

## Tilburg University

### Ambient Intelligence

van den Berg, B.

*Published in:*  
Computerrecht

*Publication date:*  
2010

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*  
van den Berg, B. (2010). Ambient Intelligence: Wat, wie en... waarom? *Computerrecht*, 2010(6), 267-272.

#### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

#### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Ambient Intelligence: Wat, wie en... waarom?

171

Ambient intelligence is niet een concrete technologie maar een technologische visie voor de wereld van morgen. In dit artikel wordt nader ingegaan op de inhoud van deze visie (de technologie wordt persoonlijk, adaptief, contextgevoelig en proactief) en de toepassing daarvan in een drietal cases (wonen, zorg en verkeer). Welke sociale, economische en juridische vragen kan dat oproepen?

## Ambient Intelligence: Een eerste indruk

We reizen naar het jaar 2020. Dimitrios, een 32-jarige werknemer van een multinational, heeft koffiepauze en gaat met zijn baas en enkele collega's naar het bedrijfsrestaurant. Dimitrios wil liever geen telefoontjes of e-mails ontvangen tijdens zijn pauze. Daarom laat hij al zijn inkomende boodschappen over aan een zogenaamde 'digitale representatie' van zichzelf, die informeel de 'Digital Me' of 'D-Me' genoemd wordt. Deze D-Me is verborgen in zijn kleding. Dimitrios heeft zijn D-Me in de eerste periode na aankoop gedeeltelijk zelf geprogrammeerd en het gedrag van deze 'persoonlijke assistent' aan zijn eigen wensen aangepast. Het is een zeer intelligent apparaatje, dat enerzijds kan leren van en over Dimitrios op basis van diens interacties met zijn omgeving, en dat anderzijds zelfstandig beslissingen kan nemen ten aanzien van de afhandeling van inkomende berichten en telefoontjes. Echt belangrijke telefoontjes worden doorgeschakeld naar Dimitrios, terwijl alle andere zaken door het apparaat zelf worden afgehandeld. Bijzonder is bovendien dat de D-Me de telefoontjes die hij als minder belangrijk beschouwt zelf beantwoordt, en dat hij daarbij in meerdere talen de stem van Dimitrios nadoet, inclusief diens accent en intonatie.

Het bovenstaande scenario klinkt wellicht als verre toekomstmuziek, of zelfs als regelrechte fantasie. Niets is minder waar. Dit fragment is gebaseerd op één van de zogenaamde *ISTAG-scenario's*, die samen onderdeel zijn van een rapport uit 2001 dat geschreven is door het Institute for Prospective Technological Studies (IPTS)<sup>2, 3</sup>, een gerenommeerde instituut dat onderzoek doet naar

toekomstige technologieën in opdracht van de Europese Commissie. Het betreft hier dus niet zomaar een fantasie over een mogelijke toekomstige werkelijkheid, maar een serieuze scenariobeschrijving van hoe mobiele communicatie er in de toekomst uit zouden (kunnen) gaan zien. Met de ISTAG-scenario's heeft IPTS laten zien hoe de komst van 'ambient intelligence' ons persoonlijke, sociale, publieke, en arbeidende leven kan gaan beïnvloeden. Ambient intelligence is een toekomstvisie die aan het einde van de jaren negentig van de vorige eeuw ontwikkeld is door Philips.<sup>4</sup> Al vrij snel na haar lancering vond zij haar weg naar Brussel, naar de beleids- en strategische documenten van de Europese Commissie.<sup>5</sup> In het afgelopen decennium is ambient intelligence uitgegroeid tot één van de pijlers van het technologiebeleid van Europa – zowel in het Zesde als het Zevende Kaderprogramma van de EU neemt zij een prominente plaats in. De technologische wereld van morgen wordt een wereld van ambient intelligence, zo lijken Europa en Philips ons te willen vertellen. Als dat zo is, dan hebben we reden genoeg om deze visie serieus te nemen. Maar wat is ambient intelligence eigenlijk? Wat zijn de belangrijkste kenmerken van deze visie? En hoe zal de technologische wereld van morgen er uit gaan zien als zij gerealiseerd wordt?

1. Dr. Bibi van den Berg (1975) is als techniekfilosoof verbonden aan het Tilburg Institute for Law, Technology and Society (TILT) aan de Universiteit van Tilburg. Zij promoveerde in 2009 aan de Faculteit der Wijsbegeerte van de Erasmus Universiteit op een proefschrift met de titel *The Situated Self: Identity in a world of Ambient Intelligence*.
2. K. Ducatel et al., *ISTAG: Scenarios for Ambient Intelligence in 2010*, IPTS (JRC), 2001.
3. De ISTAG-scenario's gelden samen met het boek *The new everyday* van Philips uit 2003 als de twee belangrijkste bronnen voor de beschrijving van de ambient intelligence-visie. Wie met deze visie wil kennismaken, zal met deze twee documenten een goede eerste indruk krijgen.  
\*Emile Aarts & Stefano Marzano, *The new everyday: Views on Ambient Intelligence*, 010 Publishers, 2003.

