

The Internet of Things: nog nauwelijks voorstelbaar

Een huis waar de voordeur van het slot gaat als u er aan komt en waar thermostaat en verlichting zich al van tevoren instellen op een gezellige avond thuis. Of een koelkast die zelf de voorraad aanvult... Het zijn enkele stereotypen voor 'The Internet of Things', afgekort IoT. Technologisch gezien is IoT vooral communicatie tussen apparaten die onderling met elkaar zijn verbonden via het internet. De betekenis voor de mens is echter zodanig dat we mogen spreken van een nieuwe industriële revolutie. IoT zal ongekend inzicht geven in menselijke en zakelijke processen door de informatie die uit al die apparaten kan worden verkregen. Wat betekent IoT? En wat betekent het concreet voor ons vakgebied; wat doet het met de gebouwen en de mensen die er werken? Wat doet het met de techniek van vandaag en hoe staat het met de veiligheid en... vraagt het een aanpassing van onze manier van denken en werken?

J. (Jan) Kerdèl, voorzitter Expertgroep GB, Kerdèl Business Development;
L. (Leander) Hamel, lid Expertgroep GB, Hamel Regeltechniek



-Figuur 1- Voorstelling van het Internet of Things

De term 'Het internet der dingen' verwijst naar de situatie dat door mensen bediende computers (desktop, tablet, smartphone) in de minderheid zullen zijn op het internet. De meerderheid van internetgebruikers zal in deze visie gaan bestaan uit semi-intelligente apparaten. Dit kunnen alledaagse voorwerpen zijn en vrijwel elk denkbaar zakelijk product. Alle worden ze een entiteit op het internet, die kan communiceren met personen en andere objecten, en op grond hiervan autonome beslissingen kan nemen. De term 'Internet of Things' dateert van 1999, in feite redelijk recent. De eerste discussies over het onderwerp dateren van 1991, nu zo'n 24 jaar geleden, een tijd

waarin het internet zelfs nog niet was vrijgegeven voor gebruik door bedrijven en particulieren. Dit gebeurde pas in 1993.

Het internet der dingen brengt ons naar algemene verwachting belangrijke voordelen:

1. Commercieel: efficiëntere processen, minder kosten voor logistiek/opslag, verkoop meer toegespitst op klanten;
2. Sociaal en politiek: duidelijkere informatie voor klanten en burgers, betere zorg, verhoogde veiligheid;
3. Persoonlijk: nieuwe diensten die het leven aangenamer en veiliger maken.

Over de groei in aantallen van IoT bestaan

verschillende schattingen. Marktonderzoeker Gartner spreekt van meer dan 30 mld. devices in 2020 (tegenover 15 mld. in 2011) die permanent verbonden zijn met het internet. Vrij eenduidig zijn de uitspraken echter over de betekenis van IoT onze samenleving.

WAT PROMINENTEN ZEGGEN

Alom verwachten producenten van micro-elektronica een enorme groei. De Nederlandse chip-fabrikant NXP uit Eindhoven kocht begin 2015 het Amerikaanse Freescale voor bijna 12 mld. dollar om hiermee haar positie in embedded systems te verstevigen. Samsung geeft aan dat in 2017 ruim 70% van haar producten met het IoT verbonden is. In 2020 groeit dit naar 100%.

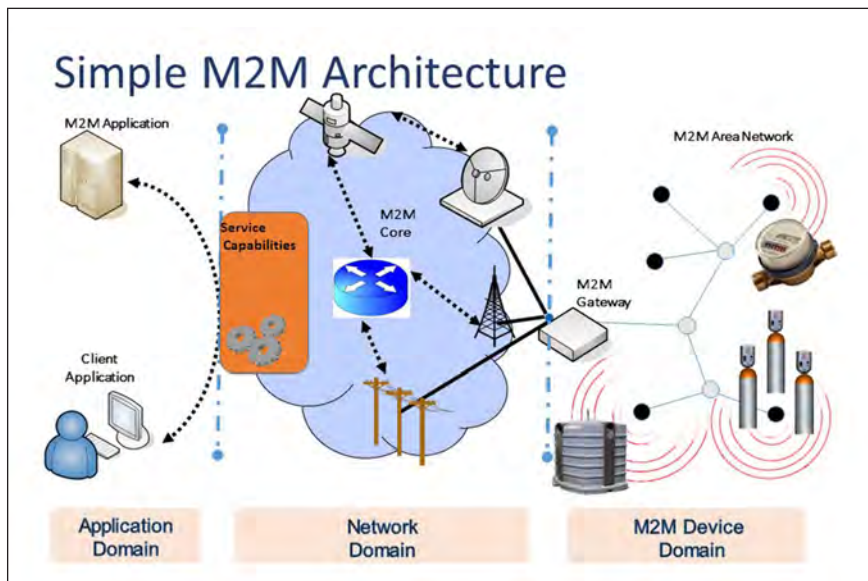
Ook staat IoT hoog op de digitale agenda van de Europese gemeenschap: 'The Internet of Things represents the next step towards the digitization of our society and economy, where objects and people are interconnected through communication networks and report about their status and/or the surrounding environment. The IERC (Internet of Things European Research Cluster) groups together the IoT projects funded by the European research framework programs, as well as national IoT initiatives.'

