

INFORMATIETECHNOLOGIE IN DE OPENBARE RUIMTE

BRON VAN MOGELIJKHEDEN EN GEVAREN

Dr. Mettina Veenstra



Informatietechnologie in de openbare ruimte

Informatietechnologie in de openbare ruimte

Bron van mogelijkheden en gevaren

Lectorale Rede

uitgesproken op dinsdag 15 januari 2013

door

Mettina Veenstra

lector Interactive Public Spaces
aan de Hogeschool van Amsterdam



Hogeschool van Amsterdam

Omslagillustratie: foto en collage van Bert Zuiderveen.nl

Vormgeving omslag: Kok Korpershoek, Amsterdam

Opmaak binnenwerk: JAPES, Amsterdam

ISBN 978 90 5629 731 2

e-ISBN 978 90 4851 920 0 (pdf)

e-ISBN 978 90 4851 921 7 (ePub)

© M.J.A. Veenstra / HvA Publicaties, Amsterdam 2013

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, Stb. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van 23 augustus 1985, Stb. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

Kern

Informatietechnologie wordt een steeds belangrijker onderdeel van de openbare ruimte. Hierdoor ontstaan er voor burgers en organisaties nieuwe mogelijkheden. Aan de andere kant doemen er ook allerlei gevaren en nadelen op. Denk aan zowel het gemak als de privacygevaaren van de ov-chipkaart. Dit vraagt om onderzoek naar de aard van deze mogelijkheden in verschillende sectoren en omgevingen, bijvoorbeeld naar nieuwe diensten die organisaties kunnen aanbieden om het leven van burgers makkelijker te maken. Dit vraagt ook om instrumenten, richtlijnen en aanpakken waarmee deze technologie door organisaties ingevoerd kan worden op een manier die de grootste voordelen biedt voor burgers en de organisaties zelf. Het lectoraat Interactive Public Spaces doet hier in diverse nationale projecten en een Europees project onderzoek naar in de regio Amsterdam, samen met organisaties, burgers en studenten. Het lectoraat richt zich daarbij vooral op de invoering van dit soort technologie met oog voor de belangen van burgers.

Het centraal stellen van belangen van burgers is voor het lectoraat essentieel, onder andere vanwege het risico op privacyschending. Privacyschending van burgers is namelijk een van de grootste gevaren van de toenemende hoeveelheid informatietechnologie in de openbare ruimte. Vooral, zoals enkele visionaire wetenschappers verwachten, als al deze technologieën steeds meer met elkaar verbonden en steeds onzichtbaarder zullen worden. Die onzichtbaarheid maakt dat voor deze nieuwe vorm van informatietechnologie de angst voor privacyschendingen groter is dan bij surfen op het internet. Burgers zijn zich hierdoor namelijk niet altijd bewust op welke momenten er data over hen verzameld worden, waardoor ze de grip kwijtraken op het beeld dat over hen ontstaat bij organisaties als gemeenten of vervoersbedrijven.

Daarnaast stellen wij de stad centraal. Wij richten ons op het verbeteren van de openbare ruimte van de stad met behulp van informatietechnologie. Dat betekent niet dat wij van mening zijn dat de stad gebaat is bij de invoering van zo veel mogelijk technologie in zo veel mogelijk openbare ruimten. Het betekent dat wij bestaande ontwikkelingen, liefst in een vroeg stadium, kritisch tegen het licht houden wat betreft het nut voor de openbare ruimte, de stad en de burger, en dat we dit nut, als daar sprake van is, willen optimaliseren. Deze rede gaat over de aard van deze technologie, de invloed die zij op de verschillende dimensies van de stad uitoefent en over haar mogelijkheden en bezwaren. Ik zal deze rede besluiten met het geven van een beeld van de activiteiten en de onderzoeksbenadering van het lectoraat Interactive Public Spaces op dit gebied.

Invloed op de openbare ruimte

Er zijn vele factoren die invloed hebben op hoe mensen ruimten ervaren en gebruiken. Voorbeelden hiervan zijn straatmeubilair, verlichting, andere aanwezigen, weersomstandigheden, ter plekke aanwezige informatie over de ruimte en sociale conventies. Op basis van sociale conventies zal een toerist bijvoorbeeld tijdens een bezichtiging van een kerk zachter praten en zich als dat nodig is zelfs anders kleden, dan tijdens de lunch op een terras op het plein voor deze kerk. Praten boven het geluidsniveau van fluisteren is niet gepast in de meeste kerken, terwijl dit op een terras geen probleem is (Aarts en Dijksterhuis, 2003). Omgevingsaspecten als straatmeubilair hebben invloed op de manier waarop mensen een openbare ruimte ervaren. Zo worden sommige openbare ruimten veelvuldig gebruikt terwijl andere systematisch worden gemedend. Uit onderzoek van William Whyte (1980) blijkt dat bijvoorbeeld factoren als de mogelijkheid om in de zon te zitten, en de zichtbaarheid van een ruimte als een plein of een park vanaf de aangrenzende straat, belangrijk zijn om bezoekers te trekken.

Ook technologie is een factor die invloed heeft op de manier waarop mensen openbare ruimten ervaren en gebruiken. De stad is al meer dan een eeuw doorspekt met technologie, onder andere voor transport, communicatie en stroomvoorziening. De invloed van bijvoorbeeld de aanwezigheid van auto's en elektrische straatverlichting op het gebruik en de beleving van de openbare ruimte is aanzienlijk. Ook de klok heeft invloed, doordat die mensen een gezamenlijk ritme geeft (Mumford, 1934). Technologie in de openbare ruimte en de invloed van technologie op de beleving en het gebruik van de openbare ruimte is dus niet nieuw.

Het nieuwe van de technologie die hier centraal staat, informatietechnologie in openbare ruimten, zit onder andere in het feit dat deze zorgt voor het opbouwen van enorme hoeveelheden data over burgers. Daarnaast is er sprake van enorme complexiteit: de veelheid aan mogelijkheden, betrokken partijen en verschillende technische componenten.

Kwaliteiten van steden

Om te kunnen bepalen of er sprake is van positieve of negatieve invloed van technologie is het essentieel een beeld te hebben van de verschillende dimensies waarop de kwaliteit van een stad beoordeeld kan worden. Kevin Lynch (1981) heeft vijf dimensies voor het beoordelen van de kwaliteit van een stad geformuleerd: vitaliteit, betekenis, pasvorm, toegang en controle.

De dimensie *vitaliteit* staat voor de mate waarin een omgeving de gezondheid en het biologisch functioneren van het individu ondersteunt. Hierbij horen aspecten als een adequate toevoer van voedsel, energie, water en lucht en een adequate afvoer van afval. Daarnaast horen hierbij aspecten als veiligheid en de mate waarin de omgeving past bij de basale biologische aspecten van mensen, zoals onze lichaamstemperatuur, slaap- en waakritmes en alertheid en ontspanning. Informatietechnologie kan bijvoorbeeld een bijdrage leveren aan deze dimensie, met name aan de luchtkwaliteit, door bij het meten van hoge CO₂-waarden door sensoren in de stad automatisch de op matrixborden boven bepaalde wegen in en om de stad aangegeven snelheid naar beneden bij te stellen.

De dimensie *betekenis* staat voor het gemak waarmee mensen op basis van de vorm van en de gebeurtenissen in de omgeving, de stad kunnen begrijpen. Begrijpen betreft hier zowel de stad op ruimtelijk niveau, bijvoorbeeld hoe je door de stad kunt navigeren, als op conceptueel niveau, bijvoorbeeld waar je bepaalde openbare ruimten wel of niet voor kunt gebruiken. Zaken als de 'leesbaarheid' van de stad, bijvoorbeeld op basis van geplaatste hekken of informatieborden, en de identiteit van plekken op basis van historie, esthetiek of persoonlijke associaties van een individu met een bepaalde plek, spelen hierbij een rol. De leesbaarheid en de aanwezigheid van locaties met een heldere identiteit in de stad helpen individuen bij het navigeren door en het gebruiken van openbare ruimten in de stad. Een voorbeeld van een bijdrage die informatietechnologie kan leveren aan deze dimensie is het ondersteunen van bezoekers van een stad met applicaties op smartphones of met grote beeldschermen in de openbare ruimte die historische informatie bieden over belangrijke gebouwen in de stad.

De dimensie *pasvorm* staat voor de mate waarin de ruimtelijke en temporele patronen van een stad passen bij het gebruikelijke gedrag van haar inwoners. Hierbij spelen begrippen als comfort, tevredenheid en efficiëntie een rol. Belangrijk voor de pasvorm is ook de mate waarin een stad tijdelijk of voor de lange termijn kan worden aangepast aan een nieuwe of andere situatie. Het aanbieden van WIFI in de openbare ruimte is een voorbeeld van een bijdrage die informatietechnologie aan deze dimensie kan leveren, doordat het bijvoorbeeld het comfort van bezoekers kan verhogen.

De dimensie *toegang* is een erg belangrijke dimensie voor steden. Bedrijven vestigen zich waar de relatieve kosten om materialen, klanten, diensten of arbeidskrachten te bereiken het laagst zijn. Bij personen is de bereikbaarheid van werk vaak bepalend voor de plek waar ze zich vestigen. Deze bundeling van verschillende vormen van toegang maakt steden aantrekkelijk. Daarom wordt er in steden voortdurend gewerkt aan toegankelijkheid in de vorm van nieuwe

wegen, nieuwe soorten transport, een meer divers cultureel aanbod, enzovoort. Een voorbeeld van een bijdrage die informatietechnologie kan leveren aan deze dimensie is een mobiele applicatie die een forens actuele reisinformatie biedt over het vervoermiddel dat hij gekozen heeft en die hem adviseert, als er zich problemen voordoen, over op dat moment geschikte alternatieve vervoermiddelen.

De dimensie *controle* staat voor de zeggenschap die mensen en organisaties hebben over hun omgeving. Dit kan hun privéomgeving zijn, maar ook een gezamenlijke openbare ruimte waarin de controle verdeeld wordt over verschillende groepen of organisaties. Eén aspect van het hebben van controle is het recht om de omgeving aan te passen of te verbeteren. De mogelijkheid om als burger *content* op een beeldscherm in de openbare ruimte te plaatsen, is een voorbeeld van een bijdrage die informatietechnologie kan leveren aan deze dimensie.

In de rest van deze rede zal ik af en toe verwijzen naar deze dimensies om aan te geven waar de technologie tot kwaliteitsverbetering of -verslechtering van de stad zou kunnen leiden.

Informatietechnologie

Informatietechnologie is niet altijd alomtegenwoordig geweest in de openbare ruimte. Hieraan is een lange ontwikkeling voorafgegaan die zich grotendeels afspeelde in kantoorgebouwen en huiskamers. De doorbraak van de informatietechnologie in de huiskamer en op de werkplek van het grote publiek vond plaats in de jaren 80 van de vorige eeuw. Toen brak *het tijdperk van de personal computer* aan. De meeste mensen werkten op stand-alone machines. Alles draaide om de eigen harddisk. De floppydisk werd gebruikt om files van de ene naar de andere computer te kopiëren.

In de jaren 90, *het tijdperk van de genetwerkte computer*, veranderde dit. Het internet deed zijn intrede. Files werden uitgewisseld via ftp-servers, als bijlage bij een e-mail of via speciale oplossingen om documenten te delen, zoals Lotus Notes. De personal computer speelde natuurlijk nog steeds een rol, maar vooral als toegangspoort naar het internet. Daar troffen mensen elkaar, bijvoorbeeld op *mailing lists* (discussiegroepen per e-mail) rond uiteenlopende thema's als programmeren in C++ en politiek. In deze groepen gingen mensen, vaak onder leiding van een moderator, met elkaar in discussie of ze hielpen elkaar met problemen. De eerste online games ontstonden – in eerste instantie gebaseerd op tekst (de zogenaamde MUD's of Multi-User Dungeons) – en steeds meer organisaties en individuen kregen hun eigen website.

