

IoT met oog op autonomie

VIL test waarde van autonome micromagazijnen in de stad

Nieuwe technologieën kunnen zorgen voor een efficiëntere stadslogistiek. Dat is niets te vroeg, want steden kreunen tegenwoordig onder de toevloed aan bestelwagens door e-commerce. De toenemende beperkingen om met vervuilende voertuigen de stad in te mogen, verhogen de uitdaging nog. Binnen die context wilde innovatieplatform VIL de waarde van autonome micromagazijnen in de stad testen. Binnen zijn Intello City project speelde met name IoT-technologie (Internet of Things) een belangrijke rol. De positieve resultaten doen VIL geloven dat de verdere evolutie en standaardisatie van IoT de logistieke toepassingen binnen een stedelijke context in een stroomversnelling kan brengen.

In Business Logistics oktober belichten we al het ALEES-project (autonome logistieke elektrische eenheden voor steden). Binnen dat project experimenteerde VIL in het stadscentrum van Mechelen met een autonoom voertuig die zelfstandig pakjes kan leveren. Het Intello City project vormt daarop een logisch vervolg.

Een micromagazijn is als het ware mini-distributiecentrum, waar leveranciers hun goederen kunnen aanleveren en van waaruit die op een ecologische manier naar hun eindbestemming worden getransporteerd. Denken we maar aan elektrische bestelwagens, lokale fietskoeriers of autonome voertuigen. Een micromagazijn kan ook dienstdoen als afhaalpunt. Door gaans vormen micromagazijnen – ook wel MicroHubs – genoemd, een aanvulling op stedelijke distributieplatformen aan de stadsrand, waar grotere voorraden van retailers liggen. Micromagazijnen kunnen

we bijvoorbeeld onderbrengen in winkelruimtes. Dat heeft als bijkomend voordeel dat die dure ruimte beter wordt benut.

Micromagazijn onder de loep

Om het potentieel van micromagazijnen te onderzoeken, sloeg VIL de handen in elkaar met onderzoeks- en innovatiehub Imec en de stad Antwerpen, Mechelen en Leuven. Daarnaast werkten ook verschillende bedrijven aan het project mee, met name Bpost, City Depot, GLS, P&G, Proximus, Samsonite en WDP. In totaal nam het project ongeveer twee jaar in beslag.

Concreet wilde VIL binnen het stadscentrum de mogelijkheden testen van een autonoom micromagazijn, waar IoT de hoofdrol speelt. Dat betekent dat binnen het concept data worden gecaptureerd via sensoren die met elkaar verbonden zijn. Vervolgens vloeien die data via het internet in een daaraan gekoppelde appli-



Jan Merckx, projectleider bij VIL: "IoT-technologie kan een significante bijdrage leveren bij de ontwikkeling van nieuwe stadsdistributieconcepten. Maar er is behoefte aan harmonisatie en uniforme open standaarden om verschillende smart city-oplossingen in één enkel platform te kunnen integreren."

catie, wat toelaat objecten en processen autonoom te laten functioneren.

Stefan Bottu, projectleider bij VIL: "De reden waarom we het micromagazijn met IoT hebben uitgerust, is vooral om de kosten te drukken. Een extra magazijn opzetten en laten opereren zorgt immers voor een bijkomende stap in de keten en dus meerkosten. Precies daarom hebben velen ook hun bedenkingen bij de rentabiliteit van het concept. Zeker als we een micromagazijn dag en nacht bereikbaar willen maken, is het noodzakelijk zo'n magazijn zo autonoom mogelijk te maken."

Praktijktest in proeftuin voor IoT

Het concept werd uitgetest in het centrum van Antwerpen, waar de Thomas More Hogeschool ruimte ter beschikking stelde in de Kronenburgstraat. Niet toevallig ligt die ruimte in de 'slimme zone' – het Sint-Andrieskwartier – die kadert binnen City of Things (CoT). City of Things wil, onder leiding van Imec, namelijk van Antwerpen een grote proeftuin voor IoT maken.

S. Bottu: "Voor de opzet van het micromagazijn hebben we niet alleen nauw samengewerkt met onze eigen gebruikersgroep, maar ook met het team achter City of Things. We kregen ook support van de Thomas More Hogeschool, die bijvoorbeeld studenten ter beschikking stelde om het micromagazijn te ondersteunen.

Daarnaast hebben we inspiratie gezocht in andere grote steden zoals Londen, Barcelona en Amsterdam (zie kader)."

