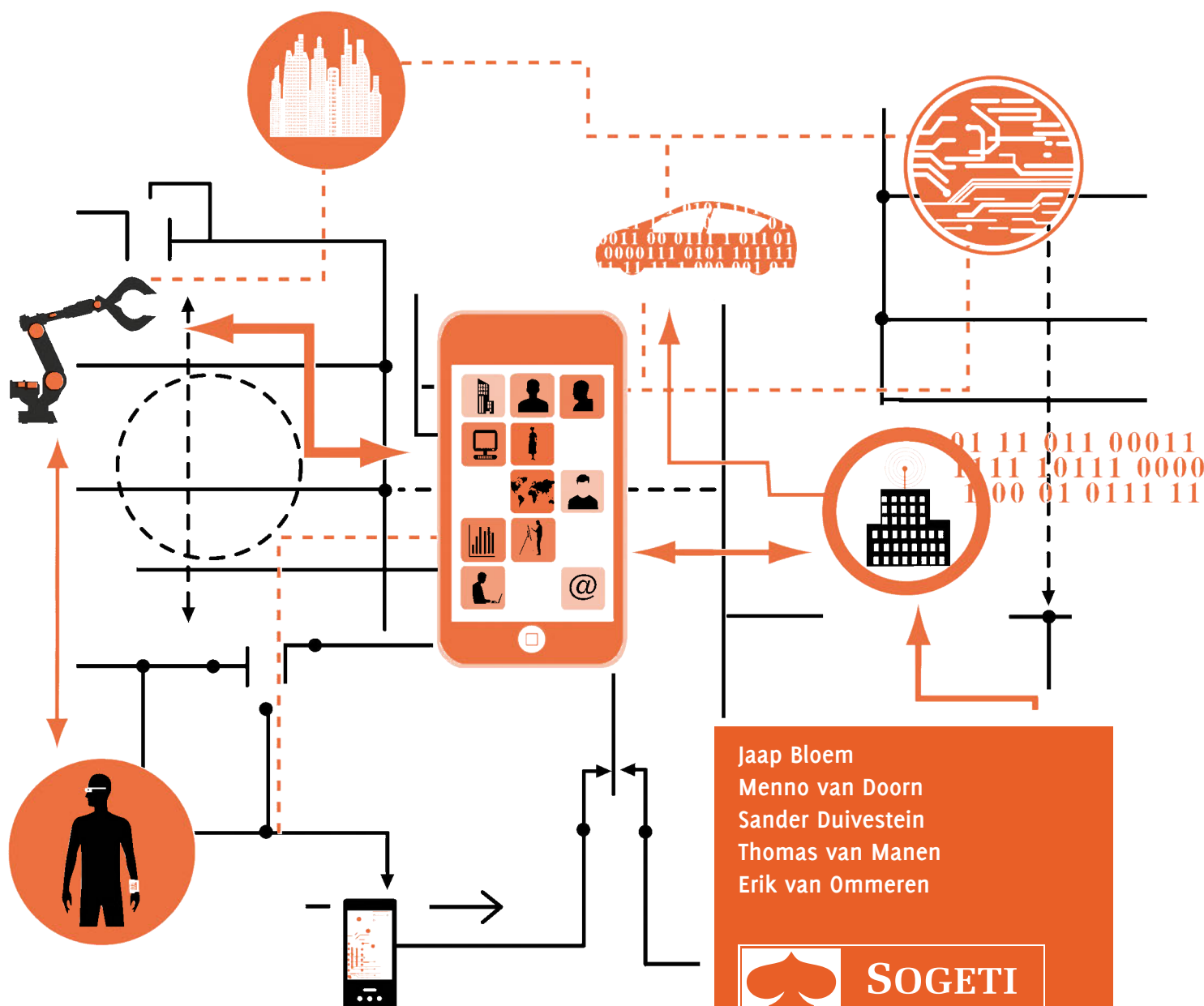


VINT onderzoeksnotitie ① van 4
VINT onderzoeksnotitie ② van 4
VINT onderzoeksnotitie ③ van 4
VINT onderzoeksnotitie ④ van 4

THINGS – internet van businesskansen



Jaap Bloem
Menno van Doorn
Sander Duivestein
Thomas van Manen
Erik van Ommeren



SOGETI

VINT | Vision • Inspiration • Navigation • Trends

vint.sogeti.com

vint@sogeti.nl

Inhoud

- Vier nieuwe VINT-notities over digitale dingen 3
- 1 Verspilling als leidmotief 4
 - 2 De mens en zijn (sm)artefacten 9
 - 3 SMAC plus THINGS als focus 11
 - 4 De auto en de integratie van Things 13
 - 5 Things in de strijd tegen verspilling 16
 - 6 Het SMOACT-tijdperk van businesskansen 19
 - 7 Risico's van een slimme toekomst 24
 - 8 Uw Things-aanpak in de versnelling 28
- Samenvatting 30
- Literatuur en illustraties 32



Vier nieuwe VINT-notities over digitale dingen

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*.

Vanaf 2000 is de wereld een paar maal op de schop gegaan en de ontwikkelingen gaan steeds sneller. Sociale netwerken, Mobiele platforms en apps, geavanceerde Analytics en Big Data, Cloud en de kunstmatige intelligentie van IBM's Watson. Bij elkaar is dat SMAC en nu zijn onze THINGS aan de beurt. S^MA^CT ('smacked') is een daverende doorbraak. Innovatie duurt altijd net iets langer dan gedacht, maar miniaturisering, goedkope sensoren, smartphones in de broekzak van miljarden mensen, autonome systemen, betere batterijen, zelfrijdende auto's en slimme software in de cloud laten er geen twijfel over bestaan: S^MA^CT is nu al een voldongen feit.

Aan dit mega-thema wijdt VINT vier nieuwe studies. *THINGS: internet van businesskansen* is de eerste verkenning. De volgende gaat over 'Wearable Computing' in het licht van wat Google 'Augmented Humanity' noemt. Alles is terug te brengen tot de keten human-to-machine (H2M), machine-to-machine (M2M) en machine-to-human (M2H). In eenvoudige en complexe event- en procesketens. Want S^MA^CT is natuurlijk het voortschrijdende verhaal van automatisering die steeds verder ingrijpt in het leven zelf.

Maar slimme steden, kunstmatige intelligentie, smartphones, digitale surveillance enzovoort zijn niet zonder risico. Vandaar dat we naast de technologische maakbaarheid en de organisatorische uitvoerbaarheid ook aandacht besteden aan de economische haalbaarheid en de sociale wenselijkheid. Want bottom-line is het niet zo maar een kwestie van slimme dingen maken – het gaat vooral om slimme dingen doen.

1 Verspilling als leidmotief

Al voor aanvang werd 2013 van verschillende kanten bejubeld als doorbraakjaar van het 'Internet of Things' (IoT). Eind 2012 beargumenteerde The Next Web 'Why 2013 will be the year of the Internet of Things', vlak erna gevolgd door MIT Technology Review. In *THINGS: internet van businesskansen*, onze eerste van in totaal vier onderzoeksnotities, staat de vraag centraal waar die jubelstemming op is gebaseerd, welke nieuwe mogelijkheden voor organisaties zich aandienen en hoe u daarop kunt inspelen.

Wij hebben het gewoon over Things: digitaal en intelligent, voor consument, industrie en maatschappij, want er zijn zoveel verschillende 'Internet of Things'-varianten. Cisco's 'Internet of Everything' wijkt af van het 'Industrial Internet' van General Electric, van het 'Internet of Things & Services' van Bosch, van het 'Internet of Things & People' van Harbor Group en van het 'Connecting Everything' of de 'Smarter Planet' van IBM, om maar eens een paar Things-smaken te noemen.

Sinds 1999, het jaar waarin Kevin Ashton, mede-oprichter van het MIT Auto-ID Center de term 'Internet of Things' bij Procter & Gamble muntte, is onze digitale samenleving een aantal malen op de schop gegaan: met sociaal (Web 2.0); met mobiel, multi-touch en apps; met Big Data en Analytics; en met cloud computing. Samen staan ze bekend onder het acroniem SMAC, van Social, Mobile, Analytics en Cloud. De convergentie van deze vier wordt algemeen erkend als een technologiegedreven kracht met een grote impact op organisaties, individuen en samenlevingen.

Vanwege SMAC zijn de mogelijkheden van nieuwe kleine en grote cyberfysieke systemen – Things – groter dan eind vorige eeuw, momenteel met name dankzij de smartphone als dashboard voor slimme apparaten en hun toepassingen. We staan in deze notitie stil bij dit SMAC-concept en bij wat het betekent om daar nu de T van intelligente THINGS bij te krijgen. In elk geval worden de time-to-market en de adoptie daarvan flink versneld.

Verspilling is een kernconcept in de context van SMAC + THINGS; verspilling in de zin van het Total Care/No Waste-concept, dat we onder meer kennen van Toyota en van Lean. Over de hele linie verspilling terugdringen is een prikkelend vertrekpunt om de mogelijkheden van Things steeds beter te kunnen herkennen en daarop te kapitaliseren. Als appetizer geven we hierna alvast drie voorbeelden.

In de wereld die we schetsen, krijgt innovatie nieuwe verschijningsvormen, omdat we ook de dingen waarmee we ons omgeven in het digitale spel betrekken. De filosofische vraag uit welke dingen uw wereld bestaat, is van praktisch nut om uw voorstellingsvermogen te prikkelen en helpt om de eerste mogelijkheden in kaart te brengen.

Ook de risico's komen aan de orde, onder andere de vraag naar de sociale wenselijkheid en haalbaarheid van intelligente Things. We sluiten af met tips om uw eigen time-to-market en de adoptie van uw oplossingen en services mogelijk te versnellen.

Een goed handvat om de nieuwe mogelijkheden van Things te spotten is verspilling centraal stellen: verspilling van tijd, geld en productiviteit maar ook onnodige irritatie. Verspilling in de organisatie, in de keten, rond bepaalde gebeurtenissen en verspilling die de klant, de burger of de medewerker ervaart. Voor een betere begripsvorming kijken we eerst naar drie voorbeelden waar Things een bijzondere rol spelen.

De straten van San Francisco

Als we precies weten waar in een straat nog een parkeerplek is, dan scheelt dat ergernis en frustratie, benzineverbruik en CO₂. Ook het aantal kleine ongelukken vermindert, want als we alleen maar oog hebben voor een schaarse parkeerplek, dan letten we minder op het verkeer om ons heen, op paaltjes enzovoort. In San Francisco gaat het er inmiddels anders aan toe. Daar is een kwart van de 28.000 parkeermeters gekoppeld aan sensoren in het asfalt en op een smartphone-app kunnen automobilisten zien waar er een plekje vrij is.



Omdat er via de app kan worden betaald en bijbetaald, worden er minder boetes uitgeschreven. Ook de parkeerpolitie is beter af. Die kan met de beschikbare informatie recht op het doel afgaan in plaats van op goed geluk te speuren naar wanbetalers. De parkeerinkomsten zijn hoger, want de slimme parkeermeters passen hun prijzen aan op basis van het beschikbare aantal plaatsen. Zo is het op straat veiliger geworden, heeft de automobilist het makkelijker, neemt de luchtvervuiling af en wordt er op parkeerpolitie bespaard.

De Hollandse polder

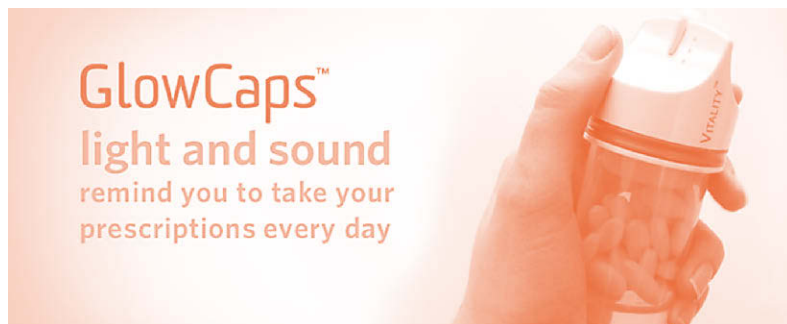
Net als fabrieken worden moderne melkveehouderijen tegenwoordig bijna automatisch gerund. De machines en de koeien regelen hun zaken goeddeels onderling. Loopt de temperatuur van een dier op, dan krijgt de boer een seintje via de slimme pil die elke koe heeft geslikt. Ziektes kunnen zo in de kiem worden gesmoord. Ook om te kijken of de koe ontvankelijk is voor bevruchting wordt de temperatuur bijgehouden. Per sms krijgt de moderne boer zijn informatie binnen.



