

Whitepaper

Data, analytics en kunstmatige intelligentie in het warehouse management

Inhoud

Data en hun betekenis in WMS-systemen	3
Twee soorten gegevensverzameling in de intralogistiek	4
Genereren van statische gegevensverzamelingen	5
Genereren van live gegevens	6
Optimaal gebruik van gegevens als belangrijkste taak	7
Data analytics in de intralogistiek	8
Descriptive Analytics – de voorbereiding van history-data	9
Best Practice-toepassing – Business Intelligence met PROLAG World	10
Predictive Analytics met live- en history-data in resource management	11
Best Practice-toepassing: Voorspellen in de intralogistiek met PROLAG World	12
Prescriptive Analytics – gebruik van gegevens bij de opslag	13
Best Practice-toepassing – Prescriptive Analytics bij de opslag met PROLAG World	14
Data Analytics met kunstmatige intelligentie – een logische ontwikkeling?	15
Traditionele software en machine learning - wat is het verschil?	18
Best Practice AI: intelligente opslagstrategieën door kunstmatige intelligentie	20
Conclusie – Data Analytics in magazijnbeheer	21

Data en hun betekenis in WMS-systemen

Meer dan in bijna elke andere branche is het moeten omgaan met de enorme hoeveelheid gegevens de reden waarom bedrijven vroeg of laat kiezen voor een warehouse management software. De aansturing via lijsten of ook het in het ERP-systeem geïntegreerde WMS bieden vanaf een bepaalde complexiteit van de intralogistiek geen of slechts beperkte optimalisatiemogelijkheden. Met andere woorden: de ingevoerde gegevens worden vaak niet gebruikt om de processen in de intralogistiek te verbeteren. Leveranciers van WMS-systemen adverteren daarom met het hoge optimalisatiepotentieel dat hun software biedt. Een dergelijk potentieel is bijvoorbeeld te vinden in de efficiëntere goederenuitgifte, routebepaling of pickvolgorde. Dit kan echter alleen worden behaald door de gegevens van de intralogistiek op de juiste manier te gebruiken.

Het basisprincipe van softwaregestuurd magazijnbeheer is daarom het analyseren, structureren en gebruiken van gegevens. Om de beschikbare gegevens zo goed mogelijk te gebruiken, maken softwareleveranciers vaak gebruik van methoden als Datamining of Data Analytics. Uit de analyse van grote hoeveelheden gegevens, zoals klantgegevens of procesgegevens, kan nuttige informatie worden verkregen. Data Analytics gebruikt statistische methoden om gegevens te analyseren, te visualiseren en te ontdekken en om patronen en trends in de gegevens inzichtelijk te maken.¹ Het uiteindelijke doel is om het betreffende bedrijf beter te maken dan zijn concurrenten.²

¹ Sedkaoui, Soraya. Data Analytics en Big Data, John Wiley & Sons, Incorporated, 2018; p.44.

² Cleve, Jürgen en Lämmel, Uwe. Data Mining, München: De Gruyter Oldenbourg, 2014; p. 2.

Twée soorten gegevensverzameling in de intralogistiek

In de praktijk wordt daarom veel moeite gedaan om zoveel mogelijk exacte gegevens te genereren over de eigen artikelen, de ladingdragers, de opslagtypen en nog veel meer. In de intralogistiek onderscheiden we grofweg twee soorten gegevensverzameling.





Genereren van statische gegevensverzamelingen

De eerste vorm zijn statische gegevens die een intralogistieke operatie digitaal weergeven. Deze digitalisering van de intralogistiek is een praktische activiteit, die in analoge tijden nog door logistieke professionals werd uitgevoerd met pen en papier. Tegenwoordig worden hiervoor meestal een computer, scanner en een invoerapparaat voor mobiele data (mobiele terminal) gebruikt, waarmee artikelen en ladingdragers digitaal in kaart kunnen worden gebracht in het WMS. Om de kwaliteit van de gegevens en de workflow te optimaliseren, zijn er aanbieders die dit proces automatiseren met speciaal gebouwde apparatuur, zoals drones en beeldherkenningssystemen. Het geheel van gegenereerde gegevens vertegenwoordigt uiteindelijk de digitale vorm van intralogistiek waarmee de warehouse management software werkt.

Naast de magazijnindeling en de magazijnfysiek bestaat het grootste deel van de gegevens uit de zogenaamde artikelstamgegevens, die onder andere informatie bevatten over de aanwezige ladingdragers en artikelen. Dit kunnen bijvoorbeeld gegevens zijn met betrekking tot de aard van de opgeslagen goederen, bepaalde regels voor opslag en verzending, informatie over de minimale houdbaarheid enzovoort.

In principe geldt: hoe gedetailleerder en actueler de stamgegevens zijn, hoe beter de kwaliteit van de gegevens en hoe beter het WMS zijn optimalisatiepotentieel kan benutten.

