

LOGISTIEK 4.0: NEDERLAND HEEFT EEN DIGITAAL KOMPAS NODIG!



28 maart 2018

TNO innovation
for life

› AUTEURS:
Gerwin Zomer

DIGITALE TRANSFORMATIE IN DE LOGISTIEK

Logistiek zit midden in een digitale transformatie, versneld door Internet of Things (IoT) met nieuwe mobiele netwerken (5G, LORA, NB-IoT), blockchain technologie en autonome voertuigen. We zien dat de adoptie van IoT in andere domeinen erg snel gaat, terwijl we weten dat er ook in de logistiek veel waarde zit in real-time visibility. Zo voorspelt IDC dat datagedreven bedrijven met real-time visibility en predictive analytics in 2020 zo'n \$430 miljard productiever werken dan hun collega-bedrijven (IDC, 2016). Afgelopen jaren is vanuit Topsector Logistiek dan ook ingezet op het weg nemen van weerstanden om data te delen - denk bijvoorbeeld aan NLIP, I-SHARE, Open Trip Model en het Smart Data Factory programma van TNO -, en met succes. We zien dan ook dat in de markt diverse cloud platformen voor data delen met succes worden uitgerold, denk bijvoorbeeld aan de joint venture van Maersk en IBM rond hun Global Trade Digitization Platform, maar ook start-up initiatieven als Tradecloud, Synple of Pharox. Maar daarmee zijn we er nog niet!

DISRUPTIEVE KARAKTER VRAAGT OM ACTIE: AAN DE SLAG!

Nu de data in de logistiek begint te stromen en ook allerlei sensordata beschikbaar komt, stuiten we op de volgende uitdaging. Hoe maken we dit te

gelde? Hoe gaan we de waarde van data in de logistiek nu echt valoriseren? De sleutel daartoe vormt data analytics: het verzamelen, verwerken en opschonen van data om er bruikbare informatie uit te halen. Maar je moet natuurlijk wel iets doen met die inzichten. Er wordt veel belang gehecht aan real-time en end-to-end visibility, maar als je dezelfde keuzes blijft maken verandert er niet veel. Informatie wordt actionable data en andere keuzes maken is daarbij essentieel. Supply chain visibility is dus niet het doel, maar een middel.

POWERED BY TNO

Nederland mag in de digitale transformatie letterlijk en figuurlijk niet de boot missen. En haast is geboden, want het logistieke landschap verandert snel: verdienmodellen op basis van transport- en opslagcapaciteit worden in rap tempo gemarginaliseerd en vervangen door datagedreven modellen, die vraag en aanbod weten te matchen. Data analyse is naast vlootomvang, vierkante meters en slotcapaciteit een strategische logistieke asset, mogelijk zelfs de belangrijkste. TNO wil de logistieke sector daarom helpen om de transformatie naar datagedreven logistiek (zie figuur 1) te maken en de waarde ervan ook te verzilveren.

Daarbij concentreren we ons op het toepassen van data science methoden die gebruik maken van operationele en planningsdata van meerdere ketenpartijen, gecombineerd met sensordata en andere relevante contextdata. Slimme analyses met bedrijfsdata (business intelligence) kan (straks) iedereen zelf met behulp van krachtige self-service analytics tools. Maar op een veilige manier data van meerdere partijen integreren en combineren is niet evident, daar kunnen we met onze Smart Data Factory aanpak het verschil maken.