Dankzij de oortag weten de voederbakken of ze Bertha 1, 2 of 3 voor zich hebben en zo wordt steeds het ideale dieet geserveerd. Zelfstandig wandelen de koeien naar de melkmachine die automatisch aankoppelt en bijhoudt hoeveel welk dier produceert. Bij afwijkende calcium- of andere waarden kan de melk apart gehouden worden. Een stappenteller houdt van elke koe de activiteit bij. Die informatie is gekoppeld aan de melkproductie en aan het voederpatroon.

Het slimme pillenpotje in de badkamer

Als mensen hun medicijnen vergeten, kunnen de zorgkosten snel oplopen. In Amerika bedraagt dit naar schatting jaarlijks 100 miljoen dollar: voor extra bezoek aan huisarts of ziekenhuis. Het GlowCaps-pillenpotje, dat communiceert in een netwerk van huisarts, apotheek, familieleden, patiënt, een handig lampje, de telefoon, internet en e-mail, helpt deze verspilling te voorkomen.



Als het tijd is, geeft de GlowCaps een lichtsignaal. Wordt de deksel niet opgedraaid, dan gaat hij zoemen. Zo nodig betreft de GlowCaps de sociale omgeving. Raken de pillen op, dan ontvangt de apotheek daarvan bericht. Wekelijks komt er een overzicht van de medicijntrouw en de gebruiker kan dat via e-mail delen met arts en familie.

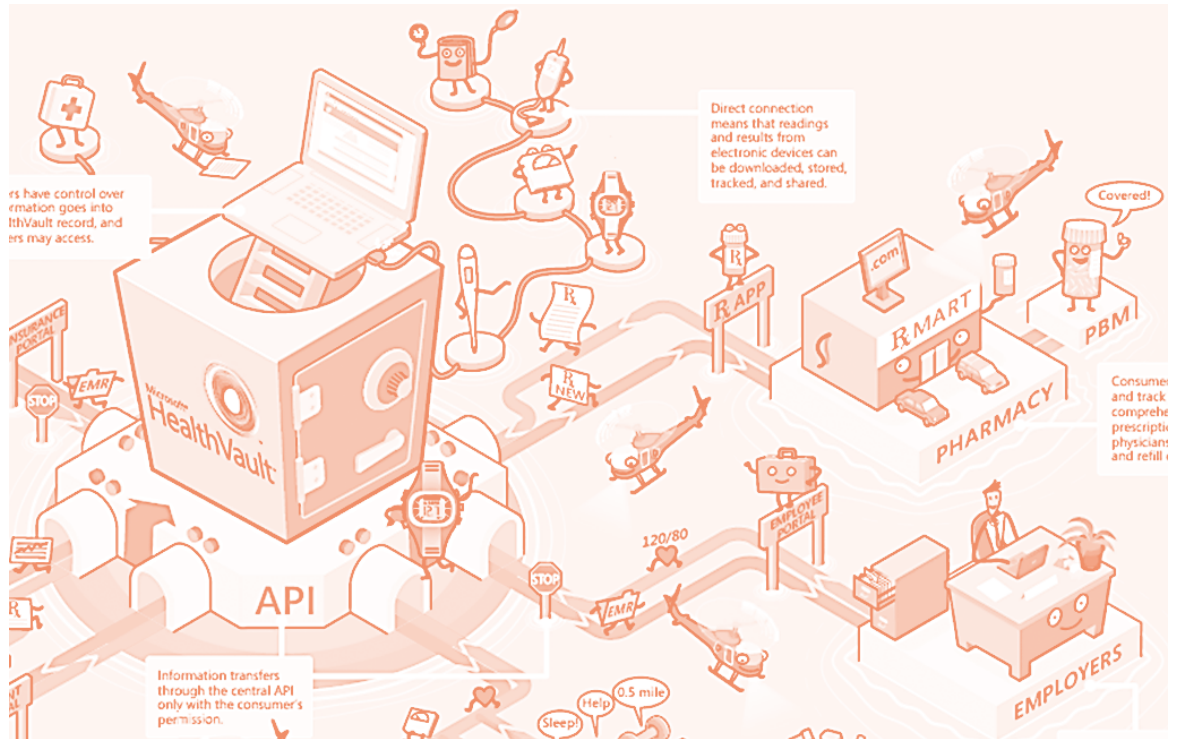
Intelligente Things functioneren in een totaalplaatje

Rondom relatief simpele activiteiten als parkeren en medicijngebruik, of in grotere procesketens zoals in de veehouderij, wordt verspilling met digitale Things succesvol aangepakt. San Francisco heeft meer parkeerinkomsten, minder parkeerbonnen, minder parkeerpolitie, minder luchtvervuiling en minder ongelukken. De automobilist is daar ook bij gebaat en ervaart in eerste instantie extra gemak. Bij GlowCaps wint de patiënt, omdat hij niet onnodig naar de dokter hoeft en de voorraad pillen automatisch op peil blijft. De overheid is blij omdat de zorgkosten onder controle zijn, de arts en het verplegend personeel worden minder belast, en de familie weet precies hoe de vork in de steel zit. Een dergelijke totaalblik op verspilling kan met digitale dingen worden omgezet in slimme toepassingen die echt werken.

Onder intelligente dingen verstaan we:

Fysieke objecten die informatie verzamelen, verzenden en in meer of mindere mate autonoom handelen. Hoe rijker de informatie en het gebruik op basis van software en vaak ook sensoren, des te slimmer het ding en de toepassing in kwestie is.

Nieuwe inzichten uit grote hoeveelheden data verleggen momenteel de grenzen van intelligentie, zoals in het geval van de Watson-computer van IBM, die in 2011 de Jeopardy tv-quiz won van de twee beste spelers en nu op steeds meer expertisegebieden commercieel wordt ingezet. Een nieuwe generatie zelflerende systemen heeft zich aangediend en zal binnenkort deel uitmaken van betere, snellere en rijkere clouddiensten.



Verspilling aanpakken met relatief simpele cyberfysieke dingen en systemen leidt ook tot mooie nieuwe optimalisaties en innovaties. Toepassingen zijn er legio en een gepatenteerde killer-app kan een gevoelige verschuiving veroorzaken in de kwaliteit en de snelheid van dienstverlening. In eenvoudige en complexere event- en procesketens.

In zijn HealthVault-scenario bijvoorbeeld schetst Microsoft een slimme toekomst voor de zorg. Uiterst rechts in de illustratie, achter de apotheek, zien we het slimme GlowCaps-pillenpotje. Veronderstel nu eens dat Watson-computers mee gaan doen...

Deze illustratie is ongeveer een kwart van de hele wandplaat. Het Microsoft HealthVault-ecosysteem geeft mensen hun eigen gezondheidsgegevens in handen. Informatie kan worden verzameld, veilig opgeslagen en gedeeld met familie en zorgpartijen. Apps en allerlei apparaten kunnen digitaal worden aangekoppeld om conditie, dieet, maatregelen en zorgbehoeften in kaart te brengen. Het is de bedoeling dat Chipsoft, de grootste EPD-leverancier van de Nederlandse ziekenhuizen, zijn Elektronisch Zorg Informatie Systeem voorziet van een koppeling met Microsoft HealthVault.

2 De mens en zijn (sm)artefacten

De mens en de dingen om hem heen: zijn het zijn eigen artefacten of doen ook het bos dat een kilometer verderop gebouwen koelt en de aarde als warmtebron mee? In een cyberfysieke wereld maakt dat niets meer uit. Met micro-elektronica, nano-elektronica en -materialen lijven we al het denkbare in. Met sensoren vergroten we de reikwijdte van onze zintuigen. Om autonome, zelfregulerende en zichzelf reparerende systemen hoeven we ons helemaal niet meer te bekommeren.

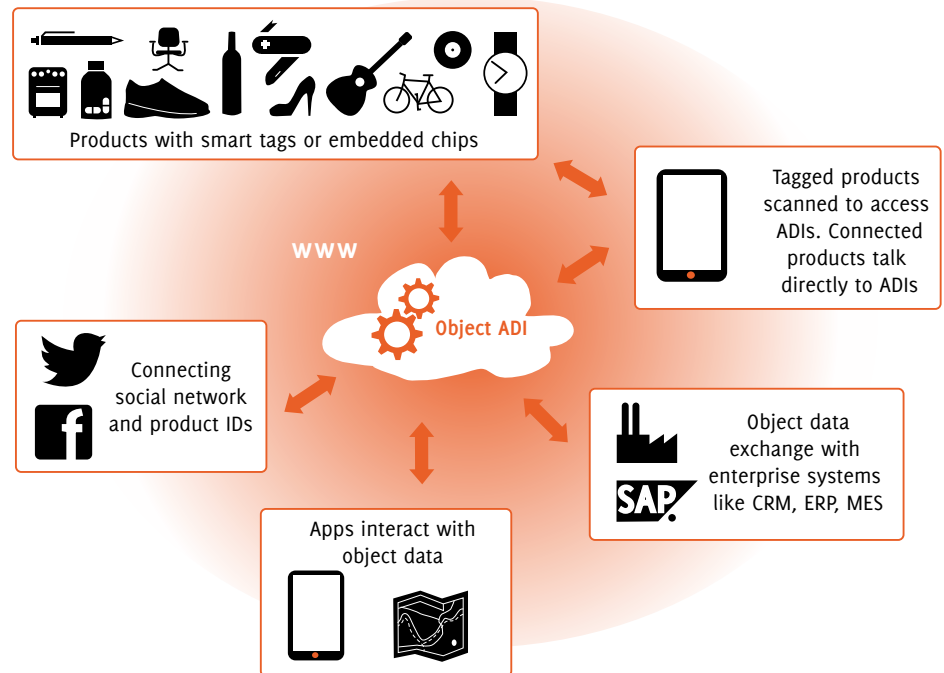
In deze context is het belangrijk om een oude vraag te stellen, namelijk waar onze wereld uit bestaat, omdat we daar nu aan kunnen gaan sleutelen, bouwen en programmeren. Het antwoord luidt: uit de planeet, het weer, de wilde en gecultiveerde flora en fauna, de mens, onze economie, ons geldverkeer en onze organisaties, onze overheden en politiek, en niet in de laatste plaats alle dingen die we hebben gemaakt. Van wandelstok tot smartphone, van automobiel tot voetbal, van huizen en gebouwen tot de megalopolissen waarin we leven, alle artefacten en infrastructuren daarbinnen en daarbuiten; kleding, protheses, productiemiddelen en dienstverlening inclusief: van recreatie tot zorg en energievoorziening.

Het Internet of Things en Auto-ID

Procter & Gamble voorzag zijn artikelen eind vorige eeuw van RFID, zodat die zich met hun kenmerken goedkoop en gemakkelijk via internet konden melden uit de schappen van de winkels. Daarmee was het 'Internet of Things' geboren. Zo eenvoudig was het om na de Teleautomation van Nikola Tesla (1926), de cybernetica van Norbert Wiener (1948), het eerste embedded Apollo Guidance System uit 1966 en het Ubiquitous en Pervasive Computing van Xerox PARC Chief Technologist Mark Weiser (1988) niet alleen de mens, maar ook zijn dingen op te nemen in ons cyberfysieke universum.

Een moderne variant van de Auto-ID-truc van Procter & Gamble is de *Evrythng engine: an Active Digital Identity (ADI) on the Web for every thing*. Via de Object ADI-cloud zijn er allerlei S-M-A-C-T-koppelingen denkbaar, zoals de illustratie op de volgende bladzijde laat zien. Linksboven de 'Things', in het midden de 'Cloud', linksonder de 'Sociale media', rechtsonder 'Analytics' en twee keer de 'Mobiele smartphone' of andere app-devices.

Interessant hoe we met digitale en genetwerkte dingen, diensten en oplossingen in feite vrij eenvoudig onze hele leefomgeving kunnen controleren en besturen. Een smart, slim of intelligent ding dat in de gaten houdt óf, en vaak ook hoe, zijn eigen of een gecorreleerde functie uit de verf komt. Soms corrigeert het functioneel mindere prestaties zelf, maar meestal geven digitale dingen aan dat er iets moet gebeuren: via een melding aan een mens of aan een ander digitaal ding in een bepaald processysteem.



Naar cyberfysieke systemen

Anno 2013 is de digitale Things-ontwikkeling, in een 'smart' stroomversnelling terechtgekomen. Met onze automobiel als *Smartphone-on-Wheels*, slimme straten die weten waar er een plekje vrij is en een slimme pillendoos die uiteindelijk kan uitgroeien tot een veel slimmer zorgsysteem waar HealthVault een voorschot op is. Een gezonde, slimme mens in een dito leefomgeving. Zonder verspilling van zijn tijd en van alle gemakken voorzien.

