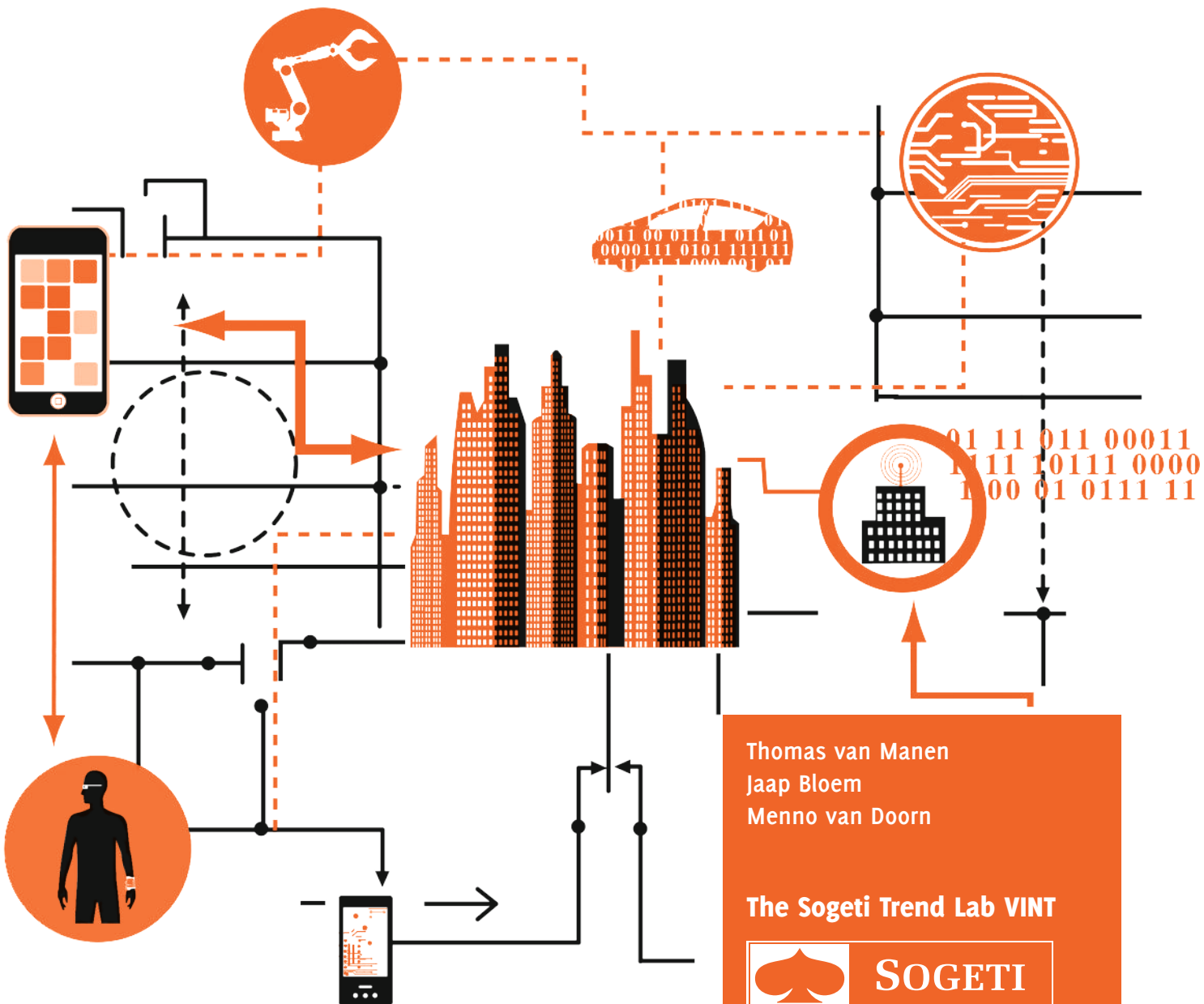


VINT onderzoeksnotitie ① van 4  
VINT onderzoeksnotitie ② van 4  
VINT onderzoeksnotitie ③ van 4  
VINT onderzoeksnotitie ④ van 4

# SMACT and the City

## Nieuwe technologie in stedelijke leefomgevingen



Thomas van Manen  
Jaap Bloem  
Menno van Doorn

The Sogeti Trend Lab VINT



VINT | Vision • Inspiration • Navigation • Trends  
vint.sogeti.com  
vint@sogeti.com

# Inhoud

- Vier VINT-notities over Things 3
- 1 Lessen die we al kunnen trekken 4
  - 2 The Decade of SMACT, het nieuwe Smart 6
  - 3 Wie heeft de slimste stad? 12
  - 4 City-in-a-Box: slimheid op bestelling 14
  - 5 Naar Senseable Cities 17
  - 6 Cities-as-a-Platform 19
  - 7 Wanneer gaat internet onze steden veranderen? 23
  - 8 Stadsscenario: SMACT en de retail 25
  - 9 Vijf retaillessen voor de slimme stad 34
  - 10 Leven in de persoonlijke stad 36
- Literatuur en illustraties 38



### Vier VINT-notities over Things

Eind vorige eeuw begon het rond te zingen: 'Er komen dingen op het internet.' Vanwege de lange neus van innovatie, zoals Bill Buxton van Microsoft Research het zegt, werd het vijftien jaar later, maar nu gonst het ervan. In verschillende smaken en soorten claimen start-ups en gerenommeerde namen de doorbraak. Van de off-the-shelf sensorhardware van Arduino en Libelium tot McKinsey en IBM.

Sinds mensenheugenis is de relatie tussen de mens, zijn artefacten en de wereld eromheen een hot item. Het verschil is dat we nu kunnen programmeren en alles kunnen opnemen in cyberfysieke systemen. Dat maakt het concreet: van smartphones en intelligente pillenpotjes in zorgketens tot aan de lifecycles van producten en diensten met de klant als middelpunt. Van *science fiction* naar *fact of life*.

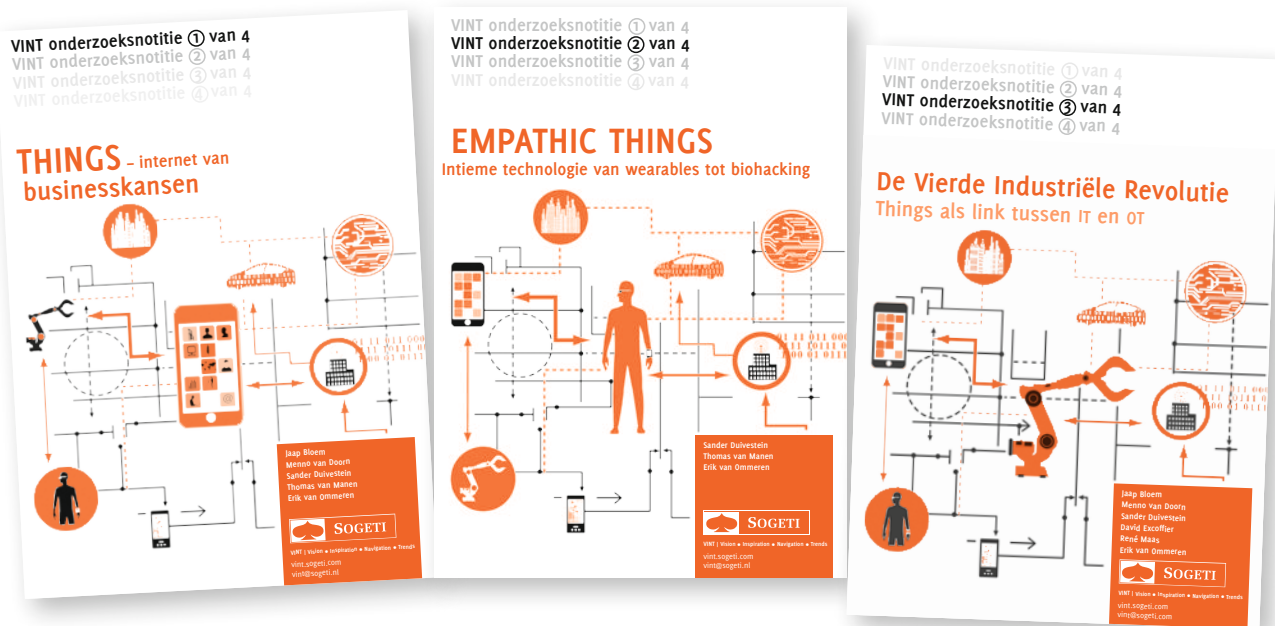
Voor u ligt de vierde en laatste VINT-notitie in een reeks, na achtereenvolgens het inleidende rapport *Things: internet van businesskansen*, de tweede consumentgerichte notitie *Empathic Things: Intieme technologie van wearables tot biohacking* en nummer drie *De Vierde Industriële Revolutie: Things als link tussen IT en OT*.

De notitie die voor u ligt, is het sluitstuk van dit vierluik. Na de beschouwingen waarin mens en industrie centraal stonden, nemen we nu de stad als middelpunt van 'Things'. De stad waarin we eten, werken, liefhebben, bestolen worden, spullen kopen, en waar nieuwe technologieën als sociale media, smartphones en sensoren opeens hun intro doen. De snelle ontwikkelingen van Social, Mobile, Analytics, Cloud en Things (SMACT) vormen de frontlinie van de stedelijke verandering, vandaar *SMACT and the City*, maar de meeste ontwikkelingen moeten nog plaatsvinden. In de woorden van de beroemde stadsarchitect van Barcelona, Vicente Guallart: 'Internet has changed our lives, but it hasn't changed our cities, yet.'

# 1 Lessen die we al kunnen trekken

Vanaf de start van ons Internet of Things-onderzoek stond vast dat de stad de plek zou zijn waar ons laatste en afsluitende rapport over moest gaan. De stad is het economische hart van de samenleving en de biotoop waar de mens het liefst vertoeft. Thuis of op straat, onderweg naar een theater of wachtend op de bus voor de school: op al deze plekken is straks het Internet of Things actief. Dat is althans de verwachting. Een logische plek dus, die stad, om de ontwikkelingen nog eens goed onder de loep te nemen. Uiteindelijk moeten op al die verschillende stedelijke plekken de ingrediënten samenkomen: een feilloos werkende techniek, het gemak dat de mens zo graag dient en allerlei andere extra's die Connected Things ons beloven te zullen bieden.

In de rapporten die aan deze *SMACT and the City* voorafgingen kwam de essentie van de slimme stad al in het vizier. In retrospectief hier de drie belangrijkste boodschappen uit deze notities nog eens op een rijtje.



## Verspilling tegengaan

In het eerste rapport keken we naar de businesskansen. Die zijn gericht op het tegengaan van verspilling in soorten en maten. Verspilling van tijd en energie wanneer we ergens onnodig op moeten wachten, van ongelukken omdat het altijd veiliger kan, en alledaagse frustraties die weggenomen kunnen worden door alles een beetje slimmer te maken. We gaven voorbeelden van slimme manieren om parkeerproblemen aan te pakken en tegelijk CO<sub>2</sub>-uitstoot te reduceren, tot aan intelligente pillendoosjes die de dokter automatisch op tijd waarschuwen. Slim is de stad waar stuk voor stuk alle soorten van verspilling worden aangepakt en opgelost.

## Gedrag centraal

In tweede instantie keken we naar het gedrag van de mens en het karakter van nieuwe Things-technologie, die met name empathisch is, dus het vermogen heeft om de mens beter te begrijpen. In het rapport *Empathic Things: Intieme technologie van wearables tot biohacking* kwamen we op het spoor van de zogenaamde *systems of engagement*, systemen die individuen in hun hart en hun brein raken. Het devies is om goed te kijken welk gedrag de nieuwe technologie veroorzaakt en hoe *slow technology* past in het (economische) leven van de mens. Dit is een interessant perspectief om naar de slimme stad te kijken.

