

EMILE AARTS & FRITS GROTENHUIS

Ambient Intelligence

DE ONTWIKKELING VAN AMBIENT INTELLIGENCE

Ambient Intelligence gaat over het creëren van (elektronische) omgevingen welke sensitief en responsief zijn op de aanwezigheid van mensen. Dergelijke leefomgevingen signaleren niet alleen dat er mensen aanwezig zijn, maar ook wie, met welke eigenschappen, behoeften, intenties, enzovoorts.¹ Denk aan een sensor in huis die waarneemt dat een bejaard persoon valt, waarna vervolgens een alarmsignaal afgegeven wordt aan een hulpverlener elders. Nu is dit een eenvoudig voorbeeld, maar 'slimme omgevingen' kunnen uiteraard veel meer functionaliteit bevatten en veel ingewikkelder in elkaar zitten. Bij al dit soort toepassingen raken diverse technologieën, waaronder met name informatie- en communicatietechnologie (ICT), steeds meer geïntegreerd in allerlei (gebruiks)voorwerpen. Denk aan elektronica in muren en plafonds, in kleding, in radio en tv, in auto's of andere vervoersmiddelen, etc. *Ambient Intelligence* bouwt daarmee voort op het gedachtegoed van Mark Weiser over *Ubiquitous Computing*, ofwel vrij vertaald: 'Alom aanwezige ICT'. *Ambient Intelligence* biedt enerzijds geweldige mogelijkheden en kansen.² Anderzijds roept dit toepassingsveld veel vragen en kwesties op waarvoor nog geen adequate oplossingen bestaan. De mogelijke problemen die zich aandienen liggen zowel op sociaal, bedrijfsmatig als technologisch gebied.

In het boek *True Visions* geven Aarts en Encarnacao een overzicht van de huidige stand van zaken van *Ambient Intel-*

ligence.³ Er wordt benadrukt dat er nog een lange weg te gaan is voordat *Ambient Intelligence* is geaccepteerd, laat staan geheel is geïntegreerd in ons dagelijkse leven. In deze context schetsen de auteurs twee relevante onderzoeksrichtingen: (1) de verdere ontwikkeling van specifieke technologieën die toegepast kunnen worden bij *Ambient Intelligence*, en (2) de ontwikkeling en invoering van *Ambient Intelligence*-scenario's waarin niet de technologie maar de behoeften, de voorkeuren en de culturele context van gebruikers leidend zijn. Bij de eerste onderzoeksrichting gaat het om techniek: in het bijzonder om de verdere verkleining en tegelijkertijd capaciteitsvergroting van ICT. In die context biedt nanotechnologie nieuwe mogelijkheden en kansen. Immers, om relevante en werkbare toepassingen van *Ambient Intelligence* te realiseren, is een onvoorstelbaar grote capaciteit aan ICT nodig, en dat in minuscuul kleine formaten.

In dit artikel wordt niet ingegaan op algemene aspecten van nanotechnologie. Zie daarvoor vooral de bijdrage van Theo Rasing. Het gaat er in dit hoofdstuk veel meer om met het begrip *Ambient Intelligence* een nieuwe vorm van technologie te benoemen waarvoor nanotechnologie onontbeerlijk is. Een in dit verband zeer lezenswaardige publicatie is het *Report on Revising Europe's ICT Strategy* van de Information Society Technologies Advisory Group (ISTAG). Naast ICT-trends worden ook individuele, economische en maatschappelijke bewegingsrichtingen, ontwikkelingen en de gevolgen ervan weergegeven.⁴

Wij concentreren ons in dit hoofdstuk vooral op de tweede onderzoeksrichting en schetsen de lange weg van onderzoek en ontwikkeling die nodig is voordat men tot zinvolle en aanvaardbare toepassingen komt. Samengevat: de ontwikkeling van *Ambient Intelligence* maakt grote technologische sprongen, maar tegelijkertijd vereist dit een kritische herbezinning op toepassingen. Ondanks alle inspanningen en intenties, blijft de grote uitdaging voor *Ambient Intelligence* het begrijpen en het anticiperen op wat mensen

werkelijk willen en kunnen, om vervolgens oplossingen te ontwikkelen die echt voorzien in behoeften.