Hetzelfde geldt voor fabrieken, winkels, steden, waar het onnodige en overbodige uit is verdwenen. In combinatie met die mens (de klant, burger of medewerker) en dankzij cyberfysieke systemen komt alles nader en dichterbij elkaar. Dat is de doelstelling van de digitale koppeling van objecten en systemen: allemaal menselijke (sm)artefacten die een organisch functionerende, goed georganiseerde wereld mogelijk maken in dagelijkse domeinen en ons complete ecosysteem: natuur en klimaat inbegrepen.

Het vereist wel dat behalve aan technische maakbaarheid, organisatorische uitvoerbaarheid en economische haalbaarheid ook integraal aandacht wordt geschonken aan sociale wenselijkheid. Willen we dit wel en wat zijn de risico's?

3 SMAC plus THINGS als focus

We weten het allemaal: *Nexus* is de naam van smartphones en tablets van Google en LG. We komen het ook tegen op de versnelling van fietsen. Van oorsprong duidt het Latijnse woord *nexus* de verbinding van dingen aan. In alledaags Nederlands betekent het: centrum, aandachtspunt en fietsnaaf. Gartner gebruikt *nexus* als de samenballing van centrale digitale domeinen in de uitdrukking ‘Nexus of Forces’: Social, Mobile, Information en Cloud bij elkaar. Als we het specifieke Information verruilen voor Analytics, dan staat er SMAC. Onder meer IBM gebruikt het in die zin: deze convergentie is een daverende doorbraak, een kantelpunt.

Being Digital is de essentie

SMAC werd in 2012 populair en is een blijvertje. Samen zijn de SMAC-domeinen namelijk de vervulling van wat Nicholas Negroponte in zijn boek *Being Digital* uit 1995 al zei: ‘Computing is not about computers anymore, it’s about living.’ Het doodgewone leven is waar SMAC over gaat en dat mag gerust een doorbraak heten. Zeker als straks miljarden mensen op aarde een betaalbare smartphone of tablet bezitten. Hier zijn in het kort de feiten achter SMAC, geredeneerd vanuit Being Digital:

Being Digital

1995 – ‘Computing is not about computers anymore, it’s about living’ (Nicholas Negroponte).

Social

2004 – Web 2.0 en Facebook (1,15 miljard gebruikers in augustus 2013), gevolgd door vele andere particuliere en professionele sociale-mediaplatformen, boven op e-mail en chat. Momenteel hebben de meeste applicaties een belangrijke sociale-mediacomponent.

Mobile

2007, 2008, 2010 – De iPhone, de iPad, hun ‘klonen’ (bijna anderhalf miljard gebruikers en hard op weg naar twee miljard) plus mobiele apps (meer dan 100 miljard downloads) zijn de grootste digitale devicetrend ooit. Op het gebied van lifestyle, media, spellen, communicatie, maar ook professioneel: *Bring Your Own Device*.

Analytics

2012 – Data-intensive computing en analytics breken breed door met het *U.S. Big Data Research and Development Initiative*. Big Data volgt de historische trend van Big Science, web analytics, nieuwe algoritmes en frameworks als MapReduce en niet te vergeten afluisterprogramma’s als Prism.

Cloud

2006 – *Amazon Elastic Compute Cloud* is het eerste platform dat het woord ‘cloud’ in zijn naam gebruikt. Daarna wordt cloud een generieke term.

De focus ligt nu op mobiel en lifestyle

Tot 2015 gaat SMAC vooral over de doorontwikkeling van betaalbare mobiele devices met steeds betere functionaliteit en apps. Ondertussen grijpt de digitalisering van het leven verder en sneller om zich heen. De huidige focus vanuit SMAC op smartphones en tablets voor de volgende paar miljard mensen volgt op de adoptierace met pc's en pda's, en separaat die van mobiele telefoons en spelcomputers.

Pc's en pda's waren en zijn bestemd als productiviteitstools voor kenniswerkers. Veel van de standalone op kantoorautomatisering gerichte functionaliteit werd niet gebruikt. Met apps op always-on en always-online aanraakschermen is dat heel anders. Het traditionele pc- en pda-gebruik loopt nu zienderogen terug. Vanuit de lifestylehoek vervangen betaalbare smartphones, tablets en hun apps grotendeels in één klap de pc, de pda, de telefoon en de spelcomputer. Sensoren en gps koppelen ze aan onze zintuigen en locatie.

De volgende stap is SMAC + THINGS

Behalve via met name de M in SMAC begint de digitalisering van het leven nu om zich heen te grijpen via onze artefacten. Omdat SMAC daar niet in voorziet, voegen wij er de T van THINGS aan toe. Nu de 'nexus' van SMAC ons leven intensificeert en intimiseert, is de toevoeging daaraan van de dingen om ons heen een logische volgende ontwikkeling. We zijn in staat om die stap te nemen dankzij onder meer miniaturisering, sensorontwikkelingen en betaalbare componenten.

Het resultaat van SMAC + T klinkt als 'smacked', een voldongen feit dus. De noodzakelijke ontwikkeling van digitaal verbonden dingen is nu al waarneembaar in onze energievoorziening, in domotica, in fysieke infrastructuren, in transport, de gezondheidszorg, retail en onze urbane leefomgeving.

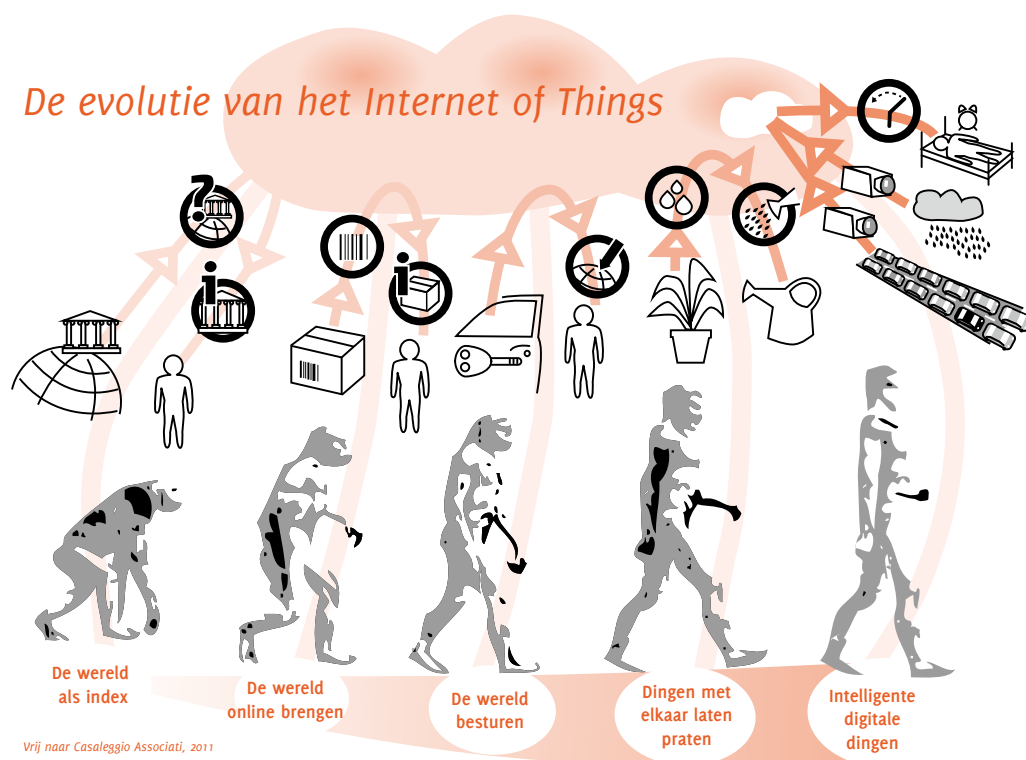
Via deze domeinen breidt S^MA^CT zijn invloed uit naar economische sectoren en de maakindustrie, waar het een ideale aansluiting vindt op de aanwezige embedded systemen. De drie communicatienoemers van digitale dingen zijn: human-to-machine (H2M), machine-to-machine (M2M) en machine-to-human (M2H). In meer en minder complexe toepassingsketens komen ze vaak alle drie voor. H2M, M2M en M2H zijn simpelweg de kern van procesautomatisering, autonome systemen en intensieve interactie met de mens – op basis van beperking van menselijke tussenkomst.

THINGS in combinatie met SMAC is een nieuwe potentieel disruptieve innovatiegolf. Voorbereid zijn, de kansen ervan zien in event- en procesketens, en daarop acteren, is essentieel. Afwachten is riskant, omdat de ontwikkelingen steeds sneller gaan en wie een voorsprong neemt, geeft die niet zo maar weer prijs. Kapitaliseren op first-mover advantage is belangrijker dan ooit en te lang blijven leunen op cashcows erg gevaarlijk.

4 De auto en de integratie van Things

In 2011 publiceerde adviesbureau Casaleggio Associati de volgende taxonomie van de ontwikkeling van het 'Internet of Things'. Vijf domeinen worden onderscheiden:

- ♦ de wereld als index;
- ♦ de wereld online brengen;
- ♦ de wereld besturen;
- ♦ dingen met elkaar laten praten;
- ♦ intelligente digitale dingen.



Anno 2013 zien we de vijf domeinen van Casaleggio in elkaar schuiven. De grenzen vervagen en ons leven raakt via sensorische en intelligente digitale Things-toepassingen steeds verder geïntegreerd: van maakindustrie tot het milieu, onze steden, de zorg en allerlei professionele en lifestyletoepassingen. De auto is een goed voorbeeld.

Het rapport *Connected Car Industry 2013*, waaraan zeven grote autofabrikanten hebben meegedaan, een aantal analistenbureaus en een consortium van acht mobile operators, beschrijft dat we weer een kantelpunt krijgen: een twintigvoudige groei van de connected car-markt in 2022. De belangrijkste voorwaarde is de samenwerking tussen alle betrokken partijen. Machine-to-machinecommunicatie in de keten, van de auto naar verschillende andere apparaten, staat hierbij centraal.

Lezen we de plaat van Casaleggio van links naar rechts, dan begint het allemaal met de identiteit van de auto, gekoppeld aan 'de wereld online brengen'. Dat gebeurt bijvoorbeeld door verzekeraars samen met mobiele operators en een cloudpartner. *Ingenie* is een voorbeeld van zo'n product. De bestuurder krijgt een black box in de auto, die aangesloten wordt op de OBD-aansluiting (on board diagnostics) die standaard in de auto zit. Op basis van het rijgedrag rekent de verzekeraar de premie af. Hij weet nu niet alleen of er met de auto gereden wordt, maar ook waar en hoe. Linksaf slaan zonder richtingaanwijzer, of de gordels niet om – de verzekeraar weet precies wat de bestuurder heeft gedaan. De black box praat met de auto en automatisch met het afrekenstelsel voor de premie. In 2015 hebben overigens alle auto's verplicht een Auto-ID: een chip die automatisch 112 belt in geval van een ongeluk.

Nieuwe Hyundai-modellen sturen maandelijks een update naar de smartphone om te vertellen 'hoe de auto zich voelt'. Laat dat te wensen over, dan gaat er een bericht naar de garage voor een afspraak. Honda verwacht in 2015 zijn 'smartphoned' modellen te introduceren. Deuren gaan open en dicht met de app en de stoelen en spiegels worden op basis van het telefoonprofiel ingesteld. Tesla, de Californische fabrikant van elektrische auto's, is de eerste die servicebeurten deels aan de oplaadpaal doet om software-updates te installeren, bijvoorbeeld voor beter accumanagement. Audi, BMW, Ford, General Motors – alle automerken zitten op dezelfde lijn.

Elektrische auto's zullen in de toekomst ook gekoppeld worden aan het slimme elektriciteitsnet. Dan praat de accu van de auto straks met de zonnepanelen, de wasmachine en de koelkast, en met de energieleverancier. Geavanceerde analytics die de piekbelastingen van het energienet bepalen, zorgen dat energieverpilling wordt aangepakt.

Een ander interessant voorbeeld is het Amerikaanse ZipCar en het Europese Greenwheels. Die zetten met 'wheels when you need them' een nieuwe formule in de markt. In een paar seconden boek je een auto bij jou in de wijk en rijd je ermee weg dankzij de app op je smartphone. Die opent ook de deuren van de auto. Het verhuurbedrijf bezoeken hoeft niet meer en ook autosleutels zijn overbodig. Allemaal winst en dus terugdringen van verspilling.

Kijken we weer naar de vijf domeinen van Casaleggio – van links naar rechts – dan zien we dat de basis wordt gelegd doordat de auto's traceerbaar zijn en kunnen worden gevolgd: 'De wereld wordt online gebracht.' De gebruiker ervaart 'de wereld als index' want nu kan hij auto's in zijn omgeving zoeken en kijken of ze beschikbaar zijn.

