

De toekomst van het logistiek onderzoek en onderwijs in het hbo. **At the Heart of Change**

8

Dr. Dennis Moeke
HAN University of Applied Sciences

Logistiek is de afgelopen decennia uitgegroeid tot een volwassen vakgebied, zowel vanuit een praktisch als wetenschappelijk perspectief. Zo levert het invoeren van de zoekterm 'Logistics' op Google Scholar ruim 2,5 miljoen verwijzingen op en telt Nederland alleen al tientallen logistieke opleidingen op zowel mbo-, hbo- als universitair-niveau. Ook is logistiek (denken) binnen de meeste organisaties inmiddels gemeengoed geworden. Het belang van logistiek wordt ook door de Nederlandse overheid herkend en erkend. Zo is logistiek vanaf de start van het topsectorenbeleid, in 2011, als een van de negen topsectoren benoemd.

Introductie

Dat het vakgebied een enorme groei heeft doorgemaakt is duidelijk, maar waar liggen voor de (nabije) toekomst de belangrijkste uitdagingen? En welke eisen stelt dit aan onderwijs en onderzoek in het hoger beroepsonderwijs? In deze bijdrage wordt nader ingegaan op deze vragen. Dit wordt gedaan vanuit het perspectief van het lectoraat Logistiek & Allianties, dat zich sinds 2002 bezighoudt met praktijkgericht onderzoek op het gebied van logistiek. De opbouw van de rest van deze bijdrage is als volgt. In de volgende paragraaf wordt het begrip Logistiek Management nader toegelicht. Vervolgens wordt in paragraaf 3 ingegaan op de rol van logistiek en de bijdrage vanuit het lectoraat Logistiek & Allianties in de aanpak van maatschappelijke vraagstukken. De uitdagingen voor het logistiek onderzoek en onderwijs in het hbo staan centraal in paragraaf 4. Deze bijdrage sluit af met een aantal aanbevelingen.

Logistiek Management

Wanneer je op het internet op zoek gaat naar de betekenis van 'Logistiek', dan kom je veel verschillende definities en beschrijvingen tegen. In deze bijdrage wordt de definitie van de 'Council of Supply Chain Management Professionals' (CSCMP) als vertrekpunt genomen. Het CSCMP definieert Logistiek Management als volgt:

Logistics management is that part of supply chain management that plans, implements, and controls the efficient, effective forward and reverse flow and storage of goods, services and related information between the point of origin and the point of consumption in order to meet customers' requirements. (<https://cscmp.org>)

In aanvulling op deze definitie dient te worden opgemerkt dat Logistiek Management zich niet beperkt tot alleen operationele zaken en bovendien een sterke verwevenheid kent met andere organisatieonderdelen. De CSCMP zegt hierover het volgende:

It is involved in all levels of planning and execution: strategic, operational and tactical. Logistics management is an integrating function, which coordinates and optimizes all logistics activities, as well as integrates logistics activities with other functions including marketing, sales, manufacturing, finance and information technology.

Wanneer we bovenstaande definitie van Logistiek Management analyseren, dan valt allereerst op dat er een unionistisch perspectief wordt gehanteerd (Larson & Haldorsson, 2004). Oftewel, Logistiek Management wordt gezien als een onderdeel van Supply Chain Management (SCM) met als primaire verantwoordelijkheid het realiseren van logistieke afstemming binnen en tussen bedrijfsprocessen. SCM wordt in deze benadering beschouwd als een coördinatiemechanisme over disciplines (inclusief logistiek) en bedrijfsgrenzen heen.

Wat verder opvalt is dat de kern van de definitie wordt gevormd door drie concepten: *klantwaarde*, *voortbrengingsproces* en *integraal*. In de volgende subparagrafen wordt nader ingegaan op deze concepten.

10

Klantwaarde

Het overall doel van Logistiek Management is om voortbrengingsprocessen van producten en/of diensten zo in te richten en te besturen dat op een zo efficiënt mogelijke wijze aan de eisen en wensen van de klant kan worden voldaan. Een bijdrage leveren aan creëren van waarde voor de klant vormt dus een belangrijk uitgangspunt van Logistiek Management. Het concept 'waarde' is niet iets nieuws. Aristoteles schreef er in zijn *Politica* het volgende over:

With every article of property there is a double way of using it; both uses are related to the article itself, but not related to it in the same manner—one is peculiar to the thing and the other is not peculiar to it. Take for example a shoe—there is its wear as a shoe and there is its use as an article of exchange (Politica, I.9, 1257a).

In deze beschrijving wordt door Aristoteles een onderscheid gemaakt tussen wat door Adam Smith in 1776 vertaald wordt in *ruilwaarde* (value-in-exchange) en *gebruikswaarde* (value-in-use) (Smith & Stewart, 1963, p.13). Deze twee begrippen worden in de huidige Marketing en Operations Management literatuur nog steeds veelvuldig gebruikt in relatie tot het concept 'klantwaarde'.

Vanuit een ruilwaarde-perspectief wordt waarde voor een klant gecreëerd op het moment dat de transactie plaatsvindt. Volgens deze visie neemt een bedrijf een positie in een waardeketen in, waarbij het waarde toevoegt aan de input en vervolgens de output doorgeeft aan de volgende speler in de keten (Porter, 1985). De waarde voor de klant is ingebed in de producten (of diensten) die worden beschouwd als de fundamentele eenheden van de uitwisseling (Vargo & Lusch, 2004). In deze meer traditionele kijk op klantgerichtheid wordt er sterk geredeneerd en georganiseerd vanuit het product of de dienst. Vervolgens is het de rol van logistiek om het voortbrengings- en leveringsproces zo 'soepel mogelijk' te laten verlopen. Mede onder invloed van de groei van e-commerce is de lat ten aanzien van logistieke prestaties afgelopen jaren steeds hoger komen te liggen. Zo blijkt bijvoorbeeld uit een recent onderzoek van Bol.com (2019) dat levertijden een significante impact hebben op de conversie, oftewel het percentage bezoekers dat tot een transactie overgaat. Uit ditzelfde onderzoek blijkt dat zo'n 36 procent van de Bol.com klanten een herhalingsaankoop doet vanwege de mogelijkheid van snelle levering.