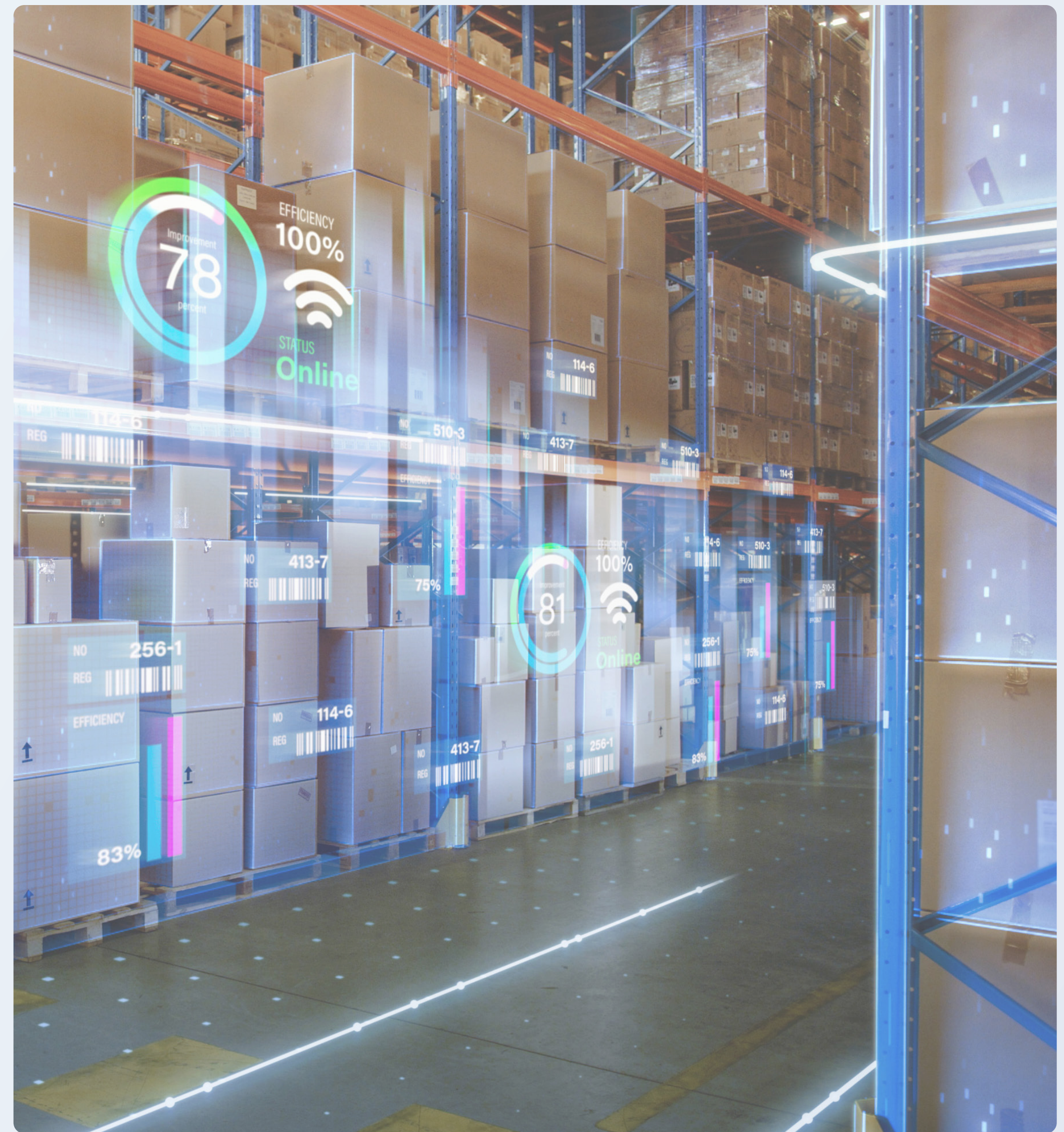
Genereren van live gegevens

Het tweede gebied van gegevensverzameling zijn de live- en history-data, dat wil zeggen de gegevens die worden gegenereerd als de intralogistiek in bedrijf is. Elke beweging in het magazijn wordt geregistreerd door het WMS, aangezien de aansturing van deze beweging via het systeem verloopt.

Wanneer een logistiek medewerker bijvoorbeeld een artikel in het schapvak plaatst, wordt dit door het scannen van de barcode doorgegeven aan de software. Deze en vele andere activiteiten genereren live gegevens, die door het systeem worden opgeslagen. Zo registreert het bijvoorbeeld hoeveel tijd er nodig is voor het order-picken, hoe lang het duurt om het schapvak te bereiken of welk type artikel wordt getransporteerd. Door de gegevens op te slaan, worden history-data gecreëerd waarmee de magazijnbewegingen ook achteraf zichtbaar kunnen worden gemaakt.

WMS-leveranciers kunnen zowel live- als history-data gebruiken om de intralogistiek te optimaliseren. Dit wordt gedaan door specifiek te zoeken naar samenhangen, clusters en dergelijke om daaruit conclusies te trekken en beslissingen te nemen.

Dus terwijl andere branches nog maar net zijn begonnen met het genereren van gegevens via reclametrackers, klantenenquêtes en dergelijke, beschikken logistieke bedrijven met professioneel magazijnbeheer reeds over enorme hoeveelheden gegevens. Hoe en of die gegevens worden gebruikt, hangt sterk af van het gebruikte warehouse management systeem. De meeste leveranciers van WMS-systemen besteden veel tijd aan het implementeren van logica om deze gegevens zo volledig en goed mogelijk te benutten.





Optimaal gebruik van gegevens als belangrijkste taak

Gegevensanalyse kan dus worden beschouwd als een van de centrale activiteiten van leveranciers van intralogistieke software. Dit feit wordt vaak vergeten als we kijken naar de uitdagingen waarmee veel WMS-leveranciers worden geconfronteerd bij het implementeren van hun systemen.

De focus ligt meestal op de processen van de betreffende gebruikers, die moeten worden geïntegreerd in de software of die moeten worden aangepast aan de software. Ook het kunnen werken met het systeem is een hele belangrijke factor in de praktijk. De interface tussen mens en software – de userinterface – vereist vaak intensieve trainingen, vooral als de userinterface niet intuïtief is ontworpen.

Digitalisering en de overdracht van magazijngegevens is ook een proces dat belangrijk is en actief plaatsvindt op locatie. Het is begrijpelijk dat gebruikers vaak uit het oog verliezen dat de gegevens die in dit proces worden verkregen eigenlijk het "goud van de intralogistiek" zijn.

Er is veel expertise voor nodig om het potentieel van de gegevens te herkennen en het is aan de WMS-leveranciers om deze te leveren en te implementeren in de software. In het ideale geval merken de gebruikers dit niet eens.

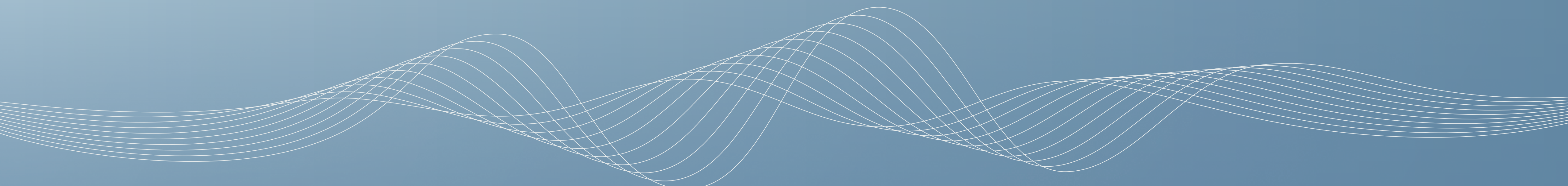
Data analytics in de intralogistiek

Het doel van een WMS-systeem voor de gebruiker is dus een optimale en soepel lopende intralogistiek – voor de programmeurs betekent dit echter dat er zoveel mogelijk gegevens moeten worden gegenereerd en dat de bestaande gegevens effectief moeten worden gebruikt.