Informatietechnologie in de openbare ruimte

Het afgelopen decennium is de aanwezigheid van digitale technieken in de openbare ruimte steeds pregnanter geworden. Dit is onder andere mogelijk gemaakt door het steeds kleiner worden van microprocessors en het ontstaan van draadloze netwerken. Na 2000 verlieten we daarom geleidelijk het tijdperk van de genetwerkte computer en gingen we *het tijdperk van de context- en situatiegevoelige computer* in. In dit tijdperk kwamen er steeds meer (genetwerkte) draagbare apparaten en apparaten die deel uitmaken van objecten en omgevingen. Daarom moet informatietechnologie steeds meer gericht worden op wisselende situaties en contexten. Er is veel verwarring omtrent benamingen van de verschillende varianten van informatietechnologie die onder dit tijdperk vallen. Ik beschrijf hieronder drie van dergelijke varianten en kies daarvoor bestaande benamingen die zo min mogelijk tot verwarring leiden. De eerste twee, *mobile computing* en *pervasive computing*, zijn bestaande vormen van informatietechnologie. De derde, *ambient intelligence*, is een vorm van informatietechnologie waarnaar we volgens sommigen op weg zijn: intelligente omgevingen met onzichtbare computers en andere vormen van technologie die zich aanpassen aan de situatie in de omgeving, inclusief de aanwezige personen en hun behoeften op een specifiek moment. Deze vorm van computing bestaat nog niet (Kitchin en Dodge, 2011, p. 243; Greenfield, 2006, pp. 175-224).

Mobile computing

Met het draagbaar worden van computers – denk aan laptops, tablets en smartphones – werd de invloed van digitale technieken op de openbare ruimte steeds groter. Dit soort draagbare informatietechnologie wordt vaak *mobile computing* genoemd. Mobile computing wordt gekarakteriseerd door het belang van context, bijvoorbeeld in verband met het kiezen van een netwerk.

Mobile computing bepaalt sterk hoe we de openbare ruimte gebruiken en ervaren. Een voorbeeld hiervan is er een waar ik zelf een paar keer per week mee te maken heb. Doordat ik twee dagen per week in Amsterdam werk terwijl ik in Twente woon, maak ik voor ongeveer zes uur per week van een treincoupé een volwaardig kantoor. Dit kan dankzij een aantal digitale technieken: mijn laptop, mijn mobiele telefoon en het gratis WIFI in de trein tussen Enschede en Schiphol. Verder houd ik in de zomer op weg naar afspraken regelmatig kantoor op een bankje op een plein of in een park. In de overige seizoenen is mijn kantoor regelmatig een tafeltje in een café of een bibliotheek. Ik ben daarvoor eigenlijk niet eens afhankelijk van WIFI, want ik heb mijn eigen

mobiele internetverbinding bij me. Dit is een voorbeeld van informatietechnologie in de openbare ruimte die onder andere bijdraagt aan de dimensie ‘controle’. De burger heeft invloed op de inrichting van de openbare ruimte, door deze in te kunnen richten als kantoor. Deze manier van werken is onderdeel van het nieuwe werken, dat mogelijk is doordat mensen altijd en overal toegang hebben tot allerlei content en diensten. Zo kunnen werkenden kiezen waar ze werken en wordt zelfs van reistijd werktijd gemaakt. NS biedt in veel treinen al een aantal jaren WIFI aan. En sinds kort biedt NS samen met Regus op sommige stations en op Schiphol zelfs werkplekken aan.

Ook de vele mogelijkheden van smartphones veranderen ons gebruik en onze beleving van de openbare ruimte. Voor een zakelijke afspraak op een onbekende plek heb je geen routebeschrijving of plattegrond meer nodig. Het voorbereiden van een afspraak kost daardoor minder tijd. Je navigeert met je mobiele telefoon vanaf het treinstation of vanaf de parkeerplaats die je met je auto dankzij je navigatiesysteem gevonden hebt, naar de locatie van je afspraak. De naam en het adres van de persoon waarmee je een afspraak hebt, zoek je ter plekke nog even op in de agenda of het adresboek op je telefoon. Als het na de afspraak tijd is om te lunchen zijn er allerlei mogelijkheden om de perfecte plek hiervoor te vinden: via een reisgidsachtige *app* van de betreffende stad, door het bezoeken van een restaurantwebsite of door een vriend of vriendin die de stad waar je bent goed kent per sms of Whatsapp om advies te vragen, om slechts een paar van de vele mogelijkheden te noemen. Een telefoon met een lege batterij of een telefoon die kwijt is, is een groot probleem in een dergelijke situatie: in één klap ben je je agenda, telefoon, je toegang tot kennis van de locale horeca en je plattegrond kwijt. Dit soort mobile computing is een voorbeeld van informatietechnologie die onder andere bijdraagt aan de dimensie ‘betekenis’. De smartphone helpt de bezoeker de stad te begrijpen.

Draagbare apparaten zorgen ervoor dat mensen waar en wanneer ze willen toegang hebben tot allerlei applicaties, diensten en informatie. De gebruikte voorbeelden laten zien dat mobile computing de beleving en het gebruik van de openbare ruimte verandert. Treincoupés veranderen in kantoren, en een onbekende stad wordt een stad waarvan we weten waar *the places to be* zijn. Er is sprake van een aanpassing van de openbare ruimte, die voor een groot gedeelte tot stand gebracht wordt met behulp van door de bezoeker van de openbare ruimte zelf meegebrachte mobiele technologie. Een volgende, maar voor een groot deel parallelle, stap in de ontwikkeling van de informatietechnologie is het inbedden van technologie in de openbare ruimte.

Pervasive computing

De laatste jaren wordt steeds meer technologie, zoals draadloos internet, sensoren, beeldschermen en kleine processors, integraal onderdeel van omgevingen en van objecten in de openbare ruimte. Dit wordt *pervasive computing* genoemd. Pervasive computing wordt gekarakteriseerd door het belang van de situatie, omdat pervasive computing beoogt het dagelijks leven makkelijker te maken door onze omgeving interactief en slim te maken. Om slim te kunnen reageren is inzicht in de situatie nodig. Daarom spelen sensoren een centrale rol. Daarnaast wordt pervasive computing gekarakteriseerd door divergentie, dat wil zeggen dat software en taken zich over steeds meer apparaten verspreiden.

Manuel Castells geeft in zijn boek *The Rise of the Network Society* (1996) aan dat de ontwikkeling richting pervasive computing eigenlijk al is ingezet in het tijdperk van de genetwerkte computer: het logische gevolg van het ontstaan van internet is dat technologie zich steeds verder met ons dagelijks leven vermengt. Pervasive computing maakt nu inderdaad deel uit van onze dagelijkse praktijk. Voorbeelden zijn: digitaal cameratoezicht in stadscentra, grote led-schermen die hun lichtsterkte kunnen aanpassen aan het omgevingslicht, en de ov-chipkaart.

RFID (Radio-Frequency IDentification) is een van de voor pervasive computing typerende technologieën: vol mogelijkheden en gevaren. Een RFID-tag is een label, vergelijkbaar met een barcode, waarmee objecten, personen of dieren geïdentificeerd kunnen worden. Een verschil met barcodes is dat ze tot op meters afstand uitgelezen kunnen worden, ook zonder dat de tag zichtbaar is. Dit komt doordat de tags geen optische code bevatten, maar werken met radiogolven. Er zijn ook tags, zoals die in de ov-chipkaart, die werken met magnetische velden en die alleen op kleine afstand door een RFID-lezer uitgelezen kunnen worden, zodat het uitleesapparaat de tag van stroom kan voorzien. Alhoewel er nadelen te noemen zijn, maakt de ov-chipkaart het leven inderdaad makkelijker. Reizen met deze kaart is een stuk eenvoudiger dan reizen met een strippenkaart, het scheelt tijd en de gepersonaliseerde NS-kaart is multifunctioneel: niet alleen is deze kaart bruikbaar voor reizen met de trein en het overige openbaar vervoer, je kunt hem ook gebruiken voor het meenemen van een ov-fiets of het openen van een Greenwheels-auto als je hier een abonnement op hebt. Verder is het systeem zo slim dat als je met een dalurenkaart met de trein reist, je na negen uur 's ochtends automatisch minder betaalt, en dat het reistegoed automatisch opgewaardeerd kan worden als het onder een bepaald niveau daalt. Helaas is het systeem nog niet zo slim dat het voorkomt dat je vergeet uit te checken. Deze vorm van informatietechnologie

beoogt een bijdrage te leveren aan de dimensie ‘toegang’ door de efficiëntie en het gemak van het vervoer met auto en openbaar vervoer positief te beïnvloeden. Straks kom ik terug op nadelen van de RFID-tag en op andere voorbeelden van pervasive computing.

Een andere, meer geavanceerde vorm van pervasive computing is een drankautomaat die op basis van automatische bepaling van leeftijd en geslacht met een camera, reclame voor drankjes laat zien die past bij de doelgroep waartoe de klant die voor het apparaat staat behoort. Deze automaat wordt in Japan gebruikt en draagt mijns inziens vooral bij aan de kwaliteit van de stad vanuit het perspectief van bedrijven: deze technologie biedt bedrijven gericht toegang tot specifieke doelgroepen.¹

De ontwikkeling die op dit moment gaande is noem ik dus ‘pervasive computing’. *To pervade* betekent ‘doordringen’, en de afgelopen jaren zijn objecten en omgevingen inderdaad steeds meer doordrongen geraakt van technologie. Bij de invoering van pervasive computing loopt Azië duidelijk voorop (Kitchin en Dodge, 2011; Greenfield, 2006). De Koreaanse en Japanse overheden investeren miljarden euro’s in proefprojecten gericht op pervasive technologie, bijvoorbeeld om de vitaliteit van steden te verhogen door ze veiliger of milieuvriendelijker te maken. De overheden van deze landen werken intensief samen met universiteiten en grote bedrijven als NTT DoCoMo, Cisco en Samsung om dit doel te bereiken. Veel westerse landen zijn duidelijk minder ver. In Noord-Amerika heeft de overheid nog geen visie op pervasive computing. In Europa worden onder de namen ‘The Internet of Things’ en ‘Smart Cities’ miljarden geïnvesteerd in onderzoek naar de inzet van pervasive computing in ons dagelijks leven.

Ik beschouw mobile computing als een vorm van informatietechnologie die deel uitmaakt van pervasive computing. Door technologie als *near field communication* (nfc), een soort uitgebreidere RFID voor in smartphones, zou het in de toekomst zelfs een zeer centrale rol kunnen spelen binnen pervasive computing. Als deze technologie haar ultieme doel van het creëren van intelligente omgevingen bereikt, gebruik ik hiervoor een andere term: ambient intelligence.

Ambient Intelligence

De term *ambient intelligence* wordt gebruikt voor omgevingen met grotendeels onzichtbare technologie die gevoelig zijn voor en intelligent reageren op de

1. <http://beeldschermen.blogspot.nl/2010/09/intuïtieve-automaat.html>

aanwezigheid en de activiteiten van mensen. Ambient intelligence lijkt op pervasive computing, maar is hier als het ware een extreem doorgevoerde vorm van. Mark Weiser (1991), destijds onderzoeker bij het Amerikaanse bedrijf Xerox en inspirator voor pervasive computing en ambient intelligence, schreef: 'The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are undistinguishable from it.' Zijn betoog ging overigens vooral over de context van het kantoor. Toch is hij de meest geciteerde bron geworden op het gebied van pervasive computing en ambient intelligence, ook voor onderzoekers die zich bijvoorbeeld met de thuisomgeving en de openbare ruimte bezighouden. Termen als omgevingsbewustheid, personalisatie, adaptatie en anticipatie, vaak geassocieerd met ambient intelligence, zijn afkomstig van Emile Aarts (2003). Hij was indertijd werkzaam voor Philips, en heeft een belangrijke rol gespeeld bij de visievorming rond ambient intelligence. Voor Aarts was de thuisomgeving het belangrijkste referentiekader. Hij benadrukte de intelligentie van de ingebedde technologie en voorzag net als Mark Weiser dat de onzichtbare technologie ons gedrag en onze omgeving zou gaan monitoren om hiervan te leren en hierop te reageren en anticiperen.

