

# NIEUWE ZINTUIGEN VAN DE LOGISTIEK

GEEF JOUW BEDRIJF EEN **BOOST** MET 'SMART SENSORS'  
EN **SLIM GEBRUIK VAN DATA**

Whitepaper over nieuwe toepassingen van sensoren in de logistiek  
*Een initiatief van DALI, proeftuin voor logistieke innovatie in de supply chain*

# INHOUD

<b>1 VOORWOORD</b>	3
<b>2 WAAROM DIT WHITEPAPER</b>	4
Waarom zijn sensoren juist nu zo hot?	4
Logistieke toepassingen	6
Sturen op versheid	7
Containers in beeld	7
Minder heftruckschade	7
Voorspelbaar onderhoud	8
Groene zone voor vrachtwagens	8
<b>3 TOEPASSINGEN</b>	
De kosten van sensoren - Hoe maak je de business case?	10
Veelbelovende ontwikkelingen	11
<b>4 AAN DE SLAG</b>	13
<b>5 CONCLUSIE</b>	14

# 1 VOORWOORD

In de logistiek worden sensoren al heel lang toegepast, bijvoorbeeld voor het signaleren van goederenbewegingen in het magazijn of het meten van temperatuur in een container. Met de opkomst van slimme sensoren, Internet of Things (IoT) en kunstmatige intelligentie (AI), kunt u veel meer uit uw data halen. De technologie is betaalbaar en ook MKB-bedrijven kunnen ervan profiteren. Wat zijn voorbeelden van succesvolle toepassingen? En hoe pak je zo'n sensorproject aan?

## Het DALI-project

'Data Science voor Logistieke Innovatie' is een proeftuin om dataficering in de logistieke sector van Zuid-Nederland naar een hoger plan te tillen en daarmee de sector toekomstbestendig te maken. In het DALI-project worden aan de hand van 18 bedrijfscases concrete data toepassingen in de supply chain gerealiseerd. Vanuit de cases worden er generieke toepassingen en tools ontwikkeld voor de sector en het DALI-project wil de kennis en ervaringen uit het project delen met professionals en studenten in de logistiek en supply chain. Dit whitepaper geeft inzicht in de stand van zaken van sensoren in de logistiek en supply chain, beschrijft een aantal concrete sensor-toepassingen en geeft een stappenplan om met een sensor-project van start te gaan.

Het DALI-project wordt mede mogelijk gemaakt door een bijdrage uit het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling in het kader van OPZuid én door een bijdrage uit de Regio Deal Midden- en West-Brabant Makes and Moves.



## 2 WAAROM DIT WHITEPAPER

Bedrijven staan onder grote druk om hun logistieke prestatie te verbeteren. Klanten willen sneller en betrouwbaar worden beleverd en hierover goed worden geïnformeerd. De concurrentie is moordend en door prijstransparantie is er veel druk op kosten. Die kosten zijn echter ook vaak onnodig. Volgens Evofenedex bedragen de logistieke faalkosten gemiddeld wel tien procent van de bedrijfsomzet! En er zijn nog meer uitdagingen: logistiek personeel is schaars, de CO<sub>2</sub>-uitstoot moet omlaag en er is schaarste aan grondstoffen en energie.

Om bovenstaande uitdagingen het hoofd te bieden en uw logistieke processen zo efficiënt mogelijk te laten verlopen is betrouwbare informatie nodig. Heel veel informatie. Hoeveel grondstoffen en artikelen liggen er op voorraad en waar? Waar in een magazijn zitten de opstoppingen? Waar bevindt zich een vrachtwagen? Wat ligt er op een pallet? Waar ontstaan mogelijk vertragingen? Hoe lossen we die op? Allemaal vragen die we kunnen beantwoorden door slim gebruik te maken van data en sensoren.

We zien dat de ontwikkelingen rondom data en sensoren in een stroomversnelling zijn gekomen. Werden sensoren voorheen gebruikt om bijvoorbeeld de lichten in een magazijn te bedienen, tegenwoordig zijn ze voorzien van een chipje en antenne en communiceren ze via het internet. Juist in een vakgebied als de logistiek, waar alles draait om 'dingen' die bewegen en het uitwisselen van data, biedt dit zogenaamde Internet of Things (IoT) vele mogelijkheden. En het mooie is: deze toepassingen zijn nu ook voor u beschikbaar.

Dali wil het MKB de toegevoegde waarde van datagedreven logistiek laten ervaren. Dit doet ze door ondersteuning te bieden en bedrijven te laten zien wat er op de markt beschikbaar is en hoe zij daarvan kunnen profiteren. Dat is ook het doel van dit whitepaper. Inspiratie bieden, voorbeelden