De interactie loopt van human-to-machine (H2M) via machine-to-machine (M2M) en machine-to-human (M2H) in eventgetriggerde contextuele feedbackloops. Het kantoor van de verhuurder kan gesloten blijven en planners zijn niet nodig. Intelligentie wordt toegevoegd door handige notificaties naar de bestuurder te zenden of instructies naar de auto. Onze (sm)artefacten nemen ons via SMOACT veel overbodige rompslomp uit handen en gaan zo verspilling tegen.

Het meest geavanceerde voorbeeld van 'intelligente digitale dingen' is de zelfrijdende auto van Google. Ook Audi biedt al zo'n automatische piloot en heeft net als Google een vergunning om er de weg mee op te gaan. De auto's zijn zich bewust van de omgeving en verwerken per seconde 1 gigabyte aan sensordata.

De partijen die aan het rapport *Connected Car Industry 2013* hebben meegewerkt, zijn overtuigd dat auto's autonoom gaan rijden, maar niemand waagt zich aan een echte voorspelling. Mogelijk zien we eerst de semi-autonome auto, die veilig afstand houdt van andere voertuigen en meer omgevingsbewust is dankzij vehicle-to-vehicle- (v2v) en vehicle-to-infrastructure- (v2i-)communicatie.

5 Things in de strijd tegen verspilling

'Internet of Things' zeggen de meesten. Nee, 'of Things & Services' hoor je van Bosch. 'Of Everything' zegt Cisco. 'Of Things & People' aldus Harbor Research en Erik Huizer, CTO van SURFnet. 'Of Things and Sensors and Actuators' corrigeert Vint Cerf. 'Social Web of Things' roept Ericsson. Nee, 'I-SMAC: Internet of Everything plus Social, Mobile, Analytics & Cloud' volgens Return on Intelligence.

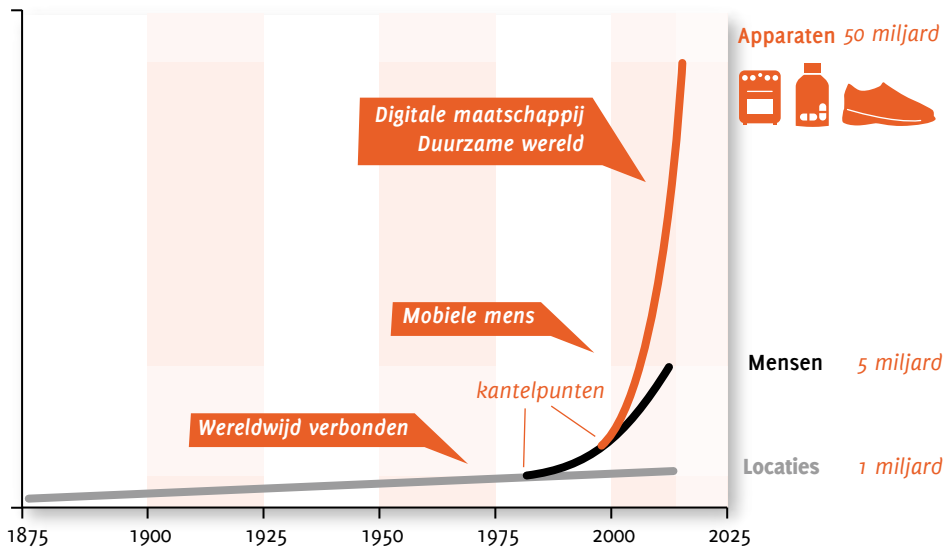
Eén ding is duidelijk: Iedereen ziet de SMACT-trend en het belang ervan, past die in het eigen straatje en geeft er een eigen zwengel aan. Wij zien een belangrijk nieuw kantelpunt in 2015 en geven daarmee een antwoord op de schijnbare 'schoolstrijd' van Things-smaken.

De mens, zijn artefacten en alles om ons heen. Hoe meer digitaal en fysiek samenvloeien, des te fundamenteler wordt het vraagstuk: digitaal verbinden met fysiek is onze kans en onze uitdaging, onze taak en onze gave, onze sterkte en zwakte – hoe gaan we daarmee om? Om verspilling tegen te gaan en te voorkomen.

Het nut van onze artefacten moet duidelijk zijn. Anders hebben we ze niet nodig. Dan kunnen we net zo goed zonder. Het meest geldt dat voor digitalia. Die dingen kosten niks en gemaakt zijn ze in no time. En dus in overvloed. Digitaal helpt ons ten minste altijd om tijd te doden. En tijd is er genoeg met alle toepassingen die ons werk uit handen nemen. Maar wat levert dat uiteindelijk op? Hoe scheiden we kaf van koren? Om verspilling te voorkomen. Nut en gemak versus verspilling en luiheid.

Veel dingen zijn fysiek aanwezig en ze passen altijd in situaties en processen die doorlopend veranderen. Die vluchtigheid is zagezegd de virtuele lijm die het leven vormgeeft. Om daar nu digitaal mee om te gaan – met tastbare dingen in snel veranderende SMAC-situaties en -processen – dat biedt een enorme potentie plus grote verspillingsrisico's. Vooropstaat dus een doordachte aanpak. Daarom kunnen we het best focussen op minimalisme en verspilling. Het eerste realiseren en het tweede vermijden. Een digitale infrastructuur voor het leven zelf is een enorme winst. Maar welke oplossingen hebben we vervolgens daadwerkelijk nodig en wat niet? In de hectiek van SMACT is die vraag beantwoorden meer dan ooit de opdracht.

Technologisch weten we ongeveer waar we aan toe zijn: ten minste 50 miljard connected devices in 2020, 5 miljard mensen en 1 miljard locaties, en verder bieden Ericsson, McKinsey, Cisco, IBM, Bosch, het Fraunhofer Instituut, Advanced Risk Machines, General Electric, Harbor Group en andere enthousiast tegen elkaar op wat betreft de impact van intelligente, digitale Things: op economische sectoren, op sectoroverschrijdende domeinen en op transsectorale innovatie.



Innovatie van infrastructuur – Kunnen we de uitdaging aan? Bron: Ericsson (2010)

In plaats van uiteenlopende prognoses, extrapolatie en elkaar overlappende invalshoeken zetten we hier vanuit recente feiten en met een overzienbare periode van vijf jaar neer wat we de komende tijd aan toonaangevende ICT-ontwikkelingen mogen verwachten. We sluiten ons aan bij de 21 sectorstudies die The Industrial College of the Armed Forces, National Defence University, Fort McNair, Washington D.C. in het voorjaar van 2012 heeft gepubliceerd. Hun rapport over de ICT-sector – maar het gaat natuurlijk om de bijbehorende businesskansen – zet het *Internet of Things* in het volgende tijdspad:

0-18 maanden vanaf voorjaar 2012 – die liggen alweer achter ons

De focus ligt op mobile computing en we zullen een explosie zien van smartphones en tablets. Privacy en security zijn hete hangijzers, met name in de context van cybersecurity en wetgeving. Dit is bewaarheid zoals blijkt uit alle commotie rond de geheime operaties van de NSA en andere geheime diensten. En de echte explosie van devices is eind 2013 begonnen.

18-36 maanden vanaf voorjaar 2012 – dat is nu

In deze periode zien we de 'post-pc-wereld' en het paradigma van 'bring your own device' compleet tot wasdom komen. Tegelijkertijd breidt de connectiviteit zich uit over steeds meer economische sectoren.

Er is geen reden om voor de komende twaalf maanden hieraan te twijfelen. In 2008 waren er al meer digitale dingen dan mensen met internet verbonden. Inderdaad zien we de mobiele devices de functie op zich nemen van intermediair tussen het bestaande internet en de opbloeiende Things-ontwikkeling. Ter indicatie halen we in de volgende paragraaf uiteenlopende enthousiaste prognoses van een aantal toonaangevende marktpartijen aan.

3-5 jaar na voorjaar 2012 – dus 18 maanden na nu, in het voorjaar van 2015

De ontwikkeling van het *Internet of Things* zet door, met name de autonome Machine-to-machinecommunicatie neemt aanzienlijk toe. Het zogeheten 'Smart Grid' (slimme energievoorziening op basis van feedbackloops) gaat zich ontwikkelen en internetconnectivity wordt steeds meer 'ubiquitous' en 'pervasive' in de cyberfysische wereld van mensen, dingen, services, apps en websites. Voorbeelden daarvan zien we nu al volop: de 'Connected Car' (zie paragraaf 4), 'Wearable Computing' zoals Google Glass en de Nike FuelBand, 'Industrie 4.0' ofwel het intelligente Internet of Things voor de Duitse maakindustrie.

De Things-ontwikkeling begint in combinatie met SMAC daadwerkelijk door te breken vanaf begin 2015, dus u moet zich er nu snel op voorbereiden. Intelligente Things zijn aan de consumentenkant de volgende post-pc-fase na de smartphone- en tablet-explosie. In de maakindustrie is deze trend al langer gaande met de ontwikkeling van industriële automatisering en ketenautomatisering naar een volwassen Product Lifecycle Management over de hele linie.

Een aantal doorbraken zijn nu al bekend die een Things-kantelpunt tegen die tijd extra aannemelijk maken: batterijen worden zienderogen beter; de laadtijd van devices neemt gestaag af; cloudomgevingen worden snel krachtiger en goedkoper; nieuwe interfaces en sensorische vormen van interactie staan op stapel; devices, sensoren enzovoort worden goedkoper. Resumerend:

1. Er is een beslissend kantelpunt op komst, namelijk voorjaar 2015.
2. Bereidt u zich nu niet voor, dan mist u de eerste golf, want ontwikkelingen gaan steeds sneller.
3. Die kon wel eens beslissend zijn, want first-mover advantage wordt steeds belangrijker.

6 Het SMACT-tijdperk van business-kansen

Waar alle toegenomen Things-slimheid zijn beslag gaat krijgen? Simpel, in alle facetten van de economie. Het huidige Things-discours maakt duidelijk dat er nergens aan de impact van Things te ontkomen valt. Dat zagen we al aan de schoolstrijd hierboven en het antwoord dat we gaven.

We kunnen nog wel even doorgaan: Forrester Research spreekt over 'Internets of Things' (meervoud), de Amerikaanse National Science Foundation trekt het breder en heeft het over 'Cyber-Physical Systems'. Marc Davis van Microsoft introduceerde het 'Web of The World'. MIT focust liever op het feit dat dingen kunnen denken, 'Things that Think'. General Electric houdt het bij 'Industrial Internet'. Het Georgia Institute of Technology heeft al gepubliceerd over 'Internet of Nano Things'.

De boodschap dat er een Things-kantelpunt op komst is, resoneert sterk. In vergelijking met vijftien jaar geleden zijn de economische verwachtingen geëxplodeerd. In lijn met deze verwachte groei is de enorme kostendaling van de noodzakelijke chips en sensoren om het allemaal mogelijk te maken. De laatste vijf jaar zijn de kosten van Micro Electro-Mechanical Systems (MEMS) met 80 procent gedaald en heeft men het al over chips die net zo goedkoop zijn als de chips die je kunt eten. Hoe de RFID-markt zich ontwikkelt, hebben we gezien: een verdrievoudiging in 2014 over drie jaar tijd naar 20 miljard dollar.

Het grootste tromgeroffel met getallen maakt Cisco, dat eind juli 2013 de huidige potentie van Things schatte op 613 miljard dollar en ervan uitgaat dat er in 2023 een markt is van 14.400 miljard. Cisco heeft het dan over besparingen – vermindering van verspilling dus – plus de directe verkopen van producten.

General Electric, dat zich vooral op zijn 'Industrial Internet' focust, om te beginnen met sensoren in turbines – 'Things that Spin' zoals GE het zegt – komt met bescheiden getallen. Aanvankelijk heeft men het nog wel over duizenden miljarden, namelijk 32.300 als de business opportunity van het totale Industrial Internet, maar GE acht een besparing van 150 miljard realistisch als alle machines slimmer worden.

McKinsey houdt de economische impact van het Internet of Things op ergens tussen 2700 en 6200 miljard in 2025, met de zorgsector, infrastructuur en public-sector-services als de meest veelbelovende terreinen. In de getallen van McKinsey zitten niet de wearable computers, zoals Google Glass of de Fitbit. Die dingen worden geschaard onder het mobiele internet, waarvan de totale economische impact in 2025 nog eens wordt geschat op 3700 tot 10.800 miljard.

