

Diesrede 42ste Dies Natalis

Being Smart in Smart Surroundings *

Peter M.G. Apers
Centrum voor Telematica en Informatie Technologie
Universiteit Twente

28 november 2003

1 Inleiding

Kort geleden waren Eric Helder, wethouder Economische Zaken van de gemeente Enschede, en ik betrokken bij een Breedband event georganiseerd i.v.m. een uitbreiding van de NDIX (Nederlands-Duitse Internet eXchange). We waren onder de indruk van de nieuwe communicatietechnologie en dachten even terug aan onze begintijd bij de Universiteit Twente (toen nog Technische Hogeschool Twente). Eric gaf aan dat hij, als medewerker, moest vechten om een elektronische typemachine te krijgen. Ikzelf was toentertijd verbaasd over het feit dat ik als hoogleraar geen terminal op mijn kamer kreeg. Na veel gedoe werd er toen een lange kabel door het TW/RC-gebouw gelegd zodat ik in mijn kamer op de computer kon werken.

1.1 Het nabije verleden

Nu ruim 20 jaar later beschikken we bij de Universiteit Twente over een uitstekende ICT-infrastructuur: via Surfnet/Gigaport een 1Gbit/s connectie met de buitenwereld en 100Mbit/s op de campus en de grootste Europese hotspot voor wireless Internet met een kleine 700 basisstations (Wireless Campus). Er is de afgelopen 20 jaar in hoog tempo zeer veel gebeurd, niet alleen in de werkomgeving maar ook thuis (een paar jaar geleden was de PC-dichtheid in Nederland groter dan in de USA, meer de helft van de Nederlandse huishoudens heeft nu een PC). In dat zelfde tempo gaan we door (in het Bsik project *Gigaport Next Generation Network* zal gewerkt worden aan het volgende-generatie onderzoeksnetwerk). Er staat ons nog veel te wachten. De vraag is natuurlijk wat? Ik zal u vanmiddag een selectie van het onderzoek van het CTIT laten zien; onderzoek dat vrijwel altijd samen met andere instellingen en het bedrijfsleven wordt uitgevoerd. Maar voorspellen blijft moeilijk. Het is dan ook essentieel om in Nederland een flexibel en robuust ICT-onderzoekshuis neer te zetten zodat universiteiten en bedrijfsleven gezamenlijk Nederland prominenter op de ICT-kaart kunnen zetten en daarmee innovatie te bevorderen.

*In deze elektronische versie zijn de verwijzingen naar bronnen en de filmpjes "clickable".

Voorspellen is moeilijk, zeker als het de toekomst betreft. Ga maar 20 jaar terug en zie wat er van de voorspellingen van toen is uitgekomen. In het niet goed kunnen voorspellen verkeren we gelukkig in goed gezelschap. Bekende grote bedrijven hebben er ook grote moeite mee.

In 1943 deed Thomas J. Watson Jr van IBM de bekende uitspraak dat er maar 5 computers in de hele wereld nodig waren. Later was het voor iedereen duidelijk dat we veel meer main frames nodig hadden. IBM is daar natuurlijk ook groot van geworden. Echter de gedachte dat iedereen een PC op zijn bureau zou hebben was ongehoord. Wat een verspilling van computertijd. Voor sommige bedrijven een reden om niet naar PCs te kijken.

“Draagbare computers, waarom? Belachelijk, ik ga toch niet met zo’n zware bak reizen: alleen als ik op mijn werkplek ben doe ik iets met een computer.” Reden voor een heleboel mensen om het ontstaan van de firma Compaq over het hoofd te zien.

PC zonder connectie met het Internet is nu niet meer voor te stellen. Lange tijd werd door de PC-wereld deze communicatiemogelijkheid als onbelangrijk afgedaan. “Met wie moet ik dan communiceren?” Nu weten we met wie. Met elkaar.

Zelfs voor de informatici die al jaren met Internet werkten kwam WWW met zijn browsers en zijn klikken als verrassing. Het gebruik neemt met de dag toe, juist onder ouderen. Een Amerikaans onderzoek toont aan dat overdag zoekmachines, portals en communities erg populair zijn; ’s avonds laat en in het weekend is entertainment dat (MORI Research) (inclusief illegale video’s en muziek).

Door de samenkomst van Informatie Technologie en Communicatie Technologie is de wereld veranderd en deze verandering zal nog verder doorzetten. De uitdagingen zowel voor de wetenschapper als de ondernemer liggen voor het oprapen. De diesrede bestaat uit 3 delen: het delen van mijn fascinatie voor het vakgebied en zijn mogelijkheden met u, ICT als wetenschap in wording en ICT-innovatiebeleid.

1.2 Belevingseconomie

Computers zullen zo klein worden dat u ze niet of nauwelijks meer kunt zien. Ze verdwijnen bijvoorbeeld in het behang (smart dust) en in uw kleding. Dat kleiner worden stelt vanzelfsprekend eisen aan de energievoorziening. U zult het niet leuk vinden om elke maand met een trapleer de batterijen van uw smart dust in uw behang te moeten vervangen.

Ook het Internet, dat we ons nu nog voorstellen als een kabel waarmee uw PC met de buitenwereld is verbonden, wordt onzichtbaar. Een deel van het Internet zit al in de lucht. Altijd verbonden met Internet. “Wat moet ik er mee,” hoor ik de sceptici al zeggen. “Een inbreuk op onze privacy.” Dat zeiden we ook met de komst van de GSMs: “we telefoneren alleen maar thuis en op ons werk”. Niets is minder waar gebleken. Dat zelfde zal ook voor Wireless Internet gelden.