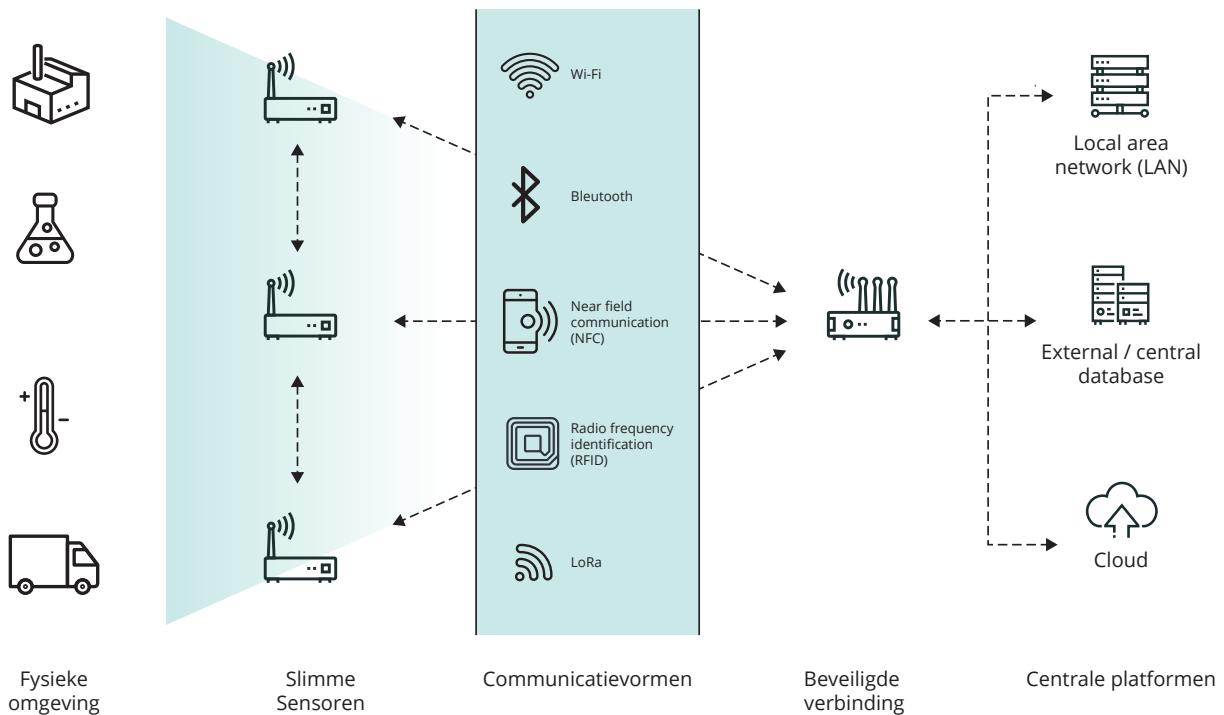
geven en laten zien welke stappen je kunt zetten om jouw logistieke operatie naar een hoger plan te tillen.

### Waarom zijn sensoren juist nu zo hot?

De eerste generaties sensoren waren eenvoudige apparaatjes die licht konden waarnemen, een fysiek beweging konden registreren of bijvoorbeeld de temperatuur konden meten. Het meetresultaat werd omgezet in een elektronisch signaal waarmee iets in gang kon worden gezet zoals het inschakelen van een lichtbron of het laten opengaan van een deur. Tegenwoordig zijn sensoren 'smart': ze kunnen de meetgegevens opslaan en interpreteren, berekeningen uitvoeren, een diagnose stellen én ze zijn verbonden met een draadloos netwerk. In het Internet of Things kunnen sensoren met elkaar communiceren en op beperkte schaal zelfstandig beslissingen nemen.

Een bekend voorbeeld van Internet of Things is de slimme koelkast met sensoren die registreren hoeveel melk er nog voorradig is. Een domme sensor registreert alleen hoeveel melk er nog is. Een slimme sensor voegt hier intelligentie aan toe: die analyseert hoelang het duurt voordat de melk op zal zijn, houdt rekening met houdbaarheid en bestelt zelf een nieuw pak bij de online supermarkt.

Wat sensoren slim maakt, is niet alleen de sensor maar het hele ecosysteem er omheen en de software die op basis van data slimme beslissingen neemt. Toepassingen waarbij dit tot in perfectie is doorgevoerd vind je in moderne personenauto's, bijvoorbeeld voor het detecteren van een lekke band. Loopt de bandendruk in een periode van een kwartier terug van 2,4 naar 2,0 bar, dan wordt het event 'VerliesVanBandenDruk' gegenereerd en gaat een waarschuwinglampje branden. Loopt de bandendruk in vijf seconden terug van 2,4 naar 1,1 bar, dan is er sprake van een heel ander event: 'Klapband' en zal de auto zelf actief ingrijpen om de



Figuur 1. Het ecosysteem van slimme sensoren  
 Bron: Deze graphic is afkomstig uit het aanbevelenswaardige rapport 'Using smart sensors to drive supply chain innovation' van adviesbureau Deloitte.

situatie veilig te houden. Sensoren worden beter maar de slimheid zit vooral in wat je met de data doet.

Behalve dat sensoren 'slim' zijn gemaakt, zijn ze ook kleiner, energiezuiniger en goedkoper geworden. De kosten van een IoT-infrastructuur, inclusief hardware, connectiviteit en dataplatform, zijn in één decennium tien keer zo goedkoop geworden. Nog beter nieuws is dat je voor een logistieke toepassing vaak niet eens nieuwe sensoren hoeft te kopen omdat ze overal al inzitten; in vrachtwagens, in heftrucks, in material handling systemen. Wist je dat de smartphones die tegenwoordig iedereen bij zich draagt, maar liefst twintig sensoren bevatten?