Ter verdere illustratie een overzicht van de groei van opbrengsten uit embedded systemen wereldwijd, afkomstig uit het EU-rapport *Design of Future Embedded Systems*

toward Systems of Systems. Trends and Challenges. Ook hier zien we een multimiljar-denmarkt. De grootste groei wordt voorspeld in het energiesegment, dat in 2010 nog het kleinst was.

Worldwide Embedded Systems Revenue, 2010–2015 (€ Million)

Industry	2010	2012	2015	2010–2015 CAGR (%)
Automotive	58.211	78.848	103.289	12,2%
Industrial ¹	132.343	158.739	207.383	9,4%
Healthcare	43.650	54.266	75.048	11,4%
Energy ²	41.275	64.564	180.909	34,4%
Communications	330.024	458.623	614.458	13,2%
Consumer	246.554	284.503	333.050	6,2%
Total	852.057	1.099.543	1.514.137	12,2%

Notes:

1) Includes aerospace and defence, industrial automation, services (kiosks, PoS, video surveillance, test and measurement), industrial PCs, handheld terminals.

2) Includes energy consumption points (home/building), renewable energy, electricity T&D

Source: IDC, 2011

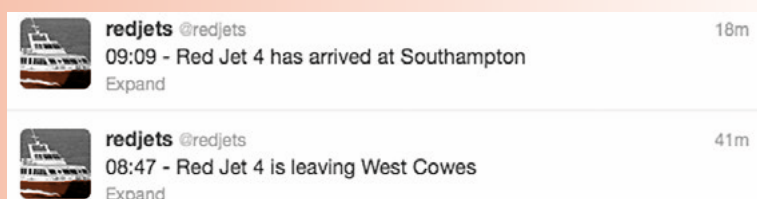
Forrester Research waagt zich niet aan harde prognoses over de impact van Things. Sarah Rotmann Epps, analist van Forrester Research, maakt de vergelijking met plastics in de jaren vijftig van de vorige eeuw. Inschatten welke economische impact een nieuw basismateriaal precies gaat hebben – plastics, IoT enzovoort – is een onmogelijke exercitie. Maar dat de impact fors zal zijn, staat als een paal boven water.

Digitale dingen worden nu gepresenteerd als YASNY: 'You Ain't Seen Nothing Yet.' Bijvoorbeeld door MIT, dat 2013 uitriep tot het jaar van het *Internet of Things*, of door IBM, Cisco, Intel, General Electric, Philips, die er deels hun toekomst onder verwedden. Dat enthousiasme lijkt gerechtvaardigd, maar de rechtvaardiging komt vooral uit de bloei van de Things-periferie: de rol van sociale media, de smartphone en de tablet, de cloud, de nieuwe vormen van data-analyse. Zo werken we aan een nieuw ecosysteem om slimmere dingen te maken en slimmere dingen te doen.

SMACT: sociale media maken Things meer engaging

Sociale media worden gebruikt als notificatie, samenwerkingsplatform of vorm van social engagement in relatie tot Things. Deze sociale interactie vergroot de kans op gebruik en succes. Aan het einde van 2004, het jaar dat Facebook werd geïntroduceerd, telde het 1 miljoen gebruikers. In maart 2013 stond de teller op 1,1 miljard. Ook Twitter, dat twee jaar later begon, is niet meer weg te denken in het dagelijks informatieverkeer. Iedere seconde komen er ruim 9000 nieuwe tweets bij en Twitter heeft inmiddels meer dan een half miljard gebruikers.

Een mooi voorbeeld van zinvolle en makkelijk toegankelijke informatie op basis van Twitter zijn de veerboten van het eiland of Wight. Deze 'Redjets' geven via gps hun positie door. Andy Stanford-Clark, Internet of Things-expert en 'master inventor' bij IBM, pikte de signalen op en stuurde ze door via Twitter. Met geo-fencingtechnieken wist hij aankomst- en vertrekplaatsen te markeren en notificaties te laten sturen op basis hiervan. Elke veerboot heeft nu een eigen Twitter-account en we kunnen de schepen volgen en er berichten naar sturen. De bootdienst heeft de tweets inmiddels op de eigen website geplaatst, zodat ook daar mensen de actuele aankomst- en vertrektijden kunnen volgen.



SMACT: de mobiele smartphone als sensorrijke intermediair

De introductie van de smartphone door Apple in 2007 heeft verschillende soorten effecten gehad, zoals we beschreven in ons onderzoek *The App Effect*. Met de introductie van de smartphone begon de distributie van de ingebouwde sensoren, en bovendien functioneert de smartphone – zelf een belangrijk multifunctioneel ding, zeker met alle apps – als intermediair tussen dingen en mensen.

Sensortype	iOS 5	Android	Windows 8
Ambient light sensor	✓	✓	✓
Audio (microphones)	✓	✓	✓
Camera(s)	✓	✓	✓
Humidity sensor		✓	
Inertial motion sensors:			
● Accelerometer	✓	✓	✓
● Magnetometer	✓	✓	✓
● Gyroscope	✓	✓	✓
Pressure sensor (barometer)		✓	
Proximity sensor	✓	✓	✓
Temperature	✓	✓	✓

Dit was de situatie van oktober 2012 en behalve dergelijke sensors en apps die er gebruik van maken, kunnen we natuurlijk allerlei meer geavanceerde apparaten koppelen aan onze smartphones.

Met **Lapka** werkt de iPhone als basisstation voor een aantal extra sensoren. Luchtvochtigheid, temperatuur, elektromagnetische straling en nitraten worden via de app getoond. Zo kunnen we bijvoorbeeld testen of een appel biologisch is of niet aan de hand van de nitraten die Lapka registreert.

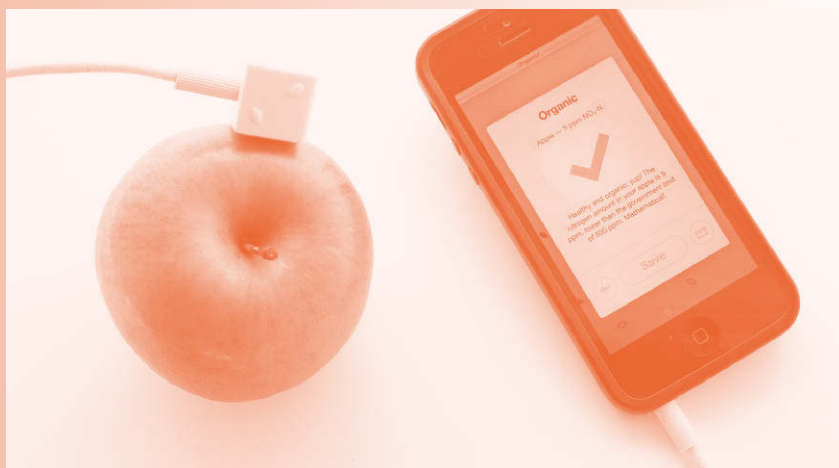


Foto: Alex Washburn/Wired

SMACT: analytics maakt dingen slimmer en klanten meer tevreden

API's zijn de schakels in hoe we dingen koppelen aan softwarefunctionaliteit, aan services en aan consumenten. API's maken directe feedback mogelijk. De makers van de Nest-thermostaat bijvoorbeeld gebruiken de data uit honderdduizenden huizen om hun energiebesparende algoritmes te optimaliseren en die per situatie zo goed mogelijk te laten werken. De maker van het medische apparaat iRhythm monitort de data die terugkomen om te kijken of de apparaten nog optimaal functioneren. Zo niet, dan wordt er een update uitgestuurd.

API's bieden allerlei updatemogelijkheden. De Analytics-kant van digitale dingen verlengt de customer journey, verhoogt de customer intimacy, en uiteindelijk de satisfactie en de levenscyclus van product annex dienst.

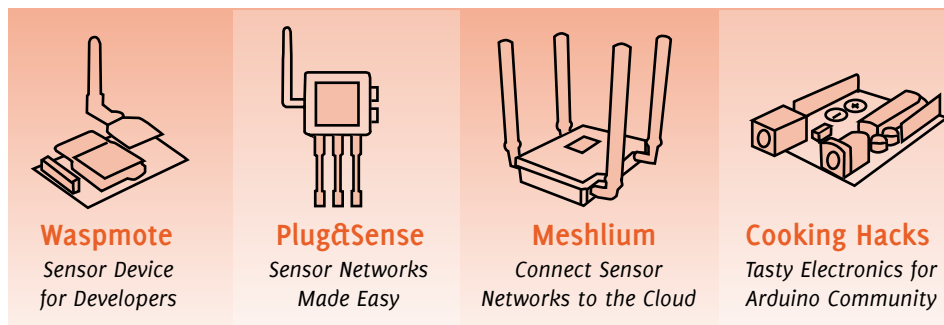
SMACT: cloud maakt services eenvoudiger

Standaardoplossingen, zoals Amazon's Elastic Compute Cloud uit 2006 of Azure van Microsoft maken het veel eenvoudiger om met Things contact te leggen. Specifieke IoT-platformen, zoals IBM's MessageSite, zetten de boel nog verder in een versneling. MessageSite verwerkt 13 miljoen berichten per seconde en kan gegevens van een miljoen sensoren verwerken. In de automobieliindustrie ondersteunt het bijvoorbeeld nieuwe servicemodellen, waarbij de dealer berichten ontvangt vanaf de sensoren van de auto's die hij in service heeft. Een 'check-engine'-bericht van een klant komt via de cloud bij de garage binnen en de garagehouder neemt vervolgens contact op voor een gerichte serviceactie.

SMACT: oplossingen op basis van betrouwbare Things-bouwstenen

Opmerkelijke projecten zijn er genoeg, bijvoorbeeld gemaakt met het populaire Things-platform. Op nummer 10 in de top 40 staat BotaniCalls, de vochtigheids-sensor die vanuit de teelaarde een tweet naar onze telefoon stuurt, omdat een plantje water moet hebben. Met Arduino maken we ook makkelijk roterende schijven op zonne-energie die met de zon meedraaien, zodat onze fuchsia overal evenveel bloemen heeft wanneer straks de buurtjury langskomt. Hilarisch, maar toegepast in de Digitale Tuinbouwkas levert dit goud geld en productiviteit op.

Zulke dingen zijn de corebusiness van het Nederlandse bedrijf Sense-os (Observation Systems) en tuinbouw, landbouw en voeding behoren net als watermanagement en sensoren in stuwdammen tot de belangrijkste aandachtsgebieden van vandaag en morgen.



De IoT-producten en -diensten van sensorstart-up Libelium

Een ander mooi voorbeeld van low-cost SMACT-innovatie is het Afrikaanse weerstationproject van studenten aan de TU Delft. Er zijn veel te weinig weerstations in Afrika, maar het weer op dat continent bepaalt sterk het weer in de rest van de wereld. Als het daar regent, is binnen 5 minuten de regenmeter kapot en vochtigheidssensoren zijn toch nog tamelijk prijzig. De standaardmicrofoontjes in mobiele telefoons zijn dat niet en ze zijn onverwoestbaar. Dus: stop ze allemaal in kleine doosjes en zet er 100.000 in Afrika op strategische plekken. Als het regent, kun je aan het geluid horen hoe hard, hoe lang en waar.

De parallel met wat er in de vorige eeuw gebeurde met betrekking tot internet en softwareontwikkeling is duidelijk: wederom zien we een vruchtbare hyperdynamiek tussen grote spelers en enthousiaste starters. Ook de zogenaamde quantified selfers, self trackers alias data-sexuals vallen in de categorie. Onder meer met smart meters en wearables verzamelen ze data over zichzelf. Dit soort inzichten kan vervolgens weer voeding geven aan leveranciers voor innovaties van producten en services.

7 Risico's van een slimme toekomst

Tegen verspilling is iedereen, dus natuurlijk willen we slimmere producten en slimme steden. Maar er zijn ook risico's. In een artikel in *The Guardian* stelt socioloog Richard Sennet bijvoorbeeld dat niemand in een stad wil wonen waar het leven te veel is voorgeprogrammeerd, de huizen op elkaar lijken en burgers hun eigen gang niet meer kunnen gaan. Dan zijn er de ontwikkelingen rond security en privacy. Het hacken van Things is enorm populair. En tot slot is er het debat over werkloosheid die nu in verband wordt gebracht met de technologische vooruitgang en Things-gerelateerde technologieën. Dit zijn de grote risicothema's in het debat over Things en de slimme toekomst.

Safety first komt altijd achteraf

Internet Founding Father Vint Cerf pleit ervoor om het Internet of Things te sluiten vanwege de gevaren. Hij schetste een scenario waar hackers toegang krijgen tot airco's die dan vervolgens en masse worden geactiveerd en zodoende het energienetwerk opblazen.

