

Internet of Things

Hoe slimme apparaten ook uw bedrijf slimmer kunnen maken

Dat de verwachtingen rond het potentieel van het Internet of Things (IoT) hooggespannen zijn, is een understatement: nogal wat toppers uit het bedrijfsleven schatten de toekomstige impact ervan hoger in dan die van pakweg robotisering of machine learning. Dit is niet zo verbazingwekkend: IoT is niet enkel een technologie die miljarden apparaten en machines met elkaar verbindt. Ze biedt bedrijven zowel inzicht in hun klanten als uitzicht op een sterk verhoogde efficiëntie en geheel nieuwe toepassingen.

IoT IN CIJFERS

- Volgens IoT Analytics zal het aantal geconnecteerde IoT-toestellen de volgende jaren razendsnel toenemen: van zowat 7 miljard vandaag tot **ruim 21 miljard** tegen 2025. Vooral de verwachte doorbraak van 5G kan hiervoor een belangrijke trigger zijn.
- Een recente (06/2020) bevraging van Aziatische leidinggevenden door studiebureau Mckinsey gaf aan dat **64 procent** van hen nog volop in de 'planningsfase' van de digitale transformatie zat. Amper 17 procent zal al in een operationele fase.
- Forbes becijferde dan weer dat consumenten alleen al in 2023 voor ruim 90 miljard dollar aan IoT-apparaten zouden uitgeven. In het bedrijfsleven zou dat bedrag oplopen tot **832 miljard dollar**.



Twintig miljard apparaten, wereldwijd. Dat is, zo becijferde het onderzoeksbureau Gartner, het aantal slimme toestellen dat vandaag al op een of andere wijze met elkaar geconnecteerd is. Trek je daarvan het aantal smartphones, tablets en laptops af, dan blijven er nog zowat 7 miljard IoT-toestellen over. Dit gaat van afvalcontainers die vanop afstand worden gemonitord – en dus precies op tijd kunnen worden

geledigd – over sensoren in gas- en waterleidingen die waarschuwen bij een lek tot IoT-toepassingen die een reusachtige fabriek veiliger en efficiënter maken. Geen wonder dus dat ook het verwachtingspatroon rond het Internet of Things de voorbije jaren crescendo ging, maar insiders pleiten in één adem ook voor enige nuchterheid.

“De praktijk heeft ons intussen geleerd dat de grootste toegevoegde waarde van IoT wellicht in veel minder futuristisch ogende toepassingen zal liggen.”

“Ik moet u enigszins teleurstellen,” klinkt het bij Rob van Dun, mede-oprichter en ceo van Calculus Group. Dit nog relatief jonge bedrijf uit Zutendaal maakt, met de hulp van slimme meetapparatuur, allerlei kritische bedrijfsprocessen een stuk inzichtelijker en beter controleerbaar. “Al jarenlang hoor en lees ik voorspellingen dat onze koelkast ons binnenkort zal waarschuwen wanneer de melkvoorraad op is, maar persoonlijk ben ik die koelkast nog niet echt tegengekomen. IoT wordt al enkele jaren een grote toekomst voorspeld en dit soort voorspellingen krijgt dan al snel ook een futuristisch kantje. De praktijk heeft ons intussen geleerd dat de grootste toegevoegde waarde van IoT wellicht in veel minder futuristisch ogende toepassingen zal liggen. Als diezelfde technologie ons bijvoorbeeld binnen enkele minuten kan waarschuwen dat er ergens in een kilometerslange waterleiding een lek zit, dan krijg je plots een bijzonder interessante businesscase.”

Het Internet of Things was jarenlang een eeuwige belofte: er werd druk geëxperimenteerd met allerlei beloftevolle toepassingen, maar de grote doorbraak liet voorlopig op zich wachten. De voorbije twee jaar is de technologie wél in een stroomversnelling beland: sinds 2018 groeit de markt jaarlijks met zowat twintig procent. Rob van Dun: “Terwijl IoT voor particulieren vooralsnog meer een leuk hebbeding blijft, kan het bedrijven wel degelijk toelaten om een stuk efficiënter en rendabeler te gaan werken. Voor die plotse doorbraak zijn er een aantal verklaringen. Enerzijds zijn de sensoren en meettechnieken op enkele jaren tijd een heel stuk goedkoper en krachtiger geworden. Met dank ook aan de snelle toename van het aantal slimme producten op de consumentenmarkt, gaande van smartphones tot auto’s. Hierdoor zijn zowel de losse als de geïntegreerde sensoren sterk in prijs gedaald. Anderzijds is ook de mentaliteit in het bedrijfsleven zelf veranderd: toen wij vier jaar geleden op bedrijven toestapten met de mededeling dat we