NAAR 'PEOPLE-CENTRIC DESIGN'

Aarts en Diederiks geven in *Ambient Lifestyle: from Concept to Experience* een overzicht van vijf jaren onderzoek in het 'ExperienceLab' van Philips.⁵ Meer dan veertig projecten van Philips Research Laboratories worden in deze publicatie beschreven waaronder enkele zeer succesvolle toepassingen zoals de Ambilight televisie. Diverse concepten hebben op hun beurt geleid tot incubator projecten, die vaak weer hebben geresulteerd in zogenaamde 'start-up'-ondernemingen zoals AMBX, Serious Toys, en Lumalive, bedrijfjes die ambient intelligencetechnologie proberen om te zetten in producten voor de consumentenmarkt. Ondanks deze successen hebben verreweg de meeste concepten die werden ontwikkeld in het ExperienceLab, niet geleid tot een bedrijfsactiviteit. Dat had een simpele reden: men kon niet aannemelijk maken wat de toegevoegde waarde voor mensen zou kunnen zijn en welke businessmodellen geschikt waren om het concept in de markt te zetten. De belofte van *Ambient Intelligence*, zijnde een toepassing waarin de behoeften van gebruikers centraal staan, is dus niet waargemaakt in het afgelopen decennium. De belangrijkste onderliggende reden daarvoor is dat de meeste nieuw ontwikkelde prototypen technologiegedreven zijn, ondanks de vele pleidooien voor een 'user-centric design'. De technologie staat voorop bij veel onderzoek en ontwikkeling en niet zozeer het perspectief van de toekomstige gebruikers en hun wensen en verlangens. En dan te bedenken dat *Ambient Intelligence* kan bijdragen aan de ontwikkeling van een duurzame maatschappij, een van de belangrijke maatschappelijke thema's van de dag van vandaag vooral omdat het nauwelijks fysiek materiaal verbruikt. Het gaat om minuscuul kleine, slimme elektronica die helemaal

is geïntegreerd in leef- en werkomgevingen van mensen. Green omschrijft deze kans als volgt: 'The dematerialization of happiness is matched by the ability of the new ambient technologies to dematerialize benefits'. En verder: 'Just as the industrial era was characterized by consumption, so the next era will be characterized by context..... based more on knowledge and context than on material assets and consumption. While some call this the Knowledge Age, perhaps it would be simpler and more sense-making to call it the People Age. The democratization of information, production, and power means inevitably that people are becoming the principal drivers and actors of their own futures, aided and abetted by the flexibility and adaptability of the new technologies'.⁶

Om beter te begrijpen wat mensen willen of waar ze behoefte aan hebben, kunnen verschillende onderzoeksmethoden worden gehanteerd. In deze context is een zogenaamde *Experience Research* benadering ontwikkeld.⁷ Daarbij worden gebruikers betrokken bij het onderzoek in de allervroegste fasen. Het blijkt dat men alleen zo op het spoor kan komen van relevante toepassingen. Om *Experience Research* daadwerkelijk uit te voeren zijn 'Living Labs' veelbelovende instrumenten die als volgt kunnen worden gedefinieerd: 'Collaborations of public-private-civic partnerships in which stakeholders co-create new products, services, businesses and technologies in real life environments and virtual networks in multi-contextual spheres'. Via dergelijke samenwerkingsconstructies waarbij prototypes in het echt (dus met echte gebruikers in een echte woon- of werkomgeving) worden uitgetest, kan men een beter begrip krijgen welke factoren bepalend zijn voor een succesvolle innovatie.^{8,9}

Naast de wenkende perspectieven van *Ambient Intelligence* (AmI), zijn er ook kritische geluiden. Deze hebben geresulteerd in een tegenbeweging waarbij gekeken wordt naar de negatieve consequenties van AmI-visies en implementaties. Daarbij zijn diverse relevante problemen naar voren gekomen.¹⁰ Na jaren van positief nieuws over de technologische mogelijkheden, worden voor het eerst risico's aan de orde gesteld in relatie tot onder meer privacy, identiteit, vertrouwen en veiligheid.

In 2005 heeft de Europese Commissie het SWAMI-project opgestart (*Safeguards in a World of Ambient Intelligence*), om de 'duistere' kant van *Ambient Intelligence* op een gestructureerde wijze in kaart te brengen.¹¹ Het resultaat hiervan is door Wright en medewerkers gepresenteerd in het boek *Safeguards in a World of Ambient Intelligence*.¹² Dit boek waarschuwt voor gevaren in huidige en toekomstige ontwikkelingen van *Ambient Intelligence*. In het voorwoord van dit boek worden twee majeure risico's beschreven: 1. Kwaadwillende of incompetenten mensen en/of organisaties die aan de slag gaan met in principe goede technologie, en 2. Goedwillende mensen en/of organisaties die gaan werken met slechte of niet-adequate technologie. De SWAMI-groep schetst vier doemscenario's waarin ze hun zorgen benoemen. Voor elk scenario is zowel een 'technology check' (is of komt de techniek beschikbaar?) als een 'reality check' (zou het daadwerkelijk kunnen optreden?) uitgevoerd.

