Digitalisering: noodzaak voor logistieke dienstverleners.

Een onderzoek naar de impact van digitalisering op de bedrijfsvoering, locatiekeuze en ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam.

J.E. van den Dorpe

Universiteit Utrecht

SADC
DENKEN & DOEN in RUIMTE & ECONOMIE

Auteur:	J.E. van den Dorpe
Student nummer:	5576075
E-mail:	johan.vandendorpe@hotmail.com
Instelling:	Universiteit Utrecht
Opleiding:	Economische Geografie
Begeleider UU:	Prof. Dr. O.A.L.C. Atzema
Begeleider SADC:	Drs. O. Steffers MSRE
Datum:	18 juli 2016

Inhoudsopgave

Voorwoord **4**

Samenvatting **5**

1. Inleiding **6**

1.1 Aanleiding 6

1.2 Probleemstelling 8

1.3 Maatschappelijke relevantie 9

1.4 Wetenschappelijke relevantie 9

1.5 Ruimtelijke afbakening 10

1.6 Opzet 11

2. Onderzoeksmethode **12**

2.1 Inleiding 12

2.2 Deskresearch 12

2.3 Populatie 12

2.4 Diepte- interviews 14

2.5 Kwaliteit van het onderzoek 15

3. Logistieke bedrijfsvoering **16**

3.1 Inleiding 16

3.2 Definitie van logistiek 16

3.3 Waardeketen 21

3.4 Conclusie hoofdstuk 3 24

4. Digitalisering logistiek **25**

4.1 Inleiding 25

4.2 Geschiedenis 25

4.3 Internet of Things 26

4.4 3D- printers 29

4.5 Robotisering 30

4.6 E-commerce 32

4.7 Conclusie hoofdstuk 4 37

5. Locatiekeuze **38**

5.1 Inleiding 38

5.2 Huisvestingsgedrag 38

5.3 Locatietheorieën & locatiefactoren 39

5.4 Ruimtelijke concentratie 41

5.5 Conclusie hoofdstuk 5 43
6. Ruimtegebruik 44
6.1 Inleiding 44
6.2 Definitie ruimtegebruik 44
6.3 Meeteenheden ruimtegebruik 45
6.4 Veranderingen in ruimtegebruik 47
6.5 Conclusie hoofdstuk 6 48
7. Digitalisering in de MRA 49
7.1 Inleiding 49
7.2 Bedrijfsvoering 49
7.3 Conclusie hoofdstuk 7. 60
8. Ruimtelijke effecten digitalisering in de MRA 63
8.1 Inleiding 63
8.2 Locatiekeuze 63
8.3 Ruimtegebruik 68
8.4 Conclusie hoofdstuk 8 72
9. Conclusie en aanbevelingen 74
9.1 Conclusie 74
9.2 Aanbevelingen 81
Bibliografie 83
Bijlagen 91
1. Figuurlijst 91
2. Tabellenlijst 92
3. Interviewopzet 93

Voorwoord

Ter afronding van mijn master Economische Geografie aan de Universiteit Utrecht ben ik vijf maanden geleden begonnen met het schrijven van mijn masterthesis. Dit onderzoek heb ik in opdracht van Schiphol Area Development Company (SADC) uit mogen voeren in de dynamische regio van Schiphol. Met trots kan ik u nu mijn masterthesis presenteren. Als dank daarvoor wil ik een aantal personen die nauw betrokken waren tijdens dit onderzoek in het bijzonder bedanken.

Als eerst wil ik mijn beide begeleiders Olav Steffers en Oedzge Atzema bedanken voor hun tijd en steun gedurende het hele onderzoek. Mede door jullie kritische feedback, kennis en inzicht heeft dit onderzoek diepgang gekregen. Daarbij ben ik Olav Steffers in het bijzonder dankbaar, omdat hij mij de mogelijkheid heeft geboden om binnen SADC mijn afstudeeronderzoek uit te voeren.

In eerste instantie was het de planning om de concurrentiepositie van luchthaven Schiphol te analyseren en in kaart te brengen hoe zij hun positie kunnen verbeteren. In de eerste week van mijn stageperiode is het onderwerp toegespitst op de logistieke sector. Een sector die één van de belangrijkste dragers is van de concurrentiekracht van Schiphol. Gedurende het onderzoek ben ik blij verrast van het veelzijdige karakter van de logistieke sector die veelal wordt omschreven als saai. Mensen vergeten echter vaak dat de wereld afhankelijk is van logistiek. Een bekend gezegde is dat zonder logistiek de wereld stilstaat. Logistiek is dan ook een noodzakelijk goed voor een renderende internationale economie. Dit blijkt ook uit de interviews die zijn afgenomen met verschillende logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Binnen dit onderzoek noem ik de geïnterviewde personen niet bij naam en organisatie. Dit houdt verband met het onderwerp van het onderzoek. De bedrijfsvoering van logistieke werkzaamheden is immers van strategisch belang. Ik wil daarom alle respondenten nogmaals hartelijk danken voor hun medewerking. Zonder hen was dit onderzoek niet gelukt.

Daarnaast wil ik mijn collega's Joep Schroeders, Marie- Jeannine Citroen en Reinier Folkerts bedanken voor hun interesse in mijn onderzoek en het aanreiken van informatie.

Ten slotte, mocht u nog vragen of opmerkingen hebben naar aanleiding van mijn onderzoek, neem dan gerust contact met mij op via: johan.vandendorpe@hotmail.com.

Ik wens u veel leesplezier,

Johan van den Dorpe

Schiphol, juli 2016

Samenvatting

Digitalisering maakt het werkveld van logistieke dienstverleners steeds complexer. Toch is digitalisering een beproefd middel om de bedrijfsvoering van logistieke dienstverleners te optimaliseren. Niettemin zorgt digitalisering voor ontwikkelingen waar logistieke dienstverleners nauwelijks grip op hebben. Het inspelen op de klanttevredenheid is daarbij steeds meer centraal komen te staan. Klanten willen volledig inzicht in het logistieke proces en stellen steeds meer eisen omtrent de levering van goederen. Bovendien gebruiken klanten het internet om goederen te kopen of om informatie en prijzen te vergelijken. Dit heeft geleid tot toenemende prijs en kwaliteit concurrentie tussen logistieke dienstverleners. Dit onderzoek richt zich op de vraag of digitalisering ook ruimtelijke gevolgen heeft voor logistieke dienstverleners. Dat wil zeggen op de locatiekeuze en het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners. Op dit moment is het al mogelijk om digitaal logistieke activiteiten te regisseren. Met de opkomst van 3D- printers en robots gaan zich nog meer veranderingen voordoen in de logistieke bedrijfsvoering. Nu hebben logistieke dienstverleners nog te maken met fysieke goederen die worden opgeslagen in het distributiecenter. De 3D- printer maakt het mogelijk om op iedere locatie goederen te printen. Het opslaan van goederen op een centraal distributiecenter is dan niet meer nodig. De centrale vraag van dit onderzoek luidt dan ook:

'Wat is de impact van digitalisering, in het bijzonder van e-commerce, op de logistieke bedrijfsvoering en welke gevolgen heeft dit voor de locatiekeuze en ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam?'

Om tot een antwoord te komen op deze hoofdvraag zijn als eerst de centrale begrippen (*logistieke bedrijfsvoering, digitalisering, locatiekeuze en ruimtegebruik*) in de hoofdvraag uitgewerkt en geoperationaliseerd tot meetbare eenheden. Vervolgens zijn er elf diepte- interviews afgenomen met logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Onder digitalisering wordt in dit onderzoek verstaan: *' Internet of Things', '3D- printing', 'robotisering' en 'e-commerce'*.

Uit dit onderzoek blijkt dat logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam, door de digitalisering, meer inzicht hebben gekregen in goederenstromen, efficiënter en sneller zijn gaan werken en meer controle hebben gekregen op de bedrijfsvoering. Dit is voornamelijk het gevolg van het koppelen van interne- en externe systemen en apparaten ('Internet of Things'). Digitalisering heeft, via de veranderende bedrijfsvoering, op dit moment nog geen invloed op de locatiekeuze van dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Wel is er onder logistieke dienstverleners een levendige discussie over de invloed op de toekomstige locatiekeuze. Digitalisering maakt het mogelijk om logistieke activiteiten vanaf een goedkopere locatie te regisseren. Maar weinig dienstverleners durven deze stap te maken. Ook zijn de nabijheidsvoordelen een sterk bepalende factor voor de huidige locatiekeuze. Logistieke dienstverleners vestigen zich het liefst bij elkaar om van elkaar te leren, te concurreren en informatie uit te delen. Verwacht wordt dat ook de 3D- printer invloed gaat hebben op de locatiekeuze. Het transport van fysieke goederen is dan niet meer nodig. Een 3D- printer wordt op een locatie geplaatst waar de markt het snelst en goedkoopst bediend kan worden. Logistieke dienstverleners verwachten dat dit het aantal transportbewegingen gaat reduceren. Naast de prijs van de grond krijgt dus ook de bereikbaarheid van de klant en de nabijheid van verwante bedrijven een steeds groter belang bij de locatiekeuze. Digitalisering blijkt invloed te hebben op het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Door digitalisering krijgen klanten van dienstverleners inzicht in hun voorraadbeheer. Klanten kunnen er gemakkelijk voor kiezen om hun voorraad te verkleinen of te vergroten. De logistieke dienstverlener heeft hier weinig invloed op. De onzekerheden bij de logistieke dienstverleners over de optimale omvang van het distributiecenter nemen daardoor toe. Om hierop in te spelen sluiten logistieke dienstverleners flexibele huurcontracten af met vastgoedeigenaren. Daarnaast blijkt dat ook e-commerce veel ruimte vergt. Goederen moeten op ooghoogte liggen, omdat het 'pick and pack' door arbeidskrachten wordt uitgevoerd. Robotica wordt gezien als oplossing om de beschikbare ruimte efficiënter te benutten, ook bij binnen e-commerce. Goederen kunnen met een hogere dichtheid worden opgeslagen, waardoor dienstverleners minder huurkosten hebben. Aan verhoging van de dichtheid van werkprocessen door middel van hogere gebouwen zit echter een institutionele limiet. Regelgeving zit dit vaak in de weg.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

‘ *Elke branche moet digitaliseren en automatiseren. Ook de logistieke sector. De logistieke keten is al sterk veranderd. E-commerce dwingt de markt om sneller te innoveren. Verder gaan logistieke bedrijven zich steeds meer toespitsen op het aanbieden van fourth party logistics (4PL). Bij 4PL is er sprake van één ketenregisseur die de beste oplossing zoekt voor de ‘supply chain’ van een klant. Andere partijen en partners worden ingeschakeld om transport, opslag, planning en voorraadbeheer uit te voeren. Ook de logistieke sector moet zich overgeven aan ‘computing everywhere’. Door apparaten en sensoren te verbinden aan het logistieke proces kunnen partijen meer voordeel halen uit hun gegevens. Onder andere ‘real-time data’, zoals een handtekening voor ontvangst, kan overal en direct worden verzameld* ’ (Sprado, 2016). Toch zorgt digitalisering voor heel wat veranderingen in de bedrijfsvoering van logistieke dienstverleners. Dit is nu al merkbaar. De vraag is hoe deze snelle ontwikkeling van technologie zich in de toekomst voortzet en welke gevolgen dat heeft voor de locatiekeuze en ruimtegebruik van logistieke dienstverleners.

Digitalisering is begonnen met de opkomst van het ‘World Wide Web’ en heeft sinds de jaren’ 90 grote veranderingen met zich meegebracht voor bedrijf en consument. Papierwerk is vervangen door computers, zoekmachines speuren binnen enkele seconden door alle informatie op het internet en bedrijven hebben naast hun fysieke winkels nu ook online winkels. Zo is aantal e-commerce webwinkels in de periode 2007-2015 verzesvoudigd van 5000 naar 30.000 (CBS, 2016). In dezelfde periode is het aantal verkooppunten in de retail gedaald van 106.481 naar 98.564 (Stijnenbosch, 2016). Door het internet heeft de consument en klant steeds meer mogelijkheden gekregen om zelf informatie op te zoeken en prijzen te vergelijken. Hierdoor worden steeds meer goederen gekocht en verkocht via het internet (CBS, 2015). De omzet van Nederlandse bedrijven die producten aan consumenten verkopen is in de periode 2010-2015 gestegen van €8,2 naar €16,1 miljard. Daarbij is te zien dat consumenten steeds verder kijken dan alleen de winkels in eigen land. Door het internet zijn nationale grenzen vervaagd. De snelle ontwikkeling op het gebied van informatie- en communicatie technologieën stimuleert deze globalisering steeds meer.

De nieuwste trend is dat consumenten en klanten volledig inzicht willen hebben in het hele aankoopproces en voorzien willen worden van de laatste informatie (Ploos van Amstel , 2016). Logistieke bedrijven spelen steeds meer in op klanttevredenheid, waardoor het planning- en besturingssysteem van bedrijven steeds meer ‘sense and respond’ gedreven is. De klant is door de verregaande digitalisering nu écht het middelpunt van de dienstverlening geworden(Veerman, 2015). Deze trend, ook wel ‘e-fulfilment’ genoemd, stelt nieuwe eisen aan logistieke bedrijven. Om

op deze ontwikkeling in te spelen passen logistieke dienstverleners geavanceerde technieken toe om bedrijfsprocessen te optimaliseren en om in te spelen op de wens van de klant (Kindt & Meulen, 2012). Zo passen zij 'track and tracing' sensoren toe om de klanttevredenheid te verbeteren en de concurrentie te kunnen blijven aangaan op het gebied van service. Klanten kunnen dan op ieder gewenst moment traceren waar de goederen zich bevinden. Daarnaast worden distributiecentra geautomatiseerd, waardoor er in het logistieke proces minder fouten worden gemaakt en processen sneller verlopen. Een heel andere ontwikkeling is de directe verkoop van goederen van de fabrikant aan de eindconsument (Van den Broek et al., 2010). De groothandel en de retailer worden steeds vaker overgeslagen door het toenemende aantal online aankopen door consumenten. Het aantal schakels in de logistieke 'supply chain' wordt hierdoor gereduceerd. Steeds meer fabrikanten en webwinkels kiezen er daarom voor om extra werkzaamheden uit te besteden aan logistieke dienstverleners. Het is niet meer alleen het transport van goederen, maar ook het verwerken van de orders, het controleren van de goederen en toevoegen van facturen. Het werk van de logistieke dienstverleners is door de digitalisering in de loop der jaren veelzijdiger geworden en dit zal in de toekomst alleen maar toenemen.

De digitalisering heeft ook de discussie doen opwaaien over de locatiekeuze en het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners. Nu zijn de meeste logistieke dienstverleners nog gevestigd nabij de mainports, maar door het inzetten van systemen kunnen logistieke activiteiten ook vanaf een andere locatie aangestuurd worden. In de literatuur is een duidelijke tweedeling te zien in de veronderstelde ruimtelijke effecten die digitalisering te weeg brengt bij de locatiekeuze en het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners. Volgens Luman (2015) en Ploos van Amstel (2015) biedt een locatiekeuze nabij stedelijke gebieden uitkomst om de markt sneller en efficiënter te bedienen. Daarentegen geeft Dijkhuizen (2016) aan dat het belang van mainports in Nederland wordt onderschat, omdat we nog steeds te maken hebben met fysieke goederen. De korte doorlooptijd van technologie maakt het lastig om zekere antwoorden te geven over deze kwestie. De technologie van vandaag is morgen alweer verouderd. Dit blijkt ook uit onderzoek van McKinsey Global Institute (2013). In dit onderzoek wordt aangegeven dat technologie steeds meer invloed gaat hebben op het werk en de manier van werken. Het toepassen van technologieën transformeert onze manier van leven en werken. Nu is al te zien dat apparaten op elkaar worden aangesloten om efficiënter te werken, maar de komst van robotica en 3D- printers staan aan de vooravond van hun opmars. Veel is dus nog onbekend.

Wel staat vast dat digitalisering steeds meer invloed gaat hebben op de logistieke sector. In 2015 was de sector logistiek goed voor een toegevoegde waarde van 55 miljard euro en 813.000 arbeidsplaatsen(CBS, 2015). De Nederlandse overheid heeft om die reden de sector logistiek toegewezen tot één van de negen topsectoren. Het doel van het topsectorenbeleid is om de

Nederlandse logistieke sector te laten excelleren tot een krachtige, duurzame en innoverende 'smart industry' die concurreert op internationaal niveau (Ministerie van Economische Zaken, 2015).

1.2 Probleemstelling

Digitalisering maakt het werkveld van logistieke dienstverleners steeds complexer. Toch is digitalisering een beproefd middel om de bedrijfsvoering van logistieke dienstverleners te optimaliseren (Kindt et al., 2012; Peters et al., 2013). Niettemin zorgt digitalisering voor ontwikkelingen waar logistieke dienstverleners nauwelijks grip op hebben. Het inspelen op de klanttevredenheid is daarbij steeds meer centraal komen te staan. Klanten willen volledig inzicht in het logistieke proces en stellen steeds meer eisen omtrent de levering van goederen. Bovendien gebruiken klanten het internet om goederen te kopen of om informatie en prijzen te vergelijken. Dit heeft geleid tot toenemende prijs en kwaliteit concurrentie tussen logistieke dienstverleners. Dit onderzoek richt zich op de vraag of digitalisering ook ruimtelijke gevolgen heeft voor logistieke dienstverleners. Dat wil zeggen op de locatiekeuze en het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners. Op dit moment is het al mogelijk om digitaal logistieke activiteiten te regisseren. Met de opkomst van 3D- printers en robots gaan zich nog meer veranderingen voordoen in de logistieke bedrijfsvoering. Nu hebben logistieke dienstverleners nog te maken met fysieke goederen die worden opgeslagen in het distributiecenter. De 3D- printer maakt het mogelijk om op iedere locatie goederen te printen. Het opslaan van goederen op een centrale locatie is dan niet meer nodig. Er ontbreekt echter systematisch onderzoek naar de impact van digitalisering op de logistieke bedrijfsvoering, de locatiekeuze en het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners. Dit onderzoek zal deze onderwerpen nader analyseren. De centrale vraag van dit onderzoek luidt dan ook:

Wat is de impact van digitalisering, in het bijzonder van e-commerce, op de logistieke bedrijfsvoering en welke gevolgen heeft dit voor de locatiekeuze en het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam?

Deze centrale vraag valt uiteen in de volgende deelvragen:

1. Wat is de impact van digitalisering op de bedrijfsvoering van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam?
2. Welke gevolgen heeft digitalisering voor de locatiekeuze van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam?
3. Welke gevolgen heeft digitalisering voor het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam?

Dit onderzoek heeft tot doel om een analyse uit te voeren naar de impact van digitalisering op de bedrijfsvoering, de locatiekeuze en het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de

Metroloopregio Amsterdam. Volgens de Economische Verkenning MRA (2016) was het cluster *logistiek & groothandel* in 2013 goed voor 15,7% van de totale toegevoegde waarde en 8,9% van de totale werkgelegenheid in de regio. Het logistieke cluster is dan ook van groot belang voor de Metroloopregio Amsterdam. De uitkomsten van de analyse moet beleidsmakers inzicht bieden in de actuele ontwikkelingen binnen de logistieke dienstverleners. Ook moet het handvatten bieden bij het behouden en aantrekken van logistieke dienstverleners in de Metroloopregio Amsterdam.

1.3 Maatschappelijke relevantie

Het kabinet Rutte heeft in 2006 negen topsectoren aangewezen waar Nederland in wil excelleren. De logistieke sector is één van de topsectoren (Ministerie van Economische Zaken, 2015). Nederland behoort tot de wereldtop als het gaat om handel, industrie en logistiek, maar deze positie is niet vanzelfsprekend. Op nationaal en internationaal niveau neemt de concurrentie toe door het toepassen van onder meer geavanceerde technieken. Het bewerkstelligen van duurzame economische groei met hoogwaardige werkgelegenheid is een belangrijk doel van het topsectorenbeleid. Niettemin is in Nederland een tekort aan gekwalificeerd personeel in de logistieke sector (topsectoren.nl, 2015). Om dit tekort op te pakken worden geavanceerde technologieën toegepast om dit tekort op te pakken. Voor de Metropoolregio Amsterdam is de logistieke sector een belangrijke sector, mede door de mainport Schiphol, Haven van Amsterdam en de bloemenveiling Aalsmeer (Economische Verkenningen, 2016). Het is dan ook van maatschappelijk belang om logistieke dienstverleners in de Metropoolregio te behouden en de aantrekkelijkheid te vergroten. Daarom is het gewenst om te onderzoeken of hedendaagse bedrijfsvoering van logistieke dienstverleners in de Metroloopregio Amsterdam nog voldoende wordt ondersteund door de locatiekeuze en het ruimtegebruik dat zij in het verleden hebben gerealiseerd.

1.4 Wetenschappelijke relevantie

Dit onderzoek heeft op meerdere aspecten raakvlak met eerder uitgevoerde onderzoeken. Zo hebben Atzema et al. (2011) elf kansrijke clusters in de Metropoolregio Amsterdam in kaart gebracht. Hierbij is gekeken naar de economische impact en de locatiefactoren die de regio aantrekkelijk maken voor logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Digitalisering loopt dwars door iedere sector heen en verandert de logistieke bedrijfsvoering met de dag. Dit blijkt ook uit onderzoek van McKinsey Global Institute (2013). Het internet is overal beschikbaar, logistieke dienstverleners passen geavanceerde technieken toe om bedrijfsprocessen efficiënter te maken en de opkomst 3D- printers en robotica zet de ‘supply chain’ verder in transitie. Momenteel is al veel mogelijk door digitalisering en de verwachting is dat deze ontwikkeling zich in de toekomst voortzet. Dit onderzoek analyseert dan ook de veranderingen die zich voordoen in de logistieke bedrijfsvoering

en de gevolgen die dit met zich meebrengt voor de locatiekeuze en het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam.

1.5 Ruimtelijke afbakening

Dit onderzoek wordt uitgevoerd in opdracht van Schiphol Area Development Company (SADC). Zij ontwikkelt hoogwaardige, bereikbare, (inter-)nationaal concurrerende werklocaties in de Metropoolregio Amsterdam. Om de aantrekkelijkheid van de werklocaties te verbeteren werkt SADC samen met verschillende overheidsinstanties en commerciële partners. Hiermee willen zij de Metropoolregio Amsterdam laten excelleren tot één van de top vijf vestigingsregio's van Europa (SADC, 2016). De ruimtelijke afbakening van dit onderzoek richt zich dan ook op de deelregio's die toebehoren tot de Metropoolregio Amsterdam, zoals aangegeven in de Economische Verkenning Amsterdam (2016). De deelregio's (zie figuur 1) die hieronder vallen zijn: *Almere- Lelystad, Amsterdam, Gooi en Vechtstreken, IJmond, Overig- Amstel- Meerlanden, Regio Haarlem, regio Haarlemmermeer, Waterland* en *de Zaanstreek*. Hieronder vallen ook de Haven van Amsterdam, Luchthaven Schiphol en de Bloemenveiling van Aalsmeer.

Figuur 1. Deelregio's in de Metropoolregio Amsterdam (Economische Verkenningen, 2016).

1.6 Opzet

Het onderzoek begint met het opzetten van de onderzoeksmethodiek in hoofdstuk 2. Hierin wordt onder meer ingegaan op de onderzoeksstrategie en de totstandkoming van de onderzoekspopulatie. Ook wordt ingegaan op de afwegingen die gedurende het onderzoek zijn gemaakt om de kwaliteit te waarborgen.

Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van het theoretische deel van dit onderzoek. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de bedrijfsvoering van logistieke dienstverleners. Hierbij wordt als eerst gekeken naar de definitie van logistiek en de ontwikkelingen die zich in de loop der jaren hebben voorgedaan. Vervolgens wordt de logistieke bedrijfsvoering afgebakend tot één soort logistiek dienstverlener. Hoofdstuk 4 geeft een uiteenzetting van het begrip digitalisering in de logistieke sector. Er wordt uitgelegd wat in dit onderzoek verstaan wordt onder digitalisering. Daarbij komen vier ontwikkelingen aan bod. Vervolgens wordt er in hoofdstuk 5 de koppeling gemaakt met de locatiekeuze van bedrijven. Daarbij wordt onder meer ingegaan op de factoren die de locatiekeuze van een bedrijf bepalen. Zodoende kan er een koppeling worden gemaakt met de locatiekeuze van logistieke dienstverleners. Tot slot wordt in hoofdstuk 6 ingegaan op verschillende methoden om de veranderingen in ruimtegebruik door digitalisering in kaart te brengen.

Hoofdstuk 7 gaat in op deelvraag 1: *Wat is de impact van digitalisering op de bedrijfsvoering van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam*? Aan de hand van de theorie en interviews wordt hier een overzicht gemaakt van de belangrijkste veranderingen in de bedrijfsvoering van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Vervolgens wordt in hoofdstuk 8 ingegaan op de ruimtelijke gevolgen die logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam ondervinden door digitalisering. Hierbij horen deelvraag 2: *Welke gevolgen heeft digitalisering voor de locatiekeuze van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam*? en deelvraag 3: *Welke gevolgen heeft digitalisering voor het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam*?

Tenslotte wordt in hoofdstuk 9 antwoord gegeven op de hoofdvraag van dit onderzoek. Naast de conclusie worden er enkele theoretische en praktische aanbevelingen uitgebracht naar aanleiding van dit onderzoek.

2. Onderzoeksmethode

2.1 Inleiding

Ieder bedrijf stelt eisen aan de ruimte. Bedrijven kiezen voor een strategische locatie die aansluit op de bedrijfsvoering van het moment van keuze. Die bedrijfsvoering evolueert echter in de loop van de tijd. Binnen dit onderzoek wordt gekeken wat de impact is van digitalisering op bedrijfsvoering van logistieke dienstverleners en welke gevolgen dit heeft voor de locatiekeuze en het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. In hoofdstuk 5 en 6 wordt ingegaan op de definities van locatiekeuze en ruimtegebruik. In dit hoofdstuk wordt toegelicht op welke wijze dit onderzoek wordt uitgevoerd. Hierbij wordt ingegaan op de afbakening van de populatie, de wijze van gegevensverzameling en de verwerkingsmethode. Tot slot wordt er ingegaan op de kwaliteitswaarborging van het onderzoek.

2.2 Deskresearch

Op de eerste plaats is er deskresearch uitgevoerd naar de centrale begrippen uit de hoofdvraag: logistieke bedrijfsvoering, digitalisering, locatiekeuze en ruimtegebruik. Dit zijn containerbegrippen en worden binnen de wetenschap en beleidsstukken anders gebruikt. Om toch tot een duidelijke afbakening te komen zijn er verschillende rapporten en wetenschappelijke artikelen geanalyseerd. De begrippen zijn vervolgens geoperationaliseerd tot eenheden die voor dit onderzoek relevant zijn. In de beschikbare literatuur is wel informatie gevonden over de gevolgen van digitalisering op de logistieke bedrijfsvoering, de locatiekeuze en het ruimtegebruik. Dit onderzoek richt zich echter op de logistieke dienstverleners specifiek in de Metropoolregio Amsterdam. Om deze informatie te achterhalen is er gekozen om interviews af te nemen met logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam.

2.3 Populatie

Het CBS (2016) heeft een indeling gemaakt van alle sectoren in Nederland aan de hand van SBI-klassen. De logistieke activiteiten behoren tot de sectie ‘Vervoer en Opslag’. Hierbinnen is een onderverdeling te maken in afdelingen, groepen, klassen en subgroepen. Binnen dit onderzoek is er gekozen voor de logistieke dienstverleners die goederen vervoeren, anders dan verhuizingen. Dit zijn de logistieke dienstverleners die zich specialiseren in de bedrijfsklassen: (1) Goederenvervoer over de weg (geen verhuizing), (2) Expediteurs, cargodoors, bevrachters en andere tussenpersonen in het goederenvervoer en (3) Koeriers. Dit overzicht is te zien in tabel 1. Voor deze afbakening is gekozen omdat dit de logistieke dienstverleners zijn die verantwoordelijk zijn voor het vervoer en regisseren van logistieke activiteiten in de Metropoolregio Amsterdam. Dit onderzoek richt zich op

goederenvervoer waarbij waarde wordt toegevoegd (hoogwaardige diensten) aan goederen en niet op het vervoer van grondstoffen.

Tabel 1. De subklassen die in dit onderzoek verstaan worden onder logistieke dienstverleners.

Afdeling	SBI	Subklasse	Titel
Vervoer over land	49	49.41	Goederenvervoer over de weg (geen verhuizing)
Opslag en dienstverlening	52	52.29.1	Expediteurs, cargo doors, bevrachters en andere tussenpersonen in het goederenvervoer
Post en koeriers	53	53.20.2	Koeriers

Binnen de populatie zijn twee bewerkingen uitgevoerd. De eerste bewerking is uitgevoerd op het aantal werknemers dat in dienst is bij de logistieke dienstverleners. Er is gekozen om een selectie te maken van logistieke dienstverleners met minimaal tien voltijd werknemers. Deze keuze is gemaakt, omdat grotere logistieke dienstverleners veelal beschikken over meer kapitaal om geavanceerde technologie binnen de bedrijfsvoering toe te passen. Daarnaast bezitten grote logistieke dienstverleners over een groter terrein met vastgoed, terwijl kleine logistieke dienstverleners ook vanuit huis kunnen opereren.

Ten tweede is er geselecteerd op deelregio's die onderdeel uitmaken van de Metropoolregio Amsterdam(zie paragraaf 1.5). De logistieke dienstverleners zijn in kaart gebracht door gebruik te maken van databestand LISA. Dit is een databestand met gegevens over alle vestigingen van bedrijven in Nederland waar betaald werk wordt verricht. Uit dit bestand kan onder meer het huisvestingsgedrag van logistieke dienstverlener achterhaald worden. De logistieke dienstverleners zijn zodoende ingedeeld naar: nieuwkomers en blijvers. Onder nieuwkomers worden de dienstverleners verstaan die in 2016 in de Metropoolregio Amsterdam aanwezig zijn, maar er in 2002 nog niet waren. De blijvers zijn logistieke dienstverleners die al voor 2002 in de regio gevestigd waren en er in 2016 nog steeds zijn. Hieronder vallen ook de logistieke dienstverleners die binnen de Metropoolregio zijn verhuisd, dochterondernemingen die zijn samengegaan met het moederbedrijf en dienstverleners die een naamswijziging hebben ondergaan. Daarnaast zijn er logistieke dienstverleners die wegens omstandigheden niet meer in de Metropoolregio gevestigd zijn. Dit kan zijn door een faillissement, overname of verhuizing naar een regio buiten de Metropoolregio Amsterdam. Als peildatum, in verband met de beschikbaarheid van LISA data bij de Universiteit Utrecht, is gekozen voor de jaartallen 2002 en 2012. In 2002 waren er in de Metropoolregio Amsterdam 344 logistieke dienstverleners die behoren tot de geselecteerde sbi-klassen. In 2012 waren er in totaal 303 logistieke dienstverleners. Tussen 2002 en 2012 hebben 41 logistieke dienstverleners hun logistieke activiteiten wegens omstandigheden moeten staken in de

Metropoolregio Amsterdam. Van de 303 logistieke dienstverleners die in 2012 aanwezig waren zijn 174 blijvers (al sinds 2002 aanwezig) en 129 nieuwkomers (na 2002 aanwezig). Vervolgens zijn de websites van de 303 logistieke dienstverleners bezocht. Hierbij is gecontroleerd of zij in 2016 nog daadwerkelijk in de regio gevestigd waren. De populatie is daarbij verder gereduceerd met 27 logistieke dienstverleners tot 276 logistieke dienstverleners. Hiervan zijn 168 blijvers (al sinds 2002 aanwezig) en 108 nieuwkomers (na 2002 aanwezig).Uit deze populatie is een steekproef getrokken (zie paragraaf 2.4).

2.4 Diepte- interviews

Het doel van de diepte- interviews is om te achterhalen wat de impact is van digitalisering op de bedrijfsvoering, de locatiekeuze en het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Uitgangspunt van dit onderzoek is dat de digitalisering mogelijk van invloed is op de locatiekeuze en het ruimtegebruik van logistieke dienstverlener. Het gaat in dit onderzoek echter niet zo zeer om de nauwkeurige bepaling van de meest geschikte locatiekeuze, maar om de mogelijke veranderingen in de betekenis van bepaalde locatievoorkeuren onder invloed van de toenemende digitalisering. Het kan zijn dat wat tot nu toe beschikbaar is aan theorie niet overeenkomt met de uitkomsten van de interviews. Dit kan betekenen dat andere factoren dan tot nu toe bekend van invloed zijn op de veranderingen in de locatiekeuze en het ruimtegebruik van logistiek dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam.