Binnen het micromagazijn creëerde VIL samen met de stad Antwerpen een intelligente laad- en loszone. Voor de afbakening zorgden markeringen en stickers. In een verder stadium kwamen er ook parkeersensoren in het wegdek, als maatregel tegen foutparkerende auto's. In het kader van het project verliep de last mile levering vanuit het micromagazijn naar de winkels enerzijds met een elektrische bolderwagen (Stint), anderzijds via fietskoerier Cargo Velo.

Als verantwoordelijke voor de technologische set-up, ontwikkelde Imec een geïntegreerde oplossing waarmee de deelnemende verladers, met name Samsonite en Proximus, via een app een parkeerslot voor de laad- en loszone konden reserveren. Dat systeem moest toelaten op een vlotte manier goederen aan te leveren of op te halen.

S. Bottu: "Het is ook mogelijk om zulke zones uit te rusten met een verkeersbeugel. Die stelt de zone open wanneer de koerier zich binnen een straal van pakweg enkele meters bevindt. Als het voertuig weer weggrijdt, wordt de zone opnieuw geblokkeerd. Omdat beugels aanrijdingsgevoelig zijn en ze praktisch moeilijk te realiseren waren, hebben we ze binnen



Stefan Bottu, projectleider bij VIL: "De reden waarom we het micromagazijn met IoT hebben uitgerust, is vooral om de kosten te drukken. Een extra magazijn opzetten en laten opereren zorgt immers voor een bijkomende stap in de keten en dus meerkosten."

dit project evenwel niet ingezet. Als alternatief voor de voertuigherkenning zou je ook kunnen inzetten op ANPR-camera's, die nummerplaten herkennen. Alleen zijn die camera's duur en is het lastig ze goed te plaatsen."

Een stad die al van zo'n app gebruik maakt en daarom tijdens dit project een inspiratiebron was, is Barcelona. Via het AreaDUM-project werd in die stad 15%



In het kader van het project verliep de last mile beleving vanuit het micromagazijn naar de winkels enerzijds met een elektrische bolderwagen (Stint), anderzijds via fietskoerier Cargo Velo.

De uitdagingen van IoT binnen de slimme stad

In zijn boek 'Smart Cities' waarschuwt professor Pieter Ballon, professor aan de VUB en directeur van Imec living labs, voor enkele gevaren bij de ontwikkeling van slimme steden. Diverse partijen strijden immers om de slimme infrastructuur (parkeermeters, camera's, sensoren, e.d.), wat ervoor zorgt dat er verschillende private infrastructuurplatformen ontstaan. Dat houdt bepaalde risico's in.

Een slimme stadseconomie kan worden gehinderd wanneer harmonisatie en openheid van systemen ontbreken. Het is dan ook noodzakelijk dat duplicatie, wildgroei en fragmentatie worden vermeden. Verder worden bij aanbestedingen en concessies de smart-aspecten vaak vergeten. Op die manier gaan heel wat kansen verloren. Volgens professor Ballon is het ook belangrijk dat een 'lock-in' wordt voorkomen. Een initiële keuze voor een aanbieder kan er namelijk voor zorgen dat een stad voor eeuwig gedoemd is bij een bepaalde bedrijfsoplossing te blijven.

Samengevat kunnen we stellen dat een zes-tal factoren het succes van IoT-technologie in de slimme stad kunnen maken of kraken:

- **nood aan standaarden:** vandaag proberen veel bedrijven een positie in de markt te veroveren, wat de realisatie van standaarden in de weg staat;
- **het gebruik van open systemen:** dit staat dus haaks op het zoeken naar octrooien en het afschermen van de technologie;
- **open connectoren en open gestandaardiseerde API's:** deze kunnen eenvoudige verbindingen tussen verschillende applicaties mogelijk maken en zijn als dusdanig heel geschikt als tussenstap;
- **open data:** de applicaties moeten kunnen worden gevoed met vrij beschikbare open data;
- **flexibele infrastructuur:** steden en gemeenten met een flexibele infrastructuur zullen nieuwe technologieën gemakkelijker kunnen integreren;
- **security & privacy:** de juiste maatregelen op dit vlak zijn noodzakelijk.

