



Niet alleen door technologische ontwikkelingen verandert de logistiek en supplychain ingrijpend, maar ook door de opkomst van nieuwe manieren van samenwerken en een verandering van denken in de maatschappij.

Naar de hoogopgeleide logistieke professional van de toekomst op welke kennis en competenties moet men inzetten?

Jorieke Manders Fontys Hogeschool Techniek en Logistiek Venlo

Carla Vreys Hogeschool PXL, PXL Log-IC, Hasselt (België)

Danny Jonker Fontys Hogeschool Techniek en Logistiek Venlo

127

SAMENVATTING

De wereld om ons heen verandert snel en de logistieke sector verandert mee. Niet alleen door technologische ontwikkelingen verandert de logistiek en supplychain ingrijpend, maar ook door de opkomst van nieuwe manieren van samenwerken en een verandering van denken in de maatschappij.

De hoogopgeleide logistieke professional van de toekomst is een persoon die kan inspelen op de kansen die deze veranderingen teweegbrengen en binnen een bedrijf of organisatie de juiste balans kan vinden tussen *people, planet* en *profit*. Een persoon die procesmatig kan denken en data kan vertalen naar de werkvloer, maar tegelijkertijd ook weet hoe hij/zij mensen kan motiveren en op een effectieve manier verandering kan communiceren.

Alleen wanneer het bedrijfsleven, onderwijsinstellingen en de overheid hun handen ineenslaan, kunnen we ervoor zorgen dat we voorbereid zijn op de toekomst.

() Het project LogistiekLerenZonderGrenzen wordt gefinancierd binnen het Interreg V programma Vlaanderen-Nederland, het grensoverschrijdend samenwerkingsprogramma met financiële steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling. Meer info: www.grensregio.eu. De beide provincies Limburg zorgen voor de nodige cofinanciering.*



128

Inleiding

Of het nu gaat over kleding, smartphones, voedsel of auto's, achter elk product schuilt een complex logistiek verhaal. Dit verhaal gaat over méér dan alleen transport. Van grondstof naar product, via bestelling naar productie en distributie, tot het op een duurzame manier organiseren van retourstromen en het recyclen van afvalstromen. Zonder logistiek staat de wereld stil. En precies die logistiek is een cruciaal speerpunt voor de Limburgse economie, zowel aan Nederlandse als aan Vlaamse zijde van de grens. Door de centrale ligging en de multimodale ontsluiting behoort de grensregio tot de top 10 van logistieke hotspots in West-Europa. Deze positie wil Limburg ook in de toekomst blijven behouden, mede door logistieke activiteiten met hoge toegevoegde waarde aan te blijven trekken.

De vraag is echter wat daarvoor in de (nabije) toekomst nodig is? Er zijn een aantal ontwikkelingen in de samenleving, die meer van de logistieke omgeving eisen en om een nieuwe aanpak vragen. Denk hierbij aan thema's zoals toenemende klanteneisen, overbezette infrastructuur en duurzaamheid. Daarnaast zorgt de aantrekkelijke economie ervoor dat het lastiger is geworden om het juiste personeel te vinden. Het aantal vacatures in de logistiek is de afgelopen jaren sterk toegenomen, maar werkgevers ervaren dat meer dan de helft van alle vacatures moeilijk ingevuld worden (De Wit, 2019). De openstaande

vacatures in de logistieke sector zullen niet alleen in te vullen zijn met de instroom vanuit logistieke hbo-opleidingen. Hiervoor kiezen te weinig leerlingen voor een studie in het logistieke domein. Ook stroomt jaarlijks een aanzienlijk deel van de hogere logistieke beroepen uit naar andere sectoren (Panteia, 2019). Dit heeft verscheidende oorzaken, waarvan het imago probleem er één van is. Het beeld dat mensen van de logistieke sector hebben, strookt niet altijd met de werkelijkheid.

Al deze problemen kunnen enkel aangepakt worden door zowel te investeren in nieuwe infrastructuur en innovaties, als in het opleiden van personeel en het promoten van de logistieke sector. Dit heeft ook gevolgen voor het logistieke onderwijs, dat aansluiting wil houden bij de behoeften van het bedrijfsleven. Nieuwe innovaties zullen nu en in de toekomst het aantal banen en de invulling daarvan in de logistieke sector beïnvloeden. Het onderwijs wil daarom inspelen op deze toekomstige ontwikkelingen.

Een innovatief, grensoverschrijdend opleidingsprogramma

Uitgaande van bovenstaande problematiek wordt aan de Hogeschool PXL in Hasselt en de Fontys Hogeschool in Venlo een gezamenlijk onderzoek uitgevoerd naar de eisen die de logistieke sector stelt aan de hoogopgeleide logistieke professional van de toekomst. In een grensoverschrijdend samenwerkingsverband, met partners uit het werkveld en financieel gesteund door Interreg en beide provincies Limburg, wordt onderzocht welke nieuwe ontwikkelingen en innovaties de komende jaren een belangrijke impact in het logistieke bedrijfsleven zullen hebben en hoe dit de kennis en competenties van hun (toekomstige) medewerkers zal veranderen.

129

Deze informatie vormt de input voor de ontwikkeling van een gezamenlijk, innovatief, grensoverschrijdend opleidingsprogramma op bachelorniveau aan de Hogescholen PXL en Fontys. Dit programma heeft als doel om logistieke studenten en professionals uit het onderwijs en het bedrijfsleven voor te bereiden op de supplychain van morgen. De ontwikkeling van het opleidingsprogramma is in het voorjaar van 2020 gestart. Het opleidingsprogramma zal complementair zijn aan de bestaande logistieke bacheloropleidingen van de beide hogescholen en aan gespecialiseerde opleidingen van allerhande (particuliere) organisaties in de Limburgse grensregio.

De opleiding is gedurende de projectperiode gratis en zal bestaan uit meerdere modules, waaruit deelnemers vrij kunnen kiezen. Als doelgroep wordt niet alleen gekeken naar bachelorstudenten die op dit moment een logistieke opleiding volgen, maar ook naar werkkenden in de logistiek die beter op de toekomst voorbereid moeten worden. Hierdoor kan de uitstroom naar andere sectoren worden verminderd. Om tevens de instroom te verbeteren worden zij-instromers en docenten in het middelbaar onderwijs ook actief bij het project betrokken. Om voor al deze doelgroepen aantrekkelijk te zijn, zal het programma

bestaan uit een combinatie van onlineonderwijs (webinars en virtual classrooms) en (klassikaal) contactonderwijs (student challenges, college tours en buitenlandse stages). Onlineonderwijs biedt het voordeel dat de lessen plaats- en tijdsafhankelijk kunnen worden aangeboden, terwijl contactonderwijs de interactie tussen studenten en het bedrijfsleven bevordert.

Het onderzoek naar de behoeften van de logistieke sector in de Limburgse grensregio en de ontwikkeling van het grensoverschrijdend opleidingsprogramma wordt uitgevoerd binnen het Interreg Vlaanderen-Nederland project LogistiekLerenZonderGrenzen.

Doelstelling

In deze publicatie worden de nieuwste ontwikkelingen en innovaties in de logistieke sector gepresenteerd en wordt er dieper ingegaan op de impact die dit zal hebben voor de bedrijven in de logistieke sector. Vervolgens wordt beschreven wat deze ontwikkelingen vragen van de 'logistieke professional van de toekomst' en wat dit betekent voor de bedrijven en de opleidingsinstituten. Logistieke organisaties kunnen de resultaten gebruiken als blauwdruk om zich op de toekomst voor te bereiden en concrete stappen te nemen richting de profielen van de logistieke professionals van de toekomst. Hetzelfde geldt voor de hogescholen, die de curricula van hun logistieke opleidingen kunnen afstemmen op de noden van de logistieke bedrijven. Zo verbeteren deze partijen samen de logistieke sector en bereiden ze zich voor op de toekomst.