een softwareplatform hadden ontwikkeld dat volledig in de cloud draaide, stonden die daar nog behoorlijk huiverig tegenover. Intussen zijn die cloud-gebaseerde toepassingen min of meer gemeengoed geworden. Last but not least schatten bedrijven anno 2020 de enorme toegevoegde waarde van meer data veel beter in. Als je daar als IoT-specialist kan op inspelen door bedrijven kant en klare kits aan te bieden die hen de mogelijkheid bieden om ook effectief met die data aan de slag te gaan, dan happen ze veel sneller toe.”



Was- en boormachines

“In heel wat bedrijven zit IoT echt nog in een proof of concept-fase, maar we merken wel dat de technologie in almaar meer sectoren stilaan ook echt omarmd wordt,” klinkt het bij Christophe Lemaitre. Hij is bij Telenet Business verantwoordelijk voor de zogenaamde *connected devices*. “Wij mikken met ons IoT-aanbod zowel op heel kleine bedrijven als op giganten genre Fluvius, een bedrijf dat nu bijvoorbeeld volop bezig is met de uitrol van miljoenen slimme meters. Wat mij betreft, zit de grote uitdaging niet zozeer in het leren omgaan met de grotere connectiviteit en de vele voordelen daarvan die de technologie een bedrijf kan bieden. Nee, bedrijven moeten vooral inzien dat IoT hen er ook toe zal dwingen om hun bedrijfsmodellen radicaal te herdenken.”

Een vaak geciteerd voorbeeld op dat vlak is dat van de Duitse electronicareus

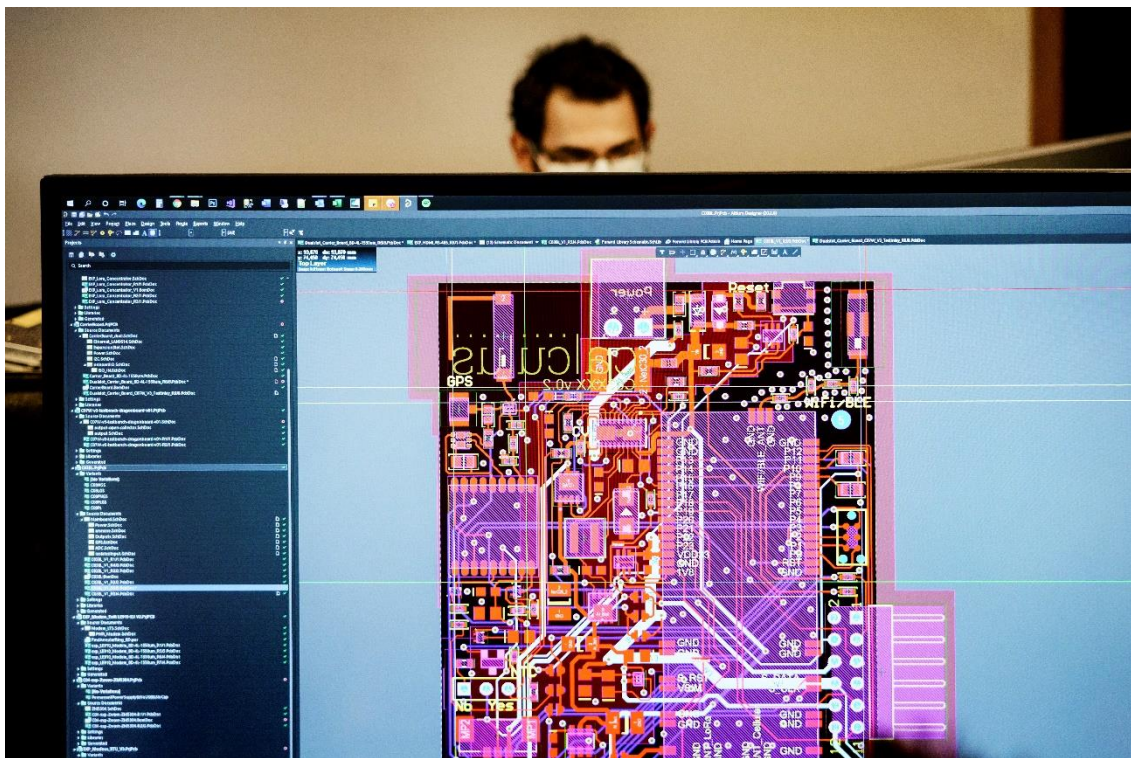
Miele. In de B2B-markt verkoopt Miele nog amper wasmachines, maar verdient de Duitse producent nu vooral geld met de verkoop van wasbeurten. Het product werd dus ingeruild voor een dienst, zeg maar. “Dankzij IoT kan Miele zijn wasmachines continu monitoren, waardoor het bedrijf zijn klanten kan garanderen dat die wasmachines ook altijd en overal optimaal zullen blijven functioneren. Klanten betalen dus voortaan gewoon per wasbeurt. Dit verhaal gaat uiteraard net zo goed op voor industriële boilers, warmwaterketels of zelfs boormachines. Hierdoor kunnen en moeten bedrijven hun businessmodel dus volledig veranderen.” Nu rijden er uiteraard al veel langer geconnecteerde vrachtwagens rond en zitten industriële machines ook al jarenlang tjokvol sensoren, maar nieuwe technologische doorbraken hebben het speelveld op korte tijd ingrijpend veranderd. Zo zijn die sensoren veel kleiner en gevoeliger geworden, en ook de sterk verbeterde batterijtechnologie en de alomtegenwoordigheid van 4G zorgen ervoor dat haast alles vandaag vanop afstand gemeten en opgevolgd kan worden. “Bovendien laat cloud-technologie ons nu ook toe om veel grotere sets van data te analyseren,” klinkt het.

