

# Logistieke toepassingen met LPWAN

## VIL test draadloos technologienetwerk in de praktijk

Bieden de recente draadloze Low Power Wide Area Networks (LPWAN) een antwoord op de logistieke noden van vandaag? Kunnen deze sensornetwerken een hulp bieden op knelpunten zoals asset tracking en monitoring van de goederen? Dat onderzocht het VIL het laatste anderhalf jaar binnen het Win4track-project. Onlangs werden de resultaten van dit onderzoek voorgesteld, met drie concrete businesscases bij Renewi, Colruyt en Contraload.

LPWAN-netwerken werden ontwikkeld om kleine hoeveelheden informatie draadloos over een grote afstand te transporteren tussen objecten en systemen met een ultralaag stroomverbruik. Die netwerken maken het mogelijk om producten of assets te voorzien van een tracker/sensor met een levensduur van vijf à tien jaar en dat tegen een lage kostprijs.

Dat biedt voor de logistieke sector interessante opportuniteiten, en wel op drie niveaus:

- de virtualisatie van de goederen en de infrastructuur;
- de logistieke connectiviteit om data beschikbaar te stellen;
- de logistieke intelligentie door waarde aan de data toe te voegen met het oog op slimme beslissingen.

Zoals figuur 1 aantoont, heeft de toepassing van IoT (Internet of Things) en LPWAN heel veel potentieel en een aanzienlijke impact op logistieke operaties. Via IoT kunnen we de status van een asset, colli of operator in realtime opvolgen doorheen de logistieke keten. Dat laat toe om de businessprocessen verder te automatiseren. Zo kunnen manuele interventies vermeden of verminderd worden en de kwaliteit worden verhoogd of beter voorspeld om zo de kosten te drukken.

FIGUUR 1 Impact van IoT en LPWAN op de logistieke operaties



Vervolgens kunnen we de samenwerking tussen operatoren, assets en systemen beter op elkaar afstemmen. En ten slotte biedt dit de mogelijkheid om business analysetools in te zetten om in de waardeketen nieuwe opportuniteiten of verbeteringen te detecteren.

### Gat in de IoT-markt

Door de sterke opkomst van IoT worden meer en meer verschillende draadloze technologieën in de markt gezet. Denken we maar aan bluetooth, BLE (bluetooth low energy), wifi, Zigbee, 2G, 3G, 4G. Elke IoT-applicatie vraagt specifieke vereisten en er is voorlopig

nog geen technologie die voor elke applicatie werkt.

Welke draadloze technologie het meest geschikt is, hangt vooral af van de noden. Wil je veel data versturen over een lange afstand, dan zijn 2G, 3G en 4G aangewezen. Voor korte afstanden en snelle transfers is er wifi. Zigbee en BLE zijn dan weer beter voor een gemiddelde hoeveelheid data op een korte tot middellange afstand. De recente LPWAN-technologie zit er tussenin: ze is uitermate geschikt om apparaten draadloos te connecteren en om kleine datapakketjes te transporteren over een grote afstand. De technologie maakt gebruik van het WAN (Wide Area Network, zie figuur 3). Samengevat is LPWAN een brede term die verschillende technologieën en protocollen omvat met gemeenschappelijke kenmerken (zie figuur 2):

- over grote afstand (dus: lage infrastructuurkosten);
- beperkt datagebruik (dus: geschikt voor specifieke toepassingen);
- laag energieverbruik (dus: bekabeling niet nodig).

Met andere woorden: LPWAN-technologieën vullen een lacune waarin de andere, bestaande IoT-technologieën tekortschieten. Een voorlopig gebrek: als vrij nieuwe technologie is het LPWAN-landschap voortdurend in verandering en zeker nog niet volwassen. Er bevinden zich momenteel nog veel spelers op de markt, waarvan de meerderheid nog in zijn kinderschoenen staan. Hierdoor is wereldwijd testen op grote schaal nog niet aan de orde. Toch wijst alles erop dat LPWAN een belangrijk deel

FIGUUR 2 Basiskennmerken van LPWAN



zal innemen van de exponentieel groeiende IoT-markt en de geconnecteerde apparaten.

### Potentiële verbeteringen

De vijftien bedrijven die aan het Win4track-project deelnamen, zagen in deze LPWAN-technologie verschillende verbeteringen.

#### - Het beperken van verlies

Door de assets of producten uit te rusten met LPWAN-technologie krijgen bedrijven meer transparantie over waar de goederen of logistieke assets zich bevinden in complexe logistieke pools of op grote yards. Zo kunnen ze verlies (denk aan diefstal, verkeerd geplaatst, verloren, e.d.) vermijden of beperken.