Door hier 'slim' gebruik van te maken kun je ook in de logistiek tot mooie nieuwe toepassingen komen, zoals transport management systemen op basis van de locatie- en snelheidsensoren in de telefoon van de chauffeur.

Wat ook helpt, is dat telecomnetwerken goedkoper en vele malen krachtiger zijn geworden. Wifi-hubs kosten nog maar een fractie van wat ze ooit waren en iedereen die wel eens een smartphone-abonnement heeft afgesloten, weet dat je steeds meer mobiele data krijgt voor minder geld. Bovendien is het al heel gebruikelijk om de complete sensor-infrastructuur of delen ervan, via een 'pay per use'-model te betalen. Je hoeft als bedrijf dan geen investering

te doen, maar je betaalt een vast bedrag per maand, afhankelijk van de mate waarin je gebruik maakt van de sensoren en het platform.

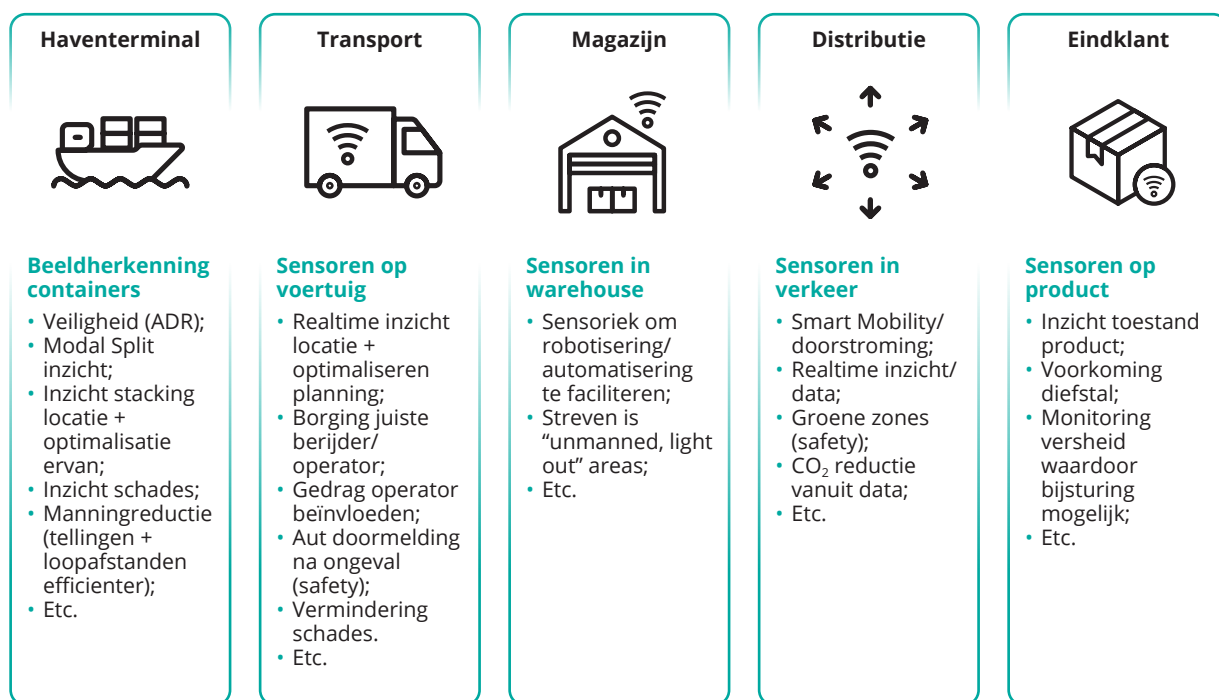
Het goede nieuws voor logistieke bedrijven is dat de analysetechnieken van data steeds beter zijn geworden. Betaalbare bedrijfscomputers kunnen immense hoeveelheden data verwerken en hierin met kunstmatige intelligentie patronen herkennen die door het menselijk brein nooit eerder werden opgemerkt. Een sector dat hier veel gebruik van maakt is e-commerce. Met behulp van data over zoek- en bestelgedrag van klanten kunnen webwinkels nauwkeurig de vraag voorspellen en daarmee hun voorraden optimaliseren. Ook wordt kunstmatige intelligentie ingezet voor zelfsturende auto's die continu analyseren wat er om hen heen gebeurt of voor de aansturing van een robot in een magazijn.

Het gebruik van kunstmatige intelligentie voor het analyseren van logistieke data, is niet meer voorbehouden aan universiteiten of grote bedrijven met

IT-specialisten in dienst. De IoT-platforms die bedrijven als Google en Microsoft bieden, worden gebruiksvriendelijker en zijn voor iedereen beschikbaar. De platforms bieden functionaliteiten om bijvoorbeeld sensoren te monitoren en automatisch data op te slaan, analyses te maken en commando's naar apparaten terug te sturen. Daarnaast zijn er goede open source-oplossingen op de markt. Kortom de ontwikkelingen rondom sensoren zijn gunstig: sensoren worden slimmer, zuiniger en goedkoper en het analyseren van data wordt toegankelijker. Deze ontwikkelingen maken toepassing ervan in de logistiek aantrekkelijker dan ooit. Dit is het perfecte moment om de technologie ook in jouw bedrijf in te zetten.