"Niemand ligt wakker van IoT op zich, maar we zijn wel allemaal vragende partij voor digitale toepassingen die ons leven een stuk comfortabeler kunnen maken of die ons geld kunnen besparen."

Puur technologisch kan er dus al heel veel, maar toch is IoT volgens Lemaitre nog lang geen mainstream in de bedrijfswereld. Je eigen businessproces radicaal over een andere boeg gooien, gaat immers een heel eind verder dan hier en daar wat nieuwe technologie introduceren. “Maar geloof me: dit is hoogstens een kwestie van tijd. In zowat alle sectoren staan jonge wolven te popelen om het over te nemen van oude gevestigde spelers, en de inzet van nieuwe digitale technologie fungeert daarbij als breekijzer. De verbetering van de klantenervaring is dan weer de centrale drijfveer. Dit gaat van parkings met automatische nummerplaatherkenning over *tracking and tracing* in de brede logistieke en mobiliteitssector tot de optimalisering van de ophaling van glascontainers door hen te voorzien van sensoren.”

Voor het bedrijfsleven spelen hierbij min of meer dezelfde triggers als voor particulieren: niemand ligt wakker van IoT op zich, maar we zijn wel allemaal vragende partij voor digitale toepassingen die ons leven een stuk comfortabeler kunnen maken of die ons geld kunnen besparen. Neem nu de boomende

online-verkoop: niets is voor de verkoper én voor de post-of koerierdiensten zo vervelend als een pakje dat niet afgeleverd kon worden. Al die miljoenen niet geleverde pakjes slopen enorm veel tijd en dus ook heel veel centen op. En dus kan een digitaal slot voor alle betrokken partijen én voor de klant – die het niet afgeleverde pakje achteraf niet langer zelf moet gaan afhalen – een reusachtige vooruitgang betekenen. “Dit is een perfecte illustratie van hoe de digitale transformatie voor leveranciers én klanten een win-winsituatie oplevert,” geeft Lemaitre aan. Hij haalt er nog een tweede voorbeeld bij. “Waterschade blijft tot vandaag de allergrootste kostenpost voor verzekeraars. Het klassieke voorbeeld kennen we allemaal: je zult het altijd zien, maar uitgerekend als je op vakantie bent, springt de waterleiding in je appartement. Voor de verzekeringsmaatschappij is dit een dure grap, voor het slachtoffer betekent zo’n lek heel wat praktische miserie. Ook in dit geval kunnen slimme en geconnecteerde sensoren dus voor beide partijen een interessante businesscase opleveren.”