## Voorspellende gaven

In het derde rapport stond het huwelijk tussen operationele technologie (OT) en IT centraal. We zagen mogelijkheden om processen realtime aan te sturen en zelfs om te kunnen voorspellen wat de slimste volgende stap zou zijn, met name in een industriële discipline die sterk in opkomst is: *predictive maintenance*. In stedelijke omgevingen loopt dit uiteen van voorspellen wat het stroomverbruik zal zijn tot waar de volgende misdaad zal plaatsvinden (*predictive policing*) en andere anticiperende mogelijkheden. Sensorgegevens realtime verwerken en daarop acteren is een grote stap voorwaarts om steden een stuk intelligenter te maken.

Verspilling tegengaan, menselijk gedrag centraal stellen en realtime actie kunnen ondernemen omdat we zeker weten wat er gaat gebeuren: zo'n slimme stad is vooral een persoonlijke stad, zoals we in de laatste paragraaf beschrijven. Het is een stad waar de push- en pullfactoren zodanig samenkomen dat het bij ons aanslaat omdat het aansluit op de individuele beleving.

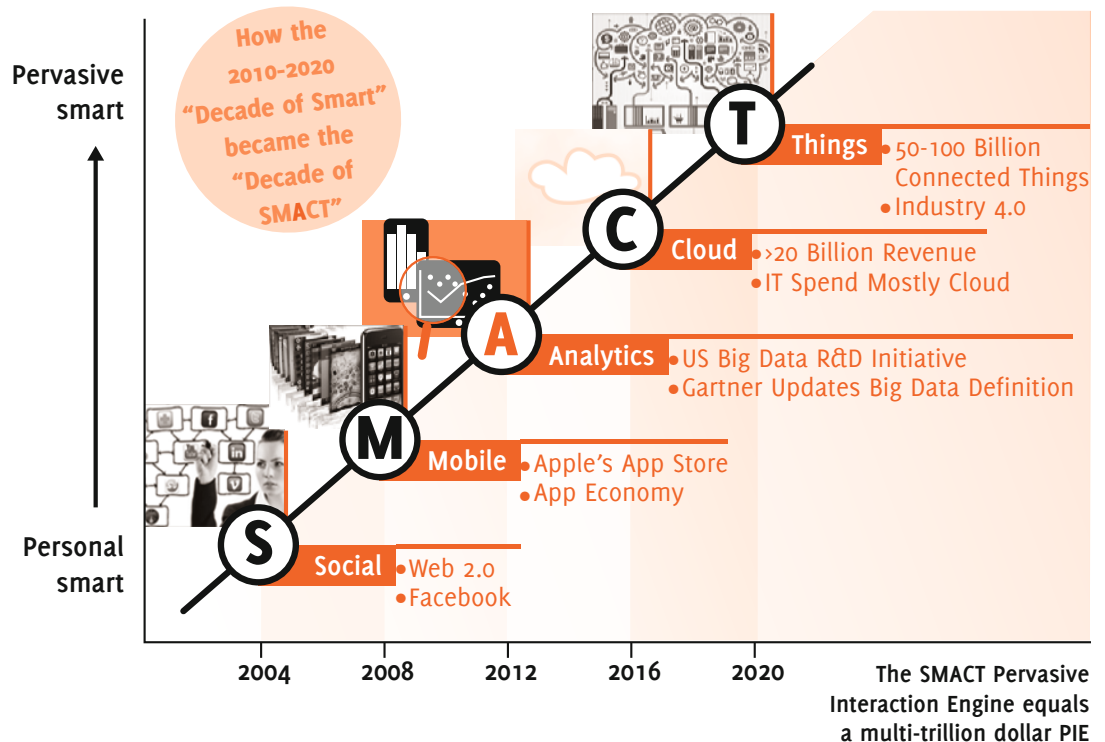
Met *SMACT and the City* concentreren we ons weer primair op technologie in relatie tot menselijke interactie: de stad als platform, oprukkende pervasieve toepassingen en sensitieve technologie. De drie belangrijkste concepten uit de rijke literatuur van *smart cities* vormden de inspiratiebron. In paragraaf 5, 6 en 7 werken we die concepten verder uit om vervolgens uit te komen bij de retail. In de slimme-stedenstudies is *smart retail* onderbelicht. In de ranglijsten (zie paragraaf 3) scoort een stad eerder op zaken van algemeen nut als vervoer en veiligheid dan op slim koopgedrag. Maar de gezichtsbepalende retail met zijn grote economische belang heeft veel te bieden: inspiratie en inzichten voor iedereen die beter wil leren begrijpen hoe nieuwe technologie het economisch en sociaal handelen van de mens verandert.

## 2 The Decade of S M A C T, het nieuwe Smart

Sinds jaar en dag is de stad het kloppend hart van onze beschaving. De stad is de plek bij uitstek waar mensen leven, wonen, werken, leren, recreëren, opgroeien en hun oude dag doorbrengen. De wens om die leefomgeving te verbeteren is van alle tijden, maar de digitale mogelijkheden van vandaag geven een enorme stimulans aan deze ambitie. Het is dan ook niet verwonderlijk dat op 1 januari 2010 IBM-CEO Sam Palmisano de *Decade of Smart* inluidde, waar het Smarter Cities-initiatief van het oudste IT-bedrijf ter wereld het parapedaardje van zou zijn. De vergelijkende trap 'smarter' geeft al aan dat de ambitie om een slimme stad te worden een heel proces is, en eigenlijk nooit af.

De moderne digitale mogelijkheden rechtvaardigen een vergelijkbare claim. Dit is ook de *Decade of S M A C T*, een stad vol met Sociale media, Mobiel internet, (big) data Analytics, verbonden via de Cloud en fysiek en digitaal verstrengeld dankzij de connected Things, het Internet of Things. Door de integratie van deze vijf basistechnologieën gaat de stedelijke ontwikkeling in de versnelling. S M A C T heeft de potentie de stad te transformeren tot een platform waar *bricks* en *clicks* vloeiend in elkaar overlopen.

The disruptive S M A C T platform builds up linearly over time with exponential impact



De mijlpalen liggen steeds vier jaar uit elkaar. Van de oprichting van Facebook (2004) en Apples App Store (2008) naar het jaar van big data analytics (2012), de cloud (2016 – volgens de economische impactvoorspellingen) en Things (2020). (Zie ook ‘How the 2010-2020 Decade of Smart Became the Multi-trillion Dollar Decade of SMACT’<sup>1,2</sup>)

### Nieuwe technologie en de stedelijke omgeving

Steden zijn van oudsher de plekken waar nieuwe technologieën tot leven komen. Aquaducten en wegen, wolkenkrabbers, ziekenhuizen: stedelijke omgevingen zitten boordevol technische toepassingen, allemaal door de mens gebouwd. Als we stilstaan bij hoe de wereld eruit zou zien zonder technisch vernuft, dan geeft dit Duitse reclamefilmje een ontluisterend beeld. Zonder technologie stelt de mens niet veel voor.



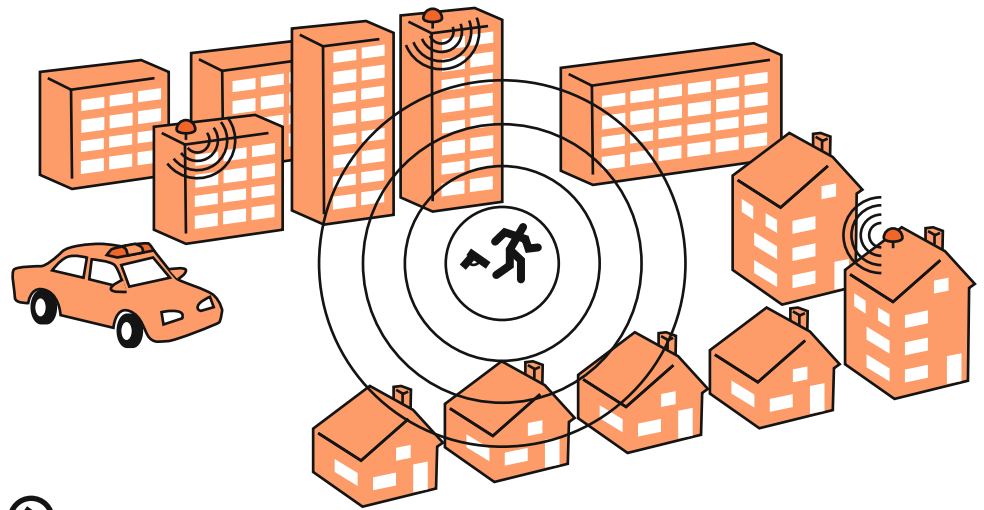
*Een videostill uit ‘Das Leben ohne Handwerk’ (imagocampagne voor technische beroepen in Duitsland) waarin alles wat door de mens ooit is gemaakt uit elkaar valt en instort:*  
<https://www.youtube.com/watch?v=oniqKg4vxdI>

Technogehistoricus Thomas Hughes schreef er prachtige boeken over, zoals *Human-Built World: How to Think about Technology and Culture*. Net als in het Duitse promofilmje staat daar de fysieke stad centraal. De iPad en Twitter bestonden nog niet, dus de oude *human-built world* kende geen van deze slimme technologische trucs, zoals de ShotSpotter die in Boston wordt gebruikt.

1 <http://vint.sogeti.com/2010-2020-decade-smart-became-multi-trillion-dollar-decade-smact/>

2 <http://vint.sogeti.com/smact-2004-2020-final-countdown/>





Een pistool gaat af:  
het geluid verspreidt  
zich door de lucht



ShotSpotter-sensoren  
in het gebied vangen  
het signaal op



Binnen enkele seconden  
is de locatie van het  
schot bepaald en wordt  
gecheckt of de  
gegevens kloppen



Bericht naar de politie



Binnen enkele minuten  
politie goed voorbereid  
ter plaatse



Het lijkt wel magie. Akoestische sensoren die overal door de stad zijn geplaatst herkennen gewerschoten en lokaliseren de plek waar ze vandaan komen. Nieuwe technologie veroverd de stad en de complete fysieke omgeving krijgt een digitale dimensie met nieuwe functies en toepassingen: winkels en straten, lantaarnpalen, waterinstallaties, auto's. Eeuwenlang bouwen we al aan steden met handwerk en techniek, maar pas sinds kort ook met software en apparaten die ons in staat stellen de stad realtime waar te nemen en te besturen. We zijn nog maar net aan het ontdekken hoe digitaal en fysiek op elkaar ingrijpen.

Toekomstbeelden over nieuwe technologie en steden zijn er altijd geweest. Zoals in de sciencefictionfilm *Metropolis* van Fritz Lang uit 1926. In 2026 zouden vliegtuigen voor de ramen van de gebouwen vliegen en robots autonoom van de mens opereren. Tegenwoordig hebben we ook zulke visioenen, maar in een nieuw jasje. Geen vliegtui-



gen maar drones die de lucht boven de stad domineren. En steden vol auto's zonder stuur, omdat die de stad waarnemen en dankzij slimme data analytics de mens zonder enig gevaar van A naar B kunnen transporteren (zie voor een update over *driverless cars* ons research-blog<sup>3</sup>).



*Het nieuwe Metropolis:  
bevoorrading door drones en autonoom vervoer nabij?*

De vraag blijft hoe we zullen omgaan met de mogelijkheden en gevolgen van nieuwe technologie in stedelijke omgevingen. Drones en autonome auto's hebben gevolgen voor heel veel sectoren: toerisme, postbezorging, retail en pizzakoeriers, energie, autoverzekeraars en schadeherstelbedrijven, de maakindustrie, belastingheffing en openbaar vervoer.



**SMACT and the City: vier maal een blik op de stedelijke omgeving**

'The Future is Cities', kopte de winter 2014-editie van *MIT Spectrum*. De helft van alle mensen woont nu al in steden en in 2050 zal dat bijna driekwart van de wereldbevolking zijn. In China zullen de komende 15 jaar 300 miljoen mensen verhuizen naar de stad. China zal in 2028 de complete infrastructuur optuigen zoals die nu in Amerika voorhanden is. In India komen er 250 miljoen nieuwe stadsbewoners bij en in Afrika 380 miljoen. Ondanks dat steden binnenkort goed zullen zijn voor 90 procent van de bevolkingsgroei, 80 procent van de wereldwijde CO<sub>2</sub>-uitstoot en 75 procent van het energieverbruik, blijft de stad de plek waar mensen zich vestigen. De reden is simpel: 80 procent van onze welvaart wordt gecreëerd in en rondom steden.

