

# De gids voor het magazijn van de toekomst

Automatisering, AI, Zichtbaarheid: hoe haalt u het meeste uit uw magazijn?





# INHOUDSOPGAVE

<b>Introductie</b> .....	<b>3</b>
Hoofdstuk 1	
<b>Meer geautomatiseerde en efficiënte magazijnen</b> .....	<b>4</b>
Hoe automatisering de magazijnprestaties verbetert .....	5
Navigeren door de jungle van oplossingen .....	8
Hoofdstuk 2	
<b>Meer wendbare magazijnen dankzij artificiële intelligentie</b> .....	<b>16</b>
De perspectieven van AI in het magazijn .....	17
Gebruikscases van AI toegepast op het magazijn .....	19
Hoe AI het werk van mensen gemakkelijker zal maken .....	22
Hoofdstuk 3	
<b>Magazijnen beter geïntegreerd in het ecosysteem van de supply chain</b> .....	<b>24</b>
De uitdagingen van de zichtbaarheid .....	25
Hoe profiteren van de zichtbaarheid? .....	26
<b>Conclusie</b> .....	<b>30</b>

## De noodzaak om nieuwe toepassingen te ondersteunen

De logistieke belofte van een bedrijf is nu een belangrijke bepalende factor voor hun concurrentiepositie.

De leveringstermijnen en leveringsopties zijn **prioritaire criteria geworden bij de aankoopbeslissingen** van klanten. Zij kunnen echt de keuze maken tussen twee merken of leveranciers en een prijsverschil rechtvaardigen.

De nieuwe eisen van de klanten hebben aldus bijgedragen tot het besef van het verband tussen commerciële prestaties en logistiek.

Als gevolg daarvan zijn de verwachtingen die aan magazijnen worden gesteld, de laatste jaren aanzienlijk toegenomen. Als waarborg voor een snelle orderverwerking kunnen zij niet langer genoegen nemen met de picking van de zendingen aan het einde van de dag, de dag ervoor of 's ochtends. Elke minuut telt!

Tegelijkertijd blijft de druk op de productiviteit van logistieke operaties even hoog als altijd... vooral omdat klanten over het algemeen terughoudend zijn om te betalen voor de kosten van transport en picking.

Efficiëntie van de magazijnen is daarom van essentieel belang om ervoor te zorgen dat bedrijven hun **doelstellingen**

**op het gebied van winstgevendheid en marktaandeel** halen.

Dit streven naar uitmuntendheid is des te moeilijker omdat de supply chain te maken heeft met een **grote volatiliteit van de stromen** en steeds vaker voorkomende risico's. De afgelopen maanden zijn hiervan een pijnlijke illustratie geweest.

Het goede nieuws is dat de uitdagingen waarmee magazijnen worden geconfronteerd, kunnen worden aangepakt!

De sector is in volle opleving. **Automatisering, robotisering, artificiële intelligentie**, supply chain zichtbaarheid... er zijn veel mogelijkheden om de snelle veranderingen in consumptiepatronen te begeleiden en **het tijdperk van het magazijn van de toekomst** binnen te treden.

Hoe passen de platformen zich aan? Wat mogen we verwachten van de laatste innovaties? Welke zullen er in de komende jaren naar verwachting opduiken?

**Het doel van deze gids is u antwoorden te geven op deze vragen om u te helpen uw logistiek voor te bereiden op een nieuw tijdperk.**

## Meer geautomatiseerde en efficiënte magazijnen

De komende jaren zou de automatisering zich in een stroomversnelling moeten bevinden, vooral omdat de diversiteit van de oplossingen en hun toegankelijkheid blijven toenemen. De meeste logistieke problemen staan dus op het punt te worden aangepakt.



# Hoe automatisering de magazijnprestaties verbetert

## De klant steeds sneller bedienen

De korte tijd die nodig is om producten ter beschikking van de klanten te stellen, stelt hoge eisen aan de logistiek. Een geregistreerde bestelling moet **onmiddellijk in de pickingstroom** worden opgenomen voor een snelle levering aan de transporteurs.

Dit betekent dat magazijnen niet langer alleen een dagelijkse orderportefeuille kunnen beheren, maar nu op uurbasis moeten denken. De manier waarop operaties worden gepland, is volledig opnieuw uitgevonden. Vooral omdat de activiteiten binnen een paar uur sterk kunnen verschillen.

**Geautomatiseerd orderpicken** in combinatie met een performante IT-tool maakt een continue optimalisatie van de operaties mogelijk. Het is niet langer nodig om te wachten tot de verwerking van eerdere orders is voltooid voordat met nieuwe picktaken wordt begonnen.

In het magazijn van de toekomst zal de **automatisering van logistieke processen** in de eerste plaats gericht zijn op een snellere picking. De tijd tussen het plaatsen van een bestelling en het verzenden ervan zal **steeds korter worden**.

## Op weg naar een logistiek zonder fouten

Geconfronteerd met klanten die gemakkelijk van merk of leverancier kunnen veranderen, kunnen pickingsfouten niet langer worden getolereerd.

Automatisering **maakt een einde aan fouten** bij het orderpicken en voert controles in de verschillende stadia van de goederenstroom in het magazijn (identificatie, gewicht, afmetingen, enz.) zodat fouten voortaan tot het verleden behoren.

Naast de verbetering van de klantentevredenheid zijn de economische voordelen aanzienlijk: minder retourzendingen en minder marketinguitgaven om het verloren marktaandeel te compenseren.

Met de toename van de automatisering zal het magazijn van de toekomst **een vlotte logistiek** mogelijk maken.

## Opvangen van personeelstekorten tijdens piekperiodes

Een van de grootste uitdagingen voor magazijnen is de **personeelsbezetting** tijdens piekperiodes.

Automatisering stelt hen in staat hun organisatie aan te passen aan de te verwerken volumes. Ze zijn **wendbaarder** en hebben minder beperkingen om op het juiste moment over de juiste middelen te beschikken. Dit is vooral interessant wanneer de magazijnen gelegen zijn in gebieden waar een tekort aan personeel heerst.

Bedrijven beperken ook het gebruik van tijdelijk personeel en vermijden de kopzorgen van het opleiden van tijdelijke krachten.

Maar automatisering betekent ook **meer comfort voor de teams**, aangezien repetitieve en vervelende handelingen door de machines worden verricht in plaats van door de operatoren. De operatoren kunnen zich concentreren op taken die meer voldoening schenken en rechtstreeks verband houden met de tevredenheid van de klant. Het introduceren van technologie in het magazijn is ook een **kans** om nieuwe werknemersprofielen aan te trekken.