Toegang tot de airco's begint met opsporen waar ze zich bevinden. Dat kan met Shodan, 'The Scariest Search Engine on the Web', zoals CNN het stelde. Shodan is een zoekmachine voor apparaten, waaronder stoplichtsystemen, beveiligingscamera's, het controlesysteem voor een waterpark, een benzinepomp en zelfs controlesystemen voor een nucleaire fabriek. De zoekopdracht 'default password' leverde in maart 2013 een schrikbarend aantal niet-beveiligde kritieke systemen op.



In Nederland waarschuwen onder meer TNO en de Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding al jaren voor de gevaren van cyberfysische systemen. De sluizen van de gemeente Veere bijvoorbeeld hadden de naam van het stadje als wachtwoord en konden dus worden overgenomen vanuit een willekeurige zolderkamer.

DEF CON, de beruchte hackerconferentie, opende deze zomer met een aantal auto-hacks van de Toyota Prius en de Ford Escape. Een aantal deelnemers manipuleerde onder andere de snelheidsmeter, schakelde de remmen uit en liet de auto te pas en

te onpas claxonneren. Wetenschappers van de Universiteit van Washington en van de Universiteit van Californië waren eerder al in staat om geconnecteerde auto's te hacken. Dezelfde bezwaren gelden voor slimme woningen.

Ook overheden maken gebruik van hacks en malware om cyberfysieke systemen aan te vallen. Het bekendste voorbeeld hiervan is het zogenaamde Stuxnet-virus. In 2010 bevestigde de Iraanse president dat het virus schade had toegebracht aan een nucleaire installatie. De verspreiding van het virus zou lopen via Windows-software en printers naar de Siemens-software die de centrifuges van de installatie bestuurt.

Big Brothers versterken hun grip

De slimme stad belichaamt de ultieme aanpak van verspilling en tegelijkertijd kan het ook de ultieme mogelijkheid zijn om de grip op burgers te vergroten. Smart Cities, zoals het Zuid-Koreaanse New Songdo en Masdar City in de Verenigde Arabische Emiraten, worden geprezen om hun ambities omtrent CO₂-emissie, energieverbruik en veiligheid. Het meet- en regelsysteem om dat te realiseren gaat zover dat sommigen al spreken over 'de groene politie' die de stad in de macht heeft. Hoeveel kilo afval iemand weggooit bijvoorbeeld wordt per huishouden bijgehouden. Alleen met een smartcard kan vuil worden weggegooid, en zo kan de overheid de gezinnen eenvoudig monitoren en aanspreken op hun gedrag.

In het licht van de huidige commotie rond Prism en xkeyscore van de Amerikaanse National Security Agency is monitoring een heikel punt. Waar de NSA de hele digitale ruimte monitort op verdachte patronen, openen Things de deur voor een fysieke variant. Datasurveillance bijvoorbeeld in steden als New York of Londen. Zo wil burgemeester Bloomberg van New York het netwerk van beveiligingscamera's sterk uitbreiden naar aanleiding van de aanslagen in Boston. Smartcamera's zullen onderdeel worden van een analysesysteem met als naam 'The Dashboard'. Hierin worden 911-meldingen, aanhoudingen, criminaliteitspatronen en videodata gecombineerd. In samenwerking met Microsoft zal het systeem de komende drie jaar worden gebouwd. De burgervader hierover:

'You're never going to know where all of our cameras are. And that's one of the ways you deter people; they just don't know whether the person sitting next to you is somebody sitting there or a detective watching.'

Privacy is op veel terreinen een prominent issue. Wat te denken van de armbanden van IntelligentM die controleren of dokters hun handen wel wassen. Hoewel het doel hiervan is om de verspreiding van bacteriën tegen te gaan, is het de vraag of dit het beste middel is en of betutteling niet de overhand krijgt. In verband met aansprakelijkheid voor ziekenhuisinfecties is deze ontwikkeling ook wel voorstelbaar. De bewijslast in rechtszaken kan komen uit de data van dergelijke slimme producten maar in het algemeen roept sensor-based surveillance veel nieuwe privacyvragen op.

Door digitale dingen nog meer werkloosheid

De MIT-wetenschappers Eric Brynjolfsson en Andrew McAfee rekenen in hun boek *Race against the machine* voor hoe intensieve technologische vooruitgang leidt tot werkloosheid. Ze signaleren een trendbreuk vanaf 2000, waarin de productiviteit toeneemt en banengroei volledig stil komt te liggen. Deze bijzondere situatie wordt ook waargenomen door Paul Krugman, econoom en Nobelprijswinnaar. Hij wijst op disruptieve technologieën die zorgen dat deze ontwikkeling niet eenvoudig te stuiten is. Het Internet of Things neemt een belangrijke plek in op de lijst waar Krugman naar verwijst.

Stanford-professor W. Brian Arthur spreekt van een 'autonomous economy', een economie gebaseerd op autonomous computing:

'It will change every profession in ways we have barely seen yet [...] enabling us to do many things with fewer people and making yet other human jobs obsolete.'



In de zorgsector doen robots hun intrede die mensen helpen met in en uit bed gaan. Dit is een eerste stap in andere taken die straks kunnen worden geautomatiseerd. Een memorabel voorbeeld zijn de Chinese Chef Robots die noodles maken en veel beter en goedkoper zijn dan het edele handwerk van menselijke Noodle Chefs. De robots kosten 2000 dollar, behoeven hoegenaamd geen onderhoud en gaan jaren mee. Een bamibakker van vlees en bloed strijkt per jaar een loon op van 4700 dollar.

Het debat over technologische werkloosheid is niet nieuw. Keynes sprak er in 1930 al over als 'een nieuwe ziekte waar veel mensen nog niet van gehoord zullen hebben, maar nog veel meer van gaan horen de komende tijd'. Keynes was van mening dat

technologische vooruitgang slechts tijdelijk zorgt voor economische groei zonder dat de banen meegroeien. Later komen er weer nieuwe banen bij. Het idee dat technologie structureel tot werkloosheid zou leiden, werd voor het eerst door de luddieten in de 19e eeuw aangekaart. Zij vernielden de machines die het werk van de arbeiders overbodig maakten. Maar tot op heden zagen we steeds dat technologische werkloosheid tijdelijk was.

De huidige trendbreuk verleidde Paul Krugman tot de uitspraak dat hij sympathie heeft voor de oude luddieten. In zijn column in de *New York Times* 'Sympathy for the Luddites' stelt hij dat de kans op werkloosheid in deze generatie groot is. Of die structureel zal zijn, laat Krugman in het midden, maar voor nu moeten we ernstig rekening houden met oplopende werkloosheid en sociale ongelijkheid.

Vooraf goed nadenken is meer dan ooit de boodschap

Onveilig en ook nog eens onwenselijk. Dat zijn Things als we de keerzijde van de mogelijkheden beschouwen. Risico's voor security en privacy liggen voor de hand. Apparaten en sensoren zijn de oren en ogen van bedrijven en instanties, maar ook van hackers. Als die dingen dan op afstand kunnen worden bestuurd en er iets in de fysieke wereld mee in gang kan worden gezet, wees dan op uw hoede. Tel daar het scenario van technologische werkloosheid bij, dan hebben we een inktzwart scenario te pakken voor deze zogenaamde slimme toekomst.

Of een slimme toekomst binnen handbereik is, hangt af van een simpele combinatie: die van technologische maakbaarheid, van organisatorische en maatschappelijke uitvoerbaarheid, van sociale wenselijkheid en van economische haalbaarheid.

We moeten dus heel goed ons hoofd erbij houden en beseffen dat er veel risico's, mitsen en maren moeten worden aangepakt. Bijvoorbeeld via instituties die toezicht houden op de grip van de overheid. En vele malen meer aandacht voor de veiligheid van onze cyberfysieke systemen. Of een hogere belasting en sociale vangnetten om het risico van technologische werkloosheid op te vangen.

8 Uw Things-aanpak in de versnelling

THINGS en SMACT toepassen betekent vooral door de totaalbril van verspilling kijken. Dat vraagt zowel om een mindset als om concrete acties om uw proces- en eventketens te optimaliseren en verrassende nieuwe mogelijkheden te vertalen naar nieuwe producten en diensten. Sommige organisaties hebben THINGS en SMACT al langer op hun vizier dan anderen. De volgende ideeën mogen niet voor iedereen even relevant lijken, maar het doel blijft voor iedereen gelijk: de time-to-market en de adoptie van uw Things versnellen. Een kantelpunt, zoals we in deze notitie al eerder aangaven, betekent in essentie dat adoptie van ideeën opeens veel sneller gaat. Dat geldt niet alleen voor u, maar ook voor de innovaties van de concurrentie.

I Maak digitale dingen tastbaar

Vijftien jaar geleden waren het tekentafelverhalen, nu rollen er werkende modellen van de band. Haal dus de 'concept cars' naar binnen en stel ze tentoon. Dat kan letterlijk een concept car zijn, zoals de autonome auto van Audi, Google of Mercedes, maar ook Google Glass of andere wearables als de IntelligentM armband. Of een model van de eerste Chinese 'smart train', een black box die rijgedrag registreert, een fijnstofmeter voor de iPhone, een tandenborstel die terugpraat. Stel ze tentoon, maak er gebruik van dat het dingen zijn. Laat ze bekijken, betasten en proberen.

II Kies uw Kickstarters

Er is een levendige Do It Yourself- (DIY) of makerscultuur rondom Things. Omdat betrouwbare bouwstenen nu overal voorhanden zijn, kan iedereen aan de slag, proof of concepts maken en via crowdfunding sites als Kickstarter gefinancierd krijgen. U kunt DIY'ers overal aantreffen, ook onder uw medewerkers en partners. Breng in kaart wat er daar op Things-gebied gebeurt dat uw sector zou kunnen raken. Er zijn bijeenkomsten van Quantified Selfers, die vooral veel nieuwe producten op zichzelf uitproberen, universiteiten waar in labs wordt geëxperimenteerd, relevante citizen-scienceprojecten die u op internet vindt, conceptproducten die op crowdfunding sites staan, voordat ze op de markt komen. Het is simpel: leg contact en kijk hoe dat u kan helpen.

III Duik in een blauwe oceaan

Het thema Things leent zich goed voor een Blue Ocean-strategie, een populair concept onder marketeers, en waar veel informatie op het web over te vinden is. Het principe is eenvoudig. In een rode oceaan is de concurrentie moordend. In een blauwe oceaan zwemmen weinig concurrenten. Met Things kunnen organisaties blauwe oceanen vinden. Een verzekeraar die met een ding op de markt komt, treft een blauwe oceaan. Weinig concurrenten en de kans om in deze markt spelregels opnieuw uit te vinden. Een ander voorbeeld van zo'n Blue Ocean-strategie is de HUE-lamp van Philips. In een rode oceaan concurreert het bedrijf met een ruim palet van relatief traditionele lampen.

De HUE-lamp wordt bediend met de smartphone, kan verschillende kleuren aannemen en heeft een community die nieuwe sferen en kleuren ontwikkelt. Door zo'n intelligent SMACT-ding te maken wordt een deel van de blauwe oceaan bevaren. Een bank die met een digitale groeiportemonnee komt naarmate er meer geld op de rekening staat, slaat de plank misschien mis, maar het volgende experiment is wel raak. Vraag uw marketeers om met Things te komen die de positie in de markt positief beïnvloeden.

iv Kijk van ding naar dienst en omgekeerd

Als u versneld van idee naar realisatie wilt komen, kunt u vaak beter gaan partneren. In het speciale geval van digitale dingen ligt dat nog meer voor de hand. Voor productleveranciers is software immers vaak een tweederangs burger en andersom kan de hardware dat zijn voor dienstverleners. We benadrukken in dit verband nog eens dat verspilling aanpakken in ecosystemen winst oplevert. Een extra reden om partners te zoeken en samen dit ecosysteem slimmer te maken. Een goed voorbeeld is de GlowCaps die we aan het begin introduceerden. Het is een samenwerkingsverband van apothekers, de farmaceutische industrie en een start-up. GlowCaps op zijn beurt is een centrale schakel in het zorgecosysteem, zoals HealthVault van Microsoft.

v Focus op verspilling

Ook in uw organisatie zijn er mensen bezig om verspilling in kaart te brengen en terug te dringen. Zeker wanneer er bij u Lean-programma's lopen. Mogelijk heeft u daarbij nog niet echt nagedacht over digitale dingen en de diensten eromheen. Cyberfysieke systemen en grotere verbanden zijn alleszins de moeite waard om naar te kijken als u verspilling wilt tegengaan. Door proceskennis te mobiliseren in een gefocuste *Things Special Interest Group* kunnen kansen in kaart worden gebracht en kan de impact worden doordacht.