4. Zie bijvoorbeeld: Emile Aarts, et al., 'Ambient Intelligence', in Peter J. Denning (red.), *The Invisible future: The seamless integration of technology into everyday life*, McGraw-Hill, 2002; Emile Aarts & Stefano Marzano, *The new everyday: Views on Ambient Intelligence*, Rotterdam: 010 Publishers, 2003; E.H.L. Aarts & L. Appelo, 'Ambient Intelligence: Thuisomgevingen van de toekomst', 1999, *9 IT Monitor*, 4; E.H.L. Aarts & J.L. Encarnação, 'Into Ambient Intelligence', in E.H.L. Aarts & J.L. Encarnação (red.), *True visions: The emergence of Ambient Intelligence*, Springer, 2006; B. De Ruyter & E.H.L. Aarts, *Ambient Intelligence: Visualizing the future*, paper voor de Conference on Advanced Visual Interfaces, ACM, 2004; Stefano Marzano, 'Ambient culture', in E.H.L. Aarts & J.L. Encarnação (red.), *True visions: The emergence of Ambient Intelligence*, Springer, 2006; E.H.L. Aarts, 'De onvoltooide revolutie voorbij?', in: Valerie Frissen en Jop Esmijer (red.), *Omzien naar de toekomst: Jaarboek ICT en samenleving 2008*[09, Media Update Vakpublicaties, 2008; E.H.L. Aarts & E. Diederiks, *Ambient lifestyle: From concept to experience*, BIS Publishers, 2006; Jürgen Bohnet et al., 'Social, economic, and ethical implications of Ambient Intelligence and ubiquitous computing,' in W. Weber, J.M. Rabaey & E.H.L. Aarts (red.), *Ambient Intelligence*, Springer, 2005.
5. Zie bijvoorbeeld: K. Ducatel et al., *That's what friends are for: Ambient Intelligence (AmI) and the IS in 2010*, 2001; ISTAG, *Ambient Intelligence: From vision to reality*, Information Society Technologies Advisory Group, 2003; ISTAG, *Shaping Europe's future through ICT*, Information Society Technologies Advisory Group, 2006; Yves Punie, 'The future of Ambient Intelligence in Europe: The need for more everyday life', 2005, *5 Communications & Strategies*, 141; Bibi van den Berg, *The situated self: Identity in a world of Ambient Intelligence through ICT*, Wolf Legal Publishers, 2010. Bibi van den Berg, 'Ik ga op reis en ik neem mee... Over de toekomst van het begrip 'persoonlijke ruimte', in: Valerie Frissen & Jos de Mul (red.), *De draagbare lichtheid van het bestaan: Het alledaagse gezicht van de informatiesamenleving*, Klement/Pelckmans, 2008; Bibi van den Berg, 'Ambient Intelligence: De technologische toekomst van de Europese Unie?', 2008, *4 De Helling: Kwartalblad voor linkse politiek*, 20.

### 'Ambient intelligence': Een technologische visie voor de wereld van morgen

De ambient intelligence-visie voorspelt een wereld waarin technologie alomtegenwoordig is geworden. Zij is overal: niet alleen in onze huizen en kantoren, maar ook in onze auto's, in het openbaar vervoer, op straat, in het park en het bos, in musea, winkels en restaurants. Technologie zal een totale, permanente, en allesomvattende aanwezigheid in onze dagelijkse levens worden.

Netwerken van technologie zullen, zo verhaalt de ambient intelligence-visie, in de nabije toekomst continu met elkaar communiceren om ons als gebruikers op een zo 'natuurlijke' en onopvallend mogelijke manier van informatie en entertainment te voorzien. Om ervoor te zorgen dat we niet volledig overvoerd raken door al die technologie is het de bedoeling dat technologie in de ambient intelligence-wereld van morgen *weggewerkt* wordt in de achtergrond: in deuren, ramen, kleding, stoeptegels, meubels, en misschien op termijn zelfs in onze lichamen. De D-Me in het scenario aan het begin van dit artikel is hier een voorbeeld van. Deze mobiele communicatieassistent zit verstopt in Dimitrios' kleding. Allerhande oppervlakken en allerhande alledaagse objecten – 'van douchecabines tot koffiepotten'<sup>6,7</sup> en 'van banden tot tandenborstels'<sup>8</sup> – zullen in de wereld van morgen worden voorzien van chips, sensoren, processors, beeldschermen, microfoons, luidsprekers, etc.<sup>9</sup> Doordat de technologie is ingebed in deze alledaagse objecten en in onze dagelijkse werk- en leefomgevingen, zal onze interactie ermee gebruiksvriendelijker, toegankelijker en eenvoudiger zijn dan die met de huidige generatie technologieën, zo voorspelt de ambient intelligence-visie. Om toegang te krijgen tot de technologische netwerken die zowel in privéomgevingen als in de publieke ruimte aanwezig zijn, kunnen mensen een 'toegangssleutel' ('access key') gebruiken – dit kan een PDA zijn, een mobiele telefoon, of een 'persoonlijke assistent' zoals de D-Me.

