KennisDC Logistiek

Zeeland / Brabant

Implicaties van e-commerce op het warehouse

Strategisch voorraad management in een e-commerce context

Project E-Commerce KennisDC en Connekt

E.R. de Ruijter NHTV Breda– KennisDC Logistiek Brabant/Zeeland

H. Brink NHTV Breda – KennisDC Logistiek Brabant/Zeeland

Breda, 14 februari 2017

Breda University of Applied Sciences

International Hotel Management School Breda

Implicaties van e-commerce op het warehouse

1. Inleiding

De e-commerce verkopen hebben in Nederland de afgelopen jaren een groei in de dubbele cijfers doorgemaakt. De verwachting is dat deze trend zich de komende jaren zal doorzetten. Ter illustratie, aan het eind van 2015 waren er voor het eerst meer online shops dan offline winkels (van den Berg, 2016). Onderzoek van brancheorganisatie thuiswinkel.org (2016a) laat een stijging van de online bestedingen in Nederland over Q3 van 2016 zien van 28% ten opzichte van dezelfde periode in 2015. De brancheorganisatie verwacht verder dat het aandeel van online in de consumenten bestedingen in 2021 op 32% zal liggen (thuiswinkel.org, 2016b). Hierbij speelt de groeiende populariteit van mobile commerce (of m-commerce) een grote rol. Het Economisch Bureau van de ING heeft vergelijkbare hoge verwachtingen: het verwacht dat in 2025 de consumenten ruim een derde van hun kleding, bijna de helft van de elektronica en tachtig procent van hun boeken via het internet zullen aanschaffen (ING.nl, 2016).

Aan de aanbodzijde is deze groei in Nederland te verklaren door enerzijds een groei in verkopen door de zuivere internet winkels - de zogenaamde *pure players* of *etailers* – en anderzijds door de toetreding tot de online markt van de traditionele retailers, ook wel *click-and-mortar* of *clicks-and-bricks* retailers genoemd.

De traditionele retailers ervaren dat een verschuiving naar het online kanaal grote implicaties heeft voor de logistieke processen, vooral ten aanzien van de pick en pack activiteiten en het verwerken van de retourenstromen (Hübner et al, 2015). In een e-commerce context is een warehouse meer dan een efficiënte logistieke operatie. Het is ook een voorwaarde voor het naleven van de verwachte service levels bij de consument. Indien een etailer niet in staat is de verwachte service te leveren, dan kan de consument via een klik besluiten om met zijn of haar klandizie naar een andere etailer te gaan. e-Commerce brengt daarom het commerciële kanaal in het DC. Hierdoor krijgen consumenten meer en meer impact op de operationele processen en als gevolg hiervan wordt het steeds belangrijker de marketing beloftes te coördineren met de operationele capaciteiten. Betrouwbare logistieke processen zijn daarom belangrijker dan ooit voor een e-DC (CBRE, 2013). De order fulfillment processen vormen in dit verband de meest belangrijke factor bij het creëren van vertrouwen bij de consument (Colla en Lapoule, 2012).

E-fulfillment, of wel de logistieke afhandeling van internetorders van order ontvangst tot en met levering (de Weerd, 2016a), kan niet zomaar gezien worden als een online versie van de traditionele offline fulfillment. De vraag reist dan waarop e-fulfillment zich onderscheidt van de traditionele fulfillment? En welke stappen moet een retailer nemen die het e-commerce pad betreedt?

Deze vragen hebben geleid tot het schrijven van dit artikel, met als doel om enerzijds de single channel retailers die een cross-channel strategie overwegen handvatten te geven voor een succesvolle implementatie van deze strategie en anderzijds om huidige click-and-mortar retailers een richting te geven voor het verder uitbouwen van de business. De focus binnen het totale fulfillment proces ligt hierbij op de warehouse activiteiten.

Tegen deze achtergrond is de volgende centrale onderzoeksvraag opgesteld:

Wat zijn de implicaties voor de warehouse activiteiten van een traditionele retailer wanneer deze besluit om naast het traditionele winkel kanaal ook het online kanaal te bedienen.

Om deze vraag te kunnen beantwoorden zijn de volgende zes deelvragen geformuleerd.

1. Wat zijn de motieven voor en uitdagingen van het nastreven van een cross-channel strategie?
2. Welke strategische overwegingen kunnen bij deze keuze een rol spelen?
3. Welke operationele structuren ondersteunen de cross-channel strategie?
4. Wat zijn de consequenties voor de warehousing processen van de adoptie van een cross-channel strategie?
5. In welke mate zijn in een cross-channel omgeving de beide logistieke stromen - online en offline – in het warehouse met elkaar te integreren?
6. Welke faciliterende rol kan automatisering en mechanisering spelen in deze situatie?

De focus ligt in dit artikel op de cross-channel[1] retailer en niet zo zeer op de zuivere etailers. Daarbij gaat het hierbij alleen om de fulfillment (online en offline) van fysieke producten. Andere vormen van fulfillment, zoals document fulfillment en diensten fulfillment blijven buiten beschouwing. Het openen van fysieke winkels door etailers, zoals Coolblue, een van de grootste webwinkels van de Benelux, dat gedaan heeft in België en Nederland (de Weerd, 2016b) valt tevens buiten de scope van dit onderzoek.

2. Onderzoeksopzet

Om de hoofdvraag en de zes deelvragen te kunnen beantwoorden zijn interviews gehouden bij een drietal bedrijven: een tweetal e-fulfillment bedrijven in het zuiden van het land en één click-and-mortar retailer in het midden van het land.

Het eerste e-fulfillment bedrijf (Bedrijf A) is een marktleider op het gebied van e-fulfillment. Zij verzorgen de e-fulfillment voor een groot aantal click-and-mortar retailers en een aantal pure players. Tijdens het interview heeft de focus voornamelijk gelegen op de e-warehousing activiteiten die het bedrijf uitvoert voor een toonaangevende Nederlands warenhuis keten. Speciale focus lag hierbij op de wijze waarop de retourprocessen zijn georganiseerd.

Het tweede e-fulfillment bedrijf (Bedrijf B) waarmee gesproken is, is eveneens actief als e-fulfillment partner voor een groot aantal toonaangevende klanten, zowel in de profit als in de not-for-profit sector. De focus tijdens het interview lag in het bijzonder op een van de retail klanten – een bekende naam in iedere stadscentrum - waarvoor het bedrijf de volledige e-fulfillment mag verzorgen, inclusief de retourenafhandeling.

Ten derde is gesproken het distributie centrum van een grote fashion retailer in Nederland (Bedrijf C). Dit DC verzorgt de distributie voor een drietal retail merken die men in nagenoeg ieder groter stadscentrum aan zal treffen. In het DC wordt naast de bevoorrading van de drie winkelketens ook de e-fulfillment van de web orders verzorgd. Tijdens de interviews lag de focus op de wijze waarop de organisatie omgaat met schijnbare tegenstellingen tussen de beide fulfillment stromen.

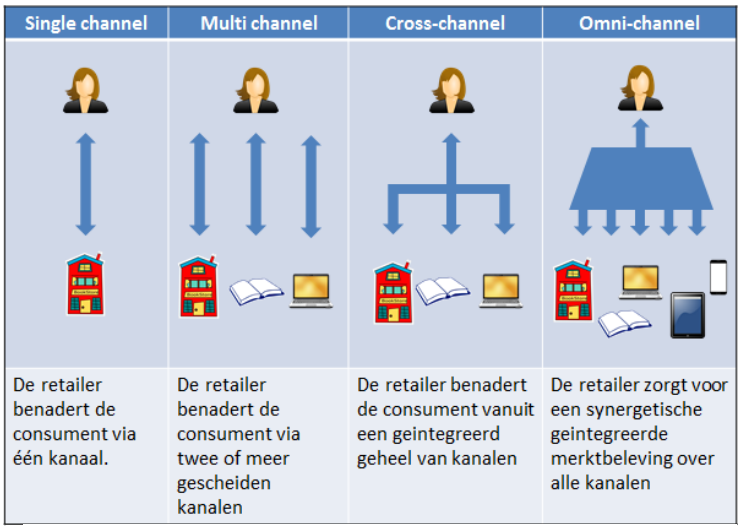
De gesprekken zijn gevoerd met een tweetal logistiek managers en een engineer director van deze organisaties aan de hand van een interview protocol dat bestond uit een vragenlijst met voornamelijk open vragen. Deze vragen waren gebaseerd op de resultaten van de uitgevoerde literatuur studie. Ieder interview heeft ongeveer 2 uur in beslag genomen en is afgesloten met een bezoek aan het warehouse. Tijdens dit bezoek was er de mogelijkheid verder op een aantal aspecten in te gaan.