Samenvatting

Het businessenthousiasme voor Things heeft te maken met nieuwe mogelijkheden om verspilling tegen te gaan in de ruime zin van het woord. Verloren tijd en aandacht, verloren energie en geld, machines die te snel worden stilgelegd voor onderhoud, en ga zo maar door. Die verspilling doet zich voor bij alle betrokken partijen: klanten, leveranciers, overheden, dienstverleners en de maakindustrie. Nieuwe Things-ecosystemen om samen te werken aan het terugdringen van verspilling, maakt Things uniek. Richt u op het drieluik van verspilling tegengaan, autonome systemen en intensieve klantinteractie, **SMACT** kortom.

De bedragen die rondgaan over de impact van Things zijn duizelingwekkend. Het loopt in de vele duizenden miljarden. McKinsey schat het op 2700 tot 6200 miljard dollar, Cisco houdt het op 14.400 miljard. Deze inschattingen leiden tot de conclusie dat deze ontwikkeling op de hele economie betrekking heeft. Vandaar dat ook termen als 'Internet of Everything' de ronde doen. De waarde achter deze gigabedragen relateren aan allerlei vormen van verspilling. Of het nu reductie is van kosten in de zorg, door zorg op afstand, of in vervoer door minder auto-ongelukken, elke keer wordt een deel van de verspilling weggenomen en komen er intelligente digitale dingen voor in de plaats. Verslimming betekent vooral minder verspilling.

De kaarten zijn geschud

De opleving van de aandacht voor dit onderwerp wordt gevoed door dit soort enorme bedragen. Natuurlijk valt het nog te bezien of ze zullen worden gerealiseerd, in ieder geval in deze omvang. Maar de kaarten zijn beter geschud dan in 1999, toen de eerste hype rondom dit onderwerp een feit was. Inmiddels lijken we te staan voor een belangrijk kantelpunt, waardoor de toepassingen en succesvolle marktintroducties van Things een stuk sneller zullen gaan dan toen.

Een kleine vijftien jaar geleden lag dat anders, toen hoorden we voor het eerst van het 'Internet of Things'. De basisgedachte was simpel. Zou het niet handig zijn als elk product een eigen digitale identiteit zou krijgen, zodat het iets over zichzelf zou kunnen vertellen? Inhoud, houdbaarheid, prijs, dat soort dingen. Inmiddels zijn Things slimmer geworden, goedkoper, en kunnen ze veel meer dan een beetje praten. Ze voelen, herinneren ons aan dingen, lokaliseren, anticiperen, en kunnen autonoom opereren, houden hele fabrieken draaiende zonder menselijke tussenkomst en besturen auto's.

SMACT als kantelpunt

Zonder de boost van Social, Mobile, Analytics en Cloud waren we niet zover gekomen. **SMAC** heeft de informatiesamenleving gerevolutionariseerd en veel meer **Tech-en-Things-ready** gemaakt en die ontwikkeling zet nu door in **SMACT**. Facebook kreeg in een paar jaar tijd meer dan een miljard gebruikers, wereldwijd zijn er al meer dan 100 miljard apps gedownload op de 1,4 miljard smartphones, die dankzij de ingebouwde accelerometer, magnetometer, gyroscoop enzovoort de verzintuigelijking van de informatietechnologie in gang hebben gezet. Tegelijkertijd dalen de kosten

van sensoren razendsnel en hebben we computers als Watson, die niet alleen kunnen praten, maar ook sneller slimmere antwoorden kunnen geven dan mensen.

Bevrijden en beperken

Er liggen veel kansen om de wereld en uw business een stuk beter te maken. Met name omdat de dingen zo dicht tegen de menselijke zintuigen aanliggen. De verzin-
tuigelijking en verdingelijking gaan hand in hand en de kans daarmee iets te realiseren dat mensen echt willen gaan gebruiken, is daardoor veel groter. Tegelijkertijd staan we op gespannen voet met deze ontwikkelingen. De vrijheid waar we zo aan gewend zijn, kan aan banden worden gelegd met Things. En zo ervaren we niet de bevrijding maar de beperking van de technologie. Dat kan een beklemmend gevoel geven, maar het antwoord is dat we er zelf bij zijn. Niet alleen of iets technologisch haalbaar is, bepaalt wat er gaat gebeuren, of een businesscase die zegt dat het kan, maar ook de vraag wat we sociaal wenselijk achten, is relevant. Als de auto-industrie, de zorgsector, banken en verzekeringen, industriële omgevingen, de retail sector, overheden enzovoort, de programmering van Things verder op gaan pakken, dan is het *voorstelbaar* dat de samenleving nieuwe richtingen inslaat. De overheid kan dan meer grip krijgen, technologische werkloosheid wordt een realiteit, er ligt een risicoloos leven voor ons, we zien een walhalla voor hackers ontstaan en de relatie met organisaties wordt verlengd tot achter de voordeur.

De Things-dialog is begonnen

Businesskansen, prima, maar hoe nu verder? De volgende VINT-studie over digitale dingen behandelt het interessante fenomeen van Wearable Computing in de context van wat Google Augmented Humanity noemt. Met Google Glass en alle nieuwe digitale polshorloges die er zijn en nog op stapel staan, zijn we hier mooi op tijd bij. We zitten daarmee aan de consumentenkant maar ook de maakindustrie en onze urbane leefomgeving of 'Smart Cities' verdienen de volle aandacht. Door onze Things-focus steeds te verleggen en het prisma te kantelen bieden we vanuit verschillende invalshoeken zicht op het totaalplaatje.

Een centrale vraag is hoe snel en met welke diepgang we intelligente dingen gaan ontwikkelen: in welke sectoren, sectoroverschrijdende domeinen en welke transsectorale innovatie mogen we verwachten. Graag blijven we daar met u over in discussie: online en in persoonlijke gesprekken. De Things-dialog is gestart en we denken graag met u mee over hoe u er het best op kunt kapitaliseren.

Literatuur en illustraties

- Arduino: <http://www.arduino.cc/>
- ARM Freescale: <http://www.freescale.com/webapp/sps/site/overview.jsp?code=ARM>
- Bosch (2013): “Different perspectives on the Internet of things”, <http://blog.bosch-si.com/different-perspectives-on-the-Internet-of-things/>
- Bosch (2013): “The Internet of Things and Services”, http://www.bosch.com/en/com/boschglobal/renningen_1/into_a_connected_future/Internet_of_things_and_services/the_Internet_of_things_and_services.html
- Bosch (2013): “Why Bosch Chose the University of St. Gallen for Its IoT Lab”, <http://blog.bosch-si.com/why-bosch-chose-the-university-of-st-gallen-for-its-iot-lab/>
- Brynjolfsson, E., McAfee, A. (2013): “Race against the machine”, <http://www.raceagainsthemachine.com>
- Casaleggio Associati (2011): “The Evolution of the Internet of Things”, <http://www.slideshare.net/casaleggioassociati/the-evolution-of-Internet-of-things>
- Cerf, V. (2012): “The Internet of Things and Sensors and Actuators”, <https://www.usenix.org/blog/lisa-12-keynote-vintcerfs-Internet-things-and-sensors-and-actuators>, <http://www.youtube.com/watch?v=h11siYs7lDo>
- Chamberlin, B. (2013): “28 Internet of Things (IoT) Trends and Prediction Articles for 2013”, <http://www.billchamberlin.com/28-Internet-of-things-iot-trends-and-prediction-articles-for-2013/>
- CIO (2013): “IBM Launches an Appliance for the ‘Internet of Things’”, http://www.cio.com/article/732501/IBM_Launches_an_Appliance_for_the_39_Internet_of_Things_39_
- Cisco (2012): “The Internet of Everything: How More Relevant and Valuable Connections Will Change the World”, <http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoE.pdf>
- Cisco (2013) “Embracing the Internet of Everything To Capture Your Share of \$14.4 Trillion”, http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoE_Economy.pdf
- Cisco (2013): “Internet of Everything Expected to Generate \$613 Billion in Profits in 2013”, <http://newsroom.cisco.com/press-release-content?articleId=1209280>
- CNNMoney (2013): “Shodan: The scariest search engine on the Internet”, <http://money.cnn.com/2013/04/08/technology/security/shodan/index.html>
- CSA/ProQuest (2001): “MicroElectroMechanical Systems (MEMS)”, <http://www.csa.com/discoveryguides/mems/overview.php>
- CSR (2013): “China’s First Intelligent High-Speed Train Off Production Line of China CSR”, <http://www.csrgc.com.cn/ens/xwzx/2013-07-16/7446.shtml>
- Cyber-Physical Systems (2013): <http://cyberphysicalsystems.org/>
- Eater (2013): “China Is Building an Army of Noodle-Making Robots”, <http://eater.com/archives/2012/08/17/china-is-building-an-army-of-noodle-making-robots.php>
- EDN (2012): “Comparing the effectiveness of sensors in mobile operating systems”, <http://www.edn.com/design/systems-design/4398203/Comparing-the-effectiveness-of-sensors-in-mobile-operating-systems->
- Ericsson (2011): “More than 50 billion connected devices — taking connected devices to mass market and profitability”, http://www.ericsson.com/news/110214_more_than_50_billion_244188811_c, <http://www.ericsson.com/res/docs/whitepapers/wp-50-billions.pdf>
- Ericsson (2012): “A Social Web of Things”, <http://www.ericsson.com/uxblog/2012/04/a-social-web-of-things/>
- Ericsson, A.B. (2010), “Infrastructure Innovation — Can the Challenge be met?”
- ETH Zurich (2010): “Architecting a Mashable Open World Wide Web of Things”, <http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/WoT.pdf>
- ETH Zurich (2010): “Vom Internet der Computer zum Internet der Dinge”, <http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/Internet-der-Dinge.pdf> <http://www.youtube.com/watch?v=qcSM2LDPqjs>
- Evrythng engine: an Active Digital Identity (ADI) on the Web for every thing.* <http://www.evrythng.com/technology/>
- Executive Office of the President of the United States (2012): “Obama Administration Unveils ‘Big Data’ Initiative: Announces \$200 Million in New R&D Investments”, http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/big_data_press_release_final_2.pdf
- Forrester (2013): “There Is No Internet of Things”, <http://www.slideshare.net/VINTlabs/forrester-sogeti-things-speechjune-2013>
- Forrester Research (2013): “Disaggregating ‘SMAC’ is the first step in sourcing digital business outcomes”, http://blogs.forrester.com/christopher_andrews/13-03-06-disaggregating-smac_is_the_first_step_in_sourcing_digital_business_outcomes
- Forschungsunion, Acatech (2013): “Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0”, http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_

