

Dit artikel dient als voorbereiding op de lezing van prof. dr. A. van Nieuw Amerongen, die gehouden zal worden op *Deo volente* donderdag 24 maart 2009. De lezing draagt de titel 'En ik begaf mijn hart om wijsheid en wetenschap te weten' en zal gaan over hoop op techniek. In dit artikel wordt nagedacht over de wenselijkheid van zelfstandig handelende techniek.

## ***Ambient Intelligence*: onze toekomst?**

### *De (on)mogelijkheden van techniek*

*'Long term, the PC and workstation will wither because computing acces will be everywhere: in the walls, on wrists, and in 'scrap computers' (like scrap paper) lying about, to be grabbed as needed.'*

Tekst: Bram van Woudenberg

Met bovenstaand citaat gaf Mark Weisser (wetenschappelijk hoofd van het Xerox Palo Alto Research Center) al in 1991 aan dat hij een grote toekomst zag voor computertechniek. Computers zijn inmiddels niet meer weg te denken uit ons leven. De techniek wordt steeds verder verfijnd, verkleind en meer multifunctioneel. *Ambient Intelligence*<sup>1</sup> is een toekomstvisie op het gebruik van de nieuwste generatie computers, zij belooft dat de techniek naar de achtergrond verdwijnt en de gebruiker centraal komt te staan. Deze visie is ontwikkeld door Philips, maar is al snel door de Europese Commissie overgenomen als een belangrijke drijfveer voor de ontwikkeling van technologie in Europa. Vanaf dat moment heeft *Ambient*

*Intelligence* een belangrijke rol gespeeld in veel debatten over de toekomst van technologie en de toekomst van de samenleving. Gebieden waar verwacht wordt dat *Ambient Intelligence* een belangrijke rol kan gaan spelen zijn communicatie, veiligheid en gezondheidszorg. De doelstelling van *Ambient Intelligence* is om de technologie bij de consument in huis te brengen en het tegelijk ook in het publieke domein te brengen. Dit is een groot verschil met eerdere paradigma's, die zich niet specifiek op de consumentenmarkt richten.

In dit artikel wil ik eerst een schets geven van de idee van *Ambient Intelligence*. Vervolgens zal ik een greep uit de vele mogelijkheden die *Ambient Intelligence* zegt te bieden bespreken, hierbij wil ik me vooral richten op de gezondheidszorg omdat in de literatuur zorg en gezondheid als één van de belangrijkste toepassingsgebieden wordt gezien. Tenslotte wil ik dit artikel afsluiten met een kritische reflectie op *Ambient Intelligence*, vanuit maatschappelijk oogpunt maar ook vanuit een christelijke visie.

---

<sup>1</sup> *Ambient Intelligence* betekent letterlijk dat de mens wordt omgeven door intelligente apparatuur.

## 1. De ontwikkeling van *Ambient Intelligence*

In 2003 publiceerden Stefano Marzano en Emile Aarts het boek 'The new everyday, views on Ambient Intelligence', waarin het concept van *Ambient Intelligence* werd geïntroduceerd. Marzano beschrijft de verwachtingen van een 'smart home' die al jaren heersen, maar dit wordt nu werkelijkheid: "Now, there are signs that it may soon be about to happen. And it looks as though it may be smarter than we expected, encompassing more than just the home – a smart environment, including our home, cars, clothing, work, public spaces..." (Aarts en Marzano 8).