130

Methode van onderzoek

Vanwege het exploratieve karakter van deze studie is er gekozen voor een kwalitatieve benadering, bestaande uit (i) een literatuuronderzoek en (ii) interviews met bedrijven uit de logistieke sector en (belangen)organisaties die een grote affiniteit hebben met logistiek. De studie werd uitgevoerd in de periode juli – december 2019.

Literatuuronderzoek

Om een goed beeld te krijgen van de nieuwe ontwikkelingen en innovaties in de logistieke sector werd gestart met een uitgebreide literatuurstudie. De trendradars van VIL (2019), het Vlaamse innovatieplatform voor de logistieke sector, en van DHL (2019) werden gebruikt als uitgangspunt. Daarnaast werden ook andere bronnen geraadpleegd, waaronder ABN AMRO (2019), EU (2017), Panteia (2018), Sectorinstituut Transport en Logistiek (2018), SER (2019), UWV (2019), Van Hooijdonk (2018a, 2018b), Automation Alley (2018), POM-ERSV Limburg (2015), Roland Berger (2016) en VIL (2018). De nadruk van de literatuurstudie lag voornamelijk op (i) maatschappelijke ontwikkelingen die de motor vormen van innovaties in de logistieke sector, (ii) nieuwe technologieën en concepten in de logistiek en (iii) cruciale kennis en competenties voor de hoogopgeleide logistieke professionals van de toekomst.

Interviews met bedrijven

De informatie uit de literatuur werd vervolgens voorgelegd aan bedrijven en organisaties die actief zijn in de logistieke sector. Hiervoor werden twee focusgroepen met acht bedrijven en drie (belangen)organisaties (POM Limburg, KvK VOKA Limburg en Move Intermodal) uitgevoerd in Venlo (Nederlands Limburg) en Hasselt (Belgisch Limburg) respectievelijk. Ook werden er 10 diepte-interviews met acht bedrijven en twee organisaties (een uitzendbureau en een opleidingscentrum) gehouden. De bedrijven waren actief als logistieke dienstverlener en/of transporteur, Europees Distributiecentrum (EDC), productiebedrijf of inland terminal. Aan de hand van de gesprekken werd een goed beeld verkregen van de visie van het bedrijfsleven op de toekomstige ontwikkelingen en innovaties in de logistiek en de hiermee samenhangende nood aan opleidingen voor hoogopgeleide logistieke profielen.

Om de uniformiteit tussen de gesprekken te bewaken, werd er tijdens de interviews gewerkt met een interviewleidraad (= semigestructureerd). De nieuwe technologieën en concepten die uit het literatuuronderzoek naar boven kwamen, werden aan de geïnterviewden voorgelegd. Er werd gevraagd welke van deze innovaties de logistiek en supplychain ingrijpend zullen veranderen en of de innovaties binnen een termijn van vijf jaar in het bedrijf zelf zullen geïmplementeerd worden. Ook werd er gevraagd naar de logistieke jobs en de daarmee samenhangende kennis en competenties van de toekomst. Gelijkaardige vragen kwamen aan bod tijdens de focusgroepen, alleen werd er hier een presentatie gegeven over (een selectie van) de nieuwe concepten en technologieën en werd er aan de deelnemers gevraagd om deze te scoren als zijnde een hype, trend of 'game changer'. Er werd ook gevraagd om de keuze te motiveren, wat leidde tot interessante discussies tussen de deelnemers.

131

Ontwikkeling van de leerdoelen van het grensoverschrijdend opleidingsprogramma

Aan de hand van al de voorgaande informatie werden de leerdoelen van de verschillende opleidingsmodules van het grensoverschrijdend opleidingsprogramma vastgelegd. Deze leerdoelen werden vergeleken (i) met de leerdoelen van de bestaande logistieke opleidingen aan de Hogescholen PXL en Fontys enerzijds en (ii) met de leerdoelen van reeds bestaande, gespecialiseerde (logistieke) opleidingen in de Limburgse grensregio (en aangrenzende regio's) anderzijds. In totaal werden 95 opleidingen van 57 organisaties in kaart gebracht en geanalyseerd naar onderwijsvorm, tijdsduur, inhoud, doelgroepen, opleidingsniveau, kostprijs en doelsector. Het doel van deze analyse was om te verifiëren dat de leerdoelen die werden weerhouden voor het grensoverschrijdende opleidingsprogramma zich voldoende differentiëren van en daadwerkelijk een marktgerichte aanvulling vormen op de leerdoelen van de reeds bestaande (logistieke) opleidingen in de Limburgse grensregio (en aangrenzende regio's).

Ontwikkelingen en trends in de logistieke omgeving

Talrijke maatschappelijke ontwikkelingen hebben een invloed op de hedendaagse economie. Denk aan de huidige klimaatproblematiek, die een geleidelijke transitie naar een klimaatneutrale economie en samenleving vereist. De belangrijkste ontwikkelingen en innovaties, die volgens de literatuur, de logistieke omgeving op korte, middellange of lange termijn zullen veranderen, worden in de hiernavolgende paragrafen beschreven. Bij de innovaties maken we een onderscheid tussen (i) nieuwe logistieke concepten en (ii) nieuwe technologieën die de transitie naar deze nieuwe concepten en een slimmere logistiek mogelijk maken.



132

De logistieke omgeving

De logistieke omgeving wordt gekenmerkt door veel dynamiek (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Topsector Logistiek, & Logistieke Alliantie, 2019). Een beperkte selectie van belangrijke omgevingseisen komt in dit hoofdstuk aan bod. Deze komen uit de literatuur en zijn door de bedrijven in de interviews aangegeven. Zij stellen onder andere dat klanten (bedrijven en consumenten) steeds hogere eisen stellen aan kortere levertijden, lagere prijzen en kleinere leveringen (Hooijdonk, 2018b). Ook zijn klanten inmiddels gewend dat pakjes die voor 22.00 of 23.00 uur worden besteld de volgende dag 'gratis' worden geleverd. De kosten van deze wensen zijn niet altijd inzichtelijk voor de klant (Kuunders, 2019). Anderzijds is het ingewikkeld om alle logistieke vacatures in te vullen en vraagt de mogelijke aanwezigheid van vier generaties op de werkvloer om andere oplossingen (Randstad, 2019; VIL, 2019).

Eisen en verwachtingen van klanten

De supplychain van morgen is veelal vraaggedreven (VIL, 2019). De klant is veeleisend, niet

alleen met betrekking tot de beschikbaarheid van goederen en informatie, maar ook hoe deze producten de klant bereiken. Ruimere openingsuren zijn eerder een verwachting dan een bijzondere dienst en klanten kopen massaal online. Een naadloze integratie van een fysieke winkel met een webshop (omnichannel) is dan ook een vereiste (Van den Broek & Kindt, 2012; De Groot, 2019; Van Oosterhout, 2019; Twinkle, 2014). De toenemende e-commerce resulteert in een (retour)stroom van pakketten naar particulieren, winkels, bedrijven, ziekenhuizen, etc. (Corré, 2019; Ploos van Amstel, 2019a). Snelheid en betrouwbaarheid staan hierbij centraal en zijn een randvoorwaarde in deze hedendaagse samenleving, of het nu gaat om producten uit de buurt of vanuit een ander deel van de wereld (Commissie Van Laarhoven, 2007; MKB-Nederland, 2019; VIL, 2019). Ook de afvalstromen nemen hiermee toe.