Doemscenario's

Doemscenario 1: *De ambient intelligencefamilie*. Dit scenario laat zien hoe *Ambient Intelligence* kan leiden tot kwetsbaarheid in het leven van een familie die zich in verschillen-

de omgevingen beweegt. Het introduceert bedreigende situaties in het 'intelligente huis', tijdens het werk en de lunch in een park.

Doemscenario 2: *Een ongeval in een ambiënt intelligente ruimte*. Dit scenario heeft ook betrekking op een familie, maar richt zich meer specifiek op ouderen die een bustoer maken. Door het duidelijk falen van een verkeerssysteem wordt een ongeluk veroorzaakt, wat verschillende problemen doet ontstaan zowel in het ambiënt intelligente verkeerssysteem als bij ambiënt intelligente medische hulpdiensten.

Doemscenario 3: *Wat gaat een 'data aggregator' doen?* Hier betreft het scenario een bedrijf dat de data verzamelt en slachtoffer wordt van een verduistering van persoonlijke gegevens die zijn verkregen uit ambiënt intelligente netwerken en die voor het in stand houden van het bedrijf van wezensbelang zijn. Wegens de dominante marktpositie wil het bedrijf dit toedekken maar eindigt al doende twee jaar later in de rechtzaal. Het scenario vraagt aandacht voor de digitale tweedeling tussen ontwikkelde landen met ambiënt intelligente netwerken en de ontwikkelingslanden die dit soort netwerken niet hebben.

Doemscenario 4: *Een vroeg tv-programma doet verslag van Ambient Intelligence*. Hier is een tv-programma geënceneerd dat verslag doet van de risico's die een maatschappij loopt die *Ambient Intelligence* toepast. Het laat een actiegroep aan het woord die zich richt tegen het aanleggen van gepersonaliseerde profielen, de wereldwijde digitale tweedeling en de daarmee gepaard gaande milieukwesties, de mogelijke kwetsbaarheid van verkeerssystemen die steunen op *Ambiënt Intelligence* en het gevaar van groepsmanipulatie in een ambiënt intelligente omgeving.

Wright en medewerkers concluderen dat een ambient intelligente wereld alleen succesvol kan zijn wanneer alle erbij betrokkenen personen de bedreigingen onder ogen zien en samenwerken om de benodigde technologische, sociaal-

economische en juridische waarborgen in te bouwen. Het SWAMI-project heeft een belangrijke rol gespeeld in het expliciteren van bedreigingen in nieuwe onderzoeksprojecten, evenals in de ontwikkeling van nieuw beleid.

ANDERE SCENARIO'S IN AMBIENT INTELLIGENCE

Ducatel en medewerkers hebben in 2001 eveneens visies op *Ambient Intelligence* ontwikkeld die de invloed aangeven op het werk en dagelijkse leven van mensen.¹³ Naast toekomstige technologische eisen hebben zij ook de bedrijfsmatige, economische, en sociaal-politieke implicaties verwerkt. Denk aan nieuwe businessmodellen om aan aangepaste gebruikerseisen tegemoet te kunnen komen. Ook hebben zij aandacht besteed aan zaken zoals privacy, controle en sociale cohesie. De ISTAG heeft op basis van deze publicatie vier mogelijke scenario's ontwikkeld. Die scenario's zijn gebruikt om de discussie te structureren over gewenst ICT-onderzoek binnen het zesde Europese kaderprogramma.

Het eerste scenario gaat over 'Maria', een succesvolle zakenvrouw die naar het Verre Oosten reist voor een bedrijfsbijeenkomst. Met behulp van 'a personal and ambient communicator' is zij in staat haar reis op zowel een heel efficiënte als persoonlijke wijze in te richten. Dit geldt zowel onderweg als op locatie waarbij zij in (virtueel) contact blijft met haar achterban. Toen dit scenario bijna tien jaar geleden werd geïntroduceerd was dat erg aantrekkelijk, ook omdat de realisatie van een dergelijke ambient product relatief dichtbij lag. Enkele jaren geleden is een dergelijk scenario al grotendeels gerealiseerd met de blackberry of i-phone, die mensen toegang verleent tot 'context-aware'-diensten. Dergelijke diensten maken het mogelijk een vlucht of hotel te boeken of te wijzigen, om gebruik te maken van videoconferencing met klanten of met familieleden, etc.