Een belangrijk kenmerk van ambient intelligence-technologieën is dat zij *gepersonaliseerde* diensten leveren. Volgens de ambient intelligence-visie moet technologie zo werken dat wij er zo min mogelijk last, en zo veel mogelijk baat bij hebben. Om die balans te bereiken, stemmen de ons omringende technologieën hun gedrag af op de wensen van de gebruiker. Denk bijvoorbeeld aan een bushokje met interactieve panelen die op de persoon toegesneden route-informatie geven, of aan billboards waarbij men met een druk op de knop van de mobiele telefoon direct kaarten kan bestellen voor het concert waarvoor geadverteerd wordt, of aan etalageruiten die, wanneer u er langsloopt, plots reclame maken voor het

nieuwste boek van uw favoriete auteur. Personalisatie betekent bovendien dat de hoeveelheid en het type informatie dat wordt aangeboden aangepast is aan de gebruiker. Wie altijd met dezelfde bus naar zijn werk reist, zal bij het interactieve bushokje geen behoefte hebben aan route-informatie (die ken je dan immers wel uit je hoofd), maar misschien wel een overzichtje van de koppen uit de ochtendkrant willen zien. Wie prijs stelt op veel input van zijn 'persoonlijke assistent' zal vaak informatie- en entertainmentsuggesties krijgen; wie een hekel heeft aan onderbrekingen, zal door hetzelfde apparaat beschermd worden tegen informatie-overload, en zo veel mogelijk met rust gelaten worden.

In het geval van de D-Me die we hierboven tegenkwamen heeft personalisatie zelfs nog een derde betekenis: deze communicatieassistent *verpersoonlijkt* Dimitrios wanneer die zelf niet in staat is inkomende telefoontjes of berichten af te handelen. De D-Me fungeert niet alleen als antwoordapparaat of automatische e-mail reply, maar heeft zelfs de verantwoordelijkheid gekregen om te beslissen of een inkomend telefoongesprek dringend is of niet. Antwoordapparaten en automatische e-mailbeantwoorders hebben die eigenschap niet. De D-Me neemt beslissingen op basis van 'zijn' inschatting van het belang van de inhoud van het bericht en de aard van de relatie met de beller of afzender. Het apparaat koppelt een waarde aan onze communicatie en handelt op basis daarvan zelfstandig. Bovendien bootst het apparaat Dimitrios na. Zoals we zagen imiteert het zijn stem, accent en woordkeuze. Dat betekent dat we een dergelijk apparaat niet alleen het belang van onze inkomende berichten laten wegen, maar dat ook de vorm en inhoud van 'onze' [sic] reactie daarop door de technologie wordt bepaald.

Om hun werk zo goed mogelijk te doen, is het nodig dat ambient intelligence-technologieën de gebruiker goed 'leren kennen', en dat zij hun gedragingen kunnen aanpassen aan de wensen en behoeften van die gebruiker. Ambient intelligence-technologieën zijn daarom *adaptief*, zo stelt de visie. Ze moeten in staat zijn ons gedrag over langere periodes te volgen, bijvoorbeeld met behulp van camera's en sensoren die registreren wat we doen en hoe we dat doen. Bovendien moeten ze onze gedragingen kunnen interpreteren en evalueren – ze moeten in staat zijn te 'verstaan' wat we doen en dit te 'begrijpen' in de context waarbinnen we ons op ieder moment van de dag bevinden. Tot slot moeten ze de gegevens die ze aldus verzamelen samenvoegen tot een 'profiel' – een database waarin de analyse en interpretatie van ons contextuele, cumulatieve gedrag wordt bewaard, zodat de technologie haar diensten in een volgende, vergelijkbare situatie (nog) beter kan afstemmen op de behoeften van de gebruiker. De noodzaak van aanpassingsvermogen aan de kant van de technologie is natuurlijk het meest van belang voor de 'access key', maar zal in mindere mate ook van toepassing zijn op de technologische netwerken die *weggewerkt* zijn in onze woningen en kantoren. We zien dit duidelijk terug in het scenario van de D-Me: Dimitrios heeft zijn

6. Adam Greenfield, *Everyware: The dawning age of ubiquitous computing*, New Riders, 2006.

7. Alle Engelstalige citaten in dit hoofdstuk zijn vertaald door de auteur.

8. ITU, 'The Internet of Things', *ITU Internet Reports – Executive Summary*, International Telecommunication Union, 2005.