De computer komt steeds dichterbij u: mainframe in een aparte, gekoelde ruimte, PC op uw bureau, lap top op uw schoot, PDA in uw hand, en chips in uw kleding. Wat is de volgende stap? De dienstbaarheid van de computer zal verder toenemen en de interactie met de computer zal veranderen. U zult er tegen kunnen praten, de computer zal u waarnemen en de computer kan u

m.b.v. Virtual Reality zaken die in werkelijkheid niet bestaan laten zien; het “weet” wat u wilt.

De slimmere omgeving, de Smart Surroundings, is er voor u, voor uw comfort, voor u om dingen te beleven, te ervaren, voor u om u minder zorgen te maken over uw gezondheid, uw veiligheid etc. We zijn op weg naar de *belevings-economie*.

2 ICT-toepassingen en onderzoeksagenda

Laten we eens drie ICT-toepassingen bekijken waaraan het CTIT samen met anderen werkt. Aan de hand van korte filmpjes worden specifieke toekomstscenario's geschetst. Geen wilde scenario's, maar uitdagende scenario's met impact op niet al te lange termijn. Bij de eerste is dat qua tijd nog wat dichterbij, bij de laatste al redelijk ver weg. Voor als u zich afvraagt waarom het nu niet reeds beschikbaar is zal ik kort stilstaan bij de uitdagingen die ons ICT-ers nog te wachten staan. In de opeenvolgende demo's neemt het systeem steeds meer waar van de omgeving en is daardoor beter in staat proactief te reageren.

2.1 MobiHealth

Door hier te klikken krijgt u een filmpje te zien over het Europese 5e Kaderproject MobiHealth.

Wat u hier ziet is een arts die bij een ongeval met haar patiënt communiceert m.b.v. de hier op de campus aanwezige testomgeving van UMTS. Het betreft real time communicatie van geluid, beeld en gegevens afkomstig van sensoren die biologische functies waarnemen.

Reguliere monitoring van bijvoorbeeld een zwangere vrouw moet normaal gesproken in een zorgomgeving gebeuren. M.b.v. MobiHealth kan monitoring overal en de gehele dag door plaatsvinden. Dat bespaart tijd en geld, de kwaliteit van de zorg gaat erop vooruit en het is comfortabeler voor de patiënt. Een mooie innovatie om zorg op afstand te realiseren. Een volgende stap is dat als u een aanrijding in Groningen krijgt de hulpverlenende arts in Groningen uw patiëntendossier van uw huisarts in Limburg kan inzien.

Mogelijk andere toepassingen:

- De Golden Hour kan veel beter benut worden. De behandeling hangt sterk af van het medisch verleden van de patiënt. Snelle inzage in het medische dossier maakt het kiezen van de juiste behandeling eenvoudiger.
- Continue monitoring, bijvoorbeeld bij slaap analyse, epilepsie, medicatie-feedback zal het medisch onderzoek en inzicht versnellen.
- Astma management, epilepsie, SIDS (sudden infant death syndrome), ouderenzorg, bewegingsanalyse, kankerverzorging thuis etc.

De mogelijkheden liggen eigenlijk voor het oprapen.

Ik heb u laten zien wat technisch mogelijk is. De impact van dit soort technische mogelijkheden op de bedrijfsmodellen in de gezondheidszorg is gigantisch en vereist verder onderzoek. Wat betekent bijv. ketenvorming en ketenomkering in de gezondheidszorg? Het is een wereld van veel kleine toko's. Gebruik van ICT om de bedrijfsprocessen te verbeteren en efficiënter te maken leiden er

vaak toe dat de een moet investeren en de ander het voordeel van deze investering krijgt. Wil ICT impact hebben op de gezondheidszorg dan moeten de bedrijfsprocessen én het financieringsmodel aangepast worden.

Indien u verwacht dat het getoonde morgen al in de dagelijkse praktijk ingezet kan worden, dan moet ik uw enthousiasme wat temperen. Het betreft een prototype, al bestaat er duidelijke industriële belangstelling voor. Om het huidige prototype te maken is er een Body Area Network en een mobiel service platform voor de gezondheidszorg ontworpen en gebouwd. Verder moest er rekening gehouden worden met verschillende communicatiewijzen, zoals bluetooth (tot 10 meter), GPRS (115kbit/s) en UMTS (2Mbit/s), die alle gebaseerd zijn op verschillende technologieën. Een ander belangrijk onderzoeksterrein betreft de automatische overgang van het ene naar het andere systeem (roaming). Om dit soort toepassingen te combineren met andere is het nodig om onafhankelijke platformen te ontwerpen en te implementeren. U accepteert toch ook niet dat u voor elk huishoudelijk apparaat een ander soort stopcontact nodig hebt.

Er wordt ook wel eens over chirurgie via internet gesproken. Met de hoge snelheden van internet lijkt dit theoretisch binnen bereik, maar de onzekerheid of een pakketje aankomt of wanneer het aankomt maakt real time besturing nog niet echt mogelijk.

Naast de besproken vereiste aanpassing van de bedrijfsmodellen en financiering zijn belangrijke onderzoeksthema's:

- intelligente beslissingssoftware voor in een PDA (niet alles hoeft naar het ziekenhuis te worden gestuurd);
- schaalbaarheid: werkt dezelfde architectuur met dezelfde protocollen als we niet over 10 maar duizenden patiënten praten.

Volgende stap is dat er een investeerder gevonden moet worden om er een commercieel bruikbaar product en/of dienst van te maken.