[1] De term cross-channel, in plaats van multi-channel, is hier heel bewust gekozen. In paragraaf 3 zal in worden gegaan op het verschil tussen de beide begrippen.

Met de gesprekspartners is afgesproken dat vertrouwelijk met de door hun verstrekte informatie zal worden omgegaan. Daarom zullen de namen van de bedrijven, de contact personen en hun klanten, niet worden genoemd.

3. Naar een cross-channel strategie

Alvorens dieper in te gaan op de vraag welke strategische overwegingen een rol spelen bij de keuze voor een cross-channel strategie zullen eerst de verschillende te onderscheiden channel strategieën besproken worden.



Figuur 1 Overzicht van de te onderscheiden strategieën

Het aanbieden producten (en/of diensten) aan de consument via het traditionele retail kanaal en het online kanaal kan vanuit het gezichtspunt van deze consument worden gezien als een multi-channel, cross-channel of een omni-channel strategie. Deze strategieën onderscheiden zich als volgt van elkaar: in een multi-channel omgeving wordt het product aangeboden via verschillende kanalen, de consument maakt echter bij aankoop slechts gebruik van één kanaal. Bij een cross-channel strategie maakt de consument bij de oriëntatie bijvoorbeeld gebruik van het retail kanaal (product bekijken in de winkel), bij de aankoop en betaling van het online kanaal en haalt wellicht het product op in de fysieke winkel. Figuur 1 illustreert, naast de single channel strategie, deze drie strategieën.

Bij een multi-channel strategie wordt het product of dienst aangeboden via verschillende kanalen, bijvoorbeeld via de eigen winkel, de eigen webshop en de webshops van andere etailers. De consument ervaart hierbij verschillen in bijvoorbeeld assortiment, prijzen en promoties. Een back office integratie van de verschillende kanalen ontbreekt hierbij. In een situatie van een cross-channel strategie zijn deze verschillen opgeheven. Hierbij wordt de consument een gemakkelijk en flexibel koopproces aangeboden. De consument ziet hierbij de verschillende kanalen als onderdeel van hetzelfde merk. Hornbach en Mediamarkt bieden bijvoorbeeld de consumenten de mogelijkheid om de producten online te bestellen waarna ze deze producten (in het geval van Hornbach al na vier uur) bij de winkel van hun keuze op kunnen halen.

De ideale strategie die door veel auteurs wordt geschetst is de omni-channel strategie (Bernon et al, 2016, Berg, van den, 2014). Hierbij heeft de consument niet het gevoel met verschillende kanalen binnen een merk te maken te hebben, maar gewoon met één merk. De kern bij deze strategie is een synergetische integratie van consument contact punten (*customer touch points*) en communicatie uitingen waardoor de consument een naadloze ervaring heeft wanneer hij zich tussen de kanalen beweegt (Cao, 2014). Hansen et al (2015) spreken hierbij over een uniforme merkbeleving. Het is hierom dat de term omni-channel veelal vanuit een marketing-communicatie insteek wordt gekozen.

Voor deze studie waarbij de focus ligt op de logistieke processen binnen het warehouse is van de drie beschreven strategieën de cross-channel[2] strategie de term die hier consequent gebruikt zal worden. Het drukt in tegenstelling tot de term multi-channel de logistieke integratie tussen de gebruikte kanalen uit. En de omni-channel strategie is voornamelijk relevant wanneer keten integratie vanuit een consumenten – of marketing - perspectief wordt besproken, hetgeen hier niet het geval is.

4. De motieven – en uitdagingen – voor een cross-channel strategie

Door de concurrentie vanuit de online hoek verliezen de traditionele retailers steeds meer omzet. Het volgen van een cross-channel strategie wordt door de retailer gezien als een mogelijkheid om de omzet op peil te houden (Kindt en van der Meulen, 2011).

De voordelen van een cross-channel strategie laten zich volgens Fornari et al (2016) omschrijven als synergie effecten. Deze auteurs duiden echter ook op de mogelijke nadelige effecten van de strategie, de zogenaamde migratie effecten.

De synergie effecten berust op het feit dat het introduceren van een nieuw verkoop kanaal het aantal *touch points* met de consument vergroot. Dit leidt tot het versterken van de relatie met de *customer base* en een mogelijkheid tot uitbreiding daarvan. Het vergroot de bekendheid met en het vertrouwen in het merk. Het biedt de ondernemer ook de mogelijkheid de diverse kanalen zo in te richten dat ze elkaar versterken zodat de consument zowel gebruik maakt van het offline als het online kanaal. *Research shopping* is hier een voorbeeld van (Verhoef et al, 2006). De consument verzamelt informatie over een product in het ene kanaal en gebruikt een ander kanaal voor de aanschaf.
De retailer verkrijgt ook de mogelijk om de consument een breder product assortiment aan te bieden en om het huidige product assortiment dat in de winkel wordt aangeboden uit te breiden (Lewis et al, 2014).

De synergie voordelen van een cross-channel strategie hebben bij e-fulfillment betrekking op de schaalvoordelen van het hanteren van meerdere kanalen die leiden tot relatief lagere fulfillment kosten. Daarbij moet een goede balans worden gevonden tussen deze schaalvoordelen enerzijds en de specifieke vereisten van ieder afzonderlijk kanaal anderzijds (Agatz et al, 2008). Inherent aan het vinden van deze balans is de vraag in welke mate het wenselijk is de beide kanalen logistiek gezien te integreren.

Het migratie effect slaat op een mogelijke kannibalisatie effect op het traditionele kanaal. Consumenten zullen hierbij switchen van het ene naar het andere kanaal. Dit effect is sterker in een situatie waarin de online en offline kanalen onafhankelijk van elkaar gemanaged worden, zonder echte retail mix integratie. Het effect zal echter kleiner zijn indien de consumenten in hoge mate tevreden zijn met het initiële kanaal (Chiu et al, 2011). Indien er een hoge mate van migratie zich voordoet dan heeft de ondernemer het probleem dat de gedane investeringen en de toename van de operationele kosten in onvoldoende mate gedekt kunnen worden door een stijging van de verkopen (Pauwels en Neslin, 2015).

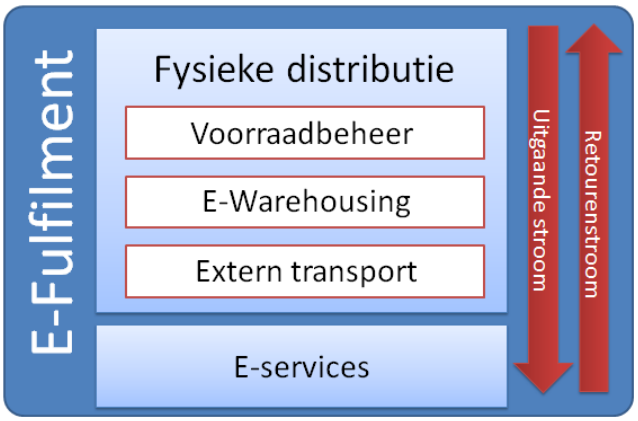
Herhausen et al (2015) signaleren dat vele multi-channel retailers met fysieke winkels het zeer lastig vinden om een competitief voordeel te ontwikkelen op basis van hun multi-channel strategie. Zij zien als belangrijkste reden hiervoor een hoge mate van silo-denken met als gevolg een gebrek aan integratie tussen de fysieke winkels en de internet winkels van de onderneming. De fysieke winkel en de web winkel

[2] In veel van de voor dit artikel onderzochte en gebruikte literatuur wordt de term multi-channel gebruikt waar ook cross-channel gebruikt kan worden. Bij verwijzing naar deze literatuur wordt daarom – ten behoeve van de consistentie – de term cross-channel gebruikt.

opereren met andere woorden onafhankelijk van elkaar. Een cross-channel strategie kan hier uitkomst bieden.