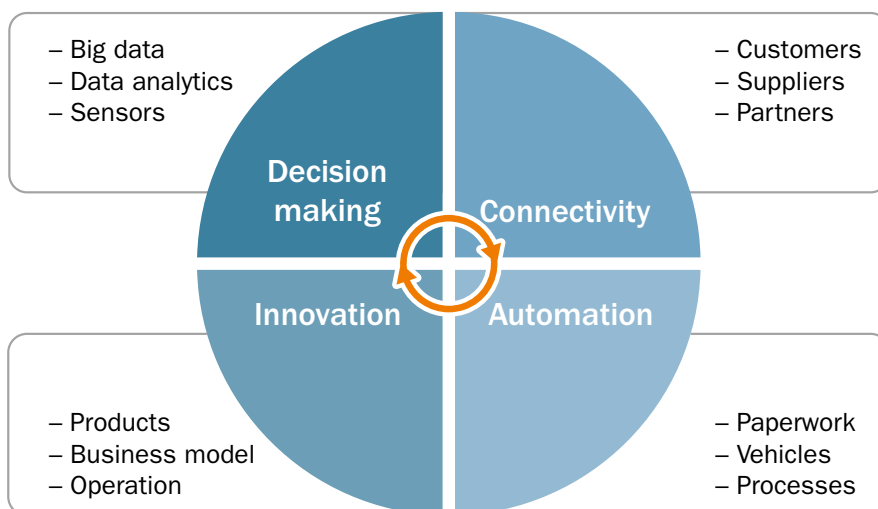
Een Logistiek 4.0 systeem verenigt de volgende 4 kernwaarden: efficiënt, wendbaar, duurzaam en veerkrachtig. Datagedreven logistiek maakt het namelijk mogelijk om efficiënte bundeling te realiseren zonder in te boeten op flexibiliteit. En daarmee geeft het een impuls aan duurzame logistiek! Niet alleen geluk, ook waarde kun je vermenigvuldigen door (data) te delen. Logistiek 4.0 biedt zelfs vier voor de prijs van 1! Bent u al overtuigd?

DATA ANALYTICS, WAAR BEGIN JE?

Veel bedrijven zijn onderhand wel overtuigd van het strategisch belang van data, maar worstelen hoe ze dit tot waarde kunnen maken. TNO heeft juist hiervoor een aanpak ontwikkeld om bedrijven te helpen om data met de juiste analyses ook echt om te zetten in waarde creatie: de Data2Value aanpak (figuur 2), een logisch vervolg op de Smart Data Factory aanpak.

Dit begint bij het hebben van een datagedreven strategie, die volgt uit je missie (waarom?), visie (waarheen?) en waarden (hoe?). Dit klinkt abstract, maar geeft bijvoorbeeld aan of het bedrijf een strategie heeft gericht op cost leadership, of juist op service differentiatie, of juist een focusstrategie op een bepaald segment (Porter, reeds in 1980).

In geval van cost leadership, zal de datagedreven strategie bijvoorbeeld gericht zijn op ketensynchronisatie voor maximale efficiëntie. Met predictive analytics kunnen we begin- en eindtijden van processtappen in de logistieke keten beter voorspellen en naadloos op elkaar laten aansluiten. Denk bijvoorbeeld aan ETA's en ETD's en het schrappen van de



Figuur 1: Digitale transformatie



Figuur 2: Data2Value aanpak

onnodig ingebouwde 'slack in de keten' in de vorm van voorraden en ruime levertijden. Om maar te zwijgen van de herstellkosten als gevolg van fouten in de uitvoering. Varen, binnenloodsen, aanmeren, lossen, stacken, laden voor binnenvaartvervoer, lossen op inland terminal, stacken, laden op truck en lossen bij de ontvangstlocatie kan in principe zonder noemenswaardige wachttijden tussen de processtappen. Dit resulteert in, een volledig gesynchroniseerde keten: Seamless Logistics. En als je weet dat een container van Singapore naar Duisburg 400 van de 900 uur stilstaat is de business case snel gemaakt.

Maar misschien nog wel belangrijker dan efficiencywinst, datagedreven logistiek maakt de logistiek wendbaar en robuust tegen onverwachte verstoringen en opent de weg naar nieuwe logistieke concepten. Real time visibility en IoT maken het

mogelijk om flexibiliteit en wendbaarheid te combineren met efficiëntie. Denk bijvoorbeeld aan import van perishables, zie onderstaand kader.