2.2 WASP

Door op demo te klikken krijgt u een filmpje te zien over het Freeband Impuls project WASP.

Wat u hier ziet is een voorbeeld van contextbewuste toepassingen. Het gezin krijgt informatie afhankelijk van waar ze zich bevinden. Het betreft netwerktoepassingen die diensten leveren aan mobiele eindgebruikers op basis van informatie over de gebruiker en zijn context. Hier gebruiken we locatiebepaling. Het maakt geen gebruik van een GPS voor locatiebepaling maar van het GSM netwerk zodat het ook binnen te gebruiken is. Maar er zijn ook andere contextparameters mogelijk: snelheid, tijd, eigenschappen van iemands "personal device", bandbreedte van het toegangsnetwerk etc. Samen met een opgegeven gebruikersprofiel kan op basis van actuele ("real-time" gemeten) context een verzameling geïndividualiseerde diensten aangeboden worden, die hun toegevoegde waarde ontlend aan het feit dat ze "passend" zijn voor de situatie waarin de gebruiker zich bevindt. De gebruiker moet maximale controle hebben over deze vorm van dienstverlening; hij moet zelf aan kunnen geven wat hij wil en onder welke omstandigheden. Dienstverlening is niet per se alleen gebruikergeïnitieerde. Op basis van een dynamisch aan te passen abonnement kunnen diensten aangeboden worden op basis van tijdsintervallen of contextcondities.

Patricia Dockhorn Costa, die op 27 november j.l. de Civi scriptieprijs voor Informatica heeft ontvangen voor haar werk aan WASP, zal samen met vele anderen in het Freeband project hier verder aan werken. In MultimediaN zal, naast de ontsluiting van multimedia documenten met als doel een semantische computer te ontwikkelen, aan contextbewuste multimedia toepassingen gewerkt worden.

Belangrijke uitdagingen zijn:

- schaalbaarheid: hoe houden we real time informatie van duizenden of zelfs tienduizenden personen bij?
- In de toekomst zullen er miljoenen dienstverleners zijn. Hoe kom ik aan mijn gegevens zonder met een ieder om de tafel te moeten gaan zitten?
- Netwerken zijn gebouwd om informatie van een server naar een groot aantal PDA's te transporteren. Nu blijkt de PDA echter de ASP van de toekomst te worden. Wat betekent dat voor het netwerk?
- Security: hoe zit het met mijn privacy?

2.3 Smart Surroundings

Door hier te klikken krijgt u een filmpje te zien over het Bsik project Smart Surroundings.

Het opvallendste aan dit filmpje is dat u de computers niet meer ziet en toch allerlei zaken voor u geregeld worden. Ze zijn er wel, maar alle intelligentie is in de muren verdwenen. Smart dust zijn kleine draadloze micro-elektromechanische sensoren ter grootte van een zandkorrel. Ze bevatten sensoren, computer circuits, bi-directionele draadloze communicatietechnologie en een voeding.

Eén van de belangrijkste technische uitdagingen is natuurlijk de energievoorziening. De snelle stappen die gezet worden in de computertechnologie kunnen momenteel niet gevolgd worden door de wereld van de batterijen. Binnen 5 jaar wordt er echter een doorbraak verwacht zodat smart dust zijn energie kan onttrekken aan de omgeving (bijv. gebruik maken van het kleine beetje licht in een ruimte).

Energiezuinig communiceren is dus essentieel. Het toekomstbeeld is een dynamisch netwerk waarin zowel statische als mobiele sensoren en computers (gedragen door personen, voertuigen etc.) contact met elkaar hebben en energiezuinig communiceren door toevallig voorbijkomende nodes in het netwerk te gebruiken. Communiceren over een korte afstand is energiezuiniger dan over een grote afstand. De structuur van het netwerk verandert daardoor continue.

De simpele wens dat alles wat met Smart Surroundings te maken heeft gebruik maakt van dezelfde platformen (architectuur, protocollen etc.) is een enorme uitdaging. Het hele internet zou niet zo ver gekomen zijn als Vinton Cerf, één van de eredoctoren van de Universiteit Twente, niet het TCP/IP protocol had uitgevonden. Zo iets dergelijks is nu ook weer nodig voor Smart Surroundings. Zowel op nationale als internationale schaal vindt krachtenbundeling plaats. Philips, samen met vele andere, vormt de drijvende kracht hierachter. Gezamenlijk hopen we volgend jaar op de IST conferentie in Den Haag dit idee uit te dragen. In het Smart Surroundings project zal samen met een groot aantal

partners, waaronder Philips en het instituut voor Wireless and Mobile Communications (WMC), voortgekomen uit het Enschedese R&D lab van Ericsson, aan bovengenoemde zaken gewerkt worden.

De technische uitdagingen bij dit thema zijn o.a.:

- De nodes in het netwerk zullen een steeds beperktere functionaliteit krijgen. Het is een uitdaging voor ICT om nieuwe berekeningsmodellen te ontwikkelen die van een netwerk van nodes die bijna niets kunnen een systeem te maken dat een acceptabele partner is van de mens. Communicatie in een mierenhoop of bijenkorf zou hiervoor wel eens een leidraad kunnen zijn.
- Gezien het feit dat we niet steeds op de reset knop kunnen drukken of het systeem opnieuw kunnen opstarten als er functionaliteit toegevoegd wordt, is het in deze omgeving cruciaal dat computers zich bewust zijn van hun status en indien er iets niet correct is de zaak vrijwel zelfstandig kunnen herstellen. Het gebied Autonomic Computing, met IBM als drijvende kracht, gaat hier nader op in.
- Naast zuinig omgaan met energie, vormen schaalbaarheid en security essentiële ingrediënten bij het ontwerpen. Ze moeten van het begin af aan worden meegenomen. Achteraf een beetje security er aan toevoegen kan niet.