Al deze stromen en activiteiten zorgen voor meer vervoersbewegingen en drukte op de wegen. Het resultaat is een toename aan files. Daarnaast zorgt deze groei ook voor een grotere behoefte aan logistieke bedrijfsruimtes. Een voorbeeld hiervan zijn opslag- en distributieruimtes (Luman, 2019). Deze ruimtes worden echter schaarser en hebben een negatieve impact op het (leef)milieu. Duurzaamheid is dan ook een issue dat steeds vaker op de agenda komt te staan (MKB-Nederland, 2019; VIL, 2019). Ook in de logistieke omgeving is er meer aandacht voor duurzaamheid. Dit heeft niet alleen betrekking op duurzame en schonere initiatieven op ecologisch vlak, zoals het halen van klimaatdoelstellingen en het reduceren van CO₂-emissies, maar ook op de beschikbaarheid van grondstoffen en producten (schaarste), en de werkomstandigheden wereldwijd (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat et al., 2019; VIL, 2019).

133

De logistieke arbeidsmarkt

De hele samenleving heeft te maken met krapte op de arbeidsmarkt en de logistieke sector vormt hierop geen uitzondering (Transport Online, 2019). Logistieke bedrijven hebben dan ook moeite om personeel aan te trekken. Logistieke jobs concurreren met andere jobs om potentiële arbeidskrachten, waardoor er een groeiend tekort heerst in de sector (ProfielActueel, 2019; VIL, 2019). Dit probleem zal niet binnen korte termijn opgelost worden, aangezien de logistieke sector kampt met een imago probleem en toenemende vergrijzing. Dit is reden tot zorg, omdat onduidelijk is wie het tekort gaat aanvullen wanneer de oudere werknemers met pensioen zullen gaan. Jonge professionals vinden de sector vaak minder interessant (Van den Broek & Kindt, 2012; De Wit, 2019). Het werk wordt vaak gezien als laagbetaald, met minimale arbeidsvoorwaarden en korte contracten met weinig zekerheid. Ook heerst het beeld dat het werk betreft met weinig uitdaging, minimale carrièremogelijkheden en slechte werktijden (Ploos van Amstel, 2019b). Dit terwijl jongeren vooral op zoek zijn naar banen met flexibele werktijden, een goede werk-privébalans en mogelijkheden tot professionalisering, opleiding en groei. Bovendien staat de sector ook niet bekend als een vrouwvriendelijke werkomgeving. De logistieke

omgeving is vaak minder ingericht op de aanwezigheid van vrouwelijke arbeidskrachten (European Commission, 2017). Dit blijkt ook uit de manier waarop vacatures in de logistiek zijn opgesteld. Het woordgebruik richt zich doorgaans meer op mannelijke werkzoekenden (Van Agteren, 2019).

Innovaties in de logistiek

Tijdens de interviews met bedrijven werd duidelijk dat zij op dit moment uitdagingen ondervinden met betrekking tot het nastreven van groei, het behoud en verbeteren van de concurrentiepositie. Dit wordt mede veroorzaakt door het grote aantal nieuwe concepten en technologieën dat op termijn zijn intrede gaat doen in de logistieke omgeving. De volgende paragrafen geven een overzicht van de concepten en technologieën zoals deze genoemd worden in de literatuur. Een definitie en exacte bronverwijzing is beschikbaar in bijlage 1 en 2.

Nieuwe concepten in de logistiek en supplychain

De volgende nieuwe concepten zijn in opmars en kunnen de logistiek en supplychain ingrijpend veranderen:

134

- Automatisering van fysieke processen (robotisering)
- Automatisering van administratieve processen
- Circulaire economie
- 4C-Cross Chain Collaboration Centers
- Deeleconomie
- Digitalisering
- E-commerce - omnichannel
- 'Fair and Responsible Logistics'
- Forecasting
- 'Grey Power Logistics'
- Ketenintegratie en samenwerking (delen van data)
- 'Last-mile' logistiek
- Personalisering en 'batch-size-one'
- 'Physical Internet'
- Servitatie
- Synchromodaliteit
- Verse keten logistiek
- Witte container logistiek

Nieuwe technologieën in de logistiek en supplychain

Om aan de groeiende verwachtingen en uitdagingen te voldoen, zal de logistiek zich een aantal nieuwe technologieën eigen moeten maken. Technologieën die in dit verband vaak

worden genoemd zijn:

- Artificiële Intelligentie (AI)
- Augmented en Virtual Reality (AR/VR)
- Automatisch Geleide Voertuigen (AGV's)
- Autonome voertuigen
- Big data (analytics)
- Bionische hulpmiddelen
- Blockchain
- Cloud computing
- Cobots
- Digitale klantencontacten
- Digitale twins
- 3D-printing
- Drones
- Internet of Things (IoT)
- Robotic Process Automation
- Robots
- Self-service systemen
- Serialisatie
- Smart bots

135

De visie van het bedrijfsleven

In de vorige paragrafen werden de ontwikkelingen en innovaties in kaart gebracht die de logistieke omgeving op korte, middellange of lange termijn zullen veranderen. In deze sectie wordt dieper ingegaan op de visie van het bedrijfsleven op deze ontwikkelingen en innovaties. De vraag is in welke mate bedrijven de nieuwe concepten en technologieën ook daadwerkelijk zullen implementeren? Worden ze louter aanzien als 'hypes', die snel weer van het toneel zullen verdwijnen, als 'trends', die geleidelijk ingang zullen vinden in de logistieke sector, of toch als echte 'game changers', die de logistiek drastisch en ingrijpend zullen veranderen?

In totaal is met 21 organisaties gesproken over deze ontwikkelingen en innovaties. Tijdens de interviews werd niet alleen gevraagd naar de visie van de bedrijven in het algemeen, maar ook naar de praktische toepasbaarheid van de nieuwe innovaties binnen de eigen bedrijfscontext en naar de belangrijkste obstakels bij het innoveren. Hun antwoorden zijn hieronder samengevat.

Visie op nieuwe concepten

Tabel 1 geeft aan dat de helft van de bedrijven verwacht dat digitalisering, ketenintegratie

en de automatisering van fysieke en administratieve processen een belangrijke rol zullen spelen in de logistieke omgeving van de toekomst. De verwachting rond automatisering werd ook gedeeld door de focusgroepen in Venlo en Hasselt. De meerderheid van de bedrijven die hiermee bezig zijn, verwachtten dat ze deze concepten binnen vijf jaar zullen implementeren. In het kader van verduurzaming kwam vooral de transitie naar 'fair and responsible logistics' naar voren, maar dan vooral op lange termijn (> vijf jaar). De overige concepten werden door de geïnterviewden niet of in mindere mate aanzien als belangrijke trends naar de toekomst toe.

Tabel 1 Overzicht van de nieuwe logistieke concepten die volgens het bedrijfsleven de logistiek en supplychain aangrijpend zullen veranderen.

Organisatie	Nieuwe concepten in de logistiek en supplychain																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Groothandel/productiebedrijf	■																	
Inland terminal			■					■			■	■					■	
Logistiek dienstverlener/transport		■				■		■			■	■						■
EDC	■	■	■			■		■			■		■					
Uitzendbureau	■																	
Opleidingscentrum	■																	
Logistiek dienstverlener		■			■	■		■			■	■						
EDC		■	■			■	■	■	■			■						
EDC	■	■					■	■	■									
Logistiek dienstverlener/transport	■					■		■			■							
Focusgroep Venlo ¹	**	**		*	**		**										*	
Focusgroep Hasselt ¹	**	***		**	***		***										**	

Legenda 

1= Automatisering van fysieke werkprocessen (robotisering); 2= Automatisering van administratieve processen; 3= Circulaire economie; 4= 4C-Cross Chain Collaboration Centers; 5= Deeleconomie; 6= Digitalisering; 7= E-commerce – omnichannel; 8= 'Fair and Responsible Logistics'; 9= Forecasting; 10= 'Grey Power Logistics'; 11= Ketenintegratie en samenwerking (delen van data); 12= 'Last-mile' logistiek; 13= Personalisering en 'batch-size-one'; 14= 'Physical Internet'; 15= Servitisatie; 16= Synchronodaliteit; 17= Verse keten logistiek; 18= Witte container' logistiek