Tomorrowland

Voor Calculus Group zelf startte het verhaal goed vier jaar geleden op Tomorrowland. Als specialist energietechnologie draaide Rob van Dun toen al enige tijd mee achter de schermen van grote evenementen, waar hij zich over de energienetwerken boog. “In 2016 kreeg ik de vraag van Tomorrowland om

een aantal altijd terugkerende problemen op dat vlak op te lossen. Zo'n festival bouwt drie maanden op, maar heeft welgeteld drie dagen om die investering terug te verdienen. Loopt er technisch iets fout, dan is de impact uiteraard gigantisch. Het festival hoopte dus een stuk slimmer te worden, onder meer door het water- en energienetwerk volledig in kaart te brengen en continu te meten. We zijn dus gaan experimenteren met allerlei meetmodules om meer data uit het veld te halen, letterlijk in dit geval. Zo is het idee gegroeid om met ons eigen bedrijf te starten, waarbij we al snel veel breder zijn gegaan dan de evenementen zelf: ook heel wat toeleveranciers van die evenementen bleken immers wel vragende partij om hun efficiëntie op te krikken dankzij IoT-technologie. Gaande van de leveranciers van water- of energienetwerken tot de producenten van generatoren, lichtmasten of mobiele koelinstallaties.”

“Dankzij de inzet van allerlei sensoren die constant data doorspelen, kan je als bedrijf plots ook een veel betere service bieden. Bovendien kunnen je klanten achteraf ook heel veel leren van al die data.”

“Zo zijn we in de markt van de mobiele assets gerold: toestellen en installaties die tijdelijk ergens geplaatst worden en dan telkens ook vanop afstand gemonitord moeten worden. Als dienstverlener staan die leveranciers uiteraard ook in voor de goede werking van die installaties, maar zij slaagden er tot dan toe niet in om na zo'n evenement ook een gedetailleerd rapport aan te leveren. Waar liep het precies mis, en waarom? Je kan af en toe wel iemand op pad sturen om een bepaalde installatie te controleren op de goede werking of op mogelijke lekken, maar in essentie blijft die controle dan grotendeels op toeval gebaseerd. Dankzij de inzet van allerlei sensoren die constant data doorspelen, kan je als bedrijf plots ook een veel betere service bieden. Bovendien kunnen je klanten achteraf ook heel veel leren van al die data: waar kan ik water of energie besparen, op welke momenten kan ik bepaalde toestellen of diensten anders gaan dimensioneren?”

Nu zetten productiebedrijven uiteraard al decennialang betrouwbare sensoren in om op kwalitatieve wijze allerlei gevoelige bedrijfsprocessen te meten. Doorgaans zijn die via een vast netwerk met elkaar verbonden en zitten daar ook niet overdreven veel functionaliteiten op. “IoT verandert dit speelveld radicaal,” geeft van Dun aan. “Bedrijven kunnen nu bijvoorbeeld data gaan verzamelen die volledig losstaan van dat vaste systeem, bijvoorbeeld omdat ze

geïntegreerd zijn in een object dat geen fysieke stroomkabel heeft en dat ook volledig draadloos kan communiceren. De sensoren daarvoor moeten heel energiezuinig zijn, en de data moeten dus over een draadloos netwerk worden verstuurd. Ook op dat vlak is er de jongste jaren natuurlijk heel veel veranderd: 4G is de standaard geworden, en daarnaast zijn er netwerken ontwikkeld zoals Sigfox of LoRa. Op maat van zeer energiezuinige objecten en sensoren die continu ingeschakeld moeten blijven en op geregelde tijdstippen informatie moeten doorsturen.”