<sup>3</sup> Een statusoverzicht van zelfrijdende auto's van Volvo, Mercedes, Google en anderen treft u hier: <http://vint.sogeti.com/latest-self-driving-cars>.

Om zo goed mogelijk met deze ontwikkelingen om te gaan richten steden, regio's en regeringen zich op het concept van de slimme stad: van Brazilië tot Dubai. Waar zit de winst? Onderzoek van Bosch onder de titel 'Capitalizing on the Internet of Things' gaat in op de vijf hoofdmarkten waar investering in nieuwe technologieën zich zal terugbetalen. Een geprognoseerde 596 miljard euro in totaal<sup>4</sup>, als volgt verdeeld: intelligente gebouwen 213 miljard, automotieve 175 miljard, utilities 44 miljard, steden 21 miljard, maakindustrie 17 miljard. De Smart City neemt daarin dus 21 miljard van de opbrengsten voor zijn rekening, intelligente gebouwen het tienvoudige, maar die behoren ook tot de slimme stad, net zoals delen van de auto-industrie en de energievoorziening. De investeringen in de infrastructuur van slimme steden lopen volgens Pike Research van 2010 tot 2020 naar schatting op tot 108 miljard dollar.<sup>5</sup>

Hoe en met welke snelheid nieuwe technologieën in de stedelijke omgeving zich zullen ontwikkelen, verkennen we door het oog van de meest besproken concepten in de wereld van de smart cities: *Cities-in-a-Box*, *Senseable Cities* en *Cities-as-a-Platform*. We sluiten af met een concreet scenario, namelijk retail.

#### **A** *Cities-in-a-Box*

Volledig nieuwe steden die vol zitten met de nieuwste snufjes. Ontwikkeld in samenwerking met technologiebedrijven en op afroep waar gewenst copy-paste gebouwd. Vooral gericht op efficiënte omgang met energie, milieu en veiligheid. Omdat geen rekening gehouden hoeft te worden met bestaande infrastructuren, kunnen de ontwerpers echt uitpakken met technologie. Grote investeerders zijn de drijvende kracht achter dit soort concepten.

#### **B** *Senseable Cities*

Steden (met name bestaande) vol met sensoren, waar alles draait om de data analytics. Nieuwe inzichten uit (big) data moeten leiden tot beleidsaanpassingen. Centraal staat de vertaling van al wat fysiek in de stad gebeurt in virtuele visualisaties. Het concept komt van MIT Senseable Lab, waarvan Carlo Ratti de geestelijk vader is.

#### **C** *Cities-as-a-Platform*

Steden (zowel nieuwe als bestaande) als een cyberfysiek platform waar de digitale en de fysieke infrastructuur als één geheel worden gezien. Er moet nog veel ontdekt worden over hoe we virtueel en fysiek willen samenbrengen. Burgers en empowered gedrag spelen een belangrijke rol, maar ook de technische (on)mogelijkheden. Het platform is zowel instrument om de stad te veranderen als de verandering zelf.

#### **D** *SMACT en de retail*

We sluiten af met een concrete sectoruitwerking van *SMACT and the City*, namelijk de retail als etalage van economische activiteit. Zij is grotendeels bepalend voor de dynamiek in en de aantrekkelijkheid van een stad, ongeacht of u zelf graag shopt of niet.

4 <http://blog.bosch-si.com/infographic-capitalizing-on-the-internet-of-things/>

5 <http://www.fierceenergy.com/press-releases/global-investment-smart-city-technology-infrastucture-total-108-billion-20>

Zonder slimme retail is elke stad – hoe smart misschien in andere opzichten – vooral een doods geheel. In paragraaf 8, ‘Stadsscenario: SMACT en de retail’, kijken we naar de harde realiteit van de retail: we zien hoe de opkomst van e-commerce de leegstand van winkels in de hand werkt en hoe nieuwe technologie tegen de verdrukking in de winkelbeleving toch weer nieuw leven inblaast.

### 3 Wie heeft de slimste stad?

Smarter Cities zijn er in veel verschillende smaken. In Nederland begint er consensus te ontstaan over de vormen van slimheid die in een stad gewenst zijn. Stedenlink, de minister van Economische Zaken, de G4 en de G32 grote steden en gemeenten hebben in maart 2013 het Convenant Smarter Cities ondertekend met als focus de Digitale Steden Agenda. De volgende acht gebieden staan centraal:

- ♦ *Zorgende Stad* – bevordert zelfredzaamheid, goede afstemming van zorgaanbod en -behoefte, inzet van slimme (zorg)technologie en is daarnaast alert op prijs/prestatie.
- ♦ *Veilige Stad* – werkt aan evenementveiligheid, intelligence, cyber security en slimme beveiliging van bedrijventerreinen.
- ♦ *Regelluwe Stad* – werkt aan het verbeteren van overheidsdienstverlening, uitvoerbaarheid van regelgeving en minder toezichtlasten voor bedrijven.
- ♦ *Open Netwerken* – ofwel de beschikbaarheid van Next Generation Networks (NGN) en de toegankelijkheid daarvan in de brede zin van het woord.
- ♦ *Onze Stad* – is continu in gesprek met de stad, werkt aan het versterken van zelforganisatie en ondernemen met open data.
- ♦ *Lerende Stad* – werkt aan het verhogen van de kwaliteit van het onderwijs, aansluiting van onderwijs op de arbeidsmarkt en de digivaardigheden van de beroepsbevolking.
- ♦ *Groene Stad* – werkt aan duurzame energievoorziening, duurzaam energiegebruik en duurzame mobiliteitsoplossingen.
- ♦ *Bedrijvige Stad* – werkt aan regeldrukvermindering, het vergroten van e-skills in het mkb, transformatie naar het nieuwe werken, toekomstvaste bedrijventerreinen en Binnenstad 3.0.

Zo'n diversiteit aan smaken zien we ook in het buitenland terug. Elk jaar zet het magazine *Fast Company* de tien slimste steden van Europa<sup>6</sup> en Noord-Amerika<sup>7</sup> op een rij. De indicatoren komen redelijk overeen met het lijstje van acht uit het Convenant Smarter Cities. Helsinki, dat in Europa op plaats 10 staat, wil vooral via hackathons (marathons met creative hackers) een slimme overheid realiseren, Parijs (op 5) gaat voor een goed fiets- en start-upklimaat, Boston (in Amerika op 2) scoort met het eerdergenoemde slimme sensorsysteem om pistoolschoten te identificeren en Washington (op 4) zet in op big data en inkomensgelijkheid.

Volgens deze ranglijst is Seattle de slimste stad van Noord-Amerika. Niet alleen vanwege duurzaamheid, maar ook omdat het geluk van de bewoners wordt gemeten op basis van beweegpatronen in plaats van vragenlijsten.<sup>8</sup> Men wil zo het gemak voor en het geluk van de stedeling optimaliseren: ongemerkt en gebaseerd op harde feiten.

6 <http://www.fastcoexist.com/3024721/the-10-smartest-cities-in-europe>

7 <http://www.fastcoexist.com/3021592/the-10-smartest-cities-in-north-america>

8 <http://www.fastcoexist.com/3018098/a-new-way-to-measure-happiness-finds-the-true-happiest-countries-in-the-world>

Kopenhagen is de slimste Europese stad vanwege haar voorbeeldige CO<sub>2</sub>-reductie en de autoloze ambities.

Volgens Rob van Gijzel, burgemeester van Eindhoven, zijn er helemaal geen slimme steden, er zijn alleen slimme mensen. Met zijn regio won hij in New York de Intelligent Community of the Year Award. Kortom, als er al slimme steden zijn, dan in elk geval in uiteenlopende soorten en maten. Met name zijn er slimme stedelijke omgevingen of domeinen, zoals onderwijs, energie en gezondheidszorg.

Ondanks de constant wisselende smart-citylijstjes zijn er twee steden die er bovenuit springen: New Songdo (Zuid-Korea) en Masdar City (Abu Dhabi). Die zetten de toon in het technologiedebat over slimme steden. Als eerste een blik op dit soort steden voordat we naar de twee andere varianten kijken.

## 4 City-in-a-Box: slimheid op bestelling

Smart City-ambities willen we het liefst zo snel mogelijk verwezenlijken. Dat kan door compleet nieuwe steden te bouwen, zoals Masdar City en New Songdo. Dit is de City-in-a-Box-aanpak: je kunt de blauwdrukken kopen en repliceren. China heeft al twintig New Songdo's in de planning staan. Dankzij City-in-a-Box kunnen alle knappe koppen samenwerken, alle state-of-the-art S<sub>MACT</sub>-technologieën worden ingebracht, teneinde overal slimheid als standaard in te voeren. De andere optie gaat uit van de bestaande stedelijke leefomgeving en werkt in die sociaaleconomische context stap voor stap de gestelde prioriteiten af.

### Masdar, Abu Dhabi

#### Omvang:

*5 km<sup>2</sup>, planning 40.000 inwoners,  
1500 betrokken bedrijven*

#### Datum gereed: 2020/2025

#### Investeerders:

*Consensus Business Group,  
Credit Suisse, Siemens, ADFEC*

*Masdar City:  
vervoer via zelf-  
sturende auto's*



Een van de meest beroemde en prestigieuze Smart City-projecten, ontworpen door de Britse architect Norman Foster en mede betaald door sultan Ahmed-Al-Jaber, is Masdar: een volledig nieuwe stad, vanaf de grond af opgebouwd, midden in de woestijn. De focus van dit project ligt op duurzame zonne-energie. Auto's zijn verboden en het vervoer wordt verzorgd door Personal Rapid Transit-voertuigen op zonne-energie. Samen met het MIT wordt hier de CO<sub>2</sub>-neutrale stad zonder afval gerealiseerd. Tot nu toe wonen er slechts een paar honderd mensen, vooral studenten. Vanwege de beperkte omvang en de hoge kosten worden vraagtekens gezet bij Masdar als rolmodel voor toekomstige slimme steden of stedelijke ontwikkeling en wordt het project vooral beschouwd als proeftuin voor innovaties.



## Songdo, Zuid-Korea

### Omvang:

6,1 km<sup>2</sup>, planning 250.000 inwoners

### Datum gereed: 2020

### Investeerders:

Gale International, POPSCO E&A

*New Songdo Smart City Control Centre*

*Bron: <http://iotsys.blogspot.nl/2014/03/paper-presentation-at-ieee.html>*



Songdo International Business District is vanuit het niets opgetrokken op een drooggelegd stuk land langs de waterkant van Incheon, ruim 50 kilometer ten zuidwesten van Seoel. De stad is door een enorme brug aangesloten op Incheon International Airport. Het project wordt geschat op ruim 40 miljard dollar, waardoor het een van de duurste projecten ooit is in de geschiedenis van de mensheid. Internet is er in Songdo overal, net als duizenden camera's om elke activiteit te registreren. Niet alleen voor de veiligheid, maar ook om de stad in staat te stellen te anticiperen op bewegingen, zoals het openen van deuren en het aanroepen van liften wanneer er mensen naderen. Dit legt gelijk een van de grootste dilemma's bloot waar slimme steden ons voor stellen: hoe stemmen we de efficiëntie van een slimme stad af op de privacy van inwoners en bezoekers?<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Zie ook onze notitie 'Privacy, Technologie en de Wet' op [vint.sogeti.com/downloads](http://vint.sogeti.com/downloads).