Vanuit een gebruikswaarde-perspectief wordt waarde voor een klant gecreëerd tijdens het gebruik van het product of de dienst (Vargo & Lusch, 2004, p.7). Niet het product of dienst zelf maar specifieke kwaliteiten die door de klanten worden waargenomen, in relatie tot hun behoeften, staan centraal. Met andere woorden: *people don't buy products; they buy the expectation of benefits* (Levitt, 1969). Met name door de opkomst van 'Servitization' heeft het gebruikswaarde-perspectief een enorme vlucht genomen. De term Servitization werd in de wetenschappelijke literatuur voor het eerst genoemd door Van der Merwe & Rada (1988), en kan worden gedefinieerd als: *the innovation of a manufacturer's capabilities and processes to move from selling products, to selling integrated product-service offerings that deliver value in use* (Baines et al., 2009, p.14). Voorbeelden van Servitization in de consumentenmarkt zijn *Mobility as a Service* (bijvoorbeeld SiMobility en Whim) en *Ink as a Service* (bijvoorbeeld HP Instant Ink) en *Shaving as a service* (bijvoorbeeld Dollar Shave Club). De klant betaalt een periodiek bedrag of naar gebruik voor de dienst. Ook in de B2B markt zien we steeds meer geavanceerde diensten ontstaan waarbij de klant, in plaats van een product, een resultaat koopt. Zo biedt de Britse producent van vliegtuigmotoren Rolls-Royce sinds enkele jaren een servicepakket aan waarbij de klant betaalt per uur dat een motor in gebruik is, oftewel *Power-by-the-Hour*. Binnen servitization-concepten verschuift de rol van logistiek richting het ondersteunen van de service-keten met als doel om de klanten een gewenste functionaliteit te leveren, waarbij 'service-keten' kan worden omschreven als: *een aaneenschakeling van producten en diensten die aangeboden worden voor onderhoud, herstel en verwijdering van aankopen, van aankoop tot einde levensduur. De logistieke component zorgt ervoor dat mensen, middelen en materialen in de service keten tijdig beschikbaar zijn en op het juiste moment op de juiste plaats arriveren* (www.servicelogisticsforum.nl).

Er zijn contexten waarin zelfs nog een stap verder wordt gegaan dan het creëren van gebruikswaarde. Denk bijvoorbeeld aan langdurige zorg waarbij de geleverde zorg, hulp en ondersteuning gericht is op het creëren van *value-in-life*. De leefcontext van de zorgontvanger, bestaande uit bijvoorbeeld gezondheidstoestanden, leefomstandigheden, levensritme enzovoorts, vormt in dergelijke contexten het vertrekpunt van de dienstverlening. De rol van logistiek is om de zorgontvanger ondersteuning te bieden bij het kunnen leven van een, voor de zorggebruiker, zo waardevol mogelijk leven.

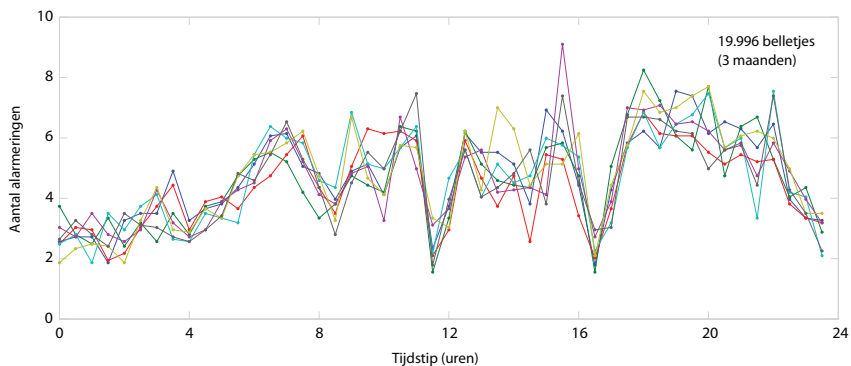
Voortbrengingsprocessen

Logistiek gaat in essentie over de inrichting en besturing van voortbrengingsprocessen van goederen- en/of diensten. De centrale vraag hierbij is: hoe krijg ik het juiste product of de juiste dienst op een zo efficiënt mogelijke wijze, in de juiste hoeveelheid, op de juiste tijd, op de juiste plaats? Wat juist is wordt in belangrijke mate bepaald door visie op klantwaarde (zie de vorige paragraaf). Echter, logistiek gaat over meer dan alleen het voldoen aan de wensen en behoeften van de klant. Er dient ook rekening te worden gehouden met de efficiëntie. Efficiëntie verwijst naar het realiseren van een gewenst resultaat met zo weinig mogelijk verspilling van mensen en middelen (oftewel tijd, geld, capaciteit en grondstoffen) (zie bijvoorbeeld Gleason & Barnum, 1982). Vanuit een logistiek perspectief zijn er grofweg twee benaderingen mogelijk als het gaat om efficiëntieverbetering: een *flow-benadering* of een *resource-benadering* (Modig & Åhlström, 2012).

12

Binnen de *flow-benadering* ligt de focus op de integrale optimalisatie van de doorstroom van voortbrengings- en leveringsprocessen. Een ingewikkelde uitdaging, met name omdat er altijd sprake is van een zekere mate van onzeker, waarbij 'onzekerheid' is gedefinieerd als: het verschil tussen de informatie die nodig is om een taak te kunnen uitvoeren en de informatie waarover de organisatie beschikt (Galbraith, 1973, p. 5). Naarmate de onzekerheid minder wordt neemt volgens Galbraith (1974) de planbaarheid toe. Met planbaarheid wordt in deze context het volgende bedoeld: het maken van geïnformeerde beslissingen over toekomstige logistieke activiteiten en de onderliggende logistieke processen. Met name informatie over (de mate van) *variabiliteit* en *voorspelbaarheid* speelt een belangrijke rol bij het vergroten van de planbaarheid. Zonder variabiliteit in de vraag en de beschikbaarheid van capaciteiten en/ of goederen zou de logistieke optimalisatie van processen een relatief eenvoudige exercitie zijn. Daarbij dient een onderscheid gemaakt te worden tussen natuurlijke en kunstmatige variabiliteit. Natuurlijke variabiliteit kan in dit kader worden omschreven als fluctuaties in het proces die niet beïnvloedbaar en te voorkomen zijn (Shewhart, 1931; Litvak & Long, 2000). Je kunt niet meer doen dan er zo goed mogelijk rekening mee houden (bijvoorbeeld door extra voorraad of overcapaciteit aan te houden). Kunstmatige variabiliteit daarentegen is fluctuatie die ontstaat door de wijze waarop het proces is ingericht en de onderliggende activiteiten zijn georganiseerd (Litvak & Long, 2000). In de meeste gevallen is het, in het kader van de effectiviteit en efficiëntie, wenselijk om kunstmatige variabiliteit zoveel mogelijk te reduceren.

De variabiliteit in de vraag is vaak (deels) voorspelbaar. Door het analyseren van historische data kunnen bijvoorbeeld patronen en trends in de vraag worden geïdentificeerd. Hier kan in de planning rekening mee worden gehouden. De vraag blijkt vaak voorspelbaarder te zijn dan in eerste instantie wordt gedacht. Een mooi voorbeeld hiervan is de voorspelbaarheid van het gebruik van de alarmknop door cliënten in een verpleeghuis (van Eeden, Moeke & Bekker, 2016). Zo blijkt het totaal aantal alarmeringen van week tot week redelijk gelijk te zijn. Ook is er duidelijk een patroon te herkennen gedurende de dag. Figuur 1 toont het 'belgedrag' van cliënten in een Belgisch verzorgingshuis. Voor iedere dag van de week (de zeven verschillende lijnen) wordt het gemiddeld aantal belletjes per kwartier weergegeven. Er is een duidelijk dagpatroon zichtbaar. Met andere woorden de variabiliteit in het belgedrag blijkt redelijk voorspelbaar.