#### - Traceerbaarheid

Het inzetten van LPWAN genereert data voor betere tracering. Daarnaast is er bijkomende informatie mogelijk: de status waarin een object zich bevindt, de locatie op een bepaald tijdstip ...

#### - Efficiëntie

Men LPWAN kun je efficiënter zoeken naar beschikbare assets of goederen, waardoor het mogelijk is om beter te plannen en derden te informeren over hun aankomst, inclusief een digitale PoD (proof of delivery).

#### - Poolbeheer

Met LPWAN kan worden ingezet om grotere pools van assets (denk aan trailers, palletboxen, containers) beter te managen: analyse van het aantal bewegingen, beschikbaarheid, stilstand, locatie ... Uiteraard kan men toepassingen met LPWAN-technologieën ook combineren met andere draadloze technologieën of hybride oplossingen (zie figuur 4).

### Assetbeheer bij afvalverwerker Renewi

Fabrice Forrest, projectmanager bij Renewi (de fusie van afvalverwerkers Shanks en Van Ganswinkel) vertelde dat het bedrijf met de businesscase wilde onderzoeken in hoeverre met de LPWAN-technologie snel kon worden gecanticeerd op het tekort van containers.



Gino Vaes, innovation officer bij Colruyt Group: "Als een actieve temperatuuropvolging mogelijk is via budgetvriendelijke LPWAN-netwerken, zouden we onze frigokarren efficiënter kunnen benutten aangezien we zo het vlees met andere verse producten kunnen combineren."

Renewi verhuurt containers aan klanten (consumenten, containerparken en industrie). Die worden leeg vanuit de centrale depots van Renewi aangeleverd. De volle containers worden vervoerd naar de afvalverwerkers en van daar gaan ze leeg terug naar het centrale depot of terug naar de klant.

In piekperiodes zijn er momenten waarop Renewi niet over lege containers beschikt, terwijl er ergens wel een lege container beschikbaar is bij een klant die er op dat ogenblik niets mee doet. Daarnaast gebeuren er geregeld diefstallen van containers, die Renewi hoopte in te dienen met deze technologie. Ten slotte wilde het bedrijf een meer gestructureerde aansturing van het onderhoud van de containers.

Bij Renewi werden 2.000 containers uitgerust met twee trackers. "De investeringen kunnen snel worden terugverdiend omdat we met de oplossing onze containers enorm snel kunnen terugvinden en we onze service naar de klanten hiermee kunnen verhogen. Dat zorgt er ook voor dat we minder snel bijkomende containers moeten aankopen.

Enkel de batterij bleek niet zo lang mee te gaan dan verwacht. Dat komt vooral omdat we te vaak te veel data lieten doorsturen. LPWAN is wat ons betreft zeer bruikbaar voor stockbeheer en de opvolging van het onderhoud. Ook de integratie met onze systemen verliep prima. Sommige containers verdwenen weliswaar nog steeds omdat het mogelijk is om de sensor te verwijderen", besluit Fabrice Forrest.

De belangrijkste baten voor Renewi:  
 - reductie verlies/diefstal: 61,4 %;  
 - betere klantenservice: 27,9 %;  
 - reductie manuele registratie en controle: 6,1 %.

**Zijn actieve trackers nuttig voor Contraload?**

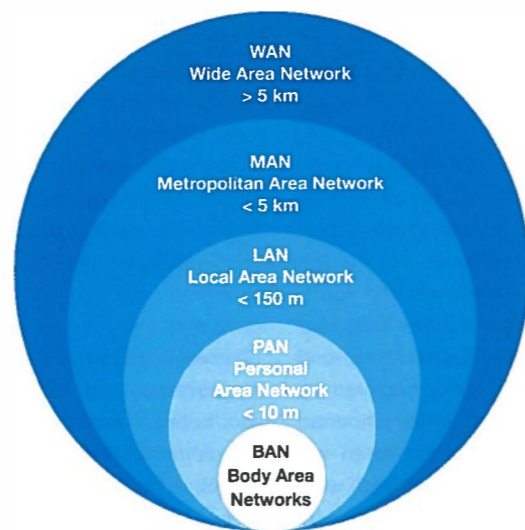
Contraload (CLD) is een poolingbedrijf en marktleider in plastic pallets. De pool bestaat uit één miljoen assets, waarvan 80% pallets en daarnaast IBC's (Intermediate Bulk Containers) en plooicontainers.