## Geen goed rolmodel

Het succes van deze megaprojecten komt maar moeizaam van de grond. Het verbaast de aan MIT en London School of Economics verbonden socioloog Richard Sennett totaal niet. Zijn analyse in *The Guardian* ('No one likes a city that's too smart'<sup>10</sup>) haalt de architecten Lewis Mumford en Siegfried Giedion aan die in de jaren dertig van de vorige eeuw al waarschuwden voor de 'scientific planning' van steden. Digitale technologie, zoals de cloud, heeft volgens Sennett hetzelfde verstikkende en zielloze gevolg. Superefficiënt wordt voorgeschoteld waar we wat moeten kopen of wanneer we een dokter moeten bezoeken. Er valt niets meer zelf te ontdekken, alles is user-friendly en we leven via de keuzes op het menu van de slimme stadsinterfaces. Een inwoner van Masdar City schreef op haar blog dat ze in een ruimteschip woont midden in de woestijn waar eigenlijk niets mee te vergelijken valt:

*'The buildings are beautiful here, and they look so different from anything I've ever seen, anywhere. I keep telling people that it feels like I'm living in a psychology experiment.'*

Dat een stad als Masdar zich ook nog presenteert als creatief bolwerk gaat Sennett helemaal te ver. Juist de toevallige of verkeerd geplande gebeurtenissen en gebouwen dagen de mensen creatief uit. Maar volgens Jonathan Thorpe, CIO van Gale International, het bedrijf dat New Songdo financiert, is beide mogelijk, je kunt dat in de planning meenemen: 'You're trying to create a diversity and a vitality that organic development creates, in and of itself. So it's a challenge to replicate that in a masterplan.'<sup>11</sup> Van de financier van dit soort steden kun je zo'n uitspraak verwachten.

Richard Sennett gaat misschien te makkelijk voorbij aan de verdiensten van de City-in-a-Box. In Masdar City bijvoorbeeld rijden alle auto's al zonder bestuurder. Uit recent onderzoek<sup>12</sup> blijkt dat als 90 procent van alle Amerikanen in computergestuurde auto's zou rijden, dit 4,2 miljoen minder aanrijdingen zou betekenen, 21.900 mensenlevens zou besparen en 450 miljard dollar aan economisch voordeel zou opleveren. Hetzelfde gaat op voor het energieverbruik en de CO<sub>2</sub>-reductie waar de beide steden uitstekende resultaten mee boeken. Het is maar de vraag of een stad ook 'te slim' kan zijn in het voorkomen van ongelukken of besparen op energie.

Met alle mogelijkheden voor technologie – fysiek en digitaal – doen we er goed aan niet alleen naar de 'hightechropolis' te kijken als blauwdruk. De meeste mensen leven immers elders en het loont zeker ook om nieuwe technologieën toe te passen in bestaande stedelijke omgevingen.

10 <http://www.theguardian.com/commentisfree/2012/dec/04/smart-city-rio-songdo-masdar>

11 BBC News, 'Tomorrow's cities: just how smart is New Songdo?' <http://www.bbc.co.uk/news/technology-23757738>

12 Eno Centre for Transportation, 'Preparing a nation for autonomous vehicles', October 2013.

## 5 Naar Senseable Cities

We bewegen met onze digitale vooruitgang steeds verder weg van het instrumentele richting zinvolle zintuiglijke en intelligente toepassingen. Dit is in lijn met de Pervasive of Ubiquitous Computing-visie die Mark Weiser al in 1988 voorzag. Of zoals Nicholas Negroponte in 1995 al zei:

*'Computing is not about computers anymore, it is about living.'*

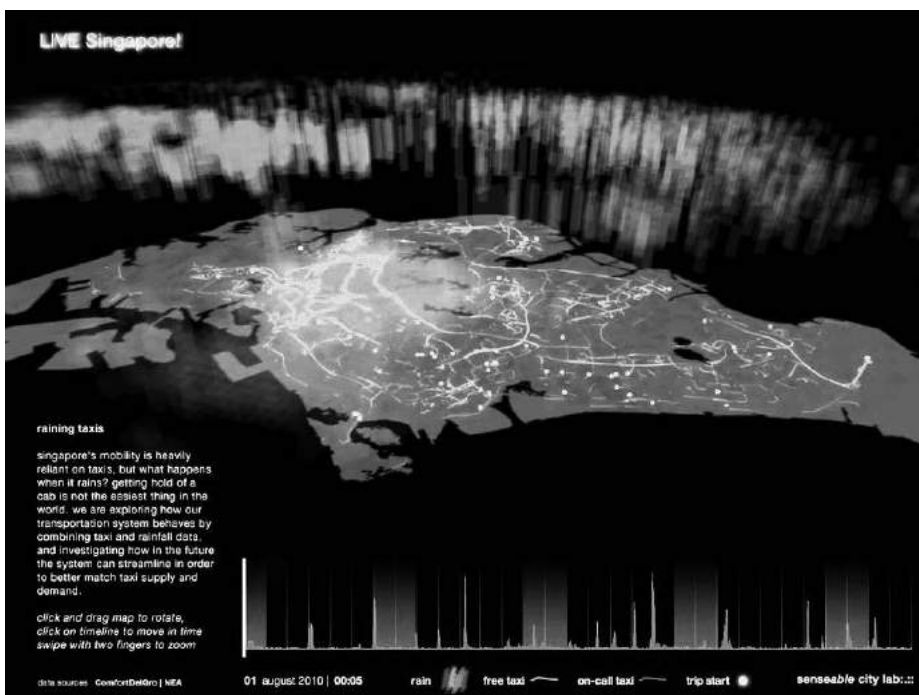
Carlo Ratti, architect, civiel ingenieur en directeur van het MIT SENSEable City Lab, spreekt van een stad met voelsprietten en zintuigen waarin alles digitaal realtime wordt beleefd en teruggekoppeld. De stad krijgt een digitale huid, is gevoelig (*sensitive*) en 'able to sense': *senseable* dus. Dat heeft rechtstreeks gevolgen voor de fysieke structuren van de stad.

*'The increasing deployment of sensors and hand-held electronics in recent years is allowing a new approach to the study of the built environment. The way we describe and understand cities is being radically transformed – alongside the tools we use to design them and impact on their physical structure.'*

### Data Drives

Centraal staat 'collecting the data' en 'responding to it'. Goede data-visualisatie moet zorgen dat burgers, autoriteiten en beleidsmakers er goed mee kunnen werken. Alles draait om de analytics. Precies daarop is het project Data Drives in Singapore gericht. Op een enorme 'iPad' kunnen burgers aan de slag met de big data van de stad, afkomstig van publiek en privé transport, telecomdata, data over de consumptie van elektriciteit en meteorologische data. Meestal is de analyse van dit soort datasets het domein van gespecialiseerde bedrijven, maar via het scherm kan iedereen de data visualiseren en manipuleren om verborgen patronen en dynamieken te ontdekken en daarop te acteren.

**Data Drives Singapore:**  
regendata gecombineerd met activiteiten in de stad, op zoek naar verborgen patronen



## HubCab

HubCab is een ander voorbeeld. In HubCab komen de basiselementen van de Senseable City terug: we rusten 13.500 taxi's uit met technologie die data genereert en maken die informatie inzichtelijk zodat reizigers en taxibedrijven slimmere keuzes kunnen maken. Hier gaat het om 170 miljoen taxiritjes van de New Yorkse Medallion-taxi's over de periode van een jaar. De dataset bevat de gps-coördinaten en de tijdstippen waarop de taxi's mensen oppikken en afzetten, plus de zones waar dit bovengemiddeld veel gebeurt. Dit geeft inzicht in de beweegpatronen van taxi's en mensen. Zonder afbreuk aan het gemak voor de reiziger kan 40 procent van de taxi's gedeeld worden.<sup>13</sup> Met een CO<sub>2</sub>-reductie van 263 gram per kilometer per bespaarde rit tikt dat enorm aan.



### *HubCab: data-analyse en -visualisaties van 170 miljoen taxiriten leveren nieuwe inzichten*

Aanverwante trends zijn ritjes delen via Lyft en de Uber-taxi's. Nieuwe apps die slimmer gebruikmaken van bestaande infrastructures, kunnen het vervoer vervolgens een stuk efficiënter maken.

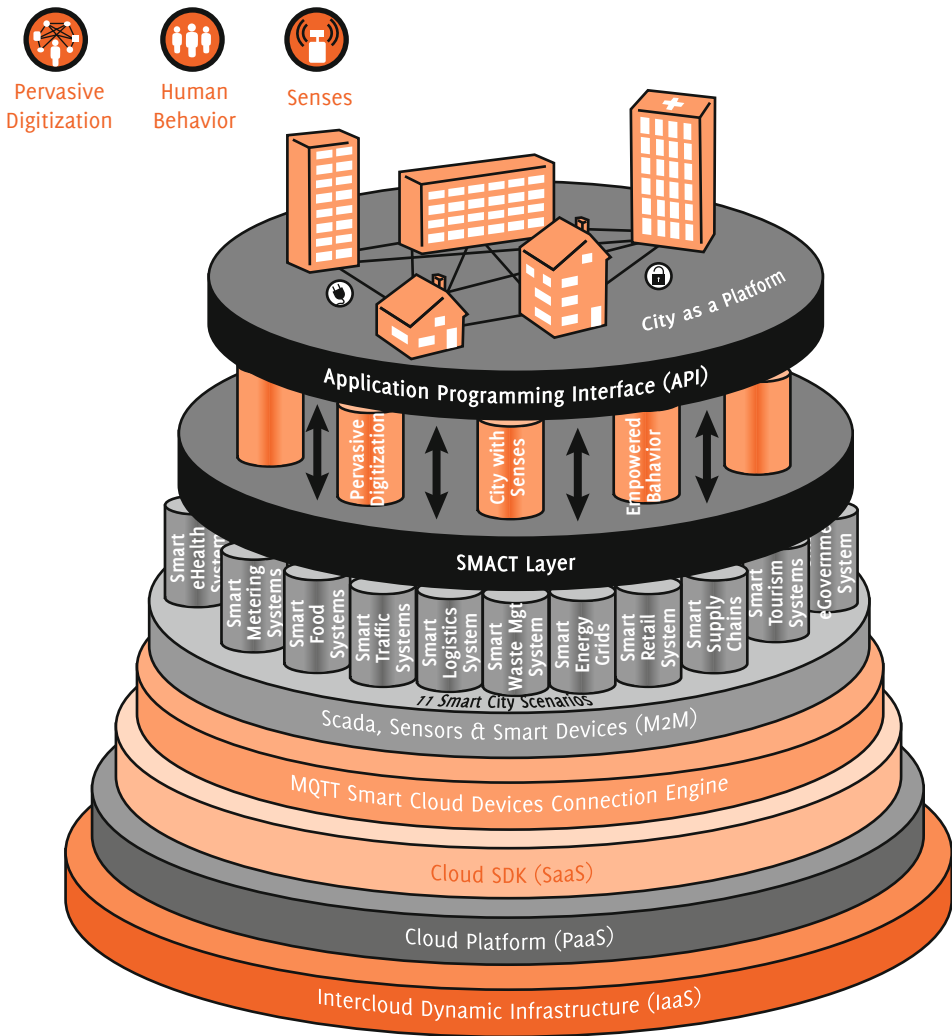
De calculaties van Carlo Ratti's HubCab zijn overtuigend, maar uiteindelijk moeten mensen taxi's met elkaar gaan delen. Of dat gebeurt, wordt mede bepaald door externe motieven en regels. Vaststaat dat inzichten op basis van Senseable Cities aanjager kunnen zijn voor talrijke nieuwe ideeën en mogelijkheden om steden slimmer te maken.

<sup>13</sup> P. Santi, G. Resta, M. Szell, S. Sobolevsky, S. Strogatz, C. Ratti. 'Taxi pooling in New York City: a network-based approach to social sharing problems' (2013); U.S. Environmental Protection Agency. 'Greenhouse Gas Emissions from a Typical Passenger Vehicle'.