De website toont tevens interessante toepassingen van IoT [1].

Jeremy Rifkin, een belangrijk Amerikaans econoom en adviseur van o.a. de Europese gemeenschap, was bij TVVL op 4 november jl. te gast. Hij ziet al geruime tijd dat wij een revolutie in onze economie beleven. In zijn laatste boek 'The Zero Marginal Cost Society' (2014) [2] beschrijft hij dat onze economische principes dramatisch zullen wijzigen. De klassieke vorm van kapitalisme gaat plaats maken voor wat Rifkin noemt "collaborative commons", waar mensen door samenwerking op alle gebied in staat zijn de grootste economische macht te worden. Belangrijke katalysatoren zijn 'The Internet of Things' en 'Big Data' (zie uitleg hierna) waardoor de kosten die zijn gemoeid met informatievergaring, delen en verspreiden extreem zijn gedaald. Niet in de laatste plaats ontstaat deze kracht ook door het feit dat een jongere generatie aan het roer komt die van kinds af aan vertrouwd is met informatica, die gebruik belangrijker vindt dan bezit en die beter kan samenwerken. Zie hier de ingrediënten voor disruptie van het bestaande.

DE BASIS VAN IOT

De basis van het Internet of Things wordt in essentie gevormd door 'Machine to Machine' (M2M) communicatie. M2M verbindt machines en/of apparaten op afstand. Hierdoor



-Figuur 2- M2M-communicatie



-Figuur 3- Iedereen verwacht zijn gegevens op elk apparaat te kunnen gebruiken

ontstaat de mogelijkheid voor overdracht van informatie zonder dat hiervoor mensen nodig zijn. Communicatie vindt automatisch plaats en maakt gebruik alle bestaande digitale netwerken. De systemen die worden ingezet werken dus autonoom. In elk vakgebied zijn wel toepassingen te noemen voor M2M. Enkele voorbeelden: een netwerk van sensoren koppelen aan regelkringen; smart grids; verkeersgeleiding; de zelfrijdende auto; voorraadbeheer; plaatsbepaling monteurs om flexibeler te kunnen plannen. Unieke veranderingen ontstaan op vele gebieden zoals: kostenbesparing, efficiency, informatieniveau, beheersen van complexe processen, veiligheid. De mogelijkheden om complexer wordende systemen te optimaliseren en te beheren zijn extreem belangrijk in zakelijke toepassingen. M2M brengt echter ook

vraagstukken met zich mee op het gebied van netwerkgebruik, kosten, privacy en veiligheid. Zonder uitzondering zullen bedrijven in sterk toenemende mate afhankelijk worden van M2M-toepassingen en de daarvoor gebruikte communicatienetwerken. Wanneer is een device een IoT-device Een temperatuursensor, via een adapter verbonden met het internet is nog geen IoT-device. Diverse elementaire functies dienen bij een IoT-device altijd aanwezig te zijn. Het device kan registreren (sensorisch); het heeft in veel gevallen ook een actor voor schakelen of verstellen; er is een mogelijkheid voor gegevensopslag; er is rekenkracht; er is internettoegang en het device is locatiebewust. Naast deze functies dient het nog belangrijke eigenschappen te bezitten zoals: energiezuinig zijn; lage productiekosten hebben; hoge kwa-

liteit en lange levensduur; en tenslotte veilig voor gebruik in een internetomgeving.