Ambient intelligence is zoals gezegd op dit moment nog geen realiteit. Voor ambient intelligence is het bijvoorbeeld noodzakelijk dat er minder sprake is van versnippering. Eilanden van informatietechnologie moeten hiervoor kunnen praten met andere eilanden van informatietechnologie, en dat is nu nog niet het geval. Dit probleem, onder andere veroorzaakt door gebrek aan standaarden, de technische noodzaak om te grote complexiteit te vermijden en de praktische noodzaak vaak voort te moeten bouwen op bestaande of *legacy* systemen, is vrijwel onoplosbaar (Kitchin en Dodge, 2011, p. 237). Daarnaast wordt regelmatig in twijfel getrokken of het publiek wel behoefte heeft aan een omgeving die weet wat iemand wil en daarop reageert – als het al mogelijk zou zijn in voldoende situaties te achterhalen waaraan iemand behoefte heeft. Ervaringen uit een vakgebied waarmee ik mij in het verleden heb beziggehouden – aanbevelingssystemen (Van Setten et al., 2004 en 2006) – leerden mij dat mensen over het algemeen niet houden van systemen die beslissingen voor hen nemen zonder dat zij kunnen achterhalen waar die beslissingen op gebaseerd zijn (Sinha en Swearingen, 2002). Greenfield (2006, pp. 191-192) geeft aan soms te vermoeden dat het vakgebied is ontstaan door een combinatie van technische mogelijkheden en de belangstelling voor nieuwe interactievormen van mensen die werken in het vakgebied Human-Computer Interaction. Of nog erger, door marketingoverwegingen: de behoefte om mensen iets nieuws te verkopen waaraan ze eigenlijk geen behoefte hebben.

Pervasive computing is al een rijdende trein. Ons lectoraat verdiept zich in de ontwikkelingen binnen pervasive computing in de openbare ruimte. Enerzijds op een kritische manier, anderzijds positief en opbouwend. Er zitten zoals we zullen zien voordelen voor individuen en organisaties aan deze technologie, maar ook nadelen. Praktijkgericht onderzoek in samenwerking met organisaties en eindgebruikers kan helpen in het naar boven halen van het beste in pervasive computing en eventueel leiden tot ambient intelligence.

Fysieke wereld weer centraal

In het tijdperk van de genetwerkte computer in de jaren 90 ontstond het beeld dat ons leven zich steeds meer in een virtuele wereld zou gaan afspelen. ICT negeert op een bepaald niveau namelijk geometrie (Mitchell, 1996). We kunnen informatie, bijvoorbeeld op een website, gebruiken zonder dat we weten waar die opgeslagen is. En we kunnen mensen e-mailen of bereiken op hun mobiele telefoon zonder dat we weten waar ze zijn. Dit in tegenstelling tot vaste telefoons en faxapparaten. De opkomst van online virtuele 3D-werelden als Habbo Hotel en Second Life, die respectievelijk in 2000 en 2003 gelanceerd werden, wees ook in de richting van een verhoogde aanwezigheid in de virtuele wereld. Habbo Hotel en Second Life werden regelmatig als voorbeeld gebruikt om aan te geven dat mensen naast hun fysieke leven ook een virtueel leven hebben dat steeds meer ten koste gaat van het fysieke leven. En, ten slotte: het enorme succes van (online) gaming heeft volgens sommigen zelfs een onvermijdelijk effect op de aanwezigheid van mensen in de openbare ruimte en op de economie omdat wereldwijd het aantal gamers en het aantal uren dat gamers in de virtuele wereld besteden enorm toeneemt (McGonigal, 2011; Castronova, 2007).

Geheel in lijn met dit beeld van het groeiende belang van de virtuele wereld in de jaren 90, ontstond er onder architecten belangstelling voor het samenbrengen van de vakgebieden van de informatica en de architectuur (McCullough, 2004; Anders, 1998). Als mensen zoveel tijd in cyberspace doorbrengen, gaat vormgeving daar net als in de fysieke wereld een rol spelen. Om het daadwerkelijke belang van grafische virtuele werelden echter enigszins te relativeren, is het goed om naar de populariteit van grafische werelden binnen de sociale media te kijken. Facebook en Second Life zijn beide sociale media. Second Life is zoals we gezien hebben een 3D-wereld. Facebook is grotendeels op tekst en afbeeldingen gebaseerd, maar heeft een veel grotere impact gekregen dan de grafische 3D-wereld van Second Life. Het heeft wereldwijd ongeveer

één miljard actieve gebruikers per maand, terwijl Second Life maar ongeveer één miljoen geregistreerde gebruikers in totaal heeft.

Door de opkomst van de pervasive computing na 2000, werd het belang van de geometrie hersteld, na een periode van nadruk op dematerialisatie en cyberspace (McCullough, 2004, p. 101). Er wordt nu van uitgegaan dat de architectuur en de informatica niet gaan samensmelten in cyberspace maar eerder in pervasive computing: het inbedden van informatietechnologie in objecten en in de gebouwde omgeving. De naam 'pervasive computing' representeert dus een paradigmaverschuiving van het bouwen van virtuele werelden naar het inbedden van informatietechnologie in de complexe sociale omgeving van de fysieke wereld. Het fundamentele karakter van pervasive computing is daardoor niet technologisch maar ruimtelijk (Dourish, 2001). De technologie is onderdeel van dezelfde ruimte als wij en de technologie structureert en organiseert de ruimte op een manier die vergelijkbaar is met wat mensen doen met hun activiteiten. Het ontwikkelen en onderzoeken van dergelijke interactieve fysieke en sociale ruimten valt daarom niet alleen onder de vakgebieden van de informatica en de architectuur, maar bijvoorbeeld ook onder die van de psychologie, sociologie en culturele geografie. De technologie moet zich voortdurend aanpassen aan een veranderende complexe situatie op een specifieke plaats en een specifiek tijdstip, met specifieke betrokkenen en hun activiteiten. Daarom speelt het identificeren van situaties een belangrijke rol in pervasive computing. Ik vertel hier zo direct meer over. Ook zal de technologie op haar beurt de situatie beïnvloeden. Mensen kunnen zich bijvoorbeeld veiliger voelen, of de locatie kan socialer of sfeervoller worden, door de inzet van technologie. Waar het gebruik van informatietechnologie in de jaren 80 vooral een solo-ervaring was en in de jaren 90 een virtuele gezamenlijke ervaring, doen zich nu meer mogelijkheden voor gezamenlijke ervaringen op een fysieke locatie voor.

De voorbeelden in de voorgaande secties over mobile computing en pervasive computing, die de huidige stand van de technologie laten zien, tonen aan dat de vermenging van openbare ruimte en technologie al een feit is. Daarmee geeft informatietechnologie actief vorm aan de eerder besproken vijf dimensies van Kevin Lynch, zoals ik met voorbeelden heb laten zien. Pervasive computing biedt interessante mogelijkheden voor zowel personen als organisaties voor het vormgeven en gebruiken van de stad en processen in de stad. Voor met name burgers zitten er ook duidelijk gevoelige nadelen aan pervasive computing, die vooral liggen op het gebied van privacy. Deze kansen en nadelen komen later uitgebreid aan de orde. Maar eerst zullen we de technische bouwblokken bespreken die pervasive computing vormgeven.

Bouwblokken voor pervasive computing

Manuel Castells (1996) zag, zoals zojuist besproken, het ontstaan van het internet als beginpunt voor pervasive computing. Het internet is inderdaad een fundamentele voorwaarde voor pervasive computing. Een zo mogelijk nog fundamentele voorwaarde wordt door Adam Greenfield (2006, p. 97) in het boek *Everyware* genoemd: digitalisering. Alles wat digitaal is, dus uit enen en nullen bestaat – software, teksten, foto's, muziek, data, betalingen – kan met elkaar in verband gebracht worden, hetgeen noodzakelijk is voor pervasive computing.

Voor het creëren van intelligente omgevingen zijn naast de genoemde basisvoorwaarden verschillende functies nodig. De benodigde functies zijn al lange tijd uitgekristalliseerd (Kitchin en Dodge, 2011, p. 221; McCullough, 2004, p. 72). Hieronder volgen tien essentiële functionele bouwblokken die McCullough (2004, pp. 72-94) beschrijft en die deel uit kunnen maken van pervasive computing.

Microprocessors – Microprocessors vormen de kern van personal computers, rekenmachines en mobiele telefoons. In deze processors vindt het verwerken (processing) van data plaats. Processors worden steeds kleiner en krachtiger. Al in het jaar 2000 bestonden er mobiele telefoons die meer rekencapaciteit en geheugen hadden dan de enorme mainframe computers waar wetenschappers in de jaren 60 hun berekeningen op uitvoerden. De miniaturisering maakt het mogelijk om omgevingen en objecten uit te rusten met microprocessors. Het proces van verkleining is nog niet gestopt. Dankzij de nanotechnologie is er sprake van verdere miniaturisering van chips. Voor de meeste toepassingen in onze omgeving, in draagbare apparaten en in kleding en dergelijke, is nanotechnologie geen noodzaak. Een microprocessor van rond de centimeter is klein genoeg.

Sensoren – Omgevingsbewuste systemen reageren op verandering, bijvoorbeeld op beweging. Om dit mogelijk te maken zijn sensoren nodig, in dit geval een bewegingssensor of een intelligente camera. Sensoren zijn er in vele soorten: van thermometers tot accelerometers, van CO₂-meters tot bloeddrukmeters en van druksensoren tot intelligente camera's. Sensoren zijn de afgelopen jaren steeds goedkoper geworden. Ook worden ze steeds vaker gecombineerd met elkaar en met processors en geheugens tot draadloze sensornetwerken. Afzonderlijke sensoren werden al langer gecombineerd met een processor, vaak met een kostbare verbinding via een kabel. Maar ze werden in isolatie gebruikt en waren voor een specifiek doel bestemd waarvoor ze van tevoren

geconfigureerd waren. Door het combineren van sensoren en processors in een programmeerbaar draadloos netwerk kunnen nu naast afzonderlijke gebeurtenissen zelfs patronen herkend worden en onderling berichten doorgegeven en taken herverdeeld worden.

Communicatieverbindingen – Pervasive computing is afhankelijk van communicatie via bijvoorbeeld Bluetooth of WIFI. Deze communicatie zorgt voor nieuwe mogelijkheden op het gebied van *sensing*. Verbindingen maken het niet alleen mogelijk om werk te verdelen tussen sensoren of om een *device* nieuwe software te laten downloaden om een andere rol op zich te nemen. Een klein device zonder knoppen of display kan bijvoorbeeld ook de interactie met de gebruiker overlaten aan een ander apparaat.