De geïnterviewde logistieke dienstverleners zijn, zoals gezegd, via een a- selecte steekproef getrokken uit bestand met daarin nieuwkomers en blijvers. Door de a- selecte steekproef maken alle logistieke dienstverleners die behoren tot de deelpopulatie een gelijke kans om binnen de steekproef terecht te komen (Bryman, 2012). Dit vergroot de betrouwbaarheid van de uitkomsten van dit onderzoek, omdat er niet selectief gekozen is voor bedrijven die al dan niet veranderingen hebben doorgemaakt. De logistieke dienstverleners uit de steekproef zijn als eerst via de mail benaderd. Daarin is aangegeven waar het onderzoek over gaat en wat voor vragen het bedrijf kan verwachten. Bij non- response is er vervolgens één of meerdere malen contact opgenomen met het desbetreffende bedrijf of persoon om hen persoonlijk te vragen om deel te nemen aan het onderzoek.

De interviews zijn face-to-face afgenomen op locatie van de geïnterviewde logistieke dienstverleners. Eén interview is telefonisch afgenomen. Het gaat om semi- gestructureerde interviews waarbij gebruik is gemaakt van vooropgestelde vragen en een topiclijst (zie bijlage 3). Dit is gedaan om structuur aan te brengen in de interviews en de logistieke dienstverleners de ruimte te bieden om relevante informatie aan te kaarten. De interviews zijn op deze manier uniform afgenomen,

waardoor de uitkomsten met elkaar kunnen worden vergeleken. De interviews zijn op goedkeuring van de geïnterviewde opgenomen met behulp van opnameapparatuur. De bedrijfsnamen en personen zijn niet bij naam genoemd om de privacy van de geïnterviewde te kunnen waarborgen. Veelal gaat het hier ook om strategische keuzes met soms bedrijfsgevoelige informatie.

2.5 Kwaliteit van het onderzoek

Dit onderzoek moet betrouwbare uitkomsten bieden die relevant zijn voor SADC. Met de inventarisatie kan SADC inspelen op de huidige ontwikkelingen die logistieke dienstverleners doormaken. Op die manier kan de aantrekkelijkheid van de Metropoolregio Amsterdam als vestigingslocatie voor logistieke dienstverleners verbeterd worden. In dit onderzoek zijn wel keuzes gemaakt die de betrouwbaarheid en generaliseerbaarheid van dit onderzoek kunnen beïnvloeden. Dit is altijd een weloverwogen keuze geweest.

Als eerste is er alleen gekeken naar logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Daarom kunnen er alleen uitspraken worden gedaan over logistieke dienstverleners die zich sinds 2002 (nieuwkomers) in de MRA gevestigd hebben en dienstverleners die er al sinds 2002 gevestigd zijn (blijvers). Iedere locatiekeuze heeft zijn unieke eigenschappen om logistieke dienstverleners aan te trekken. Het is dan ook niet betrouwbaar om tot een algemeen geldend antwoord te komen voor alle regio's. Dit beperkt de generaliseerbaarheid van dit onderzoek tot één regio, maar zorgt wel voor een specifiek en betrouwbaar resultaat voor logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam.

Daarnaast is er in dit onderzoek gekozen voor een ondergrens van logistieke dienstverleners met tien of meer werknemers in dienst. Vanuit het perspectief van betrouwbaarheid kan dit als minder betrouwbaar worden gezien, omdat logistieke dienstverleners met minder dan tien werknemers ook de gevolgen van digitalisering ondervinden. Deze keuze is toch bewust gemaakt, omdat grote logistieke dienstverleners de beschikking hebben over meer kapitaal om geavanceerde technieken toe te passen binnen de bedrijfsvoering. Ook bezitten zij vaak een terrein met een groot aantal vierkante meters, terwijl kleine dienstverleners ook vanuit huis kunnen opereren. Daarnaast zijn kleine logistieke dienstverleners oververtegenwoordigd, waardoor de kans bestaat dat grote bedrijven niet tot de a- selecte steekproef worden getrokken. Om dit te voorkomen is er gekozen voor een ondergrens in het aantal werknemers.

3. Logistieke bedrijfsvoering

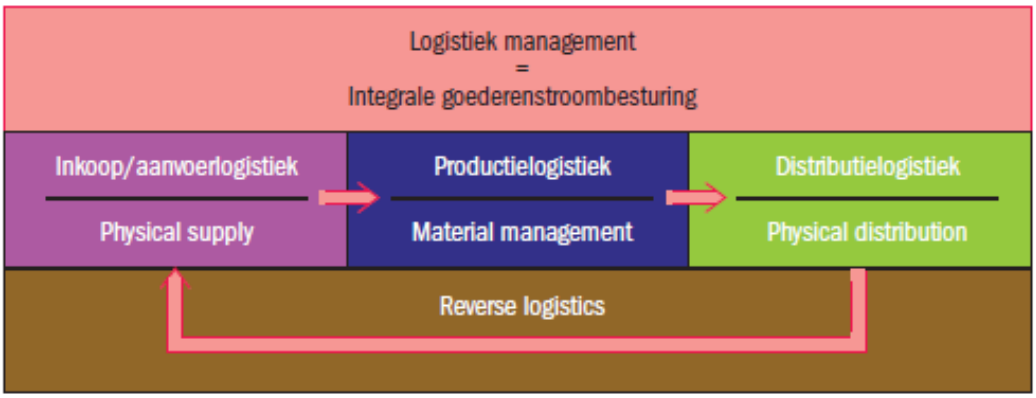
3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staat de logistieke bedrijfsvoering centraal. Alle logistieke activiteiten samen vormen de logistieke waardeketen, ook wel 'supply chain' genoemd. Daarbij wordt als eerst ingegaan op de definitie van logistiek en de ontwikkelingen die zich in de sector voordoen. Vervolgens wordt er gekeken naar de verschillende soorten logistieke dienstverleners en de toegevoegde waarde die de dienstverleners creëren voor de Nederlandse economie. Hierbij wordt het begrip 'logistieke dienstverleners' afgebakend tot onderzoekseenheden die in dit onderzoek centraal staan. Tot slot wordt er ingegaan op de logistieke waardeketen en de ontwikkelingen die zich in de waardeketen voordoen. Deze ontwikkelingen bepalen immers de veranderingen in de logistieke waardeketen.

3.2 Definitie van logistiek

Het begrip logistiek is een breed begrip en wordt door verschillende auteurs anders gedefinieerd. Toch zijn er wel enkele overeenkomstige kenmerken die in iedere definitie terugkomen. Visser en Goor (2011) omschrijven logistiek als volgt: '*Logistiek omvat de organisatie, de planning, de besturing en de uitvoering van de goederenstroom vanaf de ontwikkeling en inkoop, via productie en distributie naar de eindafnemer, inclusief de retourstromen. Het doel is om tegen lage kosten en kapitaalgebruik te voldoen aan de behoeften van de markt, teneinde een langdurige relatie met de klant op te bouwen*'. Veel mensen associëren transport met logistiek, maar logistiek is meer dan alleen transport. Door de jaren heen is ook het werkterrein van logistiek verder uitgegroeid, waarbij er naast de fysieke goederenstromen meer aandacht is gekomen voor ketenintegratie tussen partners. Door ketenintegratie wordt getracht de logistieke waardeketen zo efficiënt mogelijk te maken om daarmee voordelen te kunnen behalen als productievergroting, kostenreductie en procesverbetering.

Figuur 2. Logistiek en haar deeltrajecten (Visser & Goor, Werken met logistiek: Supply chain management , 2011)



Logistieke ontwikkelingen en deeltrajecten

In de loop der jaren zijn er verschillende deeltrajecten toegevoegd aan de logistieke waardeketen, waardoor het begrip logistiek meer betekenis heeft gekregen (Visser & Goor, 2011). Omstreeks 1970 werd binnen het begrip 'logistiek' onderscheid gemaakt in productie- en distributielogistiek. Onder productielogistiek vallen alle activiteiten en plannen die de goederenstroom ondersteunen bij binnenkomst tot aan de aflevering van het eindproduct. De distributielogistiek omvat het laatste traject binnen de logistieke waardeketen, namelijk alle activiteiten en afleveringsmethoden zoals met de klant is afgesproken. Vanaf de jaren '80 nam in beide vormen van logistiek het gebruik van computers en Informatie- en Communicatie Technologie (ICT) sterk toe. Door het gebruik van ICT werd het mogelijk om de materiaalbehoeften van de klant beter te voorspellen. Dit had een positief effect op het logistieke proces. Weer tien jaar later, begin jaren '90, werd het werkveld uitgebreid door de inkoop- en 'reverse' logistiek. Ook wel 'business logistics' genoemd. Dit is ontstaan door de toenemende vraag naar duurzaam produceren en het belang van slim inkopen, waarbij producten konden worden gerecycled tot producten voor het primaire proces. Dit proces is weergegeven in figuur 2. Het proces werd hierdoor omvangrijker en de vraag naar onderlinge samenwerking en afstemming nam toe. Vanaf halverwege de jaren '90 reikte het belang van logistiek steeds verder dan alleen maar de eigen onderneming. Sindsdien spreekt men van 'supply chain management'. Vanaf 2000 kreeg de klanttevredenheid een steeds centralere plaats binnen het logistieke proces. De samenwerking tussen de logistieke partners en afnemers begon aan een opmars. Transparantie, waarbij de klant op ieder gewenst moment zijn product kan volgen, werd steeds gebruikelijker in de logistieke sector. Door geavanceerde technologische toepassingen, zoals sensoren, Transport Management Systemen en 'Radio Frequence Identification' (RFID), werd het omstreeks 2005 mogelijk om verschillende informatiesystemen op elkaar af te stemmen en onderling tussen partners te communiceren. De laatste jaren wordt er steeds vaker samengewerkt binnen de verschillende logistieke activiteiten om daarmee de 'supply chain' efficiënter te maken. Zo stemmen fabrikanten en verladers onderling hun informatiesystemen op elkaar af. Hierdoor kunnen goederen sneller op plaats van bestemming komen. Dit heeft ertoe geleid dat er verschillende regievormen zijn ontstaan om de complexe transport- en goederenstromen te coördineren. Dienstverlening, en dan in het bijzonder het regisseren van de logistieke activiteiten, wordt steeds vaker ingezet als middel om de concurrentie voor te blijven.

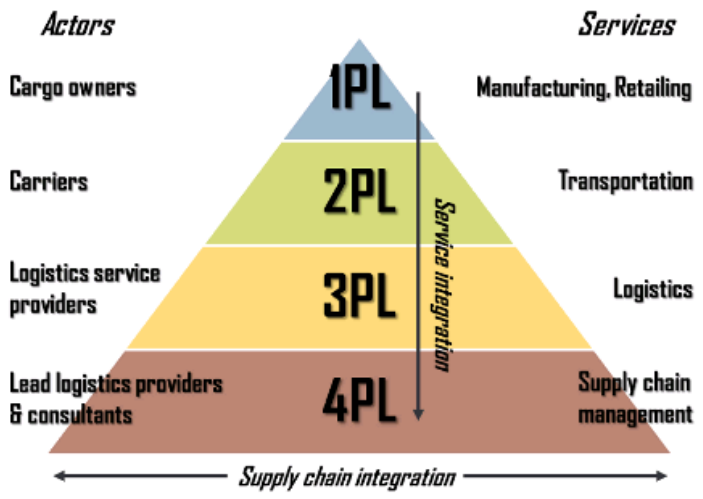
Party-Logistics

De logistieke dienstverleners hebben de rol als ketenregisseur vervuld door een duurzame relatie op te bouwen met de klant voor een langdurige periode (Lieb & Bentz, 2005; Vanoutrive et al., 2014). Hierbij wordt onderscheid gemaakt in vier typen dienstverleners, aangeduid naar 'Party- Logistics'.

De indeling hangt af van de hoeveelheid logistieke activiteiten die de logistieke dienstverlener uit handen neemt van de klant. De 'First-Party Logistics' zijn de transporteurs of verladers die zelf beschikken over transportmiddelen, maar geen duurzame relatie onderhouden met de klant. De 'Second-Party Logistics' richten zich voornamelijk op de klassieke logistieke taken, waartoe de transport en op- en overslag behoren (Leeuwen & Jacobs , 2015). Deze dienstverleners beheren slechts een aantal basisfuncties in de bevoorradingsketen.

De hoogwaardige diensten, waarbij een duurzame relatie wordt opgebouwd met de klant en logistieke activiteiten uit handen worden genomen, beginnen bij 'Third-Party Logistics'. De taken die deze dienstverlener uitvoert zijn divers en omvatten onder meer transport, het opslaan van goederen en voorraadbeheer. Zij hebben een adviserende rol en staan in voor het merendeel van de transportactiviteiten van de klanten die zij bedienen. De uitbesteding van deze taken is het gevolg van de toenemende concurrentie, het veelzijdiger worden van de markt en het belang en toenemende bewustzijn van integratie van diverse activiteiten (Norall, 2013; Vanoutrive et al., 2014). De 'Third-Party Logistics' dienstverlener kan op basis van de behoeften van de klant en de marktomstandigheden de logistieke planning integreren om tijd te besparen en efficiëntie te behalen. De 'Fourth-Party Logistics' dienstverleners wordt ook wel gezien als de 'supply chain managers'. De klant besteedt de complete 'supply chain' uit, waardoor de logistieke dienstverlener verantwoordelijk is voor alle logistieke activiteiten binnen de bedrijfsvoering (Vasiliauskas & Jakubauskas, 2010). Zij regelen de contracten en ICT voorzieningen met alle actoren die daarbij betrokken zijn. De rol van ketenregie blijft belangrijk, waardoor er ook een verschuiving is te zien dat lagere dienstverleners (1PL/2PL) zich ontwikkelen tot hoogwaardige dienstverleners (3PL/4PL). De verschillende soorten dienstverleners en een deel van hun taken is te zien in figuur 3.

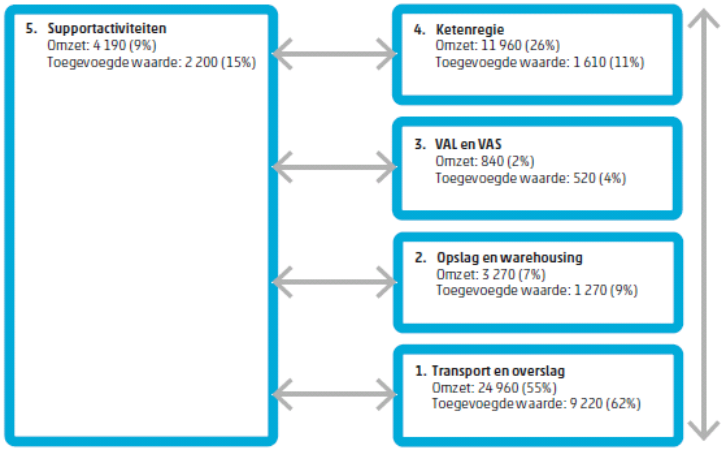
Figuur 3. Overzicht van de verschillende 'Party- Logistics' (Norall, 2013).



Logistiek Nederland

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft onderzoeksbureau TNO in 2008 de opdracht gegeven om de verschillende logistieke activiteiten inzichtelijk te maken. Hierbij is gekeken naar de toegevoegde waarde die wordt gecreëerd voor de Nederlandse economie binnen vijf verschillende lagen van logistieke activiteiten. Dit heeft geresulteerd in het logistieke sectorhuis (zie figuur 4). Binnen het sectorhuis is een indeling te maken in de klassieke logistiek (Transport & overslag en Opslag & Warehousing) en de hoogwaardige diensten (VAL & VAS, Ketenregie en –configuratie & support activiteiten). Dit komt overeen met de 'Party-Logistics', waarin logistieke dienstverleners kunnen worden ingedeeld. Vanuit het topsectorenbeleid wordt gestimuleerd om Nederland sterk te positioneren in de logistieke activiteiten in de hoogwaardige dienstverlening.

Figuur 4. Sectorhuis: omzet en toegevoegde waarde naar sector laag (CBS, 2015).



Volgens de '*Monitor Logistiek en Supply Chain Management Rapportage 2013*' was de totale omzet van alle logistieke activiteiten in Nederland in 2013 goed voor €45,2 miljard. De toegevoegde waarde bedroeg €14,8 miljard (CBS, 2015). Hierbij gaat het om de extra waarde die wordt toegevoegd aan een product binnen Nederland, bijvoorbeeld door het inzetten van personeel. Het sectorhuis geeft inzicht in de (toegevoegde)waarde die wordt gecreëerd voor de Nederlandse economie naar de verschillende logistieke activiteiten. De eerste laag binnen het sectorhuis is 'transport en overslag'. Geïmporteerde en geëxporteerde goederen komen aan via een luchthaven of zeehaven, waarna zij worden overgeslagen op andere vervoersmiddelen. Deze activiteiten worden uitgevoerd door transporteurs en verladers. Volgens het CBS (2015) behoorde 62% van alle logistieke activiteiten in 2013 in Nederland tot de activiteiten van transport en overslag. De tweede laag is 'opslag en warehousing'. Dit is meestal een nevenactiviteit van bedrijven die als kerntaak 'transport en overslag' uitvoeren. Hieronder vallen ook de groothandels die goederen opslaan om deze vervolgens door te verkopen aan de consumenten of derden. De activiteiten in 'transport en overslag' waren in 2013 goed voor 9% van de totale omzet van logistieke activiteiten in Nederland (CBS, 2015).

De derde laag is de 'Value Added Logistics' (VAL) & 'Value Added services' (VAS). Dit is de eerste laag met hoogwaardige activiteiten, omdat hier veel aanvullende (fysieke) activiteiten worden toegevoegd. Een voorbeeld van 'Value Added Logistics' zijn computers die in een doos van tien aankomen in de haven en vervolgens per stuk worden verpakt en voorzien van barcodes en etiketten. Onder 'Value Added Services' vallen onder meer de financiële aspecten en service tussen actoren. In 2013 was het aandeel in deze laag goed voor 4% van de totale logistieke omzet in Nederland (CBS, 2015). De vierde laag binnen het sectorhuis is de ketenregie. De activiteiten binnen de ketenregie waren in 2013 goed voor 11% van de totale omzet binnen de Nederlandse logistieke activiteiten. Hieronder vallen onder meer beheersen en coördineren van het logistieke netwerk, waartoe de logistieke dienstverleners behoren uit de 'Third- and Fourth Party- Logistics'. De goederen die in een magazijn liggen moeten zo snel mogelijk worden afgeleverd aan de klant. Alle activiteiten die daaronder vallen, onder meer het contact tussen de verlader & groothandelaren en de logistieke planning, vallen hieronder. De vijfde en laatste laag zijn de 'supportactiviteiten en diensten' voor de logistieke ondersteuning. Deze activiteiten zijn niet direct gekoppeld aan het logistieke proces van de goederenstroom, maar zijn bijvoorbeeld de activiteiten als 'accountancy', beveiliging, onderhoud en marketing. De supportactiviteiten lopen door alle vier de lagen heen. Deze hoogwaardige diensten waren in 2013 goed voor 15% van de totale omzet van logistieke activiteiten in Nederland (CBS, 2015).

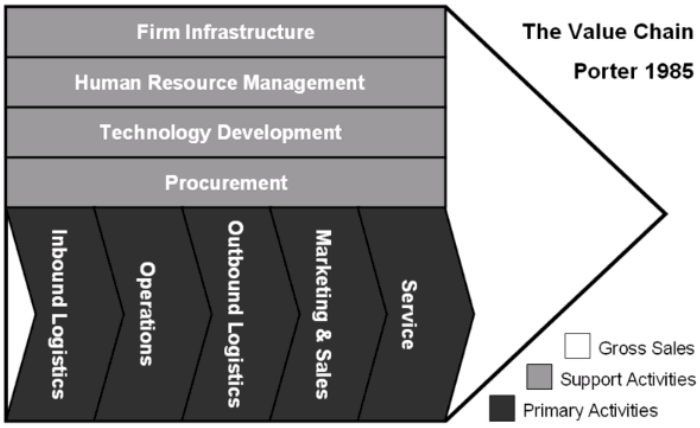
De logistieke activiteiten zijn een drijfveer achter de Nederlandse economie. De commissie van Laarhoven (2006) heeft een beleidsvisie opgesteld met daarin de ambitie om Nederland internationaal te laten excelleren op het vlak van logistiek en 'supply chain'. Daarom verscheen in 2006 de beleidsbrief 'Logistiek en Supply Chain', met daarin de ambitie om naast de klassieke diensten (Transport & overslag en Opslag & Warehousing) meer in te zetten op de hoogwaardige diensten (VAL & VAS, Ketenregie en –configuratie & support activiteiten). Dit met als doel om de logistieke waardeketen te verbeteren en Nederland te positioneren als logistiek handelsland. Dit onderzoek specificeert zich dan ook tot de logistieke dienstverleners die behoren tot de hoogwaardige 'Third-Party' en 'Fourth-Party' logistieke dienstverleners (zie figuur 5). Daarbij wordt er specifiek gekeken naar de logistieke bedrijfsvoering betreffende de goederenstromen, transportstromen en ketenregie.

Figuur 5. Evolutie van transporteur tot ketenregisseur (bewerkte bron van: Miessen, 2011)

3.3 Waardeketen

Een product ondergaat een complex traject van ontwerp tot productie. Bij iedere stap wordt er waarde toegevoegd aan het product. Het volledige proces van grondstof tot eindproduct heet een 'waardeketen'. Dit concept werd als eerst omschreven door Michael Porter (1985) in het boek: '*Competetive Advantage: Creating and Sustaining Superior Preformance' (*zie figuur 6). De waardeketen, in het Engels 'supply chain', is een management tool voor het systematisch onderzoeken van de activiteiten en interacties binnen een bedrijf met derden, om zodanig tot een analyse te komen van bronnen voor concurrentievoordeel (Kuipers, Moolen, & Verweij, 2008). Binnen de waardeketen zijn verschillende actoren betrokken als verladers, handelsbedrijven, retailers en logistieke dienstverleners. Door het aaneensluiten van deze ketens wordt het mogelijk om efficiëntie te behalen. Dit kan gerealiseerd worden door individuele informatie en communicatie systemen op elkaar af te stemmen, waardoor er een geïntegreerd systeem ontstaat waarin alle betrokken partijen informatie met elkaar delen. Een efficiënte waardeketen kan onder meer resulteren in kostenreductie, schaalvergroting, productiviteitsverhoging en een verbeterde klanttevredenheid.

Figuur 6. De logistieke waardeketen van Michael Porter (1985).

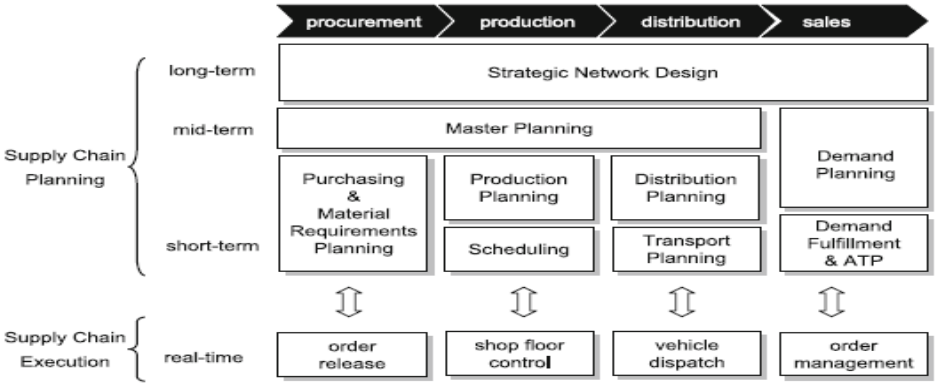


Supply chain management

Het managen van de hele waardeketen wordt in de literatuur omschreven als 'supply chain management'. De Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur (2013) omschrijft 'supply chain management' als: ' *het managen van een netwerk van verbonden bedrijven die bezig zijn met het leveren van producten en diensten aan eindgebruikers in een supply chain'*. 'Supply chain management' kan onderverdeeld worden in 'supply chain planning' (SCP) en 'supply chain execution' (SCE) (Meyr et al., 2015; Beerens, 2016). Het SCP omvat onder meer de activiteiten betreffende inkoop, productie en voorraadbeheer. Voor de korte- en lange termijn wordt een planning gemaakt om het voorraadbeheer zo nauwkeurig mogelijk af te stemmen op de (toekomstige) vraag. Door een nauwkeurige SCP kan een optimale balans in de distributieplanning berekend worden. Voor

bedrijven heeft dit als voordeel dat de centrale en decentrale voorraadbeheer gereduceerd kan worden (Beerens , 2008; Meyr et al., 2015). De uitvoer en beheer van de fysieke goederenstromen behoren tot de SCE. Binnen de SCE wordt er onder meer gekeken naar de orderomvang, locatie van de goederen, de manier van transport en hoe deze fysieke stroom het best gemanaged kan worden. In figuur 7 zijn de onderdelen binnen 'supply chain management' schematisch weergegeven.

Figuur 7.'Supply chain management bestaat' uit verschillende onderdelen (Meyr, Wagner, & Rohde, 2015)



Ontwikkelingen

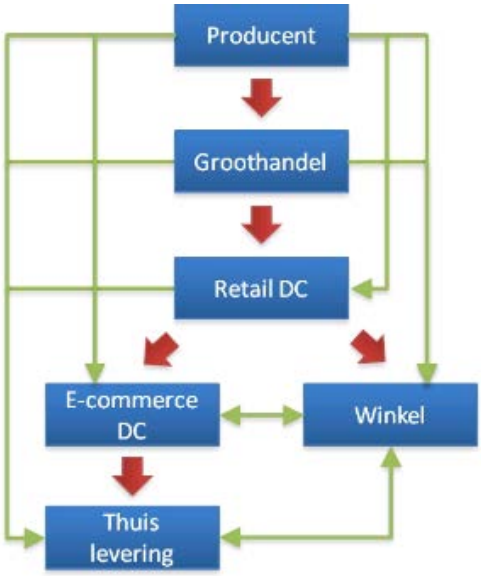
Als gevolg van onder meer de internationalisering, automatisering, het internet en de toepassing van geavanceerde technieken, is het managen van de 'supply chain' in de loop der jaren steeds complexer geworden (Meixell et al., 2005; Roozenburg, 2012; Manyika et al., 2013).

De komst van het internet heeft het consumenten mogelijk gemaakt om waar ook ter wereld producten aan te kopen. Dit betekent ook dat de consument niet meer genoodzaakt is om fysiek de winkel te bezoeken om een product te kopen (Mokhtarian, 2004). Via het internet zijn alle productgegevens snel gevonden en is het eenvoudig geworden om prijzen van verschillende aanbieders met elkaar te vergelijken. Dit heeft tot gevolg dat de onderlinge concurrentie toeneemt en actoren binnen de 'supply chain' wegvallen en nieuwkomen. De 'supply chain' wordt eenvoudiger doordat de fabrikant steeds vaker rechtstreeks verkoopt aan de consument. De retailer valt hierdoor weg als schakel in de 'supply chain' (zie figuur 8). Voor logistieke dienstverleners liggen hier kansen, omdat zij de logistieke activiteiten uit handen kunnen nemen van de fabrikant. Het belang van een strategische planning neemt toe om de stijgende goederenstromen te beheersen en in te kunnen spelen op complexer wordende eisen van de consument.

Figuur 8. Een eenvoudige 'supply chain'. Door het internet valt de retailer weg uit de 'supply chain'.

Dat consumenten producten via het internet bestellen zorgt er ook voor dat er nieuwe schakels bijkomen in de 'supply chain'. De bestaande 'eenvoudige supply chain' is uitgebreid met een 'digitale supply chain'. De producent heeft verschillende verkoopkanalen waarmee hij zijn klanten kan bedienen. Zo kan de producent er onder meer voor kiezen om rechtstreeks aan de consument te leveren, aan het distributiecentra of direct aan de winkel. De verschillende dwarsverbanden binnen de verkoopkanalen wordt ook wel omschreven als 'omni- channel' (zie figuur 9) (Berg, 2014). De verschillende verkoopkanalen hebben het winkelproces complexer gemaakt en meer gefragmenteerd (Mokhtarian, 2004). Consumenten kunnen er namelijk voor kiezen om producten online aan te kopen en thuis te laten bezorgen of juist op te halen in een winkel. Volgens Berg (2014) ontstaan er kansen voor logistieke dienstverleners door de verschillende verkoopkanalen. Door de logistieke specialisatie kan er een strategische samenwerking aan worden gegaan tussen de logistieke dienstverlener en de producent. Daarbij kan de logistieke dienstverlener het voorraadbeheer overnemen en waarde toevoegen aan het product, zoals het verpakken en labelen van de goederen. Door het aanbieden van extra diensten kunnen logistieke dienstverleners zichzelf ontwikkelen tot een hoogwaardige logistieke dienstverlener.

Figuur 9. De producent kan van verschillende verkoopkanalen gebruik maken om de klant te bedienen (Berg, 2014).



Een andere ontwikkeling is dat de schakels in de 'supply chain' geografisch gezien steeds verder uit elkaar liggen (Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur, 2013). De grondstoffen komen uit land A, de productie in land B en de aflevering aan de consument in land C. Het belang van nabijheid tussen productie en consumptie neemt af, maar de consument stelt hogere eisen aan de klanttevredenheid. Voor logistieke dienstverleners ontstaan hierdoor kansen, omdat de logistieke stromen wereldwijd groeien en er een toenemende vraag is naar ketenregie binnen het logistieke

proces. Dit neemt niet weg dat het managen van deze keten steeds complexer wordt. Huidige distributiecentra vestigen zich nabij mainports en grensgebieden, maar de afzetmarkt bevindt zich nabij dichtbevolkte stedelijke gebieden. De locatie van logistieke dienstverleners hangt in grote mate af van de kosten en baten, maar door de complexe klanttevredenheid ligt er misschien een toekomst in stadsdistributiecentra (Benjelloun & Crainic, 2009).

Daarnaast wordt er door overheden steeds vaker ingezet op 'smart & reverse logistics'. Hiermee wordt getracht een innoverende logistieke sector te realiseren, waarbij zo efficiënt mogelijk wordt gewerkt (Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur, 2013). Een strategische planning moet onder meer bijdragen om het onnodig transport en wachttijden te reduceren en het verminderen van (milieu) vervuiling. Veel transport vindt op dit moment onnodig plaats, omdat de capaciteit van transportmiddelen niet volledig benut worden. Daarnaast worden producten nog vaak weggegooid, terwijl deze gemakkelijk gerecycled kunnen worden. Deze ontwikkelingen zorgen voor extra vervuiling en onnodige kosten. Het implementeren van informatie- en communicatiesystemen en geavanceerde technieken moet het mogelijk maken om deze problemen op te lossen. Dit kan uiteindelijk resulteren in een betere concurrentiepositie door een slimme en duurzame omgeving te realiseren.

3.4 Conclusie hoofdstuk 3

In de loop der jaren is de betekenis van het begrip 'logistiek' omvangrijker geworden. In het verleden lag de nadruk op het transport en opslag van goederen. Tegenwoordig ligt de nadruk op ketenregie en het coördineren van de transport- en goederenstromen. Logistieke dienstverleners vervullen deze rol door een deel of alle logistieke activiteiten van de klant uit handen te nemen voor een langere periode. Dit onderzoek richt zich op de bedrijfsvoering van logistieke dienstverleners die behoren tot de hoogwaardige logistiek (3PL &4PL). De logistieke activiteiten veranderen met de dag, waardoor het steeds complexer wordt om de logistieke waardeketen te managen. Er is een tweedeling te zien in de ontwikkeling die de logistieke 'supply chain' doormaakt. Enerzijds wordt de waardeketen eenvoudiger, doordat schakels binnen de waardeketen wegvallen. Anderzijds wordt hij complexer, doordat de schakels geografisch gezien steeds verder uit elkaar liggen en nieuwe schakels worden toegevoegd. De verschillende verkoopkanalen hebben ervoor gezorgd dat het winkelproces en de logistieke waardeketen meer is gefragmenteerd. Mede hierdoor is het managen van de 'supply chain' steeds complexer geworden. Logistieke dienstverleners hebben ten doel om de 'supply chain' te optimaliseren. Dit kan onder meer zijn om de kosten te reduceren, de kwaliteit te verhogen of schaalvergroting te realiseren. Een belangrijk punt hierbij is samenwerking tussen verschillende schakels en het delen van informatie onderling. De onderlinge communicatie tussen de schakels speelt daarom een steeds belangrijkere rol om de 'supply chain' zo efficiënt mogelijk te managen.