# 6 Cities-as-a-Platform

De digitale architectuur van de stad begint steeds meer op een platform te lijken, met verschillende onderdelen die elkaar ondersteunen en versterken en de ontwikkelingen versnellen. Steden zijn altijd infrastructuur geweest en nu grijpen de fysieke en de digitale infrastructuur in elkaar, zoals onder anderen Amrit Tiwana van de Universiteit van Georgia beschrijft in zijn boek *Platform Ecosystems: Aligning Architecture, Governance, and Strategy*:

*'A platform provides the infrastructure on which apps operate, much like buildings in a city connect to shared city infrastructure like water, sewers and electric grids. Much like a city's infrastructure, a platform serves as a backbone for apps, providing consistency and order.'*



In totaal onderscheiden we elf gebieden, of scenario's, waar steden slimmer in kunnen worden dankzij het platform: gezondheidszorg, meters, eten, verkeer, logistiek, management, grids, retail, supply chains, toerisme en e-government.

Bovenaan staat de fysieke stad met de activiteiten van de burgers, consumenten, scholieren en forensen. Daaronder bevindt zich de *technology stack*. Via de Application Programming Interfaces wordt het mogelijk om bijvoorbeeld door de bril van Google Glass of via allerlei apps en dashboards naar de stad te kijken. Zo kunnen ook beveiligingscamera's actuele informatie over gevaren geven als ze gekoppeld worden met een service om gezichten te herkennen. Aan de basis zien we zoals gebruikelijk de internetlaag van Infrastructure-as-a-Service, het gerelateerde Platform-as-a-Service en Software-as-a-Service. Vervolgens is er een laag om al wat verbonden is beter met elkaar te laten communiceren en samenwerken. Via een *service bus (smart engine)* wordt de informatie uitgewisseld.

Op deze niveaus zijn tal van partijen bezig om steden 'instrumenteel smart' te maken. Denk aan het Franse bedrijf SigFox, dat onder meer via gepatenteerde UNB-technologie (Ultra Narrow Band) in Silicon Valley een mobiel M2M/Internet of Things-netwerk uitrolt en slechts een paar dollar per apparaat per jaar rekent omdat de gebruikte frequentie wereldwijd vrij is.<sup>14</sup> Denk ook aan de Europese digitale agenda voor het Internet of Things om de digitale infrastructuur van steden te verbeteren, aan het Britse IoT-netwerk, dat in 2015 wordt uitgerold als 5G, gezamenlijk met Duitsland, of aan het Sensing China-programma, dat in juni 2010 officieel van start ging. De Amerikaanse organisaties City Protocol en Global Communities ijveren voor een Internet of Cities. Dergelijke netwerken zijn nodig voor de performance van communicatie en analytics die in de functionele SMACT-laag zal plaatsvinden.

### Platformdenken wordt populair

Voor de Senseable City is het stadsplatform een voorwaarde en verdieping, zegt Kristian Kloekl, die bij het MIT verantwoordelijk is voor het realtime city-initiatief van Senseable Labs.<sup>15</sup> En voor Cities-in-a-Box is een stadsplatform een belangrijke aanvulling op hun instrumentele command-and-controlbenadering. Want de essentie van de City-as-a-Platform is tweeledig: het is de infrastructuurcapaciteit plus de menselijke dimensie, de empowerment van het gedrag via data en applicaties. Die twee smaken komen steeds weer terug in de voorbeelden en uitwerkingen van de City-as-a-Platform. De ambities van steden zijn groot, ook omdat ze over heel veel data beschikken. Rachel Sterne, de Chief Digital Officer van New York, hield een pleidooi<sup>16</sup> in haar keynote 'Architecting a City as a Platform' en benadrukte dat de stad niet onderdoet voor de platforms van Facebook en Twitter. New York is een stad waar QR-codes en mobiele apps een integraal onderdeel worden van de (slimme) stad, mede vanwege de rijke hoeveelheid aan data:

<sup>14</sup> <http://www.technologyreview.com/news/527376/siliconvalley-to-get-a-cellular-network-just-for-things/>

<sup>15</sup> [http://ebusiness.mit.edu/platform/agenda/slides/9%20Kristian-Kloekl\\_City-as-a-platform.pdf](http://ebusiness.mit.edu/platform/agenda/slides/9%20Kristian-Kloekl_City-as-a-platform.pdf)

<sup>16</sup> Rachel Sterne tijdens GovFresh-conferentie: <http://gov20.govfresh.com/architecting-a-city-as-a-platform-video/>



*'When we think of platforms and APIs we think of things like Facebook and Twitter that create an entire ecosystem. Well, in New York City we're sitting on top of one of the largest stores of data and information, probably in the world.'*

Zeker met het succes van bedrijven als Uber en Airbnb – het bekende taxiplatform en het overnachtingsplatform – is de platformgedachte nu erg populair. Vooral omdat beide diensten zo geworteld zijn in de functies van de fysieke stad, de gebouwen en de auto's, werkt dat inspirerend voor andere Smart City-mogelijkheden.



Zo heeft Renault een Urban Mobility Platform, een boekingsstelsel voor auto's die zelfsturend naar de locatie van de huurder gaan (zie de video<sup>17</sup>), en heeft het Franse Nice een City-as-a-Platform-project<sup>18</sup> onder de naam 'Boulevard connecté'. Het platform biedt stadsdiensten aan op het gebied van onder andere vervoer en afvalmanagement. Tevens is het een platform dat openstaat voor innovatie van burgers.

<sup>17</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=jOy\\_0MPVnyg](https://www.youtube.com/watch?v=jOy_0MPVnyg)

<sup>18</sup> Connected Boulevard-video met uitleg: <https://www.youtube.com/watch?v=neVyOTxB4el>

De Europese Unie ziet een platform als alternatief voor de dure en grootschalige technologische infrastructuren van de Smart City uit de doos. Het bracht ze op het idee van een Smart City-as-a-Service, een model – EPIC genaamd – dat inmiddels is uitgerold in Manchester, Issy-les-Moulineaux, Brussel en het Roemeense Tirgu Mores.<sup>19</sup> Als EPIC zijn naam waarmaakt, mogen we een epische impact verwachten.



---

<sup>19</sup> <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/blog/epic-enabling-every-city-europe-access-and-deploy-innovative-smart-city-applications>



## 7 Wanneer gaat internet onze steden veranderen?

De Spaanse stadsarchitect Vicente Guallart is duidelijk: internet heeft onze levens veranderd, maar niet onze steden. Nog niet. Maar steden vol met de nieuwe snufjes kunnen op afroep worden besteld (City-in-a-Box), al het doen en laten in de stad kan tot in detail worden geanalyseerd en verbeterd (Senseable City) en steden kunnen dankzij een softwareplatform met functies in de fysieke stad dat versneld realiseren.

We zeiden het al eerder: steden bouwen we al eeuwenlang maar de digitale stad is er nog maar net. Het is pas 10 jaar geleden dat Facebook is opgericht en het duurt nog 6 jaar totdat een substantieel tipping point bereikt is voor het Internet of Things. Van al deze technologieën, Social, Mobile, Analytics, Cloud en Things, wordt veel verwacht, met name ook vanwege het onderling versterkend effect, de *nexus of forces*, zoals Gartner dat noemt.

Auto's hebben een belangrijke stempel gedrukt op de urbanisatie en inrichting van steden, de autonome auto's zullen steden kunnen gaan herinrichten. Bijvoorbeeld omdat er geen parkeerplaatsen in de binnenstad meer nodig zijn (de auto parkeert zichzelf buiten de stad) of omdat het aantal auto's enorm kan dalen: gewoon in elke zelfsturende auto stappen die voorbijkomt.

Deze zomer stelde Carlos Ghosn, CEO van Renault Nissan, zijn verwachtingen over de bestuurderloze auto nog bij. Die zal nu in 2018 in de showroom staan in plaats van 2020 of 2025, wat de eerdere voorspellingen waren. Technologie lijkt niet meer het probleem te zijn. Autonome auto's kunnen dankzij analytics en sensoren probleemloos door de stad rijden maar de wetgeving loopt achter. Ook daar is onlangs nog een kleine voortgang in geboekt. Artikel 8 van de conventie van het wegverkeer van de Verenigde Naties is in juni 2014 aangepast met een nieuwe regel die zegt dat je nu ook zonder handen aan het stuur mag rijden.



*De invloed van auto's op de stedelijke ontwikkeling*

Robuuste tot explosieve groei is ook te verwachten voor de decentrale opwekking van energie. Slimme meters, slimme thermostaten en oplaadpunten voor de elektrische auto aan huis zullen op tal van fronten sporen nalaten in de stedelijke leefomgeving.

Dergelijke stedelijke systeemveranderingen komen nu op ons af. Sensoren, big data analytics en mobiele apps zullen afgestemd worden op fysieke elementen van de stad. Het platform, de zintuiglijke stad of de box als oplossing spelen daar een belangrijke rol in. Die concretiseren we in de volgende paragraaf met retail als scenario. Voor dat we dat doen, zijn hier de drie elementen die de slimheid van de S<sub>MACT</sub>-krachten bepalen op basis van de drie smart-concepten.

#### *A Pervasieve digitalisering*

De diepe penetratie van connectiviteit in stedelijke omgevingen. De alomtegenwoordige connectiviteit neemt toe door het Internet of Things: van huizen tot auto's en van vuilnisbakken tot de ledlampen in kantoorpanden. De smartphones in de zakken van inwoners zijn tegelijk datacollectoren en mobiele toegangspoorten om diensten op aan te bieden.

#### *B De stad zien als zintuiglijk platform*

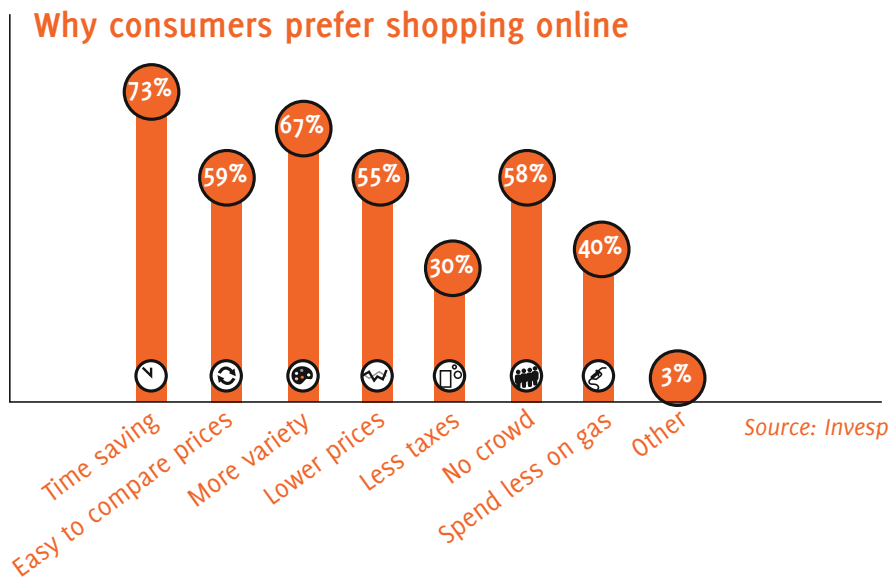
Een slimme stad fungeert op basis van platforms waarin zij data verzamelt en daar analytics op toepast, om deze vervolgens via apps, dashboards en API's toegankelijk te maken voor het stadsbestuur, winkeliers, consumenten, gemeentelijke afdelingen, burgers, ondernemingen en andere partijen. Investerings in dit platform komen van bedrijven, gemeenten en bewoners die IoT-producten kopen.

#### *C Oog voor (digitaal) menselijk gedrag*

De slimme stad ontwikkelt zich via het gebruik van nieuwe technologie naar een nieuw niveau van smart. De weg ernaartoe loopt via het (digitale) koop-, rij-, milieu-, energie- en gezondheidsgedrag. Als we dankzij S<sub>MACT</sub> meer inzicht krijgen in hoe de stad en de mensen daarin functioneren en acteren, dan verandert daarmee het digitaal gestuurde gedrag van de stad zelf.