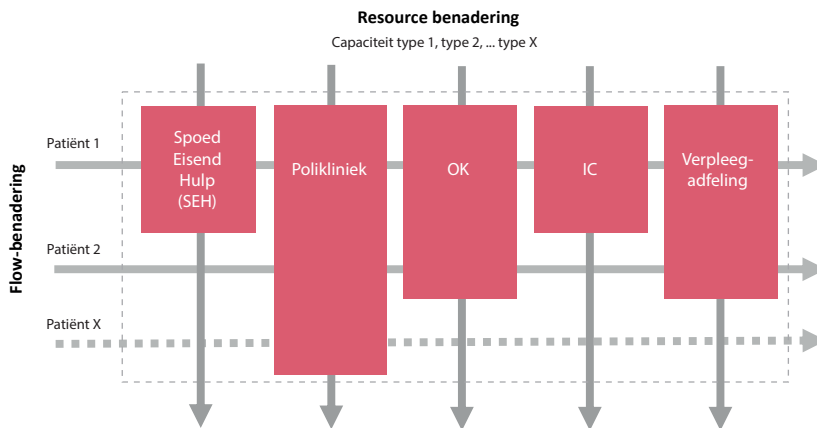
Figuur 1 Aantal alarmeringen gedurende de dag per dag van de week (van Eeden, Moeke & Bekker, 2016)

Bij een resource-benadering ligt de focus voor een belangrijk deel op het maximaliseren van de bezettingsgraad van de beschikbare capaciteit in het systeem, waarbij bezettingsgraad is gedefinieerd als: de mate waarin de totaal beschikbare capaciteit daadwerkelijk wordt benut. Een flow- en resourcebenadering gaan niet altijd hand in hand. Zo weten we bijvoorbeeld uit de wachttijdtheorie dat de wachttijd (en daarmee de doorlooptijd) exponentieel toeneemt als de bezettingsgraad stijgt (Hopp & Spearman, 2011). De reden hiervoor is dat, naarmate de bezettingsgraad toeneemt, er minder capaciteit voor handen is om random fluctuaties in de vraag op te kunnen vangen. Wel is het zo dat de mate van variabiliteit in de vraag en de flexibiliteit worden beïnvloed door schaalgrootte (bijv., Benjaafar et al., 2005; Eppen, 1979; Laheij et al. 2019). Met andere woorden, door het slim bundelen van capaciteiten of goederen- en dienstenstromen is het mogelijk om zowel de doorstroom te verbeteren als ook een hogere bezettingsgraad te realiseren.

Integraal

Om te komen tot een optimale inrichting en besturing van voortbrengingsprocessen is een integrale afstemming tussen de verschillende schakels in het proces van essentieel belang. Het doel van deze afstemming is om suboptimalisatie te beperken. Suboptimalisatie treedt op wanneer één of meerdere schakels in een proces gericht zijn op het verbeteren van het eigen resultaat in plaats van in onderlinge afstemming te komen tot optimalisatie van het end-to-end proces (gebaseerd op Cooper et al., 1997).

Een extra uitdaging hierbij is dat er in de praktijk vaak sprake is van een complex netwerk van onderling verbonden processen. Denk bijvoorbeeld aan de optimalisatie van de patiëntstromen in een ziekenhuis. In een dergelijke setting heb je te maken met capaciteiten waar verschillende zorgprocessen gebruik van maken (zogenaamde *shared resources*). Enerzijds gaat het over het optimaliseren van de diverse zorgprocessen met als doel om de reis van de patiënt zo efficiënt en effectief mogelijk te laten verlopen (=flow-benadering). Anderzijds zal, ter ondersteuning van zorgprocessen, de beschikbare capaciteit (bijvoorbeeld zorgprofessionals, MRI-scanners, operatiekamers en verpleegbedden) zo adequaat mogelijk moeten worden ingezet (= resource-benadering). Figuur 2 toont de flow-benadering en resource-benadering in onderlinge samenhang.



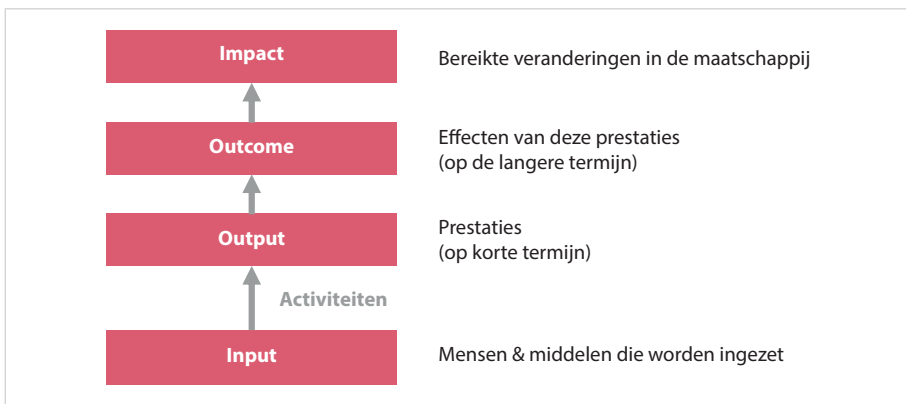
Figuur 2 Flow- en resource-benadering in onderlinge samenhang.

Tot slot is van belang om te realiseren dat het onderling afstemmen van de verschillende schakels in een voortbrengingsproces in essentie over samenwerking gaat en dus voor een belangrijk deel wordt beïnvloed door menselijke factoren (zie bijv. Aharonovitz et al., 2018; Schmoltzi & Wallenburg, 2012; Beugelsdijk et al., 2006). ‘Behavioral operations’ (ook

wel behavioral operations research genoemd), is een snelgroeiend onderzoeksgebied dat zich specifiek richt op het begrijpen van hoe menselijk gedrag operationele systemen en processen beïnvloed.

Sleutelrol voor Logistiek in aanpak maatschappelijke uitdagingen

Tegenwoordig reikt de toegevoegde waarde van logistiek (denken) verder dan het creëren van klantwaarde door het stroomlijnen van voortbrengingsketens vanuit het perspectief van één of enkele bedrijven of organisaties. Logistiek speelt steeds vaker een prominente rol in de aanpak van grote maatschappelijke vraagstukken zoals de energietransitie, bereikbaarheid, luchtkwaliteit en de duurzaamheid van ons zorgsysteem. Binnen deze uitdagingen gaat de ambitie verder dan alleen ondersteuning bieden bij het creëren van klantwaarde. Het doel is om maatschappelijke waarde te realiseren door expliciet rekening te houden met zowel economische-, sociale- als ecologische aspecten. Met andere woorden, er is steeds meer aandacht voor de (lange termijn) effecten van prestaties op de kortere termijn en de impact die dit heeft op onze maatschappij. In figuur 3 wordt de relatie tussen input, activiteiten, output, outcome en impact gevisualiseerd.



Figuur 3 Input, Output, Outcome en Impact (WK Kellogg Foundation, 2004).

Het gevolg van de toenemende aandacht voor het realiseren van maatschappelijke impact is dat samenwerking in de 'traditionele' driehoek (onderwijs-onderzoek-werkveld) of triple helix (onderzoek-werkveld-overheid) nog slechts beperkt toereikend is voor het logistieke onderzoek op hogescholen. De onderzoeksactiviteiten van lectoraten maken steeds vaker onderdeel uit van een Quadruple Helix ecosysteem, waarin volgens Miller et al. (2018) het traditionele Triple Helix ecosysteem is uitgebreid met 'societal-based innovation users as a fourth helix'. Met andere woorden, ook bijvoorbeeld burgers zijn belangrijke stakeholders.