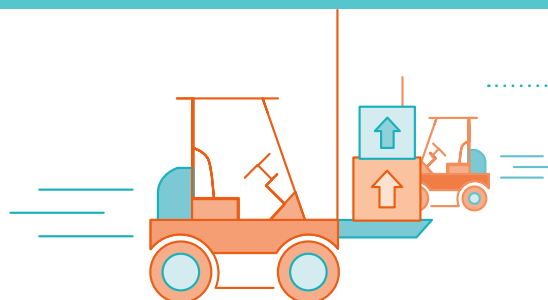
In het magazijn van de toekomst zal de vraag naar de grootte van het team niet meer aan de orde zijn, aangezien de logistieke tool in staat zal zijn zichzelf **voortdurend te reorganiseren** om zich aan te passen aan verschillende activiteitsniveaus.

## Optimalisering van schaarse en dure grond

De huidige distributiepatronen geven de voorkeur aan een **territoriaal netwerk** van kleine depots die zo dicht mogelijk bij de consumptiegebieden zijn gelegen, waar de grond schaars en duur is.

Automatisering biedt de mogelijkheid de bestaande oppervlakken te optimaliseren door de **voorraaddichtheid in beperkte ruimten te verhogen**, en helpt nu al om deze uitdaging aan te gaan.

In het magazijn van de toekomst zullen nieuwe geautomatiseerde opslagoplossingen het mogelijk maken voordeel te halen uit het gebruik van “atypische oppervlakken” die tot nu toe ondenkbaar waren.







### Focus op het geautomatiseerde opslagconcept van AutoStore

**AutoStore** is gespecialiseerd in robottechnologie en heeft het concept van **Automated Cubic Storage** uitgevonden, 's werelds meest compacte opslagoplossing. Het doel is in kleine bestaande ruimten te passen om de kosten van stedelijk logistiek **onroerend goed te drukken** en de goederen te verbinden met **milieuvriendelijke leveringsoplossingen**.

AutoStore biedt een modulair en sterk geautomatiseerd e-commerce orderverwerkingssysteem, ideaal voor **Micro-fulfillment** toepassingen.

## Eindelijk profiteren van praktijkgegevens

Magazijnen genereren een **enorme hoeveelheid informatie** die de meeste bedrijven vandaag missen.

Met automatisering wordt het mogelijk **in real time praktijkgegevens te verzamelen**: plaats van referenties, apparatuur, operatoren, vertragingen bij de picking, enz.

Door deze informatie te voeden aan IT-oplossingen die ze kunnen verwerken, kan de organisatie worden aangepast aan de **operationele realiteit**.

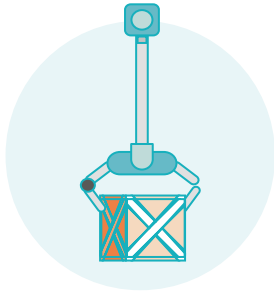
Vervolgens wordt gebruik gemaakt van **Artificiële Intelligentie en Machine Learning**.

Het is de bedoeling te **anticiperen op problemen** (risico van verzadiging van de gangpaden, onderbezetting van de teams, enz.).

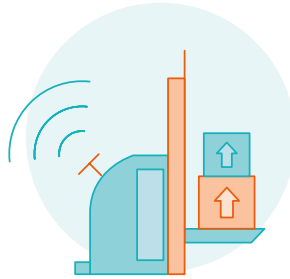
In het magazijn van de toekomst zullen de nieuwe oplossingen een reële **optimalisatie van de operaties** per minuut mogelijk maken, gebaseerd op de realiteit van het terrein.

# Navigeren door de jungle van oplossingen

Automatisering is een algemene term die een grote verscheidenheid van oplossingen omvat. Zij kunnen in grote lijnen als volgt worden ingedeeld:



**Vast materieel** wordt door logistieke eenheden “geleend” om zich van de ene zone van het magazijn naar de andere te begeven (magazijnkranen, miniladingen, transportbanden, goods-to-man, enz.).



**Mobiele apparatuur** verplaatst de goederen vrij in het magazijn (AGV's, AMR-robots, enz.).



**Mobiele technologie** ondersteunt de pickers bij hun handelingen (radiofrequentie, spraak, enz.). Informatie en opdrachten worden aan hen doorgegeven, waar zij zich ook bevinden, zodat het niet meer nodig is zich te verplaatsen om instructies te verkrijgen.

Al deze technologieën kunnen worden gecombineerd voor meer efficiëntie.

De sleutel is om te bepalen welke mix gebruikt moet worden om het beste te voldoen aan de behoeften en doelstellingen van het magazijn... zowel huidig als toekomstig. Het gebrek aan zicht op de evolutie van de te verwerken stromen zou inderdaad het zoeken naar **flexibele oplossingen** moeten aanmoedigen.

## Welke automatisering voor welke context?

Afhankelijk van de activiteit van de onderneming, de kenmerken van de goederen (waarde, breekbaarheid, omvang, gewicht, enz.) en het soort zending (pakket, pallet, enz.), zal de te gebruiken **mix van automatiseringsoplossingen** verschillen.

Bovendien kunnen in hetzelfde magazijn verschillende soorten logistieke pickingen naast elkaar bestaan. Bijvoorbeeld, als verschillende distributiekanaalen worden bediend. Automatiseringsoplossingen voor deze processen zijn voortdurend in ontwikkeling.



## De picking van pakketbestellingen

Om hun netwerk van winkels te bevoorraden, deponeert een gespecialiseerde retailer de van zijn leveranciers ontvangen single-reference pallets en verdeelt hij de pakketten over **nieuwe multi-reference pallets** voor de verkooppunten. Hiervoor gebruikt hij meestal **stapelkranen** gekoppeld aan transportbanden. Deze structuren, die van nature niet flexibel zijn, worden meestal vervangen door mobiele apparatuur zoals **AGV's** of **AMR-robots**.

In de sector verse producten hebben de fabrikanten van bij het begin gebruik gemaakt van sorteersystemen. De pakketten passeren de invoerstations, worden gescand terwijl zij door het systeem gaan en vervolgens gedistribueerd naar de uitvoerstations, zodat zij per winkel van bestemming kunnen worden gesorteerd. Ook hier is de trend nu om **robots** te gebruiken die pakketten van de ene zone van het magazijn naar de andere kunnen verplaatsen.



### Picking van orders voor eenheden

Bij de afhandeling van orders met maar één of twee regels, wat vooral het geval is in de e-commerce-sector, is het een gebruikelijke configuratie dat de goederen met **miniloadsystemen** uit het magazijn worden gehaald en met **transportbanden** naar de orderpickers worden getransporteerd.

In toenemende mate kan dit proces worden uitgevoerd door **robotica**. Bedrijven als **Exotec** of **Locus Robotics** bieden robots aan die de goederen naar de operatoren brengen. Andere spelers, zoals **Scallog**, hebben robots ontwikkeld die de rekken verplaatsen.

Een andere manier van picking per eenheid is het gebruik van sorteerdere. Dit is bijvoorbeeld het geval in de textielsector, waar apparatuur bestaat voor producten op klerhangers of in zakken.

Maar ook hier zijn **nieuwe werkwijzen** ontwikkeld. **Exotec** (Skypicker) en **Nobleo Technology** (Order Picking Robot), bijvoorbeeld, bieden robots aan met een arm die is uitgerust met zuignappen. In combinatie met camerasystemen maken deze robots gebruik van **artificiële intelligentie** om bewegingen te reproduceren met een beweeglijkheid die dicht in de buurt komt van die van een operator.