 Bedrijf geeft aan het concept binnen de 5 jaar te willen implementeren

*= Hype, **= Trend; ***= Game changer

¹ Door de specifieke opzet van de focusgroepen kwamen niet alle concepten van de diepte-interviews ook aan bod tijdens de focusgroepen

Vooral over de concepten 'last mile' logistiek en circulaire economie waren de verwachtingen naar de toekomst erg wisselend. Sommige bedrijven zagen het als belangrijke concepten, terwijl andere bedrijven tijdens de interviews expliciet aangaven dat ze er geen toepassing voor zagen in de bedrijfscontext. Opvallend is ook dat concepten zoals 'synchronodaliteit'

en '4C-Cross Chain Collaboration Centers' door de focusgroep in Venlo aangezien werden als hypes, terwijl ze door de focusgroep in Hasselt als mogelijke trends werden aangeduid. Verder werd het concept deeleconomie door de focusgroepen in Venlo en Hasselt respectievelijk als trend en game changer aangeduid, terwijl de meerderheid van de geïnterviewden in de bedrijven expliciet aangaven dat ze hiervoor geen toepassing zagen in de bedrijfscontext. Ook e-commerce/omnichannel kwam vooral in de focusgroepen als een belangrijk concept naar voren.

Visie op nieuwe technologieën

Tabel 2 geeft aan dat het bedrijfsleven vooral hoge verwachtingen stelt in Big data (analytics), Artificiële Intelligentie, Augmented en Virtual Reality en Internet of Things. De meerderheid van de bedrijven die hiermee bezig zijn, verwachtten dat ze deze concepten binnen de vijf jaar zullen implementeren. Andere belangrijke nieuwe technologieën zijn drones en bionische hulpmiddelen, maar deze technologieën staan nog te veel in de kinderschoenen om nu al breed geïmplementeerd te worden. Verder zullen telkens drie bedrijven op korte termijn Robotic Process Automation, Automatisch Geleide Voertuigen en digitale klantencontacten gaan implementeren.

Tabel 2 Overzicht van de nieuwe technologieën die volgens het bedrijfsleven de logistiek en supply-chain aangrijpend zullen veranderen.

Organisatie	Nieuwe technologieën in de logistiek en supplychain																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Groothandel/productiebedrijf																			
Inland terminal																			
Logistiek dienstverlener/transport																			
EDC																			
Uitzendbureau																			
Opleidingscentrum																			
Logistiek dienstverlener																			
EDC																			
EDC																			
Logistiek dienstverlener/transport																			
Focusgroep Venlo ¹	**	**		*	**	*	**					**	***						
Focusgroep Hasselt ¹	***	**		*	***	***	**					**	**						

Legenda 

1= Artificiële Intelligentie (AI); 2=Augmented en Virtual Reality (AR en VR); 3= Automatisch Geleide Voertuigen (AGV); 4= Autonome voertuigen; 5= Big data (analytics); 6= Bionische hulpmiddelen; 7= Blockchain; 8= Cloud computing; 9= Cobots; 10= Digitale klantencontacten; 11= Digitale twins; 12= 3D-printing; 13= Drones; 14= Internet of Things (IoT); 15= Robotic Process Automation (RPA); 16= Robots; 17= Self-service systemen; 18= Serialisatie; 19= Smart bots

Blockchain en 3D-printing werden enkel door de focusgroepen als belangrijke trends aanzien. 3D-printing werd door drie bedrijven zelfs expliciet als niet belangrijk aangeduid. Anderzijds vonden vier bedrijven autonome voertuigen belangrijk voor de (lange termijn) toekomst van de logistiek, terwijl ze in de focusgroepen vooral werden aanzien als hype. Verder is het opvallend dat in de focusgroep in Hasselt technologieën vaker als game changer werden aangeduid dan in de focusgroep in Venlo.

Obstakels voor innovatie

Tijdens de diepte-interviews werd aan de bedrijven gevraagd wat voor hen de belangrijkste obstakels zijn om de nieuwe concepten en technologieën ook daadwerkelijk te implementeren. Vaak werd hierbij de 'Return on investment' genoemd. Het bedrijf wil zeker zijn dat de investering voldoende meerwaarde oplevert ten opzichte van de kosten. Bedrijven in de logistiek werken vaak met kortlopende contracten, een grote diversiteit aan producten en wisselende volumes, waardoor de investeringen in nieuwe concepten en technologieën vaak onvoldoende rendabel zijn (of lijken). Andere redenen die werden aangehaald zijn een gebrek aan tijd, kennis en expertise, of simpelweg de wil om te innoveren. Sommige werknemers hebben moeite met verandering en zullen innovaties niet snel omarmen. Nog anderen zijn zo geroutineerd in hun werk, dat ze de kansen van innovatie niet meteen inzien.

138

De logistieke professional van de toekomst

In hoofdstuk 4 werden al heel wat nieuwe concepten en technologieën in opmars benoemd, die de logistiek en supplychain ingrijpend zullen veranderen. Interviewpartners geven aan dat om mee te kunnen met deze veranderingen, het belangrijk is dat werkgevers zich ook aanpassen. Het huidige personeel moet duurzaam worden ingezet en er moeten extra inspanningen worden geleverd om geschikt personeel te vinden, op te leiden en te behouden. De logistieke jobs van de toekomst zullen anders zijn dan die van vandaag en vragen andere (nieuwe) vaardigheden, zowel van leidinggevenden als van de mensen op de werkvloer. Om mee te kunnen met de nieuwste ontwikkelingen in de sector, zullen logistieke professionals zich dan ook andere kennis en competenties eigen moeten maken. In deze sectie wordt dieper ingegaan op de kennis en competenties die belangrijk zullen zijn voor de hoogopgeleide logistieke professionals van de toekomst.

Jobs en rollen binnen de logistiek in de toekomst

Logistieke banen en functies zullen in de toekomst ingrijpend veranderen door de opkomst van nieuwe concepten en technologieën. Bedrijven verwachten dat de puur administratieve jobs grotendeels zullen verdwijnen door de toenemende automatisering van de administratieve processen. Andere banen zullen sterk in belang toenemen. Denk hierbij aan jobs die gericht zijn op het verbeteren en managen van de processen in de supplychain, zoals supplychaindirectors, supplychainadviseurs en procesingenieurs.

Daarnaast zal door de opkomst van de digitale planningstools de rol van planner evolueren van het pure plannen naar 'management by exception'. Nieuwe functies zijn vooral IT-gerelateerd. Zo is er momenteel een grote vraag naar data-, business- en systeemanalisten. Een belangrijk aspect van deze jobs is het kunnen begrijpen van de principes achter systemen, processen en data en deze ook kunnen vertalen naar het hoger management en de werkvloer. Verder zullen er ook nieuwe, nog nader te noemen functies ontstaan door de opkomst van Big data, Internet of Things, cloud computing, Artificiële Intelligentie, blockchain en robotica.

Uit de gesprekken met de bedrijven kwam ook veelvuldig naar boven dat er een groot tekort is aan leidinggevenden, die kennis van de logistiek combineren met een hoge mate van empathisch vermogen en peoplemanagementvaardigheden. Kunnen omgaan met diversiteit, teams aansturen, werknemers motiveren en vlot laten samenwerken, veranderingen managen: dit zijn allemaal vaardigheden die essentieel zullen zijn voor de supervisors, teamleaders en projectleiders van de toekomst.