■ ANDERE OPSLAG VAN GEGEVENS

Traditioneel gedacht is de PC of laptop het centrum van onze gegevensopslag. In bedrijven is dit meestal de centrale serverruimte. Het tablet heeft de PC en laptop naar de kroon gestoken en is momenteel, samen met de smartphone, de belangrijkste Human Machine Interface (HMI). Vrijwel iedereen gebruikt meerdere apparaten en verwacht zijn gegevens op alle devices te kunnen gebruiken. De enige mogelijkheid dit te realiseren is door het gebruik van centrale opslag en een netwerk dat in principe altijd beschikbaar is. Nog steeds zou dit kunnen met eigen servers, maar de total cost of ownership daarvan is een veelvoud ten opzichte van de kosten bij een externe service provider. Deze externe dienstverlening wordt aangeduid met Cloud Storage. De term 'Cloud' is afkomstig uit schema's in de informatica waar een groot, decentraal netwerk met behulp van een wolk wordt aangeduid.

■ BIG DATA

Big Data is 'hot'. De term slaat op de trend om veel gegevens op te slaan, veel meer dan tot dusver gewend. Het ontstaan van de term Big Data is niet goed te achterhalen en de betekenis wordt door iedereen vrij geïnterpreteerd. In de kern komen meer gegevens over elk denkbaar onderwerp beschikbaar. De meerwaarde ontstaat vooral door het kunnen combineren van gegevens uit vele en uiteenlopende bronnen, ook al lijkt er geen direct verband te bestaan. Onderzoeksbureau Gartner beschrijft de drie belangrijkste factoren als volgt: de hoeveelheid data; de snelheid waarmee de data binnenkomen en/of opgevraagd worden; de diversiteit van de data. Hiermee wordt met name bedoeld dat data ongestructureerd kan zijn en niet kan worden opgeslagen in een traditionele database. Wanneer twee van de drie factoren van toepassing zijn is er sprake van Big data. Zowel de opslag van grote hoeveelheden gegevens als het analyseren speelt een steeds grotere rol in onze maatschappij. Universiteiten bieden inmiddels opleidingen op masterniveau aan. De betekenis van data is immers van zeer hoge waarde voor maatschappelijke, medische, technische en marketingdoeleinden.

■ IOT EN GEBOUWAutomatisering

Vrijwel alle disciplines binnen de installatiewereld zullen grote invloed ondergaan van IoT, zo ook gebouwautomatisering en beheer. Hierna volgen enkele aspecten.

Sensoren

Als eerste zijn er de ontwikkelingen op het gebied van sensoren. Ze worden beduidend kleiner, kunnen worden ingesloten in andere materialen en goedkoper worden geproduceerd. Netwerkadapters om sensoren met het internet te verbinden kosten nog maar een fractie in vergelijking met enkele jaren geleden. Een enkele sensor heeft meestal een enkele toepassing. In combinatie met een netwerkadapter is het eenvoudig een sensor te ontwikkelen die verschillende fysische grootheden meet en op het netwerk zet. Door ze te verbinden met het internet worden het smart sensors, die gemakkelijk in gebruik zijn en waarmee bij grotere aantallen veel fijnmaziger kan worden gemeten tegen gelijke of zelfs lagere kosten. Slimme toepassingen hangen samen met deze verfijning van meetpunten. Sensoren worden vaker gevoed via het netwerk zelf (Power over Ethernet, PoE) wat kabelkosten-besparend werkt.

Controllers

Digitale regelaars worden in Noord-Europese landen bij voorkeur in regelkasten geplaatst. Traditioneel werd de individuele sensor of signaalgever apart bekabeld tot in de regelkast, een prijzige oplossing. In een IoT-architectuur is daar geen enkele reden voor. Controllers worden bij voorkeur in een eenvoudige omkasting geplaatst in de nabijheid van een installatie en zo dicht mogelijk bij componenten die alsnog traditioneel bekabeld moeten worden. Al het overige wordt via de netwerkkabel verbonden. Een uitzondering wordt gevormd door sensoren voor kritische processen waarin geen dode tijd mag ontstaan als gevolg van netwerk timing (vb. drukregeling of inblaastemperratuurregeling). Daarnaast is er een gestage toename van ventilatoren, pompen, drukvaten, machines etc. die van huis uit (OEM) reeds zijn uitgerust met een complete besturing (eigen sensoren, eigen controller etc.). Door deze ontwikkelingen m.b.t. de plaats van controllers verliezen regelkasten een belangrijk deel van hun oorspronkelijke functie en worden ze vooral (elektro) verdeelinrichtingen. Daarnaast dwingt IoT het gebruik van open communicatieprotocollen af.