De automatisering van het orderpicken is echter nog niet op alle sectoren toepasbaar. In de sector luxegoederen, bijvoorbeeld, ligt **de grens van de automatisering** bij de kostbaarheid en kwetsbaarheid van de artikelen. Zij vereisen uiterste precisie in de behandeling en zeer vaak vertraagde differentiatiebewerkingen die moeilijk te automatiseren zijn.

## WMS, WES of WCS, wie leidt er?

Om de voordelen van de technologie ten volle te benutten, is het van essentieel belang te bepalen waar de intelligentie tussen de verschillende IT-oplossingen moet worden geplaatst. Dit is de kern van een integratieproject voor een geautomatiseerd magazijn.

De besturing van de apparatuur en de koppeling ervan vereist de samenwerking van verschillende systemen:

### **WMS (Warehouse Management System)**

heeft een overzicht van voorraden, bestellingen en pickingswijzen. Het beheert alle handelingen in het magazijn, geautomatiseerd of handmatig: picking, verpakking, verzending, ontvangst, opslag, enz. Het geeft de details van de op te stellen orders door aan het WES.

### **WES (Warehouse Execution System)**

organiseert de keuze van de pickingmethoden en beslist hoe een order moet worden verwerkt. Het wijst de orderlijnen toe aan de verschillende groepen automaten en geeft de orders door aan het WCS op basis van geavanceerde algoritmen die rekening houden met de kenmerken van de orders en de prestaties en beperkingen van de beschikbare apparatuur.

### **WCS (Warehouse Control System)**

brengt de apparatuur samen en houdt toezicht op de mechanisatie. In die hoedanigheid regelt het de snelheden, zet het missies in gang, beheert het de gecombineerde bewegingen, enz. Het doel is de ladingen in real time in evenwicht te brengen. Het stuurt informatie terug naar het WMS om ervoor te zorgen dat de voorraden op peil blijven.

Een dergelijke **taakverdeling** zorgt ervoor dat de intelligentie die een integraal onderdeel vormt van de prestaties van nieuwe **geautomatiseerde systemen**, niet wordt beperkt. Daartoe moet er echter voor worden gezorgd dat het **WMS** en het **WES** standaard uitwisselingen kunnen aanbieden met de **WCS**-oplossingen op de markt. Met die welke momenteel in het magazijn worden gebruikt, uiteraard, maar meer in het algemeen met die welke verband houden met uitrusting die in de toekomst waarschijnlijk een toegevoegde waarde aan de logistieke activiteiten zal geven.

## Profiteer van de laatste innovaties

De gezondheidscrisis van de afgelopen maanden heeft duidelijk gemaakt hoe belangrijk logistiek voor de hele samenleving is. De sector is zeer dynamisch en een **vruchtbare bodem voor innovatie**. Jaar na jaar worden ze talrijker en toegankelijker. Laten we eens kijken naar enkele van de meest veelbelovende.

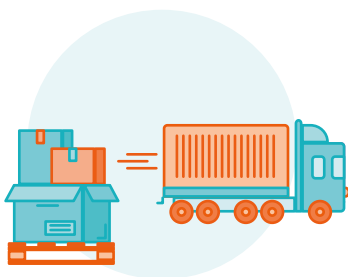


## Wanneer augmented reality operaties bijstaat

De vooruitgang die de laatste jaren bij **het vastleggen van beelden** is geboekt, opent nieuwe mogelijkheden. Gezichtsherkenning kan nu bijvoorbeeld worden gebruikt om operatoren via eenvoudige bewakingscamera's te identificeren.

De interpretatie van het beeld is eigenlijk de huidige uitdaging. Het doel is algoritmen te ontwikkelen om de aandacht te vestigen op elementen die de **operationele besluitvorming** vergemakkelijken en het werk van logistieke teams vereenvoudigen.

Enkele voorbeelden:



**Indien het systeem de aanwezigheid van een pallet op een platform dat leeg zou moeten zijn, kan vaststellen**, zal het kunnen vragen dat de ladingen in de vrachtwagens worden gecontroleerd.



**Als er te veel heftruckchauffeurs of orderpickers in een gangpad aanwezig zijn**, wordt het verzenden van opdrachten naar de radiofrequentie terminals van de bestuurders beperkt.



Door vanaf een smartphone, een aangesloten bril of een ander hoofddisplaysysteem **contextuele informatie naar de operatoren te sturen**, kan augmented reality de opleidingstijd voor nieuwe werknemers drastisch verkorten en controles invoeren op het moment van picking.

## Wanneer labels intelligent worden

Wat als de inkt de gegevens droeg? Dit is het doel van het bedrijf **Poly-Ink** met hun **geleidende inkt** die, eenmaal gecodeerd, een medium vormt dat in staat is **logistieke informatie** te verzamelen en te herstellen. Er zijn talrijke toepassingen: controle van de koudeketen in de voedingsindustrie (temperatuurmeting door het etiket), gasdetectie, weergave van gegevens op een scherm op het etiket, enz.

## Wanneer de opslag hoog wordt

**Automatische opslag- en opvraagssystemen (AS/RS)** maken een hoge opslagdichtheid mogelijk.

Ze zijn volledig geautomatiseerd en bieden de mogelijkheid om **het volume van het magazijn echt te optimaliseren**. Ze gebruiken de volledige hoogte van het magazijn en beperken het aantal en de grootte van de gangpaden.

Shuttles die 24 uur per dag kunnen werken, brengen de ladingen met zeer hoge snelheid naar binnen en naar buiten. In de pickingfase worden de producten naar de bedieningsstations vervoerd.

Dit maakt ze tot een geschikt alternatief voor uitbreidings- of verplaatsingsprojecten van magazijnen, vooral in gebieden waar de vastgoedmarkt beperkt is.

## Wanneer real-time navigatie het magazijn bereikt

De start-up **Find & Order** biedt een oplossing voor **3D cartografie** en **indoorbegeleiding** om de orderpicking te optimaliseren door rekening te houden met de real-time positie van de operatoren.

De oplossing, een soort kompas voor binnen, vertrouwt op het natuurlijke magnetische veld van geolokalisatie met een geleidingsnauwkeurigheid van 30 cm. Omdat er geen infrastructuur voor nodig is, kan het zeer snel worden ingezet.



## Wanneer de inventaris verdwijnt

Tijdrovende inventarisatieoperaties die een leger van werknemers mobiliseren en de picking van bestellingen verlammen, moeten op termijn verdwijnen. Er zijn oplossingen ontwikkeld op basis van **gespecialiseerde robots**. Dit is bijvoorbeeld het geval met de **GEODIS Countbot**, die robot- en dronetechnologieën combineert: een telescopische mast, uitgerust met camera's en gestabiliseerd door een drone, leest de etiketten op de pallets die in de verschillende compartimenten zijn opgeslagen. **Inventarisaties** worden **versneld**, worden **betrouwbaarder** en kunnen op elk moment worden uitgevoerd.