Een tweede scenario gaat over ‘Dimitrios’ en zijn ‘Digital Me’. Dit scenario gaat over de verbondenheid van mensen met een of meer identiteiten. Het betreft hier de relatie tussen de fysieke en één of meer virtuele entiteiten van Dimitrios die door middel van digitale media vorm gegeven worden. Ook dit scenario is dichtbij realisatie dankzij de recente ontwikkelingen op het gebied van virtuele technologie. Deze ontwikkelingen maken het mogelijk voor mensen vele digitale dubbellevens te leiden, maar ook om de echte en de virtuele wereld met elkaar te verbinden.

De realisatie van de andere twee scenario’s liggen naar verwachting veel verder in de toekomst. Het derde scenario ‘Carmen’ gaat over intelligente verkeerssystemen en het vierde scenario ‘Annette and Solomon’ voorspelt ‘shared presence’ door digitale connectie en met een gezamenlijk groepsgeheugen. Voor deze laatste twee scenario’s zijn grote infrastructurele ICT-veranderingen vereist, nog los van de complexe sociale, economische en politieke aspecten.

Uit de vier scenario’s zijn vijf relevante (technische) eisen gedestilleerd waaraan toekomstige ambient intelligentietoepassingen zouden moeten voldoen en waarvoor nader onderzoek nodig is: natuurlijke interactiemogelijkheden tussen gebruiker en ICT (‘user interfaces’), betrouwbaarheid en veiligheid, ingebedde hardware/software, draadloze, mobiele of vaste communicatie-infrastructuren, en tot slot een dynamisch en sterk gedistribueerd netwerk aan allerlei apparaten en hulpmiddelen.

De ISTAG scenario’s hebben de afgelopen jaren een belangrijke rol gespeeld in de ontwikkeling van *Ambient Intelligence*. Tegelijkertijd kan men echter nog steeds vraagtekens plaatsen bij de vraag in hoeverre deze scenario’s werkelijk de manier weergeven hoe mensen nu en in de toekomst willen leven. Naar onze mening stellen mensen hun verlangens voortdurend bij. Zo zijn behoeft Patronen naar onze overtuiging sterk veranderd sinds het ISTAG-rapport. Dit komt voor een deel door de huidige financiële

crisis en voor een ander deel door het groeiende bewustzijn dat een duurzame ontwikkeling van onze maatschappij vraagt om een alternatieve benadering die niet technologiegedreven is maar ‘*user pulled*’, door de gebruiker bepaald. Technologie dient oplossingen te ondersteunen die een gezond, veilig en comfortabel leven mogelijk maken. Na tien jaar meer technologiegedreven *Ambient Intelligence* lijkt het de hoogste tijd voor een nieuw paradigma waarin gebruikers werkelijk centraal staan.

VISIES OP EEN NIEUW PARADIGMA

In het voorgaande gaven we aan dat het oude innovatiedenken dient te worden bijgesteld. Een geschikt kader daarbij is de recent geïntroduceerde trits ‘*People, Planet, Profit*’ voor maatschappelijk verantwoord ondernemen. Daardoor geïnspireerd is het idee ontstaan van ‘*Synergetic Prosperity*’, een model waarbij centraal staat dat men voor welvaart (‘prosperity’) een gebalanceerde afweging moet maken tussen de drie genoemde P’s. Of anders gezegd: *Synergetic Prosperity* verwijst naar de ontwikkeling en toepassing van ecologisch rijke innovaties die het mogelijk maken voor alle mensen om te floreren. In het navolgende schetsen we kort de basisdimensies in het afwegingsmodel van *Synergetic Prosperity* (zie figuur 1).

‘*Lichaam*’ en ‘*Geest*’ in het model van *Synergetic Prosperity* staan voor de eerste ‘P’ (People) en de daarmee gepaard gaande behoeften, in termen van gezondheid en welbevinden. Het Latijnse gezegde ‘*mens sana in corpore sano*’ (een gezonde geest in een gezond lichaam) onderkende reeds de relatie tussen beide.