4. Digitalisering logistiek

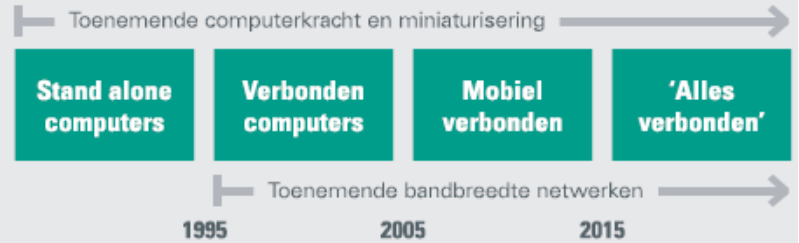
4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staat de digitalisering van de logistieke bedrijfsvoering centraal. Daarbij wordt als eerst gekeken naar de opkomst van de digitalisering. Omdat 'digitalisering' een containerbegrip is wordt er in dit onderzoek gekeken naar drie geavanceerde technieken die relevant zijn voor de logistieke bedrijfsvoering. Daaropvolgend wordt ingegaan op de marktontwikkeling van e-commerce. In het vorige hoofdstuk is al ingegaan op het feit dat steeds meer consumenten en bedrijven goederen aankopen via het internet. In dit hoofdstuk wordt uitgebreider ingegaan op de definitie van e-commerce en technieken die van invloed zijn op de logistieke bedrijfsvoering.

4.2 Geschiedenis

In onderzoek van de ABN- Amro bank maakt Van de Wal (2015) een indeling van vier verschillende fases waarin digitalisering is in te delen. Het digitale tijdperk is begonnen sinds de komst van de '*stand alone computer*' begin jaren '90 (zie figuur 10). In deze periode werd het steeds gebruikelijker om op computers te werken. Voorheen was er de typmachine, maar daar kon men buiten het typen niets anders mee doen. Rond de jaren '95 ontstond de fase dat de vraag toenam om computers onderling te verbinden. In deze periode werd het internet steeds vaker gebruikt, waardoor het ook noodzakelijk werd om gegevens met elkaar te delen om het bedrijfsproces efficiënter te maken. In de daaropvolgende fase werd het mogelijk om meer te doen met een telefoon dan alleen bellen. Rond 2007 kwam de 'Smart Phone', in het bijzonder de IPhone, in opkomst (Ossel, 2014). Dit vergemakkelijkt dat men onderling mobiel verbonden met elkaar kon zijn. Steeds vaker ging men gegevens, zoals foto's en documenten, tussen 'Smart Phones' en computers delen. In deze fase bevinden we ons momenteel. Om ons dagelijks leven zo gemakkelijk mogelijk te maken worden zoveel mogelijk apparaten met elkaar verbonden. Van de Wal (2015) geeft als voorbeeld de 'slimme energiemeters' die de energiesector heeft geïntroduceerd. Vanaf de 'Smart Phone' kan men op het werk de temperatuur instellen en energiebedrijven kunnen efficiënter werken, doordat zij direct alle gegevens digitaal ontvangen. Ook binnen de logistieke activiteiten worden verschillende geavanceerde technologieën toegepast om de logistieke bedrijfsvoering te optimaliseren.

Figuur 10. De ontwikkelingsfases van digitalisering (Wal, 2015)



4.3 Internet of Things

Tegenwoordig wordt alles zoveel mogelijk met elkaar verbonden. Binnen de wetenschappelijke literatuur wordt dit ook wel aangeduid als 'Internet of Things' (Brody et al, 2015; Hartmann et al, 2015; Greenstein et al. 2013). Dit is een paradigma waarin objecten in staat zijn met elkaar te communiceren en samen te werken door onderling verbonden te zijn. Het Internet of Things European Research Cluster (2014) definieert 'Internet of Things' als volgt: '*A dynamic global network infrastructure with self-configuring capabilities based on standard and interoperable communication protocols where physical and virtual "things" have identities, physical attributes, and virtual personalities and use intelligent interfaces, and are seamlessly integrated into the information network*'. Het 'Internet of Things' heeft ten doel om het dagelijks leven zo efficiënt mogelijk te laten verlopen door het toepassen van technologie. Door objecten met elkaar te verbinden wordt het mogelijk om informatie te delen tussen objecten. Om de interactie tussen objecten mogelijk te maken zijn er drie basisprincipes die aanwezig moeten zijn, namelijk: globale connectiviteit, wereldwijde beschikbaarheid en toegankelijkheid voor iedereen (Hartmann & Halecker, 2015). Als deze basisprincipes aanwezig zijn kunnen er slimme processen en milieus gecreëerd worden die ervoor zorgen dat bedrijfsprocessen en activiteiten beter op elkaar aansluiten en efficiënter verlopen. Verwacht wordt dat in 2020 wereldwijd 20,8 miljard apparaten onderling verbonden zijn, tegenover 6,4 miljard in 2016 (Gartner , 2015).

Smart environment

Het 'Internet of Things' is een complex systeem van een hoog abstractieniveau, waarin verschillende elementen samenkomen. Volgens Gubbi et al. (2013) en Hartman et al. (2015) is daarbij een indeling te maken van drie componenten, namelijk; 'hardware': bestaande uit sensoren, actuatoren en ingebouwde communicatie hardware; 'middleware': software tussen objecten en het verzamelen en analyseren van big data; 'presentation': duidelijke visualisatie en interpretatie van te gebruiken hulpmiddelen die ook op andere manieren te gebruiken zijn. Om dit mogelijk te maken moeten apparaten met elkaar verbonden zijn en voorzien zijn van sensoren en tags. Op die manier kunnen de apparaten onderling informatie delen. Tegenwoordig zijn apparaten bij mensen thuis ook onderling verbonden, waardoor steeds vaker slimmere huishoudens worden gerealiseerd. Draadloze apparaten als de airconditioning, thermostaat, verlichting en de raambediening zijn voorzien van sensoren. Deze zijn aangesloten op het internet, waardoor je vanaf je stoel alle apparaten vanaf één applicatie kunt regelen. Onderling wisselen de apparaten data uit om tot een optimaal klimaat te komen (zie figuur 11).

Figuur 11. Het verbonden huis (Macaulay, Buckalew, & Chung, 2015)

Het 'Internet of Things' maakt het mogelijk om de bedrijfsprocessen efficiënter te maken, doordat data tussen objecten gedeeld wordt. Volgens Porter et al. (2014) is het analyseren van de data een kans voor bedrijven, omdat zij deze gegevens kunnen gebruiken om bestaande markten efficiënter te maken en zelfs nieuwe markten te bedienen. Zo passen steeds meer autofabrikanten het product-as-a-service business model toe. Er is een groeiende markt van consumenten die zelf geen auto willen aanschaffen, maar er af en toe wel gebruik van willen maken. Autofabrikanten BMW, General Motors en Toyota spelen hierop in door auto's te verhuren om meer inkomsten te genereren. De auto's worden voorzien van sensoren die data doorsturen naar het verhuurbedrijf. De auto's kunnen hierdoor zo worden ingeplant, dat de auto zo min mogelijk stil staat. Dit heeft als voordeel dat de verhuurbedrijven de technieken inzet om meer inkomsten te genereren uit nieuwe markten. De data vormt zo een manier om meer omzet te genereren.

Logistieke activiteiten monitoren

Uit onderzoek van pB7 Research blijkt dat 38% van de logistieke bedrijven 'Internet of Things' technologieën toepassen (Weerd , 2016). Alleen binnen de industrie sector (50%) wordt vaker gebruik gemaakt van 'Internet of Things' technologie. Het verbinden van objecten wordt vooral ingezet om de bedrijfsprocessen te optimaliseren(56%) en de kosten te verlagen (48%). Veelal komt dit tot stand door transportmiddelen, pallets en andere objecten te voorzien van sensoren en automatische identificatie technologie(RFID). Het gebruik van deze technieken heeft op verschillende manieren een positieve invloed op de waardeketen van de logistieke dienstverlener (Sun, 2012). Het toepassen van sensoren maakt het mogelijk om alle transportmiddelen te monitoren. Voertuigen en goederen kunnen op ieder gewenst moment getrasseerd worden(zie figuur 12). De sensoren kunnen

ook op voertuigen en andere activa geplaatst worden. Het voertuig kan op die manier data doorsturen naar de centrale, waardoor mankementen vroegtijdig gerepareerd kunnen worden. Dit resulteert in een efficiëntere planning, waarin optimaal gebruik wordt gemaakt van alle middelen (Macaulay, Buckalew, & Chung, 2015). Naast dat dit de logistieke waardeketen transparanter maakt zorgt dit er ook voor dat de consument inzicht krijgt in het hele logistieke proces. Consumenten kunnen op ieder gewenst moment achterhalen waar hun goederen zich bevinden. Bedrijven kunnen hierdoor inspelen op het verbeteren van de klanttevredenheid. Daarnaast wordt het door 'Internet of Things' technologie inzichtelijk welke schakels zich in de waardeketen bevinden. Hierdoor kan er onderling sneller informatie worden gedeeld. De waardeketen wordt dan ook wendbaarder, omdat (transport) middelen niet onnodig stil staan en ingezet kunnen worden op plaatsen waar op dat moment behoefte is. Bedrijven kunnen er ook voor kiezen om bepaalde (transport)middelen te delen, zodat zij de kosten kunnen delen. Het gebruik van slimme technieken in de logistieke dienstverlening heeft mogelijk ook gevolgen voor het ruimtegebruik, voornamelijk voor de opslagruimte van goederen. Traditioneel gezien zijn de fysieke goederenstromen en informatiestromen van elkaar gescheiden (Berg, 2014). Door het toepassen van technologie kunnen deze twee stromen op elkaar worden afgestemd. De fysieke goederenstromen kunnen hierdoor sneller afgeleverd worden aan de klant in minder handelingen. Dit resulteert in een reductie van de overslagtijd en kosten. Logistieke dienstverleners kunnen er dan voor kiezen om een grotere goederenstroom te verwerken of de overslagcapaciteit te verkleinen.

Figuur 12. Door de sensoren zijn de verschillende transportmiddelen altijd met elkaar verbonden (Macaulay, Buckalew, & Chung, 2015).

4.4 3D- printers

Een opkomende technologie is de 3D- printer, in de literatuur ook wel omschreven als 'additive manufacturing'. Op dit moment is de impact van 3D- printen nog klein, maar verwacht wordt dat dit in de toekomst gaat veranderen (Birtchnell et al., 2013; Manyika et al., 2013). Bij 3D- printen wordt gebruik gemaakt van ruwe grondstoffen als plastic, metaal, siliconen en klei. Door het gebruik van deze grondstoffen wordt het mogelijk om een ontwerp direct te produceren, waardoor verschillende fabricagefasen wegvallen (TNO, 2014). De productie is dan ook niet meer plaatsgebonden. Als er een goed werkende 3D printer aanwezig is, kan er wereldwijd op iedere gewenste locatie geproduceerd worden. Het gebruik van 3D- printers heeft verschillende gevolgen voor de consument en logistieke dienstverlener. Nu worden goederen nog geïmporteerd en geëxporteerd, maar dit hoeft niet meer wanneer 3D- printers op locatie kan produceren. Verwacht wordt dat de markt van 3D- printers gaat stijgen van $944,3 miljoen in 2015 naar meer dan $14,6 miljard in 2019 (Gartner, 2015).

Nauwkeurigheid

Voorheen waren 3D- printers alleen in het bezit van grote kapitaalkrachtige bedrijven. Dit is aan het veranderen, doordat 3D- printers steeds goedkoper worden. Voor producenten heeft het gebruik van 3D- printers als voordeel dat zij beter kunnen inspelen op de wensen van de consument (Janssen, Blankers, Moolenburgh, & Posthumus , 2014). Bij de productie kan op ieder moment rekening gehouden worden met de wensen van de klant. Ook kan de productietijd gereduceerd worden, doordat alles via software wordt aangestuurd en geëxporteerd kan worden zonder fysiek transport. De luchtvaart- en auto-industrie lopen voorop als het gaat om 3D-printen. Door de nauwkeurigheid van de methode worden (reserve)onderdelen voor vliegtuigen steeds vaker geprint. Onderdelen worden niet meer ingevlogen, waardoor het 'time-to-market' proces wordt verkleind. Het voordeel hiervan is dat vliegtuigen sneller gerepareerd en ingezet kunnen worden. Dit resulteert in een efficiëntere waardeketen en kostenreductie voor luchtvaartmaatschappijen.

Verandering in goederenstroom

De opkomst van 3D- printers heeft verschillende gevolgen voor de logistieke waardeketen. Binnen de waardeketen neemt het belang van de locatie af, omdat productie op iedere locatie mogelijk is (Manners- Bell & Lyon , 2012; Brody & Pureswaran, 2013). Producenten kunnen er dan voor kiezen om zich nabij de consumentenmarkt te vestigen. Dit heeft gevolgen voor de internationale goederenstoom die via mainports lopen (Janssen et al., 2014; Melchers et al., 2014, TNO, 2014). Traditioneel gezien wordt (massa-)productie nog steeds uitbesteed naar lagelonenlanden. De productie in welvarende landen wordt aantrekkelijk als de transport- en handel kosten lager zijn dan de loonkosten. De 3D- printer maakt het voor producenten mogelijk om de loonkosten aanzienlijk te verlagen, waardoor productie in lagelonenlanden niet meer noodzakelijk is (Berman, 2012). Hiermee

kunnen producenten ook hun transport- en handel kosten verlagen, doordat zij producten niet meer hoeven te importeren uit het buitenland. Dit heeft mogelijk gevolgen voor logistieke dienstverleners, omdat zij minder luchtvracht te verwerken krijgen over een kleinere afstand. Voor internationale havens ontstaan er kansen als het gebruik van 3D- printers in de toekomst zal toenemen. Dan is er meer ruimte nodig voor de opslag en overslag van ruwe grondstoffen. De basiselementen die nodig zijn om 3D- printen mogelijk te maken. In figuur 13 is te zien dat 3D- printen op dit moment nog geen veronderstelde invloed heeft op het aantal schakels in de 'supply chain', maar dit gaat in de toekomst veranderen (3D Print magazine , 2015).

Figuur 13. De waardeketen is momenteel nog niet verkort door 3D- printen (3D Print magazine , 2015)

4.5 Robotisering

Door de internationalisering zijn de wereldwijde goederenstroom in een snel tempo toegenomen. De stijgende goederenstromen zorgen voor meer werk voor de logistieke dienstverleners. Daarbij doet zich de dreiging voor van een tekort aan opgeleid personeel in de logistieke sector. Ontwikkelingen op het gebied van software hebben het mogelijk gemaakt om in te kunnen spelen op deze ontwikkelingen. Zo zijn bedrijfsprocessen geautomatiseerd, doordat computers en machines de taken van mensen overnamen (Deloitte, 2014). Robotisering, een onderdeel binnen de automatisering, wordt binnen de verschillende sectoren toegepast om fysieke arbeid over te nemen. Autoproducenten passen al langer robots toe voor de assemblage van auto's en ook bij logistieke activiteiten (o.a. verpakking en sortering) worden steeds vaker robots toegepast (Dijkhuizen , 2015). Uit onderzoek van WinterGreen Research blijkt dat de markt van robots in de logistieke sector de komende jaren gaat stijgen van $16 miljard in 2014 naar $31,3 miljard in 2020 (Dees, 2015). Het gebruik van robots heeft invloed op de activiteiten binnen de logistieke 'supply chain'.

Efficiëntere bedrijfsprocessen

Een belangrijke voorwaarde om geavanceerde robots toe te passen binnen de bedrijfsvoering is slimme software (Went, Kremer, & Knottnerus, 2015). De ontwikkeling van slimme software is de laatste jaren sterk toegenomen, waardoor robots fysieke werkzaamheden als lassen, spuiten, assemblage en andere gevaarlijke en vuile werkzaamheden heeft overgenomen. Daarbij maken steeds meer bedrijven gebruik van robots, omdat deze steeds goedkoper en nauwkeuriger zijn geworden. Robots worden hoofdzakelijk ingezet om arbeidskosten te reduceren en productiviteitsvergroting te realiseren. Een robot kan 24 uur per dag ingezet worden en levert daarbij

dezelfde kwaliteit, terwijl arbeidskrachten vastzitten aan wettelijke rusttijden en niet langer mogen werken dan een bepaald aantal uur. Het inzetten van robots binnen de bedrijfsvoering heeft ook tot gevolg dat het aantal schakels in de 'supply chain' gereduceerd kan worden. Daarnaast wordt de supply chain verkleint door het inzetten van geavanceerde robots (Brody & Pureswaran, 2013). Waar in het verleden assemblage processen werden uitbesteed aan derden, wordt het door het gebruik van geavanceerde robots goedkoper om dit zelf uit te voeren. Dit is onder meer terug te zien in de assemblagelijn van autofabrikanten, waarin de assemblage nagenoeg volledig is overgenomen door geavanceerde robots. Daarnaast kunnen robots mogelijk worden ingezet op plaatsen waar het voor mensen ongezond of niet mogelijk is om te werken. Gebieden rondom luchthavens en havens worden momenteel nog vaak voorzien van strenge regelgeving als het gaat om het verrichten van arbeid. Het inzetten van geavanceerde robots kan daarbij uitkomst bieden om deze locaties toch te benutten.

Productieplaats

Het inzetten van robots heeft ook zijn effect op de productieplaats van bedrijven. Een fabrikant in consumentengoederen heeft door de toepassing van geavanceerde robots, de fabricagekosten in Europa weten te verlagen tot nabij het niveau van vervaardiging in China (Brody & Pureswaran, 2013). De organisatie heeft de robots niet hoofdzakelijk ingezet om de kostprijs te reduceren, maar om beter in te kunnen spelen op de stijgende vraag naar producten die voldoen aan individuele eisen. Verwacht wordt namelijk dat er een schaalverkleining zal ontstaan door de steeds veranderende klantbehoefte. Dit heeft mogelijk ook gevolgen voor de logistieke dienstverleners. Productie in welvarende landen wordt door de komst van geavanceerde robots een alternatief voor producenten. Producten hoeven dan niet meer geïmporteerd en geëxporteerd te worden naar lage lonen landen om daar geassembleerd te worden. De internationale goederenstroom vanuit lagelonenlanden zal waarschijnlijk dalen, terwijl de goederenstroom tussen welvarende landen zal stijgen. Voor logistieke dienstverleners ontstaan hierdoor kansen om de interne markt te bedienen. Dit sluit aan op het toenemende belang van just-in-time delivery van goederen aan de consument.

Transportmethoden

Naast het fysieke werk worden ook steeds meer logistieke activiteiten vervangen door geavanceerde robots (Went, Kremer, & Knottnerus, 2015). Momenteel worden er al zelfrijdende heftrucks toegepast binnen distributiecentra. Deze werken nauwkeurig en zijn voorzien van sensoren en chips, waardoor zij ook gemonitord kunnen worden. Ook hierbinnen speelt data en onderlinge verbonden zijn een belangrijke rol. Al enkele jaren wordt er onderzoek gedaan naar zelfrijdende auto's (o.a. Google & Tesla). De ontwikkeling is vergevorderd en heeft verschillende consequenties voor de logistieke waardeketen. De koeriers die nu nog nodig zijn om goederen te transporteren, worden

overbodig als er volledig wordt overgegaan op zelfrijdende transportmiddelen. De gevolgen van de robotisering op de arbeidsmarkt wordt in verschillende onderzoeken anders beschreven. Deloitte (2014) geeft aan dat er jaarlijks 2 tot 3 miljoen arbeidsplaatsen verdwijnen. Went et al. (2015) geven aan dat er arbeidsplaatsen verdwijnen, maar dat er ook arbeidsplaatsen gecreëerd worden. Onderhoudsmonteurs en ingenieurs zijn nodig om de robots te onderhouden en in te stellen. Beide zijn het er in ieder geval over eens dat het toepassen van robots binnen de logistieke activiteiten en de logistieke waardeketen zal veranderen.

4.6 E-commerce

De zakelijke transactie tussen een consument en een verkoper via het internet wordt ook wel e-commerce genoemd. Een eenduidige omschrijving van e-commerce ontbreekt echter. Het CBS (2015) omschrijft e-commerce als: 'het verkopen of kopen van goederen of diensten via computernetwerken, met methoden die specifiek ontworpen zijn voor het ontvangen of plaatsen van orders'. E-commerce is volgens Mokharian (2004) meer dan alleen het aankopen van goederen en diensten via het internet. Zo behoort ook het zoekproces voorafgaand aan de koop tot de 'context' van e-commerce. In dit onderzoek wordt de definitie van het CBS gehanteerd, aangezien dit onderzoek gaat over het volume van goederen en niet over het proces achter de aankoop van goederen of diensten via het internet.

De opkomst van e-commerce zorgt voor veranderingen in de waardeketen van logistieke dienstverleners (Plateringen- Roetman & Groenhuijsen, 2013). Zo heeft er een verschuiving plaatsgevonden van 'business to business' (B2B) naar 'business to consumer'(B2C). Daarnaast is het aantal buitenlandse aankopen (cross- border) sterk toegenomen, doordat men via het internet wereldwijd aankopen kan doen. Dit heeft tot gevolg dat er meer transportbewegingen over langere afstanden plaatsvinden, veelal op multimodaal niveau, met meer onverwachte concurrentie vanuit de hele wereld (Plateringen- Roetman & Groenhuijsen, 2013). Consumenten willen daarbij steeds sneller hun goederen ontvangen en stellen verschillende eisen aan de leveringsopties. De just-in-time aflevering zorgt ervoor dat de huidige distributiesystemen onderhevig zijn aan veranderingen.

E-commerce vormen en omvang

Binnen de e-commerce kan een indeling gemaakt worden in vier verschillende soorten e-commerce, namelijk: 'Business to Business' (B2B), 'Business to Consumer' (B2C), 'Consumer to Consumer' (C2C) en 'Consumer to Business' (C2B). Verreweg de grootste markt is de B2B, waarbij het gaat om bedrijven die via het internet goederen of diensten verkopen aan andere bedrijven. Deze markt was in 2012 goed voor een wereldwijde omzet van $5.500 miljard Amerikaanse dollars (E-commerce & B2B, 2013).Verwacht wordt dat de omzet tot 2020 zal groeien naar een omzet van 12.000 miljard

Amerikaanse dollars. De snelst groeiende markt is de B2C markt, waarbij het gaat om bedrijven die via het internet producten of diensten verkopen aan consumenten. Tussen 2013-2014 is de B2C markt gegroeid met 24% naar een omzet van $1.943 miljard Amerikaanse dollars (E-commerce Europe , 2015). De grootste online markten zijn China ($538,1mld), Amerika ($482,7mld) en het Verenigd Koninkrijk ($169,0 mld.). In tabel 2 is te zien dat deze markt in Nederland tussen 2010-2015 gegroeid is van €8,2 miljard naar €16,1 miljard. De andere twee markten zijn de consument die producten verkopen aan andere consumenten (C2C) of aan bedrijven(C2B) (Weltevreden & Rotem-Mindali, 2009). Consumenten verkopen hun goederen veelal via online platforms en sociale media. Zo bieden consumenten hun auto aan via marktplaats, waarop andere consumenten of autohandelaren de auto over kunnen kopen. Binnen dit onderzoek wordt er gekeken naar de B2B en B2C markt, omdat dit verreweg de grootste e-commerce vormen zijn en verwacht wordt dat deze markten sterk gaan groeien in aandeel.

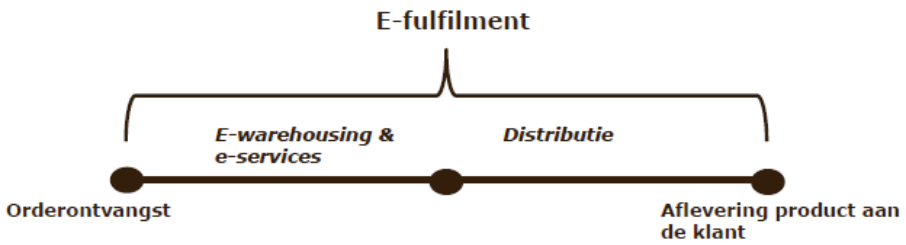
Tabel 2. De online consumentenbestedingen in Nederland (Bewerkte bron van: Thuiswinkel, 2016)

Jaar	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Omzet in miljarden	€8,2	€9,0	€9,8	€10,6	€14,0	€16,1
Omzet ontwikkeling in %	+11	+10	+9	+13	+32	+15

E-fulfilment

Het complete proces vanaf binnenkomst van de order of bestelling tot de uiteindelijke levering van het product aan de klant heet e-fulfilment (Meulen & Kindt, 2013; Ossel, 2014). Dit logistieke proces omvat de activiteiten e-warehousing, e-services en distributie. De e-warehousing activiteiten omvatten de opslag, orderbehandeling en de afhandeling van retourstromen. Het voorraadbeheer, afhandeling van orders en telefonisch/ email contact met de klant vallen onder de e-services. De activiteiten betreffende de aflevering van het product aan de consument vallen onder de distributie. Het e-fulfilmentproces is te zien in figuur 14.

Figuur 14. Het logistieke proces achter de aankoop van een product via een online aanbieder (Meulen & Kindt, 2013).



Voor de komst van het internet was de consument genoodzaakt om fysiek een winkel te bezoeken om een product te kopen. Door de komst van e-commerce webwinkels is het mogelijk geworden om het hele kooptraject via het internet te doorlopen. Dit heeft tot gevolg dat producenten steeds vaker rechtstreeks levert aan de consument, zonder dat hier een retailer of ander tussenpersoon bij

betrokken is (Teo, Taniguchi, & Qureshi, 2012). De verkorting van de waardeketen kan resulteren in lagere transactiekosten, doordat tussenpersonen in de waardeketen wegvallen. Aan de andere kant zijn er juist schakels bijgekomen in de supply chain. Binnen de literatuur worden deze schakels omschreven als 'cybermediaries' of 'infomediary' (Chaffey, 2009). Dit zijn nieuwe schakels die de distributie ondersteunen op het gebied van ICT en marketing. Zo betalen e-commerce winkels zoekmachine Google om een hoge positie te krijgen als consumenten een bepaald product kopen. Ook online betaalsystemen als 'IDeal ' en 'PayPal' zijn voorbeelden van nieuwe tussenpersonen.

Complexiteit

Het wegvallen van de retailer als schakel binnen de waardeketen zorgt voor kansen voor de logistieke dienstverleners. Producenten zijn zelf verantwoordelijk voor de logistieke activiteiten en kunnen ervoor kiezen om de logistieke activiteiten geheel of gedeeltelijk uit te besteden aan een gespecialiseerde logistieke dienstverlener. Deze keuze hangt in belangrijke mate af van de totale kosten en het vertrouwen dat een producent heeft in een logistieke dienstverlener (Meulen & Kindt, 2013). Nu is al te zien dat de vrachtvolumes en typen vracht stijgen door e-commerce en dit zal in de toekomst alleen maar verder toenemen (Visser & Nemoto, 2002) (Gomez- Herrera, Martens, & Turlea, 2014). Het beheren en beheersen van de goederenstroom wordt dan ook steeds belangrijker. Niet alleen om de goederen zo snel mogelijk af te leveren, maar ook om het vertrouwen van de producenten te winnen. Daarbij doet zich de ontwikkeling voor van toenemende concurrentie tussen logistieke dienstverleners. In het verleden moest een consument enkele weken wachten op een besteld product uit de Verenigde Staten. Tegenwoordig wil men zo snel mogelijk de bestelde goederen ontvangen. Duurt dit te lang of is het product voorzien van schade, dan kiest de consument de volgende keer voor een andere dienstverlener. Het precies op tijd leveren van de goederen wordt ook wel 'just in time' genoemd (Iyer, Germain, & Frankwick, 2004). Daarbij wil de consument ook volledig inzicht in het hele e-fulfilment proces, zodat de consument altijd kan achterhalen waar de goederen zich bevinden. Om dit te kunnen realiseren is een transparant logistiek proces noodzakelijk, waarbij de logistieke dienstverlener samenwerkt andere schakels binnen de 'supply chain' (Luman, 2015). Onderlinge samenwerking en afstemming van bedrijfsprocessen zijn van belang om transparantie in het proces te realiseren en op tijd te leveren. De snelle levering en het niet meer fysiek bezoeken van een winkel zijn namelijk het succes achter e-commerce

Verandering in goederenstromen

Door het stijgend aantal internetaankopen veranderen ook de goederenstromen. Verwacht wordt dat het vrachtvolume in de toekomst verder gaan stijgen in kleinere zendingsgrootte met toenemende leveringsfrequenties(Visser & Nemoto, 2002; Visser , Nemoto, & Browne, 2014: Luman, 2015). Daarbij kiezen consumenten steeds vaker om producten in het buitenland te kopen. In de

literatuur wordt dit omschreven als ‘cross border e-commerce’ (Gomez- Herrera et al., 2014). De stijging is ook terug te zien in de groeicijfers van cross- border e-commerce binnen de EU28. Tussen 2012-2014 groeide het aandeel van 11% naar 15% (Ecommerce Europe, 2015). In Nederland groeide dit percentage nog sneller van 13% in 2012 naar 21% in 2014 (zie tabel 3). Voor logistieke dienstverleners liggen hier kansen, doordat er meer goederentransport plaats zal vinden over een grotere afstand. Een gevaar dat zich hierbij voordoet zijn de verschillende wet- en regelgeving per land (Vos & Tahtali, 2016). De goederen worden gecontroleerd en ingeklaard door de douane op de mainports. De sterke stijging in ‘cross border e-commerce’ zorgt er echter voor dat de controle extra tijd in beslag neemt. Deze goederen moeten worden opgeslagen en daar is opslagruimte voor nodig. De extra tijd die de controle en inklaring met zich meebrengt druist in tegen de wensen van de consument. Zij verwachten juist een snelle levering van de goederen.

Tabel 3. Ontwikkeling van het aantal cross- border aankopen in Europa (bewerkte bron uit: Ecommerce Europe, 2015)

Land	2012	2013	2014
EU28	11%	12%	15%
België	25%	28%	34%
Duitsland	9%	11%	12%
Engeland	13%	14%	18%
Finland	30%	32%	36%
Frankrijk	17%	18%	21%
Nederland	13%	15%	21%

De sterke stijging van online aankopen resulteert ook in een grote retourstroom van goederen. In de literatuur wordt dit ook wel omschreven als ‘retourlogistiek’ of ‘reserve logistics’ (Liu, 2014). Goederen kunnen om verschillende redenen (o.a. eisen, kwaliteit, fouten) worden teruggestuurd. Binnen dit onderzoek wordt er alleen gekeken naar de omvang van retourstromen en niet naar wat ermee gedaan wordt.

Retoursturen van goederen

Uit onderzoek blijkt dat 57% van de Europese consumenten wel eens online gekocht product heeft geretourneerd naar de e-commerce aanbieder (Paazl, 2014). Vooral producten uit de modebranche worden geretourneerd. Consumenten kopen twee paar schoenen en sturen het paar dat niet past terug. Webwinkels kiezen er vaak voor om deze kosten niet te verhalen op de consument en zijn dan zelf verantwoordelijk voor de retourkosten. Opvallend is dat 32% van de consumenten hun online gekochte product willen retourneren in een winkel als dit mogelijk is (Paazl, 2014). Webwinkels openen daarom fysieke winkels als servicepunten om goederen op te halen of terug te brengen,

maar ook om de klant te woord te staan (Visser , Nemoto, & Browne, 2014). Producenten kunnen hierdoor de logistieke kosten verlagen. Voor logistieke dienstverleners is de opening van lokale op- en afhaalcentra een nadeel, omdat hun werk dan uit handen wordt genomen. Het overgrote deel wordt nog steeds door de logistieke dienstverlener teruggebracht naar de leverancier. Verwacht wordt dat een stad in Nederland met 100.000 inwoners de komende jaren 1.500 tot 2.000 extra voertuigen per dag te verwerken krijgen door de stijgende e-commerce (Buck Consultants International, 2013). De al drukke stedelijke gebieden worden hierdoor nog drukker en de vraag naar duurzaam transport neemt dan ook toe. Voor logistieke dienstverleners liggen er vraagstukken betreffende het minimaliseren van het aantal kilometers, consolideren van goederenstromen en het gebruik van milieuvriendelijke vervoersmethoden (RLI, 2013; Luman, 2015). De grotere (retour) stromen aan goederen stimuleerd het denken in duurzaam transport. De logistieke dienstverleners kunnen hierbij een rol spelen, doordat zij informatiesystemen op elkaar aan kunnen sluiten om daarmee de goederen op de meest efficiente wijze te vervoeren.