Buzzwords zoals Datamining, Big Data, Data Science en Data Analytics domineren misschien niet het marketingjargon in de branche, maar ze beschrijven wel een essentieel werkgebied. Data analytics is gericht op het analyseren van data, met het doel inzicht te krijgen in de processen waarop die data betrekking hebben.

Hierna beschrijven we drie soorten gegevensgebruik die veel voorkomen in de intralogistiek. Dit zijn Descriptive, Predictive en Prescriptive Analytics, die worden uitgelegd aan de hand van best practice voorbeelden.

Daarnaast kijken we naar welke statistische methoden gebruikt worden en beantwoorden we de vraag wat het geheel eigenlijk te maken heeft met kunstmatige intelligentie.



Descriptive Analytics – de voorbereiding van history data

Optimalisatiemogelijkheden in de intralogistiek moeten vaak eerst zichtbaar worden gemaakt voordat ze kunnen worden toegepast. Daarom worden zogenaamde business intelligence tools gebruikt om dit proces te ondersteunen. Business intelligence tools helpen bij het nemen van beslissingen – dit is de reden dat ze vaak duur worden verkocht door adviesbureaus.

Professionele WMS-leveranciers daarentegen hebben deze tools geïntegreerd in hun software en grafisch zo voorbereid, dat ze eenvoudig kunnen worden geraadpleegd tijdens het dagelijkse magazijn- en productiewerk. De basis voor de analyses en samenvattingen van dergelijke tools zijn de gegevens die beschikbaar zijn in de intralogistiek. De reeds genoemde history data staan hierbij centraal.³ Deze worden gebruikt om het systeemgebruik te verbeteren of om bedrijfseconomische beslissingen te nemen. Heel concreet kunnen bijvoorbeeld de belangrijkste prestatie-

indicatoren van de materiaalstroomgegevens in een magazijn worden geanalyseerd in de intralogistiek, d.w.z. doorlooptijden, voorraadwijzigingen of picktijden. Een business intelligence tool heeft toegang tot deze gegevens, analyseert ze, geeft ze indien nodig grafisch weer en vestigt zo de aandacht op zwakke punten of optimalisatiemogelijkheden in het magazijn.

Deze vorm van gegevensanalyse wordt Descriptive of Diagnostic Analytics genoemd. Het gebruikt gegevens uit het verleden om diagnoses te stellen en omstandigheden te beschrijven. Het is belangrijk op te merken, dat de diagnose meestal niet door de tool zelf wordt gesteld, maar door mensen. Descriptive Analytics helpen om belangrijke cijfers in één oogopslag vast te leggen en vergemakkelijken zo de besluitvorming.⁴

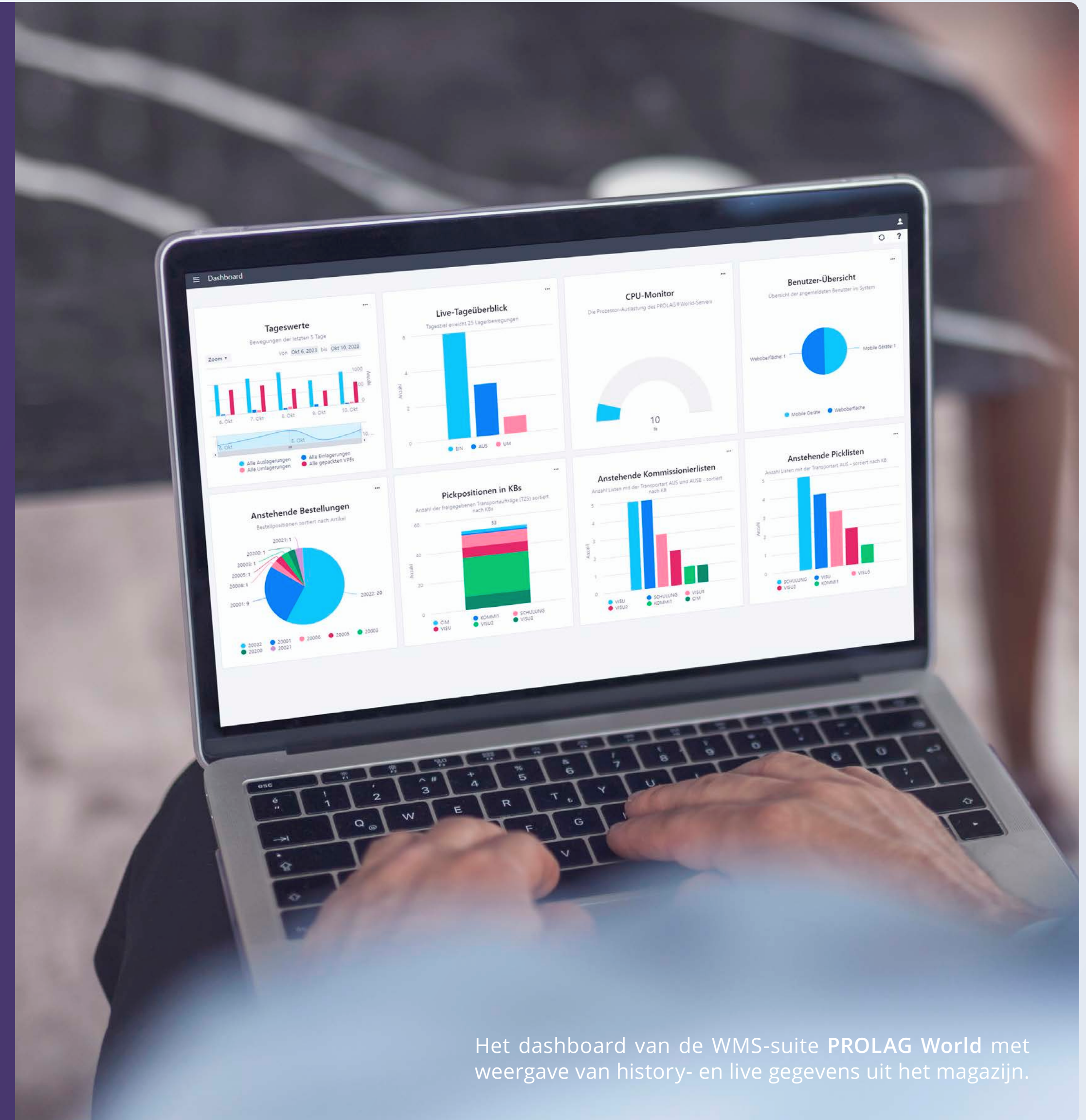
³ Vgl. Abbot, Dean: Applied Predictive Analytics: Principles and Techniques for the Professional Data Analyst (Wiley, 2014). S. 3. [Predictive Analytics]