- nach_Website/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/Industrie_4.0/Final_report__Industrie_4.0_accessible.pdf
- Fraunhofer (2013): "Alterable Real-Time Logistic Systems on the Basis of Intelligent Agents", http://www.iml.fraunhofer.de/en/fields_of_activity/automation_embedded_systems/research/Internet_of_things.html
- Freescale Semiconductor (2013): "The Role of Sensor Fusion and Remote Emotive Computing (REC) in the Internet of Things", http://cache.freescale.com/files/32bit/doc/white_paper/SENFEIOTLFWP.pdf
- Freescale Semiconductor, ARM (2013): "What the Internet of Things (IoT) Needs to Become a Reality", http://cache.freescale.com/files/32bit/doc/white_paper/INTOTHNGSWP.pdf
- Gartner (2013): "The Nexus of Forces: Social, Mobile, Cloud and Information", <http://www.gartner.com/technology/research/nexus-of-forces/>
- General Electric (2012): "Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Minds and Machines", http://www.ge.com/sites/default/files/Industrial_Internet.pdf We estimate that the technical innovations of the Industrial Internet could find direct application in sectors accounting for more than \$32.3 trillion in economic activity. As the global economy grows, the potential application of the Industrial Internet will expand as well. By 2025 it could be applicable to \$82 trillion of output or approximately one half of the global economy.
- General Electric (2013): "Introducing the Industrial Internet", <http://www.ge.com/stories/industrial-Internet>
- Georgia Institute of Technology (2010): "The Internet of Nano-Things", <http://www.ece.gatech.edu/research/labs/bwn/surveys/nanothings.pdf>
- Gizmag (2013): "intelligentM ensures that healthcare workers wash their hands", <http://www.gizmag.com/intelligentm-hand-washing-bracelet/27793/>
- GreaterIBM (2013): "The Cognitive Computing Era: IBM's Vision for the Future", <http://greateribm.wordpress.com/2013/06/04/the-cognitive-computing-era-ibms-vision-for-the-future/>
- Hack n Mod (2009): "Top 40 Arduino Projects of the Web", <http://hacknmod.com/hack/top-40-arduino-projects-of-the-web/>
- Harbor Research (2012): "Smarter SCADA and the Internet of Things", [https://www-950.ibm.com/events/wwe/grp/grp037.nsf/vLookupPDFS/Breakfast%20--%205%20--%20Harbor%20--%20FINAL/\\$file/Breakfast%20--%205%20--%20Harbor%20--%20FINAL.pdf](https://www-950.ibm.com/events/wwe/grp/grp037.nsf/vLookupPDFS/Breakfast%20--%205%20--%20Harbor%20--%20FINAL/$file/Breakfast%20--%205%20--%20Harbor%20--%20FINAL.pdf)
- Harbor Research (2013): "Markets: Where Will Value Be Created In The Internet Of Things & People?", <http://harborresearch.com/where-will-value-be-created-in-the-Internet-of-things-people/>
- <http://www.ndia.org/Divisions/Divisions/Logistics/Documents/Past%20Meetings%20and%20Projects/2012/ICAF%20Industry%20Fellows%20Brochure%202011.pdf>
- <https://dap.dau.mil/career/log/blogs/archive/2010/05/17/the-industrial-college-of-the-armed-forces-icaf.aspx>
- Huizer, E. (2013): "Internet of Things and People aka Big Data", <http://www.cisco.com/web/offer/emear/29676/tnc2013/documents/IoTEricHuizer.pdf>
- IBM (2013): "The Interconnecting of Everything", <http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/redp4975.html?Open>
- IBM (2013): "The Internet of Things", http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/overview/article/iot_video.html
- IBM, Eurotech (2011): "Extending the reach of business agility - connecting people, places and things", http://wiki.eclipse.org/images/5/53/M2M_-_MQTT_Analyst_Briefing_Package.pdf
- IDC (2013): "IDC Predictions 2013: Competing on the 3rd Platform", <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=238044>, <http://www.idc.com/research/Predictions13/downloadable/238044.pdf>
- IDC for the European Commission (2012): "Design of Future Embedded Systems toward Systems of Systems. Trends and Challenges", <http://cordis.europa.eu/fp7/ict/embedded-systems-engineering/documents/idc-study-brochure.pdf>, <http://cordis.europa.eu/fp7/ict/embedded-systems-engineering/documents/idc-study-final-report.pdf>
- IEEE Spectrum (2013): "The Real Story of Stuxnet", <http://spectrum.ieee.org/telecom/security/the-real-story-of-stuxnet>
- INSEAD (2005): "Blue Ocean Strategy", http://en.wikipedia.org/wiki/Blue_Ocean_Strategy
- Jalopnik (2013): "Your Car Is Just A Big Smartphone On Wheels", <http://jalopnik.com/your-car-is-just-a-big-smartphone-on-wheels-426419032>
- Krugman, P. (2013): "Sympathy for the Luddites", <http://www.nytimes.com/2013/06/14/opinion/krugman-sympathy-for-the-luddites.html>
- Libelium: <http://www.libelium.com/>
- Martin, T. (2012): "Mobile Apps and the Internet of Things", <http://tzmartin.com/mobile-apps-and-the-Internet-of-things/2012-01-16>
- Masdar City (2011): "The Global Centre of Future Energy", <http://masdarcity.ae/en/>
- McKinsey (2013): "Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy", http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/disruptive_technologies

- McKinsey (2013): “The Internet of Things and the future of manufacturing”, http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/the_Internet_of_things_and_the_future_of_manufacturing
- Melkveemagazine (2012): “Precisielandbouw in de stal: observatiesysteem SensOor volgt elke hap en stap”, <https://www.cowmanager.com/Documents/file/Nieuws/SensorPrecisielandbouwstal.pdf>
- Microsoft HealthVault (2013): <http://healthvault.com>
- MIT (2012): “MIT Auto-ID Labs launches ‘Cloud of Things’ initiative”, <http://web.mit.edu/newsoffice/2012/auto-id-cloud-of-things-big-data.html>
- MIT Media Lab (2013): “Things that Think”, <http://tmt.media.mit.edu/vision/vision.html>
- MIT Technology Review (2012): “General Electric Pitches an Industrial Internet”, <http://www.technologyreview.com/news/507831/general-electric-pitches-an-industrial-Internet/>
- MIT Technology Review (2013): “2013: The Year of the Internet of Things”, <http://www.technologyreview.com/view/509546/2013-the-year-of-the-Internet-of-things/>
- MIT Technology Review (2013): “Cars Are Fast Becoming Smartphones on Wheels”, <http://www.technologyreview.com/news/516851/cars-are-fast-becoming-smartphones-on-wheels/>
- MIT Technology Review (2013): “How Technology Is Destroying Jobs”, <http://www.technologyreview.com/featuredstory/515926/how-technology-is-destroying-jobs/>
- Muda (Japanese Term): [http://en.wikipedia.org/wiki/Muda_\(Japanese_term\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Muda_(Japanese_term))
- National Science Foundation (2013): “Cyber-Physical Systems (CPS)”, http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=503286
- Negroponte, N. (1995): “Being Dital”, <http://archives.obs-us.com/obs/english/books/nn/bdcont.htm>
- On The Wight (2009): “RedFunnel Shows Live RedJet Crossings On Site: The Background”, <http://onthewight.com/2009/04/01/redfunnel-shows-live-redjet-crossings-on-site-the-background/>
- ParkMe (2013): “ParkMe Launches Real-Time Parking in San Francisco”, <http://blog.parkme.com/2013/08/19/parkme-launches-real-time-parking-in-san-francisco/>
- Philips (2013): “Hue Personal Wireless Lighting”, <https://www.meethue.com>
- Raspberry Pi: <http://www.raspberrypi.org/>
- Return on Intelligence (2013): “I-SMAC”, <http://www.returnonintelligence.com/about-us/I-SMAC>
- RT (2013): “NSA’s xkeyscore gives one-click real-time access to almost any Internet activity”, <http://rt.com/news/xkeyscore-nsa-snowden-prism-858/>
- Sense Observation Systems (2013): “Sensors give eyes and ears to your apps”, <http://www.sense-os.nl/>
- Sensors: find a comprehensive list on http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_sensors
- Startup Cities Institute (2013): “Songdo City, Part 1: ‘Nudge’ Paternalism in the Big Data City”, <http://startupcities.org/?p=249>
- Startup Cities Institute (2013): “Songdo City, Part 2: Engineering the Gated City”, <http://startupcities.org/?p=261>
- Startup Cities Institute (2013): “Songdo City, Part 3: The Real City Next Door”, <http://startupcities.org/?p=293>
- TechCrunchTV (2010): “Marc Davis: When the Web and the World Become One”, <http://www.youtube.com/watch?v=cwjshToD85o> <http://marcdavis.me/>
- TECHSPOT (2013): “Hackers to detail methods used to overtake Prius, Escape at Def Con”, <http://www.techspot.com/news/53400-hackers-to-detail-methods-used-to-overtake-prius-escape-at-def-con.html>
- Telefonica (2013): “Connected Car Industry Report 2013”, http://webrvc.net/2013/telefonica/Telefonica%20Digital_Connected_Car2013_Full_Report_English.pdf
- The Economic Times (2012): “SMAC, the acronym for Social, Mobility, Analytics and Cloud is becoming a business reality”, http://articles.economictimes.indiatimes.com/2012-06-21/news/32352376_1_chief-technology-officer-information-technology-technology-industry
- The Guardian (2012): “No one likes a city that’s too smart”, <http://www.theguardian.com/commentisfree/2012/dec/04/smart-city-rio-songdo-masdar>
- The Industrial College of the Armed Forces 21 industry studies
- The Microsoft HealthVault Future (2012): http://www.netsoft-usa.com/images/img_medtracker_HealthVaultFuture.png
- The New York Times (2011): “Researchers Show How a Car’s Electronics Can Be Taken Over Remotely”, <http://www.nytimes.com/2011/03/10/business/10hack.html>
- The New York Times (2012): “Swiss Cows Send Texts to Announce They’re in Heat”, <http://www.nytimes.com/2012/10/02/world/europe/device-sends-message-to-swiss-farmer-when-cow-is-in-heat.html>

- The New York Times (2012): "The Learning Curve of Smart Parking", <http://www.nytimes.com/2012/12/23/technology/smart-parking-has-a-learning-curve-too.html>
- The Next Web (2012): "Why 2013 will be the year of the Internet of Things", <http://thenextweb.com/insider/2012/12/09/the-future-of-the-Internet-of-things/>
- The Register (2013): "Vint Cerf: 'The Internet of things needs to be locked down'", http://www.theregister.co.uk/2013/02/27/vint_cerf_rsa_keynote
- The Security Ledger (2013): "HBR: Internet Of Things Has 'Profound' Impact On Risk", <https://securityledger.com/2013/06/hbr-Internet-of-things-has-profound-impact-on-risk/>
- The Verge (2013): "Privacy is 'off the table' in a 'post-9/11 world,' says New York City police chief", <http://www.theverge.com/2013/4/26/4270876/privacy-off-the-table-nyc-police-commissioner-ray-kelly-argues-for-more-cameras>
- ThinkGeek (2013): "Lapka Personal Environment Monitor For iPhone", <http://www.thinkgeek.com/product/131d/>
- ThoughtsonCloud (2013): "Kids Talking 'smac'", <http://thoughtsoncloud.com/index.php/2013/06/kids-talking-smac/>
- TU Delft (2012): "Vindingrijkheid gezocht in African Weather Sensor Design Competition", <http://www.tudelft.nl/nl/actueel/laatste-nieuws/artikel/detail/vindingrijkheid-gezocht-in-african-weather-sensor-design-competition/>
- Tuinbouw Digitaal (2013): "Innovatie voor een Digitale Tuinbouwketen", <http://www.tuinbouwdigitaal.net/Nieuws/Actueel/tabid/1931/articleType/ArticleView/articleId/620/Innovatie-voor-een-Digitale-Tuinbouwketen.aspx>
- VentureBeat (2011): "Eric Schmidt talks about age of 'augmented humanity' at DLD in Munich", <http://www.youtube.com/watch?v=oNskYhOf9So>
- Verizon (2013): "Network 2020: Connecting Everyone to Everything", http://www.verizonenterprise.com/resources/whitepapers/wp_network-2020-connecting-everyone-to-everything_en_xg.pdf
- VINT (2012): *The App Effect*, <http://www.ict-books.com/books/inspiration-trends/the-app-effect-hardcover-en-detail>
- Vitality GlowCaps Medication Adherence Solution <http://www.glowcaps.com/>
- Winsor, J. (2013): "Being Digital Demands You Be More Human", http://blogs.hbr.org/cs/2013/06/being_digital_demands_you_be_m.html
- Wired (2013): "The Internet of Things", <http://www.wired.com/wiredenterprise/Internet-of-things/>
- Wired (2013): "The Internet of Things: Ayla", <http://www.wired.com/business/2013/06/how-the-rest-of-us-can-build-the-Internet-of-things/>

VINT-onderzoeksrapporten

De THINGS-onderzoeksrapporten zijn de opvolgers van een serie van vier rapporten over Big Data. Daarin zet VINT Big Data in perspectief aan de hand van vele voorbeelden.

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

Helderheid creëren met Big Data



Jaap Bloem
Mens van Doorn
Sander Duivestijn
Thomas van Manen
Erik van Ommeren

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

VINT research report ① van 4
VINT research report ② van 4
VINT research report ③ van 4
VINT research report ④ van 4

Big Social

Gedrag voorspellen met Big Data



Jaap Bloem
Mens van Doorn
Sander Duivestijn
Thomas van Manen
Erik van Ommeren

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

VINT research report ① van 4
VINT research report ② van 4
VINT research report ③ van 4
VINT research report ④ van 4

Privacy, technologie en de wet

Big Data voor iedereen door goed design



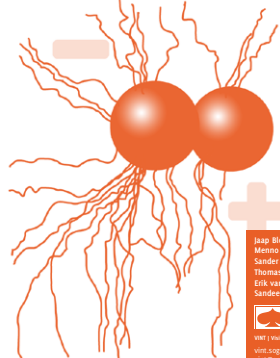
Jaap Bloem
Mens van Doorn
Sander Duivestijn
Thomas van Manen
Erik van Ommeren

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

VINT research report ① of 4
VINT research report ② of 4
VINT research report ③ of 4
VINT research report ④ of 4

Your Big Data Potential

The Art of the Possible



Jaap Bloem
Mens van Doorn
Sander Duivestijn
Thomas van Manen
Erik van Ommeren
Sandeep Sachdeva

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

vint.sogeti.com/vint-series-on-big-data-now-complete/



VINT | Vision • Inspiration • Navigation • Trends