Een mooi voorbeeld van een stad die de boodschap heeft begrepen, is Amsterdam. Daar werd 'The Things Network' ontwikkeld dankzij crowdsourcing door burgers en bedrijven. Dit netwerk zorgt vandaag voor een totale IoT-infrastructuur waarop steeds weer nieuwe toepassingen kunnen worden geënt. In deze slimme stad vormt het Amsterdam Smart City Platform (ASC)

van de parkeerplaatsen voorbehouden als leverplaatsen en kunnen koeriers zich via de app nu verzekeren van een parkeerplaats. Dat project heeft niet alleen de congestie teruggedrongen, maar ook de leefbaarheid in de stad verhoogd. De grote hoeveelheid data die tijdens het project vrijkomen, vormen ook een basis voor nieuwe acties.

De app in het Intello City project zorgde tevens voor een visualisatie aan de hand van een elektronisch bord vooraan de parkeerzone. Dat gaf weer wie de zone wanneer had gereserveerd. Verder kon het intelligente deurslot van het micromagazijn via de app worden ontgrendeld en

het kloppend hart. Die organisatie werd in 2008 in het leven geroepen om de introductie van nieuwe technologieën te vereenvoudigen en te versnellen. Centraal hierin staat de samenwerking tussen publieke en privé-actoren.

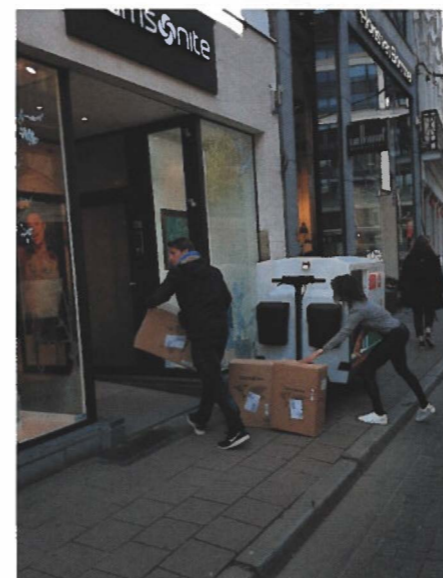
In ons land heeft de Vlaamse overheid afgelopen zomer de open datacomponent van Flanders Research Information Space (FRIS) gelanceerd. Die databank omvat informatie van tienduizenden onderzoeksprojecten en honderdduizenden wetenschappelijke publicaties. Daardoor kan iedereen nu aan de slag met data over publiek gefinancierd onderzoek in Vlaanderen. Verder werd begin 2017 het 'Smart Flanders-programma' geïntroduceerd. Dat programma wordt door Imec uitgevoerd en loopt tot eind 2019. Daarmee ondersteunt de Vlaamse overheid de 13 centrumsteden en de Vlaamse Gemeenschapscommissie bij de ontwikkeling van smart cities, met de focus op real-time open (stads)data en gedeelde referentiemodellen. Zo loopt er momenteel binnen Smart Flanders een proeftraject rond het beschikbaar stellen van open data over parkeergelegenheid.

gesloten, waardoor chauffeurs de goederen te allen tijde konden afleveren.

Jan Merckx, projectleider bij VIL: "Openen kan via bluetooth of het internet, telkens via de smartphone. Met de app kan worden bepaald wie binnen kan en voor hoe lang. Het is ook mogelijk een historiek bij te houden. Als meerdere koeriers van zo'n magazijn gebruikmaken, is het zinvol het magazijn uit te rusten met lockerkasten of verschillende compartimenten, die via een code toegankelijk zijn. Zo krijg je als het ware micromagazijnen binnen het micromagazijn. Ook camera's kunnen hier een toegevoegde waarde zijn."

Interactie met handelaars en particulieren

Binnen dit concept is het handig dat de handelaar of particulier weet wanneer de koerier zal aankomen. Dat kan bijvoorbeeld door berichten te sturen vanuit de planningsoftware van de koerier. Het gebruik van LPWAN-technologie (low-power wide-area network) is een andere mogelijkheid. Zo werd de Stint



In een eerste fase werden voor Samsonite drie winkels via het micromagazijn belevd. Stelstelmatic voegde Imec tijdens het project de verschillende IoT-componenten toe.