### Logistieke toepassingen

De technologische ontwikkelingen rondom sensoren zijn gunstig, maar wat kun je ermee? Onderstaand overzicht bevat de deelgebieden van logistiek waar sensoren momenteel veel worden toegepast en vervolgens geven we een aantal voorbeelden.



Figuur 2. Toepassingen van sensoren in de logistieke keten

### Sturen op versheid

In de voedingsmiddelenindustrie wordt al jaren gebruikt gemaakt van sensoren, o.a. om tijdens transport de temperatuur van vers fruit en groenten te meten. Transportbedrijven gebruiken de data om richting opdrachtgevers aan te tonen dat hun goederen onder de juiste omstandigheden zijn vervoerd. Maar er is meer mogelijk. Tijdens een IoT-project bij foodproducent Van Oers United, onder leiding van TNO, is aangetoond dat met de inzet van sensoren kwaliteitsverlies en uitval kan worden voorkomen. Hiermee is het mogelijk de omzet met miljoenen euro's te verhogen.

Tussen moment van oogst en voordat het in de winkel ligt, gaat gemiddeld 21%\* van alle groente en fruit verloren. Tijdens het transport van sperziebonen vanuit Afrika naar Nederland gaat van de kwetsbare zendingen tot wel 15% verloren en kan niet meer worden verkocht. "Met de inzet van slimme (ethyleen-)sensoren kun je het rijpingsproces tijdens transport volgen", vertelt Gerwin Zomer van TNO. "Op basis van realtime meetgegevens kunnen transportplanners bijsturen door bijvoorbeeld extra te ventileren tijdens rustpauzes, de temperatuur in de container te verlagen of het versnellen van de transporttijd. Of kunnen ze alternatieve afzetmarkten zoeken voor groenten en fruit die het waarschijnlijk niet tot Nederland gaan halen."

*\* Blijkt uit onderzoek van de Food and Agriculture Organization van de Verenigde Naties en is te lezen in het rapport "The state of food and agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction."*

### Containers in beeld

Op het gebied van beeldherkenningssoftware zijn er grote stappen gezet en zelfs met eenvoudige camera's is het mogelijk objecten te herkennen en opschriften te lezen. Sentors in Breda heeft een

applicatie ontwikkeld waarmee automatisch containers worden geïdentificeerd. Deze wordt inmiddels toegepast bij een groot aantal containerterminals. Het systeem registreert niet alleen welke containers er in- en uitgaan maar ook of deze eventueel gevaarlijke stoffen bevatten.

Dit zorgt voor veel efficiencywinst en foutreductie bij laad/los-activiteiten. Als een container beschadigd is, zijn de beelden beschikbaar zodat de schade sneller en eerlijker kan worden afgehandeld.

Volgens oprichter Sander Maas van Sentors biedt beeldherkenning in de logistiek een scala aan mogelijkheden. "Voor een bouwbedrijf hebben we een toepassing ontwikkeld waarmee we met camera's het bouwmaterieel kunnen tellen. Je hoeft dan minder handmatige acties te verrichten en de voorraadbetrouwbaarheid gaat omhoog. Hierdoor hoeft het bedrijf niet meer onnodig allerlei materieel aan te schaffen. Het inventariseren van voorraad gebeurt in magazijnen doorgaans met scanners maar op objecten die in de buitenlucht liggen, zoals steigerplanken en stempels, zitten nu eenmaal geen barcodes."

### Minder heftruckschade

Heftrucks bevatten veel elektronica zoals een boordcomputer, plc's waarmee motoren en bewegingen worden aangestuurd en sensoren die snelheid, acceleratie en remkracht meten. IoT-dienstverlener Key2asset heeft een platform ontwikkeld die deze heftruckdata kunnen ontsluiten en kunnen koppelen aan de toegangspas of mobiele telefoon van de medewerker. De heftruck 'herkent' de medewerker en start pas op als aan alle voorwaarden is voldaan, zoals: Heeft de chauffeur echt dienst op dit moment? Of: Beschikt hij over de juiste certificaten? Ook kan via het platform het rijgedrag en de afgelegde afstanden van een chauffeur worden geregistreerd.

Het IoT-platform van Key2asset wordt gebruikt door heftruckleveranciers als MotracLinde en Mitsubishi die het aanbieden aan hun klanten. "Het mooie van IoT is dat je gaandeweg een project steeds meer nieuwe voordelen ontdekt", zegt CEO John Versmissen van Key2asset. "We zijn begonnen met ons platform om noodzakelijk onderhoud van heftrucks te voorspellen maar daarna hebben we nog wel 35 andere kostenbesparende toepassingen ontdekt. Eén daarvan is schadereductie door middel van bewegingssensoren die abnormaal rijgedrag of aanrijdingen registreren. Bij bedrijven die dit toepassen, gingen de schadegevallen wel met 80% omlaag."