Tags – Voor omgevingsbewuste systemen is het nodig om te herkennen wat of wie er in de omgeving is. Dit kan geregistreerd worden met behulp van sensoren, maar het wordt veel eenvoudiger als mensen en objecten getagd of gelabeld zijn. Ook de gebouwde omgeving kan getagd worden, waardoor het label, bijvoorbeeld een RFID-tag, op een vergelijkbare manier als een gevelsteen of een uithangbord meer informatie over een gebouw geeft. Er is dan natuurlijk wel een apparaat nodig om de RFID-tag te kunnen lezen. Het ligt voor gebouwen dan ook meer voor de hand het gebouw te taggen via de geografische coördinaten van het gebouw, die bijvoorbeeld met een telefoon met gps te bepalen zijn. Zo wordt de telefoon het apparaat waarmee het ‘uithangbord’ gelezen kan worden. Een andere mogelijkheid is het plakken van een QR-code op het gebouw. Zo’n QR-code opent na het scannen ervan met de telefoon een webpagina met informatie over het gebouw. Mensen taggen is in het algemeen minder geaccepteerd, behalve in de werkomgeving. Veel werknemers lopen rond met pasjes die hun bijvoorbeeld toegang verschaffen tot bepaalde ruimten. Daarbuiten dragen we in het algemeen legitimatie. In het Nederlandse paspoort zit sinds 2006 een beveiligde RFID-tag. Recent is duidelijk geworden dat het uitlezen van persoonsgegevens op de chip op geringe afstand mogelijk is met op internet gratis verkrijgbare software (NRC, 2012). Om te voorkomen dat ze getagd rondlopen, wat vooral belangrijk is voor bezitters van het nieuwste paspoort met biometrische gegevens als vingerafdrukken, zijn er nu mensen die hun legitimatiebewijs in een beschermende hoes verpakken.

Actuatoren – Actuatoren worden ingezet om op door sensoren geconstateerde gebeurtenissen te reageren, bijvoorbeeld (hardwarematig met behulp van een servomotor) door het openen van een deur of (softwarematig) door het tonen van bepaalde (interactieve) content op een scherm.

Bedieningsmogelijkheden – Als informatietechnologie onzichtbaar en compleet autonoom is, en geen ruimte biedt voor inbreng van de gebruiker, kan dat als negatief ervaren worden of zelfs onwerkbaar worden. Daarom verdient het aanbeveling om systemen handmatig te laten bedienen als dat noodzakelijk of wenselijk is. Interfaces gebaseerd op gebaren, bieden een alternatief voor de traditionele bediening met een toetsenbord of andere knoppen of schuiven.

Beeldschermen – Beeldschermen of projecties zijn er in vele soorten en maten. Van de kleine schermen van smartphones tot led-schermen of projecties van tientallen vierkante meters in de openbare ruimte. Ze spelen een belangrijke rol in het overdragen van informatie, het zichtbaar maken van interactiemogelijkheden of het creëren van een bepaalde sfeer in een intelligente omgeving, bijvoorbeeld een warme sfeer door het gebruik van warme kleuren als rood en oranje of een rustgevende sfeer door het tonen van een groen bos met bomen die bewegen op de wind. Er bestaat ook *augmented reality* waarin een virtueel beeld (bijvoorbeeld op een bril of telefoon) over een fysieke scène wordt gelegd.

Positiebepaling met global positioning system (gps) – Met het verhogen van de resolutie van gps voor civiele toepassingen sinds mei 2000 is de weg vrij voor navigatiesystemen en voor het annoteren van fysieke locaties op basis van hun gps-coördinaten. Via satellieten kan met deze technologie de positie van het gps-apparaat, bijvoorbeeld een smartphone of een navigatiesysteem, berekend worden. Omdat ruimte zo'n fundamentele categorie is, kan positie dienen als een index voor een scala aan informatiediensten, zoals toeristische, historische of geologische informatie over een locatie.

Situatie-identificatie – Zoals we gezien hebben, heeft locatie een belangrijke rol binnen pervasive computing. Het gaat daarbij niet puur om de coördinaten van de locatie maar vooral om wat het voor locatie is en wat daar de situatie is. Een bepaalde plek of een bepaald soort gebouw wordt door mensen vaak geassocieerd met een bepaalde etiquette of met bepaalde intenties, acties, protocollen en regels. Dit zijn aspecten die redelijk vastliggen, bijvoorbeeld dat een rustig veld in een park een goede plek is om te voetballen en een drukke winkelstraat niet. Er zitten echter ook veel aspecten aan locaties die wel kunnen veranderen, zoals het aantal aanwezigen of de temperatuur. Dit zijn de aspecten die met sensoren in kaart gebracht kunnen worden. Met behulp van input van sensoren en op basis van vastliggende kennis van de wereld kan er een voor het systeem relevante situatie geïdentificeerd worden (Ye et al., 2011). De eerder besproken actuatoren stellen het systeem in staat te reageren op een

geïdentificeerde situatie. Bijvoorbeeld: een actuator kan een sproei-installatie in een park inschakelen als met behulp van sensoren geconstateerd is dat het later is dan elf uur 's avonds, dat er sprake is van een droge periode en dat er op dit moment geen sprake is van een evenement in dit park dat normaal om tien uur 's avonds sluit.

Tuning – Binnen omgevingsbewuste systemen moeten allerlei apparaten met elkaar praten. Daarom houden informatici zich bezig met zaken als standaarden en netwerkprotocollen. Dit zijn belangrijke onderwerpen en het zijn zeker enorme uitdagingen. Maar wat ook belangrijk en nog veel complexer is, is dat de apparaten op een betekenisvolle manier met elkaar praten, in een omgeving waar voortdurend apparaten toegevoegd en verwijderd kunnen worden. Daarom is *tuning* noodzakelijk. Tuning is het incrementeel aanpassen van configuraties en instellingen, om betekenisvolle interacties tussen componenten tot stand te brengen. Tuning wordt een van de centrale kennisrepresentatieproblemen van de opkomende generatie van onderzoek.

Wat zijn de mogelijkheden?

Het discours over pervasive computing en ambient intelligence is doorspekt met adjectieven met een grotendeels positieve waardelading: toegankelijk, gemakkelijk, flexibel, sociaal, gepersonaliseerd. De belofte van de ultieme ambient intelligence is dat informatietechnologie onzichtbaar wordt en daardoor zo eenvoudig dat iedereen ervan kan profiteren, ook de zogenaamde digibeten. Computers zullen namelijk voor een groot deel naar de achtergrond verdwijnen en interactie wordt eenvoudig omdat de computers simpelweg begrijpen wat we willen, bijvoorbeeld door ons te observeren. Zoals eerder besproken bestaat de ultieme ambient intelligence nog niet. Daarnaast biedt pervasive computing de mogelijkheid aan organisaties om mensen en objecten bijvoorbeeld in verkeer en vervoer of in binnensteden in goede banen te leiden en te controleren.

Deze twee hoofdgroepen van mogelijkheden of kansen die pervasive computing biedt, worden achtereenvolgens kortweg *empowerment* en *automated management* genoemd. Ze staan zoals we later zullen zien vaak op gespannen voet met elkaar. Hier gaan we in eerste instantie alleen in op de relatief positieve kanten van deze twee kansen, te beginnen met empowerment.

Empowerment

Al sinds de opkomst in de jaren 70, dus ver voor de opkomst van mobile en pervasive computing, wordt informatietechnologie geassocieerd met *empowerment*: informatietechnologie werd gezien als middel om een aangenamer, productiever en creatiever leven te leiden. Inderdaad is in de decennia daarna gebleken dat informatietechnologie mensen mogelijkheden biedt die ze eerder niet hadden omdat ze te complex of te kostbaar waren. Dankzij informatietechnologie is het bijvoorbeeld voor amateurs mogelijk geworden goedkoop video en muziek te produceren en te distribueren. In de werkomgeving wordt samenwerking op afstand makkelijker doordat het eenvoudig is om in *the cloud* samen aan documenten te werken, en door de beschikbaarheid van professionele videoconferencingsystemen en Skype.

Pervasive computing maakt het leven makkelijk – In de context van de nieuwe informatietechnologie, pervasive computing, gaat het als er over empowerment gesproken wordt vooral over het onzichtbaar worden van de technologie en over eigenschappen als omgevingsbewustheid, personalisatie, adaptatie en anticipatie. Een extra voordeel van pervasive computing is dat een nadeel van de ‘oude’ informatietechnologie niet meer opgaat: omgaan met computers wordt in de toekomst zo eenvoudig dat niemand er moeite mee zal hebben, ook digibeten niet. De empowerment die pervasive computing biedt, is, op het aspect van het dichten van de digitale kloof na, vergelijkbaar met de empowerment die de ‘oude’ informatietechnologie bood en biedt. De belofte van pervasive computing is dat ons leven nog aangenamer en eenvoudiger wordt, en dat we nog beter (op maat) geïnformeerd zullen zijn. Ook op dit moment, terwijl er nog geen sprake is van ambient intelligence, biedt pervasive computing al veel voordelen. We kunnen werken waar en wanneer we willen. Als toerist kunnen we in veel steden gebruikmaken van *apps* die de papieren reisgidsen vervangen. Dergelijke mobiele reisgidsen hebben als voordeel dat ze je op maat kunnen helpen op basis van je locatie. En we kunnen in rondvaartboten in Amsterdam een kijkje in een grachtenpand nemen door een QR-code op de walkant te scannen die naar foto’s van het interieur van het pand erachter op het web leidt.² Beide voorgaande toepassingen dragen bij aan de dimensie ‘betekenis’ van de stad. Ze zorgen dat de stad leesbaar wordt en dat locaties in de stad identiteit krijgen voor de bezoeker. Een TomTom met Live-services kan je behoorlijk precies vertellen hoeveel file je onderweg tegen gaat komen. Dit ge-

2. <http://www.concern.nu/archief/herengracht-interieur-route.html>

beurt op basis van data die TomTom verzamelt door onder andere te meten met welke snelheid de telefoons van mensen met een Vodafone-abonnement die op dat moment al in de bewuste file staan zich verplaatsen. Dit draagt bij aan de dimensie 'toegang' doordat mensen hun gedrag beter kunnen afstemmen op de situatie. En misschien bestelt in de toekomst onze tafel op ons favoriete terras wel automatisch ons favoriete drankje bij de ober zodra we gaan zitten. Dit draagt bij aan de dimensie 'pasvorm' doordat dit tot meer comfort kan leiden.

Naast de mogelijkheden om mensen op aantrekkelijke of eenvoudige manieren informatie- en andere diensten aan te bieden zijn er nog enkele voorbeelden van het inzetten van pervasive computing voor empowerment die door veel auteurs worden besproken: pervasive computing om openbare ruimten socialer te maken en pervasive computing om ze flexibeler te maken.