## 8 Stadscenario: SMACT en de retail

In de retail gaat het om *omni-channel*, om alle manieren waarop de klant wil worden bediend: thuis of in de stad, het maakt niet uit. Overall moet hij herkend worden via geïntegreerde *touch-points* en commerceplatforms. Zintuiglijke capaciteiten worden ingezet waar we ons vertonen. Vicente Guallart zegt 'nu moet internet onze steden nog veranderen', maar in wezen is dat al een tijd aan de gang. De eerste klap was de webwinkel en overall de auto's van pakketdiensten; straks mogelijk zelfs de home-delivery drones. Er is een technologische inhaalslag gaande: dankzij pervasieve digitalisering kan de fysieke stadsomgeving ook profiteren van de nieuwe mogelijkheden. Het liefst met *sense & response*-systemen, want impulsief koopgedrag stimuleren, voorstellen en op de wenken bedienen is waar het in de retail altijd om zal draaien.



### Steeds vaker het liefst online?

Wie slim is als consument koopt online en bespaart zo onder andere veel tijd en geld. In 2013 kocht 69 procent van de Amerikanen consumentenproducten online, 67 procent kocht boeken en 63 procent kleding en aanverwante zaken. Ook supermarktproducten, dagelijkse boodschappen en kattenbakvulling werden door 20 procent van de bevolking al besteld zonder naar een winkel te gaan. In Nederland maken de online-aankopen nu 22 procent uit van de totale consumentenbestedingen.<sup>20</sup> Dat getal verbaasde zelfs Thuiswinkel.org, de organisatie die de onlinesector vertegenwoordigt. Nederland telt 10,5 miljoen onlineshoppers: dat is driekwart van de bevolking. In food loopt het nog niet zo'n vaart (1 procent), maar in Engeland bijvoorbeeld is het onlinepercentage daar inmiddels 4,5 procent.

<sup>20</sup> <http://www.thuiswinkel.org/persberichten/online-bestedingen-eerste-kwartaal-2014-363-miljard-euro>

In de Verenigde Staten zijn de consumentenbestedingen goed voor een kwart van de banen en voor 70 procent van het bruto binnenlands product.<sup>21</sup> De groeipercentages van digitaal koopgedrag zijn indrukwekkend, met name die van Amazon. Hun groei ligt al jarenlang tussen de 20 en 40 procent, met een totale omzet van ruim 80 miljard dollar in 2014. Walmart, 's werelds grootste retailer, kende het tweede kwartaal van 2014 zelfs een hogere e-commerce-omzetgroei dan Amazon, terwijl de offline-verkopen constant bleven of daalden. Online is diep in het DNA van de moderne consument gekropen en dat is een wereldwijde trend. In India en China zien we de verschuiving ook. Veelzeggend is de recordomzet van het Chinese Alibaba, dat op 11 november 2013 in één dag 5,75 miljard dollar omzet draaide via de virtuele winkels Taobao en Tmall. Jeff Jordan, partner bij het venture-capitalfonds Andreessen Horowitz, verbaasde zich begin 2014 nog over de snelheid waarmee de trend zich voltrekt:

*'We're in the midst of a profound structural shift from physical to digital retail. (...) it's happening faster than I could have imagined.'*

Amazon weet al zo veel van klanten dat het zou kunnen overgaan op 'anticipatory shipping'. Amazon durft in veel gevallen de beredeneerde gok te nemen dat klant x product y als volgende zal aanschaffen. Als thuis de opdracht wordt bevestigd, staat de lachende bezorger met het pakketje bij wijze van spreken al op de stoep.



Dit soort big data analytics is de kern van SMACT: via social sensing en impulsen (aanbevelingen bijvoorbeeld), mobiele technologie en apps (die impulsaankopen nog verder faciliteren) kunnen aanbieders klanten van haver tot gort leren kennen. Klanten halen hun spullen af bij het benzinstation of de bouwmarkt of krijgen straks alles met drones thuisbezorgd. Inmiddels heeft Amazon toestemming om tests te doen met commerciële vluchten met drones voor de bezorging van producten.

<sup>21</sup> <https://nrf.com/media/press-releases/retail-sales-unchanged-april-consumers-tempered-spending>





### *Amazon Prime Air drone home delivery*

MIT *Technology Review* zette de spotlight op deze ontwikkelingen met een Internet of Things-artikel over 'Retail technologies in the sensor economy'.<sup>22</sup> Dat voedt de hoop, want de sensoreconomie kan de digitale dinosaurus omtoveren tot slimme vogel:

*'With all the technological tools at our disposal, the retail industry should be able to take an approach that Darwin might appreciate by morphing from a dinosaur to a bird – profitably.'*

### **Winkels gaan dicht en komen terug**

Hoewel bedrijven als Barnes & Noble, Staples en Gap sinds 2011 honderden winkels hebben gesloten, kan de retail een ander vervolg krijgen. Fysieke Things, dat weten we inmiddels, worden uitgerust met zintuiglijke capaciteiten. En zo worden vierkante meters vloeroppervlak, straten, bussen en gebouwen opgenomen in het S-M-A-C-T-offensief. Michael Chui, partner bij het McKinsey Global Institute, is erg positief over deze ontwikkeling:

*'A lot of things we can do online, now, with the Internet of Things, we can also do offline. Bricks-and-mortar-stores have seen nothing like it.'*

<sup>22</sup> <http://www.technologyreview.com/view/528956/evolving-beyond-coupons-and-mobile-apps-retail-technologies-in-the-sensor-economy/>

Een van de verrassende ontwikkelingen die Chui voorspelt is dat we in de toekomst gewoon de winkel uitlopen met onze spullen, die vervolgens automatisch van onze rekening worden afgeschreven. Zulk comfort zal ertoe kunnen leiden dat de fysieke koopbeleving weer een stuk interessanter wordt, dat winkels hun distributiefunctie beter kunnen vervullen en misschien wel dat plunderen bij rellen niet meer loont. Ook niet als er een stroomstoring is, want de sensoren zijn uitgerust met goedkope batterijen die jarenlang meekunnen.

De technology stack van het retailplatform wordt nu snel verder doorontwikkeld en in stelling gebracht. Zo rolt net als het Franse SigFox in Californië ook Arqiva in Groot-Brittannië een speciaal Internet of Things-netwerk uit<sup>23</sup> om het telefoonnetwerk te ontlasten. Zo'n honderd winkels zijn al voorzien van de technologie om aanbiedingen te sturen naar de smartphones van het winkelend publiek op het moment dat men de winkel passeert. En het Londense Baker Street heet in de wandelgangen al iBeacon Street, sinds de aankondiging dat alle winkels daar zijn uitgerust met de slimme bluetoothtechnologie van Apple. Andere spelers en toepassingen zijn Gimbal van Qualcomm, Datzing op basis van Android, MPact van Motorola, de Swarm-beacon en de beacon van Philips, die op ledlichttechnologie is gebaseerd.

Beacon		Near Field Communication (NFC)	
Beacons zijn kleine draadloze sensoren die data naar smartphones sturen via Bluetooth Low Energy (BLE)		NFC gebruikt kortegolfradiosignalen die het mogelijk maken dat twee apparaten gegevens uitwisselen zodra ze dicht bij elkaar zijn	
Vrijwel alle telefoons beschikken over bluetooth		Niet alle telefoons hebben NFC	
Beacons hebben een bereik van 50 m		NFC heeft een maximaal bereik van 4 cm	
Beacons werken op stroom		NFC kan functioneren zonder stroom	
Beacons kunnen persoonlijke boodschappen sturen (push) op maat van de klant op basis van locatie of koophistorie		NFC heeft als voorwaarde dat de consument zelf kiest om de dialoog aan te gaan (pull)	

#### *Beacon versus NFC*

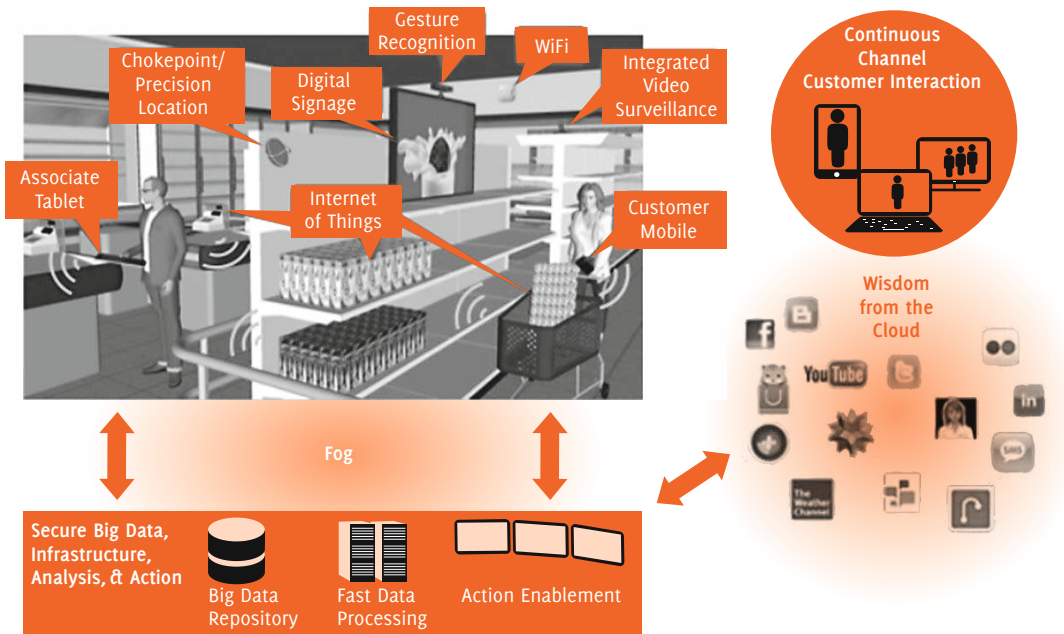
Het nieuwe intelligente lichtstelsel van Philips kan net als de beacons van Apple de locatie bepalen van een klant en met hem communiceren. Aan de verlichting wordt informatie toegevoegd die door de snelle flikkering van het licht niet met het blote oog is waar te nemen. Die informatie kan naar een mobiele telefoon van een klant gestuurd worden en bijvoorbeeld aanbiedingen bevatten die in het schap liggen waar de klant zich op dat moment bevindt.<sup>24</sup>

<sup>23</sup> <http://motherboard.vice.com/read/the-internet-connected-things-are-getting-their-own-network>

<sup>24</sup> <http://www.zdnet.com/apple-ibeacon-challengers-multiply-a-look-at-five-rivals-7000030830/>

## Senseable Stores

De Senseable City voor de retail wordt nu in de steigers gezet. Een continue stroom van data om met de klant de interactie aan te gaan wordt gevoed door locatiebepaling in de winkel, Internet of Things-producten in de schappen, bewegingsanalyses, de wijsheid van de cloud via de sociale apps en de mobiele apparaten van de klant.



*SMACT en de winkel: sensing plus actie, zoals in de moderne webstore*

*Bron: <http://omnichannel.me/role-reversal-brick-and-mortar-stores-as-websites>*

iBeacon heeft de wind mee. Drogisterijketen Walgreens heeft aangekondigd met iBeacons te starten bij hun formule Duane Reade in New York. Ook Macy's, Tesco en American Eagle willen meedoen. Het bureau Berg Insight verwacht dat als gevolg hiervan de wereldwijde markt van realtime location-based advertenties van 1,2 miljard euro in 2013 zal groeien naar 10,7 miljard in 2018.



iBeacon is meer dan alleen een middel om notificaties naar de smartphones van winkelende mensen te sturen. Het kan ook fungeren als virtuele assistent in de supermarkt die je naar de plek leidt waar alle boodschappen die op je lijstje staan te vinden zijn en tegelijk je aankopen koppelt aan het inkoopstelsel van de winkel.<sup>25</sup>



### De omni-channeluitdaging voor het personeel

De retail ontwikkelt zich in stappen van single-channel, multi-channel, cross-channel naar omni-channel, waar geen onderscheid meer is tussen kanalen en slechts het merk. Alles loopt vloeiend in elkaar over.