Dergelijke concepten zijn niet alleen duurzaam, maar passen ook in de behoefte aan resiliënt sourcing, een weerbare en wendbare aanvoerketen waarbij hoogwaardige kwaliteit wordt gegarandeerd.

Cruciaal is dat datagedreven logistiek de weg opent naar verdere service differentiatie. De zendingen in de ruim 8 miljoen containers die Rotterdam binnenkomen en uitgaan hebben een grote variëteit in logistieke eisen, maar worden nu nog teveel behandeld als een eenheidsworst. Alle partijen moeten in de voortbrengingsketen efficiency combineren met een flexibele behandeling die aansluit bij de wensen en behoeften van de klant. Maar ook de klant moet zijn processen dan

veranderen. Vanuit deze visie zou een container terminal operator crossdocking concepten moeten kunnen toepassen op spoedcontainers die vertraagd zijn, en zou een container met breekbare lading zo min mogelijk overslaghandelingen moeten ondergaan. En stel je eens voor dat de grote redersconsortia straks express, standaard en slow-steaming schedules gaan aanbieden. Dan valt er echt wat te kiezen en zijn klanten ook bereid om daar meer voor te betalen! Het succes van de nieuwe Zijderoute en het Chinese One Road One Belt beleid laat zien dat deze ontwikkeling volop gaande is.

WEET U NOG WAT U MOET KIEZEN?

Het barst van de initiatieven waarin allerlei data science methoden met succes zijn toegepast: beschrijvende modellen, statistische analyses, verklarende modellen, voorspellende modellen, regressie analyses, operations research methoden voor optimalisatie-vraagstukken, en heuristische en fuzzy-logic om pragmatische suboptimalisaties toe te passen. En de digitale transformatie en IoT adoptie opent de deur naar nieuwe data analysemethoden, zoals big data analytics, artificial intelligence en machine learning methoden zoals deep reinforcement learning. Welke data analysemethode past nu het best bij de uitdaging of het probleem dat u wilt oplossen. Waar zijn Operations Research methoden sterk, waar bieden deterministische modellen de beste voorspellende waarde en waar zijn gelaagde neurale netwerken het meest effectief? De Data2Value aanpak biedt uitkomst.

FLEXIBELE BUNDELING OP BASIS VAN SENSORTECHNOLOGIE

Met conditioneringstechnieken kan het rijpingsproces van groente en fruit worden vertraagd. Dit vereist wel inzet van sensortechnologie om de conditioneringstoestand te monitoren en indien nodig op afstand bij te sturen. Rijpingsstations in het achterland maken het mogelijk om nieuwe logistieke concepten toe te passen: Snelle fijndistributie concepten vanuit het rijpingsstation naar de (super)markten en efficiënte bundelconcepten voor vervoer naar het rijpingsstation. Vooral dat laatste geeft een boost aan de modal shift naar binnenvaartvervoer. Maar ook transitie van luchtvracht naar zeevracht wordt hierdoor versneld.

SENSOREN EN DE NIEUWE WERKELIJKHEID

Sensoren zitten straks overal op en in en vertellen ons van alles over wat er om ons heen gebeurt. Maar helpt dit ons nu om betere beslissingen te nemen of leidt het af van de kern en kunnen we ons beter richten op het verkrijgen van de verkoop forecast van onze belangrijkste klanten? Supply chains worden steeds langer en complexer, maar Maatschappelijk Verantwoord Ondernemerschap betekent wel dat we de beheersing op orde hebben. Denk aan export control wetgeving voor dual use goederen of handel met gesanctioneerde landen, fair trade logistiek en traceerbaarheid in voedsel en farmacologie. Daarmee zijn beslissingen in de logistiek steeds meer een complexe afweging van allerlei belangen en trade-offs. En dat vraagt ook om andere analysemethoden.