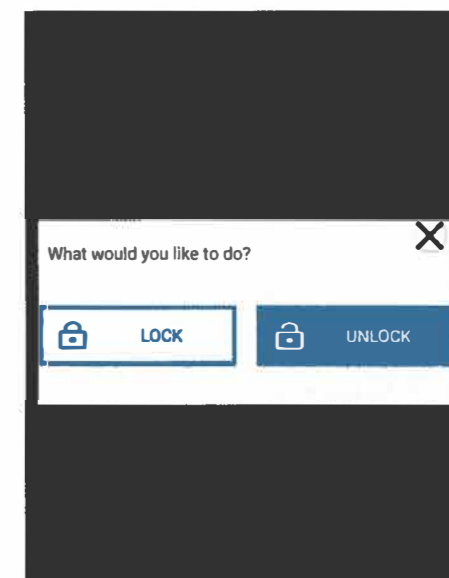
in het VIL-proefproject voorzien van een LoRa-sensor van Proximus. Via geofencing werd de perimeter van de verschillende winkels in de software gedefinieerd, waardoor de winkel automatisch een bericht kreeg wanneer het voertuig de zone betrad.

Om de handelaar of particulier ervan op de hoogte te brengen dat een product aanwezig is, kunnen ook passieve RFID-tags worden gebruikt. Bijvoorbeeld in de modesector biedt dat opportuniteiten. Kledingwinkels openen vaak pas om 10 uur 's ochtends hun deuren. Vroegere leveringen zouden kunnen plaatsvinden in een micromagazijn in de buurt van de winkel. Door het afhaalpunt met RFID-antennes uit te rusten, kan de handelaar automatisch en in real-time op de hoogte worden gebracht van de artikelen die daar zijn aangekomen. Met RFID-tags is het ook mogelijk de producten en/of hun dragers (zoals 'smart pallets') optimaal te traceren. J. Merckx: "Als je meerdere micromagazijnen hebt, is het ook interessant op basis van open data (bijvoorbeeld weer- en verkeersgegevens) aanleveringen te sturen. Als er dan op weg naar een bepaald micromagazijn een file staat, kan het systeem voorstellen aan een ander magazijn te leveren. Maar aangezien we binnen dit project slechts één micromagazijn hadden, hebben we daar geen testen rond kunnen doen."

Testen voor Samsonite en Proximus

In een eerste fase werden voor Samsonite drie winkels via het micromagazijn belevd. Stelstelmatic voegde Imec tijdens het project de verschillende IoT-componenten toe. De gefaseerde aanpak moest zorgen voor een maximale integratie van de verschillende technologieën in het platform.

Wim Baert, director administration & logistics bij Samsonite: "Wij zijn in het project gestapt omdat we als retailorganisatie



Imec ontwikkelde een geïntegreerde oplossing waarmee de deelnemende verladere, met name Samsonite en Proximus, via een app een parkeer-slot voor de laad- en loszone konden reserveren.

steeds meer worden geconfronteerd met de problemen van de eigen winkels. Binnen het groothandelsmodel waarmee we vroeger uitsluitend werkten, zagen we die problemen niet meteen. Bovendien zitten onze belangrijkste klanten nog steeds in de steden. Zij worden geconfronteerd met circulatieplannen, beperkingen op het vlak van levertermijnen, enz. Dit project was voor ons ideaal om van alternatieve levermethoden te proeven."

Binnen het proefproject maakte Samsonite wekelijks een manuele selectie van orders, goed voor in totaal 220 kartons en 20 kubieke meter. Op maandag werden de orders verwerkt, op dinsdag werd er geladen en op woensdag vond de levering aan het micromagazijn plaats. Daarna konden de goederen met de Stint naar de winkels vertrekken. Ook één retourflow werd succesvol via het micromagazijn verwerkt.

Bij de overgang van het Samsonite- naar het Proximus-project was het mogelijk met een volledige IoT-omgeving te star-



Hans Schurmans, director Logistics & Transformation bij Proximus. "Via dit proefproject hebben we onze stadsdistributie naar de Proximus-winkels op een duurzame manier kunnen optimaliseren. De beleving kon drie keer zo snel plaatsvinden als met onze bestelwagens, doordat we minder last hadden van eenrichtingsstraten, wegwerkzaamheden, enz."

ten. Bij dat project vertrokken goederen vanuit het centrale magazijn in Berchem naar het micromagazijn, om ze van daaruit met de fietskoerier aan twee Proximus-winkels en een Media Markt-filiaal te leveren. Ook retourstromen gingen mee. Alleen de Proximus-trackers werkten binnen het project 'stand alone'.