Kennis en competenties van de logistieke professional van de toekomst

De kennis en vaardigheden die in de literatuur en door de bedrijven als cruciaal worden aanzien voor de hoogopgeleide logistieke professionals van de toekomst zijn weergegeven in tabel 3. Samengevat komt het neer op de volgende vaardigheden:

- *Procesmatig, end-to-end ketendenken:*
Van de logistieke professional van de toekomst wordt niet alleen verwacht dat hij/zij de dagdagelijkse brandjes kan blussen op de werkvloer, maar ook dat hij/zij de processen in de keten kan analyseren, knelpunten kan detecteren en verbetervoorstellen kan uitwerken. Het is dus belangrijk om een 'helicopterview' te hanteren en te denken vanuit alle schakels in de supplychain, hierbij rekening houdend met de volledige ketting van informatie- en goederenstromen.
- *Systeemkennis, digitale vaardigheden, en het vertalen van data en informatie:*
Hierbij gaat het niet alleen over het kunnen gebruiken van systemen zoals business software (ERP, WMS, TMS etc.), maar ook het begrijpen wat er in de systemen gebeurt, welke data er worden gegenereerd en hoe data uit verschillende systemen kunnen geïntegreerd worden. Voorts is ook het belangrijk om kennis te hebben van programma's zoals Excel of PowerBI, om de data en informatie die worden gegenereerd op een inzichtelijke manier te kunnen vertalen naar het management, de werkvloer, de processen en de projecten.

- *Analytisch denken, business analytics:*
Analytisch kunnen denken is een belangrijke vaardigheid door de toekomst en sluit aan bij de vaardigheden genoemd in de vorige twee punten. De logistieke professional van de toekomst moet processen in de supplychain kunnen analyseren en zich hiervoor baseren op alle mogelijke beschikbare data en informatie. Hij/zij moet situaties snel kunnen analyseren en hierop gepast kunnen anticiperen.
- *People management, soft skills:*
Hoogopgeleide logistieke professionals komen vaak terecht in leidinggevende functies. In deze functies is het belangrijk om te beschikken over een grote dosis aan inlevingsvermogen: oog hebben voor de doelstellingen, belangen en wensen van anderen, zowel van de directie en medewerkers binnen het bedrijf, als van leveranciers en klanten. Ook moeten leidinggevendenden kunnen omgaan met een grote diversiteit aan culturen, leeftijden en genders. Dit vereist een grote mate aan emotionele intelligentie en empathisch vermogen: het kunnen begrijpen hoe een medewerker in elkaar zit en functioneert, hoe deze handelt en communiceert vanuit zijn/haar typische achtergrond, leeftijd of individualiteit. Dit alles is belangrijk om mensen te kunnen motiveren en te stimuleren om het beste uit zichzelf te halen. Leidinggevendenden moeten teams ook op een goede manier kunnen laten samenwerken en kunnen aansturen in tijden van verandering. Autoritair leiderschap werkt op dit vlak niet, democratisch leiderschap des te meer.
- *Communicatievaardigheden en kennis van vreemde talen:*
Hierbij gaat het in de eerste plaats om het correct mondeling en schriftelijk gebruik van de Nederlandse taal. Denk bijvoorbeeld aan het foutloos kunnen schrijven van een professionele e-mail naar klanten. Daarnaast is het ook belangrijk om vreemde talen te kennen en deze bovenal te durven gebruiken. Vooral kennis van het Engels en in mindere mate Duits en Frans zijn belangrijk voor de logistieke professional van de toekomst.
- *Andere vaardigheden:*
Naast bovengenoemde vaardigheden moet de logistieke professional van de toekomst ook flexibel zijn, uitzonderingen kunnen managen, zelfstandig en in teamverband kunnen werken, initiatief durven nemen en praktisch ingesteld zijn.

Tabel 3 Overzicht van de cruciale kennis en competenties voor de hoogopgeleide logistieke professional van de toekomst.

Organisatie	Nieuwe technologieën in de logistiek en supplychain																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Groothandel/productiebedrijf	■			■	■							■					■			■		■
Inland terminal		■	■	■			■								■						■	■
Logistiek dienstverlener/transport	■		■					■			■	■	■	■	■							■
EDC	■										■	■	■	■	■			■				■
Uitzendbureau	■	■	■									■	■	■	■			■			■	■
Opleidingscentrum	■											■	■	■				■			■	
Logistiek dienstverlener					■	■			■			■	■	■	■			■			■	■
EDC	■	■	■		■	■	■			■		■	■	■	■	■			■		■	■
EDC	■	■													■			■	■			■
Logistiek dienstverlener/transport	■	■		■	■		■					■						■			■	■

Legenda ■

1= analytisch denken/business analytics; 2= communicatie vaardigheden; 3= digitale vaardigheden; 4= financiële kennis; 5= flexibiliteit; 6= initiatief nemen; 7= in team verband kunnen werken; 8= inzicht in nieuwe technologieën; 9= kennis van wet- en regelgeving; 10= klantgerichtheid; 11= management by exception; 12= multi-inzetbaar; 13= people management/soft skills; 14= praktische ingesteldheid; 15= procesmatig, end-to-end ketendenken; 16= probleemoplossend vermogen; 17= project plannen; 18= systeemkennis; 19= verandermanagement; 20= vertalen van data; 21= vreemde talenkennis; 22= zelfstandigheid

Opleidingsbehoeften van de bedrijven

Uit de gesprekken met de bedrijven blijkt dat de voorkeur uitgaat naar korte, praktijkgericht modules. Deze kunnen worden gegeven hetzij via crosstrainingen door collega's in het bedrijf of door externe deskundigen die naar het bedrijf toekomen. In de toekomst zal steeds meer kennisoverdracht gebeuren via digitaal onderwijs, dat plaatsonafhankelijk (en in zekere mate ook tijdsafhankelijk) kan worden aangeboden. Toch blijven de bedrijven een combinatie van digitaal en klassikaal onderwijs belangrijk vinden. Ze halen hiervoor meerdere redenen aan:

- Digitaal onderwijs is ideaal voor het aanleren van digitale vaardigheden, logistieke kennis, technische kennis en hard skills, maar klassikaal onderwijs leent zich meer voor het aanleren van soft skills.
- Digitaal onderwijs is minder motiverend. Werkgevers en onderwijsinstellingen moeten de deelnemers vaak 'achter hun veren zitten' om tijd vrij te maken voor de opleidingen.
- Digitaal onderwijs biedt te veel vrijheid. Mensen zijn te snel afgeleid door de dagelijkse gebeurtenissen, zoals e-mails die dringend beantwoord moeten worden. Bij klassikaal onderwijs is er meer controle en sociale druk.
- De werkvloer biedt niet altijd de mogelijkheid om zaken die digitaal worden aangeleerd zelf in te oefenen.

Student challenges en college tours worden door de bedrijven aanzien als een goede onderwijsvorm om bedrijven en studenten ook fysiek met elkaar in contact te laten komen en kennis te laten uitwisselen.

Leerdoelen van het grensoverschrijdend opleidingsprogramma

De leerdoelen, die na een grondige analyse werden weerhouden voor het grensoverschrijdende opleidingsprogramma, zijn high-level weergegeven in tabel 4. Deze leerdoelen zijn specifiek gericht op de logistieke sector en differentiëren zich voldoende van de leerdoelen van de reeds bestaande (logistieke) opleidingen in de Limburgse grensregio (en aangrenzende regio's).

De bedoeling is om de leerdoelen weergegeven in tabel 4 tijdens de ontwikkeling van de verschillende opleidingsmodules verder in detail uit te werken aan de hand van de hogeschool specifieke modulehandleidingen. In deze modulebeschrijvingen zullen de leerinhouden, werkvormen en aan te leren kennis en competenties per doelgroep in detail worden gespecificeerd. Verder worden de verschillende opleidingsmodules ook stelselmatig ingebed in de bestaande curricula van de logistieke bacheloropleidingen aan de Hogescholen PXL en Fontys. Dit om de continuïteit en duurzaamheid te waarborgen.