Locatiekeuze

De grootste goederenstromen komen aan via mainports als lucht- en zeehavens. Samen met de grensgebieden zijn dit de regio's waar de meeste logistieke activiteiten plaatsvinden. Een goede en aantrekkelijke multimodale connectiviteit (weg, water, spoor, lucht) vanuit deze regio's is van belang om goederen snel te kunnen vervoeren (Sheffi, 2012; Dijkhuizen & Achtereekte, 2013). Ook de aanwezigheid van betaalbare grond en het bedienen van meerdere markten vanuit één vestigingsplaats spelen een rol bij het kiezen van de juiste vestigingsplaats.

Het probleem doet zich echter voor dat de grond nabij grensregio's en mainport steeds schaarser en duurder beginnen te worden. Volgens verschillende auteurs (Luman, 2015; Ploos van Amstel, 2015) liggen er kansen om nieuwe logistieke distributiecentra te faciliteren nabij stedelijke gebieden. De nabijheid van de afzetmarkt heeft als voordeel dat de markt sneller en efficienter bedient kan worden, mede doordat de reistijd tot de klant verkleind wordt. Dit reduceert het risico op vertraagde leveringen, omdat goederen over een kleinere afstand worden vervoerd. De goederenstromen kunnen hierdoor efficiënt worden georganiseerd, mede doordat verschillende goederenstromen gebundeld kunnen worden. Stadsdistributiecentra zorgen ook voor problemen(Weltevreden et al,. 2009; Luman, 2015).Het aantal transportbewegingen blijft de aankomende jaren gestaag stijgen, waardoor stedelijke gebieden nog drukker worden. Dit heeft tot gevolg dat het aantal files en uitstoot van schadelijke stoffen verder gaat toenemen.

Uit onderzoek van Castelein (2012) blijkt dat e-fulfilment distributiecentra andere eisen stellen aan locatie- en gebouweisen. Binnen e-fulfilment distributiecentra is juist de nabijheid van de afzetmarkt

van belang. Een vestiging nabij stedelijke gebieden zorgt ervoor dat goederen snel afgeleverd kunnen worden aan de consument. Vanuit e-fulfilment distributiecentra is een goede bereikbaarheid per openbaar vervoer ook een voorwaarde. Veel van de werkzaamheden worden nog steeds door mensen uitgevoerd, waardoor arbeidskrachten gedurende de hele dag nodig zijn. De uitkomsten van dit onderzoek komen overeen met de auteurs die het belang omschrijven van stadsdistributiecentra aan de rand van dichtbevolkte stedelijke gebieden. Nabijheid van de afzetmarkt lijkt dus een belangrijke rol te spelen.

4.7 Conclusie hoofdstuk 4

Digitalisering is een breed begrip dat door een ieder anders omschreven wordt. In dit onderzoek wordt er onder digitalisering verstaan het Internet of Things, Robotisering, 3D- printen en e-commerce. Te zien is ook dat veel organisaties geavanceerde technieken toepassen om verschillende redenen. Zo kunnen organisaties door het toepassen van technieken onder meer de totale kosten reduceren, kwaliteit verbeteren, meer omzet genereren, schaalvergroting/ verkleining realiseren en interne processen optimaliseren. Daarbij hebben logistieke dienstverleners te maken met verschillende ontwikkelingen die de bedrijfsvoering beïnvloeden. De goederenstromen worden groter en internationaler, klanteneisen worden complexer, de concurrentie neemt toe en de vraag-aanbodzijde van opgeleid personeel voor het uitvoeren van de logistieke activiteiten sluiten onvoldoende op elkaar aan. Daarnaast kopen steeds meer mensen producten online, waardoor er verschillende verkoopkanalen zijn ontstaan. Het werk van de logistieke dienstverleners is dan ook steeds complexer geworden. Mede door deze ontwikkelingen passen logistieke dienstverleners geavanceerde technieken toe om de bedrijfsprocessen te optimaliseren. Zo proberen logistieke dienstverleners de systemen inzichtelijk te maken voor de klant waardoor zij meer inzicht krijgen in de logistieke activiteiten en nauwkeuriger in kunnen spelen op hun voorraadbeheer. Daarnaast worden systemen aan elkaar gekoppeld om een slimme omgeving te creëren, waarin systemen en apparaten met elkaar communiceren. Dit heeft verschillende gevolgen voor de logistieke bedrijfsvoering en mogelijk ook voor de locatiekeuze en ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Nu al is de te zien dat logistieke dienstverleners het voorraadbeheer van hun klanten kunnen reduceren door het toepassen van technologie. Daarnaast is het mogelijk geworden om logistieke activiteiten digitaal te regisseren en te coördineren. Het is dan ook de vraag of de locatiekeuze en ruimtegebruik nog wel aansluit op de het werk van de logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam of dat zij de logistieke activiteiten ook op een andere locatie uit kunnen voeren. Stadsdistributiecentra worden gezien als oplossing om sneller en duurzaam in te spelen op de wensen van de klant. Je hebt minder transport nodig en kan de afzetmarkt op een efficiëntere manier bedienen.

5. Locatiekeuze

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt er gekeken naar de invloed van digitalisering op de locatiekeuze van logistieke dienstverleners. Net zo als andere bedrijven vestigen zij zich op een strategische locatie die aansluit op de bedrijfsvoering. Daarbij stellen bedrijven verschillende eisen aan het gebouw, de omgeving en de regio. De mate waarin een regio voldoet aan deze eisen bepaalt de locatiekeuze van een bedrijf. In dit hoofdstuk wordt als eerst gekeken naar het huisvestigingsgedrag van bedrijven. Vervolgens wordt er ingegaan op de locatietheorieën en de locatiefactoren die van invloed zijn op de locatiekeuze. In voorgaand hoofdstuk is hier al enigszins op in gegaan.

5.2 Huisvestingsgedrag

De productieprocessen, de omvang van het productievolume, de interne logistiek en de behoefte aan opslagruimte bepalen de hoeveelheid ruimte dat een bedrijf nodig heeft om de primaire werkzaamheden uit te voeren (Louw et al., 2004). De eisen die bedrijven aan de ruimte stellen in afhankelijk van de verschillende stadia waarin bedrijven zich bevinden. Startende ondernemingen beginnen vaak vanuit huis of in een kleine ruimte. In de loop der jaren groeien de activiteiten en verandert ook de huisvestingsbehoefte door vraag naar ruimte om extra activiteiten uit te voeren. Bedrijven kunnen er dan voor kiezen om de huidige locatie uit te breiden, te verhuizen naar een bestaand bedrijfspand of naar een nieuw bedrijfspand (zie figuur 15). Als de huisvestingsbehoefte verandert dan zullen bedrijven sterk risicomijdend te werk gaan (Louw et al., 2004). De voorkeur van bedrijven ligt bij uitbreiding van de huidige locatie door grond van de buren aan te kopen of hoger te bouwen. Als uitbreiding op de huidige locatie niet mogelijk is dan kiezen bedrijven ervoor om te verhuizen naar een andere locatie in de buurt. Uit bedrijfsmigratie onderzoek is bekend dat ruimtegebrek de meest genoemde reden is om te verhuizen (Krabben, Pen, & Feijter, 2015). In het geval van een verhuizing heeft een locatie op een korte afstand van de huidige locatie de voorkeur. Bestaande relaties met toeleveranciers en uitbesteders kunnen hierdoor in stand blijven en personeelsleden kunnen in dienst blijven zonder al te veel extra reistijd.

Figuur 15. Manieren om in de huisvestingsbehoefte te voorzien (bewerkte bron van Louw et al., 2004).

5.3 Locatietheorieën & locatiefactoren

De verhuisbereidheid van een bedrijf hangt af van de mate waarin de huisvesting en locatie voldoet aan de eisen van een bedrijf. Deze eisen worden ook wel locatiefactoren genoemd. Deze locatiefactoren hebben betrekking op het gebouw, de omgeving en de regio (Louw et al., 2004). Er zijn verschillende begrippen die min of meer dezelfde betekenis hebben zoals, vestigingsfactoren, vestigingsmotieven en locatiekenmerken. In dit onderzoek wordt gesproken over locatiefactoren. In de loop der jaren is de betekenis van bepaalde locatiefactoren veranderd. Dit kan aan de hand van drie locatietheorieën worden toegelicht (Brouwer, Ilaria , & Ommeren, 2004).

In de industriële periode dachten wetenschappers volgens de neo- klassieke locatietheorie. Binnen deze theorie staat het bedrijf centraal (Pellenbarg , 2006). De optimale locatiekeuze wordt via deze theorie gekozen op basis van de productiekosten en transportkosten. Dit zijn de primaire kosten en verschillen per locatie door onder meer de kosten van arbeid, grondstoffen en kapitaal. Deze theorie richt zich op het maximaliseren van de winst. Na de Tweede Wereldoorlog leefden we in een welvaartsstaat. Mensen gingen steeds meer letten op kwalitatief hoogwaardige locatiefactoren. Als reactie op de neo- klassieke theorie ontstond de behaviourale theorie. Deze theorie stelt de ondernemer centraal en houdt rekening met persoonlijke ambities en voorkeuren. Daarbij werd ook gekeken naar de agglomeratievoordelen die behaald kunnen worden, relaties met externen en de nabijheid van de markt (Louw et al., 2004). Het belang van multinationale ondernemingen en overheidsbeleid nam in die tijd steeds verder toe. Hieruit is de institutionele locatietheorie ontstaan. De institutionele locatietheorie draait om de dynamiek tussen bedrijf en consument. Binnen deze theorie is er meer aandacht voor relaties tussen verschillende actoren (Atzema et al., 2002). Bedrijfsexterne factoren als ICT, clustering, lokaal beleid en opgeleid personeel, spelen binnen deze theorie een centrale rol. Een veelgehoorde kritiek op deze verschillende wetenschappelijke locatietheorieën is dat zij elkaar bekritiseren. Een meer operationalisatie probleem is dat de locatiefactoren per sector verschillen en onderhevig zijn aan veranderingen (Brouwer et al., 2004; Schuddebeurs, 2013). Digitalisering is één van de redenen die veranderingen teweeg brengt. De drie locatietheorieën zijn weergegeven in tabel 4.

Tabel 4. Verschuiving in locatiefactoren (Pellenbarg , 2006)

Neo- klassieke theorie	Behaviourale theorie	Institutionele theorie
Primaire factoren	Secundaire factoren	Tertiaire factoren
o Transportkosten o Arbeidskosten	o Nabijheid markt o Nabijheid aan- en afnemers o Andere agglomeratievoordelen	o Overheidsinvloed o Kennis en ICT o Infrastructuur o Kwaliteit arbeid o Milieu o Representatief o Levensomstandigheden

Locatiefactoren

De locatiefactoren van bedrijven verschillen dus per sector. Zo stellen logistieke dienstverleners andere eisen aan het gebouw en de omgeving dan financiële dienstverleners. Wel blijkt uit onderzoek van B&A groep (1998) dat een goede bereikbaarheid, voldoende ruimte voor parkeren/ laden/lossen en voldoende aanbod van (gekwalificeerd) personeel voor verschillende sectoren basiseisen zijn waaraan een locatie moet voldoen (Louw et al., 2004). Dit onderzoek is gebaseerd op de ruimtelijke locatiefactoren van bedrijven uit vier verschillende sectoren (industrie, handel, diensten en verkeer & vervoer).

Jansen (2009) heeft in zijn afstudeeronderzoek een inventarisatie gedaan naar locatiefactoren door middel van empirisch onderzoek. Daarbij is een onderscheid gemaakt in 'harde' en 'zachte' locatiefactoren. In totaal wist hij 91 locatiefactoren te onderscheiden die onder te verdelen zijn in tien hoofdcategorieën: gebouw, directe omgeving, ligging- nabijheid, ligging- bereikbaarheid, sociaaleconomische omgeving, woon- en leefomgeving, financieel, overheid, subjectief en aanbodzijde.

Onder 'harde' factoren vallen onder meer de omvang van het gebouw, parkeergelegenheid, (digitale) bereikbaarheid, nabijheid van gerelateerde bedrijvigheid en de ligging ten opzichte van de markt. Door het esthetische karakter van 'zachte' factoren, zoals gevoel en uitstraling, is het lastig om zachte factoren te omschrijven. Hieronder vallen onder meer de kwaliteit van het leven, uitstraling van het gebouw en de reputatie van de omgeving. Dit zijn locatiefactoren die ook per bedrijf en per bedrijfsvoering kunnen verschillen. Tabel 5 geeft een overzicht van de mogelijke locatiemotieven (pullfactoren) en vertrekmotieven (pushfactoren) bij de locatiekeuze van een bedrijf. Bedrijven zijn veelal niet tevreden over factoren die betrekking hebben op het gebouw, de ligging en bereikbaarheid. Dit zijn voornamelijk factoren die volgens Jansen (2009) ingedeeld kunnen worden onder de harde- locatiefactoren.

Tabel 5. Rangorde push- en pullfactoren bedrijven (Louw et al., 2004).

	Pushfactor	Pullfactor
1.	Onmogelijkheid uitbreiding	Mogelijkheid uitbreiding
2.	Pand niet representatief	Pand representatief
3.	Parkeermogelijkheid	Parkeermogelijkheid
4.	Aan- en afvoer goederen	Bereikbaarheid auto
5.	Bereikbaarheid auto	Aan- en afvoer goederen
6.	Ligging t.o.v. afnemer/ consument	Pand is groter
7.	Ligging t.o.v. leverancier	Ligging t.o.v. afnemer/ consument
8.	Kwaliteit woonomgeving	Bereikbaarheid openbaar vervoer
9.	Sloop/ onteigening/ verkoop pand	Ligging t.o.v. leverancier
10.	Fusie/ reorganisatie	Kwaliteit woonomgeving

Logistieke dienstverleners

Verschillende onderzoeken zijn uitgevoerd naar de locatiefactoren van logistieke dienstverleners. De meest genoemde locatiefactoren hebben betrekking op de nabijheid van de markt, beschikbaarheid van grond en gebouwen, multimodale bereikbaarheid en aanwezigheid van arbeidskrachten (McKinnon, 2009; Vanoutrive et al., 2014; Stec- groep, 2015). Door Atzema et al. (2011) is specifiek gekeken naar de locatiefactoren van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Met behulp van interviews is gebleken dat de volgende locatiefactoren van belang zijn bij de locatiekeuze van logistieke dienstverleners:

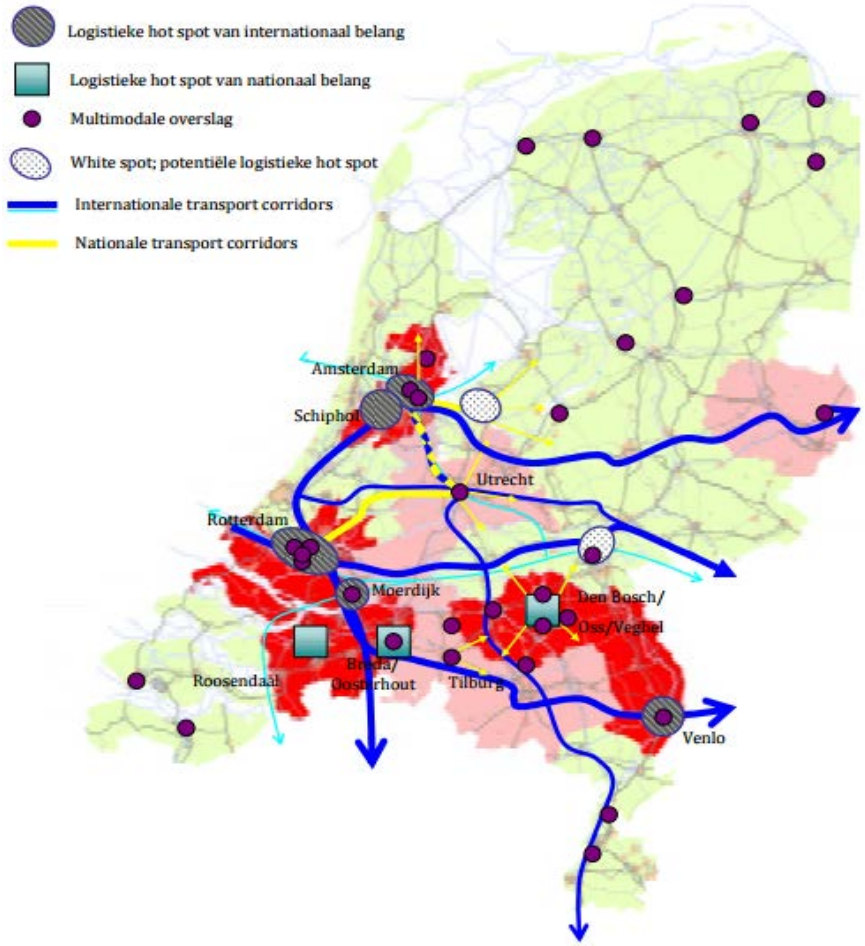
- Nabijheid klant
- Nabijheid toeleverancier
- Ontsluiting lucht- en zeehavens via snelweg
- Ruimte voor kantoor, opslag, parkeren
- Veiligheid en brandveiligheid
- Alle loodsen op één locatie
- Bereikbaarheid per OV voor personeel
- Organisatie industrieterrein

Wat hieraan opvalt is dat de genoemde locatiefactoren nagenoeg overeenkomen met die van Louw et al. (2004) en Jansen (2009). Het merendeel van de locatiekeuze is dus gerelateerd aan harde locatiefactoren. Deze hebben betrekking op het grondgebruik, bereikbaarheid en de nabijheid van de markt. In dit onderzoek wordt nagegaan of logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam als gevolg van de digitalisering andere waardering geven aan deze locatiefactoren.

5.4 Ruimtelijke concentratie

Het spreidingspatroon van logistieke dienstverleners kenmerkt zich door ruimtelijke concentraties (Sheffi, 2012). Deze clusters van aan elkaar gerelateerde bedrijvigheid kan resulteren in verschillende nabijheidsvoordelen. Zo kunnen bedrijven door de ruimtelijke nabijheid kosten- en opbrengstenvoordeel behalen. Verder stimuleert de nabijheid mogelijk de innovatiegerichte samenwerking tussen partijen. De clustervorming van logistieke dienstverleners is ook terug te zien in Nederland. In figuur 16 is te zien dat de meeste logistieke activiteiten in Nederland plaatsvinden in Groot- Rijnmond, Groot- Amsterdam, West- Noord- Brabant en Noord- Limburg (Krupe, Quak, & Verweij, 2009).

Figuur 16. Concentratie van logistieke activiteiten in Nederland (Krupe, Quak, & Verweij, 2009)



Volgens Sheffi (2012) is de clustervorming van logistieke bedrijven een historisch gegeven. Het heeft vooral te maken met de nabijheid van de markt. In de Verenigde Staten is de stad Memphis een logistieke hub. Deze stad is relatief onbekend en ligt in het midden van de Verenigde Staten. Door de centrale ligging kunnen er verschillende markten vanuit één locatie bediend worden. Ook ligt de stad aan een belangrijke vaarroute (Mississippi), centrale snelwegen, spoornetwerk en een grote vrachtluchthaven. Logistieke dienstverleners kunnen vanuit één centrale plaats verschillende afzetmarkten bedienen. In dit verband wordt ook wel gesproken van formaties, bijvoorbeeld havenformaties. Logistieke bedrijven zijn dan gericht op de gezamenlijk ervaren vestigingsplaatsvoordelen. Niettemin blijkt de aanwezigheid van een ruim aanbod aan logistieke dienstverleners in een regio een positieve invloed uit te oefenen op de locatievoorkeur (Vanoutrive , Verhetsel, & Vanelslander , 2014). Als er veel logistieke dienstverleners aanwezig zijn op een bepaalde locatie dan is dit een interessante locatie voor bedrijven uit andere sectoren om zich in die regio te vestigen. De aanwezigheid van logistieke dienstverleners zelf wordt dan een locatiefactor. Binnen iedere sector is immers betrouwbaar transport van belang om de economische activiteiten te ondersteunen. Door een ruim aanbod aan logistieke dienstverleners in een bepaald gebied hebben

bedrijven uit andere sectoren snelle toegang tot de markt, worden zij sneller voorzien van goederen en zijn de bedrijven niet afhankelijk van een beperkt aantal logistieke dienstverleners. Ook stimuleert het de onderlinge prijs en kwaliteit concurrentie tussen logistieke dienstverleners, omdat klanten uit meerdere dienstverleners kunnen kiezen.

5.5 Conclusie hoofdstuk 5

De locatiekeuze van een bedrijf wordt bepaald door de mate waarin een locatie voldoet aan bepaalde locatiefactoren die de bedrijfsvoering van een bedrijf ondersteunen. In de loop der jaren veranderen de huisvestingsbehoeftes van bedrijven, omdat zij in activiteiten groeien of krimpen. Bij een verhuizing heeft uitbreiding op de huidige locatie de voorkeur, vanwege de relaties en contacten die al zijn opgebouwd met klanten en leveranciers. Als uitbreiden op de huidige locatie niet mogelijk is dan vestigen zij zich het liefst dichtbij de oude locatie. Dit heeft ook als voordeel dat personeel niet veel meer reistijd kwijt is om op het werk te komen. Uitbreidingsmogelijkheid scoort in het bedrijfsleven dan ook hoog als locatiefactor. Dit geldt ook voor de locatiekeuze van logistieke dienstverleners. Daarbij wordt er gelet op de multimodale bereikbaarheid, ruimte om te laden & lossen en de aanwezigheid van (gekwalificeerd) personeel. In Nederland is te zien dat de logistieke bedrijvigheid zich concentreert rondom de mainports en in de grensgebieden. Deze clustervorming heeft als voordeel dat logistieke dienstverleners nabijheidsvoordelen kunnen behalen en elkaar stimuleren te innoveren. Daarnaast blijkt het bedrijven te stimuleren om zich in de regio te vestigen als er een hoge dichtheid aan logistieke bedrijvigheid aanwezig is. De aanwezigheid van logistieke dienstverleners zelf wordt dan een locatiefactor. Bedrijven uit andere industrieën zijn dan minder afhankelijk van een klein aantal logistieke dienstverleners, hebben sneller toegang tot de markt en ontvangen goederen sneller en tegen een scherp tarief.

6. Ruimtegebruik

6.1 Inleiding

Ruimtegebruik is een breed begrip. Om de invloed van digitalisering op het ruimtegebruik vast te stellen is het nodig om de term 'ruimtegebruik' te specificeren. Wat houdt de term 'ruimtegebruik' precies in? In dit hoofdstuk wordt als eerst ingegaan op de definitie van ruimtegebruik. Vervolgens wordt er ingegaan op methoden om het 'ruimtegebruik' van bedrijven meetbaar te maken. Tot slot wordt het begrip 'ruimtegebruik' geoperationaliseerd naar factoren die van invloed zijn op het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners.

6.2 Definitie ruimtegebruik

De maatschappelijke belangstelling van 'ruimtegebruik' door bedrijven ontstond rond 1995. Steeds vaker werd er geprotesteerd tegen de aanleg van nieuwe bedrijfsterreinen (Krabben, Pen, & Feijter, 2015). Ook vond men dat bedrijven de beschikbare ruimte niet efficiënt genoeg gebruikten. Enerzijds doordat de uitgegeven grond niet maximaal werd benut (leegstand en reserveruimte) en anderzijds door het niet geheel uitgeven van grond aan bedrijven. Hieruit is de behoefte ontstaan om het ruimtegebruik van bedrijven beter te meten.

Ondanks deze maatschappelijke belangstelling mist er binnen de wetenschappelijke literatuur een eenduidige beschrijving van het begrip 'ruimtegebruik'. Wel zijn er tal van termen die verschillende soorten van ruimtegebruik definiëren, zoals 'optimaal ruimtegebruik', 'intensief ruimtegebruik', 'duurzaam ruimtegebruik' en 'zorgvuldig ruimtegebruik'. Deze begrippen worden vaak gebruikt in een bepaalde beleidscontext, maar zijn vaak net zo snel verdwenen als ze zijn ontstaan (Krabben, Pen, & Feijter, 2015).

Bij ruimtegebruik gaat het altijd om hoe efficiënt de beschikbare ruimte benut wordt. Bedrijven hebben ten doel om zoveel mogelijk winst te maken tegen zo weinig mogelijk kosten. Dit betekent dat bedrijven de kosten van de productiefactor grond zo laag mogelijk willen houden. Hoe efficiënter er met de beschikbare grond wordt omgegaan, des te minder ruimte er nodig zijn om de werkzaamheden uit te voeren. Ruimte wordt gezien als onmisbaar productiemiddel om goederen te produceren of diensten te leveren (Louw et al., 2004). De hoeveelheid ruimte dat een bedrijf nodig heeft is afhankelijk van het soort werkzaamheden dat bedrijven uitvoeren. Zo is er binnen de dienstensector minder ruimte nodig om werkzaamheden te verrichten dan in de arbeidsintensieve sectoren, zoals in de industrie.

6.3 Meeteenheden ruimtegebruik

Er zijn verschillende meeteenheden om het ruimtegebruik inzichtelijk te maken. Veelal wordt er gekeken naar het bebouwde en onbebouwde deel van een terrein. Per sector kan dit verschillen, doordat de productiefactor 'grond' anders wordt ingezet. In deze paragraaf wordt ingegaan op de meest gehanteerde meeteenheden.

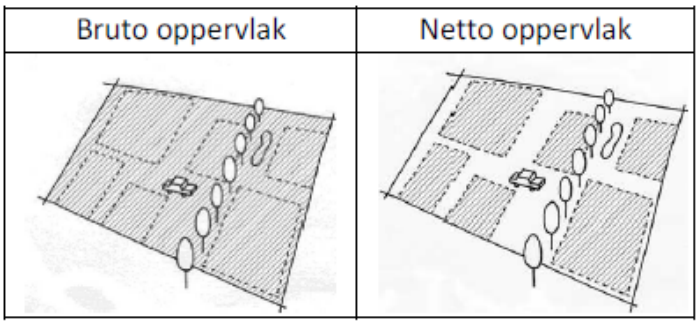
Terreinquotiënt

De meest gehanteerde meeteenheid is de dichtheid van werkgelegenheid, beter bekend als terreinquotiënt. Deze meeteenheid geeft het aantal arbeidsplaatsen weer per oppervlakte eenheid (hectare). In Nederland ligt het aantal arbeidsplaatsen per hectare op 50 werknemers (Steenwijk, 2010). Deze meeteenheid geeft inzicht in hoe intensief de ruimte wordt benut, maar kent wel een aantal beperkingen waardoor er verschillen per sector ontstaan. Zo heeft een werknemer in de dienstensector veel minder ruimte nodig om werkzaamheden uit te voeren dan een werknemer in de industriesector. Daarbij bestaat de huisvesting in de dienstensector veelal uit hoogbouw, terwijl de huisvesting binnen de industriesector voornamelijk bestaat uit laagbouw. Daarnaast houdt deze meeteenheid alleen rekening met geregistreerde werkgelegenheid. Met uitzendkrachten die worden ingezet wordt geen rekening gehouden. Het terreinquotiënt wordt, ondanks zijn beperkingen, veel gebruikt omdat de benodigde gegevens voor deze meeteenheid ruim voorhanden zijn (Krabben, Pen, & Feijter, 2015).

Netto- bruto verhouding

Een andere meeteenheid is het ruimtegebruik naar netto- bruto verhouding (zie figuur 17). Deze meeteenheid geeft de verhouding aan naar uitgeefbare kavels (Louw et al., 2004). De bruto oppervlakte is de totale oppervlakte van een terrein waarop een bedrijf gevestigd is, inclusief de infrastructuur en groen. De netto oppervlakte is de hoeveelheid ruimte dat aan bedrijven kan of is uitgegeven. De ruimte wordt efficiënt benut als de verhouding tussen netto- en bruto oppervlak dichtbij de 1 ligt (Steenwijk, 2010). Relatief gezien is er dan weinig ruimte dat niet wordt benut om de primaire bedrijfsvoering te ondersteunen (hoog rendement). In Nederland ligt de gemiddelde netto- bruto verhouding op de 70% (Krabben, Pen, & Feijter, 2015). Dit percentage ligt lager bij moderne terreinen en havens. Op een haventerrein is vaak één hoofdkantoor gevestigd en de rest van de ruimte wordt gebruikt om goederen op te slaan. De netto- bruto verhouding geeft inzicht in de ruimte die voor economische functies worden gebruikt, maar zegt niets over hoe efficiënt de ruimte benut wordt. Zo kunnen twee terreinen dezelfde bruto- netto verhouding hebben, terwijl de intensiteit van het ruimtegebruik kan verschillen.

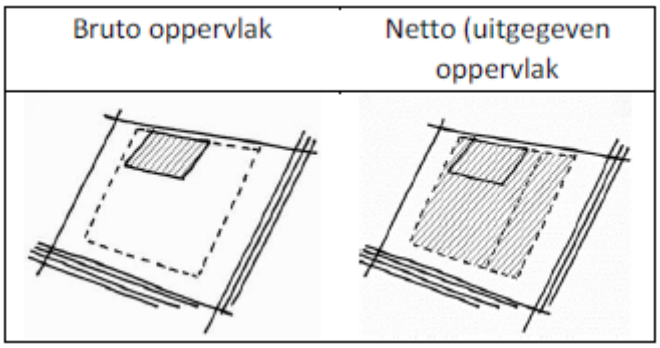
Figuur 17. Bruto en netto oppervlak (Steenwijk, 2010)



Ground- & Floor Space Index

In Nederland wordt vaker de term bebouwingspercentage gebruikt als aanduiding van 'Ground Space Index' (zie figuur 18). Deze meeteenheid geeft het percentage bebouwd oppervlakte weer van het bruto terrein, ten opzichte van het netto uitgegeven oppervlak. Hoe hoger het bebouwingspercentage, des te intensiever de ruimte wordt benut. Het bebouwingspercentage voor bedrijven in Nederland is gemiddeld 50% (Steenwijk, 2010). Een beperking van deze meeteenheid is dat het niets zegt over het niet bebouwde deel. Hieronder vallen onder meer de parkeerplaatsen en openbare ruimte. Daarvoor kan gekeken worden naar de Floor Space Index. De FSI geeft de fysieke dichtheid weer en is onafhankelijk van de programmatische invulling van een terrein (Krabben, Pen, & Feijter, 2015). Dit is afhankelijk van het aantal verdiepingen en het bebouwde oppervlakte. Hoe hoger er gebouwd wordt, des te hoger de FSI index. In Nederland ligt de gemiddelde FSI voor het totale terrein van een bedrijf tussen de 0,5 en de 1,0 (Steenwijk, 2010). Bij de logistieke dienstverleners ligt deze index lager dan in de dienstensector, omdat de bebouwing daar veelal bestaat uit laagbouw. Een combinatie van GSI en FSI wordt in de praktijk gebruikt door stedenbouwkundigen.

Figuur 18. Bruto oppervlak en netto- uitgegeven oppervlak (Steenwijk, 2010).



Dit onderzoek heeft ten doel om inzicht te krijgen in de gevolgen van digitalisering op het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. De verandering in het exacte aantal vierkante meters is hierbij niet het hoofddoel, maar wel de mogelijke

veranderingen in het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners als gevolg van digitalisering. Het kan namelijk zijn dan logistieke dienstverleners door de digitalisering minder of juist meer ruimte nodig hebben om hun primaire werkzaamheden te ondersteunen. Uit hoofdstuk 3 blijkt dat digitalisering invloed heeft op het voorraadbeheer van klanten. Daarnaast zijn goederen altijd te traceren, waardoor goederen niet meer kwijt zijn. Om de gevolgen te inventariseren wordt er gebruik gemaakt van de hiervoor genoemde meeteenheden om de veranderingen in het ruimtegebruik inzichtelijk te maken.