Meerwaarde van het micromagazijn

Binnen het project bewezen de testen de meerwaarde van elke technologie. Door de verschillende technologieën samen in te zetten, werken ze bovendien synergetisch ter ondersteuning van de business case. Hoewel hier in een 'levend labo' voor IoT-toepassingen werd gewerkt, waren een volwaardig IoT-platform en het integraal denken in functie van open standaarden echter nog niet aanwezig. Het platform moest dan ook specifiek voor dit project worden ontwikkeld. De aanbieders van de technologische oplossingen stelden ook geen open API's (application

programming interfaces) ter beschikking, wat de integratie met de back-endsystemen had vereenvoudigd. De stad zelf leek ook nog niet voorbereid op een snelle integratie van de verschillende technologieën. Dat lag grotendeels aan de veelheid aan reglementeringen en het gebrek aan de juiste technologische infrastructuur waarop alles kan aansluiten.

Toch was met name Proximus erg te spreken over het initiatief. "Voor ons is innovatie heel belangrijk", zegt Hans Schurmans, director Logistics & Transformation bij Proximus. "Via dit proefproject hebben we onze stadsdistributie naar de Proximus-winkels op een duurzame manier kunnen optimaliseren. De beleving kon drie keer zo snel plaatsvinden als met onze bestelwagens, doordat we minder last hadden van eenrichtingsstraten, wegwerkzaamheden, enz. Ook de mensen in de straat onthaalden het initiatief goed, wat positief is voor ons imago. Voor ons was het er ook niet echt om te doen de kosten te verlagen. Kostenneutraal blijven was goed genoeg. We zijn dan ook aan het bekijken hoe we deze manier van stadsleveringen naar andere steden kunnen uitbreiden."

Uit een eerste economische analyse van VIL blijkt in elk geval dat IoT de extra kosten van een micromagazijn effectief reduceert. Gemiddeld kost een onbemand micromagazijn 5% à 28% minder dan zijn bemande tegenhanger. De omvang van de besparing is weliswaar afhankelijk van diverse variabelen: het aantal pakketten en hun grootte, de afstanden van het micromagazijn naar het afleveradres, de omvang van het transportmiddel en eventuele bijkomende arbeidskosten.

J. Merckx: "Een microconsolidatiecentrum lijkt ons zeker geschikt voor welbepaalde toepassingen, zoals het opzetten van een geconsolideerd verzendpunt, een verzamelpunt voor terugzendingen of een voorraadplaats voor gereedschappen. Voor logistiek dienstverleners die al een manier hebben gevonden om efficiënt binnen de stad te leveren, ligt de

business case allicht iets anders. Hier kan het toevoegen van een extra stoppunt te tijdrovend en kostelijk worden."

Patrick Vermeulen, IT director bij GLS Belgium: "Voor ons zouden micromagazijnen vooral interessant zijn als (extra) afhaalpunten voor b2c-leveringen. Een voorwaarde is wel dat er dan voor voldoende afhaalpunten wordt gezorgd, zodat niet iedereen op hetzelfde punt zijn pakket moet oppikken. Als het op b2b-flows aankomt, zien wijzelf hier minder potentieel."

Op naar een geïntegreerde oplossing

Uit het Intello City project kunnen we besluiten dat IoT in elk geval een stap in de goede richting betekent om een concept met micromagazijnen te doen slagen. "De technologie kan een significante bijdrage leveren bij de ontwikkeling van nieuwe stadsdistributieconcepten. Maar er is behoefte aan harmonisatie en uniforme open standaarden om verschillende smart city-oplossingen in één enkel platform te kunnen integreren (zie ook kader). Dat zou de rentabiliteit en leefbaarheid van soortgelijke projecten ten goede komen", aldus Jan Merckx.

Voor alle duidelijkheid, de ambitie van Intello City was niet om een smart city-referentieplatform neer te zetten. In een volgende fase – die onlangs is gestart – zal daar wel werk van worden gemaakt.

Binnen het vervolgproject R!sult (Responsive Sustainable Urban Logistics) gaat VIL – samen met 22 bedrijven en vier steden – namelijk op zoek naar een geïntegreerde oplossing voor stadsleveringen. De doelstelling van dat project is een multi-inzetbaar generiek logistiek concept uit te werken met het oog op duurzame stadsbeleving. Dat moet gebeuren door logistieke modi en opslagcapaciteit in de stad slim met elkaar te combineren. De kennis uit voorgaande projecten zal uiteraard in dat proefproject worden verweven. Wordt dus vervolgd ...

TC