## Wanneer de automatisering overschakelt naar “on-demand”

Naar het voorbeeld van wat IT-uitgevers de laatste tien jaar hebben aangeboden, bieden sommige leveranciers van geautomatiseerde systemen nu een gebruiksmodel voor hun oplossingen aan.

Dit is het geval met **Locus Robotics**, dat hun collaboratieve **robots laat verhuren** en zo magazijnen de mogelijkheid biedt **hun vloot af te stemmen** op het activiteitsniveau. Dit is nuttig voor het opvangen van seizoenspieken of voor het testen van de oplossing met een beperkte inzet. Dit type marketing stelt ondernemingen ook in staat hun kapitaaluitgaven (CAPEX) te beheersen ten gunste van de operationele uitgaven (OPEX).



### Focus op de Robots as a Service (RaaS) van Locus Robotics

Locus Robotics biedt **vloten mobiele robots** die worden gebruikt voor orderpicking en voorraadaanvulling. Ze zijn **volledig autonoom**, voeren hun taken uit in totale harmonie met de operatoren en kunnen **zich aanpassen aan elk type magazijn**.

Het bedrijf biedt een **innovatief all-inclusive abonnementsprogramma** aan. Dit versnelt de inzet van de robots (4 weken) en vereist dus geen investering of onderhoudscontract. Bovendien zijn de magazijnen van de gebruiker verzekerd van de nieuwste software-updates en hardware.

## Het tijdperk van de robots

Het gebruik van robots in magazijnen neemt een hoge vlucht. Zij zijn in staat dag en nacht te werken en bieden **de flexibiliteit die nodig is** om steeds veranderende beloften na te komen.

Hoewel **AGV's (Auto Guided Vehicles)** reeds vele jaren in magazijnen worden gebruikt, worden sommige van hun beperkingen (navigatieproblemen, noodzaak om vaste routes te definiëren, rigiditeit van de vereiste infrastructuur, verplichte uitlijning van platen, verboden stof, enz.) nu gecorrigeerd door **AMR (Autonomous Mobile Robots)**.

Deze nieuwe **collaboratieve robots** zijn in staat om autonoom complexe beslissingen te nemen op basis van in het veld verzamelde informatie. Ze navigeren door de gangpaden en vermijden botsingen met elkaar en de operatoren.

Op technisch niveau verklaart **een combinatie van factoren** de huidige doorbraak in de logistiek: grote vooruitgang in **Artificial Intelligence (AI)** en **Machine Learning**, de **ontwikkeling van nauwkeurigere sensoren**, steeds snellere responstijden en de upgradings van WMS.



### Focus op Skypod van Exotec, robots die in drie dimensies picken

**Skypod van Exotec** is een **goods-naar-man-oplossing** gebaseerd op vloten robots die in drie dimensies bewegen. Het wordt gebruikt voor orderpicking en maakt een optimale opslag mogelijk tot een hoogte van 10 meter.

Een ander bijzonder kenmerk van de installaties van **Exotec** is dat ze snel en gemakkelijk aan te passen zijn aan de exacte eisen van het magazijn. De configuratie kan worden gefaseerd **naar gelang van de groei van de stromen** zonder dat enige onderbreking nodig is.

Maar het gebruik van robots in de logistiek zal niet beperkt blijven tot AMR. Met de indrukwekkende vooruitgang van de artificiële intelligentie zullen de taken die zij kunnen uitvoeren, steeds diverser worden. In het magazijn van de toekomst zal men dus **voorraadrobots, trackers, klimmers of zelfs robots met gemechaniseerde armen kunnen aantreffen die artikelen kunnen oprapen tijdens de pickingfase of pakketten tijdens de fase van het lossen van de vrachtwagens.**



## Meer wendbare magazijnen dankzij artificiële intelligentie

De afgelopen maanden hebben ons eraan herinnerd hoezeer de **steeds meer geglobaliseerde supply chains** op de proef kunnen worden gesteld: het Suezkanaal lag stil, de maritieme vrachttarieven explodeerden, de pandemie trof de hele planeet en de opwarming van de aarde is in een stroomversnelling gekomen. Hun afhankelijkheid van gezondheids-, geopolitieke of ecologische factoren is duidelijk geworden.

In dit verband hebben **Deep Learning en Machine Learning** reeds de complexiteit van de problemen die zij kunnen aanpakken aangetoond. De supply chain is in feite een geschikte speeltuin voor **Data Science**.







### Wat is Data Science?

Bij Data Science gaat het niet alleen om **het winnen van kennis** uit homogene of heterogene gegevens, maar ook om **het visualiseren van deze gegevens** met behulp van wiskundige tools, statistieken en IT-oplossingen. Data Science heeft zijn intrede gedaan in de supply chain met als doel **een reeks tools aan te reiken om problemen snel en efficiënt op te lossen**. Het gaat om meerdere toepassingen (gedeeld voorraadbeheer, optimalisering van routes, ETA, vermindering van voorraden, slotting, enz.).

Laten we ons concentreren op de mogelijke bijdragen aan het magazijn.

## De perspectieven van AI in het magazijn

Wanneer de oorzaken van wanprestaties steeds terugkeren, stellen **Analytics tools** managers gewoonlijk in staat ze te identificeren en vervolgens te corrigeren. Er zijn echter veel gevallen waarin problemen **meerdere oorzaken** hebben, die elk slechts sporadisch opduiken. Dit maakt het oplossen ervan complexer. Het magazijn heeft onmiddellijke doelstellingen die niet altijd verenigbaar zijn met een analyse achteraf.



## Plan de beste organisatie

In een vraaggestuurd flow-model is **een betrouwbare prognose** de sleutel tot de juiste dimensionering van teams en missies. Door interne gegevens te analyseren in samenhang met bepaalde externe factoren uit verschillende bronnen, helpt AI nu al om **de prognoseprestaties te verbeteren**. Het kan bijvoorbeeld worden gebruikt om de impact te meten van een nieuwe referentie, een promotie of de verwerking van een bijkomende stroom... of zelfs om de zwakke signalen te identificeren van gebeurtenissen die een impact zullen hebben op de magazijnactiviteit binnen enkele dagen of weken.

In het magazijn van de toekomst zal AI beter geïnformeerde, **toekomstgerichte keuzes** mogelijk maken. Continue simulaties zullen de mogelijkheid bieden om in een maand, een dag of een uur te bepalen welke organisatie moet worden goedgekeurd.

## Reageren in real time

De beste prognoses kunnen niet voorbijgaan aan het bijsturen van de optimalisering van de operaties in real time.

De kracht van AI-algoritmen kan managers helpen bij hun **besluitvorming** en zo de volgende vragen **vrijwel onmiddellijk beantwoorden**:



- Hoe kan ik mijn bestellingen verwerken?
- Hoe bepaal ik hoeveel middelen ik voor elke taak nodig heb?
- Welke taak moet aan welke operator worden toegewezen?
- Enz.