Het lectoraat Logistiek & Allianties heeft als missie om met zijn activiteit een bijdrage te leveren aan het oplossen van maatschappelijke uitdagingen door het ontwikkelen en valoriseren van de daarvoor benodigde logistieke concepten. Deze bijdrage wordt geleverd via vier programmalijnen:

1. Sustainable Logistics
2. Healthcare Logistics
3. Human Capital in Logistics
4. Data Driven Logistics

Vanuit deze programmalijnen wordt intensief en structureel samengewerkt met diverse opleidingen en lectoraten binnen de hogeschool, het regionale bedrijfsleven, (zorg)instellingen, overheden, collega-hogescholen, universiteiten, ROC's en belangenverenigingen (bijvoorbeeld TLN, evofenedex en Jong Logistiek Nederland). In dit kader verdienen het CoE KennisDC Logistiek (www.kennisdclogistiek.nl) en Logistics Valley (www.logisticsvalley.nl) een speciale vermelding. Deze Quadruple Helix ecosystemen vormen belangrijke pijlers onder de activiteiten van het lectoraat.

Sustainable Logistics

16

De inhoudelijke focus van de programmalijn Sustainable Logistics ligt bij het ondersteunen van bedrijven, instellingen en overheden bij de verduurzaming van logistieke processen en concepten. Vanuit een logistiek perspectief is deze verduurzaming met name gericht op het voorkomen en/ of verminderen van: (1) de uitstoot van schadelijke stoffen (CO_2 , NO_x en fijnstof), (2) het aantal vervoersbewegingen en (3) reststromen. Binnen de programmalijn Sustainable Logistics ligt de nadruk op de eerste twee aspecten.

In de afgelopen jaren is er in Nederland steeds meer aandacht gekomen voor duurzaam ondernemen en daarmee ook voor de ongewenste neveneffecten van goederentransport als gevolg van een groei van logistieke activiteiten. Twee prominente voorbeelden van deze ongewenste neveneffecten zijn congestie en de uitstoot van schadelijke stoffen (CO_2 , NO_x en fijnstof).

Het goederenvervoer is in Nederland, door een toename van de wereldhandel, de afgelopen decennia flink gestegen. Mede onder invloed van de opkomst van de BRIC-landen, de toetreding van China tot de WTO, verregaande economische integratie binnen Europa en fragmentatie van productieprocessen is de totale waarde van de wereldhandel ten opzichte van het begin van de 21^{ste} eeuw meer dan verdubbeld (CBS, 2018a, 2018b). Door de gunstige geografische ligging, fysieke infrastructuur en sterke handelsgeest vertoont de Nederlandse export en wederuitvoer van goederen een vergelijkbaar ontwikkeling als dat van de wereldhandel. Een tweede factor die een rol speelt is de groei van goederenvervoer over de weg door het toenemende belang van snelheid en flexibiliteit. Zo wordt in de B2B-

markt steeds vaker verwacht van leveranciers dat ze de benodigde producten in kleine hoeveelheden, just-in time leveren. Ook in de B2C-markt zien we, met name door de snelle opkomst van e-commerce, dat het belang van snelheid en flexibiliteit is toegenomen (zie ook paragraaf over klantwaarde). Consumenten kunnen via internet een oneindige hoeveelheid producten van over de hele wereld bij zich thuis laten bezorgen. Bovendien geldt voor veel binnenlandse leveringen een maximale levertijd van 24-uur. Dit heeft geleid tot een grotere afhankelijkheid en groei van vracht- en bestelwagens en een toename van het totaal aantal voertuigkilometers. Met name in verstedelijkte gebieden en rondom (regionale) logistieke knooppunten brengt de groei van deze congestiebevorderende en relatief vervuilende vervoersmodaliteit enorme maatschappelijke uitdagingen met zich mee.

De programmalijn Sustainable Logistics richt zich op deze maatschappelijke uitdagingen via twee focuspunten: last mile logistiek en synchromodaal transport. Allereerst is er binnen de programmalijn aandacht voor de ontwikkeling en opschaling van last-mile concepten en de eisen die dit stelt aan de regionale logistieke infrastructuur. Meer concreet gaat het daarbij bijvoorbeeld om de ontwikkeling, configuratie en opschaling van (een slim netwerk van) hubs ter ondersteuning van duurzame en efficiënte last-mile logistiek.

Naast aandacht voor de ontwikkeling en opschaling van last-mile concepten is er binnen de programmalijn ook aandacht voor de transitie richting het gebruik van synchromodale vervoersoplossingen, waarbij synchromodaal vervoer kan worden omschreven als het optimaal benutten van verschillende modaliteiten (weg-, water- en railtransport) in een geïntegreerde vervoersoplossing. Aangezien de logistieke infrastructuur van Gelderland een cruciale rol speelt in de verbindingen tussen de Mainport Rotterdam en het Europese achterland, is het van belang om ook Gelderse bedrijven ondersteuning te bieden bij de overstap richting meer duurzame synchromodale oplossingen.

17

Healthcare Logistics

De inhoudelijke focus van de programmalijn Healthcare Logistics (HL) ligt bij het ondersteunen van bedrijven, instellingen en overheden bij het optimaliseren van zorg-, hulp- en ondersteuningsprocessen en de daarmee verbonden inzet van medewerkers, informatie- en goederenstromen. Hierbij is zowel aandacht voor ziekenhuis-, langdurige als welzijnzorg (al dan niet in samenhang).

De betaalbaarheid van het Nederlandse zorgsysteem staat onder grote druk. Tussen 2006 en 2019 zijn de zorglasten per hoofd van de bevolking gestegen van zo'n 4.000 euro, naar ruim 6.100 euro. De totale uitgaven aan zorg in 2019 kwamen daarmee uit op 106,2 miljard euro (CBS, 2020). Om de stijgende zorgkosten het hoofd te bieden zijn er vanuit de overheid de afgelopen jaren verschillende systeemwijzigingen doorgevoerd en bezuinigingsmaatregelen getroffen. Een belangrijk gevolg hiervan is dat er onder

aanbieders van zorg, hulp of ondersteuning veel aandacht is voor de herinrichting van hun dienstverleningsproces(sen).

De afgelopen jaren is het steeds duidelijker geworden dat inzichten uit het logistieke vakgebied een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan het slimmer organiseren van zorg, hulp of ondersteuning. Dit besef heeft geresulteerd in de erkenning van HL als volwaardig vakgebied, met als primaire focus: *Het zo beheersen van zorg-, hulp- en ondersteuningsprocessen en de daarmee verbonden inzet van capaciteit (mensen en middelen), informatie en goederenstromen, dat tegen optimale kosten aan de wensen van patiënten of cliënten kan worden voldaan* (gebaseerd op Moeke & Verkooijen, 2010, p. 28).