5. De strategische overwegingen voor de cross-channel strategie

Veel online verkopers hebben hun roots in de traditionele retail en staan voor wat betreft de inrichting van de logistieke processen voor de vraag in welke mate het wenselijk is de beide logistieke stromen met elkaar verweven dan wel van elkaar te scheiden.



Figuur 2 De vier deelgebieden binnen e-fulfillment

Richtinggevend hierbij is - als afgeleide van de overall bedrijfsstrategie - de logistieke strategie en de daaraan gerelateerde logistieke doelstellingen van de organisatie (Visser en Van Goor, 2015; Ploos van Amstel, 2012). Hierbij zijn de strategische keuzes verwoord die verband houden met de goederenstroom vanaf leveranciers via productie en distributie tot aan de finale consument inclusief de daaraan gerelateerde services en retourstromen.

Ten aanzien van het e-fulfillment proces hebben deze keuzes betrekking op een viertal deelgebieden (zie Figuur 3): het voorraadbeheer, e-warehousing, het extern transport en e-services. De eerste drie elementen vormen samen de fysieke distributie (Engelbregt en Kruijer, 2011, van Goor, Ploos-van Amstel & Ploos-van Amstel, 2014).

Een belangrijk, zo niet het belangrijkste strategische vraagstuk ten aanzien van **e-fulfillment** is de keuze die gemaakt moet worden voor het outsourcen danwel insourcen van de e-fulfillment activiteiten. Daarbij heeft de e-tailer de volgende mogelijkheden (Kindt en van der Meulen, 2011):

1. Het gehele e-fulfillment proces zelf afhandelen (bijvoorbeeld Albert.nl dat een tweetal aparte distributiecentra en een eigen bezorgdienst voor de afhandeling van de online orders);
2. Alle logistieke activiteiten zelf te doen met uitzondering van de levering (bijvoorbeeld HEMA.nl, BCC.nl);
3. Gedeeltelijke uitbesteding;
4. Gehele uitbesteding (bijvoorbeeld BOL.com, Zeeman.nl).

Bij het **strategisch voorraadbeheer** staat primair de vraag centraal waar de etailers in de logistieke keten hun fysieke voorraden willen leggen: Bij de leverancier (fabrikant of groothandel)? Centraal of decentraal in hun eigen DC's? Deze keuzes hebben implicaties voor het gebruik van concepten zoals drop-shipments, transshipments, virtuele voorraden en virtual fulfillment (Mathien en Suresh, 2015).

De strategische keuzes ten aanzien van **ewarehousing** kunnen niet los gezien worden van keuzes gerelateerd aan het voorraadbeheer (Baker, 2007). Het is bijvoorbeeld klip en klaar dat het neerleggen van (een deel van) de voorraad bij de leveranciers een grote impact heeft op de organisatie van de warehouse processen. Zowel de wijze waarop de warehouse processen zijn georganiseerd als de manier waarop aan het voorraadbeheer is vormgegeven heeft een grote impact op de mate waarop de afgesproken service levels gerealiseerd kunnen worden (Gallmann en Belvedere, 2010).

Bij ewarehousing gaat het op strategisch niveau primair om de volgende vragen (Hübner et al, 2016, Agatz et al, 2008, Mathien en Suresh, 2015; Napolitano, 2013):

1. Waar komt de voorraad fysiek te liggen?
   In de fysieke winkel, in een geïntegreerd DC of in een dedicated e-commerce DC? Virtual warehousing, de pooling van voorraden op verschillende warehouse locaties tot één virtual DC, is een concept dat hierbij naar voren komt (Baker, 2007);
2. Hoeveel warehouses zijn er gegeven het antwoord op bovenstaande vraag nodig? En waar moeten deze dan worden gevestigd?
3. De mate van integratie van de online en offline warehousing processen (Separated, Integrated, of Capacity Optimized and Integrated);
4. Het niveau van automatisering in het warehouse (Manual, Semi-Automated of Fully Automated).

Voor het beantwoorden van de eerste vraag is een expliciete afstemming met het strategisch voorraadbeheer van belang.

Bij het **externe transport** gaat het op strategisch niveau om de vraag hoe de e-tailer vorm wil geven aan het distributienetwerk dat moet zorg dragen voor een efficiënte bezorging van de bestelde goederen bij de consument. De last mile problematiek speelt hierbij een belangrijke rol. Het distributienetwerk moet tevens uitgerust zijn om met de aanzienlijke stroom producten die retouren komen om te gaan. Hierbij kan het hebben van fysieke winkels, naast een webshop, een belangrijk voordeel zijn (Agatz et al, 2008).

In de praktijk worden de e-fulfillment activiteiten vaak uitgevoerd door een 3PL. Deze providers bieden vaak ook aanvullende diensten - ofwel **e-services** - aan, om zo een hogere toegevoegde waarde te kunnen bieden aan de etailers. Uiteraard kunnen deze e-services ook door de e-tailer zelf uitgevoerd worden in het geval de e-fulfillment processen geheel of gedeeltelijk in-house worden ingevuld. Voorbeelden van e-services in de context van e-fulfillment zijn onder andere:

- Het beheren van de voorraden;
- Het afwikkelen van de retourenstroom;
- De webwinkel voorzien van actuele product en voorraad informatie;
- Digitale product fotografie voor in de webwinkel;
- Administratie en facturatie;
- Het bieden van verschillende afleveropties;
- Bieden van customer services.

Daar de onderwerpen Voorraadbeheer en Extern Transport voor etailers uitvoerig besproken worden in een tweetal andere artikelen in deze serie blijven ze hier verder buiten beschouwing.

6. De operationele structuren voor een cross-channel strategie

Het succes van een migratie van een single-channel strategie naar een cross-channel strategie staat of valt met het vermogen om nieuwe operationele structuren te ontwikkelen die in staat zijn de vereisten gesteld vanuit de traditionele retail en de online etail te verenigen (Hübner et al, 2015).

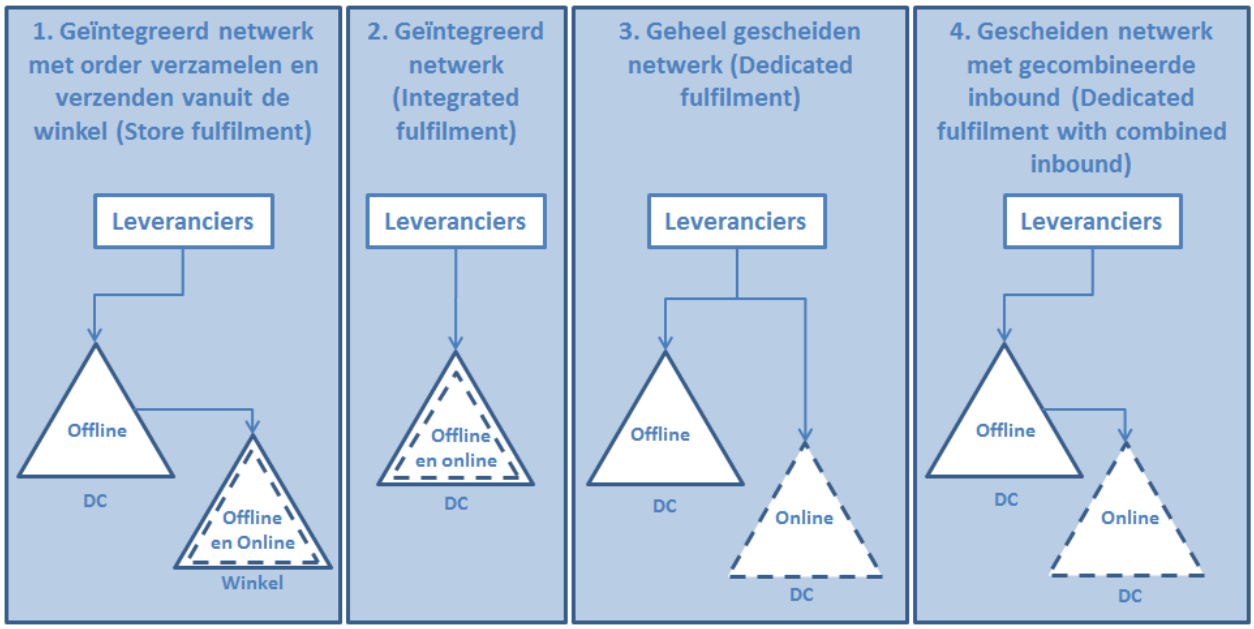
Ten aanzien van de warehousing processen zijn deze eisen de volgende (Vos en Tahtali, 2016):