#### Voorspelbaar onderhoud

Bij Tata Steel in IJmuiden worden slimme sensoren ingezet om te voorspellen wanneer onderhoud op machines nodig is. Om goed te functioneren moeten warmbandwalsen 24/7 gesmeerd worden. Als een leiding verstopt raakt, moet de productielijn worden stilgezet en dat kost enkele duizenden euro's per uur. In het verleden liep een onderhoudsmonteur dagelijks door de gehele fabriek om te checken of de



olie nog goed door de leidingen liep. Uit een analyse van consultancybureau Perfact Group kwam naar voren dat een verstopping in de olietoevoer ook te spotten is met een temperatuurmeting: als er geen (warme) olie meer stroomt, neemt de temperatuur van de leiding af.

Een relatief eenvoudig systeem met temperatuursensoren bleek dé oplossing om tijdig te identificeren wanneer het smeeroliesysteem moest worden onderhouden. Door het installeren van de sensoren op de leidingen en deze draadloos te laten communiceren met een web-based analysetool, kregen de onderhoudsmonteurs van Tata Steel online en op afstand inzicht in dit voor hen zo cruciale proces. Resultaat: de handmatige inspecties konden worden geschrapt, machines slijten minder en vallen minder vaak stil. Dit leidde tot een verlaging van de onderhoudskosten en een hogere productiviteit van de warmbandwalsen.

#### Groene zone voor vrachtwagens

In het verkeer worden sensoren al massaal toegepast om verplaatsingen van auto's of fietsers bij een kruispunt te meten, maar ook GPS-data van boordcomputers en mobiele telefoons bieden veel inzicht. Dit maakt 'smart mobility' mogelijk waarbij reizigers op basis van realtime informatie hun reis kunnen (her)plannen, een deelfiets of deelauto kunnen boeken of de dichtstbijzijnde, beschikbare parkeerplek kunnen vinden. "Data is de nieuwe brandstof", zegt Paul Potters van Monotch dat een uniek platform biedt met alle data over verkeersbewegingen, stoplichten, parkeerplaatsen en slagbomen in Nederland. Hiermee zijn al vele toepassingen ontwikkeld, zoals de parkeer-app van de ANWB en de Flitsmeister-app die waarschuwt voor stilstaande vrachtwagens langs de weg.





Logistiek projecten waar Monotch in participeert zijn 'Talking Traffic' en 'Talking Logistics'. Hierin wordt bijvoorbeeld met verkeerslichten een groene golf gecreëerd voor ambulances, politie en brandweer zodat deze sneller op bestemming zijn en tot minder verkeershinder leiden. Op basis van GPS-data wordt berekend wanneer een auto met sirene een kruispunt nadert en worden proactief de stoplichten op groen gezet. Potters: "Op dezelfde manier kun je corridors voor vrachtverkeer met gevaarlijke stoffen realiseren. Overheidsinstanties willen namelijk niet dat die zomaar door de stad rijden en via Talking Logistics kun je organiseren dat bepaalde voertuigen met een groene golf een havengebied of terminal inrijden."

Een ander actueel project op dit vlak is Connected Transport Corridors van Smartwayz, een door de overheid geïnitieerd mobiliteitsprogramma dat tot doel heeft transport efficiënter, duurzamer en veiliger te maken.

**Cora van Nieuwenhuizen**, ex-minister van infrastructuur en waterstaat zei hierover;

*"We beschikken in Nederland over een geavanceerde, hoogwaardige infrastructuur. We hebben slimme verkeerslichten en beschikken over een uitstekend telecomnetwerk, een sterke logistieke en IT-sector en enorm veel data. Als we dit alles combineren en de voordelen van gecontroleerd data delen benutten, kunnen we veel meer grip krijgen op ons logistieke verkeer en zo de efficiëntie, verkeersveiligheid en doorstroming ervan verbeteren." De toepassingen die vanuit het project worden ontwikkeld, zijn beschikbaar op de logistieke dataportal Deflog ([www.deflog.org](http://www.deflog.org)).*

# 3 TOEPASSINGEN

Toepassing van sensoren - de voordelen op een rij  
De logistieke toepassingen van sensoren en de schat aan data die ze bieden, zijn feitelijk eindeloos. De techniek schrijdt voort en ieder dag wordt er wel ergens in een bedrijf een nieuwe mogelijkheid ontdekt. We zetten de belangrijkste voordelen op een rij:

## **Efficiëntere processen:**

- Het tellen van voorraad of het controleren van orders hoeft niet meer met de hand te gebeuren. Dit bespaart personeelskosten en verkleint de kans op (menselijke) fouten.
- Processen kunnen sneller verlopen doordat informatie sneller en op afstand beschikbaar is.
- Fouten worden sneller ontdekt waardoor faalkosten worden voorkomen.
- Het vastleggen van beschadigingen bespaart kosten en discussies in de afhandeling (bijv. bij dispuut over beschadigde containers).

## **Betere leverprestatie:**

- Sensoring verhoogt de voorraadbetrouwbaarheid, voorkomt misgrijpen en leidt tot een hogere leverbetrouwbaarheid richting klant.
- Betrouwbare voorraden kunnen accurater worden aangevuld waardoor minder veiligheidsvoorraad nodig is.
- Het monitoren van omgevingscondities zoals temperatuur en luchtvochtigheid zorgt voor minder verspilling en een hogere betrouwbaarheid richting opdrachtgevers.
- Producten die via sensoren worden gevolgd raken minder vaak verloren en zorgen voor lagere afschrijvingskosten.