⁴ Möller, Frederik; Hompel, Michael ten (eds.) e.a.: Bedeutung von Daten im Zeitalter der Digitalisierung (Whitepaper). In: Future Challenges in Logistics and Supply Management, Schriftenreihe des Fraunhofer IML (4/2017). S. 14. [Whitepaper gegevens]

Best Practice-toepassing: Business Intelligence met **PROLAG World**

De WMS-suite **PROLAG World** gebruikt niet alleen historische gegevens voor zijn geïntegreerde business intelligence tool, maar het dashboard kan ook de zogenaamde live gegevens rechtstreeks uit magazijnprocessen in aangepaste vorm weergeven.

De personalisatie van het dashboard voor elke individuele medewerker is in de praktijk bijzonder waardevol gebleken. Zo kunnen de werkelijk relevante prestatie-indicatoren, kwaliteitsindicatoren en structurele gegevens in één oogopslag worden weergegeven en bijvoorbeeld voor een trendanalyse worden gebruikt.



Het dashboard van de WMS-suite **PROLAG World** met weergave van history- en live gegevens uit het magazijn.

Predictive Analytics met live- en history data in resourcemanagement

Bij Predictive Analytics gaat het niet meer alleen om het verzamelen en verwerken van bestaande gegevens. Het doel hier is om een zo nauwkeurig mogelijke voorspelling te doen over de middellange en nabije toekomst. Een toepassing op basis van Predictive Analytics verzamelt de frequenties van bepaalde gegevens en leidt daaruit automatisch een waarschijnlijkheidsanalyse af voor de toekomst.⁵

Op basis van de hoeveelheid gegevens die permanent wordt gegenereerd en beschikbaar is tijdens de operationele werking van een intralogistiek systeem, kan dit niet langer gewoon door mensen worden gedaan. Met behulp van Predictive Analytics in de intralogistiek kan bijvoorbeeld de waarschijnlijkheid van een hoge bezettingsgraad op bepaalde dagen worden berekend. Aan de ene kant is dit gebaseerd op de historische gegevens, maar live gegevens kunnen hier ook al een rol spelen.

Afhankelijk van de WMS-fabrikant en de softwarearchitectuur worden verschillende Predictive Analytics gebruikt. De basis is meestal een algoritme dat een voorspelling kan doen over de nabije toekomst op basis van eerdere gegevens. Dergelijke logica's worden al lang toegepast in geavanceerde WMS-systemen. Zo wordt dit al actief gebruikt in het resourcemanagement, waar veel met waarschijnlijkheden wordt gewerkt.

Op basis van de gegevens uit het verleden kan de benodigde capaciteit op de afdeling voor inkomende goederen worden gepland voor de komende dagen en weken. Knelpunten kunnen daarmee worden voorkomen. Predictive Analytics kunnen ook worden gebruikt om seizoensgegevens te voorspellen die informatie geven over een stijgende verkoop van bepaalde artikelen.

⁵ Vgl. Predictive Analytics, S. 3ff.

Best Practice-toepassing: voorspellen in de intralogis- tiek met PROLAG World

Het magazijnbeheersysteem **PROLAG World** houdt voortdurend de picktijden bij die de medewerkers nodig hebben voor hun dagelijkse werk. De software gebruikt de gegevens die op deze manier worden gegenereerd om verschillende voorspellingen te doen met behulp van een ingebouwde logica. Op deze manier kunnen al in de orderinvoer voorspellingen worden gedaan over de picktijd van bepaalde artikelgroepen.

Voor de personeelsplanning en ook voor beslissingen op het gebied van business intelligence zijn deze gegevens van grote waarde. Vooral de prognose voor na sluitingstijd, die op basis van deze gegevens wordt berekend, is van groot praktisch belang voor de planning van de ploegendienst in het magazijn.

De permanente tracking van picktijden in **PROLAG World** biedt verschillende relevante en uiterst nuttige prognoses voor het magazijnbeheer.



Prescriptive Analytics – gebruik van gegevens bij de opslag

Een andere vorm van het gebruik van gegevens is de zogenaamde Prescriptive Analytics. Zoals de naam al aangeeft, is dit type gegevensgebruik niet meer alleen bedoeld om een toestand te beschrijven (Descriptive Analytics) of te voorspellen (Predictive Analytics), maar een combinatie van beiden die resulteert in concrete aanbevelingen voor actie.⁶

Dit doel alleen al vereist een complexe logica die op basis van gegevensinvoer minstens twee mogelijke beslissingstrajecten kan onderscheiden. Daarbij hangt de complexiteit van het onderliggende algoritme sterk af van de vereiste uitkomst. De verschillende definities van Prescriptive Analytics hebben het enerzijds over modellen die zelf een voorspelling doen en op basis daarvan een beslissing aanbevelen of zelf uitvoeren. Deze modellen vereisen vaak Deep Learning-methoden op basis van kunstmatige neurale netwerken, waar we later nog op in zullen gaan.

Minder complexe maar nog steeds geavanceerde oplossingen zijn bijvoorbeeld de zogenaamde ABC-modellen. Deze kunnen meestal zelf geen voorspellingen doen over de toekomst. Maar op basis van gedefinieerde gegevenspunten kunnen ze een gewenste beslissing nemen en de uitvoering ervan sturen. Dit is dus geen kunstmatige intelligentie in de strikte zin van het woord, maar de logische beschrijving van vooraf gedefinieerde parameters met realtime gegevens.

Het is belangrijk om hier het verschil in methode te benadrukken: Prescriptive Analytics hoeft niet per se gebaseerd te zijn op kunstmatige neurale netwerken. Het zijn vaak menselijke gegevensanalisten die de parameters voor een algoritme definiëren, zodat de logica in feite gewoon doet wat van tevoren al is gedefinieerd. Dit is zowel met als ook zonder machinaal leren (supervised learning) mogelijk. In beide gevallen gebruikt men de analyse van gegevensreeksen voor het nemen van beslissingen.