9. Idem.

digitale representant gedeeltelijk zelf geprogrammeerd en de D-Me leert op zijn beurt van de gedragingen en responsen van Dimitrios.

Bovendien is de D-Me, net als alle ambient intelligence-technologieën *contextgevoelig*. Omdat Dimitrios pauzeert met zijn baas en collega's neemt het apparaat diens inkomende telefoontjes en berichten over. Ambient intelligence-technologieën moeten zelf kunnen inschatten waar een gebruiker is, en aan welke (mate van) informatie hij of zij op dat moment behoefte heeft. Immers, wanneer een gebruiker in zijn privéruimte is, zal hij behoefte hebben aan andersoortige informatie en entertainment-diensten, dan wanneer hij in de openbare ruimte is. En wanneer een gebruiker alleen thuis is aan andere diensten dan wanneer hij bezoek heeft. Om terug te komen op het voorbeeld van het bushokje: de informatie die een reiziger daar geprojecteerd wil zien op de zijkant van deabri of op de stoeptegels rondom het bushokje, is duidelijk beperkt in scope – we zouden ons hoogst ongemakkelijk voelen als er bijvoorbeeld familiefoto's op een dergelijke plek vertoond werden, voor iedereen zichtbaar. Om nog maar te zwijgen van de gène die ons zou overvallen als nog persoonlijkere informatie, zoals een reclame voor een preparaat tegen voetschimmel of een voorkeur voor pornografische afbeeldingen daar, ten overstaan van de wereld, ten toon gespreid zouden worden. De 'persoonlijke assistent' zal dus moeten kunnen herkennen of een ruimte privé dan wel publiek is, en of een gebruiker alleen is of omringd wordt door anderen.

Tot slot is het van belang, zo stelt de ambient intelligence-visie, dat technologie de gebruiker niet alleen actief van context- en persoonsgebonden informatie zal gaan voorzien, maar zelfs *proactief*. Wanneer de technologie de gebruiker goed genoeg heeft 'leren kennen', dan hoeft die gebruiker niet meer actief op zoek naar informatie- of entertainmentdiensten; deze worden hem dan, contextgebonden en gepersonaliseerd, als vanzelf door de technologie voorgeschoteld. Het gebruik van technologie wordt daarmee letterlijk moeiteloos. Een interessant aspect van het idee van proactieve technologie is dat de geleverde diensten gebaseerd zijn op de interpretaties die de *technologie* maakt over het gedrag van de gebruiker – de technologie deduceert wat een gebruiker doet en wil en handelt al voordat die gebruiker om informatie of bijstand vraagt. Dit roept de vraag op of, en in welke mate, de gebruiker invloed uit kan oefenen op die interpretatie – of hij er bijvoorbeeld iets aan kan doen wanneer hij het gevoel heeft door de technologie verkeerd 'beoordeeld' te worden.

## Waarom ambient intelligence?

Een wereld vol met slimme, waakzame, proactieve, zelfstandig handelende technologie: een sprookje? Een nachtmerrie? Een beetje van beide? Zoals we aan het begin van dit artikel zagen, had de Europese Commissie het ambient intelligence-paradigma al snel in het vizier,

en is zij al eind jaren negentig fors gaan investeren in haar verwezenlijking. De redenen daarvoor zijn talrijk en divers: enerzijds spelen een aantal politiek-economische motieven een rol; anderzijds zijn er ook een aantal inhoudelijke redenen aan te wijzen.

In politiek-economische zin was de ambient intelligence-visie het antwoord op een zoektocht van de Europese Unie die al sinds de jaren tachtig speelde: Europa streeft ernaar om zowel op het gebied van media als van technologieontwikkeling een wereldspeler te worden, die op gelijke voet mee kan doen met de andere grote spelers: de Verenigde Staten en Japan. Het hebben van een eigen, Europese technologievisie paste uitstekend in dit streven. Bovendien zou een eigen technologieparadigma kunnen bijdragen aan het in Europa zo gemiste gevoel van eenheid, van samen aan één toekomstig doel werken – en misschien zelfs bijdragen aan de versterking van het gevoel van een Europese identiteit. Daarbij komt natuurlijk – ook niet onbelangrijk – dat het uitrollen en ontwikkelen van een dergelijke Europese technologievisie betekent dat er grote investeringen gedaan worden, dat de Europese economie een flinke injectie krijgt, en dat er werkgelegenheid ontstaat.