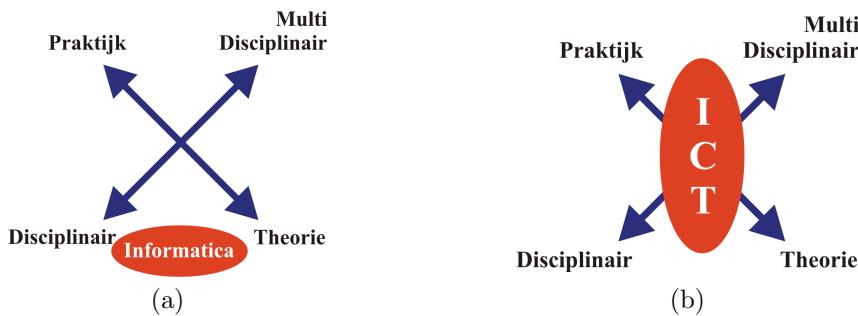
2.4 Onderzoeksagenda CTIT

Hier ziet u de ambitie van het CTIT, Centrum voor Telematica en Informatie Technologie, in de vorm van een *onderzoeksagenda*. Voor elk van de ambities is er een strategisch onderzoeksprogramma gedefinieerd. Ons doel is computers letterlijk en figuurlijk *onzichtbaar* te maken. Dat vereist een andere vorm van *interactie*. Je hebt pas wat aan computers als we er *diensten* mee aan kunnen bieden en we maken pas gebruik van die diensten als wij mensen *vertrouwen* in het totale pakket hebben. Dit soort ideeën gaan we toetsen in de *gezondheidszorg*. Daarnaast onderzoeken we verhoging van de *productiviteit* m.b.v. ICT. Met een focus op ICT systemen en ICT toepassingen heeft het CTIT een uniek profiel. Met ongeveer 350 enthousiaste mensen geven we hier invulling aan.

3 Wat is ICT?

3.1 Karakterisering

Informatica, dat in Nederland in hoge mate vanuit de wiskunde is ontstaan, bevond zich midden onder in de ruimte opgespannen door de dimensies theorie – praktijk en disciplinair – multidisciplinair (zie fig. 1(a)). Ook andere wetenschappen bevonden zich daar onderin, de één wat sterker ontwikkeld richting praktijk, de ander wat meer disciplinair. Door de dynamiek tussen de verschillende wetenschapsgebieden (op de raakvlakken van de verschillende disciplines liggen onze uitdagingen; denk aan de wetenschapssocioloog Michael Gibbons), door de verschillende nationale en internationale stimuleringen en door de samenwerking met het bedrijfsleven, is het gebied ICT gevormd.



Figuur 1: Positionering: (a) Informatica en (b) ICT

ICT is een multidisciplinair vakgebied, een combinatie van *science* en *engineering*, met verschillende gezichten. Bij *science* moeten we aan berekeningsmodellen denken (allerlei processen in de werkelijkheid worden verklaard door berekeningsmodellen) en bij *engineering* aan het ontwerpen van complexe systemen waar vaak de menselijke creativiteit de enige limiet is. Enerzijds de techniek, waar informatica en elektrotechniek elkaar vinden, samen met wetkunde als ondersteunende discipline, en anderzijds het toepassen van de ICT op allerlei terreinen waarbij bedrijfskunde, bestuurskunde, gedragswetenschappen, gezondheidszorg, civiele techniek etc. een belangrijke rol spelen. ICT zal op alles een grote impact hebben, ook op wetenschap bedrijven (denk maar aan e-science).

ICT in de gezondheidszorg zal hier in Twente een belangrijke rol gaan spelen. Zorgsector (lokale ziekenhuizen, revalidatiecentrum Roessingh, thuiszorgorganisaties etc.), ICT-bedrijfsleven, kennisinstellingen en overheden hebben recentelijk met elkaar gesproken over het gezamenlijk realiseren van de ambities van het Nationaal ICT Instituut in de Zorg(NICTIZ), zoals o.a. een landelijk elektronisch patiëntendossier. Ook hier wordt de impact van ICT op de zorgketens onderkend, alsmede het eerder genoemde investeringsprobleem. Alle partijen streven naar bestuurlijk commitment om een volgende stap te zetten.

Door de verschillende krachten is de informatica samen met de andere disciplines een langgerekt geheel geworden (zie fig. 1(b)). De wil is bij een ieder aanwezig om ICT als vakgebied te ontwikkelen. Tegelijkertijd moet met beperkte financiële middelen een steeds groter gebied worden afgedekt (de kleur is daardoor wat verschoten). Hoe moeten we hier mee om gaan? Enerzijds versterkt Bsic ICT (legt minder nadruk op toepassingen), anderzijds maakt het ook duidelijk dat ICT moeilijk beoordeelbaar is. En dat is begrijpelijk: ICT kent grote cultuurverschillen. Het omvat delen van totaal verschillende disciplines: van elektrotechniek tot bijvoorbeeld bedrijfskunde.