⁶ Vgl. Cote, Catherine: What is Prescriptive Analytics? 6 Examples.
In: Harvard Business School online. <https://online.hbs.edu/blog/post/prescriptive-analytics>
(Laatst bekeken op: 11.4.2023).

Best Practice-toepassing: Prescriptive Analytics bij de opslag met PROLAG World

PROLAG World, de intralogistieke suite van CIM, beschikt over de zogenaamde ABC-analysemodule, die de opslag efficiënter maakt.

De ABC-analyse genereert de best mogelijke opslaglocatie met behulp van vooraf gedefinieerde parameters in de artikelstam. Eenvoudig gezegd, afhankelijk van de omloopsnelheid – langzaam- of snellopers – worden artikelen verder naar achteren in het magazijn geplaatst op zogenaamde C-locaties of dichterbij de picklocatie, de zogenaamde A-locaties.

Door de geoptimaliseerde plaatsing van artikelen in het magazijn kan bijvoorbeeld aanzienlijk worden bespaard op de rijtijden van de orderpickers en de heftruckchauffeurs. Door gegevensanalyse kan de ABC-analyse altijd worden geoptimaliseerd door statistische methoden te gebruiken om de omlooptijden van de artikelen regelmatig automatisch over te dragen.

De module ABC-analyse in PROLAG World maakt ieder opslagproces veel efficiënter.

Artikelnummer	Artikelbeschreibung	Artikelgruppe	Länge	Breite	Höhe	Zulagern erlaubt	Stückvolumen	Stückgewicht	Standard
10001	Honig im runden Glas	CIM-promotional-item	50,0	45,0	50,0	—	0,1125	105,0	
10002	CIM Imagebroschüre	CIM-promotional-item	300,0	215,0	5,0	—	0,3225	50,0	
10003	CIM-Flyer	CIM-promotional-item	210,0	100,0	1,0	—	0,021	9,0	
10004	CIM-USB Stick 4GB	CIM-promotional-item	56,0	15,0	10,0	—	0,0084	15,0	
10005	Kugelschreiber CIM Gmb...	CIM-promotional-item	140,0	15,0	10,0	—	0,021	12,0	
10006	Block kariert, CIM GmbH, ...	CIM-promotional-item	297,0	210,0	3,0	—	0,1871	140,0	
10007	Tasse groß mit CIM-Logo	CIM-promotional-item				—	1,17	331,0	
10008	Untertasse groß	CIM-promotional-item				—	0,4594	295,0	
10009	Honig im runden Glas	CIM-promotional-item				—	0,1125	105,0	
10010	Spezialanfertigung	CIM-promotional-item				—	0,1125	105,0	
10011	Artikel für Produktion	CIM-promotional-item				—	0,1125	105,0	
10012	Honig im runden Glas - S...	CIM-promotional-item				—	0,1575	145,0	
10013	Honig im runden Glas - S...	CIM-promotional-item				—	0,11	95,0	
10014	Honig im runden Glas - Kl...	CIM-promotional-item				—	0,05	45,0	
10021	Notizblock, mit CIM-Logo	CIM-promotional-item				—	0,1125	105,0	
10022	Turnbeutel grau, mit CIM-...	CIM-promotional-item				—	0,3225	50,0	
10023	CIM-Flyer	CIM-promotional-item	210,0	100,0	1,0	—	0,021	9,0	
10024	Ansteck-Button CIM-Logo	CIM-promotional-item	40,0	40,0	5,0	—	0,008	15,0	
10025	Kugelschreiber, mit CIM-L...	CIM-promotional-item	140,0	15,0	10,0	—	0,021	12,0	
10026	Flowerballs	CIM-promotional-item	40,0	22,0	60,0	—	52,8	45,0	
20001	Cornflakes	Lebensmittel	24,1	16,1	8,2	✓	3,1817	0,75	
20002	Cornflakes - NBV	Lebensmittel	24,1	16,1	8,2	✓	3,1817	0,75	
20003	Honig - MHD	Lebensmittel	50,0	45,0	50,0	✓	3,1817	0,75	
20004	Cornflakes - mit Prüfvorsc...	Lebensmittel	24,1	16,1	8,2	✓	3,1817	0,75	
20005	Tasse groß - Chargenartikel		130,0	100,0	90,0	—	1,17	331,0	
20006	Waschmaschine - Serienn...	Elektro	60,5	60,4	95,8	—	350,0724	14,3	
20007	MP3-Player - Seriennum...	Elektro	10,1	8,1	2,1	—	2,2956	1,2	

Data Analytics met kunstmatige intelligentie – een logische ontwikkeling?

Als we het hebben over Data Mining of Data Analytics wordt tegenwoordig vaak het gebruik van kunstmatige intelligentie bedoeld.⁷ Dit heeft vooral te maken met het feit dat machine-learning methoden bekend staan om hun veelbelovende resultaten bij grote gegevensvolumes (big data) en duidelijk gedefinieerde parameters in de gegevensanalyse.

Met de lancering van grootschalige taalmodellen (LLM) door Amerikaanse IT-bedrijven heeft de media-aandacht ook de indruk versterkt dat kunstmatige intelligentie nu klaar is voor gebruik op alle gebieden. Want ongeacht de toepassing heeft