Daarnaast is er ook een aantal inhoudelijke redenen waarom de Europese Commissie deze visie omarmd heeft. Zo kampt Europa met een sterk vergrijzende populatie, wat leidt tot discussies over het in stand houden van het sociale zekerheidssysteem en de stijgende kosten van de gezondheidszorg. Ambient intelligence-technologieën zouden een bijdrage kunnen leveren aan het oplossen van deze problemen. Een deel van de ambient intelligence-visie richt zich specifiek op het ontwikkelen van toepassingen voor de gezondheidszorg en het ontwikkelen van slimme oplossingen voor de thuisomgeving waarmee ouderen langer zelfstandig zouden kunnen blijven wonen. Ouderen zouden minder gebruik hoeven maken van ziekenhuiszorg, doordat tele-zorg een realiteit zou worden. Verderop in dit artikel zullen we een casusbeschrijving zien van de manier waarop deze tele-zorg vorm zou kunnen krijgen in een wereld van ambient intelligence. Een ander domein waarbinnen ambient intelligence van betekenis zou kunnen zijn, is dat van de openbare veiligheid. Ambient intelligence-technologieën zouden een rol kunnen spelen bij de opsporing van criminelen en terroristen – een thema dat veel (Europese) politici sinds 9/11 en de terroristische aanslagen in Madrid (2004) en Londen (2005) hoog op de agenda hebben staan. Vaak worden ambient intelligence-technologieën genoemd als belangrijke factor in het verkrijgen van grote hoeveelheden zeer gedetailleerde informatie – het soort informatie waarover zowel geheime diensten als de verschillende Europese en nationale handhavingorganisaties graag zouden beschikken. Ook sommige politici geloven dat ze met het verkrijgen van dit soort informatie echt greep zouden kunnen krijgen op de dreiging van internationaal terrorisme. Tegelijkertijd is dit ook één van de meest omstreden aspecten van de ambient intelligence-visie.

Op dit moment al wordt binnen de Unie stevig gediscussieerd over vraagstukken rondom privacy en security in relatie tot technologische ontwikkeling, en we mogen ervan uitgaan dat de realisering van de ambient intelligence visie deze discussie alleen maar urgenter zal maken. Tot slot zouden ambient intelligence-technologieën volgens Europa bij kunnen dragen aan het verwezenlijken van de Lissabon-doelen uit 2000, waarin het zichzelf ten doel stelde 'de meest competitieve en dynamische kenniseconomie in de wereld' te worden, met 'duurzame economische groei met meer en betere banen en grotere sociale cohesie'.<sup>10</sup> Om deze doelstelling te kunnen bereiken, zo concludeerde ISTAG, moeten mensen van alle leeftijden binnen de Europese Unie kennis en vaardigheden ontwikkelen die hen in staat stellen om adequaat te kunnen omgaan met de dynamische en continu veranderende werkelijkheid van de nabije toekomst, zowel in hun privéleven als in hun werk. Informatie- en communicatie-technologieën kunnen daarin een belangrijke rol spelen. Door e-learning kunnen mensen bijvoorbeeld op een flexibele manier hun kennis en vaardigheden bijspijkeren, en wordt het bovendien veel gemakkelijker grote groepen mensen toegang te verlenen tot onderwijs. Bovendien zou de inzet van ICT in het onderwijs de mogelijkheden vergroten om mensen specifiek die kennis over te dragen die voor henzelf in hun eigen unieke situatie het meest relevant is. Ambient intelligence, met haar nadruk op personalisering, kan hierin een belangrijke rol spelen. De omarming van de ambient intelligence-visie door de Europese Unie moet dus begrepen worden tegen de achtergrond van een aantal sociaaleconomische en politieke redenen. Maar hoe staat het intussen met de *verwezenlijking* van deze visie?

### Van tekentafel naar realiteit

Dat ambient intelligence, met de politieke en economische steun van de Europese Commissie, in enigerlei vorm gerealiseerd zal worden is aannemelijk – al zullen de plannen gaandeweg hun realisatie ongetwijfeld minder spectaculair en minder verstrekkend worden dan ze in hun visionaire vorm voorgesteld zijn. Voor iedere technologische ontwikkeling geldt, zo is al vaak gebleken, dat er een forse kloof zit tussen de ideeën op de tekentafel en het product dat uiteindelijk gerealiseerd wordt. Een visie is immers juist een visie omdat zij grootse doelen stelt en verre horizonten schetst. In het proces van idee naar praktische toepassing worden de plannen altijd bijgesteld – aangepast aan de economische, de materiële, de sociale en de normatieve praktijk waarin de technologie uiteindelijk een plek zal vinden. Dat alles laat onverlet dat de grote technologische trends die aan de ambient intelligence-visie ten grondslag liggen – het alomtegenwoordig worden van technologie, het wegwerken van

technologie in de achtergrond, voortschrijdende personalisering, contextgevoelige, adaptieve, en proactieve technologische informatievoorziening – in alle waarschijnlijkheid daadwerkelijk gerealiseerd zullen worden. De eerste stappen zijn daarin zelfs al gezet.<sup>11</sup> Om die reden is het van belang dat we deze visie serieus nemen en nadenken over de gevolgen die haar verwezenlijking zal hebben – juist nu, in het stadium waarin een betrokken blik en een kritische bevraging nog een waardevolle bijdrage kunnen leveren aan het realiseren van een humane, gebalanceerde technologische uitkomst.