6.4 Veranderingen in ruimtegebruik

Erik Louw (2009) heeft tussen 1998 en 2007 onderzoek gedaan naar de veranderingen in het grondgebruik en vloeroppervlakte tussen bedrijven die wel en niet zijn verplaatst. Hierbij is gekeken naar bedrijven uit verschillende sectoren. Uit het onderzoek blijkt dat het grondgebruik onder de bedrijven die wel zijn verplaatst sterker is toegenomen (55%) dan bedrijven die niet zijn verplaatst (27%). Dit is in lijn met wat men verwacht, omdat ruimtegebrek wordt aangegeven als belangrijkste reden om te verhuizen. Ook is het grondgebruik onder bedrijven die wel zijn verplaatst sterker gedaald (31%) dan bedrijven die niet zijn verplaats (18%). Er is dan ook een tendens te zien dat bedrijven die wel verplaatsen een sterkere vermindering of toename laten zien in de hoeveelheid grond. Het vloeroppervlakte is bij bedrijven die wel zijn verplaatst sterker toegenomen (63%) dan bij bedrijven die niet zijn verplaatst (39%). Onder de niet verplaatste bedrijven ligt het percentage bedrijven met minder vloeroppervlakte hoger (30%) dan voor bedrijven die wel zijn verplaatst (26%). Dit duidt er dan mogelijk op dat bedrijven met minder ruimte, zowel onder de wel en niet verplaatste bedrijven, efficiënter zijn gaan werken. De uitkomsten van dit onderzoek zijn te zien in figuur 19.

Figuur 19. Veranderingen in gebruik van grond en bedrijfsruimte tussen 1998 en 2007 bij bedrijven die wel en niet zijn verhuisd (Bewerkte bron van Louw (2009) uit Krabben et al. (2015).

	Verandering in grondgebruik				Verandering in vloeroppervlak			
	Vermin-dering	Gelijk	Toe-name	Totaal	Vermin-dering	Gelijk	Toe-name	Totaal
Niet ver-plaatst	18%	54%	27%	100% N=239	30%	31%	39%	100% N=710
Wel ver-plaatst	31%	14%	55%	100% N=49	26%	11%	63%	100% N=183
Totaal	20%	48%	32%	100 N=288	29%	27%	44%	100% N=893

In het onderzoek is ook gekeken naar de intensiteit waarmee de ruimte wordt gebruikt. Het grondgebruik en vloeroppervlakte zeggen niets over de intensiteit van het ruimtegebruik, vandaar dat er gekeken is naar de 'Floor Space Index'. Hieruit blijkt dat de gemiddelde index tussen 1998

(0.63) en 2007 (0.70) licht is gestegen. Dit betekent dat de bebouwingsdichtheid licht is toegenomen, mogelijk doordat bedrijven hoger zijn gaan bouwen. Hoger bouwen is een manier om de beschikbare ruimte efficiënter te gebruiken. Bedrijven hoeven dan niet te verhuizen.

Het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners beslaat veelal een terrein met een groot aantal vierkante meters grondoppervlak om logistieke werkzaamheden uit te voeren en goederen op te slaan. De logistieke ruimte, in het bijzonder rondom mainports, wordt steeds schaarser waardoor logistieke dienstverleners genoodzaakt zijn om efficiënter om te gaan met de beschikbare ruimte (TKI Dinalog, 2016). Logistieke dienstverleners zijn dan ook bezig om technieken en oplossingen toe te passen om de ruimte efficiënter te gebruiken. Zo past DHL, één van de grootste logistieke dienstverleners ter wereld, opslagkolommen toe als oplossing van het ruimtegebrek in de magazijnen (Teyer, 2015). Goederen kunnen verticaal worden opgeslagen, waardoor goederen met een hogere dichtheid kunnen worden opgeslagen. De beschikbare ruimte wordt dan efficiënter benut. Voor het personeel van de dienstverleners heeft dit als voordeel dat zij sneller de beschikking hebben over goederen. Zij hoeven minder ver te lopen voor zij bij de goederen zijn. Volgens DHL heeft dit geresulteerd in een efficiëntieverbetering en tijdreductie van 20% tot 60% (Teyer, 2015). Onder de logistieke dienstverleners is een groeiend bewustzijn dat efficiënt ruimtegebruik noodzakelijk is. Uit hoofdstuk 4 is duidelijk geworden dat digitalisering een methode is om bedrijfsprossen (reductie voorraadbeheer, verkorte doorlooptijd, productie op locatie) te optimaliseren en efficiënter om te gaan met de beschikbare ruimte.

6.5 Conclusie hoofdstuk 6

Binnen de wetenschappelijke literatuur is geen eenduidige omschrijving van het begrip 'ruimtegebruik'. Wel zijn er verschillende termen om de intensiteit van het ruimtegebruik te definiëren. Bij deze termen gaat het er altijd om hoe efficiënt er om wordt gegaan met het productiemiddel grond. Er zijn verschillende meeteenheden om dit te berekenen. In dit onderzoek gaat het niet om de nauwkeurige bepaling van de verandering in het aantal vierkante meters, maar wel om de gevolgen die digitalisering heeft voor het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Eerder (zie hoofdstuk 4) is aangegeven dat logistieke dienstverleners technologie toepassen om bedrijfsprocessen te optimaliseren. Dit blijkt ook invloed te hebben op de opslagruimte in distributiecentra van logistieke dienstverleners. Zo kan men door de digitalisering een nauwkeurige inschatting maken van het voorraadbeheer, kunnen goederen met een hogere dichtheid worden opgeslagen en worden er technieken toegepast om goederen verticaal op te slaan. Dit zorgt mogelijk voor veranderingen in het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam.

7. Digitalisering in de MRA

7.1 Inleiding

De logistieke dienstverleners zijn één van de schakels binnen de 'supply chain'. Andere schakels zijn onder meer de fabrikant, verlader, transporteurs en luchtvaartmaatschappijen. Logistieke dienstverleners voegen waarde toe aan goederen en zorgen ervoor dat het logistieke proces efficiënt en spoedig verloopt. Om dit te bereiken passen dienstverleners verschillende technieken toe binnen de bedrijfsvoering. In dit hoofdstuk wordt specifiek gekeken naar de impact van digitalisering op de bedrijfsvoering van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. De resultaten zijn gebaseerd op elf diepte interviews die zijn afgenomen met logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam.

7.2 Bedrijfsvoering

De elf geïnterviewde logistieke dienstverleners geven allen aan dat digitalisering effect heeft op hun bedrijfsvoering. Digitalisering biedt de mogelijkheid om betere controle en inzicht te krijgen in de logistieke activiteiten, waardoor tijdig kan worden ingegrepen mocht dat nodig zijn. Daarnaast creëert digitalisering een transparant logistiek proces, waardoor logistieke activiteiten sneller verlopen tegen lagere kosten. Digitalisering heeft ook een negatieve impact op de bedrijfsvoering. Voor de consument is het eenvoudiger geworden om zelf informatie op te zoeken en prijzen te vergelijken. Dit zorgt voor toenemende onzekerheid binnen de bedrijfsvoering van dienstverleners. In deze paragraaf worden de meest genoemde resultaten uit de interviews toegelicht. Daarbij moet vermeld worden dat geen van de geïnterviewde dienstverleners de gevolgen van 3D- printers ondervinden of robotica toepassen in hun eigen bedrijfsvoering.

Papierloos werken

Alle elf de geïnterviewde dienstverleners geven aan dat het 'papierloos werken' een groot voordeel is van de digitalisering in de Metropoolregio Amsterdam. Papieren zijn grotendeels vervangen voor digitale documenten. Dit heeft als voordeel dat informatie sneller beschikbaar is, sneller uitgewisseld kan worden en documenten altijd online te vinden zijn. Hierdoor verlopen logistieke activiteiten sneller en tegen een lager tarief. Vanuit luchthaven Schiphol wordt het overstappen op digitale documenten gestimuleerd door het opzetten van een platform genaamd 'e- freight'. Dit programma moet ervoor zorgen dat alle verladers, transporteurs, logistieke dienstverleners, luchtvaarmaatschappijen en andere schakels binnen de 'supply chain' overstappen op digitale documenten. Op globaal niveau wordt dit programma gesteund door het 'International Air Transport Association' (IATA). Vanuit de verschillende publieke instanties wordt gestimuleerd om in de nabije toekomst over te gaan tot een 100% papierloze omgeving rondom Schiphol.

Schiphol probeert een platform op te zetten om mensen met elkaar te laten communiceren. Je bent minder afhankelijk van papieren, want 'e-freight' wordt dan allemaal digitaal gedaan (Geïnterviewde, 24 mei 2016).

De douane, Schiphol Group en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu proberen door dit platform een 'smart gateway' (zie paragraaf 4.3) te creëren waarin alle verladers, logistieke dienstverleners, transporteurs en luchtvaartmaatschappijen over gaan op digitaal werken. De informatie- en communicatiestromen over goederen worden hierdoor inzichtelijk en transparant. Een ander voordeel is dat schakels binnen de 'supply chain' niet tweemaal dezelfde informatie in hoeven voeren. Zo worden goederen die geëxporteerd worden naar China door de logistieke dienstverlener in Nederland al voorzien van een digitaal document. Hierin staat alle informatie over onder meer het type goederen, de afzender, de kosten en de eindbestemming. De Chinese douane kan de goederen dan sneller controleren en beginnen met het inklaren. Dit heeft als voordeel dat er minder arbeidskrachten nodig zijn om het werk uit te voeren en goederen kunnen sneller van de luchthaven naar de eindbestemming gebracht worden. In Nederland wordt het aanleveren van digitale documenten gestimuleerd doordat de Nederlandse douane volledig digitaal werkt en logistieke partijen korting krijgen als zij digitaal documenten aanleveren. Deze korting geven logistieke partijen ook aan elkaar, bijvoorbeeld als een logistieke dienstverlener documenten digitaal aanlevert aan een luchtvaartmaatschappij. Digitalisering levert in die zin een kostenvoordeel op, omdat zij korting krijgen en minder papier in hoeven te kopen. Uit de interviews blijkt dat Schiphol redelijk voorop loopt als het gaat om digitaal werken. Nog niet alle landen zijn klaar om over te gaan van papieren naar digitale documenten. Hier zijn twee belangrijke verklaringen voor.

Hoe graag ik ook papierloos wil en digitaal wil, wij zijn toch afhankelijk van de wetgeving en de aanpassing in hun systemen. Heel simpel voorbeeld, een certificaat die wij nodig hebben voor de afhandeling van goederen, moet nog steeds origineel op papier (Geïnterviewde, 30 mei 2016).

In sommige landen laat de nationale wet- en regelgeving het niet toe om volledig digitaal te werken. Zo verwacht de douane in Rusland nog steeds een papieren document, omdat douaneambtenaren een fysiek document willen hebben waarop zij een stempel kunnen zetten. Digitalisering wordt vaak gezien, door werknemers en sommige overheden, als bedreiging omdat het ten koste gaat van de werkgelegenheid. Om die reden zijn er nog verschillende landen die de voorkeur hebben voor papieren documenten. Een andere reden waarom het digitale werken niet overal wordt toegepast is de onevenredige verdeling van de technologische ontwikkeling. De technologische ontwikkeling in Europa en Noord- Amerika ligt voor ten opzichte van landen in Zuid- Amerika en Afrika. Dit heeft te maken met het feit dat in welvarende landen meer geld beschikbaar is om technologie toe te passen

binnen de bedrijfsvoering van logistieke dienstverleners. Daarnaast is arbeid in welvarende landen een belangrijke kostenpost, terwijl de arbeidskosten in minder welvarende landen veel lager liggen. De drempel om technieken toe te passen ligt dan ook lager bij minder ontwikkelde landen. Logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam ervaren hier hinder van. De logistieke dienstverleners hebben hier weinig invloed op, omdat nationale wetgeving en technologische ontwikkeling niet beïnvloedbare factoren zijn. Op dit moment wordt er dan ook nog steeds met papieren documenten gewerkt, wanneer goederen worden geëxporteerd naar bijvoorbeeld Rusland en Colombia.

Snellere communicatie

Logistieke dienstverleners zijn altijd bezig met het optimaliseren van de communicatie- en informatiestromen tussen schakels in de 'supply chain'. Al eerder is aangegeven dat iedere schakel waarde toevoegt aan goederen. Deze informatie werd in het verleden veelal via een papieren document doorgefaxt naar de volgende schakel. Dit verliep echter niet altijd goed, waardoor gefaxte documenten in de printer of op het bureau bleven liggen met als gevolg dat zendingen onnodig lang in het distributiecenter bleven liggen.

> *De hele industrie hangt samen met communicatie. Je ziet een tendens, vroeger ging alles via de fax en telefoon, maar dat ging niet snel. Nu gaat alles via de mail, dat gaat veel sneller* (Geïnterviewde, 24 mei 2016).

Digitalisering heeft voornamelijk de interne communicatie verbeterd van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Medewerkers van logistieke dienstverleners werken op één centraal systeem, waardoor alle informatie meteen zichtbaar is voor alle andere werknemers. De interne communicatie loopt door de digitalisering sneller en efficiënter. Klanten die het logistieke proces uitbesteden kiezen er vaak voor om het hele logistieke proces uit te besten aan één dienstverlener. Die is dan verantwoordelijk voor het coördineren van de communicatie en het delen van informatie tussen schakels. De onderlinge communicatie tussen schakels verloopt via telefoon of mail. Het is geen radicale innovatie, maar het heeft wel geleid tot snellere communicatie tussen schakels. Er worden minder fouten gemaakt, omdat er één eindverantwoordelijke is voor de communicatie en informatiedeling. Logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam kunnen hun kapitaal 'arbeid' door de digitalisering beter benutten, omdat de communicatie sneller verloopt en er minder fouten worden gemaakt.

Koppeling van systemen

Alle logistieke dienstverleners gebruiken afzonderlijk van elkaar een intern platform, waarop alle informatie over goederen wordt opgeslagen. Logistieke dienstverleners investeren op dit moment veel geld om de interne systemen met elkaar te laten communiceren en data uit te laten wisselen. Het koppelen van de systemen heeft onder meer als voordeel dat dienstverleners sneller informatie kunnen delen met de klant, historische vergelijkingen kunnen uitvoeren en de 'transittijd' van goederen nauwkeurig kunnen bepalen. Hierdoor kunnen logistieke dienstverleners sneller en beter inspelen op de wensen van de klant. Uit de interviews blijkt dat deze systemen in nauwe samenwerking met de klant worden ontwikkeld.

> *We hebben ons eigen systeem die we 'inhouse' hebben ontwikkeld samen met een aantal klanten. Dit zorgt ervoor dat we met minder handjes werken, beter in kunnen spelen op de wensen van de klant en kunnen analyseren om daar op in te kunnen spelen. Dus eigenlijk is digitalisering voor ons de sleutel tot succes* (Geïnterviewde, 27 mei 2016).

De logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam zijn zich ervan bewust dat samenwerking tussen logistieke partijen noodzakelijk is in een sector van mondiale concurrentie en globalisering. Een gezamenlijke aanpak is daarbij van belang. Digitalisering heeft het mogelijk gemaakt om de systemen tussen logistieke partijen aan elkaar te koppelen. Het koppelen van systemen maakt de 'supply chain' transparanter en zorgt ervoor dat partijen elkaar sneller kunnen voorzien van informatie. Voor de klant van een logistieke dienstverlener wordt het inzichtelijk hoe groot zijn voorraadbeheer is en kan op die manier tijdig inspelen op veranderingen. De goederenstroom kan hierdoor geoptimaliseerd worden. In de interviews valt op dat de nadruk van logistieke dienstverleners ligt op het koppelen van de systemen met de klant en niet met die van schakels waarmee wordt samengewerkt. Waarschijnlijk komt dit door de verschillende platforms waarop de logistieke partijen functioneren en de complexiteit om deze met elkaar te koppelen. Ook zijn logistieke dienstverleners gewend aan hun eigen systeem en routines, waardoor het lastig is om over te stappen op een ander systeem. Vijf geïnterviewde dienstverleners verwijzen naar het belang van een gezamenlijk uniform platform, waarop alle schakels communiceren en informatie met elkaar delen.

> *Je ziet wel steeds meer de behoefte aan een gezamenlijk platform en een koppeling daarmee. Met name ook de complexiteit van de leverancier en de ontvangende partij om in dat platform mee te draaien en via interface die koppeling te maken. Digitalisering, het inscannen van een document en het versturen van e-mail is natuurlijk niet de ideale vorm van digitalisering. In principe moet het zo zijn dat een bepaalde leverancier zijn zending aanbiedt en dat dat direct in het systeem schiet ' hier*

zijn alle documenten en succes ermee'. Dan kunnen wij vervolgens aan de andere kant het proces afhandelen en doorsturen naar de eindbestemming (Geïnterviewde, 6 juni 2016).

Samenwerking binnen de logistiek is noodzakelijk om de informatie- en goederenstromen efficiënter te laten verlopen, maar in de praktijk werken sommige schakels de komst van een uniform platform tegen. Het zijn met name de logistieke dienstverleners uit de hogere 'Party Logistics' (zie paragraaf 3.2) die tegen dit platform blijken te zijn. Zij hebben een regisserende rol en zien de komst van een uniform platform als bedreiging. Eén van de logistieke dienstverleners (Geïnterviewde, 1 juni 2016) gaf aan dat het werk van een logistieke dienstverlener als ketenregisseur dan overbodig wordt. Iedereen heeft dan inzicht in je bedrijfsvoering. Consumenten kunnen in een gezamenlijk platform alles zelf regelen, zonder tussenkomst van een logistieke dienstverlener. Een ander dienstverlener (Geïnterviewde, 6 juni 2016) geeft aan dat het werk zal veranderen, maar dat het werk van een logistieke dienstverlener ongewijzigd blijft. De klant wil zich niet bezighouden met alle wet- en regelgevingen die zich binnen het logistieke proces voortdoen, ook al heeft hij de mogelijkheid om rechtstreeks met de luchtvaartmaatschappij te communiceren. Mijn inziens kan een gezamenlijk platform dat alleen toegankelijk is voor de schakels in de 'supply chain' hierin uitkomst bieden. Logistieke partijen werken dan wel op één platform, maar dat platform is niet toegankelijk voor de klant. Op die manier kunnen partijen onderling wel sneller informatie delen, terwijl het gevoel wordt weggenomen dat de klant zelf alles kan regelen.

Controle en inzicht in interne bedrijfsvoering

Op strategisch niveau wordt digitalisering gebruikt om inzicht te krijgen in en controle uit te voeren op de bedrijfsvoering. In de loop der jaren is het werk van logistieke dienstverleners internationaler en veelzijdiger geworden. Klanten van logistieke dienstverleners kunnen er voor kiezen om extra werkzaamheden, bijvoorbeeld het consolideren van goederen of het toevoegen van een factuur per item, uit te besteden aan een dienstverlener. In het verleden werd het uitbesteden vooral gedaan door grote bedrijven, maar tegenwoordig is te zien dat ook kleinere, vooral webwinkels, logistieke activiteiten uitbesteden aan logistieke dienstverleners. De dienstverleners hebben de logistieke kennis en systemen in huis om de logistieke activiteiten sneller en tegen een lager tarief uit te voeren. Deze systemen slaan alle informatie op in de vorm van data die de dienstverlener kan gebruiken om het interne processen te evalueren. De rapporten die uitgedraaid kunnen worden bieden de klant en dienstverlener de mogelijkheid om processen te evalueren en te kijken waar verbetering mogelijk is.

Alle medewerkers en klanten zitten op hetzelfde systeem waardoor je een korte vertaalslag hebt met wat onze operationele medewerkers invoeren, dat zien klanten direct op het scherm. Je hebt een

hele korte communicatielijn. Uiteindelijk hebben we dan een optimale informatie en goederenstroom. Je creëert er ook een transparant proces mee, dan kun je uiteindelijk ook je klant laten zien wat je gaat verbeteren. We maken rapportages die de klant zelf uit het systeem kan halen. Ze zien niet alleen wat hun totale kosten zijn, ze kunnen per stap zien wat de stap kost, wat geef ik per product nu werkelijk uit aan logistiek. Ze kunnen dan intern kijken waar kunnen we zelf nog verbetering in aanbrengen. Dan kun je intern en extern kijken hoe je het proces gaat verbeteren, bijvoorbeeld door de kosten te verlagen. Of hoe je de goederen sneller binnen kunt krijgen, ze zien direct waar een verbetering mogelijk is. Dan houdt onszelf ook scherp (Geïnterviewde, 27 mei 2016).

Volgens Porter et al. (2014) kunnen organisaties de data in systemen ook gebruiken om bestaande markten efficiënter te bedienen. Dit blijkt overeen te komen met de resultaten uit de interviews. Logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam gebruiken de data om de bedrijfsvoering te analyseren. Hiermee proberen zij onder meer de opslagkosten per product te verlagen, risico's te beperken en controle uit te voeren op verschillende afdelingen. Logistieke dienstverleners opereren wereldwijd, waardoor het regisseren van alle verschillende afdelingen niet altijd zonder risico's verloopt. Het implementeren van technieken wordt door de logistieke dienstverleners gebruikt om controle uit te voeren op de verschillende afdelingen. Door de mondiaal gebruikte systemen kunnen logistieke dienstverleners vanuit het hoofdkantoor controle uitvoeren op de bedrijfsvoering van locaties wereldwijd. Hierdoor kan het personeel vanaf duizenden kilometers verderop aangestuurd en gecondoleerd worden. De logistieke dienstverlener kan dan vanuit het hoofdkantoor in Nederland de regie voeren. Digitalisering biedt in dat opzichte de mogelijkheid om hoogwaardige werkzaamheden te behouden in Nederland. Dit blijkt ook uit het volgende citaat:

Digitalisering maakt het wel prettig dat wij onze dertien kantoren in bijvoorbeeld India in het CRM systeem inzichtelijk kunnen maken in het hoofdkantoor in Rotterdam. Het wordt voor ons veel inzichtelijker waar zij mee bezig zijn op dit moment. Dit zorgt voor risicodekking, het blijft een risicogebied, ook kun je beter inspelen op de financiële afdeling. Als er blijkt dat er ineens significant meer uitgaven zijn, terwijl de omzet niet stijgt, dan kun je sneller ingrijpen. Hierdoor kun je beter zien waar ze mee bezig zijn (Geïnterviewde, 1 juni 2016).

Minder transportkosten

Het transport van goederen is een belangrijke taak voor logistieke dienstverleners. Uit de interviews blijkt dat logistieke dienstverleners transport management systemen toepassen om de transportkosten te reduceren en het transport efficiënter te laten verlopen. Door het transport management systeem kunnen transportmiddelen efficiënter beladen worden (zie paragraaf 3.3). De goederen die als eerst worden ingeladen worden als laatst afgeleverd, waardoor er een route

gepland kan wordt die aansluit op de afleveradressen. De logistieke dienstverlener kan hierdoor het transport tegen een lager tarief uitvoeren, doordat het transport efficiënter wordt georganiseerd.

Tot het moment dat de koerier ziet dat hij een pick up heeft bij een klant, en die pick-up middels het route design systeem optimaal wordt ingeplant in zijn route. Niet dat hij van de ene plaats in Utrecht naar de andere plaats in Utrecht hoeft te rijden. Dat wordt in zijn route geïntegreerd, het is een slim systeem (Geïnterviewde, 8 juni 2016).

Het toepassen van een transport management systeem heeft ook voordelen voor de werkzaamheden van koeriers. De koerier hoeft niet meer kriskras de stad door om goederen af te leveren, waardoor hij gemotiveerder is om het werk uit te voeren. Ook wordt het transport in de binnenstad ontlast, waar het al erg druk is, en de uitstoot van schadelijke stoffen wordt tegengegaan. Hiermee spelen de dienstverleners in op de intentionele wetgeving die stimuleert om over te gaan op duurzaam transport (zie paragraaf 4.6). De digitalisering draagt in die zin bij aan het verduurzamen van de logistieke activiteiten. Geen van de geïnterviewde dienstverleners geeft aan dat dit een doel op zich is, maar een gevolg is van efficiënter transport. Het draait hoofdzakelijk om kostentechnische redenen om transport systemen toe te passen.

In twee van de interviews (Geïnterviewde, 23 & 24 mei 2016) valt op dat de logistieke dienstverleners het hebben over 'Uber- achtige' ontwikkelingen in de logistiek. Momenteel is het grootste aandeel van goederenvervoer nog in handen van 'de grote vier'; UPS, FedEx, DHL en TNT. Door hun oligopoliepositie blijven de transportkosten hoog. Eén van de logistieke dienstverleners (Geïnterviewde, 23 mei 2016) is een transport management systeem aan het ontwikkelen om de transportkosten te reduceren door het transport toegankelijk te maken voor iedereen die beschikt over een vervoersmiddel. In dit voorbeeld krijgt iedereen (die is aangesloten op de App) een bericht binnen dat er in de buurt een pakketje vervoerd moet worden naar plaats X. Als je toevallig naar plaats X gaat kun je ervoor kiezen om dit pakketje op te halen en af te leveren. De 'particuliere koerier' ontvangt dan een vergoeding die veel lager is dan het tarief van 'de grote vier'. Daarbij ontvangt de consument sneller het bestelde pakketje. Deze kansen liggen met name kansen bij het transport van e-commerce goederen. De hoge transportkosten zijn nu nog een veelgenoemd heikel punt voor online webwinkels. Deze methode is een praktisch voorbeeld waarin de bestaande markt efficiënter wordt bediend door digitalisering (zie paragraaf 4.3).

Het transport management systeem wil ik eigenlijk inzetten om het transport voor een speler interessanter te maken door een lagere prijs. je maakt het goedkoper door niet gebruik te maken van een dure koerier, maar door personen als jij en ik die er een zakcentje bij willen verdienen

(Geïnterviewde, 23 mei 2016).

Volgens vijf geïnterviewde dienstverleners gaat digitalisering in de toekomst invloed hebben op het aantal transportbewegingen. Op dit moment ondervinden logistieke dienstverleners nog geen gevolgen van 3D- printers, maar dienstverleners verwachten wel dat dit het aantal transportbewegingen in de toekomst gaat reduceren. Dit komt overeen met wat er in de literatuur geschreven staat (zie paragraaf 4.4). Eén van de geïnterviewde dienstverlener (Geïnterviewde, 30 mei 2016) ziet de komst van 3D- printers als een 'revolutie'. Consumenten kunnen dan thuis producten printen, dat gaat het transportproces van goederen beïnvloeden en daarmee de 'supply chain'. Dit heeft ook tot gevolg dat minder goederen verwerkt hoeven te worden via luchthaven Schiphol. Op strategisch niveau zijn managementteams van logistieke dienstverleners al in kaart aan het brengen hoe zij in kunnen spelen op deze ontwikkeling. In de interviews wordt niet expliciet aangegeven hoe de managementteams hiermee omgaan, waarschijnlijk omdat dit gevoelige informatie is. Er wordt ook aangegeven dat er met de komst van 3D- printers nieuwe markten ontstaan. Zo moeten de 3D- printers vervoerd worden, zijn er ruwe grondstoffen nodig en moeten goederen altijd voorzien worden van een verpakking. Transport blijft volgens de logistieke dienstverleners altijd nodig.

Inzicht in goederenstromen

Door de digitalisering hebben logistieke dienstverleners beter inzicht gekregen in de goederenstromen. De goederen worden grotendeels voorzien van barcodes die bij aankomst gescand kunnen worden om de informatie over de goederen op te vragen. Daarnaast passen dienstverleners op verzoek van de klant 'track and trace' of radio identificatie technologie toe, zodat de logistieke dienstverleners en klanten altijd kunnen traceren waar de goederen zich op een bepaalt moment bevinden. Uit de interviews is gebleken dat de logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam de goederen hierdoor sneller op de plaats van bestemming krijgen (Geïnterviewde, 27 mei 2016), meer controle hebben op de goederenstroom (Geïnterviewde, 30 mei 2016) en de ruimte in het distributiecenter beter benutten (Geïnterviewde, 24 mei 2016).

Neem de zendingen die inzichtelijk zijn voor bedrijven, waardoor ze niet meer verrast zijn dat zij zijn aangekomen. Met name bij zeevracht zag je dat in het verleden nog wel eens. Dat het binnenkwam in Rotterdam, maar dat de klant niet wist dat het al binnen was. Die moest dus ruimte in zijn warehouse gaan creëren om die container te lossen voor hij van de boot kon. Dus het kwam wel eens voor dat een container langer blijft staan. Die opslagkosten wil je voorkomen. Die wil je optimaal binnen laten komen, door de klant sneller te voorzien van informatie (Geïnterviewde, 27 mei 2016).

In het bovenstaande citaat heeft de logistieke dienstverlener de opslagkosten kunnen reduceren, doordat de aankomsttijden van goederen beter voorspeld kunnen worden. Vier geïnterviewde dienstverleners merken dat de klanten hun voorraadbeheer hierop aanpassen. Dit om de opslagkosten te reduceren. Daarnaast heeft digitalisering het mogelijk gemaakt om per individuele zending de actuele temperatuur en staat van de goederen te monitoren. Dit komt overeen met wat er in de literatuur omschreven wordt (zie paragraaf 4.4). Deze controle is met name belangrijk bij bederfelijke en farmaceutische goederen blijkt uit de interviews. Bij deze producten is het belangrijk dat er continu een controle is op de temperatuur en kwaliteit. De goederen worden voorzien van dataloggers die om een bepaalde tijd informatie sturen naar het centrale systeem. Als dit boven een bepaalde drempelwaarde komt, dan kunnen de logistieke dienstverleners ingrijpen en de gemaakte schade declareren bij de partij die daarvoor verantwoordelijk is. De logistieke dienstverleners hebben door de digitalisering niet alleen beter inzicht gekregen in de goederenstromen, maar kunnen de technieken ook gebruiken om controle uit te voeren.

De klant gebruikt daarvoor dataloggers. Dat zijn meetapparaten die registreren om de vijf minuten de temperatuur. Wij gebruiken indien gewenst een GPS systeem. Dan kunnen wij altijd 'real time' zien wat de temperatuur is, de locatie waar de zending staat en in wat voor omstandigheden de zending verkeerd (Geïnterviewde, 8 juni 2016).

Complexiteit

Door de digitalisering, in het bijzonder door het internet, is het voor de klant mogelijk geworden om overal ter wereld goederen te bestellen en informatie te vergelijken. De geïnterviewde dienstverleners geven aan dat digitalisering het eenvoudiger heeft gemaakt om de ‘supply chain’ te managen. Digitalisering heeft het mogelijk gemaakt om vanaf één locatie logistieke activiteiten over heel de wereld te regisseren. Wat het complex maakt is dat de klant steeds specifiekere eisen stelt aan het logistieke proces. Het is niet vanzelfsprekend dat goederen op tijd klaar staan of dat een bestemming dagelijks wordt aangevlogen. Het regisseren van de logistieke activiteiten wordt hierdoor complexer, omdat technologie er niet voor kan zorgen dat goederen eerder klaar staan. Het is mede de frequentie waarop een bestemming wordt aangevlogen die bepaald hoe snel goederen op plaats van bestemming aankomen. Voor dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam is het dan ook niet altijd mogelijk om in te spelen op de wensen van de klant.

Er zijn meerdere partijen bij gekomen, maar die maken het niet zo zeer complexer. Wat het wel complexer maakt is dat de klanten steeds sneller hun goederen willen, de goederen steeds later klaar staan om verstuurd te worden en het bedienen wereldwijd (Geïnterviewde, 30 mei 2016)

De globalisering zorgt ook voor complexiteit binnen de e-commerce activiteiten. Door het internet zijn nationale grenzen vervaagd. Dit is volgens de geïnterviewde dienstverleners ook te zien aan de stijging van het aantal cross- border aankopen (zie paragraaf 4.6). Voor de logistieke dienstverlener betekent dit dat er meer transport plaatsvindt over een grotere afstand. De goederen die uit het buitenland worden geïmporteerd moeten op Schiphol of in de Haven van Rotterdam worden gecontroleerd. De controle die door de douane wordt uitgevoerd kost extra tijd, terwijl de klant wel tijdig voorzien wil worden van zijn of haar bestelde goederen. Binnen de Metropoolregio Amsterdam werkt de douane mee om de transittijd van goederen op Schiphol te reduceren. In eerste instantie wordt dit gedaan door zoveel mogelijk digitaal te werken, maar ook door processen te automatiseren waardoor goederen sneller gecontroleerd kunnen worden. Op die manier wil ook de Nederlandse douane inspelen op het stijgend aantal e-commerce zendingen.

Het (lees e-commerce) heeft zich ontwikkeld van in eerste instantie vrij lokaal, meer 'domestic', naar nu veel meer internationaal (Geïnterviewde, 8 juni 2016).