De programmalijn Healthcare Logistics kent vier focuspunten. Ten eerste ligt het accent binnen deze programmalijn op het leveren van *de juiste zorg op de juiste plaats*. In een poging de (toekomstige) druk op ons zorgsysteem te verlagen worden burgers gestimuleerd en gefaciliteerd om zorg, hulp of ondersteuning zo lang mogelijk in hun eigen leefomgeving te organiseren. De ingezette extramuralisering in combinatie met de toename van de vraag naar (meer complexe) chronische zorg, naast een verhoging van de druk op het kunnen leveren van de juiste zorg op het juiste moment, ook voor een verandering in de distributiestructuur van zorggerelateerde goederen (medicatie, warme maaltijden, was etc.). In plaats van het beleveren van enkele zorgorganisaties in grote volumes (B2B) is er een verschuiving gaande richting het beleveren van, steeds meer, thuiszorgcliënten in kleine volumes (B2C). Het gevolg van deze verschuiving is dat de behoefte aan slimme 'fijndistributie' oplossingen toeneemt. Daarnaast is het zo dat een groot deel van de (relatief dure) medisch specialistische zorg die nu in ziekenhuizen wordt verleend, zonder verlies van kwaliteit, kan worden verplaatst naar de thuissituatie en/ of richting de anderhalve- of eerstelijnszorg (zie bijv. Gupta Strategists, 2016). Het verplaatsen van ziekenhuiszorg heeft (soms verregaande) consequenties voor de inrichting, planning en besturing van zorgprocessen.

Ten tweede richt de programmalijn zich op het verbeteren van *de in-, door- en uitstroom van patiënten* (ook wel de 'patient flow' genoemd). Ziekenhuizen en behandelcentra worden in toenemende mate geconfronteerd met twee schijnbaar tegengestelde opdrachten. Enerzijds staan ze voor de uitdaging om kosten te besparen en het rendement te verhogen. Anderzijds verwachten patiënten en zorgverzekeraars kwalitatief hoogwaardige zorg die tijdig (zonder onnodige wachttijden) wordt geleverd. Het gevolg hiervan is dat veel ziekenhuizen en behandelcentra op zoek zijn naar manieren om de in-, door- en uitstroom van patiënten te optimaliseren.

Ten derde is er binnen de programmalijn Healthcare Logistics ook aandacht voor (*integraal*) *capaciteitsmanagement* (ICM). Binnen de zorg wordt het steeds belangrijker om de

beschikbare capaciteiten zo optimaal mogelijk te benutten. Daarnaast is het zo, dat door het huidige personeelstekort, de beschikbaarheid van capaciteit extra onder druk staat. Bij het aanpakken van deze uitdaging wordt er steeds vaker gebruik gemaakt van ICM, waarbij de zorgvraag en het beschikbare aanbod (in termen van personeel en middelen) op een integrale wijze op elkaar worden afgestemd. Met 'integraal' wordt hier bedoeld dat de schakels binnen een zorglogistieke keten (of de afzonderlijke onderdelen van een zorgsysteem) in samenhang worden beschouwd. ICM kan op verschillende 'niveaus' plaatsvinden: binnen een zorginstelling, op zorgketenniveau, op regionaal niveau of landelijk niveau.

Tot slot wordt er binnen de programmalijn ook aandacht besteed aan *waardegedreven zorg*. Onder invloed van concepten als Value Based Healthcare (VBHC) vindt er een verschuiving plaats richting het waardegedreven organiseren van zorgprocessen. Het gevolg van deze verschuiving is dat zorglogistieke prestaties niet langer alleen afgemeten worden aan 'traditionele' prestatiemaatstaven als wachttijd, doorlooptijd en capaciteitsbenutting. Outcome- en impactgerelateerde prestaties als behandelresultaten, kwaliteit van leven en positieve gezondheid spelen een steeds belangrijkere rol.

Data Driven Logistics

De inhoudelijke focus van de programmalijn data driven logistics ligt bij het ondersteunen van bedrijven en instellingen bij het (1) verbetering en innoveren van logistieke processen door gebruik te maken van methoden, technieken en tools uit de data science en (2) het verkleinen van de kenniskloof tussen (toekomstig) logistiek managers en data scientists.

De digitale revolutie heeft sinds het begin van dit millennium onze maatschappij fundamenteel veranderd. Er is een digitale wereld gecreëerd waarin doorlopende enorme hoeveelheden data worden gegenereerd en opgeslagen. Met behulp van Data Science (DS) wordt het mogelijk voor bedrijven en instellingen om data om te zetten in informatie ten gunste van de organisatieperformance, waarbij DS kan worden omschreven als: *een vakgebied dat zich richt op het combineren van domein specifieke kennis (in dit geval logistieke kennis) met kennis uit de wiskunde, statistiek en computer science met als doel om waardevolle inzichten uit data te extraheren (bijvoorbeeld de visualisatie van processen of het komen tot een adequate forecast of planning)* (Gebaseerd op Vicario & Coleman, 2020). Data science dient ter ondersteuning van datagedreven besluitvorming, oftewel Data-driven Decisionmaking (DDD) (Provost & Fawcett, 2013). Uit diverse onderzoeken blijkt dat DDD bijdraagt aan betere bedrijfsprestaties (zie bijv. Brynjolfsson, Hitt & Kim, 2011; Brynjolfsson & McElheran, 2016).

Het is dan ook niet verwonderlijk dat veel bedrijven en organisaties DS hoog op de (strategische) agenda hebben staan. Echter, de realiteit is ook dat er een kloof bestaat tussen de ambities om DS toe te passen voor de verbetering en innovatie van de bedrijfsvoering

en het werkelijke resultaat daarvan (zie bijv. Bianchini & Michalkova, 2019; Ransbotham et al., 2017). Vanuit de programmalijn data driven logistics wordt ondersteuning geboden bij het verkleinen van deze kloof. Daarbij is er speciale aandacht voor mkb-bedrijven in de logistieke sector en aanbieders van langdurige zorg.

Een gemiddeld mkb-bedrijf in de logistieke sector genereert, via diverse IT-systemen, enorme hoeveelheden operationele data. In potentie kunnen deze data met behulp van DS worden aangewend om de onderliggende logistieke processen te verbeteren of te innoveren. Desondanks wordt er binnen het logistieke-mkb slechts op beperkte schaal gebruik gemaakt van de mogelijkheden die DS te bieden heeft (Kolkman & Sneep 2019). Om de lange termijn concurrentiepositie van het logistieke mkb niet in gevaar te brengen is het van belang om meer expliciet aandacht te hebben voor kennisontwikkeling en kennisdeling op het gebied van data driven logistics. Het is dan ook niet voor niets dat datagedreven innovatie een belangrijk thema vormt binnen het meerjarenprogramma van Logistics Valley (Logistics Valley, 2020).

20

Ook aanbieders van langdurige zorg lopen (ten opzichte van ziekenhuizen) achter als het gaat om de toepassing van DS voor de verbetering of innovatie van logistieke processen. Zo zien we bijvoorbeeld dat in veel gevallen de planning en allocatie van (personele) capaciteit plaatsvindt zonder adequaat inzicht in (en analyse) van de zorgvraag en gebruik te maken van data-gedreven optimaliseringsmethoden. Dit resulteert er onder andere in: (1) dat cliënten onnodig lang moeten wachten op de benodigde zorg, hulp of ondersteuning, en (2) de werklust van zorgprofessionals vaak onevenwichtig gespreid is over de dag (Clapper et al. 2021; Bekker, Moeke & Schmidt, 2019; Moeke et al., 2016).