‘*Lichaam*’ heeft ondermeer te maken met *Persoonlijke Gezondheidszorg* waarin een patiënt zelf steeds meer centraal staat bij de diagnostiek en de behandeling en de vervolging van ziektes. Het concept van ‘ambient assistant

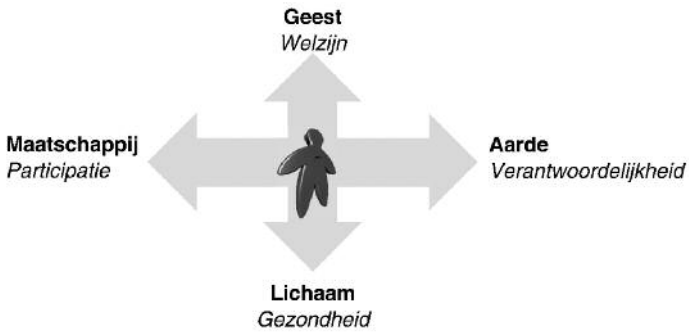


Fig. 1: Mensen staan centraal bij ‘Synergetic Prosperity’.

living’ kan hier een belangrijke rol spelen. Een dergelijke toepassing maakt het bijvoorbeeld mogelijk dat patiënten geattendeerd worden op vereist medicijngebruik dan wel behoed worden voor verkeerd gebruik. Een dergelijke ambiënte toepassing kan geheel gepersonaliseerd worden, een trend die algemeen waarneembaar is in de zorgsector.

De dimensie ‘Geest’ is gerelateerd aan een *Evenwichtige Levensstijl*. Mensen moeten evenwichtig kunnen omgaan met mentale en fysieke eisen van onze maatschappij. In deze context maakt Antonovsky een onderscheid naar *pathogenesis* en *salutogenesis*.¹⁴ Pathogenesis beziet gezondheid vanuit een binair perspectief: mensen zijn ziek of gezond. Salutogenesis daarentegen hanteert een continuüm om iemands gezondheid weer te geven. Daarbij gaat het om een samenstel van factoren die onze algemene staat van welbevinden uitdrukken. Denk aan geluk, motivatie, stress, schrik voor veranderingen, etc.

‘Aarde’ en ‘Maatschappij’ staan in het model van *Synergetic Prosperity* voor de tweede ‘p’: *Planet*. Beide refereren naar onze eigen verantwoordelijkheid jegens anderen en jegens de planeet waarop wij leven. ‘Maatschappij’ refereert aan gezamenlijke welvaart en de zorg voor elkaar. Als gevolg van verdergaande globalisering en de opkomst van het Internet leven we vandaag de dag in een zeer open maat-

schappij. De economie heeft zich ontwikkeld van een agrarische via een industriële naar een kenniseconomie. In een kenniseconomie speelt de creatieve industrie een belangrijke rol. Deze richt zich op het ontwikkelen en vermarkten van producten en diensten in een open setting waarvan iedereen in de maatschappij gebruik kan maken. Dat gebeurt niet alleen in de westerse (blanke) wereld, maar ook in ontwikkelingslanden waar de creatieve industrie een steeds belangrijkere rol speelt voor wat betreft economische groei en de (digitale) infrastructuur. Denk alleen al aan het snelgroeïende mobiele telefonienetwerk in Afrika, of de opkomst van de creatieve industrie in Indonesië, waar deze sector over de periode 2002-2006 gemiddeld al 6,3% van het bruto nationaal product uitmaakte.¹⁵

De dimensie 'Aarde' refereert aan een duurzame ontwikkeling van onze planeet. Er is een wereldwijde aanpassing nodig voor wat betreft het gebruik van natuurlijke grondstoffen, willen we toekomstige generaties niet opzadelen met onoplosbare schaarste. Duurzame ontwikkeling gaat over het voldoen aan behoeften van deze generatie zonder daarmee concessies te doen aan de behoeften van de toekomstige. De Amerikaanse presidentskandidaat Al Gore was enkele jaren geleden een voortrekker met zijn film *An Inconvenient Truth*, waarmee hij de noodzaak duidde van wereldwijde aanpassingen in productie- en consumptiepatronen. Sindsdien zijn diverse bewegingen op gang gekomen, zoals de *Cultural Creatives* die de westerse materialistische leefstijl aan de kaak stellen en pleiten voor duurzame alternatieven. Andrew Price introduceert in zijn recente boek het concept *Slow Tech*, waarin hij een alternatieve visie biedt op het gebruik van technologie in de eenentwintigste eeuw.¹⁶

Tot slot de derde 'P': *Profit*. Vaak ten onrechte geassocieerd met persoonlijk gewin en individueel winstbejag. *Profit* dient te worden vervangen door Welvaart of *Prosperity* voor iedereen. Welvaart is pas aan de orde wanneer ten aanzien van de eerder beschreven dimensies in het model

Synergetic Prosperity de juiste en rechtvaardige afwegingen zijn gemaakt. Dit aspect van een juiste balans komt eveneens naar voren in het werk van Max-Neef en medewerkers, die de term *Synergic Satisfiers* hebben geïntroduceerd.¹⁷

IMPLEMENTATIE VAN DE NIEUWE ONDERZOEKSVISIE

In deze paragraaf wordt een drietal voorbeelden gepresenteerd van ambient intelligente concepten, uitgaande van het model van *Synergetic Prosperity*.