142

Het opleidingsprogramma zal gedurende de looptijd van het project breed worden aangeboden en zal naast de bachelorstudenten van de hogescholen PXL en Fontys ook toegankelijk zijn voor andere doelgroepen zoals werkenden, zij-instromers en docenten op het middelbaar (beroeps)onderwijs.

Tabel 4 High-level overzicht van de leerdoelen van het nieuw te ontwikkelen grensoverschrijdende opleidingsprogramma in het kader van het Interreg-project LogistiekLerenZonderGrenzen.

Opleidingsmodule	Onderwijsvorm	Tijdsduur	Leerinhoud
Webinar 1	Online	0,5 u	People management
Webinar 2	Online	0,5 u	Introductie tot blockchain
Webinar 3	Online	0,5 u	Management by objectives / exceptions
Webinar 4	Online	0,5 u	Change management
Virtual classroom 1	Online	7 x 1,5 u	Digitale vaardigheden in de logistiek
Virtual classroom 2	Online	7 x 1,5 u	AI in de logistiek
Virtual classroom 3	Online	7 x 1,5 u	Omni-channel
Student challenge 1	Contact / klassikaal	24 u	Sustainability 1
Student challenge 2	Contact / klassikaal	24 u	Sustainability 2
Student challenge 3	Contact / klassikaal	24 u	Automatisering van administratieve processen - AS IS TO BE
Student challenge 4	Contact / klassikaal	24 u	Ketenintegratie - make or buy
Student challenge 5	Contact / klassikaal	24 u	Risk management - brexit
College tour 1	Contact / klassikaal	1,5 u	Cloud computing - security & privacy
College tour 2	Contact / klassikaal	1,5 u	People management, EQ en sociale innovatie
College tour 3	Contact / klassikaal	1,5 u	AI in de logistiek - praktijkvoorbeeld
College tour 4	Contact / klassikaal	1,5 u	Ketenintegratie - praktijkvoorbeeld
College tour 5	Contact / klassikaal	1,5 u	Omschakelen naar e-commerce - praktijkvoorbeeld

Conclusie en discussie

Logistiek is een cruciaal speerpunt voor de Limburgse economie, zowel aan Nederlandse als aan Vlaamse zijde. Deze positie wil Limburg ook in de toekomst voor de logistiek blijven behouden. Om het concurrentievermogen van de logistieke sector in de Limburgse grensregio te bevorderen en de verdere groei van deze sector strategisch te ondersteunen, is het belangrijk om de arbeidsmarkt in de grensregio af te stemmen op de huidige en toekomstige behoeften van de logistieke bedrijven. Met deze studie werd beoogd om inzicht te krijgen in de nieuwste ontwikkelingen en innovaties in de logistieke sector en de hiermee samenhangende behoefte aan specifieke logistieke profielen op bachelor niveau. Centraal hierbij was de vraag welke innovaties, (nieuwe) logistieke jobs, en kennis en competenties cruciaal zullen zijn voor de verdere groei van de logistieke sector? Deze vraag

werd beantwoord aan de hand van een uitgebreid literatuuronderzoek en gesprekken met het bedrijfsleven en (belangen)organisaties.

Logistieke bedrijven krijgen, bij hun streven naar groei en het behouden of veroveren van hun marktpositie, te maken met een veelheid aan invloeden en ontwikkelingen, die een invloed hebben op de logistieke omgeving. 'VUCA world' is een term die de wereld omschrijft waarin wij ons op dit moment bevinden. VUCA staat voor Volatile, Uncertain, Complex en Ambiguous. Het slaat onder andere op een continue veranderende markt met een hoge mate van onzekerheid en complexiteit, die niet altijd helder is. Ook de logistieke sector ontsnapt hier niet aan. Zo heeft de sector te lijden onder een groot tekort aan personeel, zowel aan mensen op de werkvloer als aan leidinggevenden. Deze tekorten zijn niet simpel op te lossen, gezien het imagoprobleem waarmee de sector kampt. Veelal leeft het (onterechte) beeld dat logistiek een sector is met weinig uitdaging, weinig zekerheid, slechte werktijden, minimale carrièremogelijkheden en vrouwonvriendelijk, en dat het werk betreft in een transport- of magazijnomgeving. Daarnaast wordt de klant steeds veeleisender, zijn er steeds meer mobiliteitsproblemen, is er een toenemende schaarste aan ruimte en grondstoffen, en is er een duidelijke evolutie naar duurzaam ondernemen.

144

Al deze ontwikkelingen vormen de katalysator voor de opkomst van talrijke nieuwe logistieke concepten en technologieën, die de logistiek en supplychain potentieel ingrijpend kunnen veranderen. In totaal werden in dit rapport 37 concepten en technologieën in kaart gebracht. De vraag is of we, kijkend naar de logistieke omgeving, met alle (toekomstige) ontwikkelingen op een keerpunt staan. De nieuwe wereld die aan het ontstaan is, biedt kansen en bedreigingen. Een kwalitatief, duurzaam, hoogwaardig en competitief logistiek systeem lijkt daarbij het uitgangspunt, maar de vraag is in hoeverre het bedrijfsleven meekan met al de huidige en toekomstige uitdagingen. Strategisch lijkt op korte termijn de focus van de bedrijven alvast te liggen op ketenintegratie, en op de automatisering van fysieke en administratieve werkprocessen. Belangrijke technologieën die dit moeten ondersteunen zijn Big data, Artificiële Intelligentie, Internet of Things, Virtual en Augmented Reality, Robotic Process Automation, Automatisch Geleide Voertuigen en digitale klantencontacten. Op lange termijn verwachten de bedrijven vooral een evolutie naar 'fair and responsible logistics' en een opmars van autonome voertuigen en drones.

Om mee te kunnen met deze veranderingen heeft de logistieke sector nood aan leiders die de capaciteit hebben om te begrijpen in welke wereld we ons bevinden, welke factoren er op ons afkomen, en hoe hierop snel en gepast te reageren. Deze leiders moeten ook in staat zijn om de nieuwe concepten en technologieën te helpen implementeren en aan te sturen. Dit zal een impact hebben op de logistieke jobs van de toekomst. Zo zullen administratieve jobs grotendeels verdwijnen, terwijl jobs die gericht zijn op het managen van de supplychain sterk in belang zullen toenemen. Ook zal er grote vraag zijn naar IT-

gerelateerde functies, zoals data-, business- en systeemanalisten, en nieuwe nog nader te noemen functies door de opkomst van Big data, Internet of Things, Artificiële Intelligentie etc.

Samenhangend met deze (nieuwe) jobs en functies, zullen hoogopgeleide logistieke professionals zich specifieke kennis en competenties eigen moeten maken. Zo moeten logistieke professionals van de toekomst niet alleen beschikken over pure logistieke en technologische kennis, maar ook over de nodige digitale vaardigheden en presentatie skills. Daarnaast moeten ze procesmatig en analytisch kunnen (keten)denken, en moeten ze beschikken over een grote dosis aan mensenkennis en soft skills. Dit laatste is nodig om op een doeltreffende en empathische manier te kunnen inspelen op de behoeftes en verwachtingen van de directie, medewerkers, klanten en leveranciers. Goede communicatievaardigheden en talenkennis zijn daarbij onontbeerlijk.