CLD koopt de pallets zelf aan, reinigt ze, levert ze aan de klant, haalt ze opnieuw op om vervol-

gens te reinigen, na te kijken en te herstellen. Daarna kunnen ze terug naar de klant. Op het eind van de levensduur worden de pallets verwerkt tot grondstof voor nieuwe exemplaren. Jurgen Van Roy, operations director, lichtte de businesscase toe: "Wij volgen onze pallets met een passieve tracker en waren geïnteresseerd in de resultaten als we ze met een actieve tracker zouden uitrusten. We waren vooral benieuwd naar de Europese netwerkdekking, de integratie met ons ERP-systeem (Enterprise Resource Planning), de kracht van het device, de kosten-baten, de levensduur van de batterij, de verliespreventie en de mate waarin we meer inzicht zouden krijgen in de operationele efficiëntie."

De flow van de businesscase bestond uit smartboxen voor het vervoer van verse producten, afkomstig van twaalf leveranciers in de Benelux, Frankrijk en Polen en bestemd voor een producent van bereide salades in Turnhout. De flow start bij de gereinigde smartboxen die vertrekken vanuit de centrale reinigingslocatie van Contraload in Lokeren en naar de toeleverancier worden getransporteerd. Die toeleverancier plooit de smartboxen open en vult ze met

FIGUUR 3 Overzicht type draadloze netwerken en scala standaarden en technologieën



de grondstoffen voor de salades. Vervolgens gaan de smartboxen via gekoeld transport naar de producent, die ze verwerkt en daarna de niet-gereinigde smartboxen dichtplooit. Ten slotte keren deze smartboxen terug naar de centrale reinigingslocatie in Lokeren.

Er werden 30 smartboxen uitgerust met een tracker en kantelsensor. De kantelsensor detecteert of de smartbox open of dicht is. In de straat was een geofencing (nvdr: het virtueel afbakenen van een geografisch gebied via GPS) nodig om uit te maken of het om een smartbox ging die buiten klaarstond om gereinigd te worden of om een smartbox die binnen stond en dus al gereinigd was.

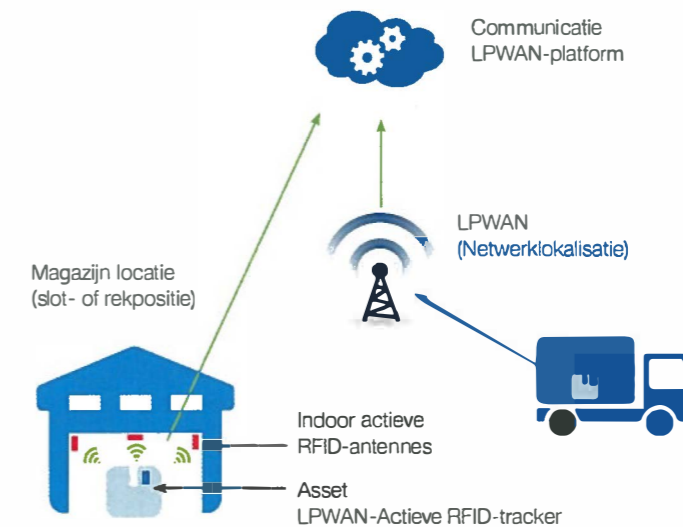
J. Van Roy: "Onze baten zaten vooral in lagere zoektijden, minder administratie, minder verlies/diefstal en daardoor een reductie van de poolgrootte, een snellere en meer efficiënte facturatie, een betere klantenservice en lagere onderhoudskosten. Toch resulteerde dit niet in een positieve ROI (Return on Investment) omdat de beperkte levensduur van de batterij in een gekoelde omgeving echt wel een probleem vormt. In de koelmagazijnen viel bovendien de signaalsterkte weg: de data werden wel opgepikt en later vrijgegeven, maar er was geen realtime connectiviteit mogelijk. Dit proefproject heeft ons wel een duidelijk inzicht gegeven in de mogelijkheden en beperkingen van de huidige actieve track & trace technologie. Ik ben nog steeds overtuigd dat deze IoT-oplossing veel toekomstperspectieven biedt."

De belangrijkste baten voor Contraload:  
 - betere klantenservice: 52,3 %;  
 - reductie verlies/diefstal: 33,4 %;  
 - reductie zoektijd: 8,3 %.