Traditionele single channel strategie	Clicks-and-mortar strategie
Palletverpakkingen	Dozen, individuele producten
Beperkt en bekend aantal winkels	Onbeperkt en onbekend aantal consumenten
Grote orders (picken per pallet)	Veel kleine orders (picken per order)
Bekende afleveradressen	Onbekende afleveradressen
Beter voorspelbare vraag	Onbekende vraag
Piek op vrijdag	Piek op maandag
Standaard levertijd	Wisselende, korte levertijden
Geen of weinig aanvullende diensten	Veel aanvullende diensten
Weinig retourzendingen	Veel retourzendingen

Tabel 1 Verschillende eisen voor de warehousing processen

Agatz et al (2008) onderscheiden in hun literatuur review een drietal netwerk ontwerpen om aan deze set van eisen tegemoet te komen: Integrated fulfillment (dezelfde DC's voor verschillende verkoopkanalen), Dedicated fulfillment (per kanaal speciaal toegeruste DC's) en Store fulfillment (orders picken, packen en verzenden vanuit de fysieke winkels). Hubner et al (2015) onderscheiden in dit verband de volgende archetypen cross-channel netwerken: 1. Geïntegreerde netwerken, 2. Geheel gescheiden netwerken en 3. Gescheiden netwerken met gecombineerde inbound. Daarnaast kan er ook het model gehanteerd worden waarbij de web orders, geheel of gedeeltelijk, verzameld worden in de fysieke winkel. Dit leidt tot een viertal archetypes, die worden weergegeven door de onderstaande figuur.

Het gebruiken van de fysieke winkel (archetype 1) als voorraadlocatie vanwaar de e-commerce orders gepickt en verzonden worden heeft zijn beperkingen. Ten eerste omdat de orderpickers en de consumenten elkaar in de weg kunnen lopen. Daarnaast is de capaciteit in de fysieke winkel beperkt. Een voordeel is echter de relatief lage investering die benodigd is. Dit model zal daarom voornamelijk gehanteerd worden door retailers die de eerste stappen zetten in het online kanaal.



Figuur 3 Netwerk archetypen naar Agatz et al (2008) en Hübner et al (2015)

Bij het geïntegreerde netwerk (archetype 2) vinden de fulfillment activiteiten voor de fysieke winkels en de e-commerce consumenten in dezelfde DCs plaats. Hübner et al (2015) geven een tweetal motieven

voor de integratie van de beide product stromen. Het eerste motief is het poolen van voorraden om een situatie met een surplus voorraad in het ene kanaal en een out-of-stock in het andere kanaal te voorkomen. Het poolen van voorraden leidt tot een verlaging van het algemene voorraadniveau, en de daarmee gepaard gaande voorraadkosten. Ten tweede zijn er geen transshipments meer nodig tussen de online en de offline magazijnen, bijvoorbeeld in het geval van out of stock situaties.

De uitdaging zal zijn de pick, pack en shipping processen zodanig te ontwerpen dat deze beide fulfillment stromen kunnen handlen. Dit veronderstelt zeer flexibele warehouse en automatiseringsoplossingen om om te kunnen gaan met de specifieke eigenschappen van iedere stroom. Daarom komt het in de praktijk vaak voor dat er binnen de DCs aparte processen zijn ingericht voor de beide stromen, bijvoorbeeld ten aanzien van de pick en pack processen.

Archetype 3 en 4 betreffen situaties met een dedicated e-DC voor de e-fulfillment stromen. Bij archetype 4 is de inbound echter nog wel gecombineerd. Bij een dedicated warehouse model is het makkelijker om met pieken om te gaan en om voorraad effectief te beheren en pick routes te genereren met behulp van dedicated IT oplossingen (Colla en Lapoule, 2012). Volgens Hübner et al (2015) is een van de belangrijkste reden voor het niet integreren van de beide stromen het in onvoldoende mate aanwezig zijn van de noodzakelijke voorwaarden (kennis, resources, technische infrastructuur, automatisering, et cetera). Als gevolg hiervan kiezen veel retailers ervoor hun online fulfillment activiteiten te outsourcen. De opkomst en het succes van de specialistische e-fulfillment bedrijven, zoals de beide bedrijven die geïnterviewd zijn voor dit onderzoek, illustreren dit.

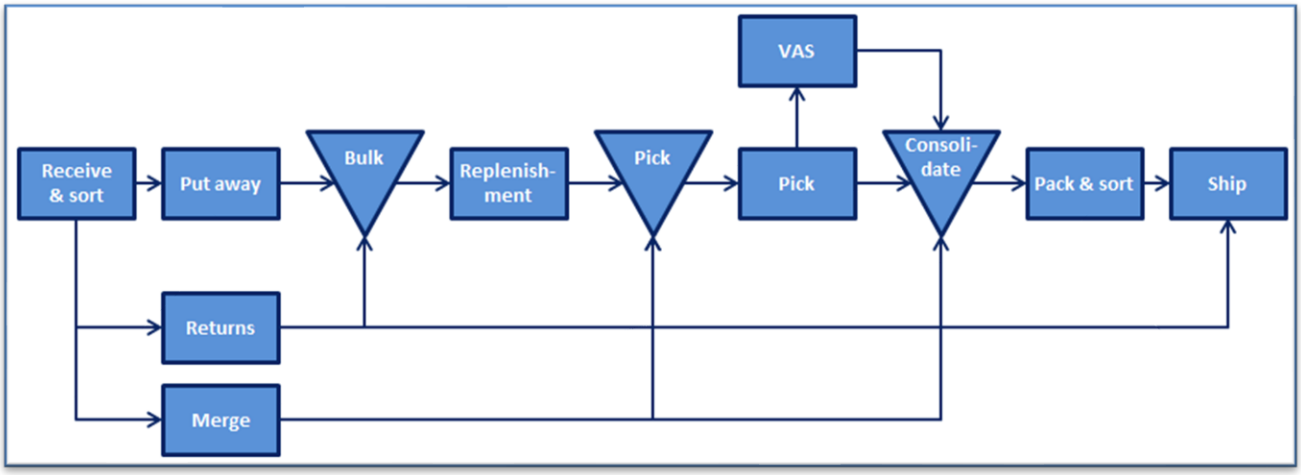
7. eWarehousing processen

Ten aanzien van de activiteiten in de DCs schetst de onderstaande tabel de belangrijkste verschillen tussen online en offline stromen. De activiteiten in een e-DC zijn afgestemd op een groot aantal orders met één of enkele orderregels (zie ook tabel 1). Dit leidt tot een andere inrichting van de pick en pack processen. In een traditionele retail omgeving wordt er winkel specifiek gepickt met het gebruik van pallets. In een online omgeving zijn de orders veel kleiner en wordt er gebruik gemaakt van batch picking in combinatie met picking zones. De inrichting van het magazijn volgt daarbij niet zelden de fysieke inrichting van de winkels. Dit komt uiteraard niet noodzakelijkerwijs overeen met de te picken online orders. De cut-off tijden voor next day delivery worden steeds later en same day delivery wordt door steeds meer aanbieders (o.a. Wehkamp en Bol.com) als standaard optie – maar wel tegen een meerprijs – aangeboden. e-fulfillment bedrijven als Active Ants ondersteunen een cutt-off tijd voor next day delivery van 23.59 uur.

Traditioneel DC	e-DC
Collo picking	Item picking
Single order picking	Single item / multi order picking
Reguliere pickzone	Snelpickstraat
Relatief lange leadtime	Relatief korte reactietijd
Vroege cut-off tijd (middag)	Late cut-off tijd (avond)
Vrijdag piek	Maandag piek
Orderpicking	Fulfillment (VAL/VAS activiteiten)
Focus op productiviteit	Focus op kwaliteit

Tabel 2 Verschillen in warehousing tussen traditionele DC's en e-commerce DC's (Weinschenk, 2012)

De onderstaande figuur geeft schematisch de processen weer die typisch in een e-DC aangetroffen zullen worden. De consolidatie voorraad is bij de geinterviewde fashion retailer (Bedrijf C) afwezig omdat er op order wordt gepickt en gepackt.