Voorbeeld 1: My Reading Light

Begin 2009 heeft Philips een nieuw ambient intelligent-product op de markt gebracht dat op zonlicht werkt en is gebaseerd op LED-licht, genaamd 'My Reading Light'. Dit apparaat maakt het mogelijk voor mensen licht te hebben zonder gebruik te hoeven maken van een energienetwerk of wegwerpbatterijen. Alleen al in Afrika leven een half miljard mensen zonder elektriciteit. Dit betekent dat wanneer de zon ondergaat, mensen nauwelijks meer kunnen lezen of studeren. Kaarsen en kerosinelampen waren tot voor kort de enige mogelijkheden om licht te maken. *My Reading Light* biedt in dat opzicht een innovatief en duurzaam product. De kosten ervan zijn laag en gedurende de dag laadt *My Reading Light* zichzelf weer op door daglicht. Deze lichtvoorziening draagt dan ook duidelijk bij aan de verschillende elementen van *Synergetic Prosperity*.

We geven een zeer beknopte afweging:

Lichaam: dit product maakt het voor mensen mogelijk om onder fysiek betere omstandigheden te leven. Kaarslicht of kerosinelampen bederven de lucht en zijn daarnaast slecht voor de ogen.

Geest: mensen hebben de mogelijkheid om te studeren of om allerlei huiswerk te doen, ook 's avonds. Door te

lezen worden mensen in staat gesteld kennis te vergaren die hen zelf verrijkt en daarmee ook de maatschappij.

Maatschappij: onderwijs is de belangrijkste pijler onder de hedendaagse kenniseconomie. Dankzij *My Reading Light* kunnen jongeren studeren en doorstromen in vervolgonderwijs tot universiteiten toe. Van deze opgeleide mensen profiteert uiteindelijk de hele maatschappij.

Aarde: *My Reading Light* gebruikt geen andere energie of materialen dan voor de productie van licht zelf. Het product wordt opgeladen met daglicht. Goedkoop en milieuvriendelijk.

Voorbeeld 2: TagTiles

Intelligent speelgoed helpt kinderen sociale en andere vaardigheden te leren waarbij toch het spelelement in tact blijft. Het bedrijf 'Serious Toys' produceert en verkoopt educatieve producten die zowel in de behoefte voorzien om te spelen als in persoonlijke ontwikkeling. *TagTiles* is een elektronisch speelbord waarmee tegelijkertijd motorische, cognitieve en sociale vaardigheden worden gestimuleerd. De ontwikkeling van (individuele) kinderen staat daarbij centraal. Kinderen kunnen experimenteren met verschillende (team) rollen in spellen op verschillende moeilijkheidsniveaus. Die niveaus kunnen ze zelf selecteren. Eerste resultaten geven aan dat verlegen kinderen meer assertief kunnen worden en daarmee ook gemakkelijker geaccepteerd door andere kinderen in een groep.¹⁸

Opnieuw een beknopte afweging:

Lichaam: door te spelen met *TagTiles* ontwikkelen kinderen fijne motorische vaardigheden doordat het spel vraagt om oppakken, aanraken en verplaatsen van objecten op een gecontroleerde manier.

Geest: met dit spel worden cognitieve vaardigheden gestimuleerd van kinderen, waarmee hun leervermogen wordt versterkt en hun intelligentie verder wordt ontwikkeld.

Maatschappij: *TagTiles* stimuleert kinderen om al lerend en spelend samen te werken.

Aarde: TagTiles biedt een grote diversiteit aan spellen op verschillende niveaus zonder daarvoor telkens verschillende fysieke spellen nodig te hebben. Het is als het ware ‘alles in één’. Daarmee wordt aanzienlijk in materiaal bespaard in vergelijking met ‘klassieke’ spellen waarbij telkens maar één variant mogelijk is.