De vragen die een visie zoals deze oproept zijn talrijk en veelzijdig. Bijvoorbeeld: op welke manieren zou deze technologie onze alledaagse leef- en werkpraktijken beïnvloeden?<sup>12</sup> Of onze identiteit?<sup>13</sup> Of onze autonomie, vrijheid en (morele en juridische) verantwoordelijkheid?<sup>14</sup> Of onze omgang met anderen en, daaraan gekoppeld, onze ideeën over gemeenschapszin en intermenselijke interactie?<sup>15</sup> En niet te vergeten: wat zijn de vele juridische consequenties van de implementatie, de inbedding, en het gebruik van dit soort technologieën? Stuk voor stuk vragen die de moeite van het stellen waard zijn, die onze aandacht vragen en die een antwoord behoeven. In dit themanummer over ambient intelligence zal een aantal van deze thema's aan bod komen. In de rest van dit artikel kijken we naar een drietal cases uit het ambient intelligence-paradigma, om de praktische werkelijkheid van onze technologische werkelijkheid van morgen nog wat meer handen en voeten te geven.

#### Casus 1: Wonen

We gaan opnieuw naar het jaar 2020 en nemen een kijkje in de woning van de toekomst. Geen enkel object is daarin wat het lijkt: met een eenvoudig stemgestuurd commando verandert een muur in een groot televisiescherm, met een handbeweging wordt een tafelblad een computerscherm om binnenkomende e-mails op te lezen, en zelfs de badkamerspiegel is meer dan een alleen maar een reflecterend oppervlak: het is ook een digitale 'gezondheidscoach' die persoonlijk advies geeft over lichaamsgewicht, voeding, of tandverzorging. De ramen van deze woning zijn 'slim' genoeg om de hoeveelheid zonlicht die zij binnenlaten aan te passen aan de weersomstandighe-

10. Geciteerd in: J.-C. Burgelman & Y. Punie, 'Information, society and technology', in E.H.L. Aarts & J.L. Encarnaçao (red.), *True visions: The emergence of Ambient Intelligence*, Springer, 2006.

11. Zie bijvoorbeeld David Wright et al., 'The brave new world of ambient intelligence: A state-of-the-art review,' in: D. Wright, et al. (red.), *Safeguards in a World of Ambient Intelligence*, Springer, 2008.  
 12. Zie bijvoorbeeld Adam Greenfield, *Everyware: The dawning age of ubiquitous computing*, New Riders, 2006.  
 13. Zie bijvoorbeeld Bibi van den Berg, *The situated self: Identity in a world of Ambient Intelligence*, Wolf Legal Publishers, 2010.  
 14. Zie bijvoorbeeld Philip Brey, 'Freedom and privacy in Ambient Intelligence,' *Ethics and Information Technology*, 7(5) (2005); Mireille Hildebrandt, 'A Vision of Ambient Law', in: R. Brownsword & K. Yeung (red.), *Regulating Technologies*, Hart, 2008; Mireille Hildebrandt, 'Ambient Intelligence, criminal liability and democracy,' *Criminal Law and Philosophy* (2): 163-180 (2008).  
 15. Zie bijvoorbeeld Barbara Daskala & Ioannis Maghiros, *Digital Territories: Towards the protection of public and private space in a digital and Ambient Intelligence environment*, Joint Research Centre/Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), 2007.

den. In de keuken prijken allerhande ‘zelfdenkende’ apparaten: een magnetron die zelf de kooktijd en temperatuur kan vaststellen van het te bereiden product, een wasmachine die waarschuwt voor doorlopende kleuren als men een rode sok in de witte was doet, en een koelkast die bijhoudt welke boodschappen er gedaan zouden moeten worden, en die deze zelfs rechtstreeks bij de supermarkt bestelt. En dan is er ook nog het element van personalisering: wanneer één van de bewoners thuiskomt, dan wordt de verlichting, de verwarming, de (mate van) informatievoorziening en zelfs de achtergrondmuziek onmiddellijk en automatisch aangepast aan de voorkeuren van die persoon.