Zowel de bedrijven zelf als de opleidingsinstituten hebben een belangrijke rol te vervullen bij het opleiden van de juiste profielen. Om de nodige kennis en competenties aan te leren zijn bedrijven vooral op zoek naar korte, praktijkgerichte opleidingen, die worden aangeboden via een combinatie van digitaal en klassikaal onderwijs. Het nieuw te ontwikkelen grensoverschrijdend opleidingsprogramma speelt in op deze behoefte. De opleidingsmodules zullen namelijk bestaan uit een combinatie van onlineonderwijs (webinars en virtual classrooms) en (klassikaal) contactonderwijs (student challenges, college tours en buitenlandse stages). Tijdens het onlineonderwijs zal de focus vooral liggen op het aanleren van logistieke kennis, digitale vaardigheden en technologische kennis, terwijl tijdens het contactonderwijs ook soft skills zullen worden aangeleerd en ingeoefend. Student challenges lenen hier zich hier in grote mate toe, aangezien ze een intensieve samenwerking tussen werkenden en studenten stimuleren. De college tours laten verder toe dat bedrijven onderling netwerken en ervaringen uitwisselen, wat de ketensamenwerking in de Limburgse grensregio ten goede zal komen. De inhoud van de verschillende opleidingsmodules werden zo gekozen dat ze zullen inspelen op de noden van de logistieke sector en een marktgerichte aanvulling zullen vormen op de bestaande (logistieke) opleidingen in de Limburgse grensregio (en aangrenzende regio's).

145

Literatuurlijst

- ABN AMRO. (2019). *Het logistiek personeel van de toekomst*. Geraadpleegd van <https://insights.abnamro.nl/download/131461/>
- Agteren, P. van. (2019). Baan in de techniek lijkt veel starters 'erg moeilijk'. Geraadpleegd 3 december 2019, van www.ad.nl/ad-werkt/baan-in-de-techniek-lijkt-veel-starters-erg-moeilijk~a984592e/
- Automation Alley. (2018). *Technology in Industry*.

- Broek, F. van den, & Kindt, M. (2012). *Logistieke arbeidsmarkt úw uitdaging!* Geraadpleegd van www.duoinlog.eu/wp-content/uploads/2013/03/Logistieke-arbeidsmarkt-uw-uitdaging.pdf
- Commissie Van Laarhoven. (2007). *Innovatie in beweging. De logistieke toekomst van Nederland*. Den Haag: Koninklijke de Swart.
- Corré, A. (2019). Pakketjes zorgen voor reuring in de zaak. Geraadpleegd 3 december 2019, van www.nrc.nl/nieuws/2019/09/05/pakketjes-zorgen-voor-reuring-in-de-zaak-a3972270
- DHL. (2019). *Logistics Trend Radar. Delivering insight today, creating value tomorrow*. Geraadpleegd van www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-trend-radar-widescreen.pdf
- European Commission. (2017). *Study on a Pilot project: Making the EU transport sector attractive to future generations. MOVE-A1/5/2016-LOT3*. Geraadpleegd van <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2017-06-study-attractiveness.zip>
- Groot, M. de. (2019). Een kijkje achter de coulissen van onze consumptiemaatschappij. Geraadpleegd 3 december 2019, van Een kijkje achter de coulissen van onze consumptiemaatschappij
- Hooijdonk, R. van. (2018a). *De toekomst van gezondheidszorg*. Driebergen: Richard van Hooijdonk. Geraadpleegd van <https://www.richardvanhooijdonk.com/ebooks/de-toekomst-van-de-gezondheidszorg>
- Hooijdonk, R. van. (2018b). *De toekomst van logistiek en supplychain management*. Driebergen: Richard van Hooijdonk. Geraadpleegd van <https://www.richardvanhooijdonk.com/ebooks/de-toekomst-van-het-logistics>
- Kuunders, J. (2019). Hoe ontwikkelt de bezorging van pakketten zich? Geraadpleegd 3 december 2019, van <https://www.sendcloud.nl/hoe-ontwikkelt-bezorging-van-pakketten/>
- Luman, R. (2019). Transport en logistiek schakelt terug, maar houdt groei. Geraadpleegd 4 december 2019, van <https://www.ing.nl/zakelijk/kennis-over-de-economie/uw-sector/outlook/transport-en-logistiek.html>
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Topsector Logistiek, & Logistieke Alliantie. (2019). *Gezamenlijke Ambitie. Logistiek en goederenvervoer in 2050: concurrerend, duurzaam en veilig*. Geraadpleegd van <https://topsectorlogistiek.nl/wptop/wp-content/uploads/2019/07/Gezamenlijke-ambitie-logistiek.pdf>
- MKB-Nederland. (2019). *Visie Handel en Logistiek 2040*. Geraadpleegd van https://www.mkb.nl/sites/default/files/20190205_visie_handel_en_logistiek_in_2040_finaal.pdf
- Oosterhout, A. van. (2019). Online boodschappenservice 'economisch irrationeel'. Geraadpleegd 3 december 2019, van <https://twinklemagazine.nl/2019/09/jumbo-online-ton-van-veen/index.xml>
- Panteia. (2018). *Arbeidsmarkt en Onderwijs Logistiek Kwantitatief (Cijfermatige update 2018 met herkenbare beroepen)*. Zoetermeer: Panteia.
- Panteia. (2019). *Arbeidsmarkt en Onderwijs Logistiek Kwantitatief (Cijfermatige update 2019)*. Zoetermeer: Panteia.

- Ploos van Amstel, W. (2019a). Pakketbezorgers er de schuld van geven dat woonwijken onveilig worden, is niet eerlijk. Geraadpleegd 3 december 2019, van <https://www.trouw.nl/opinie/pakketbezorgers-er-de-schuld-van-geven-dat-woonwijken-onveiliger-worden-is-niet-eerlijk~b3a6c8dc/>
- Ploos van Amstel, W. (2019b). Personeel werven en behouden in de transportsector? Dat weet je zelf het beste. Geraadpleegd 4 december 2019, van <https://www.delaatstemeter.nl/kennisnetwerken/personeel-werven-en-behouden-in-de-transportsector-dat-weet-je-zelf-het-beste/>
- POM-ERSV Limburg. (2015). *Economisch Rapport*. Geraadpleegd van <https://www.pomlimburg.be/editor/files/er-logistiek-februari-2015.pdf>
- ProfielActueel. (2019). Transport & logistiek: Krappe arbeidsmarkt speelt bedrijfstak parten. Geraadpleegd 4 december 2019, van <https://www.profielactueel.nl/onafhankelijk-mbo-nieuwsplatform/nieuws/transport-logistiek-krappe-arbeidsmarkt-belemmert-bedrijfstak/b164g1c1o3340/>
- Randstad. (2019). *Employer branding: overtuig het hoofd, maar verover het hart*. Geraadpleegd van <https://www.randstad.nl/werkgevers/acties/randstad-employer-brand-research-2019>
- Roland Berger GmbH. (2016). *Think Act - Of Robots and Men - in logistics*. Geraadpleegd van https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/of_robots_and_men___in_logistics.pdf
- Sociaal-Economische Raad. (2019). *Effecten van technologisering op de arbeidsmarkt*. Geraadpleegd van <https://www.ser.nl/-/media/ser/downloads/overige-publicaties/2019/technologisering-arbeidsmarkt.pdf>
- Transport Online. (2019). Personeelstekort toenemend probleem voor Nederlandse handels- en productiebedrijven. Geraadpleegd 4 december 2019, van <https://www.transport-online.nl/site/107238/personeelstekort-toenemend-probleem-voor-nederlandse-handels-en-productiebedrijven/>
- Twinkle. (2014). Veel werk aan de winkel in logistiek Nederland. Geraadpleegd 3 december 2019, van <https://twinklemagazine.nl/2014/01/veel-werk-aan-de-winkel-in-logistiek-nederland/index.xml>
- UWV. (2019). *Arbeidsmarktprognose 2019-2020*. Geraadpleegd van https://www.werk.nl/arbeidsmarktinformatie/images/Arbeidsmarktprognoses_2019-2020_.pdf
- VIL. (2018). *Competentieprognose voor de logistiek*. Berchem: VIL.
- VIL. (2019). *Trendradar. Een blik op de toekomst van Logistiek Vlaanderen*. Berchem: VIL.
- Weerd, P. de (2016). *Physical Internet wat is het?* Geraadpleegd op 7 december 2019, van <https://www.logistiek.nl/supply-chain/nieuws/2016/05/wat-is-physical-internet-101144248>
- Wit, J. de. (2019). *Transport en logistiek - Factsheet arbeidsmarkt*. UWV. Geraadpleegd van www.uwv.nl/overuwv/Images/factsheet-transport-en-logistiek.pdf