Voorbeeld 3: MyHeart

Cardiovasculaire ziekten (hart- en vaatziekten) zijn de belangrijkste doodsoorzaak in de Westerse wereld. Alleen al in Europa lijden ruim 20 procent van de mensen aan chronische hartproblemen. Ongeveer 45 procent van alle sterfgevallen zijn direct of indirect te relateren aan hartfalen. Als gevolg hiervan investeert Europa miljarden euro's in cardiovasculaire ziekten. Het ‘*MyHeart*’-project is een van de grootste onderzoeksprojecten binnen de EU op het gebied van gezondheidszorg. Het is erop gericht om ‘*ambient assisted living*’ concepten te ontwikkelen in relatie tot hartfalen. Met intelligente oplossingen, zoals draagbare elektronische en geïntegreerde diensten, kunnen de vitale lichaamsfuncties worden bewaakt, waardoor patiënten langer in de eigen thuissituatie kunnen blijven wonen. Met een consortium van 33 kennisinstellingen, bedrijven en overheidsorganisaties, verspreid over 10 landen in de EU, is onderzoek verricht naar een variëteit aan oplossingen in relatie tot diverse aspecten van hartziekten.

Wederom in het kort een afweging:

Lichaam: MyHeart helpt mensen hartziekten te voorkomen en nodigt uit tot een gezondere leefstijl. Mensen ontvangen informatie over hoe een gezonde leefstijl te bereiken met als resultaat een hogere kwaliteit van leven en een langer leven.

Geest: het is van belang voor mensen dat ze de relatie tussen hun leefstijl en gezondheid beter begrijpen, maar vooral ook hoe die te verbeteren. Dit besef stimuleert mensen om een gezonde leefwijze aan te houden.

Maatschappij: doordat mensen langer gezond blijven en

langer zelfstandig kunnen wonen, zullen de kosten van de gezondheidszorg dalen. Tevens resulteert dit in een versterkte arbeidsmarkt doordat mensen gezonder zijn en langer kunnen werken.

Aarde: Het *MyHeart*-project kan leiden tot een forse vermindering van het medicijngebruik en daarmee van de 'eco-footprint' welke de farmaceutische industrie wereldwijd nalaat. Bovendien dragen draagbare elektronische en geïntegreerde diensten bij aan dematerialisatie. Met andere woorden: waar voorheen grote en gespecialiseerde apparatuur nodig was, wordt dit nu vervangen door minuscule kleine elektronica.

De beschreven voorbeelden betreffen slechts een kleine selectie om het nieuwe onderzoeksparadigma van *Ambient Intelligence* te illustreren en hoe dit kan resulteren in *Synergetic Prosperity*. De uitdaging is en blijft het doorontwikkelen van prototypen in eindproducten die in een echte behoefte van gebruikers voorzien zonder dat dit ten koste gaat van anderen of van toekomstige generaties.

DE BOODSCHAP

We zijn dit artikel begonnen met het aangeven van de geweldige mogelijkheden die nanotechnologie biedt aan de verdere ontwikkeling van de ICT. En die ontwikkeling is nodig om toepassingen te ontwerpen die bekend staan onder de verzamelterm *Ambient Intelligence*. Hoewel we er nog lang niet zijn op dat (technologische) gebied, is inmiddels ook duidelijk geworden, dat het een lange en moeizame weg is om technologie om te zetten in toepassingen die voor mensen zinvol en nuttig zijn. Vooral dat laatste hebben we in deze bijdrage willen schetsen. Daarbij hebben we getracht duidelijk te maken dat het onderzoeksparadigma moet veranderen. Men zal van een technologiegedreven uitgangspunt moeten overstappen naar 'user pulled', of

vraaggestuurde benadering. Niet een benadering van een geïsoleerde vraag, maar één waarin voldaan wordt aan het principe van *Synergetic Prosperity*. Het gaat immers niet om de vervulling van een individuele gebruikerswens ten koste van anderen of ten koste van ecologie. Dit concept vormt naar onze opvatting de sleutel voor succesvolle toekomstige ontwikkelingen van *Ambient Intelligence*.

Het idee dat men afwegingen moet maken tussen verscheidene dimensies staat haaks op de oorspronkelijke research- en ontwikkelvisie die vaak puur technologiegedreven was. Het vergt een lang aanpassings- en veranderingstraject om een organisatie om te turnen van een technologisch gedreven denkraam naar een multidimensioneel afwegingskader. Dergelijke veranderingen vergen lange tijd en een gezamenlijk gedeelde *sense of urgency*. Maar de hedendaagse trend van maatschappelijk verantwoord ondernemen wijst erop dat deze *sense of urgency* langzamerhand gedeeld goed wordt.

Alleen wanneer producten en diensten zinvol zijn voor gebruikers, met een verantwoorde afweging tussen lichaam, geest, maatschappij en aarde kan *Synergetic Prosperity* worden gerealiseerd. Dat zal en moet de meerwaarde worden van toekomstige (elektronische) omgevingen ofwel *Ambient Intelligence*.