Figuur 4 De typische activiteiten in een e-commerce warehouse

Daar waar binnen het traditionele DC de focus relatief ligt op de productiviteit (picks per uur) ligt dit bij het e-DC veel meer op de kwaliteit van het order picken, het verpakken en het verzenden. Eén fout in een van deze processen wordt direct door de consument waargenomen. De voorraad in de fysieke winkel kan hierbij niet meer als buffer dienen.

8. Integratie van de online en offline stromen

De adoptie van een cross-channel strategie betekent dat de ondernemer een aantal afwegingen moet maken tussen aan de ene kant het realiseren van schaalvoordelen door het poolen van voorraden en risico's en aan de andere kant het tegemoet komen aan de specifieke eisen van de online en de offline kanalen. Dit kan betekenen dat de online en de offline activiteiten strikt gescheiden blijven, dat er een aantal warehouse activiteiten gecombineerd wordt of dat de activiteiten in het geheel samenvallen. Zie hiervoor ook de eerder genoemde archetypen die in figuur 3 weergegeven worden. De feitelijke integratie van de beide stromen vereist echter flexibele opslag, pick en pack systemen en processen die om kunnen gaan met de verschillende tussen online en offline orders. Een keuze in dit verband kan bijvoorbeeld zijn om de hardlopers te picken en te verzenden vanuit de fysieke winkels en de langzaam lopers vanuit een centraal DC. Of door de fysieke winkels te gebruiken als ontvangstlocaties voor de retouren die het online kanaal genereert.

De fashion retailer (Bedrijf C) heeft er voor gekozen de opslag en de pick, pack en verzend processen van de online en de offline stromen strikt gescheiden te houden in het DC. Integratie vindt plaats bij de ontvangsten van de goederen en de retouren stroom. 50% van de retouren stroom verloopt via de winkels en wordt daar, na een check op beschadigingen, toegevoegd aan de winkelvoorraad.

Het kenmerk van een cross-channel strategie is dat – in tegenstelling tot een multi-channel strategie – de synergie voordelen van het combineren van de beide stromen in het warehouse worden opgezocht. De geschetste migratie effecten die hierbij kunnen optreden moeten uiteraard vermeden worden. De volgende voorbeelden geven een idee in welke processen deze synergie voordelen kunnen worden gevonden.

- De handling van de retouren: hierbij kunnen de fysieke winkels een belangrijke rol vervullen, zoals in het bovenstaande voorbeeld is geschetst. De geïnterviewde fashion retailer (Bedrijf C) geeft in dit verband aan dat de retourenstroom voor de helft via de fysieke winkels verloopt;
- Het afleverproces: de fysieke winkel kan als mogelijke afleveroptie worden geboden aan de klant;
- Voorraadbeheer: het ontkoppelen van de consument locatie en de voorraad locatie leidt tot mogelijkheden tot het poolen van voorraden.
- Product assortiment: door het plaatsen van computerschermen in de winkel kan een breder assortiment aangeboden worden aan het winkelende publiek. In het geval van fashion kan het bijvoorbeeld gaan om maten die in de winkel niet meer op voorraad liggen. De consument kan de producten dan via de winkel online bestellen en deze in de winkel afhalen of thuis laten bezorgen. Een ander aspect betreft de vraag welk product via welk kanaal verkocht gaat worden. Agatz et al (2008) stellen in dit verband dat in het algemeen de hardlopers meer geschikt zijn voor de fysieke winkel en de langzaam lopers meer geschikt voor het online kanaal.

Een voorbeeld van een migratie effect betreft het toewijzen van de in het DC aanwezige voorraad aan de winkel en de webshop. Wie kan er hier aanspraak maken op het laatste artikel in de voorraad? In het geval van in-store picking kan het zijn dat de pickers en de consumenten elkaar in de weg lopen. Colla en Lapoule (2012) signaleren dit in hun studie naar deze vorm van picken onder Franse supermarkten.

In een e-commerce omgeving heeft de belofte van next day delivery in combinatie met cut-off tijden van 23:00 of later ervoor gezorgd dat er binnen het warehouse een steeds grotere druk ontstaat op het verkorten van de gehele doorlooptijd van goederen ontvangst tot het verzenden van de producten naar de consument. Dit heeft er bij een van de geïnterviewde e-fulfillment bedrijven – Bedrijf A - voor gezorgd dat:

- de binnenkomende goederen direct na ontvangst worden gesorteerd naar opslag en pick locatie om de goederen zo snel mogelijk in opslag te hebben;
- het order verzamelen, mede door het zeer brede assortiment en het relatief lage aantal orderregels per klantorder, losgekoppeld is van het verdelen van de gepickte producten over de orders. Het in zones verzamelen van de orders gebeurt in batches van honderd of meer orders. Het verdelen van de verzamelde producten over de orders verloopt geheel geautomatiseerd op basis van barcodes;
- ook het verpakkingsproces geheel geautomatiseerd verloopt. Het aantal mogelijke verpakkingsvarianten is sterk gereduceerd en afgestemd op het assortiment in het warehouse. De ‘ugly’ artikelen (de spreekwoordelijke bladblazers en bezems) die niet in het gestandaardiseerde warehouse passen worden gepickt en gepackt in een ander warehouse om vervolgens in het e-DC gemerged te worden met de rest van de weborder. Breekbare artikelen en de artikelen met rare vormen worden handmatig verpakt. De grootste dozen worden geheel automatisch op maat geproduceerd om de hoeveelheid ‘lucht’ in de verpakkingen tot een minimum te beperken;
- na het verstrijken van het cut-off tijdstip het warehouse slechts 120 minuten de tijd heeft om de producten te picken, packen en verzend klaar te maken. Next day delivery kan alleen gegarandeerd worden indien de pakketten al voorgesorteerd op postcode aan de pakketbezorgdienst wordt afgegeven.
- het niveau van de bulk voorraad en als gevolg hiervan de replenishment activiteiten zeer beperkt zijn. Het gros van de binnenkomende goederen wordt direct op de pick locatie gelegd.

9. Het mechaniseren en automatiseren van de warehouse processen

Mechanisering en automatisering kunnen bij verschillende processen in het warehouse worden toegepast. De belangrijkste motieven om tot mechanisering en automatisering over te gaan zijn het verhogen van de productiviteit (bijvoorbeeld het aantal picks per uur), het verhogen van de kwaliteit van de processen (bijvoorbeeld gemeten in het aantal mispicks en de voorraadbetrouwbaarheid), het verhogen van de snelheid in de processen (bijvoorbeeld de dock-to-stock tijd) en het verhogen van de veiligheid (minder ongelukken en kwetsuren). In dit artikel wordt onder mechanisering verstaan het vervangen van menselijke spierkracht door machines. Hierbij moeten de machines echter nog wel bediend worden door mensen. Een stapelaar in een warehouse is hier een goed voorbeeld van. Er is pas sprake van automatisering indien de bediening van deze machines automatisch verloopt en door ICT wordt aangestuurd. Denkkracht en in het bijzonder het vermogen beslissingen te nemen worden overgenomen door computerkracht. Een voorbeeld is de inzet van AGV's in een warehouse.

In een typische e-commerce omgeving waarin sprake is – in vergelijking met de traditionele retail - van een hoge SKU proliferatie, en een groot aantal relatief kleine orders met zeer korte levertijden worden hoge eisen aan de processen gesteld. In het bijzonder ten aanzien van de productiviteit, kwaliteit en snelheid. Mechanisering en automatisering kunnen hier uitkomst bieden, vooral ten aanzien van de pick (verzamel en verdeel) en de pack processen. De onderstaande praktijkvoorbeelden illustreren dit.

Het geautomatiseerde e-commerce DC van Wehkamp in Zwolle dat in september 2015 geopend is heeft een opslag capaciteit van 4 miljoen artikelen en men is in staat om er op piek momenten 12.350 items per uur te picken met behulp van 24 pick stations. In het nieuwe magazijn halen 468 geautomatiseerde shuttles de artikelen uit het opslagsysteem. Met dit nieuwe distributiecentrum kan Wehkamp ieder pakket binnen een half uur verzendklaar maken na het ontvangen van de bestelling. Volgens de Wehkamp CEO is het daardoor mogelijk door de verregaande automatisering gratis same day delivery aan te bieden. Dat betekent dat artikelen die voor twaalf uur 's middags zijn besteld dezelfde dag nog worden uitgeleverd door DHL Parcel aan de klant (Dijkhuizen, 2015). Dat het automatiseren van de DC processen niet altijd zonder problemen verloopt illustreert de afhandeling van de retourenstroom. In het nieuwe volledig geautomatiseerde e-DC van Wehkamp duurt het anderhalve dag terwijl het in het oude e-DC de retouren in slechts één dag afgehandeld konden worden.