3.2 De ICT-boom

Het langgerekte gebied ICT hoort eigenlijk een sterke boom te zijn. Een boom die met de jaren steeds groter en sterker wordt en steeds meer vruchten af zal werpen. De huidige situatie is echter dat het een schamel boompje is waarvan de samenleving echter wel veel verwacht. De belangstelling voor de bloesem en de vruchten is enorm en veel beleidsmakers zijn vooral op het bovenste deel van

de boom gefocuseerd. Tot dusver waren bijna alle extra middelen die voor ICT beschikbaar kwamen voornamelijk bedoeld voor het gebruik van ICT op allerlei toepassingsterreinen. Natuurlijk is dit zeer belangrijk voor onze kenniseconomie en ook vanuit de wetenschap bekeken levert dit zeer uitdagend werk op. Echter de basis waarop dit alles moet bloeien is klein, waardoor de inspanning voor elk van de vele gebieden waarop ICT kan worden toegepast steeds verder afneemt. Multidisciplinaire innovatie kan alleen maar gedijen als er sterke disciplines zijn die dit ondersteunen.

Momenteel wordt de disciplinaire theorievorming van de Informatica, één van de ondersteunende disciplines van ICT, voor een groot gedeelte gefinancierd uit tijdelijke middelen voor ICT toepassingen. Dit is echter niet lang vol te houden. De boom wordt zelden bewaterd, met desastreuze consequenties. Bijv. bij Bsik hebben we meer dan 3 jaar op de bewatering moeten wachten.

Als we de rol van ICT voor de kenniseconomie serieus nemen is het bewateren van de ICT-boom een taak van ons allen. Wie moet wat doen? Hieronder volgt voor elke speler een probleemanalyse en een mogelijke oplossing.

Hoogleraren Hoogleraren laten zich in hoge mate leiden door beoordelingen door hun peers. Op natuurlijke wijze bevoordeelt dit disciplinaire activiteiten. Het Van Bommel protocol, de nieuwe wijze van het visiteren van onderzoek, biedt mogelijkheden om getoetst te worden op zelf gestelde doelen. Mijn zorg, nu we wat dichterbij de implementatie komen, is dat de doelen aan het vervagen zijn. Vergelijkbaarheid binnen disciplines voert weer de boventoon. Weg multi-disciplinariteit.

Universiteiten Als je binnen de universiteit ruzie wilt hebben dan moet je het over geld hebben en in het bijzonder het anders verdelen van geld. Binnen de VSNU merk je dat men meteen verstart als er over dynamisering van de financiële middelen wordt gesproken. De VSNU wordt op dit gebied in hoge mate door angst geregeerd. Dat is niet zo opmerkelijk als je meer dan 20 jaar van bezuinigingen achter de rug hebt. Toch zullen de universiteiten gezamenlijk ruimte moeten maken voor nieuwe wetenschapsgebieden die cruciaal zijn voor de kenniseconomie. ICT is er daar maar één van. UT vormt een positieve uitzondering hierop.

NWO Binnen NWO heeft Informatica elke centimeter moeten bevechten. Informatica is onderaan de ladder begonnen. De eerste bestuursvergadering van Exacte Wetenschappen die ik als voorzitter van SION (Stichting Informatica Onderzoek Nederland) mocht bijwonen staat mij nog helder voor de geest. Na afloop tijdens de borrel werd ik even apart genomen door een paar zware jongens uit andere disciplines en kreeg ik te horen dat ik mijn plaats goed moest kennen. Eerst kwamen de gevestigde disciplines, daarna na lange tijd de informatica. Elke voorzitter van SION (later Informatica Adviescommissie van Exacte Wetenschappen) heeft moeten vechten voor de budgetverhogingen. Verhogingen moesten altijd uit de krimpende budgetten van andere disciplines betaald worden. Natuurkunde kreeg bijvoorbeeld 70 Mfl en Informatica 5 Mfl per jaar. Daardoor maak je weinig vrienden. Recentelijk heeft NWO, mede door de nationale onderzoeksagenda's Informatica (NOAG-I 1 en 2), het budget van informatica substantieel verhoogd. Een belangrijke stap in de goede richting

en ik wens Emile Aarts, de nieuwe voorzitter van het bestuur van Exacte Wetenschappen, veel succes toe.

EU en nationale stimulering De EU met de opeenvolgende kaderprogramma's heeft altijd veel belangstelling gehad voor het toepassen van ICT. Hetzelfde geldt voor de stimulering door de nationale overheid. In de praktijk hebben die middelen in hoge mate er toe bijgedragen dat er überhaupt nog ICT onderzoek plaatsvindt in Nederland.

Zoals u ziet is er overal goede wil. De focus is echter nog steeds op de bloesem en de vruchten, terwijl de focus gericht zou moeten zijn op de hele boom, een sterke boom.

4 ICT-innovatiebeleid

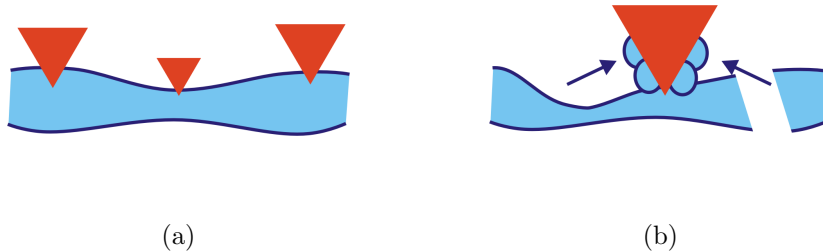
4.1 Welke gezamenlijke koers

In de rest van de diesrede wil ik samen met u het ICT-onderzoekshuis ter implementatie van het innovatiebeleid bespreken. De ideeën zijn mede gebaseerd op discussies in de ICT Taskforce o.l.v. Kees Le Pair en het ICT Forum o.l.v. Paul 't Hoen en ik hoop met deze bijdrage de discussie weer een stap verder te brengen.