Uit de theorie (zie paragraaf 3.3 en 4.6) blijkt dat klanten steeds meer eisen stellen aan de logistieke activiteiten. Daarbij veranderen de vrachtvolumes in grootte en bestemming. Ook de logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam ervaren dit. Er zijn verschillende partijen bijgekomen, maar het managen van al deze schakels is eenvoudiger geworden door digitalisering. Wat het complexer maakt is de mogelijkheden die de klant heeft gekregen om informatie met elkaar te vergelijken. Zo kan de klant door het internet vervoerstarieven en levertijden met elkaar vergelijken, waardoor zij eenvoudig een prijs/ kwaliteit afweging kunnen maken voor welke dienstverlener zij gaan. Dit heeft er ook voor gezorgd dat logistieke dienstverleners steeds vaker te maken krijgen met individuele en specifieke eisen betreffende het transport van een zending. Ook neemt de onderlinge concurrentie toe, door het inzicht dat de klant heeft gekregen in de kosten van de verschillende logistieke activiteiten. Naast prijsconcurrentie zetten dienstverleners zich steeds mee in op service. In die zin heeft digitalisering ervoor gezorgd dat logistieke dienstverleners naast prijsconcurrentie ook zijn gaan concurreren op serviceniveau.

Klanten worden slimmer en kijken naar wat doet de markt en die gaan ons dan aangeven wat ze willen. Voorheen zeiden ze 'ik heb hier een bestelling staan en die moet naar Singapore, regel dat'. Tegenwoordig is het: 'deze zending moet naar Singapore en die moet met die Airline, want die gaat via bestemming X en dat is de goedkoopste optie. Dat zie je wel steeds meer (Geïnterviewde, 6 juni 2016)

E-commerce

Een ontwikkeling die door alle elf geïnterviewde dienstverleners wordt aangekaart is de e-commerce markt. De e-commerce markt groeit vijf tot tien procent per jaar. Zij geven allen aan dat er binnen e-commerce een duidelijke verschuiving gaande is van de 'Business to Business' markt naar de 'Business to Consumer' markt. Steeds meer consumenten kiezen ervoor om goederen rechtstreeks te kopen van de fabrikant. Dit komt overeen met de theorie (zie paragraaf 3.3 en 4.3). Schakels binnen de 'supply chain' vallen weg, omdat logistieke dienstverleners rechtstreeks aan de consument leveren. Daarbij is een daling te zien in de bevoorrading van goederen naar de retail. Zo ziet één van de geïnterviewde logistieke dienstverlener (Geïnterviewde, 24 mei 2016), gespecialiseerd in het bevoorraden van retail, de volumes nu al teruglopen als gevolg van e-commerce. De logistieke dienstverleners die wel e-commerce activiteiten uitvoeren zien de volumes juist stijgen.

> *Het (lees e-commerce) is 'booming', gigantisch veel zendingen die elke maand groeit en er voor zorgt dat we zo enorm groeien. Wij zijn begonnen vanuit 'business to business', maar zien nu een verschuiving van 'business to consumer' markt* (Geïnterviewde, 8 juni 2016).

Wat opvalt is dat niet alle geïnterviewde logistieke dienstverleners inspelen op de e-commerce markt. Van de elf geïnterviewde logistieke dienstverleners doen slechts drie dienstverleners (Geïnterviewde, 3,8,9 juni 2016) aan e-commerce activiteiten. Er zijn verschillende redenen waarom logistieke dienstverleners niet inspelen op deze markt. Op dit moment wordt de e-commerce markt door een aantal grote spelers gedomineerd die beschikken over een kapitaalintensief distributiecenter. Deze distributiecentra zijn bijna volledig geautomatiseerd, waardoor er maar weinig arbeidskrachten nodig zijn om werkzaamheden te verrichten. Goederen worden voorzien van een barcode, worden gelezen door een scanner en worden vervolgens in een bepaald vak geplaatst voor transport naar de consument. Uit de resultaten blijkt dat dit een kapitaalintensieve investering is die verschillende logistieke dienstverleners niet durven maken. Daarnaast geven dienstverleners aan dat het lastig is om e-commerce activiteiten winstgevend te maken. Vooral in de directe omgeving van Schiphol waar opslagkosten hoog zijn. Klanten kiezen er vaker voor om e-commerce activiteiten uit te voeren op een goedkopere locatie buiten de locatie Schiphol. Eén van de geïnterviewde dienstverleners (Geïnterviewde, 23 mei 2016) geeft zelfs aan dat hij zich de markt uit prijst als een klant hem vraagt om e-commerce activiteiten uit te voeren. De retourstromen zijn groot en de transportkosten hoog, waardoor het voor logistieke dienstverleners vaak onrendabel is om e-commerce activiteiten uit te voeren voor de klant. Dit blijkt ook uit het volgende citaat:

> *Ik moet zeggen, het winstgevend houden van e-commerce operatie dat blijkt voor onze klant nu toch ook wel een uitdaging te worden. We zien af en toe bij onze klant een retourpercentage van 60*

procent en hoger (Geïnterviewde, 9 juni 2016).

Twee logistieke dienstverleners (Geïnterviewde, 1 & 6 juni 2016) geven aan dat de consumentenmarkt niet tot hun 'core business' behoord, maar zijn zich er wel in aan het verdiepen. Het is een complexe markt die anders is dat het leveren aan bedrijven. Het komt nog wel eens voor dat de consument niet thuis is op het afgesproken tijdstip, waardoor de koerier zijn zending mee terug moet nemen. Bij het leveren van een zending aan een bedrijf is er altijd iemand aanwezig om de goederen aan te nemen. Als goederen aan een bedrijf worden geleverd en er blijkt dat er iets mis is gegaan dan wordt er gebeld en samen naar een oplossing gezocht. Organisatorisch is het voor logistieke dienstverleners moeilijk om op dezelfde dag nogmaals langs de consument te gaan om de goederen te leveren. Dit blijkt ook uit het volgende citaat van een logistieke dienstverlener die wel aan e-commerce activiteiten uitvoert:

Consumenten zijn heel grillig, verwachten soms het onmogelijke, eisen ook het onmogelijke als een pakketje niet geleverd is. Iemand was niet thuis, die verwacht dat je het diezelfde middag alsnog komt leveren. Dat kunnen hele onprettige gesprekken zijn (Geïnterviewde, 3 juni 2016).

E-commerce wordt gezien als een groeimarkt in de Metropoolregio Amsterdam, maar wordt voornamelijk vanuit kostentechnisch oogpunt nog niet door alle geïnterviewde logistieke dienstverleners uitgevoerd. De investeringen wegen niet op tegen de baten en daarbij wordt Schiphol niet gezien als geschikte locatie om e-commerce activiteiten uit te voeren. Verschillende dienstverleners vinden het een te dure plek om waarde toe te voegen aan e-commerce goederen. Klanten kiezen er dan ook voor om e-commerce activiteiten op een goedkopere locatie uit te voeren. Mogelijk liggen er wel kansen om e-commerce activiteiten buiten de directe omgeving van Schiphol uit te voeren, omdat daar de huurkosten lager zijn. Dit wordt echter niet aangekaart door de logistieke dienstverleners.

7.3 Conclusie hoofdstuk 7.

Digitalisering heeft op dit moment al impact op de bedrijfsvoering van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. De impact heeft met name gevolgen voor de interne bedrijfsvoering. Digitalisering heeft de bedrijfsvoering transparanter gemaakt en versneld. Zo zijn papieren grotendeels vervangen door digitale documenten, waardoor partijen sneller voorzien kunnen worden van de juiste informatie. De communicatie tussen de logistieke dienstverlener en de klant verloopt sneller, omdat systemen onderling met elkaar verbonden worden. Klanten van logistieke dienstverleners hebben hierdoor inzicht gekregen in het logistieke proces en kunnen door de toegepaste technieken op ieder gewenst moment traceren waar en in welke condities hun goederen

zich bevinden. Het kunnen traceren van goederen heeft als voordeel dat logistieke dienstverleners meer inzicht hebben op de plaats waar goederen zich bevinden. Hierdoor blijven goederen niet onnodig lang in het distributiecenter staan. De transport- en opslagkosten zijn hierdoor gereduceerd. Vanwege de dure locatie maakt digitalisering het aantrekkelijk voor logistieke dienstverleners om goederen op te slaan in de directe omgeving van Schiphol.

Verschillende logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam geven aan dat er behoefte is aan een uniform platform, waarop alle logistieke partijen met elkaar samenwerken. De technologie heeft het mogelijk gemaakt om systemen aan elkaar te koppelen, waardoor partijen sneller informatie kunnen delen. Sommige partijen houden de komst van een uniform platform tegen. Logistieke dienstverleners werken op een eigen systeem en het overstappen op een uniform platform is een verandering die niet iedere dienstverlener wil maken. Daarbij wordt een uniform platform gezien als concurrent voor de hoogwaardige logistieke dienstverlener. De klant heeft de mogelijkheid om zelf contact op te nemen met alle partijen, waardoor het werk van een logistieke dienstverlener niet meer nodig is. Digitalisering wordt in die zin niet gebruikt om het gezamenlijk netwerk van logistieke partijen in de Metropoolregio Amsterdam te versterken, omdat een uniform platform zorgt voor onzekerheid. Op dit moment verloopt de communicatie nog niet optimaal tussen logistieke partijen, waardoor er onnodig kosten worden gemaakt. Een uniform platform dat alleen toegankelijk is voor logistieke partijen kan de onzekerheden mogelijk wegnemen.

De systemen die logistieke dienstverleners gebruiken slaan data op. Deze data kunnen logistieke dienstverleners gebruiken om interne processen te evalueren. Door de digitalisering wordt het duidelijk welke bedrijfsprocessen goed lopen, maar ook welke processen verbeterd kunnen worden. Hiermee proberen dienstverleners onder meer de opslagkosten per product te verlagen, risico's te beperken en controle te voeren op verschillende afdelingen. Dit heeft als voordeel dat logistieke dienstverleners in kunnen spelen op de wensen van de klant en hen kunnen adviseren om een grotere of juist kleinere voorraad aan te houden. Ook biedt het kansen voor logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam, doordat zij vanaf één locatie controle uit kunnen voeren op locaties wereldwijd. Door de systemen hebben diensteverleners inzicht in alle afdelingen wereldwijd, waardoor zij in de Metropoolregio Amsterdam de regie kunnen houden. Digitalisering vergroot daarmee de flexibiliteit van logistieke dienstverleners.

Daarnaast blijkt dat digitalisering het eenvoudiger heeft gemaakt om de 'supply chain' te managen, omdat veel activiteiten online geregisseerd kunnen worden. Wat het complexer maakt is de globalisering, verschillende nationale wetgevingen en de onevenredige verdeling van technologie. In de Metropoolregio Amsterdam werken logistieke partijen en de douane grotendeels digitaal.

Logistieke activiteiten verlopen hierdoor sneller en er worden minder fouten gemaakt. In het buitenland verwachten sommige landen nog steeds papieren documenten, omdat zij het geld niet hebben om technologie toe te passen of omdat de nationale wetgeving nog steeds papieren documenten vereist. Dit zorgt ervoor dat logistieke activiteiten in het buitenland minder snel verlopen dan in Nederland, terwijl de klant zijn goederen wel op tijd wil ontvangen. In die zin verloopt de digitalisering in de Metropoolregio Amsterdam sneller dan in veel andere landen. Mogelijk liggen er kansen om het digitaal werken in het buitenland te promoten en te ondersteunen, want logistieke partijen zijn wereldwijd van elkaar afhankelijk.

Bovendien blijkt dat door digitalisering de klanttevredenheid centraal is komen te staan binnen de bedrijfsvoering van logistieke dienstverleners. Klanten hebben meer macht gekregen, omdat zij het internet gebruiken om dienstverleners te vergelijken op prijs en kwaliteit. Om hierop in te spelen concurreren logistieke dienstverleners steeds vaker op prijs en kwaliteit. De klant stelt specifieke eisen, maar wil niet meer betalen. Ook zorgt de verschuiving naar de consumentenmarkt voor veranderingen. Logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam zien de e-commerce activiteiten met de dag stijgen, maar niet alle dienstverleners spelen hierop in. Dit heeft met name te maken met kostentechnische redenen. Consumenten stellen specifieke eisen en de retourstromen zijn hoog. Het is voor logistieke dienstverleners niet eenvoudig om e-commerce activiteiten winstgevend te maken. Daarbij zijn de opslagkosten rondom Schiphol hoog, waardoor klanten van logistieke dienstverleners er vaak voor kiezen om e-commerce activiteiten elders uit te voeren. Goedkopere locaties in de Metropoolregio Amsterdam kunnen uitkomst bieden om e-commerce activiteiten winstgevend uit te voeren.

8. Ruimtelijke effecten digitalisering in de MRA

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt er gekeken naar de effecten van digitalisering op de locatiekeuze en het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Uit hoofdstuk 7 blijkt onder meer dat digitalisering het mogelijk maakt om logistieke activiteiten online te regisseren. Ook is er tegenwoordig beter inzicht in de goederenstromen en groeit het aantal e-commerce activiteiten per dag. In dit hoofdstuk wordt gekeken of dit ook invloed heeft op de locatiekeuze en het ruimtegebruik. Aan de geïnterviewde logistieke dienstverleners zijn verschillende vragen gesteld over de locatiekeuze en ruimtegebruik. Binnen de geïnterviewde dienstverleners zijn er acht blijvers (voor 2002 gehuisvest) en drie nieuwkomers (na 20002 gehuisvest) geïnterviewd.

8.2 Locatiekeuze

In de interviews geven de elf geïnterviewde logistieke dienstverleners uit de Metropoolregio Amsterdam aan dat digitalisering geen invloed heeft op de locatiekeuze. De dienstverleners geven aan dat zij afhankelijk zijn van fysieke goederen die aankomen of verstuurd worden via luchthaven Schiphol en de Haven van Amsterdam en Rotterdam. Het blijken voornamelijk de harde locatiefactoren te zijn die de locatiekeuze bepalen (zie paragraaf 5.3). Verwacht wordt dat in de toekomst digitalisering, met name 3D- printers, wel invloed gaat hebben op de locatiekeuze. In deze paragraaf worden de belangrijkste resultaten uit de interviews toegelicht.

Fysieke goederen

De belangrijkste reden om in de Metropoolregio Amsterdam gevestigd te zijn is de aanwezigheid van luchthaven Schiphol en in mindere mate de Haven van Amsterdam. Logistieke dienstverleners hebben nog steeds te maken met fysieke goederen, waardoor zij genoodzaakt zijn om zich te huisvesten nabij de mainports. De formatievorming is duidelijk terug te zien rondom luchthaven Schiphol (zie paragraaf 5.4). Hoe dichter een logistieke dienstverlener in de nabijheid van Schiphol gevestigd is, des te sneller hij de beschikking heeft over zijn goederen. De dienstverlener kan de goederen dan sneller afleveren aan de klant of distributiecenter. Daarnaast zijn de transportkosten hoger als een dienstverlener besluit om zich verder van de luchthaven te vestigen. Uit de interviews blijkt wel dat digitalisering de logistieke processen heeft versneld. Hoe meer activiteiten gedigitaliseerd worden, des te sneller en goedkoper processen verlopen.

> *Deze locatie is bewust gekozen, omdat we de mogelijkheid hebben om dicht bij het vuur te zitten. En des te meer er digitaal gaat, des te beter het is. Maar je blijft met fysieke goederen te maken hebben* (Geïnterviewde, 30 mei 2016).

Logistieke dienstverleners geven aan dat de locatiekeuze afhankelijk is van een kostenbaten- analyse. Daarbij wordt gekeken naar de totale huurkosten van een locatie en de totale transportkosten van de mainport naar de locatie. Wat in de resultaten opvalt is dat logistieke dienstverleners voornamelijk de nadelen van de directe nabijheid van de mainports benadrukken. Zo geven de geïnterviewde dienstverleners aan dat de grond- en huurprijzen in de Metropoolregio Amsterdam, en met name rondom Schiphol, hoog zijn. Daarnaast is het op Schiphol niet mogelijk om uit te breiden, omdat al de grond al in gebruik is door logistieke partijen. Dit is de reden waarom logistieke dienstverleners op Schiphol een cross- dock warehouse hebben. Dit is een relatief klein distributiecenter waar goederen worden gecontroleerd, geconsolideerd en worden voorzien van informatie. De goederen worden binnen een dag getransporteerd naar een centraal distributiecenter waar de goederen worden opgeslagen.

We hebben er bewust voor gekozen om op Schiphol te zitten voor de cross- dock warehouse, maar voor de e-fulfilment zitten we aan de rand van Amsterdam (Geïnterviewde, 27 mei 2016).

Uit de resultaten blijkt dat digitalisering indirect wel degelijk invloed heeft op de locatiekeuze. Voor de digitalisering moesten goederen gecontroleerd worden met de hand en voorzien worden van papierwerk. Tegenwoordig gaat dit allemaal digitaal, want in het cross- dock warehouse worden de goederen voorzien van barcodes met daarin informatie over de goederen. Digitalisering heeft het mogelijk gemaakt om de opslagtijd van goederen in het cross- dock te reduceren, waardoor goederen tegenwoordig binnen één dag worden getransporteerd naar het centrale distributiecenter. In bovenstaand citaat kiest de logistieke dienstverlener voor een distributiecenter aan de stadsrand van Amsterdam. Goederen kunnen vanuit hier sneller en efficiënter aan de klant geleverd worden (zie paragraaf 4.6). De logistieke dienstverleners geven aan dat zij toekomst zien in stedelijke distributiecentra, met name rondom de afhandeling en levering van e-commerce goederen. Nu is al te zien dat logistieke activiteiten online geregisseerd kunnen worden, waardoor zij niet meer plaatsgebonden zijn. Volgens vier geïnterviewde logistieke dienstverleners gaat de opkomst van 3D-printers in de toekomst nog meer invloed hebben op de locatiekeuze. Het aantal fysieke goederen dat dan aankomt via luchthaven Schiphol gaat afnemen, omdat goederen op locatie geprint kunnen worden. Klanten van logistieke dienstverleners hoeven dan geen voorraadbeheer meer aan te houden.

Als dat (lees 3D- printen) verder in opkomst raakt dan gaat er veel veranderen. Waarom moet je dan nog een voorraadbeheer aanhouden, je hebt een pdf nodig om een product te printen, dus geen transport meer nodig. Al duurt dat nog wel even, maar het veranderd alles. Je drukt op een knop en je hebt het. (Geïnterviewde, 23 mei 2016).

De geïnterviewde dienstverleners geven aan dat digitalisering in de toekomst een grotere invloed gaat hebben op de locatiekeuze dan nu het geval is. Het gaat dan niet meer om de voorraad die wordt aangehouden, maar om de plaats van productie. Die locatiekeuze is dan afhankelijk van de plaats van waaruit de markt het snelst en voordeligst bediend kan worden. Volgens logistieke dienstverleners gaan 3D- printers vanaf 2025 effect hebben op hun logistieke activiteiten. In de interviews wordt echter niet aangegeven hoe zij hierop in gaan spelen.

De locaties wereldwijd worden dan anders ingevuld. Juist door de mogelijkheid van digitalisering wordt een locatie voor ons eigenlijk een makkelijke overslag, dan is de locatie puur 'in het centrum der dingen'(Geïnterviewde, 30 mei 2016).

Nabijheid van logistieke bedrijvigheid

De locatiekeuze is volgens logistieke dienstverleners afhankelijk van operationele aspecten en niet van digitalisering. Door de nabijheid van klanten en samenwerkingspartners kun je bedrijfsprocessen sneller laten verlopen. Goederen kunnen op die manier sneller aan de klant geleverd worden. Als je nog drie uur moet rijden, dan heb je een nadeel ten opzichte van logistieke dienstverleners die wel in de omgeving van Schiphol gevestigd zijn. Daarentegen zijn de huurkosten van een vestiging buiten de Metropoolregio Amsterdam lager. Toch kiezen de meeste logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam om zich te vestigen in de directe omgeving van Schiphol, terwijl de huurkosten hier hoger liggen en de klant meer kosten heeft aan het opslaan van goederen. Uit het volgende citaat blijkt dat deze locatiekeuze niet gebruikelijk is:

Dat (lees locatiekeuze) zien we ook wereldwijd, waar het eigenlijk gebruikelijk is dat logistieke dienstverleners helemaal niet op de luchthaven zitten, maar juist op industriële terreinen. Niet direct op het luchthaventerrein, maar wel in de omgeving. In bijvoorbeeld Atlanta, drukste luchthaven ter wereld, zitten de meeste logistieke dienstverleners op Eastpoint. Dat is een locatie buiten de luchthaven, omdat ze daar goedkoper kunnen zitten (Geïnterviewde, 27 mei 2016).

Uit de interviews komt duidelijk naar voren dat logistieke dienstverleners hun locatiekeuze overwegen te veranderen. Hierbinnen is een duidelijk verschil te zien tussen logistieke transporteurs (koeriers) en logistieke regisseurs (expediteurs). Voor de koeriers blijft het noodzakelijk om in de directe omgeving van de mainports, met name Schiphol, aanwezig te zijn. De koeriers zijn verantwoordelijk voor het transport van de fysieke goederen. Hoe verder zij van de mainports gevestigd zijn, hoe meer transportkosten zij hebben. De expediteurs die verantwoordelijk zijn voor het regisseren van de logistieke activiteiten hebben door de digitalisering de mogelijkheid gekregen om online logistieke activiteiten te coördineren. Op dit moment kunnen logistieke activiteiten al online aangestuurd worden en in de toekomst zal dit alleen nog maar toenemen. Voor een

expediteur is het niet meer noodzakelijk om in de directe omgeving van de mainport aanwezig te zijn. Het biedt hen de mogelijkheid om een distributiecenter te huren op een andere (goedkopere) locatie. Er lijken twee cirkels te ontstaan rondom luchthaven Schiphol. In de eerste cirkel rondom Schiphol zitten de koeriers die voordelen behalen uit een vestiging in de directe omgeving van Schiphol. De tweede cirkel zit ligt verder van Schiphol af en heeft kostentechnische voordelen (o.a. huurkosten en nabijheid afzetmarkt) voor de expediteurs. Eén van de logistieke dienstverleners (Geïnterviewde, 1 juni 2016) bevestigd dit en geeft aan dat de directe aanwezigheid nabij de mainport minder belangrijk is geworden. Hij heeft bewust gekozen voor een locatie buiten het centrum van luchthaven Schiphol, omdat de directe nabijheidsvoordelen zijn weggevallen. De verandering in de locatiekeuze wordt echter door geen enkele logistieke dienstverlener expliciet toegeschreven aan de digitalisering, ondanks dat de logistieke dienstverleners aangeven dat digitalisering het mogelijk maakt om activiteiten digitaal te managen.

De transportkosten kunnen dan wel hoger zijn, maar de huurkosten nabij de eerste linie zijn een hogere kostenpost. De kosten nemen dan significant af (Geïnterviewde, 1 juni 2016).

Het blijken dan ook niet alleen de kostentechnische voordelen te zijn en de nabijheid van de mainports die de locatiekeuze van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio bepalen. Uit de analyse van de resultaten blijkt dat het voornamelijk draait om de nabijheidsvoordelen die logistieke dienstverleners kunnen behalen door de aanwezigheid van gerelateerde logistieke bedrijvigheid. Logistieke dienstverleners vestigen zich nabij elkaar om van elkaar te leren, te communiceren en samen te werken. Daarnaast zorgt het er ook voor dat logistieke bedrijven elkaar stimuleren om te innoveren en te concurreren. De formatie van logistieke dienstverleners komt overeen met de behaviourale theorie (zie paragraaf 5.3). Dit verklaart ook de ruimtelijke concentratie van logistieke bedrijvigheid rondom de mainports. In Atlanta speelt de nabijheid van andere logistieke partijen ook een rol in de locatiekeuze, al zijn ze daar niet nabij de mainport gevestigd. Het volgende citaat bevestigd het belang van de directe nabijheid van logistieke bedrijvigheid:

Ik vind dat als je met de logistiek mee wilt doen, je gewoon op Schiphol aanwezig moet zijn. Nog niet eens zozeer om het ontvangen van klanten, maar ook voor het opvangen van marktkennis, het is een zeer dynamische regio. Het verloop van personeel is zo hoog en je spreekt zoveel mensen. Je komt veel bekenden tegen en dat is belangrijk. Je kunt van elkaar leren en de Airlines zitten hier, dus je kunt makkelijk en snel de goederen overnemen. Wat dat betreft ben ik van mening dat als je hier niet zit dan mis je de boot (Geïnterviewde, 27 mei 2016).

Imago en afzetmarkt

De meeste klanten van de geïnterviewde dienstverleners hebben hun hoofdkantoor gevestigd in de Metropoolregio Amsterdam. De klant heeft de voorkeur voor een distributiecenter in de buurt van het hoofdkantoor, zodat zij af en toe langs kunnen komen. Daarnaast speelt het logistieke imago van de Metropoolregio Amsterdam een centrale rol bij de keuze van een logistieke dienstverlener. De logistieke dienstverleners geven aan dat de Metropoolregio Amsterdam één van de logistieke gebieden is in Nederland waar je aanwezig moet zijn als logistiek dienstverlener. De aanwezigheid van de internationale luchthaven Schiphol wordt door alle geïnterviewde dienstverleners gezien als belangrijkste kracht van de Metropoolregio Amsterdam. Vanaf Schiphol wordt er een ruim aanbod aan bestemmingen aangevlogen, zowel voor passagiers als voor vracht. Klanten die hun hoofdkantoor in het buitenland hebben kunnen snel op de luchthaven zijn en goederen kunnen iedere dag ingevlogen worden. Daarbij maakt de aanwezigheid van de Haven van Amsterdam het mogelijk om goederen ook via de zeevaart te vervoeren.

Klanten hebben hier hun voorraad staan dan wel omdat ze goederen snel op de luchthaven willen hebben, dan wel omdat ze dichtbij een kantoor hebben en het fijn vinden om af en toe binnen te wandelen, dan wel omdat ons pand voldoet aan voorwaarden om hun goederen op te kunnen slaan (Geïnterviewde, 13 juni 2016).

Wat opvalt is dat vijf geïnterviewde logistieke dienstverleners aangeven dat de Metropoolregio Amsterdam niet veel meer locatievoordelen heeft dan locaties elders. Daarbij wordt gerefereerd naar het hoge niveau van infrastructuur, bereikbaarheid, talenkennis, opleidingsniveau, voorzieningsniveau en levensstandaard. Over het algemeen scoort heel Nederland hier goed op. Wat de Metropoolregio Amsterdam aantrekkelijk maakt, naast de aanwezigheid van de Schiphol en de Haven van Amsterdam, is de strategische ligging. De Randstad is een afzetmarkt, maar vanuit de Metropoolregio Amsterdam kan ook de Belgische, Franse en Duitse markt bediend worden. Vanuit één distributiecenter kunnen klanten van logistieke dienstverleners meerdere markten bedienen. Ondanks dat de logistieke dienstverleners aangeven dat digitalisering geen invloed heeft op de locatiekeuze geven twee logistieke dienstverleners (Geïnterviewde, 24 mei & 8 juni 2016) wel aan dat digitalisering de ‘catchment area’ heeft vergroot. Door de interne (transport) systemen kun je een grotere markt bedienen in hetzelfde tijdsbestek. Dit blijkt ook uit het voorbeeld waarin een logistieke dienstverlener twee locaties heeft samengevoegd tot één centrale locatie. De ‘catchment area’ van twee stedelijke gebieden kunnen vanaf één locatie bereikt worden. Deze locatie wordt bepaald door de locatie waar de aanrijdtijd het kortst is. Voor de dienstverlener heeft dit een kostentechnisch voordeel, want hij heeft nu nog maar één pand en minder transportkosten.

Er wordt nu een groot pand ontwikkeld, waarin we de vestiging van Rotterdam en Den Haag

weghalen en één groot pand realiseren. Nabij Delft. Zodat wij de twee markten vanuit één gebouw kunnen bedienen. Door de verlenging van de A4 heb je een hele goede directe verbinding tussen beide steden. Je hebt je schaalvoordeel, je maakt van twee vestigingen één grote vestiging en je kunt beide markten snel bedienen vanuit de centrale locatie (Geïnterviewde, 8 juni 2016).

Hieruit kan opgemaakt worden dat digitalisering wel invloed heeft op de locatiekeuze, maar logistieke dienstverleners ervaren dat niet zo. Digitalisering wordt door de logistieke dienstverleners ingezet als middel om de efficiëntste transportroute te bepalen en de locatie van waaruit de markt het best bediend kan worden. Het gevolg hiervan is dat logistieke dienstverleners locaties sluiten waar de (huur)kosten hoger zijn dan de opbrengsten. Voor de Metropoolregio heeft dit minder invloed omdat de fysieke goederen daar aankomen. Dit gaat wel veranderen als het transport van fysieke goederen niet meer nodig is, doordat goederen geprint kunnen worden.

8.3 Ruimtegebruik

In deze paragraaf worden de belangrijkste resultaten uit de interviews toegelicht. Uit de resultaten blijkt dat digitalisering bij drie van de elf geïnterviewde logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam invloed heeft op het ruimtegebruik. Eén daarvan is daadwerkelijk uit gaan breiden door e-commerce activiteiten. De twee overige zijn niet uit gaan breiden. Omdat het om drie logistieke dienstverleners gaat kan er niet geconcludeerd worden dat er een verschil waarneembaar is tussen logistieke blijvers (al voor 2002 gevestigd) en nieuwkomers (Na 2002 gevestigd). Van de drie dienstverleners waar digitalisering wel invloed heeft op het ruimtegebruik is er één daadwerkelijk uit gaan breiden door e-commerce activiteiten. De twee andere dienstverleners zijn niet gaan uitbreiden.

Noodzaak van efficiënt ruimtegebruik

De huurkosten van het distributiecenter zijn een belangrijke kostenpost voor logistieke dienstverleners. De geïnterviewde dienstverleners geven aan dat zij altijd kijken naar oplossingen om de beschikbare ruimte zo efficiënt mogelijk te benutten. Zo worden de stellingen waarop de goederen staan zo dicht mogelijk op elkaar gezet, zodat zij per vierkante meter grond goederen met een hogere dichtheid kunnen opslaan. Ook worden er distributiesystemen toegepast om de goederen in het distributiecenter op te slaan. Algoritmische verbanden bepalen de plaats waar de goederen moeten staan. Goederen die maar kort in het distributiecenter liggen worden laag opgeslagen en goederen die er lang liggen hoog in de stellingen. Bovendien zijn de aankomsttijden van goederen nauwkeurig te bepalen door de digitalisering. Digitalisering geeft de logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam meer inzicht in hoe zij hun goederen zo efficiënt mogelijk op kunnen slaan. Voor de klanten van logistieke dienstverleners heeft dit als voordeel dat zij beter kunnen inschatten hoeveel ruimte zij nodig hebben in het distributiecenter.

Als jij je processen gaat optimaliseren en heel reëel met een klant gaat kijken hoeveel warehouse ruimte heb je nodig, dan kun je daarin gaan reduceren (Geïnterviewde, 27 mei 2016).

Het toepassen van technieken en systemen heeft tot gevolg dat er beter inzicht is in de goederenstromen en dat de klant inzicht heeft in zijn voorraadbeheer. Vijf geïnterviewde logistieke dienstverleners merken dat de doorlooptijd van goederen sneller verloopt. Dienstverleners merken dat klanten minder voorraadbeheer aanhouden, wat voor onzekerheid zorgt bij logistieke dienstverleners. De logistieke dienstverleners hebben namelijk een distributiecenter van een X aantal vierkante meten waar zij huur voor betalen. Als de klant er voor kiest om het voorraadbeheer te reduceren, dan betekent dit dat de logistieke dienstverlener minder inkomsten heeft uit het opslaan van goederen maar wel maandelijks huurkosten heeft voor het distributiecenter dat hij huurt. Digitalisering zorgt ervoor dat logistieke dienstverleners nauwelijks kunnen bepalen hoeveel vierkante meters zij nodig hebben om de goederen op te slaan, omdat de klant bepaald hoeveel goederen hij opslaat. Om hierop in te spelen is het beleid van tien van de elf geïnterviewde dienstverleners om zo min mogelijk eigen 'assets' in bezit te hebben. Slechts één logistieke dienstverlener is eigenaar van het vastgoed waarin hij gehuisvest is. Tien logistieke dienstverleners huren het pand, waarbij zij ervoor kiezen om kortlopende huurcontacten af te sluiten van enkele jaren. Logistieke dienstverleners zitten dan niet vast aan het vastgoed en kunnen uitbreiden of krimpen indien nodig. De klant is daarbij een bepalende factor die niet te beïnvloeden is. Het is voor logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam daardoor onmogelijk om de ideale hoeveelheid vierkante meters opslagruimte voor het distributiecenter te bepalen.