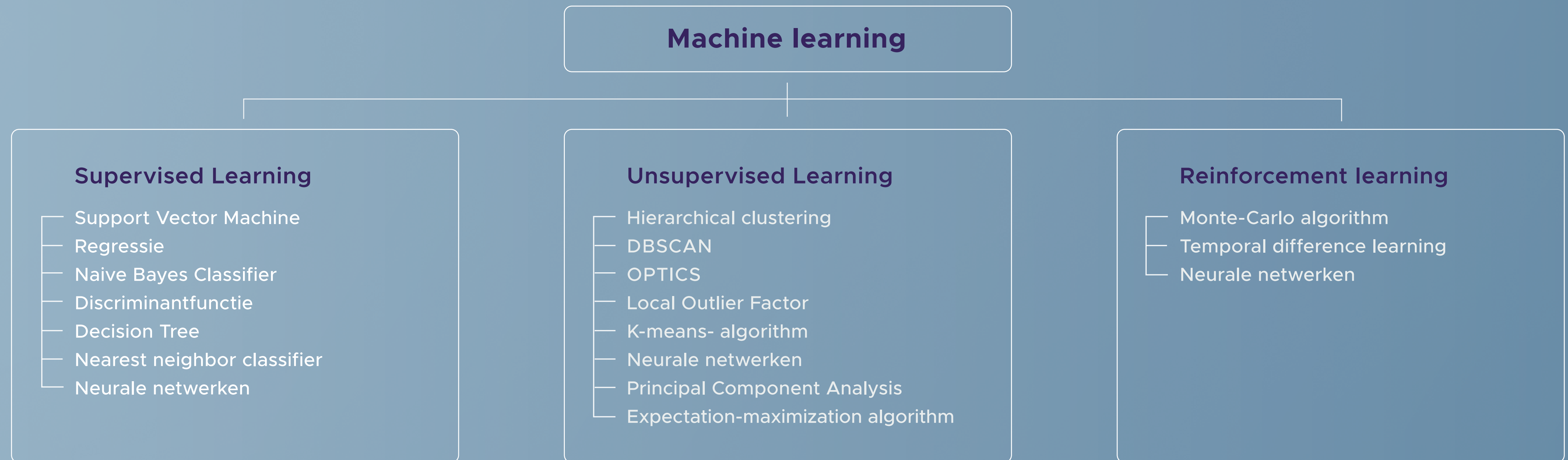
kunstmatige intelligentie altijd hetzelfde uitgangspunt: het voornaamste doel is om zelfstandig enorme hoeveelheden gegevens te analyseren, er conclusies uit te trekken, voorspellingen te doen en beslissingen te nemen.

Kortom: zij doet alles wat al is genoemd in het eerste deel van deze whitepaper en wordt nog steeds vaak uitgevoerd door zogenaamde data-analisten.

In de intralogistiek wordt nu vaak verwacht dat een AI sneller de gegevens uit de intralogistiek filtert en daarbij meer en onwaarschijnlijke samenhangen zal vinden dan een mens zou doen.⁸

⁷ Vgl. Whitepaper Daten, S. 14

⁸ Vgl. Whitepaper IML KI in der Logistik



Afbeelding 1: Een overzicht van de methoden voor machinaal leren.
Bron: KI in der Logistik, Fraunhofer IML; S. 8.

[Uitleg: Machine learningmethoden worden vaak vergeleken met kunstmatige neurale netwerken, maar ze zijn hier niet toe beperkt. Algoritmen op basis van lineaire regressie worden bijvoorbeeld ook tot machinaal leren gerekend. In tegenstelling tot neurale netwerken worden ze echter maar voor één machine learningmethode gebruikt, het zogenaamde supervised learning. Neurale netwerken echter worden ook gebruikt voor unsupervised learning en reinforcement learning, waardoor ze waarschijnlijk de bekendste vorm van machinaal leren zijn.⁹]

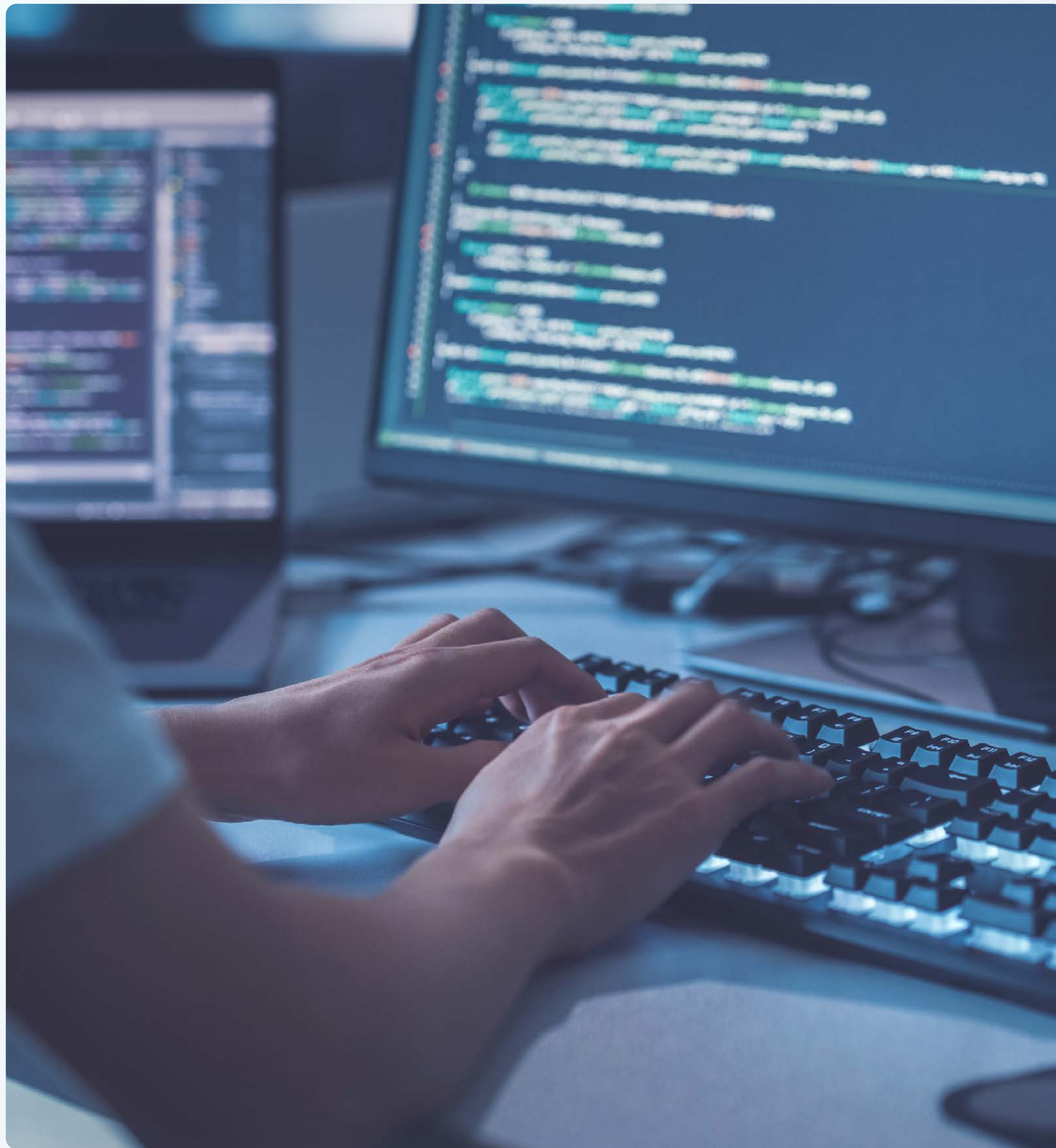
⁹ Vgl. Whitepaper KI – Künstliche Intelligenz in der Logistik S. 5-8; siehe auch u.a.: IWML Report 06.2023: data Das Gold des 21. Jahrhunderts; Seite 23. [Whitepaper KI]