Kritische punten in kaart brengen

Het centrale uitgangspunt voor de inzet van IoT in het bedrijfsleven raakt dus stilaan duidelijk uitgekristalliseerd: de technologie biedt bedrijven nieuwe manieren om hun efficiëntie te verbeteren, hun klanten beter te begrijpen én zo ook hun bedrijf te laten groeien. Tegelijk laat de inzet van honderden of zelfs duizenden zeer precieze sensoren en camera's hen ook toe om reusachtige hoeveelheden data te verzamelen. Daarmee optimaliseren ze niet enkel de eigen bedrijfsprocessen, ze verwerven er ook nieuwe inzichten mee die op langere termijn op hun beurt tot nieuwe commerciële toepassingen of producten kunnen leiden.

"Het centrale uitgangspunt voor de inzet van IoT in het bedrijfsleven raakt dus stilaan duidelijk uitgekristalliseerd: de technologie biedt bedrijven nieuwe manieren om hun efficiëntie te verbeteren, hun klanten beter te begrijpen én zo ook hun bedrijf te laten groeien."



Een vaak aangehaald voorbeeld daarvan is de Koreaanse technologiereus Samsung, die systematisch gebruiksgegevens van duizenden smart-tv's verzamelt om deze toestellen te verbeteren en klanten zo een betere gebruikerservaring te bieden. Hierdoor zal op termijn ook de bedrijfsomzet de hoogte ingaan. Maar waar en hoe begin je nu precies aan die omschakeling naar een slimme fabriek of productie-eenheid op basis van IoT-technologie? "In essentie moet je als bedrijf in eerste instantie uitzoeken welke ingrepen het snelst kunnen renderen," geeft van Dun aan. "Is continuïteit in jouw bedrijf een zeer belangrijke kritische factor, dan moet je vooral naar een aantal onderhoudsfactoren gaan kijken. Vandaag beperken de meeste productiebedrijven zich tot periodiek onderhoud, maar dit kan een uitval van een bepaalde machine nooit volledig tegengaan. En dus komt het erop aan om de meest kritische punten voortaan constant te gaan meten."

"Vervolgens breng je alle meetdata van al die kritische punten samen op één platform, zodat je daar een volledig overzicht krijgt én geïnformeerd wordt nog voor het fout gaat. IoT laat je toe om de meest uiteenlopende parameters te meten: een hogere trillingfrequentie, stroomverhoging, onderdruk, het uitvallen van ventilatie, noem maar op. Heb je bij de meting daarvan echt nood aan een zeer grote mate van gevoeligheid, dan gaat het doorgaans om zeer specifieke en individuele sensoren voor al die parameters afzonderlijk. Daarnaast zijn er intussen ook *bakjes* op de markt die er perfect in slagen om een hele rist parameters samen te meten en op te volgen. Die kosten per stuk hooguit enkele honderden euro's, en in grotere volumes gaat die prijs nog drastisch naar beneden. Omdat je als bedrijf niet altijd en overal alle toestellen en installaties fysiek kan gaan meten, is ook afstand een belangrijke factor. Installaties die ergens in het veld of bij een klant staan, komen dan ook als eerste in aanmerking voor deze technologie. Maar het kan net zo goed gaan over een zeer grote fabriekshal waar je tot nog toe op regelmatige tijdstippen op twintig verschillende plaatsen manueel een aantal metingen moest gaan uitvoeren, of over een servicebedrijf dat een groot gebouwenpark beheert." De winst zit daarbij niet enkel in een kleinere foutenmarge en een grotere efficiëntie, maar net zo goed in een gerichtere inzet van personeel. Iets wat vooral productiebedrijven – in tijden waarin technisch geschoolde personeel steeds lastiger te vinden is of expertise verdwijnt door pensionering – als muziek in de oren kan klinken.

Voor servicebedrijven zit de toegevoegde waarde dan weer vooral in de schat

aan informatie die ze dankzij IoT-technologie vanop afstand aangereikt krijgen over de systemen die ze zelf bij hun klanten installeren. Hierdoor komen pakweg stroomverlies, lekken of andere disfuncties sneller aan het licht en bieden ze die klanten uiteraard ook meer toegevoegde waarde. “Wij merken vandaag dat we, dankzij de digitale informatie en input die we onze klanten vanop afstand kunnen bieden met IoT-technologie, hen gemiddeld 22 procent tijd doen besparen,” klinkt het.