'Je zou dus in theorie je ruimte kunnen beperken, maar we kunnen dit gebouw niet in tweeën splitsen, dus je hebt nog steeds de ruimte. Je probeert zoveel mogelijk goederen op te slaan op zo min mogelijk ruimte. Dat proberen wij hier zoveel mogelijk te doen. Dat is uiteindelijk een onderdeel van je bestaansrecht (Geïnterviewde, 3 juni 2016).

Opvallend is dat twee logistieke dienstverleners (Geïnterviewde, 27 mei & 1 juni 2016) aangeven dat zij in de toekomst willen verhuizen naar een distributiecenter met meer vierkante meters. Dit om minder afhankelijk te zijn van een klein aantal klanten en om de opslagkostprijs per product te reduceren door meer goederen op te slaan. Te zien is dat logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam anders omgaan met hun uitbreidingsmogelijkheden.

Hoger bouwen

Het hoger bouwen wordt door drie geïnterviewde logistieke dienstverleners gezien als optie om meer logistieke activiteiten uit te voeren. Het voordeel van hoger bouwen is dat logistieke dienstverleners niet hoeven te verhuizen. Door uitbreiding op de huidige locatie kunnen logistieke

dienstverleners bestaande contacten met klanten en leveranciers beter onderhouden (zie paragraaf 5.2). Het verhogen van de bestaande bebouwing heeft ook als voordeel dat je niet in vierkante meters hoeft uit te breiden. Dat is ook niet altijd mogelijk als al de grond is uitgegeven aan andere partijen. Als gevolg van het stijgend aantal verwerkte goederen heeft één van de geïnterviewde logistieke dienstverleners op Schiphol in 2007 overwogen om de bestaande verbouw te verhogen met nog een verdieping:

> *Wij waren met Global forwarding ook bezig met een verdieping boven het bestaande gebouw te bouwen. Waarom laad- en los je alleen op de begane grond, terwijl je dat ook op de eerste verdieping kan doen. Je hebt een heel groot DC van Jumbo die hebben ook minimaal twee verdiepingen waar ze dat doen. Dat is ideaal. Je hebt wel hetzelfde oppervlakte, maar je hebt wel twee distributiecentra op elkaar* (Geïnterviewde, 8 juni 2016).

Bovengenoemde uitbreiding is uiteindelijk niet doorgegaan doordat de economische crisis toesloeg. Ook blijkt de bouwregelgeving het niet toe te laten om hoger te bouwen dan 20 meter hoog in de directe (eerste linie) omgeving van Schiphol in verband met de aanvliegroutes van vliegtuigen. In de andere regio's van de Metropoolregio Amsterdam gelden ook variërende eisen omtrent de bouwhoogte en veiligheid (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2002). Dit kan naast de hoge huurkosten in de directe omgeving van Schiphol, ook een reden zijn waarom logistieke dienstverleners kiezen voor een kleiner cross- dock distributiecenter op Schiphol en een centraal distributiecenter elders. Dit wordt echter niet aangekaart in de interviews. Opvallend is dat hoogbouw op andere drukke luchthavens, bijvoorbeeld Hong Kong en Singapore, wel is toegestaan. De regionale regelgeving is in die zin een beperking voor de uitbreidingsmogelijkheden van de logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam.

E-commerce

Steeds meer consumenten kiezen ervoor om goederen via het internet te kopen. Dit constateren alle geïnterviewde logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. De pakketjes die aankomen via luchthaven Schiphol worden opgeslagen en gecontroleerd door de douane. Omdat het hier gaat om steeds meer goederen is er meer ruimte nodig om de goederen op te slaan. Schiphol Group, de douane en de Logistieke dienstverleners werken samen om de goederen sneller te verwerken, waardoor deze minder lang op de luchthaven blijven liggen en de douane de goederen sneller kan controleren. Hierbij zijn de dienstverleners verantwoordelijk voor het aanleveren van de informatie over de goederen (type goederen, kosten, afzender bestemming). Werkt de logistieke dienstverlener niet mee of controleert hij de goederen niet, dan raakt de logistieke dienstverlener zijn bevoegdheid kwijt om e-commerce goederen te verwerken. De drie geïnterviewde

dienstverleners die wel e-commerce activiteiten uitvoeren merken ook dat e-commerce activiteiten steeds meer ruimte opeisen in het distributiecenter. Eén van hen is drie jaar geleden gaan uitbreiden door het stijgend aantal e-commerce goederen. De belangrijkste reden hiervoor is dat e-commerce meer ruimte vergt dan retail activiteiten.

De e-commerce operatie vergt gewoon heel veel ruimte, dat moet je ook niet vergeten. Als je uitgaat van 30.000 stuks dan heb je daar een flink aantal vierkante meters voor in gebruik. Als je dan kijkt wat een retail operatie aan ruimte vergt, daar gaat het 10- tot 20-voudige in, in praktisch dezelfde ruimte. Een e-commerce operatie vraagt dus gigantisch veel ruimte (Geïnterviewde, 9 juni 2016).

Het verschil zit hem in de hoeveelheid goederen van hetzelfde product en de mogelijkheid om activiteiten te automatiseren. De bevoorrading van de winkels zijn vaak dozen met een x aantal goederen van hetzelfde product. Dit biedt de mogelijkheid om goederen verticaal op te slaan in hoge rekken. Heftrucks kunnen de dozen indien nodig naar beneden halen. Daarbij verloopt de bevoorrading, van order tot transport, volledig automatisch. E-commerce goederen zijn individueel bestelde goederen die per artikel een andere eindbestemming hebben. Het sorteren, pick and pack, labelen en controleren van de goederen gebeurt grotendeels door werknemers. Dit is een arbeidsintensief proces, omdat goederen in één grote lading aankomen en per product verstuurd moeten worden. Er zijn logistieke dienstverleners die enkel en alleen e-commerce activiteiten uitvoeren en een volledig geautomatiseerd distributiecentra hebben met robotica, zoals Amazon. Het e-fulfilment, van order tot transport, vindt dan digitaal plaats (zie paragraaf 4.6). Zelfrijdende heftrucks halen de goederen op en robots doen het 'pick and pack'. Dit zijn kapitaalintensieve distributiecentra met weinig arbeidsplaatsen. Voor de gemiddelde logistieke dienstverlener in de Metropoolregio Amsterdam is dit een te grote investering. Daarbij geven drie logistieke dienstverleners aan dat op dit moment de software nog niet ver genoeg ontwikkeld is om over te gaan op een volledig geautomatiseerd distributiecentra met robotica. Robotica herkent nog niet verschillende soorten producten, maar een doos met kleding heeft toch een andere behandeling nodig dan een doos met vazen. Daarnaast staat het distributiecenter stil als de stroom uitvalt. Als de software verder ontwikkeld is, dan achten zij de kans wel aanwezig om robotica toe te passen in het distributiecenter. Het toepassen van robots in het distributiecentra heeft namelijk als voordeel dat dienstverleners niet meer uit hoeven te breiden in het aantal vierkante meter bruto oppervlakte (zie paragraaf 4.3). Logistieke dienstverleners kunnen dan hoger bouwen, waardoor je meer goederen op kunt slaan op minder vierkante meters grond.

Als er robots worden toegepast dan kun je zeggen; ' ik heb geen distributiecenter nodig van 10.000m2 vloeroppervlakte, maar moet 20.000 pallets kwijt, dus ik zet er een toren neer'. Ik heb dan

een kleiner oppervlakte nodig, waardoor ik minder huurkosten heb om de grond af te nemen. Je kunt je voorstellen dat ik hier een toren heb staan van 100 meter hoog dan is mijn investering in het vastgoed veel lager(Geïnterviewde, 23 mei 2016).

8.4 Conclusie hoofdstuk 8

In dit hoofdstuk is gekeken of digitalisering gevolgen heeft voor de locatiekeuze en het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Geen van de geïnterviewde dienstverleners geeft expliciet aan dat digitalisering gevolgen heeft voor de huidige locatiekeuze. Dit geldt voor de blijvers en de nieuwkomers. Logistieke dienstverleners geven aan dat de locatiekeuze afhankelijk is van een kostenbaten- analyse. Wat de Metropoolregio Amsterdam uniek maakt is de aanwezigheid van de internationale luchthaven Schiphol en de Haven van Amsterdam. Goederen kunnen hierdoor via de zeevaart, luchtvaart en via de weg vervoerd worden. Bovendien blijkt de strategische ligging tot de afzetmarkt en de nabijheid van logistiek gerelateerde bedrijvigheid een bepalende factor te zijn voor de logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. De formatievorming is rondom Schiphol duidelijk te zien. Logistieke dienstverleners vestigen zich in elkaars nabijheid om van elkaar te leren, samen te werken, te concurreren en gezien te worden. De locatiekeuze wordt dan ook voornamelijk bepaald door de traditionele locatiefactoren en daar blijkt digitalisering in eerste instantie geen invloed op te hebben.

Wel blijkt er een discussie te leven onder de logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Hierbinnen is een tweedeling te zien tussen koeriers en expediteurs. Voor de koeriers blijft het noodzakelijk om in de directe omgeving van de mainports, met name Schiphol, aanwezig te zijn. De koeriers zijn verantwoordelijk voor het transport van de fysieke goederen. Hoe verder zij van de mainports gevestigd zijn, hoe hoger de transportkosten. De expediteurs die verantwoordelijk zijn voor het regisseren van de logistieke activiteiten hebben door de digitalisering de mogelijkheid gekregen om online logistieke activiteiten te coördineren. Op dit moment kunnen logistieke activiteiten al online aangestuurd worden en in de toekomst zal dit alleen nog maar toenemen. Voor een expediteur is het niet meer noodzakelijk om in de directe omgeving van de mainport aanwezig te zijn, omdat de nabijheidsvoordelen steeds minder worden. Op een locatie waar de huurkosten lager liggen kunnen zij hun logistieke activiteiten goedkoper uitvoeren. Daarbij liggen er kansen bij distributiecentra nabij stedelijke gebieden, om zo de klant en consument sneller te voorzien van goederen. Dit belang zal alleen maar toenemen naarmate meer consumenten goederen online kopen, maar vooral als de 3D- printer meer gebruikt gaat worden. De locatiekeuze wordt dan bepaald door de locatie van waaruit de markt het snelst en efficiënt bediend kan worden. Binnen de Metropoolregio Amsterdam biedt dit mogelijkheden om de druk rondom luchthaven Schiphol te ontlasten en in te kunnen spelen op de ontwikkelingen die zich in de toekomst voor zullen doen.

Uit de resultaten blijkt in eerste instantie dat digitalisering geen invloed heeft op het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Het zijn de klanten van logistieke dienstverleners die inzicht hebben gekregen in hun voorraadbeheer. Als die ervoor kiezen om hun voorraadbeheer te reduceren, dan heeft dit tot gevolg dat de logistieke dienstverlener ruimte in het distributiecenter overhoudt. Logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam gaan hier op twee manieren mee om. Om het risico op leegstand te beperken nemen zij zo min mogelijk 'assets' in eigen bezit. Daarbij huren logistieke dienstverleners het distributiecenter en sluiten kortlopende huurcontracten af met vastgoedeigenaren. Dit vergroot de flexibiliteit, doordat zij hun aantal vierkante meters beter af kunnen stemmen op de vraag van de markt. Een andere optie is het vergroten van het aantal vierkante meters opslagruimte in het distributiecenter. Op die manier is de logistieke dienstverlener minder afhankelijk van een klein aantal klanten. Hiermee probeert de logistieke dienstverlener schaalvoordelen te behalen, waardoor hij de opslagkosten tegen een lager tarief kan aanbieden. Voor de Metropoolregio Amsterdam betekent dit dat het huisvesten van logistieke dienstverleners complexer wordt, omdat dienstverleners niet gebonden willen zijn aan één locatie.

Tot slot blijkt e-commerce gevolgen te hebben voor het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Dit merkt ook de Douane op Schiphol. Steeds meer consumenten bestellen goederen online, waardoor er meer opslagruimte nodig is om deze goederen op te slaan. E-commerce is een operatie die veel meer ruimte vergt dan de retail. Het verschil zit hem in de hoeveelheid goederen van hetzelfde product en de mogelijkheid om activiteiten te automatiseren. De retail bevoorrading zijn dozen met een x aantal goederen van hetzelfde product. De goederen kunnen verticaal in rekken worden opgeslagen. E-commerce goederen zijn individuele pakketjes die door arbeidskrachten uit dozen gehaald moeten worden, om ingepakt en verstuurd te worden. De goederen moeten daarom op pakhoogte liggen, omdat de arbeidskracht er anders niet bij kan. Grote e-commerce logistieke dienstverleners hebben deze activiteiten geautomatiseerd en passen robotica toe voor het 'pick and pack'. Voor de gemiddelde logistieke dienstverlener in de Metropoolregio is dit een te kapitaalintensieve investering die ook risico's met zich mee brengt. De software is op dit moment nog niet ver genoeg ontwikkeld om verschillende producten te herkennen. Daarnaast ligt het distributiecenter stil wanneer de stroom uitvalt. Momenteel is het dan ook nog te vroeg voor logistieke dienstverleners in de Metropoolregio om robotica toe te passen.

9. Conclusie en aanbevelingen

9.1 Conclusie

In deze paragraaf wordt aan de hand van drie deelvragen de hoofdvraag van dit onderzoek beantwoord. De hoofdvraag van dit onderzoek luidt:

Wat is de impact van digitalisering, in het bijzonder van e-commerce, op de logistieke bedrijfsvoering en welke gevolgen heeft dit voor de locatiekeuze en het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam?

Om deze hoofdvraag te beantwoorden is er eerst onderzoek gedaan naar de centrale begrippen (*logistieke bedrijfsvoering, digitalisering, locatiekeuze en ruimtegebruik*) in de onderzoeksvraag. Aan de hand van wetenschappelijke literatuur is een inventarisatie gemaakt van de actuele ontwikkelingen in de logistieke sector en is er gekeken naar technieken die van invloed zijn op de logistieke bedrijfsvoering, locatiekeuze en ruimtegebruik. De begrippen zijn geoperationaliseerd tot meetbare eenheden waarover uitspraken gedaan kunnen worden. Vervolgens is er aan de hand van elf diepte- interviews met logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam geïnventariseerd in hoeverre zij de impact ervaren van digitalisering. Daarbij is gekeken naar de impact op de bedrijfsvoering en de gevolgen voor de locatiekeuze en het ruimtegebruik. Uiteindelijk heeft dit geresulteerd in uitkomsten die gebruikt zijn om tot een antwoord te komen op de hoofdvraag. De uitkomsten worden in de volgende alinea's per deelvraag uitgewerkt.

Deelvraag 1: *Wat is de impact van digitalisering op de bedrijfsvoering van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam?*

De digitalisering heeft op verschillende manieren impact op de bedrijfsvoering van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Op dit moment ondervinden logistieke dienstverleners in het bijzonder de invloed van het 'Internet of Things' en e-commerce. Verwacht wordt dat 3D- printers in de toekomst invloed gaan hebben op de bedrijfsvoering, voornamelijk op het gebied van transport.

Door het toepassen van geavanceerde technologie hebben logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam meer controle gekregen over logistieke activiteiten, opslagkosten gereduceerd en de snelheid van logistieke processen verhoogd. Zo is het papierwerk grotendeels vervangen door digitale documenten. Dit heeft voor de logistieke dienstverleners als voordeel dat zij documenten minder snel kwijtraken, omdat digitale documenten altijd 'online' te vinden zijn. Daarnaast kunnen digitale documenten sneller overgedragen worden aan volgende schakel in de

‘supply chain’. Dit levert de logistieke dienstverlener een kostenvoordeel op, omdat hij sneller zijn werkzaamheden kan verrichten en efficiënter communiceert. De douane, Schiphol Group en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu stimuleren logistieke partijen om over te gaan op digitaal werken. Hiermee proberen zij een ‘smart gateway’ te creëren, waarbij publieke en private partijen gezamenlijk communiceren en informatie met elkaar delen. Zo werkt de douane op Schiphol nagenoeg papierloos en krijgen logistieke dienstverleners korting als zij documenten digitaal aanleveren in plaats van op papier. Wat het complexer maakt is de globalisering, verschillende nationale wetgevingen en de onevenredige verdeling van technologie. In de Metropoolregio Amsterdam werken logistieke partijen en de douane grotendeels digitaal. Logistieke activiteiten verlopen hierdoor sneller en er worden minder fouten gemaakt. In het buitenland verwachten sommige landen nog steeds papieren documenten, omdat zij het geld niet hebben om technologie toe te passen of omdat het vanuit de nationale wetgeving verplicht is om papieren documenten te overhandigen. Dit zorgt ervoor dat de controle in het buitenland langer duurt dan in Nederland. In die zin loopt de digitalisering in de Metropoolregio Amsterdam voorop, waardoor het voor logistieke dienstverleners aantrekkelijk is om goederen via Nederland te vervoeren.

Daarnaast hebben logistieke dienstverleners beter inzicht gekregen in de goederenstromen door digitalisering. Goederen worden voorzien van barcodes en ‘track and tracing’, waardoor goederen altijd te traceren zijn en informatie snel beschikbaar is. Daarbij kunnen logistieke dienstverleners de goederen op stukniveau monitoren om te controleren of de goederen nog in goede staat verkeren. Als er dan iets mis is met de goederen dan kan de logistieke dienstverlener altijd achterhalen wie er aansprakelijk gesteld kan worden voor de schade. Een ander voordeel is de tijdswinst die het logistieke dienstverleners oplevert. Er kan nauwkeurig worden bepaald hoe laat goederen aankomen op plaats van bestemming. De goederen blijven niet onnodig lang in het distributiecenter staan, waardoor de beschikbare ruimte in het distributiecenter optimaal gebruikt kan worden. Uit dit onderzoek blijkt dat logistieke dienstverleners hierdoor de opslagkosten per product hebben weten te reduceren. Daarentegen wordt de 3D- printer gezien als mogelijke bedreiging voor de opslagruimte in het distributiecenter. Klanten hoeven dan geen voorraadbeheer meer aan te houden, omdat zij goederen op behoefte kunnen printen. Onder de logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam heerst nog onduidelijkheid hoe zij hierop in willen gaan spelen.

Het inzicht in de goederenstromen heeft ook als voordeel dat logistieke dienstverleners in kunnen spelen op de klanttevredenheid. De klant verwacht een volledig transparant logistiek proces. Om dit te realiseren koppelen logistieke dienstverleners hun systeem op die van de klant. Zo heeft de klant altijd inzicht in zijn voorraadbeheer. Onder de logistieke dienstverleners blijkt ook de behoefte te zijn naar een betere samenwerking tussen schakels. Nu werken logistieke dienstverleners allen nog op

een eigen systeem, waardoor de informatiedeling tussen schakels niet optimaal verloopt. Digitalisering, in de vorm van een uniform platform, wordt gezien als middel om de informatiedeling en communicatie tussen dienstverleners te verbeteren. Dit wordt echter tegengehouden door logistieke regisseurs, omdat dit platform als bedreiging wordt gezien. Zij zijn verantwoordelijk voor het regisseren van de logistieke activiteiten en de komst van een uniform systeem maakt hun werk overbodig. De klant kan zelf alles regelen in een uniform platform. Een platform dat alleen toegankelijk is voor logistieke schakels kan hierin uitkomst bieden, omdat dit de onzekerheid wegneemt dat de klant alles zelf kan regelen. Digitalisering zorgt in die zin ook voor wantrouwen onder logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam.

Bovendien maakt digitalisering het mogelijk om de bedrijfsvoering te evalueren. Interne systemen slaan alle beschikbare 'data' op, waardoor logistieke dienstverleners de mogelijkheid hebben om rapporten uit te draaien met informatie over de bedrijfsvoering. Deze rapporten worden gebruikt om interne processen te evalueren, risico's te vermijden en controle uit te voeren. Zo gebruiken logistieke dienstverleners transportsystemen om de optimale transportroutes te bepalen. Hierdoor hebben logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam de transportkosten weten te reduceren, doordat zij transportmiddelen efficiënter kunnen beladen. Op dit moment investeren logistieke dienstverleners veel geld in hun interne systemen, waardoor kantoren wereldwijd nu opereren vanuit één centraal systeem. Hierdoor is het voor het management mogelijk geworden om vanuit het hoofdkantoor in te grijpen als er op een bepaald kantoor te grote (financiële) risico's worden genomen. Digitalisering vergroot daarmee de flexibiliteit van logistieke dienstverleners, omdat het eenvoudiger is geworden om de logistieke activiteiten te managen.

De opkomst van het internet heeft het voor de klant mogelijk gemaakt om zelf informatie op te zoeken en prijzen te vergelijken. Zo is in één oogopslag duidelijk wat de vervoerskosten zijn van een bepaalde logistieke dienstverlener, hoe lang hij er over doet om goederen te vervoeren en hoe andere klanten de logistieke dienstverlener ervaren. Dit heeft erin geresulteerd dat de concurrentie tussen logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam is toegenomen. De klanttevredenheid is centraal komen te staan, waardoor logistieke dienstverleners ook op serviceniveau concurreren. Daarbij is er door het internet een verschuiving te zien van leveringen aan bedrijven naar de consumentenmarkt. Steeds meer consumenten kiezen ervoor om goederen online te kopen. Dit heeft het werk van logistieke dienstverleners complexer gemaakt, omdat zij vaker kiezen om goederen in het buitenland te kopen en specifieke eisen stellen aan de levering van goederen. Uit dit onderzoek blijkt dat logistieke dienstverleners de e-commerce markt wel als potentiele markt zien, maar dat zij er op dit moment nog niet op inspelen. De transportkosten zijn hoog, de retourstromen groot en de consument verwacht het onmogelijke van de logistieke

dienstverleners. Het is voor logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam dan ook moeilijk om e-commerce activiteiten winstgevend uit te voeren voor haar klanten.

Deelvraag 2: *Welke gevolgen heeft digitalisering voor de locatiekeuze van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam?*

Digitalisering heeft op dit moment geen gevolgen voor de huidige locatiekeuze van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. De locatiekeuze van de logistieke dienstverleners is gebaseerd op een kosten- baten analyse, waarbij gekeken wordt naar de totale kosten (huur- en transportkosten) en de locatiefactoren (bereikbaarheid en markt) van een locatie. Op dit moment hebben logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam nog steeds te maken met het vervoer van fysieke goederen die vervoerd worden via de mainports. Hoe verder de logistieke dienstverlener van de mainports gevestigd is des te hoger de transportkosten. Ook heeft de logistieke dienstverlener een nadelige concurrentiepositie ten opzichte van een logistieke dienstverlener die wel in de buurt van de mainports gevestigd is. Er is dan ook een duidelijke formatie te zien van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Zij baseren hun locatiekeuze op dezelfde locatiefactoren, namelijk de ligging ten opzichte van de markt, de bereikbaarheid en de aanwezigheid van de mainports. Wat de Metropoolregio uniek maakt is de aanwezigheid van de internationale luchthaven Schiphol en de Haven van Amsterdam. Dit heeft als voordeel dat logistieke dienstverleners goederen snel kunnen vervoeren via lucht-, zee,- en wegverbindingen. Daarbij ligt de Metropoolregio op een strategische locatie, waardoor er verschillende markten (België, Duitsland, Frankrijk) vanuit de Metropoolregio bediend kunnen worden. De huidige locatiekeuze is dan ook voornamelijk gebaseerd op de traditionele locatiefactoren en daar heeft digitalisering geen invloed op.

Ondanks de mogelijkheden die digitalisering biedt, zijn het nog steeds de nabijheidsvoordelen van logistiek gerelateerde bedrijvigheid die een belangrijke locatiefactor zijn voor logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. De logistieke diensteverleners ervaren de regio rondom Schiphol als druk, omdat alle logistieke dienstverleners er vertegenwoordigd zijn.

Een bijkomend probleem is dat uitbreiding niet mogelijk is, omdat al het grond al is uitgegeven aan andere logistieke partijen. Ook worden de hoge huurkosten voor het distributiecenter als negatief ervaren. Ondanks deze negatieve factoren zijn er maar weinig logistieke dienstverleners die verhuizen naar een andere (goedkopere) locatie. Dit is toe te schrijven aan de nabijheidsvoordelen die een vestiging in de Metropoolregio kan opleveren. Logistieke dienstverleners in de Metropoolregio vestigen zich nabij elkaar om van elkaar te leren, te communiceren en te innoveren,

maar vooral om te kunnen concurreren. Dit is een belangrijke kracht om logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam te behouden.

De verwachting is dat digitalisering in de toekomst wel invloed gaat hebben op de locatiekeuze van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Digitalisering heeft het mogelijk gemaakt om logistieke activiteiten online aan te sturen en te coördineren. Dit wordt nu al gedaan door logistieke dienstverleners en dit zal in de toekomst alleen maar toenemen door de snelle technologische ontwikkeling. Ten gevolge hiervan leeft er een discussie onder logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam, over de nabijheidsvoordelen van de mainports. Hierbinnen is een duidelijk verschil te zien tussen logistieke transporteurs (koeriers) en logistieke regisseurs (expediteurs). Voor logistieke transporteurs blijft het noodzakelijk om in de buurt van de mainports gevestigd te zijn, omdat zij verantwoordelijk zijn voor het transport van de fysieke goederen. Hoe verder deze logistieke dienstverleners van de mainports gevestigd zijn des te nadeliger hun concurrentiepositie, vanwege de extra transporttijden- en kosten. Daarentegen worden de nabijheidsvoordelen voor logistieke regisseurs in de Metropoolregio Amsterdam steeds minder belangrijk. De 'locatie' wordt voor de logistieke regisseur minder bepalend, doordat zij interne systemen gebruiken om logistieke activiteiten te coördineren. De Nederlandse douane werkt ook digitaal waardoor ook dat geen factor meer is om in de directe omgeving van Schiphol gevestigd te zijn. Dit betekent echter niet dat logistieke regisseurs wegtrekken uit de Metropoolregio Amsterdam. Voor logistieke regisseurs verschuift het belang richting de afzetmarkt om zo sneller in te kunnen spelen op de wensen van de klant. Er liggen dan kansen voor distributiecentra aan de rand van stedelijke gebieden, met name door het stijgend aantal e-commerce zendingen. De verwachting is dat deze verschuiving zich in de toekomst voortzet met de komst van de 3D- printers. Op dit moment hebben logistieke dienstverleners in de Metropoolregio nog te maken met fysieke goederen, maar dit valt grotendeels weg als het mogelijk wordt om via software thuis of op locatie een product te printen. De locatiekeuze van logistieke dienstverleners wordt in de toekomst bepaald door de locatie van waaruit de 3D- printer de grootste afzetmarkt kan bereiken.

Deelvraag 3: *Welke gevolgen heeft digitalisering voor het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam?*

Uit het onderzoek is gebleken dat klanten van logistiek dienstverleners inzicht hebben gekregen in hun voorraadbeheer. Ook is er een nauwkeurige schatting te maken van de transittijd en aankomsttijd van goederen. Logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam merken dat dit nu al invloed heeft op het ruimtegebruik.

Digitalisering heeft momenteel al gevolgen voor het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Door de systemen die logistieke dienstverleners gebruiken is er beter inzicht gekomen in de goederenstromen en kan nauwkeurig bepaald worden hoe laat goederen aankomen in het distributiecenter. Dit heeft voor de klant van een logistieke dienstverlener als voordeel dat hij meer inzicht heeft in zijn voorraadbeheer. Logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam merken dit doordat klanten hun voorraadbeheer hier op aanpassen. In de meeste gevallen kiezen de klanten ervoor om hun voorraad te verkleinen om daarmee te opslagkosten te reduceren. In enkele gevallen wordt het voorraadbeheer vergoot om minder afhankelijk te zijn van een klein aantal klanten. Deze ontwikkelingen zorgen ervoor dat het voor logistieke dienstverleners in de Metropoolregio lastig is om te bepalen hoeveel vierkante meter distributiecenter nodig is voor het opslaan van goederen. Om deze onzekerheid te beperken hanteren de logistieke dienstverleners een strategie met zo min mogelijk eigen 'assets'. Zo zijn de transportmiddelen niet in eigen bezit en huren logistieke dienstverleners het distributiecenter van vastgoedeigenaren. Dit vergroot de flexibiliteit, omdat logistieke dienstverleners voor een beperkt aantal jaren een huurcontract afsluiten en hun ruimtebehoefte kunnen aanpassen op de vraag van de markt. Dit betekent dat het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam steeds afhankelijker wordt van de keuzes van de klanten.

Het toepassen van robotica wordt door logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam gezien als mogelijkheid om de ruimte efficiënter te gebruiken. Met robotica kun je hoger bouwen, waardoor je minder vierkante meters (hogere FSI) vloeroppervlakte nodig hebt. Dit betekent dat de logistieke dienstverlener een kostenvoordeel kan behalen, doordat hij minder hoeft te investeren in de grond. Er gelden in de Metropoolregio Amsterdam eisen omtrent de bouwhoogte, waardoor het op Schiphol niet is toegestaan om hoger te bouwen dan 20 meter hoog. Rondom de haven is het wel mogelijk om hoger te bouwen. In die zin vormt de regelgeving van de Metropoolregio Amsterdam voor beperkingen om hoger te bouwen.

Ook e-commerce heeft gevolgen voor het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Dit merkt ook de douane op Schiphol. Het aantal e-commerce goederen op de luchthaven stijgt dagelijks. Dit heeft tot gevolg dat er meer ruimte nodig is op de luchthaven om de goederen op te slaan. De Nederlandse douane, Schiphol Group en de logistieke dienstverleners werken samen om de transittijd te reduceren. Digitalisering biedt hierin een oplossing om de transittijd van goederen te reduceren, door de controle en inklaring grotendeels te automatiseren. Goederen hoeven dan niet onnodig lang op de luchthaven te liggen. De logistieke dienstverleners in de Metropoolregio merken dat e-commerce activiteiten meer ruimte vergen dan logistieke activiteiten voor bijvoorbeeld de retail. Het verschil zit hem in de hoeveelheid goederen

van hetzelfde product en de mogelijkheid om activiteiten te automatiseren. De retail bevoorrading zijn dozen met een x aantal goederen van hetzelfde product. De goederen kunnen verticaal in rekken worden opgeslagen in het distributiecenter. E- commerce goederen zijn individuele pakketjes die door arbeidskrachten uit dozen gehaald moeten worden om ingepakt en verstuurd te worden. De goederen moeten daarom op pakhoogte liggen, omdat de arbeidskracht er anders niet bij kan. Er zijn logistieke dienstverleners die alleen e- commerce activiteiten uitvoeren en een volledig geautomatiseerd distributiecenter hebben. Uit dit onderzoekt blijkt dat een geautomatiseerd distributiecenter met robots een te grote investering is voor de logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Daarbij lopen logistieke dienstverleners het risico dat het distributiecenter stil komt te liggen als de stroom uitvalt. Bovendien is de software nog niet ver genoeg ontwikkeld dat het verschillende soorten goederen herkent. Dit betekent dan ook dat logistieke dienstverleners meer ruimte nodig hebben om hun e-commerce activiteiten uit te voeren totdat de technologie verder ontwikkeld is.

Kortom, geconcludeerd kan worden dat digitalisering op dit moment al invloed heeft op de bedrijfsvoering van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Digitalisering zal in de toekomst nog belangrijker worden. Op dit moment hebben logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam door de digitalisering beter inzicht gekregen in de goederenstromen en verlopen processen sneller, waardoor de kosten zijn gereduceerd en er meer controle is over de interne bedrijfsvoering. Wat het proces complexer maakt zijn de specifieke eisen van de klant, de onevenredige verdeling van technologie en de institutionele verschillen per land. Dit heeft geresulteerd in toenemende concurrentie tussen logistieke dienstverleners op het gebied van prijs en kwaliteit. Wat opvalt is dat digitalisering vooral voordelen oplevert voor de interne bedrijfsvoering en in mindere mate voor het netwerk aan logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Digitalisering heeft op dit moment nog geen invloed op de huidige locatiekeuze van logistieke dienstverleners, maar er leeft wel een discussie over de locatiekeuze. Digitalisering heeft het mogelijk gemaakt om online logistieke activiteiten te regisseren, waardoor het voor de logistieke regisseurs niet meer noodzakelijk is om nabij de mainports gevestigd te zijn. Voor deze logistieke dienstverleners liggen er kansen rondom stedelijke distributiecentra om sneller in te kunnen spelen op de wensen van de klant. Dit belang neemt in de toekomst verder toe, wanneer de goederen geprint kunnen worden als de 3D- printers vaker gebruikt worden. Bovendien heeft digitalisering al gevolgen voor het ruimtegebruik van logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Het opslaan van goederen voor de e-commerce vergt veel ruimte. Dit neemt in de toekomst alleen maar verder toe, omdat meer consumenten online goederen kopen. Robotica wordt gezien als

techniek om de beschikbare ruimte efficiënter te gebruiken, echter is de software nog niet ver genoeg ontwikkeld en zijn de kosten nog te hoog om op dit moment robotica toe te passen.