## **Hogere uptime machines:**

- Sensoring leidt tot hogere uptime van machines, vrachtwagens of material handling systemen omdat storingen preventief worden gesignaleerd en kunnen worden voorkomen.
- Sensoring leidt tot lagere onderhoudskosten omdat handmatige inspecties niet meer nodig zijn en dure reparatie-acties worden voorkomen.

## **De kosten van sensoren - Hoe maak je de business case?**

De implementatie van sensoren plus bijbehorende ecosysteem vergt uiteraard een investering, of je deze nu zelf aanschaft of via 'pay per use' afrekent. Deze kosten wil je terugverdienen en dus is de vraag: Hoe ziet de business case voor een sensor-project eruit?



## **De kosten**

Grofweg heb je bij een 'smart sensor'-project met twee soorten kosten te maken: de eenmalige installatiekosten, die met name bestaan uit hardware en manuren om de applicatie in te regelen, en de terugkerende kosten, die vooral zitten in het softwareplatform en de operatie daarvan. Hoe hoog de bedragen zijn, hangt af van de hoeveelheid en het soort hardware, maar vooral ook in hoeverre de toepassing specifiek moet worden gemaakt voor jouw bedrijf, zegt Sander Maas, CEO van Sentors. "De kosten voor apparatuur van een camera en PC die geschikt zijn voor buitengebruik, begint rond de €2.500. Daarnaast zijn er uren nodig om de oplossing af te stemmen op jouw locatie.

Omdat we dit zoveel mogelijk hebben gestandaardiseerd rondom containerherkenning, kunnen we deze kosten beperkt houden. We hebben integraties met de meest gebruikte planningspakketten en een eigen webportaal die voor iedere container de bijbehorende foto/video opnames archiveert. Als je meerdere camera's en verlichtingen nodig hebt, of bijvoorbeeld meer beeldherkenningstaken wilt toevoegen, dan zullen de kosten wat hoger worden." Je moet ook niet naar de eenmalige investering maar naar de Total Cost of Ownership kijken, benadrukt Tom Heijnen van SenseAnywhere, leverancier van slimme temperatuursensoren die veel worden gebruikt in de farma en de foodindustrie. De sensoren zoeken tijdens transport telkens zelf het dichtstbijzijnde accespoint en versturen daarmee hun data naar het cloudplatform. Heijnen geeft een rekenvoorbeeldje van de kosten: "De prijs van de sensor die wij leveren zit rond de 150 euro. Dat lijkt veel, maar ze gaan tien jaar mee zonder dat je ze hoeft op te laden of te onderhouden. Een ontvanger voor een accespoint in een magazijn kost ongeveer €200, en die voor een vrachtwagen zit op €500. Het gebruik van onze clouddienst waarin je data beheert en je notificaties beheert, is op abonnementsbasis. Als je dat allemaal meerekent zit je bij een gemiddelde implementatie op ongeveer €3 per maand per sensor. Dat is het bedrag dat je mee moet nemen in je business case."

### **De business case**

Welke kosten en welke baten er zijn, zal per project verschillen. Ter indicatie geven we de business case die is gemaakt voor het eerdergenoemde IoT-project bij Van Oers United en dan specifiek over transport van sperziebonen vanuit Marokko naar Nederland. Onderzoeksorganisatie TNO heeft hiervoor becijferd wat de opbrengsten en de kosten per container sperziebonen zouden zijn.

Opbrengsten: Door het realtime monitoren van de kwaliteit en het gericht ingrijpen in het logistieke proces kan Van Oers United de versheid verbeteren en daarmee de omzet vergroten. TNO heeft dit

doorgerekend en komt tot een meeropbrengst van €8.000 per container.

Qua kosten moeten de volgende uitgaven worden gedaan:

- Hardware en sensoren (ethyleen, temperatuur, CO<sub>2</sub>, zuurstof en luchtvochtigheid)
- Gebruik IoT-software en cloudoplossing
- Kosten communicatienetwerk
- Ontwikkelen model voor interventies
- Kosten van de interventies zelf

Voor de totale kosten hiervan komt TNO uit op €1.200 tot €2.500 per container, afhankelijk van het soort interventie.

Dit betekent dat het foodbedrijf met dit project op iedere container sperziebonen €8.000 - €2.500 = €5.500 meer winst kan behalen.

De volledige berekening van deze business case plus meer informatie over het IoT4AGRI-project is te vinden op de website van Smartport:

<https://smartport.nl/downloads/>

### **Veelbelovende ontwikkelingen**

In dit whitepaper laten we zien dat slimme sensoren in de logistiek al op diverse plekken worden toegepast. Maar er zitten nog veel meer ontwikkelingen aan te komen. Ter inspiratie geven we een paar voorbeelden van startups die hier mee bezig zijn.

### **Parkeersensoren voor vrachtauto's**

Parkeersensoren voor truck-trailercombinaties die bij het achteruitrijden een waarschuwingssignaal geven als er een object in de weg staat. Het lijkt zo voor de hand liggend, maar het optimale systeem bestond nog niet, zegt Max de Feber van het Tilburgse Boostphysics. Het bedrijf ontwikkelde een praktische oplossing bestaande uit ultrasoon-sensoren op trailers die draadloos in verbinding staan met een module in de truckcabine. Dit heeft als voordeel dat het altijd werkt; de sensoren en de module maken automatisch contact en de chauffeur hoeft geen handmatige handelingen te verrichten.