*Omni-channel: video-koopmuur aan de zijkant van een metroreinstel in Zuid-Korea*

<sup>25</sup> [http://blog.bosch-si.com/categories/manufacturing/2014/08/internet-of-things-iot-and-big-data-brought-together-in-commercial-use-cases/?utm\\_content=bufferf70cc&utm\\_medium=social&utm\\_source=linkedin.com&utm\\_campaign=buffer](http://blog.bosch-si.com/categories/manufacturing/2014/08/internet-of-things-iot-and-big-data-brought-together-in-commercial-use-cases/?utm_content=bufferf70cc&utm_medium=social&utm_source=linkedin.com&utm_campaign=buffer)



*Omni-channel: inspiratiegang voor kleding*

Het Franse Klépierre heeft een *inspiration corridor* ontwikkeld, waarin klanten op basis van een bodyscan suggesties kunnen krijgen via een Kinect-camera en iBeacons. Via de smartphone worden klanten geïnformeerd dat de gang ze kan helpen bijpassende kleding te vinden, bijvoorbeeld bij schoenen die zojuist zijn gekocht.

Over de volle breedte de klant omni-channel benaderen levert veel uitdagingen op. De aanbieder moet zijn organisatie en personeel, de eigen informatiesystemen, de toeleverantie- en afzetkanalen en de communicatie optimaliseren en ontsluiten op een voor de individuele klant zo relevant mogelijke manier. Alle computersystemen, van supply chain en voorraadbeheer tot aan POS-data, sociale media en personele bezetting moeten worden geïntegreerd zodat tegelijk via analytics beter op behoeftepatronen kan worden ingespeeld om omzet en winst te vergroten.

In kledingwinkels en warenhuizen wordt het bijna normaal dat de verkoopstaf is uitgerust met tablets om klanten persoonlijk van dienst te zijn op basis van voorgaande aankopen, stijlvoorkeur, kledingmaat en loyaltystatus, maar ook onlinegedrag, onder meer op sociale media. Met deze gegevens paraat kunnen bedrijven in de winkel en op internet optimaal met klanten interacteren.



Warenhuizen zoals het Duitse Karstadt bedienen de klant nu via interactieve in-store kiosken waar productexperts desgewenst extra tekst en uitleg kunnen geven. De video's en andere informatie die klanten in de winkel kunnen bekijken, gecombineerd met de persoonlijke service van personeel dat van de hoed en de rand weet, is de fysieke tegenhanger van een website met een virtuele assistent. In de winkel zijn maar een paar demonstratiemodellen aanwezig, de klant kiest van het product de kleur, het type en eventueel accessoires en krijgt het product na aankoop thuisbezorgd. De ervaringen van onder meer Karstadt met deze formule zijn positief: meer verkopen op een tiende van het winkeloppervlak en minder voorraad in het magazijn.

### Persoonlijk databankieren in steden

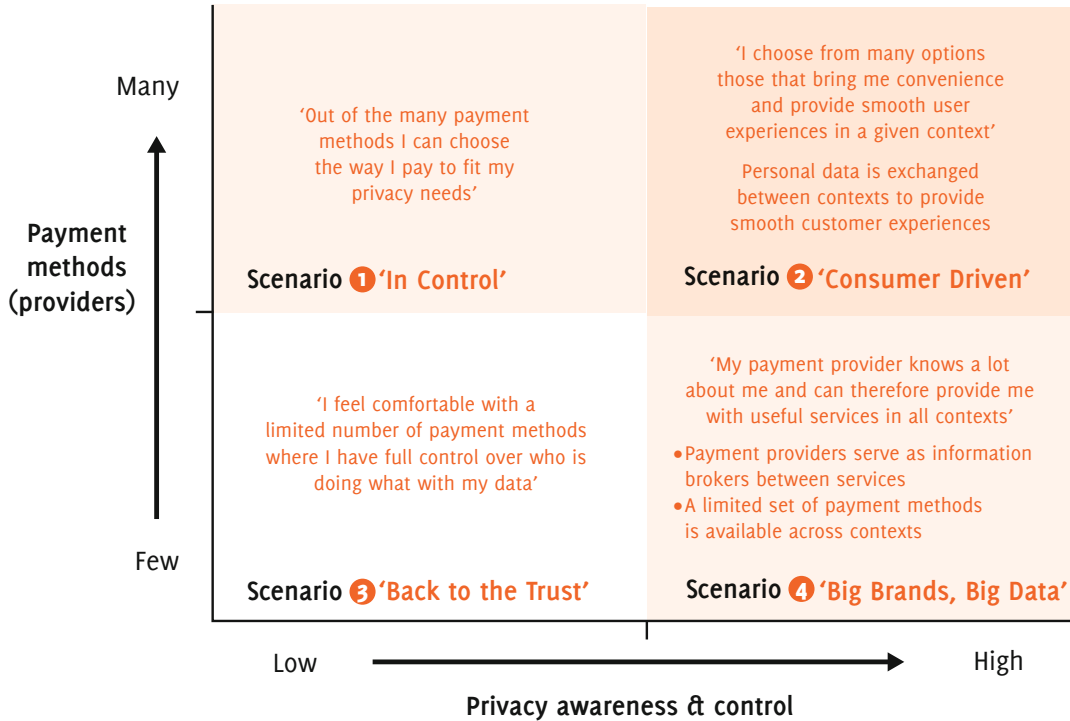
De digitale portemonnee zal een belangrijke rol spelen in de retail. Net als op een website word je herkend als koper en als speciale klant extra in de watten gelegd. Zo heeft Starbucks een mobiele betaalapp waar nu al jaarlijks 1 miljard dollar mee wordt afgerekend in de winkel. Dat is 14 procent van de totale omzet in de Verenigde Staten. Met de app kun je betalen en geld opladen, hij heeft een shakefunctie waarmee je meteen kunt afrekenen, er zijn punten bij elke aankoop, persoonlijke aanbiedingen, een 'free pick of the week' enzovoort. Starbucks heeft de e-commercelessen van de pc vertaald naar de m-commerce van de moderne winkelstraat. De droom van Michael Chui om als een dief de zaak uit te lopen komt nu opeens ook heel erg dichtbij. Een recent rapport van Forrester beschrijft dat de kans groot is dat ook Google de relatie tussen banken en de retail verder zal verstoren<sup>26</sup> of, in de ogen van de consument, de betaalfunctie zal verbeteren.

De bank wordt een persoonlijke databank, waar betalen met geld en inleveren van persoonlijke informatie hand in hand gaan. Met persoonlijke aanbiedingen word je beloond voor het mogen meekijken in je koopgedrag. Supermarktketens deden dat al sinds jaar en dag, maar nooit geïntegreerd in de betaalfunctie. Over nachtmerrie gesproken, dit is natuurlijk de droom van elke retail executive: de stad die je kent en beloont voor een rechtstreeks kijkje in je portemonnee.

In juni 2013 heeft het internationale onderzoeksbureau GfK onder andere hiernaar onderzoek gedaan. De consument van de toekomst stond centraal in hun Shopping2020-onderzoek. We lezen onder andere dat winkelen vooral scannen wordt en thuisbezorgen de norm.<sup>27</sup> Ten aanzien van betalen met persoonlijke data schetst het onderzoek deze vier scenario's:

<sup>26</sup> [http://blogs.forrester.com/category/digital\\_disruption](http://blogs.forrester.com/category/digital_disruption)

<sup>27</sup> [https://www.shopping2020.nl/images/2/23/GfK\\_Consumentenonderzoek.pdf](https://www.shopping2020.nl/images/2/23/GfK_Consumentenonderzoek.pdf);  
[https://www.shopping2020.nl/images/6/6f/Transaction\\_Rapport.pdf](https://www.shopping2020.nl/images/6/6f/Transaction_Rapport.pdf)



Het maakt nogal een verschil, links of rechts op de assen. Rechts: herkend en beloond worden op straat, persoonlijk bediend, rechtstreeks in contact met je favoriete winkel en verkoper. Links: ik bepaal hoe anderen omgaan met mijn gegevens. Als ik niet zelf de controle heb hierover, kunnen de banken en betaalapps het shaken. Hoe anoniem of transparant de slimme stad zal worden moet zich nog uitwijzen. Voorlopig is de rechterkant van dit scenariokwadrant aan de winnende hand. Een verregaande personalisering van het winkelaanbod en de winkelervaring in de stad betekent een verdere integratie van alle SMACT-componenten.

## 9 Vijf retaillessen voor de slimme stad

Een paar inzichten en lessen uit de retail willen we graag uitlichten, want ze kunnen van waarde zijn voor andere Smart City-domeinen. Smart retail begint thuis op de bank. Bezig met platforms als Amazon en Alibaba waar we onze spullen bestellen, veranderen we beetje bij beetje de stedelijke omgeving: meer pakketdiensten en thuis afleveren, minder in de winkel kopen. De ontwikkeling van Smart en Senseable Cities en Cities-as-a-Platform daarentegen begint buiten op straat met de inzichten hoe de rondgang in de stedelijke omgeving kan worden geoptimaliseerd.

### A Omni-channel

De fysieke en de digitale beleving worden één vloeiende beweging. De stedeling wordt digitaal herkend op straat en de persoonlijke koopbeleving van het web wordt in de winkel voortgezet en versterkt. Dat betekent nieuwe uitdagingen voor personeel. De balans tussen de *bricks and mortar* en de *clicks* en *swipes* in de stad wordt voortdurend bijgesteld. Het geldt voor de retail, maar deze balans is voor onderwijs en zorg en andere gebieden net zo goed aan het veranderen.

### B Sectorvervaging

De convergentie van digitaal en fysiek, van platforms die alle functies integreren, werkt sectorvervaging in de hand. Er is alleen nog het merk en een touch-point. De rest is bijzaak. Platforms als Facebook en Google azen op de betaalfunctie in de retail. Starbucks ziet al miljarden binnenkomen via de eigen betaalfunctie. En Amazon lijkt geen scrupules te hebben om markten te annexeren.

### C De consument bepaalt de snelheid van slim

De empowerde consument fungeert als vliegwiel voor de Smart City – voor retail, maar straks ook voor de auto's zonder bestuurder, de zonne-energie op het dak en de iPad-scholen. De consument raakt verslingerd aan online kopen en zet daarmee de veranderingen in gang. Zodra concepten aanslaan, kan het snel gaan.

### D Sensingtechnologie nog niet volwassen

De winkelstraten met voelsprietten is de Senseable City in het klein, net zoals de sensoren in een productieketen. Een belangrijk doel voor slimme retail is mensen en gedrag op straat herkennen. De communicatie tussen burgers, winkels en serviceverleners in de stad heeft veel te winnen met *proximity sensing systems* zoals de nieuwe wifi-beacons. Maar er is nog weinig ervaring en of de pushtechnologie echt zal aanslaan, moet nog duidelijk worden. Ook andere Smart City-toepassingen kunnen veel baat hebben bij nieuwe sensingsystemen.

### E Big Brother-grens nog niet bepaald

De technologische mogelijkheden om de consument en bewoners van de stad te leren kennen zijn onbegrensd. In de retail betekent 'Big Brother is watching you' ook dat er

persoonlijke aanbiedingen kunnen worden gedaan. Maar denk bijvoorbeeld aan de slimme thermostaat: die helpt enerzijds inzicht te krijgen hoe er geld bespaard kan worden op energie en monitort anderzijds het gedrag binnen de persoonlijke sfeer van het huis. Voorlopig lijkt het erop dat het de consument nog lang niet te ver gaat. Dat is goed nieuws voor de smart-ambities van een stad.

De stad met een digitale huid biedt kansen en mogelijkheden op elk denkbaar terrein. De stad als platform vormt de inspiratie en voorwaarde om dat te realiseren. Digitale platforms beschikken al langer over zo'n digitale huid. Wie online boodschappen doet, krijgt aanbiedingen op basis van koop- en clickgedrag en zijn persoonlijke profiel. De oude laptop is senseable en actionable tegelijk. Het Internet of Things, de pervasieve digitalisering van de stad, inclusief de bijbehorende analytics, sociale media en iBeacon smartphones brengen die mogelijkheid nu ook naar de stad.