Netwerken

Netwerken voor techniek en kantoorfuncties kunnen in een aantal gevallen worden gecombineerd, alhoewel er vanuit de invalshoeken techniek, veiligheid en gebruik wel restricties zijn. Vanuit de techniek gezien kan een netwerk veilig in gebruikssegmenten worden ingedeeld door het gebruik van VLAN's (Virtual Local Area Network). Hierdoor kunnen kantoor en

techniek elkaar niet 'zien' in het netwerk. Voor deze benadering kan (in goede samenspraak met de IT-afdeling) worden gekozen wanneer een organisatie het gebouw in eigendom heeft. Wel zijn de overwegingen met betrekking tot security in netwerken elders in dit themanummer zeer relevant. In panden voor de verhuur brengen huurders dikwijls hun eigen netwerkinfrastructuur mee. In deze situatie zal een eigen technisch netwerk voor gebouwautomatisering een absolute noodzaak zijn. Dit lijkt kostenverhogend, maar er wordt veel op conventionele bekabeling bespaard. Ook zal het netwerk, dat normaal pas aan het eind van het installatieproces in bedrijf gaat, nu als een van de eerste moeten werken. Moderne netwerken kennen een hoge beschikbaarheidsgraad. Niettemin dienen network-devices in een IoT een hoge mate van autonomie te bezetten en te beschikken over gegevensbuffering.

Plaats van het GBS

De meeste PC's voor GBS hebben een dubbel-functie. Ze dienen als werkplek en meestal ook als plaats voor gegevensopslag. Nog vaak worden GBS PC's ondergebracht in technische ruimtes of onder een bureau bij de technische dienst. Voor het regelmatig maken van een veiligheids-backup neemt het overgrote deel van de gebruikers geen of te weinig tijd. In een IoT-architectuur verhuist de gegevensopslag naar de 'Cloud', m.a.w. er is een centrale plaats buitenshuis waar serverruimte wordt gehuurd. Op basis van een Service Level Agreement (SLA) worden afspraken gemaakt over de beschikbaarheid en gegevens back-up. Vanuit managementperspectief is dit een veel meer gewenste situatie. Toch blijken organisaties er nog moeite mee hebben dat hun gegevens buiten de deur liggen, een wonderlijke discrepantie gezien de nonchalance waarmee gegevens traditioneel werden behandeld.

Any device

Het bedienen van een GBS of het opvragen van gegevens kan binnen een IoT-architectuur in principe vanaf elk modern device. Het biedt enorm inzicht om met een tablet bij een installatie te staan en het overzicht van actuele meetgegevens bij de hand te hebben, maar ook historische gegevens en functionele specs van de betreffende installatie zijn beschikbaar. De voorwaarde is dat WIFI-hotspots worden voorzien op plaatsen waar dit relevant is.

Scheiding technische- en management-functies

Het gebouwbeheersysteem is vanuit een technische achtergrond ontstaan en nog steeds is technisch gebruik top-of-mind bij vrijwel alle leveranciers. Het GBS zal hier-



-Figuur4- Startups: klein, maar groots in denken

door nooit de volle aandacht krijgen van de Facilitair Manager die vooral geïnteresseerd is in performance indicators. Het is daarom niet verwonderlijk dat deze beroepsgroep niet snel zal worden overtuigd hoe belangrijk een GBS is voor het bewaken van de levensduurkosten van technische installaties. IoT biedt nu uitstekende kansen in samenhang met 'Big-Data'. Gegevens uit de installaties kunnen gecombineerd worden met meteo-gegevens en zelfs gegevens uit smart-grids, waardoor informatie veel beter de gekozen managementdoelen kan gaan dienen. Dit nieuwe toepassingsgebied is zeer kansrijk op voorwaarde dat GBS-leveranciers zich ook richten op de kostenaspecten van technische installaties en energie. Doen ze dat niet, dan zal een GBS altijd een low-interest product blijven.

Intelligenter beheer

Bekend is dat gebouwen in minder dan een jaar na ingebruikname al aanzienlijke (tot 25%) afwijkingen vertonen in beoogd energiegebruik en de gebruikskwaliteit te wensen over laat. Installaties in zowel een winter- als zomersituatie inregelen doen we als sector vrijwel niet, terwijl dit in het eerste jaar zo belangrijk is. Daar bovenop komt dat bij klachten van de gebruiker correcties worden doorgevoerd zonder aan het ontwerp te refereren... Een nieuw waardevol gebruik van Big Data ligt in de uitgebreide analysemogelijkheden. Door de netwerkstructuur is het eenvoudig om afwijkingen vast te stellen in installaties en deze te relateren aan ontwerpcondities (een dwingend gegeven is dat een BIM-koppeling gaat ontstaan). De automatisering kan afdwingen dat voor het corrigeren van een waarde een vergelijking met het ontwerp wordt gemaakt; zo niet, dan wordt een correctie na bepaalde tijd weer ongedaan gemaakt. Er is zicht dat controllers betere zelf-instellende voorzieningen krijgen en bovendien kunstmatige intelligentie voor het oplossen van incidenten in systemen. Beide voorzieningen worden ondersteund door het gebruik van Big

Data. Het spreekt voor zich dat deze verbeterde functionaliteit een belangrijke driver is voor Continuous Commissioning (CX) van gebouwen.