Voor de nabije toekomst is de uitdaging van *Ambient Intelligence* om woon-, leef- en werkomgeving met behulp van technologie sociaal intelligent te maken. Fysieke belemmeringen voor deze technologie worden een voor een weggenomen. Om de omgeving optimaal op het individu af te stemmen biedt *Ambient Intelligence* vijf 'lagen' van intelligentie, waarbij steeds meer zaken worden geautomatiseerd. De eerste laag is de 'inbedding van technologie'. Hierbij worden computers, sensoren en chips (onzichtbaar) in allerlei zaken ingebouwd, voorbeelden hiervan zijn muren, ramen, kantoorartikelen, kleding, maar ook het menselijk lichaam waar allerlei biosensoren de temperatuur, de hartslag of bloedsuiker kunnen meten. De tweede laag is het 'omgevingsbewustzijn', hierbij worden gemeten gegevens van personen automatisch gekoppeld aan omgevingskenmerken, een voorbeeld is dat de computer weet dat een persoon thuis is en een onregelmatige hartslag en verhoogde ademhalingsfrequentie heeft. Bij de derde laag 'personalisatie' worden de lichaamsfuncties van een persoon automatisch gemonitord, zorgdiensten worden nog handmatig afgestemd op de

behoeften, door de zorgverlener of door de persoon zelf. De vierde laag van intelligentie is 'adaptatie', hierbij onderneemt de computer ook zelf actie op basis van waargenomen lichaamsfuncties. De zorgverlener en de patiënt moeten vooraf bepalen binnen welke grenzen welke aanpassingen mogen plaatsvinden, de computer past hierna automatisch de dosis van bijvoorbeeld medicijnen aan. Bij de laatste laag, de 'anticipatie' onderneemt de omgeving al actie voordat een gezondheidsprobleem ontstaat. Er vindt dus bijsturing plaats op basis van verwachte toestanden in het lichaam en/of de omgeving van de persoon (Aarts en Marzano 14-15; J. Schuurman et al. 31-33).

Bij al deze lagen van intelligentie is een gebruikersprofiel essentieel. Hierin worden de gegevens van een persoon opgeslagen, dit kan meer of minder uitgebreid zijn en kan privacygevoelige informatie bevatten. Een gebruikersprofiel heeft als doel om personen te identificeren, dit wordt gedaan aan de hand van het burgerservicenummer, maar ook om de koppeling van bestanden en uitwisseling van informatie tussen verschillende databanken te vereenvoudigen (J. Schuurman et al. 33).

De belofte van *Ambient Intelligence* is zoals gezegd dat de techniek naar de achtergrond verdwijnt en dat de gebruiker centraal komt te staan. De mens komt centraal te staan doordat *Ambient Intelligence* de omgeving 'intelligent' maakt. *Ambient Intelligence* toont haar intelligentie op twee belangrijke manieren: door de sociale aard van het gebruikerscontact en door de mogelijkheid waarmee het systeem zich kan aanpassen aan de omgeving en aan de gebruiker (Aarts en Marzano 15). De technologie moet leren van de

interactie met de mens en zich kunnen aanpassen aan recente voorkeuren van de gebruiker. Dit zijn ook belangrijke voorwaarden voor te ontwerpen apparatuur, er moet mogelijkheid zijn tot humane communicatie en de apparatuur moet voldoen aan de wensen van de gebruiker. Doelstelling is dat de interactie tussen mens en machine gebaseerd is op hetzelfde concept als communicatie tussen mensen, dus intuïtief en gebaseerd op emotie. Deze doelstelling is moeilijk te behalen, het vereist een nieuwe aanpak voor interactietechnologie en computerintelligentie (Aarts en Marzano 15).

*Ambient Intelligence* wordt ook internationaal serieus genomen. Zo heeft de Europese Unie met haar 6<sup>e</sup> Kaderprogramma (KP6) Europees onderzoek en technologische ontwikkeling gestimuleerd. Dit programma is eind 2002 gestart en had voor haar looptijd van vijf jaar een budget van 17,5 miljard euro. Het 7<sup>e</sup> Kaderprogramma (KP7) loopt van 2007 tot 2013 en heeft een budget van ruim 50 miljard euro (SenterNovem). Binnen deze kaderprogramma's worden zeven kerngebieden onderscheiden, variërend van voedselveiligheid tot nanotechnologie en nanowetenschap. Dit alles moet op termijn leiden tot Europees leiderschap op het gebied van kennis van algemene en toegepaste technologie (Lindwer 2).