Puzzel

Komt een potentiële klant bij Calculus Group aankloppen, dan wordt er altijd eerst een soort schets gemaakt van de meest kritische meetwaarden in dat specifieke bedrijf. “In essentie zijn dat er niet meer dan twintig, die haast altijd terugkomen. Van luchtvochtigheid over temperatuur tot de frequentie van bepaalde pulsen bijvoorbeeld. De meeste bedrijven beschikken niet over voldoende informatica- en elektronikakennis om al die meetgegevens vanuit hun toestellen vlot gevisualiseerd op één centraal scherm te krijgen. Desnoods zelfs op hun smartphone of in hun mailbox. Krijgen ze die wél binnen, dan rijst er doorgaans een tweede probleem: de hoeveelheid data neemt elk jaar exponentieel toe, hoe verwerk je die dan ook op de meest efficiënte wijze? En hoe krijg je die allemaal in één overzichtelijk systeem gegoten? Vaak weten bedrijven misschien wel wat ze willen meten, maar is het hen nog niet duidelijk wat ze nu precies willen zien. Of waarvan ze nu wél of niet meldingen willen binnenkrijgen. Ik leg hen dan een lijst voor met vijfhonderd verschillende parameters, maar die kunnen ze natuurlijk onmogelijk allemaal constant opvolgen. Dan wordt het interessant, omdat mensen pas dan echt gaan nadenken over de toegevoegde waarde die deze technologie hen kan bieden.”

Met andere woorden: IoT leert bedrijven ook veel over de eigen bedrijfsinstallaties. Ze krijgen een veel duidelijker inzicht in het rendement of in de besparingen die een bepaalde actie hen kan opleveren. “Eens die puzzel gelegd, weten wij ook aan welke sensoren ze nu precies nood hebben, hoe nauwkeurig die moeten zijn en welke informatie vanuit software we moeten voorzien,” geeft van Dun aan. “Vervolgens bekijken we hoe we die sensoren ergens kunnen bevestigen of inbouwen, en hoe we die data dan tot in de cloud- of serveromgeving krijgen. Afhankelijk van de gevraagde frequentie van de metingen, beslissen we dan of we voor een draadloze dan wel vaste verbinding kiezen. Als de frequentie van de datatransmissie naar het centrale softwareplatform te hoog ligt, dreigt immers ook het prijskaartje daarvan al snel

te hoog op te lopen. Gaat het om heel kritische meetprocessen, dan kan je maar beter opteren voor een draadloze én vaste verbinding. Elk netwerk kan immers ook altijd uitvallen.”

"IoT leert bedrijven veel over de eigen bedrijfsinstallaties. Ze krijgen een veel duidelijker inzicht in het rendement of in de besparingen die een bepaalde actie hen kan opleveren."



“Wat ons heel vaak opvalt, is dat bedrijven die een bepaalde IoT-toepassing willen integreren altijd meteen op zoek gaan naar een oplossing,” bevestigt Christophe Lemaitre. “Terwijl ze doorgaans het probleem dat ze willen aanpakken zelf nog niet voldoende scherp hebben gesteld. IoT is een middel, nooit een einddoel. Dit geldt overigens ook voor de verwerking van de data: IoT laat ons toe om gigantisch veel data te verzamelen. Alleen moet je je wel eerst de vraag stellen: welke data heb ik echt nodig om een bepaald proces te stroomlijnen of efficiënter te maken? En in welke frequentie heb ik die dan nodig? Er is anno 2020 zoveel computing-kracht beschikbaar dat de verwerking van enorme datahoeveelheden technisch gezien geen enkel probleem meer is. Maar de nuttige hoeveelheid data zal voor elke usecase verschillen. Ik vermoed ook dat de coronapandemie bedrijven zal helpen om hun businessmodellen

versneld te herdenken, en daarin kunnen IoT en artificiële intelligentie een belangrijke rol spelen.”