Gebruikersgedrag

Door meer sensoren en het kunnen aansluiten van werkelijk alle apparatuur, kan gebruikersgedrag in een gebouw beter inzichtelijk worden gemaakt. Dit heikele punt in prestatieovereenkomsten wordt daardoor meer transparant en bovendien kunnen gebruikers op een onderbouwde manier worden aangesproken.

Energie en smart-grids

Energie meting, monitoring en management is nog een zwak ontwikkelde eigenschap in een GBS. Partijen zien het klaarblijkelijk meer als bedreiging dan als kans om deze voorziening op te nemen, terwijl het inmiddels vanzelfsprekend zou moeten zijn. Door wet- en regelgeving zal de druk de komende jaren alleen maar toenemen. Big Data kan de informatie enorm verrijken. Zo is het mogelijk om het eigen energiegebruik te benchmarken met soortgelijke gebouwen in de omgeving. Ook kunnen communities van gebruikers ontstaan die op het vlak van duurzaamheid van elkaar leren en zich als groep versterken. De ontwikkeling van een smart-grids standaard is het discussiestadium voorbij. Bij de IEC (International Electrotechnical Commission) is een communicatiestandaard ontwikkeld waarmee applicaties kunnen worden ontwikkeld [3]. Het biedt GBS-leveranciers een kans om het brein voor energiemangement in een gebouw te ontwikkelen, maar ze ontmoeten wel een geduchte concurrent in de makers van Smart Meters. Drie vitale functiegebieden zijn relevant:

1. Bronkeuze, ofwel beslissingssoftware om de juiste bronnen in de juiste volgorde en op het juiste moment te besturen (zowel W als E);
2. Budget: onderhandelingen kunnen worden gevoerd over vraag en aanbod van energie,

gebruik wordt vastgelegd en verrekening (comptabel) vindt plaats. Hier ligt de momentele zwakte bij het GBS;

3. Rapportage: Gebruik en balans.

DISRUPTIE

Wat op wereldschaal gebeurt is evenzo van toepassing op de installatiesector en alle techniek die wij inzetten. Ook op het vlak van GBS zullen disruptieve ontwikkelingen ontstaan, sterker nog, het is al begonnen. Zo wijzigt de architectuur van GBS-systemen ingrijpend, wat bedreigend kan zijn. Chipfabrikant Intel heeft bovendien al een compleet eigen architectuur ontwikkeld voor GBS. De samensmelting van netwerkcomponenten en GBS-functies is nu nog maar een kleine stap. Aan de andere kant biedt IoT grote kansen voor bedrijven die de gaten invullen die bestaande leveranciers laten liggen, denk aan eindgebruiker-gerichte oplossingen op het vlak van facilitaire informatie, of denk aan ruimte-reserveringssysteem (die uitstekend vanuit het GBS ontwikkeld zouden kunnen worden). Het boek 'Exponential Organizations' [4] handelt over de noodzaak van veranderen om te overleven. Hiervan is de Nederlandse Yuri van Geest medeauteur. Het boek geeft aan dat 80 procent van de Fortune500 CxO's het eens is met de uitspraak dat hun core business binnen twee jaar veranderingen ondergaat die 'game-changing' zijn. Het boek is geschreven in oktober 2014... Is dit wellicht onze laatste wake-up call?

De TVVL Expertgroep GB zal zich als informatie- en discussiepunt opstellen en ziet uit naar het contact met u als vakmensen en toekomstgerichte bedrijven. Door regiolezingen en publicaties brengen we de discussie en het denken op gang. IoT zal in alle Expertgroepen en Impuls een belangrijke rol gaan innemen. Meer details op de TVVL website.

REFERENTIES

1. De digitale agenda van de Europese gemeenschap. <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/internet-things>
2. Jeremy Rifkin 'The Zero Marginal Cost Society' (2014) <http://www.thethirdindustrialrevolution.com/>
3. IEC (International Electrotechnical Commission) <http://smartgridstandards-map.com/>
4. Exponential Organizations, 2014, Salim Ismail, Michael Malone en Yuri van Geest. ISBN: 978-1-62681-358-8, <http://www.exponentialorgs.com/>