## 2. De mogelijkheden van *Ambient Intelligence* in de gezondheidszorg

De visie van *Ambient Intelligence* sluit aan bij de recente ontwikkelingen op het gebied van zorg en gezondheid: de beoogde overgang naar persoonlijke gezondheidszorg. *Ambient intelligence* streeft in de gezondheidszorg naar geautomatiseerde zorgdiensten op elke willekeurige plek en op elk willekeurig

moment. Gezondheidszorg wordt in de *Ambient Intelligentvisie personalized healthcare*: zorg die nauwkeurig is afgestemd op een persoon en -waar mogelijk- volledig geautomatiseerd. In de *Ambient Intelligentvisie* komt de mens centraal te staan zoals in de zorg de gedachte steeds meer is dat de patiënt centraal moet staan (J. Schuurman et al. 23). Met de komst van elektronische patiëntendossiers (EPD's) moet gedetailleerde medische informatie eenvoudig kunnen worden uitgewisseld. Wetenschappelijke en technologische vooruitgang in de medische sector bepalen mede de mogelijkheden voor de organisatie van de zorg. Verregaande specialisatie van de zorg is mogelijk geworden door de overgang naar een collectief aanbod van zorgverlening. Deze overgang naar een collectief zorgaanbod heeft tot gevolg gehad dat taken en bevoegdheden van medische professionals veranderen, zij handelen niet meer alleen maar in een team van zorgverleners. Een netwerk van zorgverleners is nodig om het medische overzicht van patiënten te kunnen bewaren (J. Schuurman et al. 23). Om te zorgen dat elke zorgverlener beschikt over de meest recente patiëntinformatie is adequate gegevensuitwisseling essentieel, al dan niet met behulp van het EPD.

In wetenschappelijke literatuur wordt monitoring van gezondheid en aan gezondheid gerelateerd gedrag vaak aangehaald als mogelijk toepassingsgebied van ICT en *Ambient Intelligence*. De apparatuur dient correctief te reageren wanneer gemeten waarden afwijken van de normaalwaarden. Voorbeelden van mogelijkheden zijn lichaamssensoren die bloedwaarden meten, sensoren die mensen waarschuwen wanneer teveel allergenen in de omgeving aanwezig zijn of een

detector die waarschuwt wanneer een gevaarlijke bacterie een ziekenhuisdeur passeert (Friedewald en Da Costa 83). Al deze mogelijkheden kunnen het leven vergemakkelijken. Een arts kan op afstand bepalen hoe het met een patiënt gaat, hiervoor hoeft de patiënt niet meer ter controle naar het ziekenhuis. Naast het gemak kan deze technologie ook levensreddend zijn, zo kan bijvoorbeeld een hartritmestoornis eerder ontdekt worden waardoor voor er complicaties optreden een behandeling ingesteld kan worden.

De mogelijkheden die *Ambient Intelligence* zegt te bieden kunnen het probleem van de vergrijzing van de samenleving opvangen. Het idee dat ouderen met functiebeperkingen door technologische ondersteuning langer, veiliger en comfortabeler in hun eigen woning kunnen blijven wonen, wordt steeds belangrijker. Verwacht wordt dat dit ook zal leiden tot een langer leven en het gebruik van minder medicijnen door ouderen. Dit alles uit zich onder meer in de opkomst van zogeheten woon-zorgzones (J. Schuurman et al. 39). Deze woon-zorgzones zijn gebieden met speciale voorzieningen voor ouderen en mensen met een handicap, waardoor zij langer zelfstandig kunnen wonen. Belangrijk is ook het zorgsteunpunt wat een coördinerende rol heeft en in actie komt als het persoonsalarm<sup>2</sup> gaat.

