheid – als aankoper van producten/diensten – voor het verhogen van de effectieve diffusie van innovatie/groei van innovatieve ondernemingen
- 7) Langetermijnvisie (continuïteit) op het vlak van onderzoeksfinanciering
- 8) Beschikbaarheid menselijk kapitaal binnen wetenschappelijke/technologische domeinen
- 9) Ontwikkeling van nieuwe leermethodes/curricula die toelaten sneller/gerichter aan kennisopbouw te doen binnen het middelbaar en hoger onderwijs en binnen volwasseneneducatie (life long learning).
- 10) Wetenschaps- en technologiecommunicatie naar de gebruikers/consumenten
- 11) Aanwezigheid van ervaringsgerichte R&D settings (cf. proeftuinconcept dat snelle/effectieve kennisopbouw toelaat gericht op exploitatie)
- 12) Overdracht/terugkoppeling van technologische innovatie naar (praktisch gebruik door) KMO's
- 13) Versoepelen Dual Use (cf. civiele en militaire toepassingen)
- 14) Stabiele, niet-belemmerende wetgeving en regelgeving
- 15) Verminderde bureaucratie

Elk van deze randvoorwaarden werd vervolgens a.d.h.v. een vragenlijst (met 85 respondenten over de zes clusters) bevestigd:

- 1) m.b.t. hun belang (van matig belangrijk via belangrijk tot essentieel op een vijf-puntenschaal) voor het verhogen van de innovatieve slagkracht van Vlaanderen
- 2) m.b.t. hun actuele positie (van onvoldoende competitief via gemiddeld competitief tot uitgesproken competitief op een vijf-puntenschaal) in Vlaanderen.

De resultaten van deze bevestiging waren eenduidig (zie tabel 1) en gaven aan dat al deze randvoorwaarden als 'belangrijk', 'zeer belangrijk' tot 'essentieel' worden beschouwd voor de innovatieve slagkracht van Vlaanderen. Bovendien werd de actuele positie van Vlaanderen m.b.t. de verschillende randvoorwaarden van 'onvoldoende tot gemiddeld competitief' gepercipieerd.

**Tabel 1: Overzicht van de resultaten van de vragenlijst m.b.t. de randvoorwaarden voor de innovatieve slagkracht van Vlaanderen**

(De score 1-5 tussen haakjes verwijst naar het belang voor het verhogen van de innovatieve slagkracht van Vlaanderen dat de meeste experts hechten aan een bepaalde randvoorwaarde en de sterkte van de actuele positie van een randvoorwaarde in Vlaanderen: hoe hoger de score, hoe hoger het belang respectievelijk hoe competitiever de actuele positie.)

<b>Randvoorwaarden</b>	<b>Belang voor het verhogen van de innovatieve slagkracht van Vlaanderen</b>	<b>Actuele positie Vlaanderen</b>
<i>Beschikbaarheid van risicokapitaal</i>	Essentieel (5)	Onvoldoende tot gemiddeld competitief (2)
<i>Aansluiting bij internationale netwerken/partners voor effectieve marktexploitatie</i>	Essentieel (5)	Gemiddeld competitief (3)
<i>Flexibiliteit van de arbeidsmarkt</i>	Zeer Belangrijk (4)	Onvoldoende tot gemiddeld competitief (2)
<i>Loonkost van de onderzoeker</i>	Zeer Belangrijk (4)	Onvoldoende tot gemiddeld competitief (2)
<i>Fiscaliteit</i>	Zeer Belangrijk (4)	Onvoldoende tot gemiddeld competitief (2)
<i>Innovatief aanbesteden</i>	Zeer Belangrijk (4)	Onvoldoende tot gemiddeld competitief (2)
<i>Langetermijnvisie op het vlak van onderzoeksfinanciering</i>	Essentieel (5)	Onvoldoende tot gemiddeld competitief (2)
<i>Beschikbaarheid menselijk kapitaal binnen wetenschappelijke/technologische domeinen</i>	Essentieel (5)	Gemiddeld competitief (3)
<i>Ontwikkeling van nieuwe leermethodes/curricula</i>	Zeer Belangrijk (4)	Gemiddeld competitief (3)
<i>Wetenschaps- en technologiecommunicatie naar de gebruikers/consumenten</i>	Zeer Belangrijk (4)	Gemiddeld competitief (3)
<i>Aanwezigheid van ervaringsgerichte R&amp;D settings</i>	Zeer Belangrijk (4)	Gemiddeld competitief (3)
<i>Overdracht/terugkoppeling van technologische innovatie naar KMO's</i>	Zeer Belangrijk (4)	Onvoldoende tot gemiddeld competitief (2)
<i>Versoepelen Dual Use</i>	Belangrijk (3)	Gemiddeld competitief (3)
<i>Stabiele, niet-belemmerende wetgeving en regelgeving</i>	Essentieel (5)	Onvoldoende tot gemiddeld competitief (2)
<i>Verminderde bureaucratie</i>	Zeer Belangrijk (4)	Onvoldoende tot gemiddeld competitief (2)

De Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB), opgericht bij decreet van 15 december 1993, is het adviesorgaan voor de Vlaamse regering en het Vlaams Parlement inzake elke aangelegenheid betreffende het wetenschaps- en technologiebeleid. De VRWB is een uniek forum waar vooraanstaande actoren uit de academische en sociaal-economische wereld zich beraden over de algemene krachtlijnen van het te voeren wetenschaps- en technologiebeleid in Vlaanderen. De VRWB is samengesteld uit een voorzitter en zestien leden, allen benoemd op grond van hun deskundigheid en/of betrokkenheid bij het wetenschaps- en technologiebeleid in Vlaanderen. Zes van deze leden worden voorgedragen door de Vlaamse Interuniversitaire Raad (VLIR), telkens drie door de werkgevers- en werknemersorganisaties vertegenwoordigd in de SERV, en vier leden worden rechtstreeks benoemd door de Vlaamse regering. Vijf hoge ambtenaren uit de Vlaamse administratie nemen met raadgevende stem deel aan de vergaderingen.

Uitgave van de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB)

*K. Vinck*, voorzitter  
*D. Raspoet*, secretaris

VRWB-secretariaat  
North Plaza B  
Koning Albert II-laan 7 - 4e verd.  
B-1210 Brussel

Tel. +32 (0)2 553.45.20  
Fax +32 (0)2 553.45.23  
e-mail: [vrwb@vlaanderen.be](mailto:vrwb@vlaanderen.be)  
website: [www.vrwb.be](http://www.vrwb.be)