Effecten op sociaal gedrag en sociale processen – De openbare ruimte is een belangrijke plek voor het ontmoeten van relatief onbekenden (Jacobs, 1961). Vrienden en bekenden nodigen we bij ons thuis uit. Maar de mensen buiten deze kring ontmoeten we doorgaans alleen in de openbare ruimte of in zogenaamde *third places* (Oldenburg, 1989). Third places zijn plekken waar we ons naast ons huis (first place) en werk (second place) regelmatig bevinden, zoals een stamcafé of een sportkantine. Er is een rijke traditie op het gebied van aandacht voor goede openbare ruimten (Whyte, 1980; Jacobs, 1961; Gehl, 1971). De ontdekking van het belang van sociale relaties en netwerken, vaak *social capital* genoemd, voor onder andere onze economie en onze gezondheid, toont het belang aan van deze aandacht (Bourdieu, 1986; Putnam, 1995 en 2000). De fysieke ruimte heeft een enorme invloed op ons sociale gedrag in de openbare ruimte (Hillier en Hansen, 1984, Aarts en Dijksterhuis, 2003). Ook technologie kan invloed uitoefenen op ons sociale gedrag in de openbare ruimte. Meestal wordt technologie vooral geassocieerd met negatieve invloed op ons sociale gedrag, zoals het mobiel bellen in situaties waar anderen daar last van hebben (Ling, 2008), bijvoorbeeld in het openbaar vervoer, of met het te pas en te onpas afbreken van gesprekken als er een mobiele telefoon gaat. Maar er zijn ook positieve aspecten te benoemen ten aanzien van de invloed van technologie op sociaal gedrag en sociale processen in openbare ruimten. Ik leg hier de nadruk op het effect op sociale interactie van grote schermen in de openbare ruimte, alhoewel er meer vormen van pervasive computing zijn die hierop invloed kunnen uitoefenen. Veel mensen hebben belangstelling voor het gezamenlijk bekijken van tv-uitzendingen van belangrijke voetbalwedstrijden of andere belangrijke gebeurtenissen in de openbare ruimte. Het kijken op een dergelijk scherm biedt, naast de grootte van het scherm, voor mensen een

meerwaarde boven thuis kijken, omdat ze in de nabijheid van anderen zijn. In de onderzoekswereld wordt aandacht besteed aan sociale interactie rond beeldschermen in de openbare ruimte (Struppek, 2006; Veenstra et al., 2011; Kanis et al., 2012a; Fatah gen. Schieck et al., 2010; Peltonen et al., 2008). Dit onderzoek betreft niet alleen pure videotoeepassingen zoals voor het uitzenden van voetbalwedstrijden, maar ook interactieve toepassingen. Bij de interactieve toepassingen blijkt overigens dat mensen deze vaak het liefst gebruiken samen met bekenden, al vindt er ook wel eens interactie tussen onbekenden plaats (Peltonen et al., 2008). Een manier waarop onbekenden wel makkelijker met elkaar in contact komen is door het gezamenlijk kijken naar interacties van anderen. Hierdoor ontstaan er gesprekken tussen toeschouwers onderling en tussen toeschouwers en deelnemers (Fatah gen. Schieck et al., 2010). Het in contact komen met andere toeschouwers noemt William Whyte (1980) 'triangulation': het proces dat een externe stimulus, zoals een optreden van een straatartiest, een verbinding legt tussen mensen, en vreemdelingen stimuleert met elkaar te praten. Informatietechnologie gericht op sociale processen kan positief bijdragen aan meerdere dimensies waaronder 'betekenis', 'pasvorm' en 'controle'. Het kan bijvoorbeeld bijdragen aan 'betekenis' omdat bijzondere belevenissen met anderen een locatie voor iemand identiteit geven.

Flexibiliteit van de openbare ruimte – Zoals besproken, is het belangrijk dat burgers tot op zekere hoogte controle hebben over de stad (Lynch, 1981). Flexibiliteit van de openbare ruimte draagt bij aan de dimensie 'controle'. Volgens De Certeau (1984) nemen burgers bezit van de stad om zo hun eigen ervaring van de stad te creëren. Mensen kunnen subtiele aanpassingen aan de openbare ruimte doen op zeer uiteenlopende manieren, zoals het in de zon schuiven van hun stoel, het opzoeken van een plek uit de wind, het protesteren tegen adverteren in de openbare ruimte door humoristische veranderingen aan te brengen in billboards (Klein, 2000) of het organiseren van een bijeenkomst. Technologie leent zich ook uitstekend voor het doen van minieme aanpassingen aan de openbare ruimte. Mensen kunnen een ruimte waarvan de structuur bepaald is door architecten en stedenbouwkundigen met technologie afstemmen op hun specifieke behoeften op specifieke momenten. Coyne (2010) noemt dit 'the tuning of place'. Voorbeelden hiervan zijn het opzetten van muziek op je telefoon of mp3-speler of het gebruiken van je telefoon voor interacties met anderen. Greenfield en Shepard (2007) betogen in dezelfde lijn dat architecten en stedenbouwkundigen het individu interactiviteit en flexibiliteit moeten bieden. De openbare ruimte heeft, zoals we eerder hebben geconstateerd, vele functies. Volgens Greenfield en Shepard biedt de inzet van technologie mogelijkheden voor een *user-generated* openbare ruimte, naar analogie van user-generated

content, en voor 'controle', omdat een interactieve openbare ruimte bezoekers zeggenschap en controle over die ruimte geeft.

Automated management

Naast empowerment is *automated management* een tweede kans die pervasive computing biedt. Pervasive computing verandert de manier waarop overheden en andere organisaties mensen, processen en objecten in goede banen leiden en controleren. Denk hierbij aan het verschaffen van toegang aan personen tot een trein- of metrostation en het verrekenen van de kosten van een reis met behulp van een ov-chipkaart. Of denk aan het volgen van een zeecontainer door hem te voorzien van een RFID-tag. Processen kunnen hierdoor efficiënter en goedkoper gemaakt worden. Alle genoemde vormen van automated management hebben met verkeer en vervoer te maken en dragen bij aan de dimensie 'toegang' van de stad. Automated management kan zelfs leiden tot empowerment van burgers. Zo was het bij de ov-chipkaart expliciet de bedoeling dat de invoering ervan zou leiden tot betaalgemak voor de klant (Van 't Hof et al., 2010, p. 42).

Automated management kan ook bijdragen aan de oplossing van maatschappelijke problemen. Voorbeelden hiervan zijn veiligheidsproblemen, milieuproblemen en energieschaarste. Zo kunnen opgeslagen gegevens over personen helpen bij opsporing van verdachten van misdrijven. Een ander voorbeeld, dat al eerder beknopt genoemd werd, is het inzichtelijk maken van plaatselijke milieuproblemen door het plaatsen van CO₂-sensoren. Door de sensoren op afstand uitleesbaar te maken, kunnen de gevolgen van interventies snel vastgesteld worden. Een tijdelijke interventie als het vertragen van het verkeer zou zelfs automatisch geïnitieerd kunnen worden door op de snelweg de matrixborden een lagere snelheid aan te laten geven, op basis van (te hoge) CO₂-waarden in een langs de snelweg gelegen woonwijk.

Wat zijn de gevaren?

Behalve kansen en voordelen heeft pervasive computing ook grote nadelen. Een in het oog springend nadeel, van met name mobile computing, is het feit dat werk en privé steeds meer vermengd raken door de mogelijkheid altijd en overal te werken en mail voortdurend te kunnen bijhouden. De gemiddeld ervaren werkdruk in Nederland is hoog, en maar liefst één op de acht werknemers worstelde in 2010 met een burn-out (Haegens, 2012, TNO, 2010). Een

ander nadeel, dat letterlijk in het oog springt, is de onrust en de lichtvervuiling die publieke schermen op sommige locaties teweegbrengen.

Het meest besproken nadeel van pervasive computing is echter het gevaar van het schenden van privacy. Van 't Hof (Van 't Hof et al., 2010, p. 29) beschrijft de situatie waarin de digitalisering van de openbare ruimte de burger plaatst als volgt: 'Een rijke identiteit biedt de gebruiker empowerment: toegang tot informatie en diensten in het systeem, omdat het anderen helpt in de beoordeling van die persoon. Stemt die identiteit echter niet overeen met hoe de fysieke persoon gekend wil worden, of hebben verkeerde mensen toegang tot die identiteit, dan wordt hij op ongewenste wijze beoordeeld en is zijn privacy in het geding.' Het schenden van privacy in de openbare ruimte kan verstrekende gevolgen hebben. Met de digitalisering van de openbare ruimte zijn we namelijk een nieuwe fase van de informatiemaatschappij ingegaan. We leven niet alleen meer op het internet, we leven 'in het net' (Van 't Hof et al., 2010, p. 13). Doordat steeds meer objecten in openbare ruimten verbonden zijn met het internet, maken we nu gebruik van informatietechnologie op een manier die ons minder grip geeft op de identiteit die we op het internet opbouwen.

Bij surfen op het internet met een pc, kunnen we bewust in- en uitchecken en zijn we ons over het algemeen bewust van wat voor interacties we met het systeem hebben. Bij interactie met informatietechnologie in de openbare ruimte is het vaak de bedoeling om data over ons te verzamelen, soms in ons eigen belang (namelijk om het ons zo gemakkelijk mogelijk te maken), soms vooral in het belang van de organisatie of organisaties die achter het systeem zitten (bijvoorbeeld uit efficiëntieoverwegingen of voor het verzamelen van data over individuen voor commerciële doeleinden). We bevinden ons zoals gezegd in het net, soms zelfs zonder dat we dat beseffen. Dat maakt het vrijwel onmogelijk ons voortdurend bewust te zijn van de identiteit die we opbouwen in het net. Het is daarom essentieel dat degenen die data over ons verzamelen hier zorgvuldig mee omgaan.

Identity management is er onder andere op gericht om privacygevaaren voor burgers te verminderen. Identity management gaat aan de ene kant over technische zaken als het veilig beheer van toegang tot systemen, oftewel over identificatie, authenticatie en autorisatie, en aan de andere kant over gebruikersaspecten als gebruikersgemak, privacy en vertrouwen (Van 't Hof et al., 2010, p. 28). Als het identity management niet goed geregeld is, zou je de alomtegenwoordigheid van technologie, zoals dat bij pervasive computing het geval is, op het eerste gezicht kunnen associëren met een systeem dat kan eindigen in een vorm van tirannie. In dit verband wordt vaak gerefereerd aan het zogenaamde panopticum (Van 't Hof et al., 2010; Kitchin en Dodge, 2011; McCullough,

2004, p. 77): een omgeving (bijvoorbeeld een gevangenis) waarin mensen in de gaten gehouden worden zonder dat ze weten wie er kijkt en of er gekeken wordt. De term 'panopticum' is afkomstig van Jeremy Bentham die dit concept eind 18de eeuw bedacht, als architectonisch ontwerp gericht op het disciplineren van gevangenen. Het concept werd vooral bekend doordat de filosoof Foucault (1977) er in overdrachtelijke zin aan refereerde als hij het had over het disciplinerende systeem dat in de meeste westerse landen is ontstaan op basis van de grondgedachten van de verlichting. Met die grondgedachten als uitgangspunt werd gekozen voor verschillende instituties, rollen, procedures en instrumenten. Dit leverde aan de ene kant systematischer manieren op om de bevolking te disciplineren, en creëerde aan de andere kant de mechanismen voor uniformiteit van sociale instituties (zoals gezondheidszorg en onderwijs) voor de hele bevolking. Dit was nodig om het opkomende kapitalistische systeem, met de daarbij behorende urbanisatie, industrialisatie en kolonisatie, te ondersteunen. De orde moest bewaard worden, ondanks de groeiende populatie en de sterk veranderende sociaaleconomische verhoudingen. Volgens Foucault worden mensen in de meeste westerse landen gezien als onderdelen in een samenhangend groter geheel. Bij deze manier van denken horen mechanismen en technieken om kennis over de bevolking te verzamelen. Mensen moeten kwantificeerbaar en identificeerbaar gemaakt worden. Het voordeel van het panopticum zou zijn dat individuen zich beter gedragen doordat ze zich bekeken voelen, waardoor er ook minder gestraft hoeft te worden. Er is sprake van een zelf-disciplinerend systeem. De centralisering van de disciplinerende macht zou als tweede voordeel gezien kunnen worden. Vanuit één plek kan een bewaker heel veel individuen observeren. Deze centralisering van de disciplinerende macht maakt het mogelijk dit centrum democratisch te controleren, waardoor het systeem volgens Foucault niet in tirannie hoeft te ontaarden.

In relatie tot cameratoezicht wordt ook vaak gerefereerd aan Foucault en het panopticum: cameratoezicht zou de veiligheid verhogen doordat mensen zich geobserveerd voelen. Dat cameratoezicht de veiligheid verhoogt, is overigens nog nooit onomstotelijk bewezen (Van 't Hof et al., 2010, p. 77). Er is in Nederland echter eerder sprake van versnippering dan van centralisering op het gebied van cameratoezicht. Verschillende private en publieke organisaties dragen samen de zorg voor het toezicht. Hierdoor is democratische controle niet of nauwelijks mogelijk. De versnippering heeft ook een voordeel: niemand heeft het totaaloverzicht. Er is echter een trend van centralisatie gaande: het standaardiseren van de netwerken, het samenvoegen van verschillende systemen in één netwerk en het verbinden van lokale cameraprojecten in regionale centrales (Van 't Hof et al., 2010, p. 89). Als deze trend doorzet, wordt de situatie

zorgelijker. Het is namelijk door de vele betrokken organisaties nog steeds niet mogelijk democratische controle uit te oefenen.