Bijlage 1: Definities van nieuwe concepten in de logistiek en supplychain

Automatisering (fysieke processen)	Automatisering van eenvoudige, repetitieve handelingen in fysieke processen. Toenemend aantal taken die door robots worden overgenomen. 1, 4, 5
Automatisering (administratieve processen)	Automatisering van eenvoudige, repetitieve handelingen in administratieve processen, zoals het onderhouden van klantencontacten. 1
Circulaire economie	Systeem waarbij producten aan het einde van hun levensduur niet als afval worden afgevoerd, maar opnieuw worden verwerkt tot grondstof. 1
4C - Cross Chain Collaboration Centers	Regiecentra waarin verladers, retailers en logistieke dienstverleners samenwerken over verschillende supplychains. 2, 3
Deeleconomie	Model waarin onderbenutte goederen of capaciteit worden gedeeld zonder winsttoegmerk. 1
Digitalisering	Processen op papier die worden vervangen door digitale processen. 1
E-commerce: omnichannel	Naadloze integratie van een webshop en een fysieke winkel. Klanten kopen de producten waar en wanneer zij willen, in de winkel of online met hun favoriete toestel. 1
Fair and Responsible Logistics	Nieuwe logistieke diensten die tegelijkertijd winst opleveren, maar ook bijdragen aan het welzijn van de maatschappij en de bescherming van het milieu. 1
Forecasting	Het nauwkeurig(er) voorspellen van de vraag in de supplychain aan de hand van interne en externe data. 1
Grey Power Logistics	De logistiek voor een vergrijzende bevolking en de uitdagingen die hiermee gepaard gaan. 1
Ketenintegratie en samenwerking (delen van data)	Samenwerking tussen partners in de supplychain, en het onderling delen van data. 2
Last-mile logistiek	Traject dat een pakket aflegt tussen het laatste overslagpunt en de klant of winkel. 4
Personalisering Batch-size-one	Producten worden geproduceerd of afgewerkt op specifieke vraag van de consument. Bij batch-size-one productie is elke colli uniek. 1
Physical Internet	Een concept waarbij logistieke en transportnetwerken open en verbonden zijn, waarbij goederen op het juiste moment op de juiste plek komen en waarbij niet van belang is hoe dit gebeurt. 9
Servitatisatie (PaaS)	Het aanbieden van een fysiek product als dienst dat geen rechtstreeks verband houdt met de 'core business', bijvoorbeeld vorkliften met een afrekening per uur (Product As A Service). 1
Synchromodaliteit	Bij aanvang van elk transport wordt beslist welke route meest geschikt is en welke (combinatie van) transportmodi het best kunnen worden ingezet. 6, 7

1. DHL. (2019). *Logistics Trend Radar. Delivering insight today, creating value tomorrow*. Geraadpleegd van www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-trend-radar-widescreen.pdf
2. Commissie Van Laarhoven. (2007). *Innovatie in beweging. De logistieke toekomst van Nederland*. Den Haag: Koninklijke de Swart.
3. Randstad. (2019). *Employer branding: overtuig het hoofd, maar verover het hart*. Geraadpleegd van www.randstad.nl/werkgevers/acties/randstad-employer-brand-research-2019
4. Hooijdonk, R. van. (2018b). *De toekomst van logistiek en supplychain management*. Driebergen: Richard van Hooijdonk. Geraadpleegd van www.richardvanhooijdonk.com/ebooks/de-toekomst-van-het-logistics
5. Roland Berger GmbH. (2016). Think Act - *Of Robots and Men - in logistics*. Geraadpleegd van www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/of_robots_and_men___in_logistics.pdf
6. MKB-Nederland. (2019). *Visie Handel en Logistiek 2040*. Geraadpleegd van www.mkb.nl/sites/default/files/20190205_visie_handel_en_logistiek_in_2040_finaal.pdf
7. POM-ERSV Limburg. (2015). *Economisch Rapport*. Geraadpleegd van www.pomlimburg.be/editor/files/er-logistiek-februari-2015.pdf
8. VIL. (2019). *Trendradar. Een blik op de toekomst van Logistiek Vlaanderen*. Berchem: VIL.
9. Weerd, P. de (2016). Physical Internet wat is het? Geraadpleegd op 7 december 2019, van www.logistiek.nl/supply-chain/nieuws/2016/05/wat-is-physical-internet-101144248

Bijlage 2: Definities van nieuwe technologieën in de logistiek en supplychain

Artificiële Intelligentie	Technologieën die gebruik maken van algoritmes en machines een zekere vorm van menselijke intelligentie geven. 1, 2, 3
Augmented en Virtual Reality	AR: computerbeelden die worden toegevoegd aan de realiteit (bijvoorbeeld Google Glass). 2, 3, 4 VR: creatie van een nieuwe realiteit met computerbeelden. 2, 3, 4
Automatisch geleide voertuigen	Autonome transportsystemen voor magazijnen en private domeinen. 2, 3
Autonome voertuigen	Autonome transportmiddelen voor weg, spoor en water. 2, 3
Big data (analytics)	Grote hoeveelheid data die het gevolg is van toenemende digitalisering. 1, 2, 3
Bionische hulpmiddelen	Geavanceerde 'wearables' en 'exoskeletten' (bijvoorbeeld slimme kleding). 2
Blockchain	Database met data die onveranderbaar zijn en worden toegevoegd aan een ketting na goedkeuring door alle partijen. 2, 3, 4
Cloud computing	Opslagcapaciteit, databases en software die worden aangeboden als een dienst. 1, 2, 3
Cobots	Automatisering van repetitieve taken, waarbij mens en machine samenwerken. 1, 3
Digitale klantencontacten	Systemen voor bijvoorbeeld boekingen, reservaties, track en trace, die digitale communicatie met klanten toelaten. 3
Digitale twins	Kopie van een fysieke werkelijkheid (bijvoorbeeld van een kruispunt) gemaakt met software. 2, 3
3D-printing	Printen van een object vanuit een digitaal ontwerp met behulp van een materialenprinter. 2, 3, 4
Drones	Onbemande vliegende voertuigen. 2, 3
Internet of Things	Technologie die mensen en dingen met elkaar verbindt via internet. De systemen zijn uitgerust met sensoren die real-time informatie kunnen doorgeven. 1, 2, 3, 4
Robotic Process Automation	Systemen die repetitieve administratieve taken overnemen en verhinderen dat data meermaals moeten worden ingegeven. 2, 3
Robots	Automatisering van repetitieve taken, onafhankelijk van de mens. 2, 3
Self-service systemen	Een bezoeker of klant kan zelf via het web, intranet of de telefoon actie ondernemen. Zoals het beheren van eigen gegevens en het doen van transacties. 3
Serialisatie	Codering en registratie van elke primaire verpakking van een product. 3
Smart bots	Programma's die helpen bij informatie zoeken of taken begeleiden. 3

1. Automation Alley. (2018). *Technology in Industry*.
2. DHL. (2019). *Logistics Trend Radar. Delivering insight today, creating value tomorrow*. Geraadpleegd van www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-trend-radar-widescreen.pdf
3. Randstad. (2019). *Employer branding: overtuig het hoofd, maar verover het hart*. Geraadpleegd van www.randstad.nl/werkgevers/acties/randstad-employer-brand-research-2019
4. Hooijdonk, R. van. (2018a). *De toekomst van gezondheidszorg*. Driebergen: Richard van Hooijdonk. Geraadpleegd van www.richardvanhooijdonk.com/ebooks/de-toekomst-van-de-gezondheidszorg