Recurrente inkomensstroom

Het is geen toeval dat vooral in de maakindustrie heel veel verwacht wordt van IoT. Zowel de ontwikkeling van nieuwe producten als het productieproces zelf worden er kritisch onder de loep genomen, omdat de klant meer snelheid en flexibiliteit vraagt. Een optimale workflow kan hierbij een groot verschil maken. Zo kan IoT ervoor zorgen dat de productie beter in lijn wordt gebracht met de inkoop, om het voorraadbeheer te optimaliseren. In de productie zelf duiken er steeds meer nieuwe machines op die tjokvol intelligentie zitten. Hierdoor vallen de eigen medewerkers vaak noodgedwongen terug op een aantal routinetaken, waardoor er op termijn ook steeds meer kennis uit het bedrijf verdwijnt. Rob van Dun: “De échte kennis zit steeds meer bij de ontwerpers van die machines, en het zullen dus almaar vaker ofwel de producenten van zulke slimme machines of allerlei externe dienstverleners zijn die voor de monitoring van al die data zullen instaan. Dit is natuurlijk een heel ander model. Producenten proberen nu, naast de machines zelf, telkens ook een jaarlijks servicecontract en dus een dienst te slijten. Een dergelijke recurrente inkomstenstroom wordt stilaan ook een doorslaggevend argument naar nieuwe investeerders toe. Tegelijk wordt het voor productiebedrijven stilaan ook onhaalbaar om zelf voldoende expertise aan boord te blijven halen in alle mogelijke technologische domeinen. De controle en monitoring van slimme toestellen zal dus almaar vaker worden uitbesteed, *as a service*. Net zoals je dit vandaag ook ziet voor andere diensten die niet echt *core* zijn. Een klassiek voorbeeld daarvan is de overheveling van een groot gedeelte van je IT-platform en -dienstverlening naar de cloud.”

“Bedrijfsdata moeten goed beheerd worden: er moeten duidelijke afspraken gemaakt worden over de bewaring ervan en over wie er zoal inzicht in krijgt. Managers moeten de garantie krijgen dat ze de controle niet verliezen door hun data extern te laten monitoren.”

Een van de belangrijkste remmende factoren voor een snellere integratie van IoT op de bedrijfsvloer is – het zal niemand verbazen – de angst om gevoelige data buiten de bedrijfsmuren te verspreiden. Hoe werkt een bedrijf precies, hoeveel produceert het, tegen welke prijs? “Het is een boutade, maar de uitbesteding van dit soort diensten is een beetje trouwen,” stelt van Dun. “Die

data moeten dus goed beheerd worden, er moeten duidelijke afspraken gemaakt worden over de bewaring ervan en over wie er zoal inzicht in krijgt. En managers moeten ook garanties krijgen dat ze de controle niet beetje bij beetje verliezen door hun data extern te laten monitoren. In noodsituaties moeten ze zelf ook nog altijd voldoende kennis in huis hebben om te kunnen ingrijpen.”

In dat opzicht is misschien ook het ontbreken van duidelijke standaarden nog een bijkomend probleem. Amazon, Google of Apple: stuk voor stuk proberen ze de particuliere consument te overtuigen met hun eigen toepassingen en vooral ook de daaraan verbonden technologi standaard. Al nuanceert Christophe Lemaître dit toch enigszins. “Data moeten vooral ‘proper’ in een bepaald model worden ingegeven, er moet dus eerst aan *data cleaning* worden gedaan. In de B2B-wereld speelt dit vandaag niet echt meer, omdat platformen doorgaans wel overweg kunnen met data die door heel verschillende sensoren worden aangeleverd. Voor toepassingen voor particulieren is dit wel nog een item. Slimme toestellen van het ene merk zijn doorgaans niet combineerbaar met die van een ander merk. Bedrijven leveren vandaag volop strijd om op termijn tot *operating system* van de hele woning te kunnen uitgroeien. Op wat langere termijn zullen geconnecteerde toestellen en gebruiksvoorwerpen gewoonweg de norm worden.”

Hoe ver we daarin dan zullen gaan? “Dat valt onmogelijk in te schatten. De belangrijkste criteria hiervoor zijn een hoger rendement, een verbeterd gebruiksgemak of een grotere efficiëntie. Maar naarmate de technologie nog verder evolueert en breder verspreid wordt zullen er ook nieuwe *usecases* opduiken, die zichzelf op termijn terugverdienen. Daarin zal ook artificiële intelligentie een steeds prominentere rol spelen: het is zinloos om enkel maar zoveel mogelijk data te verzamelen en te monitoren. Eens je begint door te denken over interessante nieuwe toepassingen op basis van die data en daar vervolgens AI op loslaat, neemt ook het rendement van die slimme toestellen en de data die ze aanleveren enorm toe.”