Maar er is nog iets anders aan de hand. Traditionele vormen van camera-toezicht zijn aan het veranderen door de toepassing van software. Eerst hielden mensen ogen toezicht. Die werden vervangen door analoge camera's en later door digitale varianten. Aan sommige van die digitale camera's is intelligente software verbonden, bijvoorbeeld voor het herkennen van nummerborden (Kitchin en Dodge, 2011). Onder de naam 'capture model' geeft Agre (1994) aan dat het genereren van data steeds meer een integraal deel wordt van systemen. Die data worden in sommige gevallen verzameld zonder dat de geobserveerden zich hiervan bewust zijn, en de data worden mogelijk voor meerdere doeleinden gebruikt, waaronder commerciële (Kitchin en Dodge, 2011).

Behalve nummerplaatherkenning worden er ook in geringe mate andere vormen van beeldherkenning ingezet, bijvoorbeeld voor agressiedetectie in stadions. Veel beeldherkenningstechnieken werken echter nog onvoldoende voor inzet in de praktijk. Ook geluidsanalyse werkt vaak niet feilloos. In Groningen is bijvoorbeeld een proef met agressiedetectie op basis van geluid gestopt omdat het systeem niet goed genoeg functioneerde (Groningen, 2011). Een specifieke vorm van beeldanalyse, gezichtsherkenning, werkt alleen als de geobserveerde persoon meewerkt door recht in de camera te kijken en eventueel zijn hoofddeksel af te doen. Dit biedt vooral uitkomst in gecontroleerde situaties als toegangscontrole bij een voetbalstadion, maar nauwelijks voor het herkennen van personen op beelden van bewakingscamera's in stadscentra, zelfs al zou de database met gelaatsscans van burgers die de invoering van het biometrische paspoort heeft opgeleverd, gekoppeld mogen worden aan de camera-beelden (Van 't Hof et al., 2010, pp. 90-94). Als gezichtsherkenning, doordat het zich de komende jaren verder ontwikkelt, in de toekomst toch ingezet gaat worden bij cameratoezicht, zouden zich (door combinatie met de database met gelaatsscans en eventueel het samenbrengen van camerabeelden op regionaal of landelijk niveau) ernstige privacyschendingen kunnen voordoen. Dit zou bijvoorbeeld kunnen gebeuren door automatische herkenning van de verkeerde persoon op verdachte camerabeelden, of doordat het mogelijk wordt in kaart te brengen hoe een individu zich over een langere periode door de openbare ruimte beweegt, waardoor er bijvoorbeeld bepaalde (onterecht als verdacht aangemerkte) patronen zichtbaar gemaakt worden. Naast onterechte beschuldiging kan gebruik van gegevens voor commerciële doeleinden ook ongewenst zijn. Voor dit soort ongewenste situaties is overigens niet eens geavanceerde technologie als beeldherkenning nodig. Ook RFID en mobiele telefoons zijn notoire potentiële privacyschenders. Door dataminingstechnieken los te laten op de database met ov-reisgegevens die opgebouwd wordt dankzij

de invoering van de ov-chipkaart, of op de eerder besproken database van TomTom met bewegingen van Vodafone-telefoons zouden ook valse beschuldigingen of ongewenst commercieel gebruik tot stand kunnen komen.

Het bovenstaande heeft aangetoond dat het op grote schaal (op een gestandaardiseerde manier) opslaan van gegevens over personen of van gegevens die tot personen te herleiden zijn gevaren in zich draagt. Aangezien te verwachten is dat de hoeveelheid gegevens door de toenemende inzet van pervasive computing enorm zal toenemen, zal het belang van identity management alleen maar groter worden. Voor succesvol identity management is een belangrijke rol voor organisaties maar ook voor burgers weggelegd. Het is daarom van groot belang dat burgers zich bewust zijn van de mogelijke gevaren van het feit dat ze nu in het net leven.

Bewustwording

Een van de doelstellingen van het lectoraat Interactive Public Spaces is om de negatieve gevolgen van pervasive computing te minimaliseren. Hiervoor is het onder andere nodig dat de burger zich bewust is van het fenomeen pervasive computing en van de potentiële negatieve gevolgen hiervan. Op dit moment zijn de meeste mensen echter 'technologically unconscious' (Kitchin en Dodge, 2011, p. 61). Voor het deel van de bevolking dat zich wel bewust is van de gevaren geldt dat er zelfs sprake is van een positieve houding jegens de inzet van informatietechnologie, bijvoorbeeld als dat de veiligheid bevordert (Van 't Hof et al., 2010, p. 93; Kitchin en Dodge, 2011, p. 19) of van gelatenheid omdat ze de privacyrisico's van bijvoorbeeld het verstrekken van bepaalde informatie niet kunnen inschatten (Van 't Hof et al., 2010, p. 87). Er is een aantal mogelijke redenen te noemen voor deze onwetendheid of zelfs positieve houding (Kitchin en Dodge, 2011), waarvan we er hier een paar opsommen. Ten eerste zou de positieve houding veroorzaakt kunnen worden door het positieve discours (veiligheid, empowerment, anti-fraude, productiviteit etc.) van overheden en bedrijven rond dit thema. Ten tweede zou de informatietechnologie mensen daadwerkelijk empowerment kunnen bieden waardoor ze duidelijk de voordelen zien. Ten derde zouden mensen een verandering eenvoudigweg kunnen zien als een extensie van een systeem waaraan ze al gewend zijn en dat ze vertrouwen. Overigens is het niet zo dat burgers zich altijd coöperatief opstellen ten opzichte van informatietechnologie. Uit onderzoek blijken er maar liefst elf vormen van verzet te zijn die burgers hanteren tegen toezicht, waaronder het afschermen van het kenmerk waar een persoon aan herkend

kan worden (bijvoorbeeld het verbergen van het gezicht onder een hoed) of het vermijden van routes met camera's (Marx, 2003).

Om burgers bewust te maken van de potentiële gevolgen van pervasive computing en ze te laten participeren in het debat, zijn er diverse individuen, groepen en organisaties die al initiatieven gestart zijn. Zij maken de mogelijke impact van deze ontwikkelingen zichtbaar. Omdat deze technologie in de openbare ruimte voor een groot deel letterlijk onzichtbaar is en zal zijn, is dit een belangrijke taak. We zullen hier kort drie voorbeelden van categorieën van dit soort initiatieven beschrijven.

Ten eerste zijn er auteurs die zich in artikelen of boeken richten op het op een toegankelijke manier beschrijven van de huidige situatie ten aanzien van pervasive computing (McCullough 2004; Van 't Hof et al., 2010; Greenfield, 2006; Kitchin en Dodge, 2011) of ten aanzien van specifieke technieken die daarvan deel uit kunnen maken (Van Kranenburg, 2008; Van den Heuvel et al., 2007). De boeken en artikelen richten zich bijvoorbeeld op het informeren van mensen over de informatietechnologie die de afgelopen jaren in de openbare ruimte is verschenen, op hoe burgers over bepaalde technologie denken, op de werking van de technologie en de potentiële gevaren, en op de ontwikkelingen die de komende jaren te verwachten zijn op het gebied van de inzet van informatietechnologie in het algemeen en in de openbare ruimte. Deze auteurs stellen soms ook richtlijnen op voor het verantwoord invoeren van pervasive computing (Van 't Hof et al., 2010; Greenfield, 2006). Voorbeelden van dit soort richtlijnen zijn: dat pervasive computing altijd zijn eigen werking moet uitleggen (bijvoorbeeld welke organisatie welke data ontvangt), dat burgers betrokken moeten worden bij de ontwikkeling, en dat burgers zeggenschap moeten hebben over en toegang moeten hebben tot hun eigen data.

Ten tweede zijn er kunstenaars die ons op subtiele, humoristische of angst-aanjagende wijze bewustmaken van de rol die pervasive computing in ons leven speelt. Een voorbeeld hiervan is de theatervoorstelling *StreetLive1*, van Joey Ruigrok en Vincent de Rooij, tijdens het festival *Cultura Nova 2009* in Heerlen (*StreetLive1*, 2009). *StreetLive1* is een voorstelling over de betekenis van de toename van het digitale beeldverkeer. Omdat in Heerlen het gebruik van bewakingscamera's wat de kunstenaars betreft in een aantal opzichten extreem is te noemen, vonden ze dit een interessant, locatie-eigen thema voor Heerlen. De voorstelling laat meningen en beelden zien die op het thema betrekking hebben. De voorstelling combineert drama, realiteit, multimedia en locatietheater. De hoofdrolspeelster beweegt zich tijdens de voorstelling live van het station van Heerlen naar de locatie waar het publiek zich bevindt. Ze kan daarbij op het doek in het theater in beeld gebracht worden dankzij beelden die onderweg geregistreerd worden door bewakingscamera's en webcams.

Onderweg heeft ze ontmoetingen met mensen die in Heerlen wonen en die live in de voorstelling komen. Ook zijn er live-interviews met mensen uit het publiek en mensen op straat. De voorstelling laat zien wie er kijkt en wie er bekeken wordt en wanneer dit nuttig is en voor wie, maar bijvoorbeeld ook wanneer het ongewenst, kwetsend, overbodig of bedreigend is.

Ten derde zijn er diverse initiatieven die tot doel hebben technologie of de invloed van technologie zichtbaar te maken. Sommige van deze initiatieven gaan tot actie over, bijvoorbeeld door het aanspannen van rechtszaken als er in hun optiek belangen geschaad worden. Een voorbeeld van dit soort initiatieven is www.spotthecam.nl, een Amsterdams initiatief van zo'n 10 jaar geleden, dat de locaties van de bewakingscamera's in Amsterdam zichtbaar maakte op een kaart op de website. Andere voorbeelden zijn DIFR, een nationaal, interdisciplinair platform over RFID, en Bits of Freedom, een maatschappelijke organisatie die digitale burgerrechten verdedigt.

Ook het lectoraat Interactive Public Spaces besteedt in zijn onderzoek aandacht aan het bewustmaken en betrekken van burgers. Laten we tot slot van deze lezing dieper ingaan op de projecten en speerpunten van het onderzoek binnen het lectoraat.

Onderzoek en onderzoeksbenadering van het lectoraat

Uit het voorgaande trek ik de conclusie dat onderzoek naar de mogelijkheden van pervasive computing in de openbare ruimte niet zonder onderzoek kan naar (het voorkomen van) de gevaren van deze technologie. Van veel vormen van pervasive computing zijn op basis van de aard van de functionele bouwblokken die ervoor nodig zijn, direct gevaren op te noemen. Die gevaren hebben vaak, maar niet uitsluitend, betrekking op privacy. Het lectoraat Interactive Public Spaces richt zich daarom tegelijkertijd op het benutten van deze mogelijkheden en op het vermijden of minimaliseren van de gevaren. Het lectoraat heeft zowel een maatschappelijk als een economisch doel. Dit past bij het praktijkgerichte karakter van het onderzoek aan het hbo, waarbij vragen van organisaties vaak leidend zijn. Het lectoraat beoogt op twee complementaire manieren bij te dragen aan de kwaliteitsverbetering van de openbare ruimte in de regio Amsterdam. Enerzijds doet het lectoraat onderzoek naar nieuwe diensten die organisaties in verschillende sectoren kunnen aanbieden om het leven van burgers aangenamer of eenvoudiger te maken. Anderzijds doet het lectoraat onderzoek voor organisaties om deze nieuwe technologie in te voeren op een manier die voordelen biedt voor zowel burgers als voor de organisaties zelf. De eerste vorm van onderzoek richt zich op prototypes van

applicaties en diensten en wordt vaak uitgevoerd in samenwerking met studenten. Deze vorm van onderzoek bestaat onder andere uit acceptatieonderzoek en andere vormen van gebruikersonderzoek en uit onderzoek naar exploitatiemodellen. De tweede vorm van onderzoek richt zich op middelen die organisaties ondersteunen bij de invoering van nieuwe technologie, zoals handboeken, checklijsten, vragenlijsten en richtlijnen.