Dit is het huis van de toekomst – of toch niet helemaal? Deze beschrijving past een huis dat intussen alweer verleden tijd is: een huis in Amsterdam met de naam *Living Tomorrow*. Dit huis was vijf jaar lang (2003–2008) een showcase voor ambient intelligence-technologieën van morgen, ontwikkeld door Philips, HP, 3M, Unilever Logica CMG en andere partners.<sup>16</sup>

Opvallend aan dit huis van de toekomst, en aan de ambient intelligence-visie in het algemeen is vooral dit: alle technologie richt zich op *individuele* gebruikers. We hebben hierboven gezien dat personalisering één van de pijlers van de ambient intelligence-visie is. In het huis van morgen kunnen ruimtes zich als vanzelf aanpassen aan de wensen en voorkeuren van gebruikers. Verlichting, verwarming, het al dan niet zichtbaar maken van binnenkomende e-mails, achtergrondmuziek etc. – alles wordt afgestemd op het profiel van het individu. Maar wat gebeurt er wanneer er meerdere mensen in dezelfde ruimte aanwezig zijn, zeker wanneer hun persoonlijke voorkeuren niet overeenkomen? Het licht aan of uit, fel of gedimd, de stand van de verwarming een tikje lager of juist niet? In haar streven naar een geoptimaliseerde mens-machine interactie lijkt de ambient intelligence-visie voorbij te zijn gegaan aan het toch zeer *sociale* karakter van ons alledaagse bestaan.

### Casus 2: Zorg

Eerder in dit artikel verhaalde ik dat één van de redenen waarom de Europese Commissie interesse heeft in ambient intelligence-technologieën gelegen is in haar mogelijkheden met betrekking tot tele-zorg in relatie tot de vergrijzende samenleving. In een wereld van ambient intelligence zouden ouderen en (chronisch) zieken langer en gemakkelijker thuis kunnen blijven wonen. Allerhande ondersteunende technologieën zouden in hun huis kunnen worden aangebracht om hun gezondheid in de gaten te houden en indien nodig snel en efficiënt medische hulp in te schakelen. Denk daarbij bijvoorbeeld aan bewegings-sensoren die monitoren welke bewegingspatronen een

(oudere) bewoner maakt, en die, indien het systeem bemerkt dat deze persoon ten val is gekomen, onmiddellijk zelf contact op kunnen nemen met een wijkverpleegkundige, huisarts, of zelfs een ambulance. Of aan sensoren die geïntegreerd zijn in de kleding van bijvoorbeeld hartpatiënten en een afwijkend hartritme onmiddellijk kunnen doorgeven aan de juiste zorgverleners. Of aan sensoren en meetinstrumenten in het toilet, die zonder enige moeite de urine van een bewoner testen en de uitslagen doorgeven aan een huisarts of laboratorium. Verder zouden zieken en ouderen op regelmatige basis contact kunnen hebben met zorgverleners met behulp van televisieschermen, camera's en luidsprekers, die video-conferencing mogelijk maken. Zo worden ziekenhuizen, gezondheidscentra en de huisarts ontlast en kunnen patiënten en zieken gemakkelijker en langer zelfstandig blijven wonen.

Onder productontwikkelaars en onderzoekers rondom tele-zorg en ambient intelligence wordt flink gediscussieerd over de wenselijkheid van al deze ontwikkelingen. Enerzijds gaat het dan over vraagstukken rondom de *sociale* aspecten van de zorg – vinden we het moreel juist om de zorg voor ouderen en zieken uit te besteden aan technologie? Moeten we niet investeren in *mensen* die deze zorgtaken op zich nemen, om vereenzaming te voorkomen, maar ook uit respect naar onze medemens? Anderzijds gaan discussies over de vraag of de *autonomie* van ouderen en zieken voldoende gewaarborgd wordt met al deze waarnemende, ondersteunende technologie. De ambient intelligence-visie beoogt het vergroten van de zelfstandigheid van ouderen en zieken, maar men zou ook kunnen beweren dat het effect van al die technologie juist het tegenovergestelde is: als technologie te veel de regie krijgt in het geautomatiseerde (zorg)huis van de toekomst, dan kan dit juist ook de zelfstandigheid van patiënten en ouderen ondermijnen.<sup>17</sup>

### Casus 3: Verkeer

Ook voor het verkeer zijn er verschillende scenario's en ideeën ontwikkeld binnen de ambient intelligence-visie. Het oplossen van fileproblemen en het verminderen van de druk op het milieu zijn belangrijke motivatoren voor het zoeken naar technologische oplossingen in dit toekomstperspectief.

Dankzij de connectiviteit van technologische systemen en hun gebruikers binnen de ambient intelligence-visie, wordt binnen het domein verkeer in toekomstscenario's veelal het idee van carpoolen nieuw leven ingeblazen. Dankzij het feit dat gebruikers een ‘persoonlijke assistent’ hebben, die zowel hun agenda als hun adressen beheert, en die verbonden is met het internet, wordt het mogelijk bij elke route die een gebruiker gaat afleggen via het netwerk te bekijken of er wellicht ook andere mensen zijn die (grotendeels) in dezelfde richting reizen. Als dat

16. In juni 2008 is *Living Tomorrow* gesloten voor het publiek. In Brussel is een nieuw project geopend onder dezelfde naam. Maar Philips, één van de belangrijkste partners in *Living Tomorrow* in Amsterdam en, zoals gezegd, één van de belangrijkste krachten achter de ambient intelligence-visie, doet in dit Belgische project niet langer mee.