Machine Learning biedt dit **vermogen tot auto-adaptatie van prioriteiten** om de OTIF (On Time In Full) voor alle orders te respecteren.

Dit wordt bijgewerkt op basis van wat er operationeel gebeurt in het magazijn, nieuwe te verwerken orders en de geschatte aankomsttijden (ETA) van vrachtwagens bij de laad- en loskades.

Het magazijn van de toekomst zal dus in staat zijn om in real time een verband te leggen tussen een vertraging die in een bepaalde zone wordt vastgesteld en **alle intralogistieke activiteiten** die aan de oorsprong liggen (niet-bevoorrading van de pickinglocaties, overbelasting van de gangpaden, enz.) Deze aanpak zal zinvol zijn op zeer grote platformen waar de verschillende teams (ontvangst, verpakking, verzending, enz.) nog tamelijk versnipperd zijn. **Dit zal de besluitvorming versnellen.**

## De oorzaken van het niet presteren op een duurzame manier oplossen

Aan een meer strategische kant maakt AI het mogelijk de bereikte prestaties te **meten** en te **vergelijken** met wat was verwacht. In een **steeds verdergaand** proces wordt het mogelijk prestatiebepalende factoren te identificeren, de oorzaken van wat verkeerd ging te analyseren en de prognosemodellen **aan te passen**.

In het magazijn van de toekomst, zal AI dan toelaten dat elke site:

- **de optimale verhouding** werk/pauze **bepaalt**.
- **de toewijzing van types opdrachten optimaliseert** om de operatoren gefocust en gemotiveerd te houden.
- **bepaalt** vanaf hoeveel operatoren een gang als overbelast wordt beschouwd.
- Enz.

## Gebruikscases van AI toegepast op het magazijn

Locatieconfiguratie, ophaaltijden, product- of gangwisselingen, pauzetijden... **om logistieke operaties te optimaliseren**, vereist het aantal factoren waarmee rekening moet worden gehouden met het gebruik van **fenomenale rekenkracht**. Kracht die AI in staat is te mobiliseren.

De relevantie ervan voor het magazijn kan worden geïllustreerd aan de hand van de toepassing ervan op **twee van de sleutelprocessen**: voorraadopslag en orderpicking.

### AI om de opslag van artikelen te optimaliseren

Er bestaan verschillende algoritmen. Artificiële intelligentie kan de toepassing ervan op toekomstige stromen simuleren en bepalen welke optie moet worden gebruikt.

## De zoekstrategie voor de locatie

Het algoritme optimaliseert de manier waarop goederen worden opgeslagen aan de hand van criteria die tegen elkaar kunnen worden afgewogen. Uiteindelijk bestaat de optimalisatie uit het plaatsen van de referenties op een geschikte plaats voor de picking ervan. **Producten met een hoge omloopsnelheid zullen daarom zo dicht mogelijk bij de verpakkingstations of de verzendingsdokken worden geplaatst.**

## Het verspreiden

Het algoritme maakt het mogelijk **de producten op verschillende plaatsen te verdelen om te voorkomen dat heftruckchauffeurs en orderpickers in hetzelfde gangpad opeengehoopt raken** in geval van een massale aankomst van een referentie die snel moet worden verdeeld.

## Opslag zo dicht mogelijk bij de picking

Het algoritme geeft voorrang aan de opslag van reservepallets in palletrekken boven de picklocaties van dezelfde referenties die zich op grondniveau bevinden. **Het doel is de tijd die nodig is om ze aan te vullen, te verkorten.**

## AI om orderpicking te optimaliseren

### Aanvullen van picklocaties

Het algoritme zal de bevoorrading optimaliseren om tekorten in de pickingsfase te voorkomen.

Twee soorten preventieve strategieën zijn dan mogelijk:

- Het instellen van de bevoorradingsthresholds (rekening houdend met de capaciteit van de opslagplaatsen).
- Anticiperen op basis van upstream-berekeningen (algoritmische simulatie van pickingsgolven volgens de te bedienen bestellingenportefeuille).

De totale benodigde hoeveelheid van elk van de referenties wordt dan afgetrokken, de resterende hoeveelheid in de pickingplaats wordt gecontroleerd en een reeks bevoorradingsoopdrachten wordt automatisch in gang gezet.



## “Just-in-time” bevoorrading

In perioden van piekactiviteit maken de algoritmen het mogelijk om de **bevoorradingsoopdrachten op het meest geschikte moment te laten plaatsvinden**, naargelang van de veranderende behoeften. Het gebruik van middelen is gericht op kritieke orders. Het systeem is gebaseerd op gegevens die specifiek zijn voor elk magazijn en de gebruikte soorten pickingen.

## Massificatie

Massificatie heeft tot doel **de bewegingen tot een minimum te beperken** door verschillende eenheden van dezelfde SKU-code voor verschillende bestellingen tegelijk te verzamelen. Deze eenheden worden vervolgens over de te leveren klanten verdeeld. Dit principe is **bijzonder geschikt voor de e-commerce en de textielsector**, die een groot aantal kleine bestellingen verwerken (meestal tussen 1 en 3 stuks).

Het algoritme berekent de verdeling van de opdrachten om ze optimaal te groeperen op basis van afstandscriteria, maar ook op basis van de soort producten, waarbij erop gelet wordt dat niet te veel operatoren in dezelfde zone werken om te voorkomen dat ze elkaar storen.



### Focus op Data Lab van Generix Group

Data Lab, dat zich richt op het gebruik van gegevens, werd halverwege de jaren 2010 door de meeste CAC 40-bedrijven geïntroduceerd.

Generix Group, leverancier van collaboratieve SaaS-oplossingen voor de supply chain, industrie en retail ecosystemen, wilde het principe toepassen op de supply chain. **Het doel van hun Data Lab is de R&D teams te ondersteunen** bij het verzamelen van behoeften en het in productie nemen van nieuwe intelligente oplossingen.

**Het bestaat uit datawetenschappers en data engineers** en heeft als doel de supply chain prestaties van hun klanten te optimaliseren door het gebruik van simulatie en optimalisatie algoritmes gebaseerd op artificiële intelligentie.

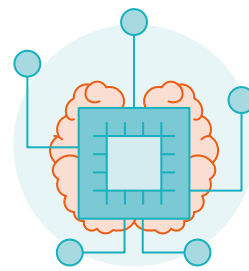
# Hoe AI het werk van mensen gemakkelijker zal maken

AI maakt het mogelijk sneller betere beslissingen te nemen. Door op voorhand de elementen op te sporen die de activiteit kunnen verstoren, wordt het mogelijk op voorhand te reageren en zo de stressbelasting van de teams te verminderen. Door logistieke medewerkers de beste tools te geven om hun werk goed te doen, wordt hun motivatie logischerwijze verbeterd.

In het magazijn van de toekomst zal AI helpen om resources te behouden waarvan de prestaties nu objectiever en transparanter zullen worden gemeten. De tools voor beheer en bonusbeheer zullen objectief worden gemaakt. Met voortdurende analyse zal de dynamiek van teams vergelijkbaar zijn met “gaming”, waarbij werknemers de hele dag door de beste prestaties proberen te leveren.