**Temperatuuropvolging van verse vleeswaren bij Colruyt**

Colruyt wilde de LPWAN-technologie uittesten voor de temperatuuropvolging van de passief gekoelde karren die gebruikt worden om verse en diepvriesgoederen van het distributiecentrum naar de winkels te transporteren.

FIGUUR 4 Voorbeeld van hybride oplossing van LPWAN en actieve RFID



Gino Vaes, innovation officer bij Colruyt Group: "De wet verplicht om de temperatuur van vers vlees permanent te registreren en onze frigokarren laten geen actieve temperatuuropvolging toe. Een actieve opvolging over de bestaande 3G of 4G-netwerken is kostentechnisch niet rendabel en daarom wordt het verse vlees via afzonderlijke gekoelde transporten naar de winkels gebracht. Wanneer een actieve temperatuuropvolging mogelijk is via budgetvriendelijke LPWAN-netwerken, zouden we onze frigokarren efficiënter kunnen benutten aangezien we zo het vlees met andere verse producten kunnen combineren."

Er werden een vijftiental koelkarren uitgerust met een tracker. Ze legden het volgende parcours af: verplaatsing in het distributiecentrum, laden in vrachtwagen, transport naar de winkel, lossen uit vrachtwagen, verplaatsing in de winkel, laden in vrachtwagen, vervoer naar het dc en lossen van de vrachtwagen.

Bij Colruyt waren er andere baten dan bij Renewi en Contraload. Dat is ook logisch,

aangezien de behoefte anders was. De businesscase wees uit dat de belangrijkste besparing zat in de lagere transportkosten. Aangezien LPWAN-trackers met sensoren de temperatuur kunnen registreren conform de wettelijke reglementering rond voedselveiligheid, kan Colruyt de verse vleeswaren transporteren via standaardtransporten met gemonitorde koelkarren in plaats van met afzonderlijk gekoeld transport. Dat kan een besparing van 3 % op het vlak van transportkosten opleveren.

Toch heeft Gino Vaes nog enkele bedenkingen: "Niet alle berichten komen realtime in ons systeem. We zijn ook niet 100 % zeker dat alle berichten achteraf doorkomen. Daarnaast is de toekomst van LPWAN nog wat onzeker. We moeten de garantie hebben dat deze netwerken duurzaam zijn alvorens we daarin gaan investeren. En ook: we hebben dit nu uitgetest op 15 koelkarren, maar hoe gedraagt het systeem zich als we 1.000 karren uitrusten met een tracker? Daarop zouden we eerst een antwoord moeten hebben."



*Jurgan Van Roy, operations director bij Contraload: "Wij volgen onze pallets met een passieve tracker en waren geïnteresseerd in de resultaten als we ze met een actieve tracker zouden uitrusten. We waren vooral benieuwd naar de Europese netwerkdekking, de integratie met ons ERP-systeem, de kosten-baten, de levensduur van de batterij, de verliespreventie en de mate waarin we meer inzicht zouden krijgen in de operationele efficiëntie."*

### **LPWAN: ja, maar ...**

De praktijktesten in het VIL-project hebben aangetoond dat twee LPWAN-netwerken (Sigfox en LoRa) voldoende matuur zijn om in te zetten voor het beheer van assets en de opvolging van waardevolle goederen, en dit zowel outdoor als indoor. Verschillende providers hebben beide netwerken al in grote delen van Europa uitgerold.

Voor logistieke toepassingen zijn er wel nog een aantal aandachtspunten.

1. Het aantal berichten per dag is beperkt. Dat sluit toepassingen uit waarbij een zeer frequente monitoring een must is.
2. Net als alle RF-gebaseerde technologieën werkt deze technologie niet realtime in gekoelde transporten en koelruimtes omwille van kooivormige constructie van elektrisch geleidend materiaal (de zogenaamde kooi van Faraday).
3. Door de beperkte ontvangstcontrole van de berichten is de technologie minder geschikt om kritische processen in realtime op te volgen. Al zijn er wel trackers beschikbaar die de berichten tijdelijk kunnen bufferen zodat die op een later tijdstip kunnen worden afgeleverd.
4. Het LPWAN-netwerk is 'grof' nauwkeurig. Dat zal verbeteren wanneer de densiteit van het netwerk verder uitbreidt. Ondertussen kan de nauwkeurigheid versterkt worden door de tracker uit te rusten met gps, wifi-sniffing of externe beacons. En zoals eerder vermeld, bestaan er ook hybride trackers die de nauwkeurigheid kunnen verbeteren.

**AM**