17. Zie voor een uitgebreide beschrijving van ethische en juridische aspecten van (ouderen)zorg en ambient intelligence: Emilio Mordini en Paul de Hert (red.), *Ageing and invisibility*, IOS Press, 2010.

het geval is, kan op een *ad hoc* basis en met grote flexibiliteit bekeken worden of individuen die elkaar niet kennen wellicht met elkaar kunnen carpoolen. Zo zou bijgedragen worden aan het verminderen van files. Carpoolers zouden met behulp van mobiele betaalsystemen een kleine bijdrage voor benzineverbruik aan de bestuurder kunnen betalen.

Uiteraard wordt dit alles in de ambient intelligence-visie naadloos en moeiteloos geregeld. De 'access key' bekijkt het startpunt, de route en de eindbestemming van verschillende (aanstaande) verkeersdeelnemers en op basis van complementerende profielen kan een match tot stand komen. Wat opvalt aan deze ideeën is de mate waarin de technologie als 'regisseur' optreedt in relatie tot meerdere, voor elkaar onbekende, personen, zeker wanneer we bezien hoeveel persoonlijke informatie van elk van die personen de technologie daarvoor beheert. Routeschema's, bestemmingen, adresgegevens, maar ook financiële transacties worden zelfstandig door de technologie ter hand genomen. Dat roept een waaier van vragen op met betrekking tot de beveiliging van dit soort systemen, en de privacy van de individuen die erdoor 'aangestuurd' worden. Bovendien zien we in die mate van regie hoe verstrekkend en allesomvattend 'profilering' ('*profiling*') als alledaags fenomeen zal doorwerken in een wereld van ambient intelligence, met alle gevolgen (handig, efficiënt, effectief, maar potentieel ook schadelijk of gevaarlijk) van dien.

En dan een meer praktische noot: over de vraag of automobilisten bereid zijn hun gekoesterde privéruimte en -tijd in de auto op te geven voor een wellicht snellere rit met een vreemde is in dit perspectief niet nagedacht. Maar wellicht zal de toenemende filedruk in de toekomst vanzelf onze gewoonten in dit opzicht laten kantelen? Naast plannen rondom carpoolen voorziet de ambient intelligence-visie ook een aantal veranderingen ten aanzien van het besturen van voertuigen, en dan met name auto's. Centraal staan vooral het ondersteunen van rijgedrag (lees: het gedeeltelijk overnemen van het besturen van auto's) en het kiezen van een route – op basis van bijvoorbeeld real-time file-informatie of het vermijden

van verkeersobstakels (wegwerkzaamheden, een openstaande brug). Inmiddels zien we zeker met betrekking tot dat laatste al de nodige producten op de markt verschijnen, en ook het eerste onderwerp wordt in de media steeds vaker besproken als reële ontwikkeling voor de nabije toekomst. Te denken valt bijvoorbeeld aan auto's die uitgerust zijn met sensoren die de afstand tussen voor- en achterliggers herkennen en zelf gas terug kunnen nemen of kunnen remmen om de verkeersdoorstroming te bevorderen en het aantal verkeersongelukken terug te dringen. Zelfs reageren op weersomstandigheden (regen, sneeuw, maar denk ook aan een smogwaarschuwing) kan op automatische wijze plaatsvinden. Ook hierbij geldt weer dat een gedeelte van de verantwoordelijkheid voor veilige en goede verkeersdeelname geleidelijk wordt overgedragen aan de technologie, met duidelijke gevolgen voor de autonomie en vrijheid van de bestuurder.

### Tot slot

Met deze drie cases zijn we aan het einde gekomen van dit artikel. Een schets als deze doet natuurlijk onvoldoende recht aan de inventiviteit en complexiteit, aan de kracht en de zwaktes, van een wijddopende visie als ambient intelligence. Vooralsnog is ambient intelligence (vooral) een visie en moeten we afwachten hoe de technologische wereld van morgen er uit gaat zien. Voorspellingen zijn al vaker droombeelden gebleken, zeker waar het technologie betreft. Toch is de aantrekkingskracht van deze specifieke visie groot, wellicht niet eens om wat ze ons precies belooft, maar omdat ze intrigeert en fascineert met de vergezichten die ze schetst en de verbeelding waarmee ze laat zien hoe het zou *kunnen* gaan. Voor sociale wetenschappers, juristen en filosofen biedt zij een prachtige opgave, om ideeën aan te scherpen, om te bevragen, om kritisch te onderzoeken, om tegen in te denken, of mee te denken, of er omheen te denken. Die taak dienen we, net als de wetenschappers in dit themanummer, met beide handen aan te nemen, om de (technologische) werkelijkheid van morgen zo wenselijk en vooral zo menselijk mogelijk te maken.