In de intralogistiek worden de methoden van kunstmatige intelligentie, zoals Deep Learning met behulp van kunstmatige neurale netwerken, nog nauwelijks gebruikt.¹⁰ Dit komt waarschijnlijk niet alleen door de technologische hindernis en de knowhow die nodig is voor de ontwikkeling van neurale netwerken en vergelijkbare methoden. Een andere belemmering kan zijn dat de magazijngegevens die nodig zijn voor training niet in grote hoeveelheden beschikbaar zijn in het internet. Desondanks worden Deep Learning en Machine Learning beschouwd als de belangrijkste aandachtspunten in de ontwikkeling voor de komende jaren.¹¹

¹⁰ Vgl. Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML: WMS Marktreport Kompakt 2022. Trends und Entwicklungen auf dem Markt für Warehouse-Management-Systeme, S. 22, 33. [WMS Marktreport]

¹¹ WMS-Marktreport, S. 33.





Traditionele software en machine learning – wat is het verschil?

Ongeacht welk doel men met machinaal leren heeft en welke methode wordt gebruikt om het te bereiken, is er één centraal onderscheidend kenmerk tussen conventionele algoritmen en kunstmatige intelligentiemethoden.

Conventionele software genereert zijn uitvoer via logica binnen het algoritme, waarbij de logica beslissingen neemt op basis van de invoergegevens. Afhankelijk van het gebruikte algoritme kunnen statistische methoden en frequenties ook de basis vormen voor de berekening.

Maar het is een feit dat een algoritme vooraf door een mens is ontwikkeld. Zoals hierboven al beschreven, vereist dit gegevensanalyse, op basis waarvan een analist conclusies trekt voor bijvoorbeeld magazijnstrategieën of routeoptimalisatie. Op basis van de uit de gegevens verkregen inzichten wordt vervolgens het algoritme geformuleerd dat de waargenomen patronen gebruikt en het gewenste doel realiseert.¹² >

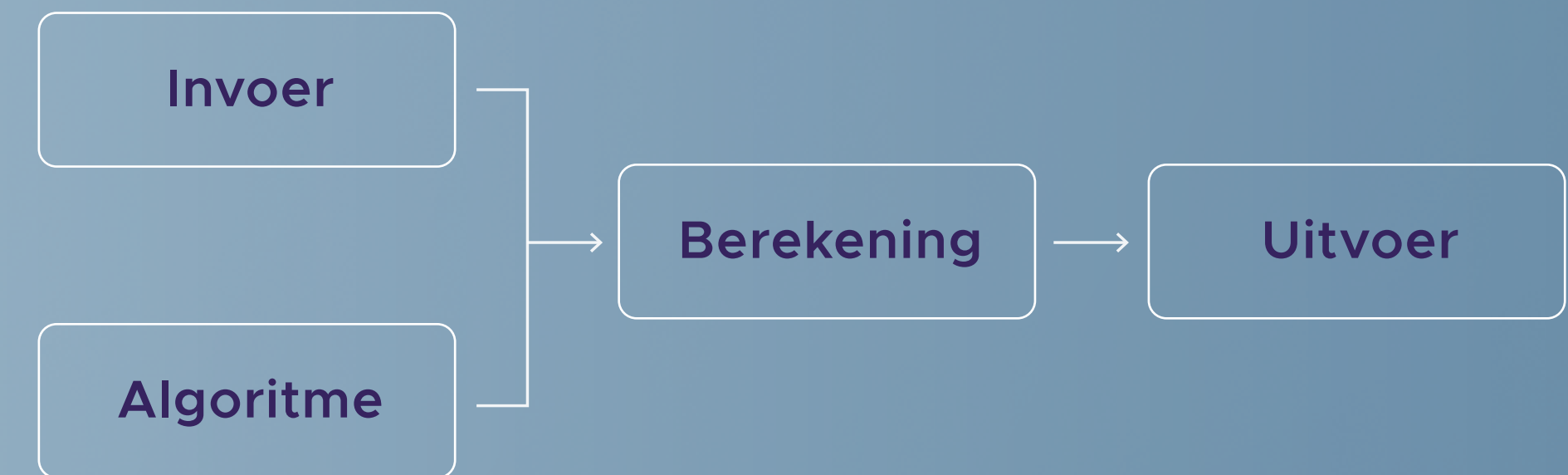
¹² Vgl. Whitepaper KI, S. 4ff.

› Kunstmatige intelligentiemethoden, vooral kunstmatige neurale netwerken, zijn in staat om dit proces zelf uit te voeren. De procedure wordt hier dan ook omgekeerd: gegevensanalisten sturen verwerkte gegevens naar het neurale netwerk of een andere machine-leermethode en de AI analyseert de gegevens om een output te genereren.