Ten slotte zal AI in combinatie met automatisering ertoe bijdragen dat het aandeel van **de taken met toegevoegde waarde** die door operatoren worden uitgevoerd, toeneemt. Vermoeiende en repetitieve taken kunnen worden toegewezen aan machines in plaats van aan mensen.

Dit alles moet ertoe bijdragen **nieuwe generaties werknemers aan te trekken**, terwijl de sector nog steeds te kampen heeft met een zeker gebrek aan aantrekkingskracht. Bovendien zullen profielen moeten worden aangetrokken die in staat zijn intelligentere magazijnen te beheren.



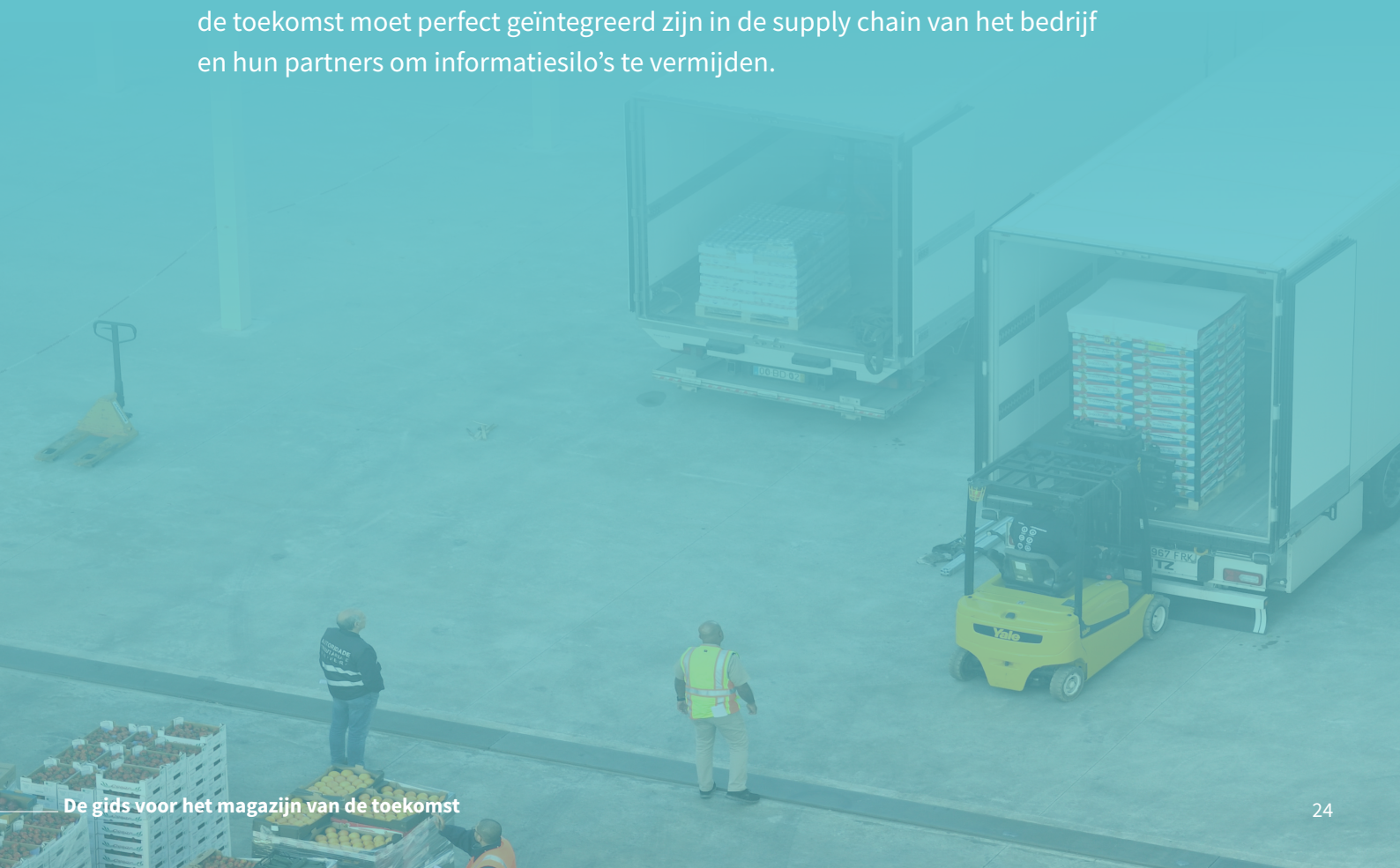


# Magazijnen beter geïntegreerd in het ecosysteem van de supply chain

Het magazijn is een kritieke schakel in de supply chain waarvan de prestaties rechtstreeks verband houden met de mate van integratie met de andere schakels van de keten.

De operaties die stroomopwaarts worden uitgevoerd, hebben een onmiddellijk effect op de organisatie ervan. Het is hun plicht om de spelers die zich stroomafwaarts in de keten bevinden te informeren.

Transparantie en zichtbaarheid zijn dus de sleutelwoorden. Het magazijn van de toekomst moet perfect geïntegreerd zijn in de supply chain van het bedrijf en hun partners om informatiesilo's te vermijden.



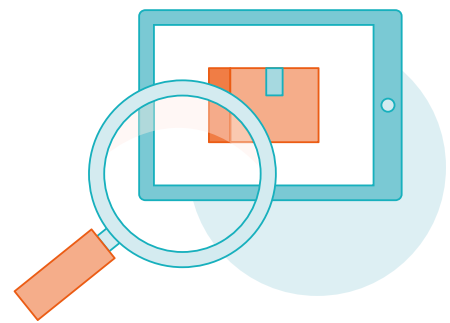


# De uitdagingen van de zichtbaarheid

## Zorgen voor klanttevredenheid

Er is commercieel gezien niets ergers dan een klant teleur te stellen door een bestelling niet te kunnen uitvoeren omdat het product niet beschikbaar is in zijn logistieke netwerk. Om een dergelijke teleurstelling te voorkomen, moet de onderneming ervoor zorgen dat zij over **de best mogelijke voorraadbetrouwbaarheid** beschikt.

Zodra een bestelling is geplaatst, is het tegenwoordig een eerste vereiste dat de klanten **in bijna real time** kunnen worden geïnformeerd over de voortgang ervan. In geval van vertragingen moeten de ontvangers zo spoedig mogelijk worden ingelicht, zodat zij hun eigen organisatie kunnen aanpassen.



## Optimalisering van de totale kosten van de supply chain

De onderlinge afhankelijkheid tussen de schakels van de supply chain is van die aard dat een “blinde optimalisering van één schakel” ten koste zou kunnen gaan van de schakels die eraan voorafgaan of erop volgen. Het is in feite het globale optimalisatie dat moet worden nagestreefd.