De huidige technologie is echter (nog) niet geavanceerd genoeg om aan de beloften van *Ambient Intelligence* te voldoen. Zo wordt het persoonsalarm door veel ouderen als een beperking van bewegingsvrijheid ervaren. De techniek is

niet alleen op de achtergrond aanwezig maar ook duidelijk zichtbaar voor de gebruiker, hierdoor kan het idee van permanente controle ontstaan wat als een beperking kan worden gezien. Een ander voorbeeld wat laat zien dat de techniek nog veel stappen moet maken om aan de beloften van *Ambient Intelligence* te voldoen is de hartslagmeter welke veel gebruikt wordt tijdens sporten. De meeste hartslagmeters meten de hartslag door middel van een band om de borst, deze band meet een elektrisch signaal en stuurt dit via draadloze overdracht door naar een polshorloge. De enkele hartslagmeters zonder borstband meten de hartslag via een vingersensor op het horloge, hierbij moeten de vingers enkele seconden op de sensoren van het horloge gelegd worden. Teveel bewegen van de vingers leidt al tot verstoring van de meting. Het is duidelijk dat deze techniek niet voldoet aan de doelstellingen van *Ambient Intelligence*. De borstband veroorzaakt soms irritatie, de batterij kan leegraken en de meting via de vingersensor wordt snel verstoord wanneer te veel bewogen wordt (Hartslagmeters.nl).

### 3. Onze toekomst?

De vraag die gesteld mag worden is of *Ambient Intelligence* de toekomst is. Het meest genoemde argument tegen *Ambient Intelligence* is het gebrek aan privacy en autonomie. Wie heeft inzicht in alle persoonlijke informatie die via de technologie verzameld wordt? Met welk doel mag men persoonlijke informatie inzien? Hoe lang wordt al deze informatie bewaard? Vragen waar men nu nog het antwoord op schuldig moet blijven maar waar wel een eenduidig antwoord op moet komen wil *Ambient Intelligence* toekomst hebben.

Een van de doelstellingen van *Ambient Intelligence* is dat technologie niet meer

<sup>2</sup> Persoonsalarm: Het persoonsalarm bestaat uit een noodsituatiezender die wordt gedragen als polshorloge of hanger en een basisstation dat is aangesloten op de telefoon en een zeer gevoelige microfoon bevat. In geval van nood kan de gebruiker met één druk op de knop een oproep voor hulp plaatsen.

‘gebruikt’ hoeft te worden. Het systeem reageert op signalen van de mens zonder dat er expliciete instructies gegeven worden. Enkele voorbeelden: wanneer men een kamer binnengaat gaan de lampen automatisch aan, nieuwe e-mail wordt direct geprojecteerd op de wand van de kamer en tijdens toiletbezoek worden de urinewaarden opgeslagen in het systeem zodat de huisarts altijd beschikt over de meest recente gegevens. Bij deze voorbeelden wordt de technologie niet meer gebruikt door de mens maar lijkt het erop dat de mens gebruikt wordt door de technologie. De technologie neemt de mens, met zijn voorkeuren en behoeften, als startpunt van handelen – de mens is een instrument van de technologie geworden (van den Berg 120). Deze stelling wordt ook onderschreven door professor Schuurman: “Techniek heeft de mens veel macht gegeven, maar hij lijkt er vooral machteloos tegenover te staan. In plaats van de technische ontwikkeling in de hand te hebben, lijkt het er veeleer op dat de mens aan de hand van de techniek gaat. Terwijl wij meer mogelijkheden hebben de toekomst onder controle te krijgen, lukt dat steeds minder. De technische ontwikkeling is met andere woorden duidelijk paradoxaal. De mens wordt door de techniek, die hij zelf ontwikkelt, tot een gevangene van de techniek.” (E. Schuurman 59).