Het onderzoek binnen het lectoraat vindt zo veel mogelijk plaats in een samenwerkingsverband met belanghebbende organisaties, eindgebruikers, studenten en onderzoekers (Kröse et al., 2012). Er is sprake van co-creatie: de beoogde resultaten worden samen met al deze belanghebbenden vormgegeven. Daarnaast is er een voorkeur voor langetermijnexperimenten met ontwikkelde software in een realistische omgeving, onder andere omdat diensten complexer zijn dan veel producten, waardoor in een laboratoriumsituatie nauwelijks relevant onderzoek gedaan kan worden (Kröse et al., 2012). Een voorbeeld van een langetermijnexperiment in een realistische omgeving is een project van het lectoraat in de bibliotheek van Almere dat al sinds 2010 loopt. Deze bibliotheek had behoefte aan technologie die zowel de informatie- als de ontmoetingsfunctie, twee belangrijke functies van bibliotheken, kon ondersteunen (Kanis et al., 2011 en 2012a; Veenstra et al., 2011). Daartoe is in samenspraak met leden en medewerkers van de bibliotheek door de Hogeschool van Amsterdam en het technologisch instituut Novay een applicatie ontwikkeld. Het is een applicatie voor een touchscreen, dat met informatie van de bibliotheek is gevuld, zoals een *rss-feed* met nieuwe aanwinsten, maar dat bezoekers ook de mogelijkheid biedt via sociale media als Twitter en het scherm informatie met anderen te delen. Er zijn de afgelopen jaren kortlopende deelexperimenten uitgevoerd om het scherm slimmer te maken, bijvoorbeeld door het plaatsen van een mat met druksensoren voor het scherm of door het plaatsen van een RFID-lezer bij het scherm. Met de RFID-lezer kunnen bibliotheekpassen gescand worden, waardoor de inhoud van het scherm beter afgestemd kan worden op wie er voor staat. Met de drukmat kan vastgesteld worden of er iemand voor het scherm staat. Het gebruik van het scherm wordt geëvalueerd door observaties van en interviews met voorbijgangers en door het automatisch loggen van wat er aangeraakt wordt op het scherm. De applicatie is inmiddels een aantal keer verbeterd op basis van de onderzoeksresultaten. Ook zijn op basis van gesprekken met de bibliotheek aanpassingen gedaan. Bij dit project is een aantal studenten betrokken geweest via hun stage of bij hun afstuderen. De eerste twee studenten zijn, na afgestudeerd te zijn op het project, Hogeschool Onderzoeker in Opleiding geworden en zijn vervolgens een masteropleiding aan de Universiteit van Amsterdam gaan volgen. Na het behalen van hun mas-

tertitel hebben zij weer een aanstelling bij het lectoraat gekregen, maar in een ander project.

Een tweede project, waarvoor een aantal outdoor-mediaorganisaties de onderzoeksvragen heeft bepaald, richt zich vooral op het ontwikkelen van instrumenten en een handboek voor de invoering van grote beeldschermen in openbare ruimten. Het project richt zich verder op schermen met een meerwaarde voor de openbare ruimte. Dit doet het lectoraat in samenwerking met de betreffende outdoor-mediabedrijven. En ook het Nederlands Instituut voor Beeld en Geluid en architectenbureau UNstudio zijn erbij betrokken. Centraal in het project staan de zorgen van de outdoor-mediabedrijven. De samen met hen geformuleerde probleemstelling is: 'Outdoor media staat in Nederland in de kinderschoenen. De huidige generatie *public screens* voldoet matig. Ze zijn voor een groot deel gericht op adverteren en leveren daardoor nauwelijks een relevante bijdrage aan de beleving van de openbare ruimte.' De centrale vraag van het onderzoek is daarom: 'Welke rol kunnen public screens spelen in het ondersteunen van behoeften en activiteiten van personen en organisaties in de openbare ruimte?' Het inventarisatie- en meetinstrument en het handboek waaraan het projectteam momenteel werkt hebben tot doel eigenaren of beheerders van openbare ruimten verantwoorde keuzes te laten maken. Bijvoorbeeld ten aanzien van de technologie die zij in een bepaalde openbare ruimte willen plaatsen en de content die zij daar willen tonen. Dit kunnen zij doen door de openbare ruimte en haar bezoekers met hun behoeften en activiteiten door middel van het instrument in kaart te brengen. In het project is onder andere onderzoek gedaan naar verschillende soorten toepassingen (of content) van public screens (Veenstra et al., 2011; Veenstra, 2011) en naar activiteiten van bezoekers van openbare ruimten. Daarnaast wordt er door afstudeerders en minorstudenten software ontwikkeld op basis van conceptversies van het instrument die bezoekers ondersteunen bij hun activiteiten. Tevens werkt een student van de Universiteit van Amsterdam aan het automatisch interpreteren van het gedrag van voorbijgangers bij een bestaand scherm met behulp van een intelligente camera.

Ten slotte zijn er twee projecten waarin er sprake is van acceptatieonderzoek met eindgebruikers en visualisatie van de *user experience*. Dit heeft gezien het gevoelige karakter van pervasive computing een belangrijke plaats binnen het lectoraat (Kanis et al., 2012b; Alizadeh et al. 2012). Acceptatieonderzoek, bijvoorbeeld over het inzetten van sensoren in winkelgebieden en toerisme, voeren wij onder meer uit met behulp van scenario's (Alizadeh et al., 2012). In het Europese project CitySDK, dat recent gestart is, doen wij onder andere in samenwerking met de gemeente Amsterdam en Waag Society onderzoek naar het verzamelen en presenteren van sensordata over toeristen als dynamische

informatiebron voor en over bezoekers van Amsterdam. In een ander project onderzoeken wij de potentie van pervasive computing voor het verlevendigen van stadscentra die met winkelleegstand kampen (Veenstra, 2012). In ons onderzoek in beide toepassingsgebieden, toerisme en winkelen, spelen scenario's momenteel een belangrijke rol. In de toekomst willen wij dit soort onderzoek net als onze collega's van het lectoraat Digital Life van het kenniscentrum CREATE-IT steeds meer gaan uitvoeren met behulp van interactieve maquettes (Kanis et al., 2012b). Deze maquettes worden ingezet omdat deze nog duidelijker dan scenario's de effecten van sensoren en andere gevoelige technologie kunnen laten zien. We zullen deze maquettes dan ook niet uitsluitend inzetten voor projecten, maar ook voor het uitleggen van actualiteiten, zoals de ophef rond het paspoort met RFID-tag van afgelopen zomer.

Naast dit voornemen om te gaan werken met interactieve maquettes zal het lectoraat in de komende jaren de hierboven geschetste koers met twee manieren van onderzoek voortzetten. Wat betreft de toepassingsgebieden willen we zoveel mogelijk vasthouden aan de terreinen waar we de afgelopen periode ervaring mee opgebouwd hebben: toerisme, bibliotheken, winkelgebieden en outdoor media. Een lichte koerswijziging ten opzichte van het voorgaande is dat we de komende periode veel aandacht zullen besteden aan het afleveren van nuttige, gebruikersvriendelijke producten voor organisaties. Een aantal van hierboven genoemde producten, zoals checklijsten, instrumenten en handboeken, moet het komende jaar opgeleverd worden. We willen op een gestructureerde manier aandacht besteden aan de relevantie en gebruikersvriendelijkheid hiervan, zodat het gebruik van onze producten door organisaties aanzienlijk zal zijn. Er is hiertoe kortgeleden een *product designer* aangenomen bij het lectoraat.

Wat betreft de samenwerkingspartners van het lectoraat zal de focus op de vier eerder genoemde toepassingsgebieden de komende jaren voor stabiliteit zorgen in het type bedrijfs- en overheidspartners. Daarnaast wordt de samenwerking die de afgelopen periode binnen de HvA tot stand gebracht is verder uitgewerkt, bijvoorbeeld met het MediaLAB, met diverse minoren en andere vakken binnen het domein Media, Creatie en Informatie, met het programma Urban Management en met andere lectoraten binnen het kenniscentrum CREATE-IT, met name die binnen het thema 'IT in Daily Life'. Met de hier geschetste aanpak hopen we onze aanzienlijke projectportfolio op peil te houden of te laten groeien de komende jaren, zodat we onze bijdrage aan het actuele, en voor steden als Amsterdam zeer relevante thema pervasive computing met hetzelfde enthousiasme en dezelfde of nog grotere slagkracht kunnen voortzetten.

Dankwoord

Een lectoraat en een lectorale rede ontstaan niet zonder samenwerking. Ik wil mijn dank uitspreken aan iedereen die de afgelopen periode heeft meegedacht, meegewerkt of op een andere manier heeft bijgedragen. Allereerst wil ik het College van Bestuur, hier vertegenwoordigd door voorzitter mw. dr. L.J. Gunning-Schepers, hartelijk danken voor de instelling van dit lectoraat. Daarnaast wil ik natuurlijk de leden van de kenniskring Interactive Public Spaces bedanken. Marcel Bolten, Hans ter Burg, Jan Derriks, Maarten Groen, Marco van Hout, Denisse Iglesias (die onze kenniskring inmiddels helaas weer heeft verlaten), Marije Kanis, Wouter Meys, Bert Pinkster, Monique Schaule Jullens en Dop Terlingen. Ik bedank jullie zowel voor het gezamenlijk vormgeven van de onderzoeksagenda en de subsidieaanvragen als voor de vele inspirerende discussies, de samenwerking binnen de projecten en jullie niet aflatende enthousiasme voor 'ons' onderwerp. Ria Peters wil ik bedanken voor haar trouwe, praktische ondersteuning van de kenniskring. Ook wil ik alle studenten van de Hogeschool en van de Universiteit van Amsterdam die hebben bijgedragen aan het onderzoek bedanken. Binnen het kenniscentrum CREATE-IT bedank ik mijn medelectoren Geert-Jan van Bussel, Hans Henseler, Ben Kröse en Geert Lovink, en de overige leden van de onderzoekscommissie, Joris Dormans, Gijs Gootjes en Joost Kircz, voor de leerzame discussies over inhoudelijke en praktische onderwerpen. En het management, Adelheid Feryn, Sabine Niederer en Ben Kröse, en domeinvoorzitter Geleyn Meijer, voor de professionele en relevante, dynamische context die zij bieden voor het onderzoek binnen het kenniscentrum. Daarnaast wil ik opleidingsmanager Kees Rijsenbrij en opleidingsmanager ad-interim Geleyn Meijer en de docenten van de opleidingen (Technische) Informatica en Communication and Multimedia Design bedanken dat ze subsidieaanvragen en projecten mogelijk maken door een goede inbedding ervan in het onderwijs. Ben Kröse wil ik bedanken voor zijn enthousiasme en zijn positieve houding, voor de nuttige samenwerking tussen onze lectoraten en voor alles wat ik in mijn begintijd als lector van hem geleerd heb.

Voorts wil ik Novay, en met name Henk Eertink, Maarten Wegdam en Herman van der Lugt, bedanken voor de ondersteuning en flexibiliteit die ik heb ervaren toen ik dit lectoraat met mijn aanstelling bij Novay wilde gaan combineren. Ook bedank ik de collega's waarmee ik de afgelopen jaren bij Novay en het Telematica Instituut heb samengewerkt voor de uitdagende omgeving, de inspiratie en de hulpvaardige en vaak bijzonder goede sfeer.