Active Ants heeft gekozen voor de Autostore robots die rijden op een kubusvormig raamwerk, waarin kunststof bakken op elkaar en nagenoeg zonder tussenruimte naast elkaar worden geplaatst. Hiermee kunnen tot wel vier keer zoveel producten worden opgeslagen per m^2 in vergelijking met conventionele opslagsystemen. De robots tillen de bakken uit het raamwerk en brengen ze naar de orderpickstations. Volgens de website van Active Ants is de schaalbaarheid van het systeem een belangrijke reden geweest om ervoor te kiezen, gegeven de verwachte groei in sku's en order volume. Met een ingebouwde weegcontrole kan het aantal pickfouten nagenoeg tot nul gereduceerd worden. Tevens maakt Active Ants gebruik van een volautomatische inpakmachine die in slechts 3,6 seconden een pakketje kan inpakken en beprinten (ActiveAnts.nl, 2016).

De gekozen shuttle oplossing van Wehkamp en de autostore robots van Active Ants zijn typische voorbeelden van een zeer verregaande vorm van automatisering om te kunnen voldoen aan de klantvraag: zeer snelle levering van een breed assortiment, dat alles zonder fouten en in een zeer hoog volume. Voor de beginnende cross-channel retailer zijn deze vormen van proces automatisering – tenzij

er gekozen wordt voor uitbesteding – door het ontbreken van de procesmatige en financiële randvoorwaarden vaak geen realistische opties.

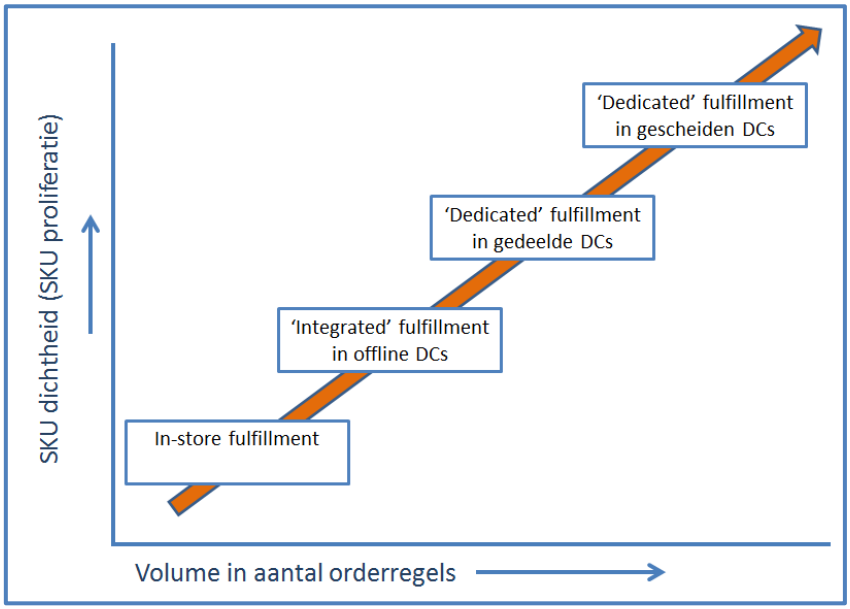
10. Een groeimodel voor cross-channel retailers

Hübner et al (2015) onderscheiden in navolging van Agatz et al (2008) een drietal mogelijke distributie strategieën voor de online product stromen:

1. Het picken, packen en verzenden van de bestelde producten vanuit de winkels (de eerder genoemde Store Fulfillment (zie figuur 3));
2. Het picken, packen en verzenden vanuit een gemeenschappelijk DC of
3. Het uitbesteden van de e-fulfillment processen (geheel of gedeeltelijk) aan een gespecialiseerd e-fulfillment bedrijf.

Veel grootwinkelbedrijven kiezen vaak voor het uitbesteden van de e-warehouse activiteiten omdat de huidige DC's niet zijn uitgerust om om te gaan met het grote aantal weborders bestaande uit slechts een of enkele orderregels. Zij zijn typisch ingericht op het picken op pallet niveau voor het beleveren van de winkelfilialen.

Het onderstaande model geeft de hier geschetste opties in een groeipad weer. De drivers van dit groeipad zijn enerzijds de groei in het aantal sku's (de *sku proliferatie*) dat in het warehouse wordt opgeslagen en anderzijds de toename van het *aantal orderregels* dat er verwerkt moet worden. Een toename van het aantal sku's leidt tot een verhoging van de complexiteit in het warehouse. Het leidt tot een grotere opslag behoefte met als gevaar een afnemende productiviteit, met name bij het picken en het packen van de producten. De combinatie van een toegenomen sku proliferatie en een grotere orderstroom leidt er toe dat het belang van mechanisering en automatisering groter wordt, juist vanwege de verhoogde druk op de productiviteit, de kwaliteit en de snelheid van de processen. De genoemde voorbeelden van Wehkamp en Active Ants illustreren dit.



Figuur 5 Een groeimodel voor cross-channel retailers

In het model is uitgegaan van een retailer die zijn e-commerce activiteiten verder in-house wil ontwikkelen. De outsourcing optie is dus niet expliciet meegenomen in het model. Het zit er echter wel impliciet in. Besluit een retailer de e-fulfillment activiteiten te outsourcen, bijvoorbeeld direct al na fase 1,

dan komt hij feitelijk met zijn online activiteiten in fase 4 terecht. Echter dan wel ondergebracht bij een e-fulfillment partner.

Fase 1: In-store fulfillment
De eerste fase in dit groeimodel betreft het verzorgen van de fulfillment van de weborders via de reguliere winkels. De producten worden daar gepickt, gepackt en verzendklaar gemaakt. Dit model brengt voor de retailer met de startende e-commerce activiteiten een aantal voordelen, zoals de geringe investering, het gebruiken van de rustige momenten in de winkel voor het verwerken van de web orders en een korte distributie afstand naar de consument. Bij een toenemende e-commerce stroom – voornamelijk langs de dimensie volume in orderregels - gaat dit model echter wringen. De nadelen ervan, zoals het kannibaliseren op de winkelvoorraad en de tijd van de medewerkers, de beperkte opslag mogelijkheden in de winkel, het elkaar in de weg lopen van de order pickers en de winkelende consument en het versnipperde voorraadbeheer – zeker in relatie tot de ontvangen retouren - beginnen het model te ondermijnen. Om de winkel te ontlasten en verdere groei van de e-commerce activiteiten te waarborgen wordt in veel gevallen de keuze gemaakt om de e-fulfillment activiteiten onder te brengen in het traditionele DC.

Vylder en Sys (2013) geven aan dat de retailer die aan het eind van deze fase zit met de volgende twee keuzes te maken heeft:

1. Het al dan niet opsplitsen van de beide logistieke stromen in het warehouse: traditionele retail fulfillment enerzijds en e-commerce fulfillment anderzijds;
2. Het in eigen beheer blijven uitvoeren van deze fulfillment activiteiten of deze geheel of gedeeltelijk uitbesteden.

In de volgende drie fasen is invulling gegeven aan de eerste keuze. Zoals eerder opgemerkt valt de optie uitbesteden buiten de scope van dit model.

Fase 2: 'Integrated' fulfillment in de offline DCs
Het onderbrengen van de e-fulfillment activiteiten in de traditionele DCs geeft de retailer de mogelijkheid zich te concentreren op het verder uitbouwen van de e-commerce activiteiten. Het online assortiment wordt breder dan het assortiment in de winkel. Doordat de retail warehouses zijn ingericht op het picken van hele pallets en palletlagen voor de winkels, en niet op het picken op item niveau voor de online consument worden de web orders veelal vanuit aparte pickstraten met legbordstellingen handmatig gepickt. De voorraad voor het online kanaal wordt hierbij in veel gevallen gemanaged als ware het de voorraad in een winkel filiaal. Dezelfde benadering is aangetroffen bij Bedrijf B, één van de geïnterviewde e-fulfillment bedrijven. De voorraad van een van de klanten wordt door deze klant gereplenished als of het een fysieke winkel betreft.