Ervaring leert dat gebrek aan kennis en vaardigheden op managementniveau een belangrijke reden is voor de geconstateerde achterstand. Echter, het in dienst nemen of inhuren van een data scientist is niet voldoende om succesvol aan de slag te gaan met DS. De toegevoegde waarde van data scientist wordt vaak beperkt door een gebrek aan businesskennis. Om deze kloof tussen de manager en de data scientist te verkleinen is het van belang dat ook de manager de (on)mogelijkheden van DS-technieken begrijpt. Het gaat om de ontwikkeling van analytics translator skills (Henke et al., 2018), waarbij de rol van een Analytics Translator als volgt kan worden omschreven: *'They define business problems that analytics can help solve, guide technical teams in the creation of analytics-driven solutions to these problems, and embed solutions into business operations'* (Herring et al., 2019). Met andere woorden hij moet in staat zijn om een businessprobleem zo te formuleren dat deze door toepassing van DS en in samenwerking met een data scientist kan worden opgelost.

Human Capital in Logistics

De inhoudelijke focus van de programmalijn Human Capital in Logistics ligt bij het ondersteuning bieden aan bedrijven, instellingen en overheden door aandacht te hebben voor (1) het zo goed mogelijk laten aansluiten van logistieke onderwijscurricula in het hbo bij de (toekomstige) behoeften van de beroepspraktijk, (2) het behouden en ontwikkelen van logistieke professionals en (3) het beter begrijpen van (de invloed van) menselijk gedrag en het effect van beleid en sturing hierop binnen logistieke processen en transitievraagstukken.

Technologische ontwikkelingen als digitalisering en robotisering zorgen voor steeds snellere veranderingen in de manier van werken en organiseren en in de inhoud van het werk waardoor functies verdwijnen of veranderen (zie bijv. Wagner et al., 2019; Verduijn et al., 2020). Tegelijkertijd heeft de logistieke sector moeite met zowel het aantrekken van nieuw personeel, als het behouden van logistieke talenten (Preenen et al., 2019).

De steeds snellere veranderingen vragen om wendbaarheid van organisaties en personeel. Voor bedrijven in de sector is het innovatief vermogen belangrijk om de marktontwikkelingen en de concurrentie bij te kunnen houden (denk aan robotisering in magazijnen, truckplatooning of intelligente planningssystemen). Het is essentieel dat professionals over de juiste kennis en kunde beschikken en dat zij zich doorlopend kunnen ontwikkelen. 'On the job' leren en innoveren en leven lang ontwikkelen wordt steeds belangrijker om wendbaar te zijn en te blijven als organisatie alsook als medewerker op de arbeidsmarkt. Dit onderstreept tevens de noodzaak tot onderwijsprogramma's die continu worden afgestemd op de behoeften van de sector zodat studenten met de juiste kennis en competenties worden opgeleid.

De programmalijn Human Capital in Logistics heeft een aantal focuspunten die samen als doel hebben menselijk kapitaal in de logistiek optimaal te laten presteren. Ten eerste ligt het accent in deze programmalijn op het onderzoeken *welke competenties logistici in de (toekomstige) beroepspraktijk daadwerkelijk nodig hebben*, met het oog op de marktontwikkelingen waaraan de sector onderhevig is. Inzicht hierin is cruciaal voor de doorontwikkelingen van logistieke onderwijscurricula welke aansluiten op de behoeften in de sector.

Ten tweede richt de programmalijn zich op *gecombineerde talentontwikkeling van logistieke professionals en studenten* middels zowel het faciliteren van Learning Communities zoals bijvoorbeeld het Netwerk DAC en Afstudeertafels als het onderzoeken van de werking van dergelijke Learning Communities om de uitvoering ervan te verbeteren en opbrengsten te vergroten. Learning Communities lijken een veelbelovende manier om in te spelen op eerdergenoemde human capital vraagstukken. Mkb-bedrijven ontberen hiervoor

individueel vaak capaciteit en kennis. Door samen te werken in leer-werkverbanden, wisselen medewerkers kennis uit, leren zij met en van elkaar en vergroten zij doorlopend hun kennis en vaardigheden welke zij ook weer inbrengen in de eigen organisatie. Op deze manier ontwikkelen medewerkers continu hun kennis en kunde wat de innovatiekracht van de organisatie vergroot en worden zij tevens geïnspireerd en uitgedaagd, wat het boeien en behouden van logistiek talent in de sector ten goede komt. Daarom zet onder andere het topsectorenbeleid stevig in op het thema Learning Communities (Wagner et al., 2019).

Ten derde richt de programmalijn zich op *menselijk gedrag in logistieke systemen*. Onderzoek in logistiek neemt veelal impliciet aan dat mensen rationele beslissers zijn. Gedrag van mensen in de praktijk wijkt hier echter vaak van af. Het is daarom belangrijk om inzicht te hebben in hoe mensen handelen en keuzes maken en wat de invloed daarvan is op het onderliggende logistieke systeem.

Uitdagingen voor het logistiek onderzoek en onderwijs in het hbo

Deze paragraaf gaat in op een aantal (toekomstige) uitdagingen wat betreft logistiek onderzoek en onderwijs in het hbo.

Uitdagingen voor lectoraten logistiek

Voorbij de Triple Helix

De maatschappelijke uitdagingen zoals beschreven in paragraaf 3 vragen om een fundamentele verandering van bestaande systemen en werkwijzen die vaak diep verankerd zitten in instituties en organisaties. Daarmee zijn de uitdagingen te groot om geïsoleerd, vanuit een enkel perspectief of vanuit het standpunt van één enkele actor aan te pakken. De benodigde transitie vragen om een structurele, programmatische en innovatiegedreven samenwerking tussen de beroepspraktijk, overheid, burgers en kennisinstellingen (oftewel de Quadruple Helix), waarbij vanuit verschillende achtergronden kennis, ervaring en vaardigheden worden ingebracht. Dit gaat een stap verder dan samenwerken in de driehoek (onderzoek-onderwijs-werkveld). Lectoraten logistiek spelen een cruciale rol bij het creëren van dergelijke Quadruple Helix ecosystemen. Vanuit deze gedachte maakt het lectoraat Logistiek & Allianties (als vertegenwoordiger van de HAN) onderdeel uit van het bestuurlijk overleg van Logistics Valley en het landelijk Center of Expertise Logistiek (oftewel, het CoE KennisDC Logistiek).

Een belangrijke uitdaging is om, binnen deze Quadruple Helix ecosystemen, voldoende aandacht te houden voor de (korte termijn) behoeften van individuele organisaties. Om deze aandacht te kunnen geven zal er ook voldoende ruimte moeten blijven voor één-op-één projecten.