**De oorzaken en gevolgen** moeten nog kunnen worden **opgespoord**. De zichtbaarheid van de supply chain heeft tot doel knelpunten op te sporen met het oog op **voortdurende verbetering** en doorstroming.

Het delen van gegevens met partners helpt ervoor te zorgen dat **ieders organisatie de juiste omvang heeft**.

De implementatie van end-to-end zichtbaarheid is met name gericht op:

- het vermijden van onderbrekingen van de lading,
- het afstappen van het zoeken naar noodoplossingen
- het vaststellen van de mogelijkheden voor pooling
- het verlagen van de drempels voor de veiligheidsvoorraden
- enz.



### het OMS, dat een optimale distributie garandeert

Met de tendens naar kleinere voorraden is de geografische ligging bijzonder strategisch geworden.

Wanneer een onderneming op verschillende pickingsplaatsen steunt, is het gebruik van een **Order Management System (OMS)** van essentieel belang om de beweeglijkheid van haar productdistributie te verzekeren.

De oplossing is erop gericht de **voorraad elektronisch te uniformiseren** en te bepalen vanaf welke site (magazijn, fabriek, winkel, enz.) het relevant is de bestelling van de klant te verzenden.

Er wordt rekening gehouden met criteria zoals de capaciteit van de locaties, het verwachte tijdschema of de voorwaarden en kosten van het transport.

Het OMS valideert ook of een bestelling kan worden aanvaard en wanneer deze kan worden geleverd op basis van de in het netwerk beschikbare voorraden en de vastgestelde bedrijfsregels.

Het belang van **globale zichtbaarheid** is duidelijk, maar de uitvoering ervan vereist de capaciteit om gegevens in zeer grote hoeveelheden te verzamelen, op te schonen en te analyseren. Dit is een van de grootste uitdagingen waarmee de supply chain de komende jaren zal worden geconfronteerd.

## Hoe profiteren van de zichtbaarheid?

Naast de optimalisering van de intralogistiek zullen de prestaties van het magazijn van de toekomst afhangen van **het vermogen tot interactie met zijn partners en leveranciers**. Bedrijven hebben er daarom alle belang bij **oplossingen te kiezen die openstaan voor het ecosysteem van hun supply chain** en die gemakkelijk kunnen worden aangesloten op de systemen die intern en extern door de organisatie worden gebruikt.

## Zich openstellen voor het ecosysteem met Order Tracking

Met Order Tracking kunnen bedrijven en hun klanten profiteren van **uitgebreide ordertracing** in de gehele supply chain.

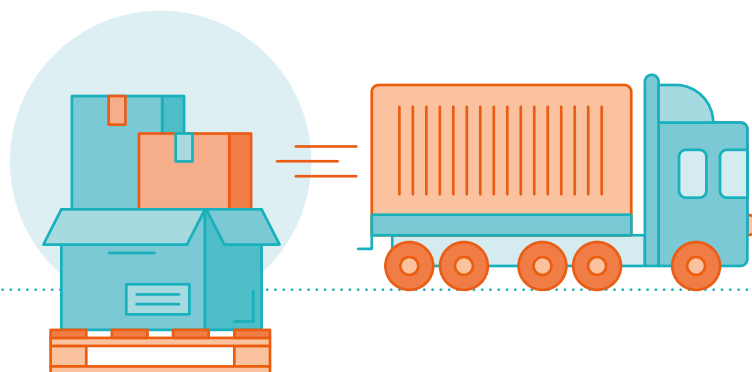
Aan de transportzijde worden traceergegevens verzameld uit oplossingen van transporteurs dankzij **de ontwikkeling van connectoren** met ingebouwde telematicasystemen, systemen voor het volgen van zendingen of realtime platformen voor de visibiliteit van het transport.

Aan de zijde van het magazijn **biedt Order Tracking zichtbaarheid van logistieke operaties aan andere schakels in de keten**. Bedrijven kunnen zich ervan verzekeren dat het orderpicken is gestart, dat de goederen zijn geladen, enz.



### Focus op het project44 visibiliteitsplatform

**Project44** is 's werelds eerste **geavanceerde visibiliteitsplatform** voor verladers en logistieke dienstverleners. **Het platform verbindt, automatiseert en geeft inzicht in belangrijke transportprocessen** om de levering van informatie te versnellen en de tijd om die informatie te realiseren te verkorten. **Het maakt realtime verificatie van het toeleveringsproces voor goederen in doorvoer mogelijk.**



## Koppeling van TMS en WMS

Een goede samenwerking tussen magazijn- en transport management systemen heeft een **directe invloed op de prestaties van logistieke operaties**.

Door bijvoorbeeld orders in het WMS te integreren alvorens ze aan het TMS door te geven, kan ervoor worden gezorgd dat referenties beschikbaar zijn en dat rekening wordt gehouden met de juiste logistieke gegevens. **De tool zal de pickingsgolven simuleren om ze om te zetten in laadmiddelen.** Het WMS zal de informatie vervolgens doorsturen naar het TMS, dat op zijn beurt transportplannen zal kunnen opstellen op basis van een precies aantal pakketten en pallets die aan dienstverleners moeten worden overhandigd.

Op dit laadplan staat precies wanneer de transporteurs moeten aankomen. De ETA zal dan het magazijn in real time informeren over de evolutie van het geschatte tijdstip van aankomst van de vrachtwagens. Op basis van deze transportgegevens kan het WMS zijn organisatie aanpassen om logistieke operaties zo nauwkeurig mogelijk te plannen. Bijvoorbeeld door opstoppingen op de kade te vermijden als de chauffeur verscheidene uren na de oorspronkelijk geplande afspraak arriveert.

De grens tussen TMS en WMS is in feite niet waterdicht. Door een beroep te doen op **een uitgever die in staat is transport- en logistieke functies in dezelfde omgeving te implementeren**, zal het bedrijf ervoor zorgen dat de twee activiteiten niet gescheiden worden.



### Focus op Generix Supply Chain Visibility

**Generix Supply Chain Visibility en zijn toepassingsdiensten** stimuleren gegevensuitwisseling en besluitvorming in collaboratief verband. **Het versnelt en beveiligt uw end-to-end supply chain processen** met uw ecosysteem van klanten, leveranciers en onderaannemers. Het biedt u de real-time zichtbaarheid die u nodig heeft om uw stromen te controleren en klanttevredenheid te beheren met **Carrier Portal, Order Tracking en 3PL Portal**.