Om Nederland een belangrijke rol te laten spelen als regio in Europa, is het essentieel om de ambities die in 2000 in Lissabon zijn besproken en in 2002 in Barcelona zijn vastgesteld, waar te maken. Die zijn “... *de meest concurrerende en dynamische kenniseconomie van de wereld te worden die in staat is tot duurzame economische groei met meer en betere banen en een hechtere sociale samenhang.*” Dit betekent dat in 2010 3% van het BNP aan R&D besteed moet worden; 2/3 komt voor rekening van het bedrijfsleven en 1/3 voor die van de overheid. Met als doel meer innovatie. In werkelijkheid is Nederland in economisch opzicht hekkensluiter in Europa. De transfer van kennis van universiteiten naar het bedrijfsleven loopt niet goed. De push kant van innovatie loopt redelijk, de pull kant slecht.

Het ICT-onderzoekshuis heeft tot doel innovatie te bevorderen. Het moet de paradigma shift die nodig is in het onderzoek mogelijk maken. De aandacht verschuift naar maatschappelijk relevante problemen, die van nature een multidisciplinaire aanpak vereisen. Het ICT wetenschappelijk onderzoek en R&D gaan meer richting praktijk en multidisciplinariteit.

Het ICT Forum constateert dat ICT een essentiële rol speelt bij innovatie. Als bedrijven **nu** niet investeren in ICT, dan zullen velen over vijf jaar niet meer bestaan. Als bedrijfsleven, academische wereld en overheid hier niet gezamenlijk wat aan doen, zal Nederland een derde-wereldland worden in een groter wordend Europa. Nu kunnen we de grenzen nog sluiten voor goedkope arbeidskrachten. Dadelijk kunnen we dat niet meer doen voor producten en diensten die slimmer met ICT omgaan of door ICT goedkoper aangeboden kunnen worden. Gezamenlijk moeten we het ICT onderzoeksvolume verhogen, zowel in de academische wereld als in het bedrijfsleven. De overheid faciliteert dit m.b.v. Bsik.



Figuur 2: Ontwikkeltrajecten (a) zonder matching en (b) met matching

4.2 Te weinig innovatie

De omgekeerde piramide in figuur 2(a) beschrijft in heel simpele termen het traditionele ontwikkeltraject. Eerst wetenschappelijk onderzoek, daarna R&D, resulterend in de ontwikkeling van producten of diensten die vervolgens door de marketing afdelingen in de markt gezet worden. De toenemende breedte moet de hoeveelheid geld karakteriseren die met de verschillende fasen gemoeid is. Door de korte time-to-market is deze manier van werken niet meer adequaat. De ICT wetenschap wordt door een glooiende oceaan voorgesteld.

We gaan dus op zoek naar een innovatieproces dat beter past bij de huidige tijd. Idealiter hebben we te maken met een groot aantal verschillende ontwikkeltrajecten zodat veel wetenschappelijke resultaten hun weg vinden richting producten of diensten. In Nederland, in tegenstelling tot sommige andere landen, loopt de innovatie niet goed. Met het teruglopende industriële R&D wordt dit alleen maar erger. Paul 't Hoen, voorzitter van het ICT Forum, stelde tijdens een sessie van het ICT Kenniscongres 2003 gewijd aan vrij ICT onderzoek dat de wetenschappelijke resultaten opmerkelijk waren en dat hij veel leuke ideeën voor producten en diensten had gezien en niet begreep waarom het bedrijfsleven er niets mee deed. Dat vragen wij wetenschappers ons ook al jaren af. Door al het beleid is het ICT onderzoek in Nederland nu zo gepositioneerd dat het heel aantrekkelijk moet zijn voor het bedrijfsleven maar het levert nog maar bar weinig op. Mijn ervaring aan Stanford University en met zowel Nederlandse en Europese bedrijven die in onderzoek investeren is dat de wisselwerking tussen universiteit en bedrijfsleven goed verloopt. Die bedrijven weten namelijk wat onderzoek doen betekent, weten dat het tijd kost en hebben er waardering voor. Langzaam ontstaat er begrip voor het feit dat het innovatieprobleem niet eenzijdig een probleem van de kennisinstellingen is.

4.3 Focus en massa

Matching is een veel gebruikt beleidsinstrument. Op een bepaald terrein worden extra middelen beschikbaar gesteld onder de voorwaarde dat de universiteiten even veel middelen zullen inzetten. Als een wetenschap gebruik wil maken van deze middelen, dan zal een deel van de ruimte bestemd voor vrij onderzoek moeten worden opgegeven. Als dit om een beperkte omvang gaat is dat geen probleem. Voor ICT is echter de ruimte voor vrij onderzoek zeer beperkt en



Figuur 3: Innovatiebasis: (a) toepassen centraal en (b) innovatie centraal

inmiddels zo goed als op. Er vallen grote gaten in de financiering van het wetenschapsgebied ICT (zie fig. 2(b)). Gevolg is dat de kwaliteit van het onderwijs naar beneden gaat, dus ook de kwaliteit van onze afstudeerders. Als deze lijn zich voortzet bestaat het reële risico dat al het ICT R&D uit Nederland zal verdwijnen.

In uw eigen huishouden moet u zich voorstellen dat de overheid uw salaris verdubbelt en tegelijkertijd bepaalt waaraan u uw geld moet besteden. In het begin is dat wel leuk, als u echter uw kinderen niet meer naar de school van uw keuze kunt sturen wordt het minder leuk. De intenties van matching om focus en massa te creëren zijn goed, echter de schaal waarop het wordt uitgevoerd is te ver doorgeslagen. Het is funest voor de wortels van onze ICT-boom.