Regio-overstijgende samenwerking en opschaling

Veel van de bestaande projecten van logistieke lectoraten hebben een sterk lokaal karakter. De stap van bestaande lokale onderzoeks- en innovatietrajecten naar bredere maatschappelijke transitie is niet evident, maar wel noodzakelijk. Een belangrijke uitdaging hierbij is (het versnellen van) de opschaling van lokaal ontwikkelde inzichten en oplossingen. De realisatie hiervan vraagt om een gecoördineerde regio-overstijgende aanpak, met als doel van elkaar te leren en gezamenlijk te werken aan de ontwikkeling robuuste kennis en breed toepasbare oplossingen. Meer structurele samenwerking met andere kennis- en onderwijsinstellingen als universiteiten, TNO en ROC's is daarbij essentieel.

Een bijkomend voordeel van intensievere samenwerking met andere kennis- en onderwijsinstellingen is dat het lectoraten dwingt om hun positionering en onderscheidend vermogen verder aan te scherpen.

Uitdagingen voor het logistieke hbo-onderwijs

Een leeromgeving met aandacht voor de dag van overmorgen

Het leren in en van de praktijk is een essentieel onderdeel van het onderzoek en onderwijs binnen het logistiek hoger beroepsonderwijs. Daarbij is het echter wel van belang om niet alleen aandacht te hebben voor kennis- en competentieontwikkeling gericht op de 'vragen van vandaag en morgen'. Startbekwame logistieke professionals dienen ook te beschikken over competenties die hen in staat stellen om, vanuit een logistiek perspectief, een bijdrage te kunnen leveren aan de uitdagingen van overmorgen. Denk bijvoorbeeld aan de analytics translator skills zoals beschreven in paragraaf 3.3 of competenties die nodig zijn om een adequate bijdrage te kunnen leveren aan maatschappelijke innovatievraagstukken.

Lectoraten zijn bij uitstek geschikt om logistieke opleidingen ondersteuning te bieden bij het identificeren van de uitdagingen van overmorgen en competenties die nodig zijn om met deze uitdagingen om te gaan.

Verder zouden logistieke opleidingen meer structureel gebruik moeten maken van lectoraten voor het creëren van een inspirerende, contextrijke, multidisciplinaire leeromgeving. Denk daarbij bijvoorbeeld aan het slim gebruik maken van door lectoraten gehanteerde concepten als Living Labs en Learning Communities. De realisatie hiervan vraagt om intensieve afstemming en samenwerking tussen logistieke onderwijsprogramma's en lectoraten; zowel op strategisch, tactisch als operationeel niveau.

De logisticus als M-shaped professional

De logisticus van de toekomst is een M-shaped professional die, naast generieke logistieke en (technisch) bedrijfskundige competenties, beschikt over specialistische competenties op het gebied van het:

- Integraal verbeteren en innoveren van (logistieke) processen.
- Kunnen vertalen van uitdagingen in relatie tot punt 1 naar een data science en/of IT-vraagstuk.
- Begrijpen van en omgaan met menselijke gedrag in relatie tot punten 1 en 2.

Competenties gericht op het integraal verbeteren en innoveren van (logistieke) processen vormen de kern van een Logistics Management opleiding in het hbo. Echter, op het gebied van analytics translator skills (punt 3) en het begrijpen van en omgaan met menselijk gedrag (punt 2) hebben bestaande LM-curricula nog een inhaalslag te maken. Het ontwikkelen van analytics translator skills vraagt om meer dan het volgen van een 'hoog-over' cursus Business Innovation. De LM-student van de toekomst moet beschikken over hands-on kennis en kunde op het gebied van bijvoorbeeld business intelligence, data mining, process mining, simulatie en data-driven forecasting. Tot slot moet er in de curricula meer aandacht komen voor 'menselijk gedrag in logistieke systemen'. Logistieke verbeteringen en innovaties zijn niet alleen een kwestie van de juiste procesarchitectuur en de inzet van data- en technologiegedreven toepassingen. Menselijk gedrag is misschien wel de meest bepalende factor bij verandering en innovatie.

24

Aanbevelingen

Logistieke lectoraten vormen de linking-pin tussen logistieke opleidingen, hbo-opleidingen en het werkveld. Via de ecosystemen en de (onderzoeks)projecten van deze lectoraten hebben studenten en docenten toegang tot een breed scala aan inspirerende leer- en ontwikkelcontexten. Denk daarbij bijvoorbeeld aan de diverse Living Labs en Learning Communities. Logistieke opleidingen maken hier (nog) niet altijd even optimaal gebruik van.

Daarnaast is het belangrijk om nogmaals te benoemen dat de rol van logistieke lectoraten verder reikt dan samenwerken in de 'traditionele' driehoek (onderzoek-onderwijs-werkveld). Via (vaak langdurige) multidisciplinaire onderzoeksprojecten leveren ze steeds vaker een bijdrage aan het oplossen van maatschappelijke vraagstukken. Om deze relatief nieuwe rol kracht bij te zetten is het van belang om te komen tot een gezamenlijke regio-overstijgende onderzoeks- en uitvoeringsagenda. Het lectorenplatform van het CoE KennisDC Logistiek en het Platform Logistieke Toepassingen In Maatschappelijke Opgaven (LOGITIMO) zouden hierin gezamenlijk de lead moeten nemen.

Tot slot zou er binnen LM-curricula meer aandacht moeten komen voor zowel 'analytics translator skills' als 'menselijk gedrag in logistieke systemen'. De logistiek manager van de

toekomst moet in staat zijn om adequaat te kunnen functioneren in een snel veranderend, complex, digitaliserend ecosysteem. Begrip van hoe mensen handelen en keuzes maken en wat de invloed daarvan is op het onderliggende logistieke systeem is daarbij essentieel. Daarnaast moet hij of zij in staat zijn om een business probleem zo te formuleren dat deze door toepassing van Data Science en in samenwerking met een data scientist kan worden opgelost.

Referenties

- Aristoteles, *Politica*, boek 1, sectie 1257a. <http://data.perseus.org/citations/urn:cts:greekLit:tlg0086.tlg035.perseus-eng1:1.1257a>
- Baines, T. S., Lightfoot, H. W., Benedettini, O., & Kay, J. M. (2009). The servitization of manufacturing: a review of literature and reflection on future challenges. *Journal of Manufacturing Technology Management* 20: 547–567.
- Bekker, R., Moeke, D., & Schmidt, B. (2019). Keeping pace with the ebbs and flows in daily nursing home operations. *Health care management science*, 22(2), 350-363.
- Benjaafar, S., Cooper, W. L., & Kim, J. S. (2005). On the benefits of pooling in production-inventory systems. *Management Science*, 51(4), 548-565.
- Beugelsdijk, S., Koen, C. I., & Noorderhaven, N. G. (2006). Organizational culture and relationship skills. *Organization Studies*, 27(6), 833-854.
- Bianchini, M. and V. Michalkova (2019). Data Analytics in SMEs: Trends and Policies. OECD SME and Entrepreneurship Papers, No. 15, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/1de6c6a7-en>.
- Bol.com (2019), *Razendsnel verkopen: Dit is het effect van levertijd op je verkoopcijfers*.<https://partnerplatform.bol.com/content/uploads/2019/04/Whitepaper-Razendsnel-verkopen.pdf>
- Brynjolfsson, E., Hitt, L. M., & Kim, H. H. (2011). Strength in numbers: How does data-driven decisionmaking affect firm performance?. Available at SSRN 1819486.
- Brynjolfsson, E., & McElheran, K. (2016). Data in action: data-driven decision making in US manufacturing. *US Census Bureau Center for Economic Studies Paper No. CES-WP-16-06, Rotman School of Management Working Paper*, (2722502).
- CBS (2018a). *Internationaliseringsmonitor 2018-Eerste kwartaal: De positie van Nederland*. <https://longreads.cbs.nl/im2018-1/honderd-jaar-goederenhandel-in-beeld/>
- CBS (2018b). *Toename exportaandeel Nederland in de wereldhandel*. www.cbs.nl/-/media/_pdf/2018/20/2018dne05-toename-exportaandeel-nederland.pdf
- CBS (2020). www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2020/24/zorguitgaven-stegen-in-2019-met-5-2-procent
- Cooper, MC; Lamber, DM & Pagh, JD: 'Supply Chain Management: More than a new name for Logistics'. *The International Journal of Logistics Management* 8 (1), 1997.
- Eppen, G. D. (1979). Note—effects of centralization on expected costs in a multi-location newsboy problem. *Management science*, 25(5), 498-501.
- Galbraith, J. R. (1973). *Designing complex organizations*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc..
- Galbraith, J. R. (1974). Organization design: An information processing view. *Interfaces*, 4(3), 28-36.