Volgens De Feber is er nog veel meer mogelijk met de meetgegevens die door de sensoren worden verzameld. "We hebben de module op de trailer internet-connected gemaakt zodat we alle data centraal kunnen verzamelen en analyseren. Hiermee kunnen ook andere toepassingen worden ontwikkeld, zoals een tool die voorspelt op welke locaties er een verhoogd risico op een aanrijding is en de chauffeur hier proactief voor waarschuwt. Maar ook transportplanners kunnen hier hun voordeel mee doen door voor risicovolle laad- of loslocaties de meest geschikte trailers in te plannen, bijvoorbeeld eentje met een korte draaicirkel."

#### **Geconditioneerd transport en smart contracts**

Geconditioneerd transport is vaak aan regelgeving en contractafspraken gebonden. Een logistieke dienstverlener moet richting verlader aantonen dat producten op de gewenste temperatuur, luchtvochtigheid en bijvoorbeeld schokbestendigheid zijn gehouden. Om dit te bewijzen, kunnen sensoren worden gebruikt maar dan moet goed worden afgesproken hoe dit wordt vastgelegd. Vooral bij internationaal transport waar veel partijen bij zijn betrokken, is dat een complexe aangelegenheid met veel administratieve rompslomp. Sensorgegevens moeten op een gestandaardiseerde manier worden opgeslagen zodat partijen objectief kunnen beoordelen of de ander zich aan de afspraken heeft gehouden.

2bSmart uit Tilburg heeft hiervoor een oplossing bedacht op basis van blockchain-technologie. "Via ons platform kunnen zogenaamde 'smart contracts' worden afgehandeld", zegt chieft technology officer Robert Rongen. Dit zijn digitale protocollen die ervoor zorgen dat een contract automatisch uitgevoerd wordt als de overeengekomen criteria zijn vergeleken met de meetgegevens. "Stel dat een logistieke partij een zending met gekoelde artikelen aflevert en de meetgegevens van de sensoren staan in ons systeem, dan kan automatisch de administra-

tieve afhandeling, de facturering en de betaling in gang worden gezet."

#### **Slimme verpakkingen**

Een potentieel interessante sensortoepassing is het bedrukken van producten met elektrisch-geleidbare inktsoorten die chemische processen kunnen meten. Grafisch bedrijf Metafas in Asten pioniert hiermee en heeft samen met andere bedrijven een slimme verpakking voor medicijnen ontwikkeld. De opgedrukte sensoren kunnen signaleren wanneer bijvoorbeeld een blisterverpakking wordt opgebroken en geven dit door aan bijvoorbeeld een smartphone of computer. Hiermee kan een herinnerings-app voor patiënten worden ontwikkeld zodat deze dagelijks op tijd de juiste medicijnen slikken.

"De technologie voor smart packaging kan verspilling in ziekenhuizen tegengaan", vertelt Metafas Group-oprichter Hans van de Mortel. "Op dit moment wordt nauwelijks bijgehouden welke medicijnen, disposables en implantaten daadwerkelijk worden gebruikt en hoeveel er wordt weggegooid. Gedrukte sensoren die registreren wanneer een verpakking wordt geopend, maken het daadwerkelijke verbruik inzichtelijk waardoor je ook minder voorraad hoeft neer te leggen. Ook voor leverancier die in consignatie leveren, biedt dit voordeel. Zodra de slimme verpakking wordt geopend, kan er automatisch een factuur worden verstuurd."



# 4 AAN DE SLAG

## Een stappenplan

Enthousiast geworden en heb je voornemens om aan de slag te gaan met slimme sensoren? Hieronder vind je de stappen die je kunt doorlopen om je bedrijf te laten profiteren van de mogelijkheden die slimme sensoren kunnen bieden.

- 1** Laat je inspireren. Ga kijken bij andere bedrijven, bezoek congressen, ga praten met experts en sluit je aan bij kennisplatforms als Logistics Community Brabant. Ga de samenwerking aan met onderwijsinstellingen en laat een student een (stage-) onderzoek doen naar de mogelijkheden van sensoren.
- 2** Maak een shortlist van toepassingsgebieden waar je met sensing tot business voordelen zou kunnen komen. Kijk naar processen waar financieel voordeel is te halen bijvoorbeeld omdat er veel kosten mee zijn gemoeid als deze processen stilvallen. Zoek ook naar toepassingsgebieden waar medewerkers zijn, die het project willen trekken. Het is in het begin vooral pionieren en leren en dan heb je mensen nodig die hier plezier in hebben.
- 3** Kijk welke sensoren je al hebt en welke data beschikbaar is. Vergeet ook niet de data die elders in de supply chain wordt verzameld en waar je als ketenpartner gebruik van kunt maken. Onderzoek of je met behulp van die data tot business voordelen kunt komen. (Veel bedrijven maken in hun logistieke processen al op één of andere manier gebruik van sensoren). Ook zijn er platforms als Deflog die deze informatie verzamelen en via een gestandaardiseerde manier toegankelijk maken.
- 4** Ga in gesprek met ketenpartners om te kijken welke initiatieven er al zijn en welke gezamenlijk kunnen worden opgepakt.
- 5** Voor kleine tot middelgrote bedrijven is het advies om klein te beginnen en met pilots of stage-opdrachten van studenten, ervaring op te doen met sensoren.
- 6** Ga niet alles zelf aanschaffen maar maak gebruik van 'sensing as a service'. Dit heeft als voordeel dat de initiële investering lager ligt en dat je sneller aan de slag kunt. Je profiteert ook van de kennis van de SaaS-dienstverlener. Het nadeel is dat je minder bedrijfsspecifieke toepassingen kunt ontwikkelen. Steeds meer leveranciers bieden een menustructuur waarbij je bijvoorbeeld de sensoren zelf aan moet schaffen maar voor de dataverwerking gebruikt maakt van een cloudbased IoT-platform. >>