Ik wil alle projectpartners van gemeenten, bedrijven, kennisinstellingen en culturele instellingen met wie ik de afgelopen jaren bij Novay en de HvA heb

samengewerkt van harte bedanken voor hun relevante onderzoeksvragen voor en belangrijke inbreng in projecten en projectaanvragen.

Ten slotte wil ik mijn man Ynze en mijn kinderen Menno en Ieme bedanken voor een geweldig thuis, voor hun begrip voor mijn drukte, hun aanmoedigingen en de welkome humor op zijn tijd. In 2013 gaan we de schade van de afgelopen maanden inhalen. Dat beloof ik. Mijn ouders bedank ik voor het feit dat zij altijd bij willen springen in ons drukke gezin, en voor hun aanmoedigingen, adviezen en vertrouwen. Jullie weten een enorme betrokkenheid te combineren met voldoende ruimte en afstand. Mijn vrienden, familie en medebandleiden wil ik bedanken voor hun begrip van de afgelopen maanden, of het nu ging om afgezegde afspraken of een gezamenlijke vakantie waarin ik aan het werk moest. En, niet te vergeten, voor de afleiding en gezelligheid op de momenten dat ik toch tijd bleek te hebben.

Ik dank u hartelijk voor uw aandacht.

Referenties

- Aarts, Emile, Technology Issues in Ambient Intelligence. In: Aarts, E. & S. Manzano (eds.) *The New Everyday*, Rotterdam: 101 Publishers, pp. 12-17, 2003.
- Aarts, Henk, Ap Dijksterhuis, The silence of the library: Environment, situational norm, and social behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 84 (1), pp. 18-28, 2003.
- Agre, Philip, Surveillance and capture: Two models of privacy. *Information Society* 10 (2): pp. 101-127, 1994.
- Alizadeh, Sean, Marije Kanis, Mettina Veenstra, 'Itour: Using Ambient Intelligence to Support Tourism.' In: *Proceedings of Measuring Behavior 2012*, eds. A.J. Spink, F. Grieco, O.E. Krips, L.W.S. Loijens, L.P.J.J. Noldus en P.H. Zimmerman, Utrecht, 28-31 Augustus, 2012.
- Anders, Peter, *Envisioning Cyberspace: Designing 3D Electronic Spaces*. McGrawHill, 1998.
- Bourdieu, Pierre, The Forms of Capital. In: John G. Richardson (ed.), *Handbook of Theory and Research in the Sociology of Education*, New York: Greenwood Press, 1986.
- Castells, Manuel, *The Rise of the Network Society*, Malden, MA: Blackwell Publishers, 1996.
- Castronova, Edward, *Exodus to the Virtual World*, Palgrave Macmillan, 2007.
- Certeau, Michel de, *The practice of everyday life*, 1984.
- Coyne, Richard, *The tuning of place: sociable spaces and pervasive digital media*, Cambridge: MIT Press, 2010.
- Dourish, Paul, *Where the Action Is: The Foundations of Embodied Interaction*, Cambridge: MIT Press, 2001.
- Fatah gen. Schieck, Ava, Vassilis Kostakos, Alan Penn, 'Exploring the Digital Encounters in the Public Arena.' In: Willis, K.S., G. Roussos, K. Chorianopoulos, M. Struppek, (eds.) *Shared Encounters*, Heidelberg: Springer Verlag, 2010, pp. 179-195.
- Foucault, Michel, *Discipline and Punish*, London: Allen Lane, 1977.
- Gehl, Jan, *Life between Buildings: Using Public Space*, Copenhagen: The Danish Architectural Press, 1971.
- Greenfield, Adam, *Everyware: The dawning Age of Ubiquitous Computing*, Berkeley: New Riders, 2006.
- Greenfield, Adam en Mark Shepard, 'Urban Computing and its Discontents', *Architecture and Situated technologies series*, 2007.
- Groningen 2011, Besluit agressiedetectie: <http://gemeente.groningen.nl/b-w-besluiten/camera2019s-uitgaansgebied-blijven.html>
- Haegens, Koen, *Neem de Tijd: Overleven in de to go-maatschappij*, Amsterdam: Ambo, 2012.
- Heuvel, E. van den et al. *RFID-bewustzijn van consumenten: Hoe denken Nederlanders over Radio Frequency Identification? Een publieksonderzoek van het Rathenau Instituut, de Consumentenbond en ECP.nl*, 2007.

- Hillier, Bill en Julienne Hansen, *The social logic of space*. Londen: Cambridge University Press, 1984.
- Hof, van 't, Christian et al., *Check in / Check out: De Digitalisering van de Openbare Ruimte*, Rotterdam: NAI Uitgevers, 2010.
- Jacobs, Jane, *The Death and Life of Great American Cities*, Toronto: Random House, Inc., 1961.
- Kanis, Marije, Wouter Meys, Mettina Veenstra, Maarten Groen, Wout Slakhorst, 'Bieb-Beep: An interactive screen for supporting public Library 2.0 information and social services.' In: *Extended abstracts of CHI'11*, 2011.
- Kanis, Marije, Maarten Groen, Wouter Meys, Mettina Veenstra, 'Studying screen interactions long-term: The library as a case.' *International Symposium on Pervasive Displays 2012*, Porto, Portugal, 2012a.
- Kanis, Marije, Saskia Robben, Mettina Veenstra, Ben Kröse, Visualizing ambient user experiences: Any how. In: *Proceedings of Workshop on Crafting urban camouflage*, DIS 2012, New Castle, UK, 2012b.
- Kitchin, Rob, Martin Dodge, *Code/Space: Software in everyday Life*. Cambridge: MIT Press, 2011.
- Klein, Naomi, *No Logo*, Rotterdam: Lemniscaat, 2000.
- Kranenburg, Rob van, *The Internet of Things: A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID*, Network Notebooks, Amsterdam, 2008.
- Kröse, Ben, Mettina Veenstra, Saskia Robben, Marije Kanis, 'Living Labs as Educational Tool for Ambient Intelligence.' In: *Lecture Notes in Computer Science Volume 7683*, pp. 356-363, 2012.
- Ling, Richard, *New Tech, New Ties, How Mobile Communication is Reshaping Social Cohesion*, Cambridge: MIT Press, 2008.
- Lynch, Kevin, *A Theory of Good City Form*, Cambridge: MIT Press, 1981.
- Marx, Gary, 'A tack in the Shoe: Neutralizing and resisting the new surveillance.' In: *Journal of Social Issues* 59 (2): pp. 369-390, 2003.
- McCullough, Malcolm, *Digital Ground: Architecture, Pervasive Computing, and Environmental Knowing*, Cambridge: MIT Press, 2004.
- McGonigal, Jane, *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*, Penguin Group, New York, 2011.
- Mitchell, William, *City of Bits – Space, Place, and the infobahn*, Cambridge: MIT Press, 1996.
- Mumford, Lewis, *Technics and Civilization*, New York: Hartcourt, 1934.
- NRC 2012, <http://www.nrc.nl/nieuws/2012/07/14/chip-nieuwe-paspoort-eenvoudig-te-kraken-voor-fraude/>
- Oldenburg, Ray, *The Great Good Place: Cafés, Coffee Shops, Bookstores, Bars, Hair Salons and other Hang Outs at the Heart of the Community*, New York: Marlowe & Company, 1989.
- Peltonen, P. et al., 'It's Mine, Don't Touch: Interactions at a largemulti-touch display in a city centre.' In: *Proceedings of CHI'08*, 2008.
- Putnam, Robert, 'Bowling Alone: America's Declining Social Capital.' In: *Journal of Democracy* 6 (1): pp. 65-78, 1995.
- Putnam, Robert, *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*, New York: Simon & Schuster Inc., 2000.

- Setten, Mark van, Mettina Veenstra, Anton Nijholt, Betsy van Dijk: Case-Based Reasoning as a Prediction Strategy for Hybrid Recommender Systems. In: *Proceedings of A WIC 2004*: 13-22, 2004.
- Setten, Mark van, Mettina Veenstra, Anton Nijholt, Betsy van Dijk: Goal-based structuring in recommender systems. *Interacting with Computers* 18 (3): pp. 432-456, 2006.
- Sinha, R. en K. Swearingen, 'The Role of Transparency in Recommender Systems. Extended Abstracts.' In: *Proceedings of Conference on Human Factors in Computer Systems* (CHI'2002), Minneapolis, Minnesota, April 20-25, ACM, New York, pp. 830-831, 2002.
- StreetLive1 2009: http://www.vincentderooij.nl/pages/?page_id=89
- Struppek, Mirjam, The Social Potential of Urban Screens. In: *Visual Communication*, June 2006 (5), pp. 173-188.
- TNO 2010, Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden: http://www.tno.nl/content.cfm?context=thema&content=prop_publicatie&laag1=891&laag2=904&laag3=74&item_id=824
- Veenstra, Mettina, '8 toepassingen van beeldschermen in openbare ruimte.' In: *Frankwatching* (<http://www.frankwatching.com/archive/2011/02/10/8-toepassingen-van-beeldschermen-in-openbare-ruimte/>), februari 2011.
- Veenstra, Mettina, Marije Kanis, Maarten Groen, Wouter Meys, Wout Slakhorst, Beyond advertising: Large displays for supporting people's needs and activities in public space, *Proceedings of the CHI'11 Workshop on Large Displays in Urban Life*, 2011.
- Veenstra, Mettina, 'De toekomst van retail: focus op bezoeker en experience.' In: *Frankwatching* (<http://www.frankwatching.com/archive/2012/02/21/de-toekomst-van-retail-focus-op-bezoeker-en-experience/>), februari 2012.
- Weiser, Mark, 'The Computer of the 21st Century.' In: *Scientific American* 265 (3), 1991.
- Whyte, William, *The Social Life of Small Urban Spaces*, New York: Project for Public Spaces, 1980.
- Ye, Juan, Simon Dobsen en Susan McKeever, 'Situation Identification Techniques in Pervasive Computing: A Review.' In: *Pervasive and Mobile Computing*, 2011.

Curriculum vitae

Dr. Mettina Veenstra (1967) is opgeleid in de taaltechnologie en de kunstmatige intelligentie aan de Rijksuniversiteit Groningen. Daarnaast studeerde zij Scandinavische taal- en letterkunde. In 1998 promoveerde ze aan de Rijksuniversiteit Groningen op een proefschrift over computerlinguïstiek. Voor en na haar promotie werkte ze – in totaal anderhalf jaar – bij multimedia-uitgeverij Halloween in Amsterdam.

Momenteel is Mettina principal advisor bij Novay in Enschede. Daarnaast geeft zij leiding aan het bijzonder lectoraat Interactive Public Spaces van het kenniscentrum CREATE-IT aan de Hogeschool van Amsterdam (HvA). Ze onderzoekt hoe informatietechnologie kan bijdragen aan interessantere en meer comfortabele openbare ruimten. In het kader van haar functies heeft ze de afgelopen jaren zowel meerdere adviestrajecten als nationale en Europese onderzoeksprojecten over ICT in de openbare ruimte geleid en uitgevoerd, bijvoorbeeld over ICT in relatie tot toerisme, winkelgebieden, woonwijken en bibliotheken. In relatie tot haar werkzaamheden bij Novay en de HvA is zij lid (geweest) van diverse Raden van Toezicht en (review)commissies, en heeft zij een aantal promovendi begeleid.

Voor ze zich ging richten op het thema ‘ICT in de openbare ruimte’, stond ze vijf jaar aan het hoofd van de onderzoeksgroep Media Interaction bij Novay (toen nog het Telematica Instituut). Deze groep werkte samen met het bedrijfsleven en met kennis- en erfgoedinstellingen, en zocht in een aantal nationale en Europese projecten naar oplossingen voor het verbeteren van de toegang tot en interactie met grote hoeveelheden multimediacontent. De nadruk lag daarbij op aanbevelingssystemen, mens-machine-interactie en de automatische extractie van meta-data.