De conclusie moet dus zijn dat tien jaar onderzoek naar *Ambient Intelligence* ons heeft geleerd dat de oorspronkelijke ideeën en veronderstellingen over hoe het concept te ontwikkelen substantieel bijgesteld moeten worden. De eerste scenario's voor *Ambient Intelligence* voorzagen een wereld waarin individuen maximaal gebruik konden maken van gepersonaliseerde intelligente en draadloze technologie waarmee men maximaal productief kon zijn en kon leven zoals nooit tevoren. Omgevingen zouden intelligent en proactief worden, daarmee de beleving of ervaring voor gebruikers ondersteunend en verrijkend. Op deze manier konden mensen het maximale uit het leven halen. Nieuwe

inzichten geven echter aan dat deze scenario's niet echt weergeven wat mensen werkelijk nastreven. Dat is namelijk een meer gebalanceerde benadering waarbij technologie dienend is voor mensen in plaats van hen voort te stuwen tot een jachtig bestaan. Deze nieuwe benadering noemen we *Synergetic Prosperity*, een term die refereert aan oplossingen die een balans representeren tussen geest, lichaam, maatschappij en aarde. Alleen zo kan worden bijgedragen aan een duurzame welvaart en aan de ontwikkeling van de mensheid.

NOTEN

- 1 E. Aarts, H. Harwig en M. Schuurmans, 'Ambient Intelligence', in: *The Invisible Future*, (J. Denning, ed), McGraw Hill 2001, New York, p. 235-250.
- 2 M. Weiser, 'The computer for the Twenty-First Century', in: *Scientific American*, 165(1991), p. 94-104.
- 3 E.H.L. Aarts & J.L. Encarnacao (eds.), *True Visions. The Emergence of Ambient Intelligence*, Springer Verlag, 2006, Berlin.
- 4 I STAG, *Revising Europe's ICT Strategy*, Report, European Commission 2009, Luxemburg.
ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/ist/docs/istag-revising-europes-ict-strategy-final-version_en.pdf.
- 5 E.H.L. Aarts & E. Diederiks (eds.), *Ambient Lifestyle. From Concept to Experience*, BIS Publishers 2006, Amsterdam.
- 6 J. Green, 'Thinking the Unthinkable', in: *In The Long Run. Corporate Foresight und Langfristdenken in Unternehmen und Gesellschaft*, Klaus Burmeister & Andres Neef (eds.), Oekom Verlag 2005, München.
- 7 E.H.L. Aarts & B. de Ruyter, 'New research perspectives on Ambient Intelligence', in: *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, 1(2009), p. 5-14.
- 8 K. Feurstein, A. Hesmer, K.A. Hribernik, K-D. Thoben & J. Schumacher, 'Living Labs. A new development strategy',

- in: J. Schumacher & V.P. Niitamo, *European Living Labs*, Springer Verlag 2008, Berlin.
- 9 ISTAG, *Experience and Application Research. Involving Users in the Development of Ambient Intelligence*, Report, European Commission 2004, Luxemburg. ftp://ftp.cor-dis.europa.eu/pub/ist/docs/2004_ear_web_en.pdf.
- 10 J.E.J. Prins, 'When Personal Data, Behaviour and Virtual Identities Become a Commodity. Would a Property Rights Approach Matter?', in: *The Icfai Journal of Cyber Law*, 6(2007), p. 48-77.
- 11 <http://is.jrc.ec.europa.eu/pages/TFS/SWAMI.html>.
- 12 D. Wright, S. Gutwirth, M. Friedewald, E. Vildjiounaite & Y. Punie (eds), *Safeguards in a World of Ambient Intelligence*, Springer Verlag 2008, Berlin.
- 13 K. Ducatel, M. Bogdanowicz, F. Scapolo, J. Leijten & J.C. Burgelman, *Scenarios for Ambient Intelligence in 2010*, ISTAG report for the European Commission 2001, Luxemburg.
- 14 A. Antonovsky, *Health, Stress and Coping*, Jossey-Bass 1979, San Francisco.
- 15 Aditya Suharmoko, 'Govt plans blueprint for creative industries', The Jakarta Post, 2008.
- 16 Price, Andrew, *Slow Tech. Manifesto for an Overwound World*, Atlantic Books 2009, London.
- 17 M.A. Max-Neef, A. Elizalde, M. Hopenhayn, *Development and Human Needs*, in: M.A. Max-Neef (ed), *Human Scale Development*, The Apex Press 1991, New York.
- 18 K. Hendrix, R. van Herk, J. Verhaegh & P. Markopoulos, *Increasing Children's Competence Through Games. An Exploratory Study*, IDC 2009, Como.