Mogelijkheden tot integratie van de beide stromen zijn in deze fase beperkt en doen zich met name voor in de fysieke winkel: het inzetten van de winkels als ontvangstpunt voor de retouren en als pick-up punt voor de online verkochte producten. Daarnaast zal een groot deel van de artikelen uit de webshop aangevuld worden vanuit de offline voorraad.

Fase 3: 'Dedicated' fulfillment in een gedeeld DCs
In deze configuratie zijn de fulfillment van de offline en de online stromen gescheiden van elkaar. De synergie in het warehouse ligt met name op de gecombineerde ontvangst van de artikelen voor de offline

en online kanalen. In het e-commerce gedeelte van het DC kunnen de man-to-goods pick processen worden ondersteund door een verregaande graad van mechanisering en automatisering. Dit leidt tot een hoge orderpick frequentie en zeer korte order lead times waardoor uiterst scherpe cut-off tijden kunnen worden gegarandeerd. Er zijn speciale voorzieningen getroffen om de substantiële retourenstroom te kunnen handlen. Afhankelijk van de uitbreidingsmogelijkheden van het DC zal bij een toenemende sku proliferatie en een verdere groei in het order volume gezocht moeten worden naar een geschikte locatie voor een dedicated eDC.

De fashion retailer (Bedrijf C) die voor dit onderzoek geinterviewd is heeft ervoor gekozen de offline en de online activiteiten in het zelfde DC, maar gescheiden, te laten plaatsvinden. Voor de ecommerce stroom is een gereserveerde voorraad beschikbaar die aangevuld wordt vanuit de vrije voorraad. Het picken van de ecommerce orders gebeurt met pick karren in pickstraten. De doelstelling op lange termijn is om de beide voorraden (de gereserveerde en de vrije) te laten samenvallen en er geen onderscheid meer tussen te maken. De verwachting is dat dit de voorraadkosten met 10% kan drukken.

Fase 4 'Dedicated' fulfillment in gescheiden DCs

Verdere groei in sku's en ordervolume doet een nog hogere druk ontstaan op de productiviteit, kwaliteit en de snelheid van de pick, pack en verzend processen binnen het DC. Veelal kan hier alleen maar tegemoet worden gekomen door òf een hoge graad van automatisering ter ondersteuning van een goods-to-man pick proces, of, indien de schaal van de operaties de investeringen in grootschalige picksystemen niet ondersteunen, door een in hoge mate handmatig pick proces (Agatz et al, 2008). Dit is een belangrijke reden voor etailers om de e-commerce activiteiten in een dedicated e-DC (of fulfillment center) onder te brengen.

11. Conclusies, beperkingen en vervolgonderzoek

De volgende onderzoeksvraag stond centraal in dit artikel:

W***at zijn de implicaties voor de warehouse activiteiten van een traditionele retailer wanneer deze besluit om naast het traditionele winkel kanaal ook het online kanaal te bedienen***.

Voor het beantwoorden van deze vraag zijn een zestal deelvragen geformuleerd.

1. Wat zijn de motieven voor en uitdagingen van het nastreven van een cross-channel strategie?
2. Welke strategische overwegingen kunnen bij deze keuze een rol spelen?
3. Welke operationele structuren ondersteunen de cross-channel strategie?
4. Wat zijn de consequenties voor de warehousing processen van de adoptie van een cross-channel strategie?
5. In welke mate zijn in een cross-channel omgeving de beide logistieke stromen - online en offline – in het warehouse met elkaar te integreren?
6. Welke faciliterende rol kan automatisering en mechanisering spelen in deze situatie?

In het artikel is gekozen voor de term cross-channel in tegen stelling tot de term multi-channel of omni-channel. De term cross-channel brengt, in tegenstelling tot multi-channel, de integratie van de beide fulfillment stromen tot uitdrukking. Een omni-channel strategie is veel meer gedefinieerd vanuit een marketing-communicatie perspectief. Het gaat hierbij om het creëren van een uniforme merk beleving. De integratie van de verschillende fulfillment stromen is hierbij een noodzakelijke voorwaarde.

De belangrijkste motieven voor een retailer om het traditionele verkoopkanaal uit te breiden met het online kanaal liggen besloten in de synergie effecten die na gestreeft worden. Deze synergie effecten ontstaan doordat het de retailer de mogelijkheid geeft het aantal touch points met de consumenten te vergroten en hiermee de relatie met deze consumenten te versterken. De uitdaging hierbij is om de beide kanalen elkaar op deze wijze te laten versterken. Bij de fulfillment hebben deze synergie effecten betrekking op de schaalvoordelen die behaald. Hierbij is echter geen ruimte voor het silo denken dat zo typerend is voor de multi-channel strategie.

Een retailer die een cross-channel strategie overweegt zal een aantal strategische keuzes ten aanzien van de e-warehousing activiteiten moeten maken. Eén van deze overweging betreft de locatie van de fysieke voorraad in de keten, en in samenhang hiermee het aantal benodigde warehouses. Een andere vraagstuk in dit verband betreft de gewenste mate van integratie tussen de beide fulfillment stromen. En ten slotte moet er een weloverwogen keuze gemaakt worden voor de mate van mechanisering en automatisering van de warehouse processen.

Gerelateerd aan de hierboven genoemde strategische overwegingen zijn de operationele structuren die vorm geven aan de cross-channel strategie. De kracht van deze structuren schuilt in de mate waarin ze er in slagen de vereisten vanuit de beide logistieke stromen met elkaar te verenigen tot een synergetisch geheel. Grofweg kunnen de volgende drie operationele structuren onderscheiden worden: 1. Store fulfillment waarbij de weborders in de fysieke winkels worden gepickt. 2. Integrated fulfillment waarbij de fulfillment van de beide stromen in dezelfde DCs plaats vindt. Indien de organisatie beschikt over verschillende DCs dan kan de integratie op verschillende wijzen georganiseerd zijn. Een voorbeeld is dat de handling van alle retouren slechts in een van de DCs plaats vindt. En tenslotte 3. Dedicated fulfillment waarbij voor de fulfillment van de beide commerciële stromen aparte DCs zijn ingericht. Hierbij is een variant denkbaar waarbij de ontvangst van de producten gecombineerd plaats vindt in het offline DC.

De processen in het DC die ontworpen zijn voor het handlen van de offline goederenstroom zijn niet geschikt voor het omgaan met een relatief groot volume van kleine e-commerce orders. In een retail omgeving gaat het overwegend over het picken van pallets en dozen terwijl het in een e-commerce omgeving het picken van individuele items betreft. Pick trolleys versus orderverzameltrucks en doorrolstellingen voor pallets versus legbordstellingen. De late cut-off tijden voor weborders en de directe levering aan de consument leggen een zeer grote druk op de productiviteit, kwaliteit en snelheid van de warehouse processen in een mate waarin men in de traditionele DC's niet mee te maken heeft.

Het integreren van deze beide stromen is op zijn zachtst gezegd een uitdaging. Dit vereist het vinden van een balans tussen aan de ene kant het realiseren van de synergie effecten zoals het poolen van voorraden en spreiden van risico en aan de andere kant de de specifieke eisen van de online en offline kanalen. Voor het overbruggen van deze kloof moeten vaak creatieve oplossingen gevonden worden. Vooral op het terrein van het retouren proces (inzetten van de fysieke winkel), het afleverproces (de winkel als pick up point voor weborders), het voorraadbeheer (poolen van voorraden en virtuele voorraden) en assortimentsbeheer (het brede online assortiment als aanvulling op het assortiment in de winkel) kunnen de synergie voordelen gevonden worden. De nadelige effecten, de zogenaamde migratie effecten, moeten uiteraard hierbij vermeden worden.

De laatste onderzoeksvraag betreft de faciliterende rol van mechanisering en automatisering. In een e-commerce omgeving worden in het warehouse hoge eisen gesteld aan de productiviteit, de kwaliteit en de snelheid van de processen. Zowel mechanisering als automatisering kunnen hieraan tegemoet komen.