Verklarende modellen schieten te kort om dergelijke processen en daaruit voortvloeiend gedrag goed te voorspellen. Met data science worden we steeds beter om profielen af te leiden die complexe gedragingen voorspellen, bijvoorbeeld met complexe gelaagde Bayesiaanse netwerkmodellen machine learning algoritmen toe te passen of nieuwe deep learning algoritmen te ontwikkelen. En het gebeurt al, deep reinforcement learning wordt bijvoorbeeld al jaren succesvol toegepast in patroonherkenning van online consumentengedrag.

DATA MONOPOLIE?

Vervolgens komt de vraag hoe je de connectiviteit inricht om al die data voor analysedoeleinden te gebruiken. Moeten bedrijven grote data lakes gaan aanleggen en proberen alle relevante contextdata 'naar binnen te halen'? En lopen we daarmee het risico dat we afhankelijk worden van monopolisten die alle data hebben en hun algoritmen geoptimaliseerd hebben? Of moeten we inzetten op een open omgeving met regels voor data provenance, - governance, - validation en -integriteit? En kunnen bedrijven vanuit beheersbaarheid beter connected zijn met gedistribueerde oplossingen voor data integratie

DEEP LEARNING TOEPASSING IN SEA TRAFFIC MANAGEMENT

Bij het voorspellen van de aankomsttijd van een zeeschip spelen allerlei factoren een rol bij het uiteindelijke vaargedrag. Denk daarbij aan scheepskarakteristieken, weer, stroming, plannings van nautische dienstverleners, terminalplanning, bevrachtersplanningen, chartercontracten, volatiliteit in de marktvraag naar of marktprijs van verscheepte producten/commodities en plannings van achterland aansluitingen bij feedervervoer of directe overslag op binnenvaart allemaal, en wat al niet meer.

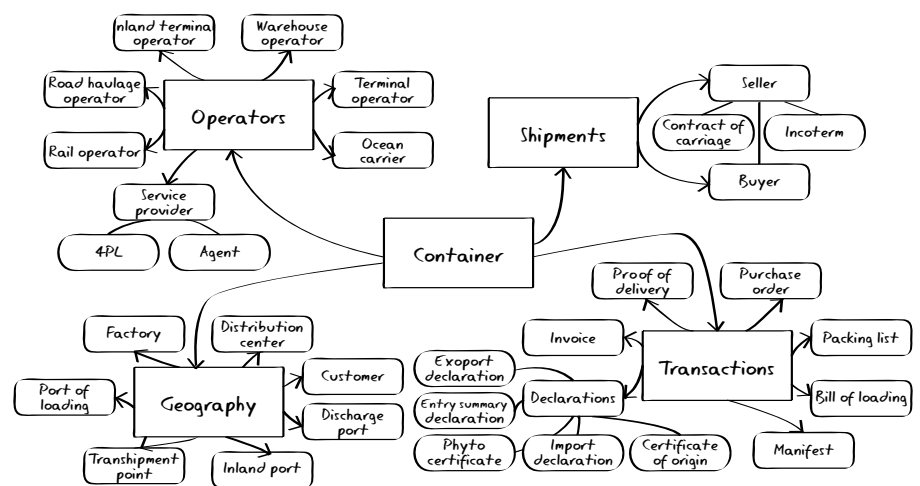
toepassingen? En hoe werkt dat dan? Kortom, ook genoeg beleidsrelevante vragen voor zowel overheden als individuele bedrijven, waar TNO met haar Data2Value aanpak een kompas biedt.

DATAGEDREVEN BESLISSEN

We begonnen het betoog met dat data analytics wel moet leiden tot andere keuzes. Maar hoe integreer je de analytics uitkomsten dan in de besluitvorming? Welke opties heb je eigenlijk, en wat is de impact van een keuze voor een bepaalde vervoers- of leveroptie, en kan je die opties real-time simuleren? En kan je agent technology inzetten voor geautomatiseerde besluitvorming? Worden de logistieke planners of risk officers bij toezichthouders straks vervangen door 'machines'? Dit klinkt misschien futuristisch, maar als machine learning algoritmen gaan wedijveren met logistieke planners, en zo leren van de

intuïtie en jarenlange ervaring van de planners, is dit de nieuwe realiteit. Allemaal vragen die we in de Data2Value aanpak adresseren, maar ook aanvullend onderzoek vragen.