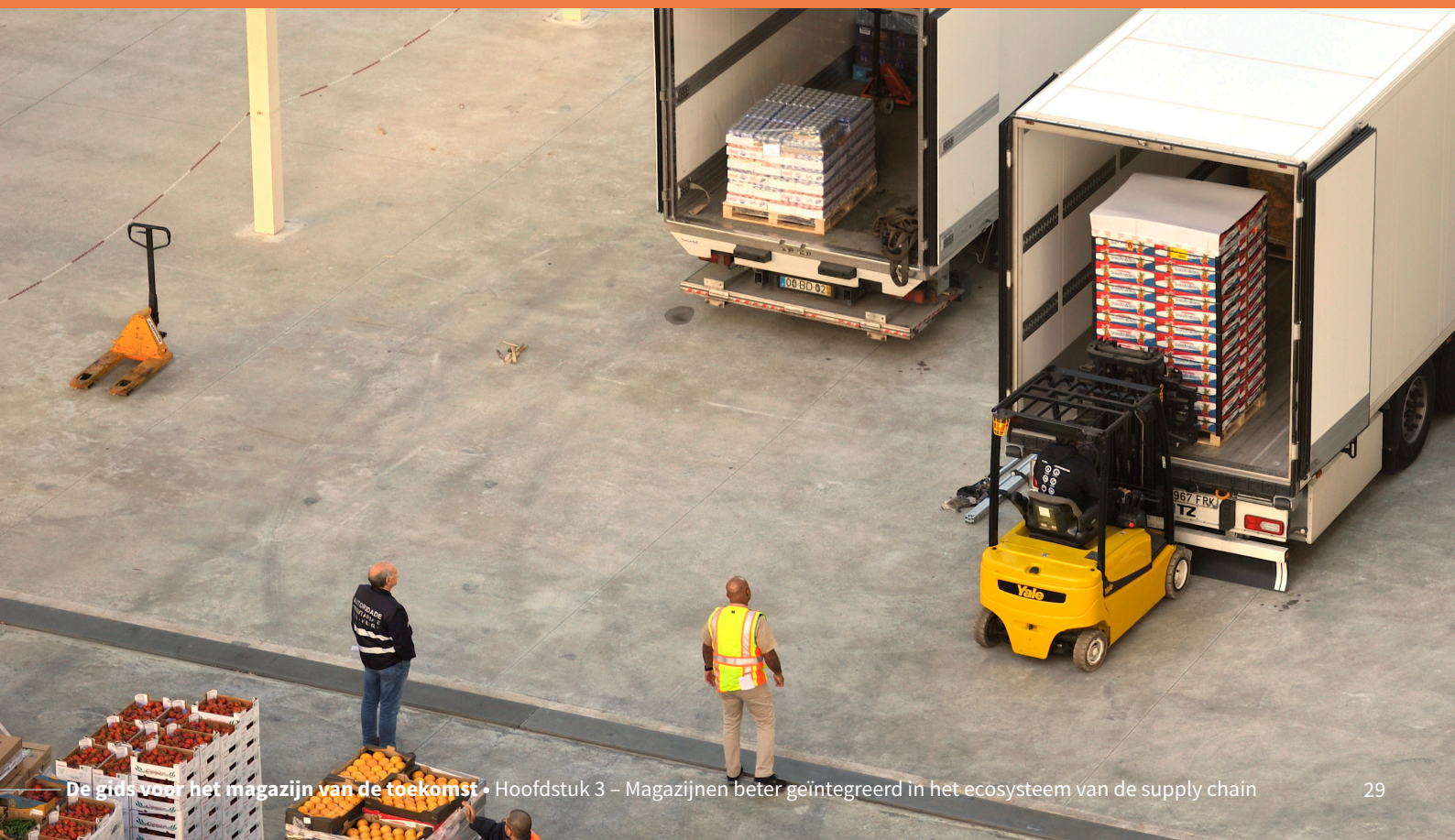
## Optimalisering van dok- en yard management

Het fysieke verbindingspunt tussen het magazijn en het transport ligt bij de dokken en op het terrein. **Met behulp van Yard Management systemen kunnen de magazijnactiviteiten worden gesynchroniseerd met de activiteiten in deze twee gebieden**, waardoor het mogelijk wordt **te anticiperen op laad- en losstromen** en deze tot in de kleinste details te plannen.

Deze systemen bevatten met name modules voor het gezamenlijk maken van afspraken. De transporteurs kiezen een slot uit de aangeboden keuzes en berekenen (laad-/lostijd, beperkingen van de dokken, type voertuig, prioriteitsvolgorde, plaats van de voorraden in het magazijn, productfamilie, capaciteit van het terrein, enz.

Door het terugkoppelen van informatie uit de Order Tracking systemen wordt **de geschatte aankomsttijd in real time bijgewerkt**, zodat het magazijn de vrachtwagens kan positioneren, de wachttijd van de chauffeurs op de terreinen kan beperken of onnodige overbelasting van de dokken, die gereserveerd moeten worden voor zendingen op korte termijn, kan voorkomen.

**Yard Management systemen bieden ook de mogelijkheid om doelstellingen te meten en te analyseren.** Gebeurtenissen krijgen een tijdstempel, waardoor precies kan worden nagegaan wie verantwoordelijk is voor de wachttijden.



# Het magazijn van de toekomst voorzien van een betrouwbaar besturingssysteem

**Verwerkingsnelheid, wendbaarheid en interactie** met het ecosysteem van de supply chain zijn de belangrijkste kenmerken die het magazijn van de toekomst nodig zal hebben.

In de afgelopen jaren zijn **verschillende technologieën** ontwikkeld die daarbij kunnen helpen. Sommige zijn nu zelfs bewezen. In dit ebook is getracht een selectie van de meest veelbelovende te presenteren.

Om de toekomstige **uitdagingen echt aan te gaan**, zal het magazijn van de toekomst zich echter niet kunnen beperken tot het opstapelen van systemen en oplossingen, hoe doeltreffend deze ook mogen zijn. Zij zal vooral **de juiste combinatie moeten vinden** en een beroep moeten doen op een IT-tool dat in staat is deze op doeltreffende wijze tot uiting te brengen.

**De keuze van de juiste partner zal dus van cruciaal belang zijn.** Deze partner moet in staat zijn een oplossing met een hoog functionaliteitsniveau aan te bieden, die openstaat voor zijn huidige en toekomstige systemen, en moet blijk geven van een onberispelijke ondersteuningscapaciteit.

[Contacteer ons](#)

# NOTITIES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



 [www.generixgroup.com](http://www.generixgroup.com)

## » Over Generix Group

Generix Group is een Collaboratieve Supply Chain expert, aanwezig in meer dan 60 landen dankzij haar filialen en netwerk van partners. De SaaS-oplossingen worden gebruikt door meer dan 6.000 bedrijven wereldwijd. De 800 medewerkers van de groep begeleiden dagelijks klanten zoals Carrefour, Danone, FM Logistic, Fnac-Darty, Essilor en Ferrero in de digitale transformatie van hun supply chain.

Het collaboratieve platform, Generix Supply Chain Hub, helpt bedrijven om de belofte die ze aan hun klanten doen, na te komen. Het combineert de capaciteit van de uitvoering van fysieke stromen, digitalisatie van informatiestromen, het collaboratief beheer van processen en het verbinden van bedrijven met al hun partners in real time. Generix Supply Chain Hub is voor alle spelers binnen de supply chain: fabrikanten, externe logistieke dienstverleners (3PL/4PL) en retailers.

Ontdek meer: [www.generixgroup.com](http://www.generixgroup.com)