De UT heeft daar adequaat op gereageerd door de overgebleven onderzoeksmiddelen te bundelen in instituten, binnen het faculteiten - institutenmodel en een financieel verdeelmodel te hanteren dat geld laat stromen naar de plaatsen waar matching een probleem is.

4.4 Innovatie staat centraal

Beleid alleen toespitsen op het toepassen van ICT levert een smalle basis op voor innovatie. Gezien de schaal waarop e.e.a. plaatsvindt, is de uitkomst van het beleidsinstrument heel afhankelijk van de juiste toekomstvoorspelling van “de ondernemer”. Die bepaalt in hoge mate de onderwerpen. Helaas blijken ondernemers ook maar gewone mensen te zijn die regelmatig verkeerde keuzes maken. Kijk maar om u heen. Geen schande, maar wel iets om rekening mee te houden.

Als wij thuis de afgebeelde bloemenvaas (zie fig. 3(a)) zouden hebben zouden we toch heel terughoudend zijn om hier een grote bos bloemen in te doen, zeker als het grote zware bloemen betreft. De kans op omvallen is erg groot. Toch is dat precies wat er nu binnen het ICT vakgebied wordt gedaan. We moeten op zoek naar stabiliteit.

NWO die voor versterking van de wetenschap staat, is altijd een organisatie geweest waarin multidisciplinair onderzoek moeilijk gehuisvest kon worden. Onder leiding van Peter Nijkamp worden nu belangrijke thema's gedefinieerd over de wetenschapsgebieden heen waarvan het belang voor de samenleving essentieel is. Denk aan Genomics en binnenkort ICT. Dit betekent een zichtbare verschuiving van puur disciplinair naar multidisciplinair. Een stap die onze steun verdient. NWO richt zich op kennisopbouw een noodzakelijk ingrediënt voor innovatie. STW vormt een belangrijke schakel in het innovatieproces door

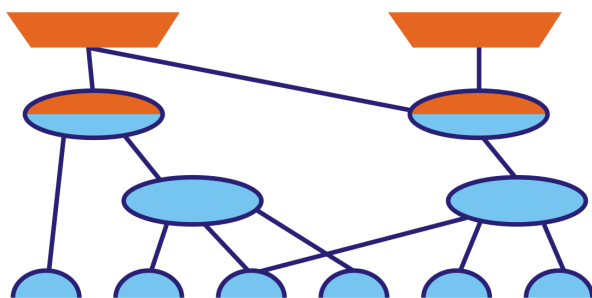
meer nadruk te leggen op utilisatie.

De combinatie van kennisopbouw en toepassen geeft een stabiele basis aan het innovatieproces (zie fig. 3(b)). Onder elke omgekeerde piramide staat er nu een stevig blok.

Echter met stabiliteit alleen zijn we er natuurlijk niet. Zoals we net al aangaven, zijn ondernemers ook maar gewone mensen en maken fouten. Wat gebeurt er als het bouwwerk in elkaar stort? Zijn we dan flexibel genoeg om het onderste deel (wetenschappelijk onderzoek en R&D) om te buigen zodat het weer inzetbaar is in een ander ontwikkeltraject?

4.5 Innovatie met netwerken

In figuur 4 ziet u mijn visie op het ICT-onderzoekshuis van de toekomst. Aan de onderkant ziet u het ICT wetenschapsgebied waarin gaten geslagen zijn door de matching. Bij de UT is dat opgelost door focus en massa in de vorm van *universitaire instituten*.



Figuur 4: ICT-onderzoekshuis

Daarboven ziet u *strategische onderzoeksprogramma's*. Soms vormen die een onderdeel van een instituut (zoals de strategische onderzoeksprogramma's van het CTIT), soms zijn ze nationaal (zie bijv. de Nationale OnderzoeksAgenda-Informatica van NWO). En met de komst van de European Research Areas zullen ze internationaal zijn. Ik kan me ook heel goed voorstellen dat dit ordeningsprincipe ook gebruikt wordt bij het 3TU-overleg.

Time-to-market is voor een aantal bedrijven een reden om naar een grotere interactie tussen R&D en wetenschappelijk onderzoek te streven. Sommige bedrijven, zoals Thales, verlaten het idee van een corporate R&D lab en willen dichter bij universiteiten komen. Een andere weg is de vorming van *netwerk-instituten*. Telematica Instituut hier in Enschede en het Embedded Systems Instituut in Eindhoven zijn hier in mijn optiek voorbeelden van. Zij vormen nationale aanspreekpunten.

Mijns inziens bestaan die uit een kleine kern van onderzoekers op een centrale locatie aangevuld met onderzoekers uit het bedrijfsleven en universiteiten.

Dit bewerkstelligt een langdurige interactie tussen bedrijfsleven en universiteiten. De kleine kern maakt een samenwerking met het fundamentele onderzoek noodzakelijk en staat het opvangen van een stagnatie in de economie toe. Een grote kern leidt tot inflexibiliteit.

Netwerkinstituten worden top/down en vraaggestuurd opgericht. De strategische onderzoeksprogramma's rondom maatschappelijk relevante thema's worden op basis van de kracht van het wetenschapsveld in het leven geroepen. Thema's voor netwerkinstituten en strategische programma's zoals genoemd in de rapporten van de ICT Taskforce en het ICT Forum zijn: Next generation Internet, distributed computing en grid, multimedia, embedded systemen en software engineering. Volgens mij hoort hier Security ook bij. Er zullen echter ook netwerkinstituten op terreinen van ICT Toepassingen ontstaan, zoals bijv. ICT en Zorg of VR bij productontwikkeling.