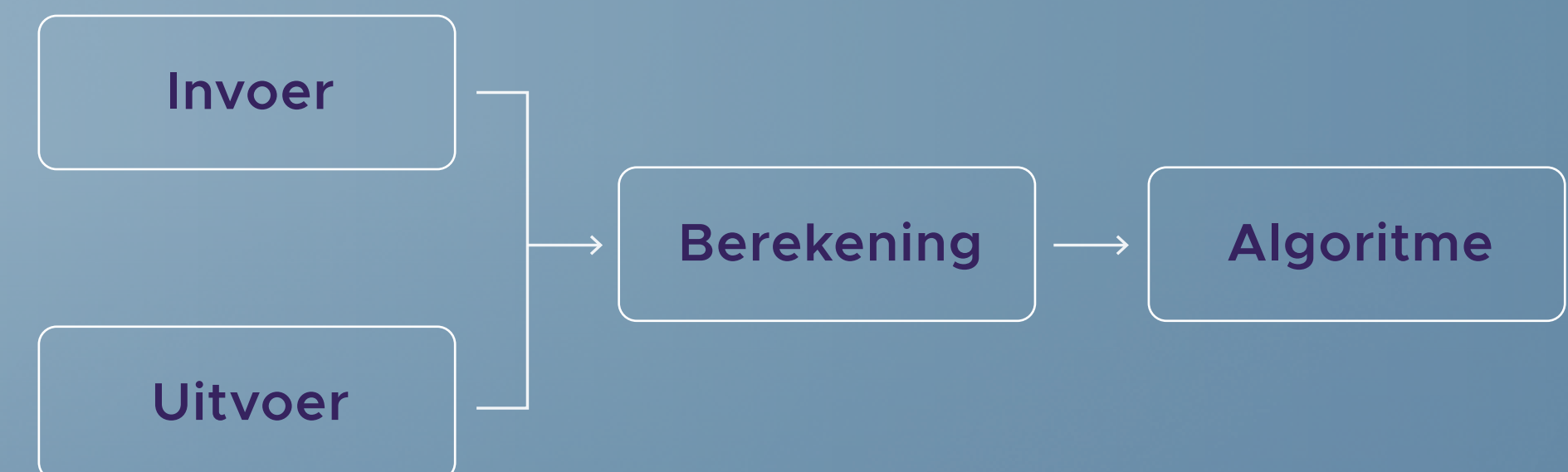
Met behulp van een systeem van beloningen met een onderliggende kostenfunctie leert de AI of de output een gewenste of minder gewenste uitkomst heeft opgeleverd. Het past de basis van de beslissing dienovereenkomstig aan (dat wil zeggen de logica waarop de beslissing is genomen). Het algoritme is dus het resultaat van dit leerproces.

Dankzij de enorme hoeveelheid gegevens die een AI gebruikt voor training, kan het eventueel andere samenhangen vinden tussen de individuele gegevens, waarmee het betere resultaten kan bereiken. De logica op basis waarvan de AI zijn algoritme ontwikkelt, is daarom moeilijk voorspelbaar.

Traditionele software



Machinaal leren



Afbeelding 2: Verschil tussen traditionele software en machine learning.
Bron: KI in der Logistik, Fraunhofer IML, S. 5

Best Practice AI:

intelligente opslagstrategieën door kunstmatige intelligentie

Als resultaat van een tweejarige onderzoekssamenwerking introduceert CIM de module "Locatiesuggestie door AI" als marktinnovatie in haar software **PROLAG World**. Deze functie biedt een hoge optimalisatiefactor voor complexe intralogistieke operaties, omdat automatisch de ideale locatie aan een artikel wordt toegewezen zonder gebruik te maken van de masterdata. Door te trainen met de live- en history-data van het betreffende magazijn, is de AI-module in staat om zelfs afzonderlijke locaties ideaal te positioneren op basis van omloopfrequentie, zodat reistijden bij goederenuitgifte meetbaar worden verkort. Dit betekent dat logistieke bedrijven de best mogelijke tijden kunnen bereiken bij het ophalen van voorraden, waardoor de uitgifte van goederen wordt versneld, reistijden worden verkort, energie wordt bespaard en personeelskosten mogelijk worden verlaagd door een betere bezetting.

Tips voor AI in de intralogistiek:

- Training van AI-modules wordt steeds kosteneffectiever naarmate de intralogistieke productiviteit toeneemt.
- Met behulp van AI kunnen betere resultaten worden behaald bij het selecteren van opslagstrategieën voor complexe artikelstructuren. Dankzij training ontdekt de AI-module samenhangen die menselijke gegevensanalisten over het hoofd zouden zien.
- Hoe meer data, hoe beter de AI: grote intralogistieke operaties kunnen gemakkelijker betere resultaten behalen met een AI-module.
- Is kunstmatige intelligentie altijd de beste keuze? Neem daarvoor contact op met de experts van CIM. Ze zijn er om u advies te geven en uw vragen te beantwoorden.

Conclusie – Data analytics in het magazijnbeheer

Het centrale inzicht uit overwegingen over data-analyse in de intralogistiek is dat gegevens essentieel zijn. Voor sommige sectoren kan data van immens belang zijn, maar voor WMS-systemen is het de reden van bestaan.

De kwaliteit van WMS-systemen wordt gekenmerkt door de kwaliteit van het gegevensgebruik. Hoe effectiever de beschikbare intralogistieke gegevens worden gebruikt, hoe groter het potentieel voor optimalisatie. Geoptimaliseerde routes, doordachte opslagstrategieën en een verbeterde goederenuitgifte kunnen worden gerealiseerd met behulp van de drie belangrijkste analysemethoden. Descriptive, Predictive en Prescriptive Data Analytics zijn de drie deelgebieden van gegevensanalyse die relevant zijn voor de intralogistiek. Ze zijn van het grootste belang voor business intelligence-tools, besluitvormingssystemen en specifieke automatiseringen die het WMS zelf kan uitvoeren.

De best-practice toepassingen met PROLAG World laten zien hoe data-analyse kan worden gebruikt in de intralogistiek. Tegelijkertijd is het duidelijk dat professionele data-analyse talrijke mogelijkheden voor optimalisatie van de intralogistiek aan het licht kan brengen.

Met behulp van de AI-module in **PROLAG World**, die zelfstandig een intelligente opslagstrategie ontwikkelt, kunnen vooral bedrijven met complexe artikelstructuren het optimalisatiepotentieel van hun intralogistiek naar een hoger niveau tillen. De punten die in deze whitepaper aan de orde komen, benadrukken ook dat kunstmatige intelligentie in de intralogistiek niet ontwrichtend is. In plaats daarvan is het gebruik ervan het resultaat van een voortdurende technologische trend die wordt versterkt door het gebruik van AI: gegevensanalyse voor optimalisatie op hoog niveau in de intralogistiek.

CIM GmbH

Livry-Gargan-Straße 10
82256 Fürstenfeldbruck

☎ +49 8141 5102-0
@ info@cim.de

CIM GmbH

Vestiging Münster
Wolbecker Windmühle 67
48167 Münster

☎ +49 2506 30615-0
@ info@cim.de

CIM GmbH

Vestiging Nederland
Prinses Margrietplantsoen 33
2595 AM Den Haag

☎ +31 (0) 70 450 002-0
@ info@cim-logistics.nl

FOLLOW US