Vanuit christelijk perspectief moet de visie van *Ambient Intelligence* met de nodige terughoudendheid bekeken worden. Het leven van de mens wordt beheerst door techniek, de technologie heeft een grote impact op het menselijk leven. De belofte van een technisch paradijs lijkt binnen bereik te komen (E. Schuurman 58). Afhankelijkheid van God wordt steeds meer naar de achtergrond verdrongen, de techniek kan toch alles!?

Natuurlijk mag ook een christen gebruik maken van techniek. Veel technieken die vroeger werden afgewezen zijn nu, ook onder christenen, gemeengoed. Een voorbeeld hiervan is (algehele) anesthesie<sup>3</sup>. Toch mag *Ambient Intelligence* niet op één lijn gesteld worden met de technieken zoals deze nu in gebruik zijn, *Ambient Intelligence* gaat een grote stap verder. Het verschil is dat de huidige techniek direct door de mens gebruikt wordt, bij *Ambient Intelligence* is de techniek onzichtbaar aanwezig in de omgeving en heeft de techniek (soms onbewust) een grote impact op het menselijk leven. Een voorbeeld: zoals gezegd kan *Ambient Intelligence* het probleem van de vergrijzing van de samenleving opvangen. De vraag die echter gesteld moet worden is of ouderen er gebaat bij zijn wanneer zij omgeven worden door techniek die hun gezondheid bewaakt; het gevaar van vereenzaming ligt op de loer. De christelijke notie van zorg voor de naaste wordt overgenomen door de techniek. Het gevaar hierbij is dat hoewel de techniek het fysieke welbevinden van ouderen waarborgt, de techniek geen bijdrage levert aan het sociale leven waardoor ouderen in een sociaal isolement terechtkomen.

#### 4. Conclusie

In dit artikel is de idee van *Ambient Intelligence* besproken. Een greep uit de vele mogelijkheden die *Ambient Intelligence* zegt te bieden is maar benoemd. Ik heb in dit artikel een kritische houding aangenomen ten aanzien van de *Ambient Intelligence* visie. Toch mag niet onbenoemd blijven dat de technologische ontwikkeling ook grote voordelen gebracht heeft. Alleen al in de

<sup>3</sup> Algehele anesthesie: Narcose, vorm van anesthesie waarbij de patiënt het bewustzijn verliest.

medische sector zijn de mogelijkheden door de techniek zeer vergroot, wat veel levens gered heeft. *Ambient Intelligence* gaat echter een stap te ver. Ze maakt, om het met professor Schuurman te zeggen, de

mens een gevangene van de techniek (E. Schuurman 59). Dat mag onze toekomst niet zijn!

## Literatuur

- Aarts, Emile H. L. en Marzano, Stefano, *The new everyday, Views on Ambient Intelligence*, Rotterdam 2003.
- Berg, B van den, *The situated self, identity in a world of Ambient Intelligence*, Rotterdam 2009.
- Friedewald, M. en Da Costa, O., *Science and technology roadmapping: Ambient Intelligence in everyday life*, Karlsruhe 2003.
- Lindwer, M. et al., *Ambient Intelligence visions and achievements: linking abstract ideas to real-world concepts*.
- Schuurman, E., *Geloven in wetenschap en techniek, hoop voor de toekomst*, Amsterdam 1998.
- Schuurman, J. et al., *Ambient Intelligence, Toekomst van de zorg of zorg van de toekomst?*, Den Haag 2007.

## Internet

- Hartslagmeters.nl <<http://www.hartslagmeters.nl>> 17 augustus 2010.
- SenterNovem <<http://www.senternovem.nl/egl/index.asp>> 2 augustus 2010.

Aan de *lector* zijn de volgende vragen gesteld:

1. Is er op lange termijn nog plaats voor menselijkheid in de huidige technologische samenleving?
2. In welke mate mag, middelijkerwijs, gebruik gemaakt worden van biomedische technieken?
3. Hoe moet de verhouding liggen tussen ons vertrouwen op God enerzijds en vertrouwen op de techniek anderzijds?