- Gleason, J. M., & Barnum, D. T. (1982). Toward valid measures of public sector productivity: performance measures in urban transit. *Management science*, 28(4), 379-386.
- Gupta Strategists (2016). *No place like home. An analysis of the growing movement away from hospitals towards providing medical care to patients in their own homes*. Amsterdam. Retrieved from: https://guptastrategists.nl/storage/files/Gupta_strategists-Overig-studie-Noplace-like-home.pdf
- Henke, N., Levine, J., & McLnerney, P. (2018). You don't have to be a data scientist to fill this must-have analytics role. *Harvard Business Review*, February, 5.
- Herring, L., Mayhew, H., Midha, A., Puri, A. (2019). How to train someone to translate business problems into analytics questions. *Harvard Business Review*, February 11.
- Hopp, W. J., & Spearman, M. L. (2011). *Factory physics*. Waveland Press.
- Kolkman, D., & Sneep, R. (2019). Challenges to Data Science Projects with SMEs: An Analysis and Decision Support Tool. Available at SSRN 3343092.
- Laheij, G., Moeke, D., Westerman, R., Hertman, F., Migchielsen, A. (2019). Onderzoek naar de logistieke inrichting van een acute opname afdeling bij het CWZ: hoeveel bedden zijn er nodig? *Logistiek+ Tijdschrift voor Toegepaste Logistiek*, 8, 47-61.
- Larson, P. D., & Halldorsson, A. (2004). Logistics versus supply chain management: an international survey. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 7(1), 17-31.
- Levitt, T. (1969). *The marketing mode: Pathways to corporate growth*. McGraw-Hill.
- Litvak, E., & Long, M. C. (2000). Cost and quality under managed care: Irreconcilable differences. *Am J Manag Care*, 6(3), 305-12.
- Logistics Valley (2020). *DOOR! met logistiek in Gelderland: Duurzaam, Ondernemersgedreven, Overheid & Onderwijs faciliterend, Resultaatgericht Meerjarenprogramma 2021 t/m 2024*. Logistics Valley.
- Miller, K., McAdam, R., & McAdam, M. (2018). A systematic literature review of university technology transfer from a quadruple helix perspective: toward a research agenda. *R&D Management*, 48(1), 7-24.
- Modig, N., & Åhlström, P. (2012). *This is lean: resolving the efficiency paradox*. Stockholm: Rheologica publishing.
- Moeke, D., & Verkooijen, L. (2010). Logistiek in een zorgomgeving: Cliënt centraal. *Journal of Social Intervention: Theory and Practice*, 19(1), 22-38.
- Moeke, D., van de Geer, R., Koole, G., & Bekker, R. (2016). On the performance of small-scale living facilities in nursing homes: a simulation approach. *Operations research for health care*, 11, 20-34.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. Free Press: New York
- Preenen, P., Vos, M., Van Andel, J., De Heus, Y., Dhondt, S. (2019). *Roadmap Sociale Innovatie Topsector Logistiek: Sociale Innovatie aanjagen, ontwikkelen en opschalen: Voor een*

- toekomstbestendige logistiek*. Retrieved from: <https://topsectorlogistiek.nl/wptop/wp-content/uploads/2019/01/Roadmap-Sociale-Innovatie-voor-een-toekomstbestendige-Logistiek.pdf>
- Provost, F., & Fawcett, T. (2013). Data science and its relationship to big data and data-driven decision making. *Big data*, 1(1), 51-59.
- Ransbotham, S., Kiron, D., Gerbert, P., & Reeves, M. (2017). Reshaping business with artificial intelligence: Closing the gap between ambition and action. *MIT Sloan Management Review*, 59(1).
- Schmoltzi, C., & Wallenburg, C. M. (2012). Operational governance in horizontal cooperations of logistics service providers: performance effects and the moderating role of cooperation complexity. *Journal of Supply Chain Management*, 48(2), 53-74.
- Shewhart, W. A. (1931). *Economic control of quality of manufactured product*. Macmillan And Co Ltd, London.
- Smith, A., & Stewart, D. (1963). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* (Vol. 1). Homewood, Ill: Irwin.
- Topcorridors (2020). *Toekomstagenda corridorontwikkeling: perspectief voor samen werken aan en investeren in krachtige en duurzame oost en zuidoost topcorridors*. Retrieved from: www.topcorridors.com/documenten/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=1817020
- Van der Merwe, S., & Rada, J. (1988). Servitization of business: adding value by adding services. *European management journal*, 6(4), 314-324.
- Van Eeden, K., Moeke, D., & Bekker, R. (2016). Care on demand in nursing homes: a queueing theoretic approach. *Health care management science*, 19(3), 227-240.
- Vargo S., & Lusch, R. (2008) *Why 'service'?*, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 36(1), 25-38.
- Verduijn, T., Walravens, M., Jonkman, J., Moeke, D., Hofstra, N., Goedegebuure, R., Jansen, J. (2020). *Blauwdruk Methodiek Skills Change: Een aanzet voor een methodiek om de impact van technologie op HBO-functies in de logistiek in beeld te brengen en te voorspellen*. Retrieved from: <https://topsectorlogistiek.nl/wptop/wp-content/uploads/2021/01/Rapport-Blauwdruk-Methodiek-Skills-Change-DEF.pdf>
- Vicario, G., & Coleman, S. (2020). A review of data science in business and industry and a future view. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 36(1), 6-18.
- Wagner, M., de Graaf, C., ..., Terwisga, H. () *Samen aan de slag: Roadmap Human Capital Topsectoren 2020 – 2023*. Retrieved from: www.topsectoren.nl/binaries/topsectoren/documenten/kamerstukken/2019/november/12-11-19/roadmap-hc-topsectoren/Topsectoren+Roadmap+-+DT.pdf
- WK Kellogg Foundation. (2004). *Logic model development guide: Using logic models to bring together planning, evaluation and action*. WK Kellogg Foundation.