## 10 Leven in de persoonlijke stad

We leven in 'the Decade of Smart', die in 2010 werd aangekondigd door IBM's CEO Sam Palmisano. Slimme huizen, slim verkeer, slimme winkels, slimme energie: alles wordt dit decennium slim dankzij technologie. Met evenveel recht kunnen we zeggen: 'Dit is het decennium van *SMACT*: Social, Mobile, Analytics, Cloud en connected Things.' Ze vertegenwoordigen de nieuwe digitale technologieën om die slimme leefomgevingen mee te bouwen: *SMACT and the City*. Smart en *SMACT* mogen beide de eretitel 'the Decade of' dragen. Smart doet dat vanuit het oogpunt van ambitie en doelen en *SMACT* vanuit de technologische mogelijkheden en werking. Juist de relatie tussen de twee is interessant en dat vormde dan ook de inspiratie voor deze notitie.

In totaal onderscheiden we elf gebieden, of scenario's, waar steden slimmer in kunnen worden dankzij een technologisch platform waar *SMACT*-technologie een onderdeel van is: gezondheidszorg, meters, eten, verkeer, logistiek, management, grids, retail, supply chains, toerisme en e-government. De push- en de pullfactoren die de stad echt slim kunnen maken staan soms op gespannen voet met elkaar. Aan de ene kant zien we de wens en de ambitie van stadsbestuurders, retailers, city-planners en de conglomeraten achter steden als Masdar en New Songdo. Aan de andere kant de consument, de burger, de patiënt, die de stad ziet als zijn stad en zijn wensen graag ingewilligd ziet.

### Hoe planbaar is een stad?

Steeds meer zien we dat de klant, de burger, de patiënt zelf bepaalt. Het idee dat de stad ook de persoonlijke stad kan zijn en voor ieder wat anders betekent, ligt heel erg voor de hand wanneer we naar nieuwe technologische mogelijkheden kijken. De smartphone is een verlengstuk van onszelf en een belangrijke interface met alle fysieke dingen om ons heen. Empowerde burgers, consumenten en patiënten gebruiken deze tools vooral ook om zelf in control te zijn over hun omgeving. Net zoals er een slimme stad is, is er een slimme burger.

We kunnen vraagtekens zetten bij de planbaarheid van technopolissen als Masdar. Kun je creativiteit en onvoorspelbaar menselijk gedrag 'in-a-box' bestellen? De makers zeggen van wel, maar anderen wijzen erop dat de groei van dit soort steden juist hierom achter zal blijven. Ook senseable cities willen het gedrag planbaarder maken. De berekeningen van Carlo Ratti laten zien dat mensen zonder te veel gedoe makkelijk taxi's kunnen gaan delen. Maar of deze calculaties ertoe leiden dat mensen dat ook gaan doen is de vraag. Het onvoorspelbare en irrationele in het menselijk gedrag is een gegeven waar snel overheen gekeken wordt.

### Hoe onafhankelijk zijn we van technologie?

Het gemak dat we hebben van de auto en de smartphone willen we niet meer kwijt. Betere alternatieven – zelfsturende auto's of verbeterde Internet of Things-producten – gaan de concurrentie aan. Het is een illusie dat we zonder kunnen. Sterker nog, eenmaal empowered stellen we onze verwachtingen bij en leggen we de wensen neer



bij de winkels waar we shoppen of de ziekenhuizen die we bezoeken. We zien dat we dankzij smart technologies alles en overal beschikbaar hebben, de snelheid van handelen neemt enorm toe, de onmiddellijkheidsfactor wordt een eis. De context, zoals locatie of identiteit, is technologisch gezien steeds makkelijker mee te nemen en zo stijgen ook de verwachtingen van de services hieromheen.

### **De persoonlijke stad**

De persoonlijke stad, de stad die de bewoner ziet als een individu en begrijpt dat hij waarde hecht aan het idee (of is het een illusie?) in control te zijn over zijn omgeving, is de allerslimste stad. Engagement en 'de klant is koning' leg je niet op – dat moet de beleving zijn. De persoonlijke stad kan ook de stad zijn waarin de burger wordt verleid op basis van deze principes. Met nieuwe services die inspringen op de behoefte aan onmiddellijkheid, een persoonlijke context hebben en die – zoals we eerder uitgebreid beschreven in ons onderzoek naar het App Effect – technologie gebruiken als een *persuasive technology*. Als dat gebeurt, dan kunnen de push- en de pullfactoren van de slimme stad samenkomen en ervoor zorgen dat het een stuk leuker, schoner, energiezuiniger, entertainender en veiliger wordt.

## Literatuur en illustraties

- BBC (2013): 'Tommorrow's cities: Just how smart is Songdo',  
<http://www.bbc.co.uk/news/technology-23757738>
- Bosch (2014): 'Capitalizing on the internet of things',  
<http://blog.bosch-si.com/infographic-capitalizing-on-the-internet-of-things/>
- Bosch (2014): 'IoT and big data brought together in commercial use cases',  
<http://blog.bosch-si.com/categories/manufacturing/2014/08/internet-of-things-iot-and-big-data-brought-together-in-commercial-use-cases/>
- Boretsky, R. (2011): 'Moving from Multi-channel to Omnichannel',  
<http://www.ribaretail.com/2011/01/23/moving-from-multi-channel-to-omni-channel/>
- Cisco (2013): 'The Internet of Everything for Cities',  
[http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/ps/motm/IoE-Smart-City\\_PoV.pdf](http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/ps/motm/IoE-Smart-City_PoV.pdf)
- City Protocol (2014),  
<http://cityprotocol.org/index.html>
- Elgendy, K. (2010): 'Abu Dhabi's Masdar Headquarters: The First Positive-Energy Building in the Middle East',  
<http://www.carboun.com/sustainable-design/masdar-headquarters-the-first-positive-energy-building-in-the-middle-east/>
- E.U., Grigorov, G. (2013): 'EPIC: enabling every city in Europe to access and deploy innovative Smart City applications',  
<http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/blog/epic-enabling-every-city-europe-access-and-deploy-innovative-smart-city-applications>
- Fast Company (2013): 'The 10 Smartest Cities In North America',  
<http://www.fastcoexist.com/3021592/the-10-smartest-cities-in-north-america>
- Fast Company (2013): 'The 10 Smartest Cities In North Europe',  
<http://www.fastcoexist.com/3024721/the-10-smartest-cities-in-europe>
- Forrester (2014): 'Digital Disruption Is Happening In Financial Services, You Get It. Now What?',  
[http://blogs.forrester.com/category/digital\\_disruption](http://blogs.forrester.com/category/digital_disruption)
- GfK (2014): 'Shopping 2020: De consument in 2020',  
[https://www.shopping2020.nl/images/2/23/GfK\\_Consumentenonderzoek.pdf](https://www.shopping2020.nl/images/2/23/GfK_Consumentenonderzoek.pdf)
- GfK (2014): 'Shopping 2020: How do the dutch pay in 2020',  
[https://www.shopping2020.nl/images/6/6f/Transaction\\_Rapport.pdf](https://www.shopping2020.nl/images/6/6f/Transaction_Rapport.pdf)
- IDC (2013): 'The internet of Things is poised to change eveything',  
<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24366813>
- MIT. (2014): "Hubcab",  
<http://hubcab.org/#13.00/40.7219/-73.9484>
- MIT. (2014): "Datadrives",  
<http://senseable.mit.edu/datadrives/>
- MIT, Kloek, K. (2013): 'Senseable Cities: City as a platform',  
[http://ebusiness.mit.edu/platform/agenda/slides/9%20Kristian-Kloeckl\\_City-as-a-platform.pdf](http://ebusiness.mit.edu/platform/agenda/slides/9%20Kristian-Kloeckl_City-as-a-platform.pdf)

- MIT Technology Review (2014): 'Silicon Valley to Get a Cellular Network, Just for Things',  
<http://www.technologyreview.com/news/527376/silicon-valley-to-get-a-cellular-network-just-for-things/>
- MIT Technology Review (2014): 'The Sensor Economy',  
<http://www.technologyreview.com/view/528956/evolving-beyond-coupons-and-mobile-apps-retail-technologies-in-the-sensor-economy/>
- PGI: 'Greensboro's Treasured Places: South Elm Street',  
<http://www.blandwood.org/SouthElmStreet.html>
- Rijksoverheid (2012): 'Convenant Smarter Cities - Digitale Steden Agenda',  
<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/convenanten/2013/03/06/convenant-smarter-cities.html>
- Santi, P, Resta G., Szell M., Sobolevsky S., Strogatz S., Ratti C., (2013): 'Taxi pooling in New York City: a network-based approach to social sharing problems',  
<http://senseable.mit.edu/papers/pdf/2013-Santi-TaxiPooling.pdf>
- Sennett, R. (2012): 'No one likes a city that's too smart',  
<http://www.theguardian.com/commentisfree/2012/dec/04/smart-city-rio-songdo-masdar>
- Tiwana, A. (2013): 'Platform Ecosystems: Aligning Architecture, Governance, and Strategy'.
- U.S. Environmental Protection Agency (2014): 'U.S. Environmental Protection Agency. Greenhouse Gas Emissions from a Typical Passenger Vehicle',  
<http://www.epa.gov/otaq/climate/documents/42of14040.pdf>
- VINT (2014): 'De vierde industriële revolutie: things als link tussen IT en OT',  
<http://vint.sogeti.com/downloads>
- VINT (2014): 'IBM's smarter cities challenge: 5 year evaluation',  
<http://vint.sogeti.com/ibms-smarter-cities-challenge-5-year-evaluation/>
- Waal, de M. (2009): 'The City as an Interaction Platform',  
<http://www.themobilecity.nl/2009/10/09/593/>

# Meer onderzoek van VINT

VINT onderzoeksnotitie ① van 4  
VINT onderzoeksnotitie ② van 4  
VINT onderzoeksnotitie ③ van 4  
VINT onderzoeksnotitie ④ van 4

## THINGS - internet van businesskansen

Jaap Bloem  
Manno van Doorn  
Sander Duivestein  
Thomas van Maanen  
Erik van Ommeren

**SOGETI**  
VINT | Vision • Inspiration • Navigation • Trends  
vint.sogeti.com  
vint@sogeti.nl

VINT onderzoeksnotitie ① van 4  
VINT onderzoeksnotitie ② van 4  
VINT onderzoeksnotitie ③ van 4  
VINT onderzoeksnotitie ④ van 4

## EMPATHIC THINGS

Intieme technologie van wearables tot biohacking

Sander Duivestein  
Thomas van Maanen  
Erik van Ommeren

**SOGETI**  
VINT | Vision • Inspiration • Navigation • Trends  
vint.sogeti.com  
vint@sogeti.nl

VINT onderzoeksnotitie ① van 4  
VINT onderzoeksnotitie ② van 4  
VINT onderzoeksnotitie ③ van 4  
VINT onderzoeksnotitie ④ van 4

## De Vierde Industriële Revolutie

Things als link tussen IT en OT

Jaap Bloem  
Manno van Doorn  
Sander Duivestein  
David Ecoffier  
Bert Maas  
Erik van Ommeren

**SOGETI**  
VINT | Vision • Inspiration • Navigation • Trends  
vint.sogeti.com  
vint@sogeti.nl

VINT onderzoeksnotitie ① van 4  
VINT onderzoeksnotitie ② van 4  
VINT onderzoeksnotitie ③ van 4  
VINT onderzoeksnotitie ④ van 4

## SMACT and the City

Nieuwe technologie in stedelijke leefomgevingen

Thomas van Maanen  
Jaap Bloem  
Manno van Doorn

The Sogeti Trend Lab VINT

**SOGETI**  
VINT | Vision • Inspiration • Navigation • Trends  
vint.sogeti.com  
vint@sogeti.nl

<http://vint.sogeti.com/downloads>



VINT | Vision • Inspiration • Navigation • Trends