9.2 Aanbevelingen

Dit onderzoek is kwalitatief van opzet. Hiervoor is gekozen, omdat dit onderzoek ten doel heeft om een inventarisatie te maken van de gevolgen van digitalisering voor logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam. Daarbij is gekozen om interviews af te nemen met logistieke dienstverleners, omdat zij centraal staan in het onderzoek. Dienstverleners ervaren de gevolgen van digitalisering op hun bedrijfsvoering, locatie en ruimtegebruik. Gaandeweg het onderzoek werd duidelijk dat logistieke dienstverleners al het vastgoed huren en niet in eigen bezit hebben. In een vervolgonderzoek is het dan ook aanbevolen om ook de eigenaar van het vastgoed mee te nemen in de interviews. Zij kijken op een andere manier naar het vastgoed dan logistieke dienstverleners dat doen. Op die manier is het mogelijk om de resultaten van logistieke dienstverleners en vastgoedeigenaren met elkaar te vergelijken. Het blijkt namelijk lastig om te bepalen welke invloed digitalisering heeft op het ruimtegebruik uit de interviews met logistieke dienstverleners. Dit valt misschien te wijten aan de strategie van dit onderzoek, waarbij gekozen is voor het afnemen van interviews. Een kwantitatieve benadering kan een aanvulling zijn op dit kwalitatieve onderzoek. Door middel van het invullen van een gedetailleerde vragenlijst over het ruimtegebruik heeft de geïnterviewde de tijd om na te denken voor hij antwoord geeft. Dit vergroot de betrouwbaarheid van de onderzoeksresultaten.

In dit onderzoek wordt er onder digitalisering verstaan: e-commerce, 3D- printing, robotisering en het Internet of Things. Uit de literatuur blijkt dat deze technieken van invloed zijn op de bedrijfsvoering, locatiekeuze en ruimtegebruik van logistieke dienstverleners. Om de betrouwbaarheid van dit onderzoek te waarborgen is er gekozen voor een a- selecte steekproef onder logistieke dienstverleners in de Metropoolregio Amsterdam met tien of meer werknemers. Tijdens het uitvoeren van de steekproef werd duidelijk dat een doelgerichte steekproef effectiever is. Het is dan mogelijk om per techniek en ontwikkeling een logistieke dienstverlener te interviewen, zodat er ook daadwerkelijk uitspraken gedaan kunnen worden over digitalisering. Nu is er geen logistieke dienstverlener geïnterviewd die binnen zijn bedrijfsvoering robotica toepast, terwijl deze er wel zijn binnen de Metropoolregio Amsterdam.

De Metropoolregio Amsterdam profileert zichzelf als een logistieke hub. Om dit te behouden is een nauwe samenwerking tussen de schakels binnen de logistieke ‘supply chain’ van belang. Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat er behoefte is aan samenwerking tussen logistieke partijen, maar dat dit nog onvoldoende wordt gedaan. De logistieke dienstverleners werken nu nog ieder op

eigen routines en systemen. Een uniform systeem kan uitkomst bieden om de logistieke activiteiten sneller uit te voeren en elkaar eerder te voorzien van goederen en informatie. Dit wordt tegengehouden door enkele partijen, omdat zij zich zorgen maken om het werk dat zij uitvoeren. Om deze onzekerheden weg te nemen ligt er een taak bij een onafhankelijke partij, zoals een overheidsinstantie als SADC, die de samenwerking tussen logistieke partijen stimuleert. Het is namelijk van groot belang om de aantrekkelijkheid van de Metropoolregio Amsterdam te verbeteren. Digitalisering zorgt in toenemende mate voor onderlinge concurrentie en samenwerking is waarschijnlijk het middel om gezamenlijk te concurreren. Deze onafhankelijke partij kan daarbij fungeren als 'makelaar' tussen logistieke partijen, vastgoedeigenaren en de regionale overheden. Op die manier kunnen zij samen de aantrekkelijkheid van de Metropoolregio Amsterdam verbeteren.

Tot slot is het aanbevolen om het digitaal werken in de 'supply chain' verder te stimuleren. Het voordeel van digitaal werken is dat de communicatie en overdracht van informatie sneller verloopt. In de Metropoolregio Amsterdam krijgen dienstverleners al korting als zij documenten digitaal aanleveren, maar in het buitenland wordt dit nog onvoldoende gestimuleerd. Dit komt doordat de technologische ontwikkelingen daar nog niet zo ver ontwikkeld zijn of omdat nationale regelgeving het niet toelaat. Hier ligt een taak voor de Nederlandse overheid of de Europese Unie. De logistieke sector, en de progressie die in de sector wordt gemaakt, is van internationaal belang. Het verdient dan ook een gezamenlijke aanpak om het digitaal werken te stimuleren in het buitenland. Nederland kan hierbij fungeren als voorbeeld voor andere landen.

Bibliografie

- 3D Print magazine . (2015, maart 3). *3D Printen bestaat niet; supply chain nog niet korter*. Opgeroepen op april 29, 2016, van 3D Print magazine: http://3dprintmagazine.eu/3d-printen-bestaat/
- Atzema , O., Goorts, A., & Groot, C. d. (2011). *THE AMSTERDAM FAMILY OF CLUSTERS: Economisch geografische relaties van elf bedrijvenclusters in de Metropoolregio Amsterdam.* Utrecht: Bestuursforum Schiphol & Universiteit Utrecht.
- Atzema, O., Lambooy, J., Rietbergen, T., & Wever, E. (2002). *Ruimtelijke Economische Dynamiek.* Bussum: Countinho.
- Beerens , H. (2008, januari 21). *Wat is supply chain management?* Opgeroepen op maart 18, 2016, van logistiek.nl: http://www.logistiek.nl/supply-chain/artikel/2008/1/wat-is-supply-chain-management-10126689
- Beerens, H. (2016, februari 2). *Wat is supply chain management?* Opgeroepen op maart 3, 2016, van http://www.logistiek.nl/supply-chain/artikel/2008/1/wat-is-supply-chain-management-10126689
- Benjelloun, A., & Crainic, T. G. (2009). Trends, challenges, and perspectives in city logistics. *Buletinul AGIR*, 45-51.
- Berg, J. v. (2014, februari 13). *Omni-channel verandert de hele keten*. Opgeroepen op april 28, 2016, van logistiek.nl: http://www.logistiek.nl/supply-chain/blog/2014/2/omni-channel-verandert-de-hele-keten-101130453
- Berman, B. (2012). 3-D printing: The new industrial revolution. *Business Horizons*, 155-162.
- Birtchnell, T., Urry, J., Cook, C., & Curry, A. (2013). *Freight Miles: The Impacts of 3D Printing on Transport and Society.* Lancaster: Lancaster University.
- Boschma , R., Frenken, K., & Lambooy, J. (2002). *Evolutionaire economie: Een inleiding.* Bussum: Coutinho.
- Brody , P., & Pureswaran, V. (2013). *The new software-defined supply chain: Preparing for the disruptive transformation of Electronics design and manufacturing.* New York: IBM Global Business Services.
- Brody , P., & Pureswaran, V. (2015). the next digital gold rush: how the internet of things will create liquid, transparent markets . *Strategy & Leadership 43 (1)*, 36-41.
- Broek, F. v., Gier, M. d., Kindt, M., & Meulen, S. v. (2010). *Nederland als één logistiek netwerk in 2015.* Zoetermeer: NEA/ Panteia & ABN AMRO Bank.
- Brouwer, A., Ilaria , M., & Ommeren, J. v. (2004). *The firm relocation decision: An empirical investigation.* Groningen and Amsterdam: The annals of regional science.
- Bryman, A. (2012). *Social Research Methods:4th Revised edition.* Oxford: Oxford University Press.

- Buck Consultants International. (2013). *Nieuwsbrief- frebruari 2013.* Buck Consultants International.
- Castelein, D. (2012). *Ruimte voor e-commerce-logistiek: Onderzoek naar de gevolgen van e-commerce op de ruimtebehoefte voor logistiek vastgoed in Nederland.* Amsterdam : Amsterdam School of Real Estate.
- CBS. (2015). *ICT, kennis en economie.* Den Haag/ Heerlen/ Bonaire: Centraal Bureau voor de Statistiek & Ministerie van Economische Zaken.
- CBS. (2015). *Monitor Logistiek en Supply Chain Management Rapportage 2013.* Den Haag/ Heerlen/ Bonaire: Centraal Bureau voor de Statistiek .
- CBS. (2016, januari 20). *CBS: Stormachtige ontwikkeling webverkopen*. Opgeroepen op april 4, 2016, van http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/handel-horeca/publicaties/artikelen/archief/2016/stormachtige-ontwikkeling-webverkopen.htm
- CBS. (2016). *SBI 2008 - Standaard Bedrijfsindeling 2008*. Opgeroepen op april 5, 2016, van http://www.cbs.nl/nl-nl/menu/methoden/classificaties/overzicht/sbi/sbi-2008/default.htm
- Chaffey, D. (2009). *E-Business and E-commerce Management.* Essex: Pearson Education Limited.
- Commissie Van Laarhoven. (2006). *Logistiek en Supply chains: visie en ambitie voor Nederland.*
- Consultancy.nl. (2013, november 18). *Deloitte: Digitale infrastructuur 3e mainport economie*. Opgeroepen op maart 21, 2016, van http://www.consultancy.nl/nieuws/7293/deloitte-digitale-infrastructuur-derde-mainport-economie
- Cornelissen, C., Kleijn, M., & Brink, H. (2007). *Innovation Intelligence: verkenning Logistiek en Supply Chains.* Den Haag: Ministerie van Economische Zaken & SenterNovem.
- Dees, M. (2015, januari 14). *Markt logistieke robots groeit sterk*. Opgeroepen op april 12, 2016, van Nieuwsblad Transport: http://www.nieuwsbladtransport.nl/Nieuws/Article/tabid/85/ArticleID/43538/ArticleName/Marktlogistiekerobotsgroeitsterk/Default.aspx
- Deloitte. (2014). *De impact van automatisering op de Nederlandse Arbeidsmarkt: Een gedegen verkenning op basis van Data Analytics.* Amstelveen: Deloitte.
- Dijk, L. v., Haan, J. d., & Rijken, S. (2000). *Digitalisering van de leefwereld: een onderzoek naar informatie- en communicatietechnologie en sociale ongelijkheid.* Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- Dijkhuizen , B. (2015, januari 14). *VIL onderzoekt kansen robots in logistieke processen*. Opgeroepen op mei 2, 2016, van Logistiek.nl: http://www.logistiek.nl/warehousing/nieuws/2015/1/vil-onderzoekt-kansen-robots-in-logistieke-processen-1016475

- Dijkhuizen, B. (2016, februari 2). *Mainports worden onderschat als logistieke hotspot*. Opgeroepen op april 4, 2016, van Logistiek.nl: http://www.logistiek.nl/home/artikel/2009/8/mainports-worden-onderschat-als-logistieke-hotspot-1011850

- Dijkhuizen, B., & Achtereekte, N. (2013). Logistieke hotspots: afstand tussen top en subtop groeit. *Logistiek*, 26-34.

- Duin, v. J., Goffau, W. d., Wiegmans , B., Tavasszy, L., & Saes, M. (2015). Improving home delivery efficiency by using principles of address intelligence for b2c deliveries. *Transportation Research Procedia 12*, 14-25.

- Džambo, I., Ruijter, R., & Duijkers, R. (2014). *Monitor Logistiek en Supply Chain Managment Rapportage 2012.* Delft/ Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

- E-commerce & B2B. (2013). *Emerging B2B E-Commerce Trends*. Opgeroepen op april 14, 2016, van E-commerce & B2B: http://ecommerceandb2b.com/b2b-e-commerce-trends-statistics/

- E-commerce Europe . (2015, september 17). *Global e-commerce turnover grew by 24.0% to reach $ 1,943bn in 2014*. Opgeroepen op april 14, 2016, van E-commerce Europe: http://www.ecommerce-europe.eu/news/2015/global-e-commerce-turnover-grew-by-24.0-to-reach-1943bn-in-2014

- Ecommerce Europe. (2015). *European B2C E-commerce Report 2015.* Brussels: Ecommerce foundation.

- Ecommerce Europe. (2015). *European B2C E-commerce Report 2015: Facts, Figures, Infographics & Trends of 2014 and the 2015 Forecast.* Brussels: Ecommerce Europe.

- Economische Verkenningen. (2016). *Economische Verkenningen Metropoolregio Amsterdam.* Amsterdan: Gemeente Amsterdam & Platform Regionaal Economische Structuur.

- Gartner . (2015, november 10). *Gartner Says 6.4 Billion Connected "Things" Will Be in Use in 2016, Up 30 Percent From 2015*. Opgeroepen op april 12, 2016, van Gardner: http://www.gartner.com/newsroom/id/3165317

- Gartner. (2015, september 29). *3D Printer Market Sales Will Exceed $14.6 billion in 2019*. Opgeroepen op april 12, 2016, van Garnet Blog Network : http://blogs.gartner.com/pete-basiliere/2015/09/29/3d-printer-market-sales-will-exceed-14-6-billion-in-2019/

- Gomez- Herrera, E., Martens, B., & Turlea, G. (2014). *The drivers and impediments for cross-border e-commerce in the EU.* Seville: Information Economics and Policy.

- Greenstein, S., Lerner, J., & Stern, S. (2013). Digitization, innovation, and copyright: What is the agenda? *SAGE*, 110-121.

- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems (29)*, 1645-1660.

- Hartmann, M., & Halecker, B. (2015). Management of innovation in the Industrial Internet of Things. *Conferece- Shaping the Frontiers of Innovation management In Budapest, Hungary*, 1-17.
- Lyer, K. N., Germain, R., & Frankwick, G. L. (2004). Supply chain B2B e-commerce and time-based delivery performance. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 645-661.
- Jansen, J. (2009). *Segmentatie van kantoorgebruikers op basis van bedrijfsstijl.* Amsterdam : Amsterdam School of Real Estate .
- Janssen, G., Amstel , W. P., Quak, H., Merrienboër, S. v., & Balm, S. (2012). *Aan de slag met samenwerking in de logistiek: mogelijkheden voor groothandelaren om samen te werken in de logistiek.* Delft: Nederlands Verbond van de Groothandel & TNO innovation for life.
- Janssen, R., Blankers, I., Moolenburgh, E., & Posthumus , B. (2014). *TNO: The impact of 3-D printing on supply chain management.* Delft: TNO innovation for life.
- Jorritsma, A. (2014, januari 22). *logistiek.nl*. Opgeroepen op april 8, 2016, van 2014: hét jaar van 3D printen en de impact op supply chains: http://www.logistiek.nl/supply-chain/nieuws/2014/1/2014-het-jaar-van-3d-printen-en-de-impact-op-supply-chains-10125897
- Kindt , M., & Meulen, S. v. (2012). *ICT in transport en logistiek: Voorsprong door initiatief en focus.* Amsterdam: Panteia/ NEA/ ING.
- Krabben, E. v., Pen, C.-J., & Feijter, F. d. (2015). *De markt voor bedrijventerreinen.* Den Haag: Platform 31.
- Krupe, H., Quak, H., & Verweij, K. (2009). *Quick scan: overzicht van netwerk logistieke hot spot Nederland.* Delft: TNO.
- Kuipers, B., Moolen, B. v., & Verweij, K. (2008). *Logistieke Ketenstudie: het supporten waard!* Delft: TNO Bouw en Ondergrond.
- Laat, L. d., & Zanen, K. v. (1999). *Meten met twee maten. Een zoektocht naar het meetbaar maken van het begrip 'Optimaal ruimtegebruik'.* Amsterdam: Gemeente Amsterdam.
- Leeuwen , R. v., & Jacobs , M. (2015). *Begrippenlijst wegtransport en logistiek.* Zoetermeer en Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek & Transport en Logistiek Nederland.
- Lieb, R., & Bentz , B. A. (2005). The use of third-party logistics services by large American manufacturers: The 2004 survey. *Transportation Journal, 44 (2)*, 5-15.
- Liu, D. (2014). Network site optimization of reverse logistics for E-commerce based on genetic algorithm. *Neural Computing and Applications*, 67-71.
- Logistiek.nl. (2014, december 29). *Onze logistieke toekomst: eerlijk delen*. Opgeroepen op maart 21, 2016, van http://www.logistiek.nl/supply-chain/blog/2014/12/onze-logistieke-toekomst-eerlijk-delen-101130463

- Louw, E. (2009). *Changing industrial land use: a firm level analysis.* Lodz: 49th Congress of the European Regional Science Association in Lodz.
- Louw, E., Needham, B., Olden, H., & Pen, C.-J. (2004). *Planning van bedrijventerreinen.* Den Haag: Sdu Uitgevers.
- Luman, R. (2015). *Stedelijke distributie in het winkellandschap van de toekomst: Snelle groei van e-commerce noopt distributeurs tot aanpassing van het business model.* Amsterdam: ING Bank.
- Macaulay, J., Buckalew, L., & Chung, G. (2015). *Internet of Things: A collaborative report by DHL and Cisco on implications and use cases fot the logistics industry.* Troisdorf: DHL & Cisco.
- Manners- Bell , J., & Lyon , K. (2012). The implications of 3D printing for the global logistics industry. *Transport Intelligence Ltd*, 1-6.
- Manyika, J., Chui, M., Bughin, J., Dobbs, R., Bisson, P., & Marrs, A. (2013). *Disruptive technologies:Advances that will transform life, business,and the global economy.* Seoul & San Francisco: McKinsey Global Institute.
- Marketingfacts. (2015). *Stats Dashboard*. Opgeroepen op april 4, 2016, van http://www.marketingfacts.nl/statistieken/channel/e_commerce
- McKinnon, A. (2009). The present and future land requirements of logistical activities. *Land Use Policy*, 293-301.
- Meixell, M. J., & Gargeya, V. B. (2005). Global supply chain design: A literature review and critique. *Transportation Research Part E 41*, 531–550.
- Melchers, T., & Jobse, F. (2014). *Hoe wordt een fitte en vitale logistieke Westas gecreëerd? 3D-printen in de Westas.* Amsterdam: Hogeschool van Amsterdam & MKB mainport onderzoek.
- Metropoolregioamsterdam.nl. (2016). *Gebiedskaart Metropoolregio Amsterdam.* Opgeroepen op maart 22, 2016, van http://www.metropoolregioamsterdam.nl/over-mra/gebiedskaart
- Meulen, S. v., & Kindt, M. (2013). *Fulfilment van online aankopen: It takes two to tango.* Panteia & ING .
- Meyr, H., Wagner, M., & Rohde, J. (2015). Supply Chain Management and Advanced Planning: Structure of Advanced Planning Systems. *Springer*, 99-106.
- Miessen, B. v. (2011). *Ruimte voor duurzame logistiek?* Utrecht: Universiteit Utrecht.
- Ministerie van Economische Zaken. (2015, januari 22). *Actieagenda Smart Industry.* Opgeroepen op maart 21, 2016, van Ministerie van Economische Zaken
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2002). *Luchthavenindelingbesluit Schiphol.* Den Haag: Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat.

- Mokhtarian, P. L. (2004). A conceptual analysis of the transportation impacts of B2C e-commerce. *Kluwer Academic Publishers*, 257-284.
- Norall, S. (2013, augustus 8). *3PL vs 4PL: What are these PLs, Anyway? Layers of Logistics Explained*. Opgeroepen op maart 30, 2016, van Carasis: http://cerasis.com/2013/08/08/3pl-vs-4pl/
- Ossel, G. v. (2014). *Omnichannel in retail: het antwoord op e-commerce.* Tielt: Uitgeverij Lannoo nv.
- Paazl. (2014). *E-commerce retouren: Hoe verminder ik het percentage retouren?* Amsterdam: Paazl.
- Pellenbarg , P. (2006). Locatie of prestatie? Bedrijventerrein en vestigingskeuze. *Stedenbouw en Ruimtelijke Ordening* , 26-29.
- Peters, M., Dijk, A. v., & Ward, S. (2013). *Digital Infrastructure in the Netherlands: Third Mainport.* Amsterdam : Deloitte, AMS-IX, de Dutch Hosting Provider Association (DHPA),ECP en Rabobank .
- Plateringen- Roetman, M. v., & Groenhuijsen, H. (2013). *Network Enabled Capabilitiesvan vervoerder naar regievervoerder: De impact van e- commerce op Transport en Logistiek.* Utrecht: Rabobank.
- Ploos van Amstel , W. (2016, februari 2). *Onze logistieke toekomst: eerlijk delen*. Opgeroepen op maart 21, 2016, van http://www.logistiek.nl/supply-chain/blog/2014/12/onze-logistieke-toekomst-eerlijk-delen-101130463
- Ploos van Amstel, W. (2015). *Citylogistiek: Op weg naar een duurzame stadslogistiek voor aantrekkelijke steden.* Amsterdam: Hogeschool van Amsterdam.
- Porter, M. E. (1985). *Competetive Advantage: Creating and Sustaining Superior Preformance.* New York: Free Press.
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). How Smart Connected Products Are Transforming Competition. *Harvard Business Review*, 1-23.
- Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur. (2013). *Nederlandse Logistiek 2040.* Den Haag: Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.
- Rodrique , J.-P., Notteboom, T., & Shaw, J. (2013). *The SAGE Handbook of Transport Studies.* SAGA.
- Roozenburg, K. (2012). *High tech logistiek in de Metropoolregio Amsterdam: een onderzoek naar de positie en kansen van de Metropoolregio Amsterdam in de supply chain van internationale high tech ondernemingen.* Utrecht: Universiteit Utrecht & SADC.
- Royal Academy of Engineering. (2013). *Additive manufacturing:opportunities and constraints A summary of a roundtable forum.* London: Royal Academy of Engineering.

- SADC. (2016). *SADC: Over ons*. Opgeroepen op juni 30, 2016, van SADC: http://www.sadc.nl/nederlands/home/over-sadc/doel-en-missie
- Schuddebeurs, A. (2013). *Bedrijven en steden: Bedrijfshuisvesting van Nationale-Nederlanden in Den Haag.* Delft: TU Delft.
- Sheffi, Y. (2012). *Logistic clusters: Delivering value and driving growth.* Massachusett, Cambridge, London: Massachusetts Institute of Technology (MIT).
- Smart Industry. (2014). *Smart industry: Dutch Industry fit for the Future.* O.a. TNO, MInisterie van Economische Zaken, BOM.
- Sprado, A. (2016). *Digitaliseren in de logistieke sector*. Opgeroepen op juni 30, 2016, van Marqit Logistiek: http://www.marqitlogistiek.nl/newsitem/18909/digitaliseren-in-de-logistieke-sector
- Stec- groep. (2015). *Logistieke verplaatsingsdynamiek komende jaren zeer groot* . Opgeroepen op mei 13, 2015, van stec.nl: http://stec.nl/nieuws/2015/02/02/logistiek-verplaatsingsdynamiek-komende-jaren-zeer-groot/
- Steenwijk, C. v. (2010). *Intensief ruimtegebruik op bedrijventerreinen: Vaststelling van het ruimtegebruik op bedrijventerreinen in de provincie Utrecht.* Utrecht: Universiteit Utrecht & Provincie Utrecht .
- Stijnenbosch, M. (2016). *ONTWIKKELINGEN IN DE DETAILHANDEL IN NEDERLAND.* Groningen: Hanzehogeschool Groningen.
- Sun, C. (2012). Application of RFID Technology for Logistics on Internet of Things. *AASRI Procedia*, 106-111.
- Teo, J. S., Taniguchi, E., & Qureshi, A. G. (2012). Evaluating city logistics measure in e-commerce with multiagent systems. *Procedia - Social and Behavioral Sciences 39*, 349-359.
- Teyer, C. (2015, september 14). *DHL werkt efficiënter met hangende opslagkolommen*. Opgeroepen op mei 16, 2016, van http://www.logistiek.nl/warehousing/artikel/2015/9/dhl-werkt-efficienter-met-hangende-opslagkolommen-101138993
- Thuiswinkel. (2016, maart 10). *Nederlanders shoppen in 2015 voor € 16,07 miljard online*. Opgeroepen op april 18, 2016, van https://www.thuiswinkel.org/nieuws/3040/nederlanders-shoppen-in-2015-voor-16-07-miljard-online
- TKI Dinalog. (2016, augustus 19). *Logistieke clustering in de regio West-Brabant*. Opgeroepen op mei 11, 2016, van Dinalog: http://www.dinalog.nl/logistieke-clustering-in-de-regio-west-brabant/
- TNO. (2012). *Duurzaam voorraadbeheer: meer service met minder werkkapitaal.* Den Haag: TNO & Nederlands Verbond van de Groothandel.
- TNO. (2014). *Impact van 3D- printing op sectoren: Werksessie 4.* Schiphol: Schiphol Amsterdam Airport, SADC & TNO Innovation for Life.

- Topsectoren.nl. (2015). *Topsector Logistiek*. Opgeroepen op maart 21, 2016, van http://topsectoren.nl/logistiek
- Vanoutrive , T., Verhetsel, A., & Vanelslander , T. (2014). *Logistiek en Locatie 2: enkele relevante elementen voor een ruimtelijk economisch beleid met betrekking tot de logistiek.* Leuven: Universiteit Antwerpen & Steunpunt ondernemen en regionale economie.
- Vasiliauskas, A. V., & Jakubauskas, G. (2010). Principle and benefits of third party logistics approach when managing logistics supply chain. *Transport 22:2*, 68-72.
- Visser , J., Nemoto, T., & Browne, M. (2014). Home Delivery and the Impacts on Urban Freight Transport: A Review. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15-27.
- Visser, H., & Goor, A. (2000). *Werken met logistiek.* Groningen: Wolters- Noordhoff.
- Visser, H., & Goor, A. v. (2011). *Werken met logistiek: Supply chain management .* Groningen/ Houten: Noordhoff Uitgevers bv.
- Visser, J., & Nemoto, T. (2002). E-commerce and the consequences for freight transport. *Delft University of Technology & University of Tokyo*, 1-25.
- Vos, J., & Tahtali, M. (2016). *E-commerce & logistiek: literatuuronderzoek.* KennisDC Logistiek Limburg.
- Wal, J. v. (2015). *Digitale transformatie na de hype: elke sector, elk bedrijf krijgt er mee te maken.* Amsterdam : ABN AMRO Bank.
- Weerd , P. d. (2016, februari 3). *Internet of Things verovert langzaam logistieke wereld*. Opgeroepen op april 29, 2016, van logistiek.nl: http://www.logistiek.nl/supply-chain/nieuws/2016/2/internet-of-things-verovert-langzaam-logistieke-wereld-101142640
- Weltevreden, J. W., & Rotem- Mindali, O. (2009). Mobility effects of b2c and c2c e-commerce in the Netherlands:a quantitative assessment. *Journal of Transport Geography 17*, 83-92.
- Went, R., Kremer, M., & Knottnerus, A. (2015). *De robot de baas: De toekomst van werk in het tweede machinetijdperk.* Amsterdam & Den Haag : Amsterdam University Press & Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.

Bijlagen

1. Figuurlijst

Figuur 1. Deelregio's in de Metropoolregio Amsterdam (p.10)

Figuur 2. Logistiek en haar deeltrajecten (p. 14)

Figuur 3. Overzicht van de verschillende 'Party- Logistics' (p. 18)

Figuur 4. Sectorhuis: omzet en toegevoegde waarde naar sector laag (p. 19)

Figuur 5. Evolutie van transporteur tot ketenregisseur (p. 20)

Figuur 6.De logistieke waardeketen van Micheal Porter 1985 (p. 21)

Figuur 7. 'Supply chain management bestaat' uit verschillende onderdelen (p. 22)

Figuur 8. Een eenvoudige 'supply chain'. Door het internet valt de retailer weg uit de 'supply chain'. (p. 22)

Figuur 9. De producent kan van verschillende verkoopkanalen gebruik maken om de klant te bedienen (p. 23)

Figuur 10. De ontwikkelingsfases van digitalisering (p. 25)

Figuur 11. Het verbonden huis (p. 27)

Figuur 12. Door de sensoren zijn de verschillende transportmiddelen altijd met elkaar verbonden (p. 28)

Figuur 13. De waardeketen is momenteel nog niet verkort door 3D- printen (p. 30)

Figuur 14. Het logistieke proces achter de aankoop van een product via een online aanbieder (p. 33)

Figuur 15. Manieren om in de huisvestingsbehoefte te voorzien (p. 38)

Figuur 16. Concentratie van logistieke activiteiten in Nederland (p. 44)

Figuur 17. Bruto en netto oppervlak (p. 45)

Figuur 18. Bruto oppervlak en netto- uitgegeven oppervlak (p. 46)

Figuur 19. Veranderingen in gebruik van grond en bedrijfsruimte tussen 1998 en 2007 bij bedrijven die wel en niet zijn verhuisd (p. 47)

2. Tabellenlijst

Tabel 1. De subklassen die in dit onderzoek verstaan worden onder logistieke dienstverleners. (p. 13)

Tabel 2. De online consumentenbestedingen in Nederland (p. 33)

Tabel 3. Ontwikkeling van het aantal cross- border aankopen in Europa (p. 35)

Tabel 4. Verschuiving in locatiefactoren (p. 39)

Tabel 5. Rangorde push- en pullfactoren bedrijven (p. 40)

3. Interviewopzet

Algemeen

- Wat is uw functie binnen dit bedrijf?
- Wat voor logistieke activiteiten voert uw bedrijf uit?
- Zien jullie veranderingen in het soort goederen dat
- Voegen jullie ook waarde toe aan producten?

Internet of Things

- Passen jullie technologie toe binnen de bedrijfsvoering?
- Met welk doel hebben jullie deze technieken toegepast?
- Koppelen jullie systemen met elkaar? Met welk doel doen jullie dat?
- Welke voordelen ondervinden jullie op dit moment binnen de bedrijfsvoering?
- Zien jullie veranderingen in het goederenstromen?
- Heeft het implementeren van technologie invloed op de goederenstromen?
- Hoe verloopt de communicatie tussen de schakels in de 'supply chain'?

3D- printen

- Merkt u wat van de ontwikkelingen omtrent 3D- printing?
- Wat verwacht u dat 3D- printen gaat betekenen voor uw organisatie?
- Heeft dit invloed op de vestigingslocatie?
- Heeft dit invloed op het ruimtegebruik?

Robotica

- Past u zelf robotica toe binnen de bedrijfsvoering?
- Ziet u dat andere logistieke dienstverleners dit toepassen, zo ja met welk doel?
- Wat verwacht u dat robotica gaat betekenen voor uw organisatie?
- Heeft dit invloed op de vestigingslocatie?
- Heeft dit invloed op het ruimtegebruik?

E-commerce

- Merkt u wat van de ontwikkelingen omtrent e-commerce?
- Wat voor veranderingen brengt e-commerce met zich mee?
- Is uw bedrijfsvoering hierdoor veranderd?
- Heeft dit invloed op de vestigingslocatie?
- Heeft dit invloed op het ruimtegebruik?

Digitalisering → **Bedrijfsvoering logistieke dienstverleners** → 1. locatiekeuze 2. Ruimtegebruik

1. Heeft u er ervaring mee?
2. Wat was het doel om dit toe te passen?
3. Wat verwacht u ervan?

3. Wat is er veranderd aan de bedrijfsvoering binnen uw organisatie?
4. Heeft uw organisatie voordelen kunnen behalen door het toepassen van technologie? Wat voor voordelen zijn dat?

1. Bent u anders gaan denken over de locatiekeuze door digitalisering? (Bereikbaarheid, nabijheid afzetmarkt, ligging)
2. Wat voor effect heeft het toepassen van technieken op de ruimtebehoefte? (uitbreiden of krimpen, hoger bouwen, meer bebouwing minder openbare ruimte (netto-bruto)