Ook is er – zolang we nog zelf beslissingen nemen - behoefte aan nieuwe visualisatietechnieken om beslissers te ondersteunen, denk bijvoorbeeld aan mindmapping. Zo kan je in een container mindmap bijvoorbeeld in een oogopslag ziet welke route die container heeft afgelegd en gaat afleggen, welke partijen handelingen hebben verricht of gaan verrichten met die container, wie de ladingeigenaren zijn van de zendingen in de container, welke transacties gekoppeld zijn aan de betreffende container, met welke andere containers de betreffende container samenreist, en andere relevante contextdata.



Figuur 3: Illustratief voorbeeld van een container mindmap

BEREN OP DE WEG: PRIVACY EN CYBER!

Maar er liggen twee grote obstakels op de weg: privacy en cyberaanvallen! De Algemene Verordening Gegevensbescherming (GDPR) die in mei 2018 in werking treedt, zorgt er bijvoorbeeld voor dat we persoonlijke data nog beter moeten beschermen en moeten kunnen aantonen dat klantgegevens alleen worden gebruikt voor het doel waarvoor ze ter beschikking zijn gesteld. Dit stelt allerlei eisen aan het inzetten van data analytics, ook in de logistiek. Denk aan koppelingen met chauffeurspassen, volgen van AIS data van een binnenvaartschip (ook vaak het huis van een schipper), monitoren van de productiviteit van medewerkers. Door data te koppelen, te combineren en te integreren kom je al snel in de persoonlijke sfeer. TNO investeert daarom al jaren in privacy preserved data analytics, en ontwikkelt een aanpak om de kracht van data optimaal te benutten rekening houdend met deze privacy restricties.

En cyber resilience is natuurlijk cruciaal in deze hele digitale transformatie, waarin digitale kwetsbaarheid op de loer ligt en steeds grotere systeemimplicaties gaat krijgen, met een disruptief karakter. Natuurlijk kunnen individuele bedrijven daar zelf veel aan doen, maar er komt ook steeds meer aandacht voor samenwerkingsbenaderingen, waarin clusters van bedrijven met overheden samen weerbaarheid opbouwen tegen cyberaanvallen. Het World Economic Forum heeft hiertoe in 2012 al opgeroepen om door middel van samenwerking supply chain resilience te creëren. Nu onder meer APMT, Fedex, en DB getroffen werden door aanvallen met ransomware (Petya en Wannacry) raakt de sector nu bewust van het disruptieve karakter van dergelijke attacks op ons logistieke systeem. Afgestemde en gezamenlijke Supply Chain Cyber Resilience strategieën zijn nodig om onze logistieke gateway functie robuust te houden.

Belang van integrale visie op data gedreven innovatie
Het moge duidelijk zijn, de digitale transformatie biedt enorme kansen om de logistiek duurzaam, efficiënt, flexibel en robuust te maken, maar diezelfde digitalisering resulteert ook in nieuwe uitdagingen en bedreigingen, zoals cyber attacks en privacy. Die mogen echter geen remmende factor worden en dat hoeft ook niet. Maar dat vraagt wel om een krachtige data gedreven innovatie agenda, waarin zowel de kansen als de uitdagingen integraal benaderd worden. Want Nederland mag hier niet de boot missen! Wij zijn er klaar voor, u ook?

AUTEURS:

Gerwin Zomer

CONTACT

Gerwin Zomer

Anna van Buerenplein 1

2595 DA Den Haag

T 088 866 85 47

E gerwin.zomer@tno.nl

TNO.NL

› TNO VERBINDT MENSEN EN KENNIS MET ELKAAR OM INNOVATIES TE CREËREN DIE EEN DUURZAME BIJDRAGE LEVEREN AAN HET CONCURRENTIEVERMOGEN VAN BEDRIJVEN EN HET MAATSCHAPPELIJK WELZIJN.