Porter stelt in zijn Innovation Lecture dat kennistransfer rondom een bepaald thema het beste in een regio kan plaatsvinden. Porter stelt zich waarschijnlijk bij een regio Silicon Valley voor, in Nederland wordt meteen aan bijvoorbeeld Twente gedacht. In Nederland zijn we kennelijk gewend klein te denken. Maar Nederland als geheel is een regio in Europa. We moeten gezamenlijk wat doen aan ons innovatieprobleem.

Daar weer boven ziet u nog de bovenste rand van de omgekeerde piramides. Daar vinden nog steeds productontwikkeling en marketing plaats, maar nu gebaseerd op onderzoek dat in één of meerdere netwerkinstituten wordt uitgevoerd.

Door het geheel ontstaat er een netwerkstructuur in het onderzoeksland-schap. Een flexibele en robuuste oplossing voor ons innovatieprobleem, gebaseerd op een cyclisch innovatiemodel. De netwerkinstituten maken ook een samenwerking met het MKB eenvoudiger. Door gericht spin-offbeleid op de verschillende niveaus zal een groter deel van de opgedane kennis omgezet worden in producten of diensten. Voor kennisoverdracht vormen grootschalige testbeds, zoals Grid, Wireless Campus en Kenniswijk, een essentiële schakel in het innovatieproces. Nu mislukken er vele zaken door de te grote stap van lab omgeving naar de echte wereld. Dit soort testbeds vormen ook een stimulerende omgeving voor spin-offs.

De vraag is wie dit allemaal coördineert. Naar mijn mening het *ICT-Regieorgaan*. Themakeuze, bewatering van de ICT-boom, afstemming van beleid van NWO, STW en Senter komen bij het ICT-Regieorgaan te liggen.

4.6 Huisregels en Huiswerk

De voorzitter AWT zegt: "Nederland, gebruik je hersens." VNO - NCW zegt: "Nederland moet slimmer". Waar het omgaat is: "Being smart". Dit betekent:

- Empowerment van individuen door ze een slimme omgeving te geven, zodat ze efficiënter en effectiever kunnen opereren, en
- Gezamenlijk staan we sterk.

Om de doelstellingen zoals verwoord in deze diesrede moet er nog heel wat werk verricht worden om het ICT-onderzoekshuis af te bouwen. Om die reden wil ik u nog wat huiswerk meegeven, alsmede degenen die er verantwoordelijk voor zijn.

Huiswerk

<i>Wat?</i>	<i>Wie?</i>
Oprichting ICT Regieorgaan	OC&W en EZ
Coördinatie van ICT en toepassingsgebieden	ICT Regieorgaan, EZ met Bsik
Vorming netwerkinstituten	ICT Regieorgaan m.b.v. Bsik
Vorming strategische programma's	NWO en universiteiten
Versterking ICT onderzoek - Dynamisering en efficiënte inzet van onderzoeksmiddelen - Extra financiering van fundamenteel onderzoek gerelateerd aan hoofdthema's - Meer ICT R&D in Nederland - Prepareren voor ERA	OC&W, NWO en universiteiten ICT Regieorgaan Bedrijfsleven Netwerkinstituten en universiteiten
Stimuleren van ICT onderzoek - Beoordeling afstemmen op doelen - ICT onderzoek waarderen	Van Bommel en VSNU Wetenschappers, peer reviewing
Kenniseconomie versterken m.b.v ICT	Allen

5 Conclusie

We moeten *gezamenlijk* slim zijn: *Being Smart Together in Smart Surroundings*.
De boodschappen die ik bij u achter wil laten zijn:

- ICT-onderzoek in Nederland is van internationaal niveau en levert veel ideeën en prototypes op voor het maken van Nederlandse ICT-producten.
- ICT is een jonge multidisciplinaire wetenschap waarvan economisch en maatschappelijk veel verwacht wordt, maar die net als elke andere wetenschap de ruimte nodig heeft om fundamenteel onderzoek te doen.
- De ICT innovatieketen is vaak kort en vereist:
 - een lange termijn verbintenis bedrijfsleven - universiteit,
 - grootschalige testbeds om ideeën te valideren,
 - dat beleid, financiering en beoordeling beter op elkaar worden afgestemd zonder dat het tot een monocultuur leidt.
- Afstemming tussen kennisinstellingen, bedrijfsleven en overheid. Deze afstemming moet plaatsvinden door het nog op te richten ICT Regieorgaan.

Literatuur

Naast de verwijzing in de tekst naar documenten op het Web wil ik speciaal uw aandacht vragen voor de volgende documenten.

Referenties

- [1] “Concurreren met ICT-competenties”, Min. Economische Zaken, april 2000.
- [2] “Verlangen naar de eindeloze zee”, rapportage van de verkenningcommissie ‘Kennis voor de Netwerkeconomie’, AWT, januari 2001.
- [3] “Nationale Onderzoeksagenda Informatica (NOAG-i) 2001-2005”, NWO, 2001.
- [4] “Samen, strategischer en sterker”, Eindrapport van Taskforce ICT-enkennis, april 2001.
- [5] “Innoveren door ICT”, Visie 2003 van het ICT-Forum, mei 2003.
- [6] “In actie voor Innovatie”, Innovatiebrief Min. Economische Zaken, oktober 2003.