- 7 Zoek de juiste partners / leveranciers. De implementatie van een Internet of Things-platform vraagt om specifieke kennis op allerlei deelgebieden die vrijwel geen enkel bedrijf in huis heeft. Daarom is het belangrijk om vanaf het begin de juiste partner aan te haken.
- 8 Start met een pilot, daarna eventueel opschalen en standaardiseren. In kleine iteraties zien wat er werkt; geen ouderwetse waterval volgen, want je weet aan de voorkant nog niet wat je hebt en wat je er mee kunt. Als er in een bedrijf meerdere sensor-pilots met succes zijn doorgevoerd, is het zaak om alles onder te brengen in één platform en bij toekomstige projecten aan te sluiten bij een nieuw te kiezen standaard.
- 9 Investeer nooit in nieuwe technologie zonder kritisch naar je processen en de inrichting van je organisatie te kijken. De inzet van slimme sensoren biedt grote kansen maar zal ook tot veranderingen in je bedrijf leiden. Bereid je hier op voor en zorg dat processen altijd 'in sync' blijven met de IT-systemen.
- 10 Nieuwe technologie en veranderingen kunnen tot weerstand leiden in je organisatie. Voorkom dit en doe actief aan verandermanagement. Betrek medewerkers en maak ze duidelijk waarom je in investeert in sensing en wat de toegevoegde waarde voor de organisatie en voor hen persoonlijk zal zijn.

## 5 CONCLUSIES

Wellicht heeft dit whitepaper je aan het denken gezet om ook jouw bedrijf een boost te geven met behulp van intelligente sensoren. Wij hopen dat de genoemde voorbeelden en tips hierbij nuttig voor je zijn. Schroom bij vragen niet om contact op te nemen. Nogmaals: zoek de juiste partners. Alle genoemde bedrijven en organisaties, waarvan de (web-)adressen op de achterzijde staan, zijn zeer bereid je met raad en daad te ondersteunen in jouw reis naar een optimale logistieke operatie. De technologie zit in een 'perfecte storm' ... dit is het moment om in te stappen.

## Wilt je meer weten?

**Dali.lcb.nu**

Of neem contact op met:

### Logistics Community Brabant

campus Breda University of applied sciences - Frontier gebouw

Mgr. Hopmansstraat 2

4811 DK Breda

Email: [info@lcb.nu](mailto:info@lcb.nu)

Tel: +31(0)76-5332645

[www.lcb.nu](http://www.lcb.nu)

Wij staan je graag te woord.

### Auteur

Dit whitepaper is geschreven door Harm Beerens, tekstschrijver en journalist op het gebied van logistiek en supply chain management. Harm was in het verleden portal manager van Logistiek.nl en community manager bij kennisvereniging IMCC. Momenteel is hij freelance content specialist en schrijft hij oa voor Supply Chain Magazine. Meer informatie over zijn werk vindt u op [www.harmbeerens.nl](http://www.harmbeerens.nl)



Dit project is mede mogelijk gemaakt door een bijdrage uit het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling in het kader van OPZuid én door een bijdrage uit de Regio Deal Midden- en West-Brabant.

Aan dit whitepaper hebben vele bedrijven en personen belangeloos hun medewerking verleend. Wij danken hen voor hun bijdrage en het delen van kennis en ervaringen. Hieronder de volledige lijst met daarbij de websites voor meer informatie.

**Logistics Community Brabant**  
[www.lcb.nu](http://www.lcb.nu)

**DALI (Bas Groot)**  
[www.dali.lcb.nu](http://www.dali.lcb.nu)

**TNO (Gerwin Zomer)**  
[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

**CGI (Hans Moonen)**  
[www.cgi.com](http://www.cgi.com)

**Sentors (Sander Maas)**  
[www.sentors.nl](http://www.sentors.nl)

**Key2asset (John Versmissen)**  
[key2asset.com](http://key2asset.com)

**Monotch (Paul Potters)**  
[monotch.com](http://monotch.com)

**Sense Anywhere (Tom Heinen)**  
[www.senseanywhere.com](http://www.senseanywhere.com)

**Boostphysics (Max de Feber)**  
[www.boostphysics.com](http://www.boostphysics.com)

**2bsmart (Robert van Rongen)**  
[2bsmart.eu](http://2bsmart.eu)

**Metafas (Hans van de Mortel)**  
[www.metafas.nl](http://www.metafas.nl)

**Deflog**  
[www.deflog.org](http://www.deflog.org)