Het inzetten van mechanisering, of wel het vervangen van spierkracht door machines, heeft vooral toegevoegde waarde in een man-to-goods omgeving. Het vergt, in vergelijking met automatisering, een significant lagere investering en is minder ingrijpend in de processen en de ondersteunende infrastructuur. Automatisering, ofwel het automatisch laten verlopen van de bediening van de machines, biedt de mogelijkheid een goods-to-man strategie te implementeren. Dit is geïllustreerd met voorbeelden ontleend aan Wehkamp en Active Ants. Het toepassen van automatisering is alleen zinvol in een situatie waarin sprake is van een hoog order volume en een relatief hoge sku proliferatie, teneinde de investeringskosten te kunnen rechtvaardigen.

Op basis van deze bevindingen is een groeimodel ontwikkeld waarin vier groeifasen worden onderscheiden, in lijn met de genoemde operationele structuren: 1. Store fulfillment; 2. 'Integrated' fulfillment in offline DCs; 3. 'Dedicated' fulfillment in gedeelde DCs en 4. 'Dedicated' fulfillment in gescheiden DCs. In dit model komt de mate van mechanisering en automatisering tot uitdrukking waarbij in fase 2 sprake is van beperkte vormen van mechanisering. Fase 3 wordt gekenmerkt door relatief lichte automatisering terwijl in fase 4 verregaande automatiseringsoplossingen worden aangetroffen.

Dit onderzoek is voornamelijk gebaseerd op een literatuur studie. Ter ondersteuning van deze bevindingen zijn interviews gehouden met een drietal bedrijven, waarvan er één getypeerd kan worden als een retailer met een cross-channel strategie. Het zou daarom interessant zijn om te proberen in een vervolgonderzoek de uitgangspunten van het groeimodel te valideren door middel van een uitgebreider veldonderzoek. De bevindingen zouden dan vertaald kunnen worden naar bijvoorbeeld een analyse tool zoals een quickscan.

Bibliografie

Agatz, N.H.A., Fleischmann, M. en van Nunen, J.A.E.E. (2008), *"E-fulfillment and multi-channel distribution – A review",* European Journal of Operational Research, vol. 187 pp. 339–356

Baker, P. (2007), *"An exploratory framework of the role of inventory and warehousing in international supply chains"*, The International Journal of Logistics Management, Vol. 18 Iss 1 pp. 64 - 80

Bernon, M., Cullen, J. en Gorst, J., (2016), *"Online retail returns management: Integration within an omni-channel distribution context"*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 46 Iss 6/7 pp. 584 - 605

Cao, L. (2014), "*Business model transformation in moving to a cross-channel retail strategy: A case study"*, International Journal of Electronic Commerce, Vol. 18(4), p.p. 69–95

CBRE (2013), *"Logistics and e-commerce"*, CBRE

Chiu, H.-C., Hsieh, Y.-C., Roan, J., Tseng, K.-J. and Hsieh, J.-K. (2011), *"The challenge for multi-channel services: cross-channel free-riding behaviour"*, Electronic Commerce Research and Applications, Vol. 10 No. 2, pp. 268-277.

Chopra, S & Meindl, P 2007, *"Supply chain management: strategy, planning, and operation"*, Prentice-Hall, New Jersey.

Colla, E., Lapoule, P. (2012), *"E-commerce: exploring the critical success factors"*, International Journal of Retail & Distribution Management, Vol. 40 Iss: 11 pp. 842 – 864

Essen, N. van (2015), *"E-fulfillment en e-manufacturing"*, In M. Visser en B. Sikkenga, E-Business, Groningen: Noordhoff Uitgevers

Fornari, E., Fornari, D., Grandi, S., Menegatti, M. en Hofacker, C. F. (2016), *"Adding store to web: migration and synergy effects in multi-channel retailing"*, International Journal of Retail & Distribution Management, Vol. 44 Iss 6 pp. 658 - 674

Gallmann, F. en Belvedere, V. (2010), "Linking service level, inventorymanagement and warehousing practices: A case-based managerial analysis", Operation Management Research, Vol. 4, pp. 28-38

Ghosh, S., Surjadjaja, H. en Antony, J., (2004), *"Optimisation of the determinants of e-service operations"*, Business Process Management Journal, Vol. 10 Iss 6 pp. 616 - 635

Goor, A.R. van, Ploos-van Amstel, M.J. & Ploos-van Amstel, W. (2014), *"Fysieke Distributie"*, Groningen: Noordhoff Uitgevers

Hansen, R., & Sia, S. K. (2015). "Hummel's Digital Transformation Toward Omni-channel Retailing: Key Lessons Learned". M I S Quarterly Executive, Vol. 14(2), 51-66.

Harmon, P. (2014), "Business Process Change. A Business Process Management Guide for Managers and Process Professionals", 3e ed., Morgan Kaufmann.

Herhausen, D., Binder, J., Schoegel, M., en Herrmann, A. (2015), *"Integrating Bricks with Clicks: Retailer-Level and Channel-Level Outcomes of Online–Offline Channel Integration",* Journal of Retailing, Vol. 91 (2), pp. 309-325.

Hubner, A., Holzapfel, A. en Kuhn, H. (2015), "Operations management in multi-channel retailing: an exploratory study", Operations Management Research, Vol. 8 No. 3, pp. 84-100.

Hubner, A., Kuhn, H. Wollenburg, J., (2016), *"Last mile fulfillment and distribution n omni-channel grocery retailing"*, International Journal of Retail & Distribution Management, Vol. 44 Iss 3 pp. 228 - 247

Kindt, M.R.J. en van der Meulen, S.J. (2011), *"Sectorstudie Fysieke distributie e-commerce"*, ING Sectormanagement Transport & Logistiek

Krajewski, L.J., Ritzman, L.P. en Malhotra, M.K. (2013), *"Operations Management: Processes and Supply Chains"*, 10e ed., Pearson.

Lewis, J., Whysall, P., and Foster, C., "*Drivers and technology-related obstacles in moving to multi-channel retailing"*, International Journal of Electronic Commerce, Vol. 18(4), p.p. 43 – 68

Mathien, L.D., Suresh, N.C. (2015), *"Inventory Management in an E-Business Environment: A simulated study"*, World journal of Management, Vol. 6 (2), pp. 229-247

Pauwels, K. en Neslin, S.A. (2015), *"Building with bricks and mortar: the revenue impact of opening physical stores in a multi-channel environment",* Journal of Retailing, Vol. 91 No. 2, pp. 182-197.

Verhoef, P.C., Neslin, S.A. en Vroomen, B. (2006), *"Multi-channel Customer Management Understanding Research Shopping"*, MSI Reports, Issue 4, no. 06-004. Retrieved from http://www.msi.org/reports/

Visser, H., & van Goor, A. (2015). "*Werken met logistiek - Supply chain management*." Groningen: Noordhoff Uitgevers.

Vos, J en Tahtali, M (2016), *"E-commerce & Logistiek Literatuuronderzoek"*, KennisDC Logistiek Limburg

Vylder, D. de en Sys, L. (2013), "e-warehouse. Excellente logistiek, achter de schermen van de online shop", Vlaams Instituut voor de Logistiek

Geraadpleegde websites

Berg, J. van den (2014), "*zo word je marktleider met een virtuele- keten*", geraadpleegd op 15 augustus 2016, van http://www.logistiek.nl/supply-chain/blog/2014/12/zo-word-je-marktleider-met-een-virtuele-keten-101130477

Dijkhuizen, B (2015), "*Koninklijke opening geautomatiseerd e-commerce dc Wehkamp"*, geraadpleegd op 16 januari 2017, van http://www.logistiek.nl/warehousing/nieuws/2015/9/koninklijke-opening-geautomatiseerd-e-commerce-dc-wehkamp-101139320

Dijkhuizen, B (2016), *"Wehkamp: 'Huidig dc is binnen 3 jaar te klein'"*, geraadpleegd op 16 januari 2017, van http://www.logistiek.nl/warehousing/nieuws/2016/10/wehkamp-huidig-dc-is-binnen-3-jaar-te-klein-101148674

Experius.nl (2015), *"12 e-commerce trends voor 2016"*, geraadpleegd op 23 juni 2016 van https://www.experius.nl/12-e-commerce-trends-voor-2016/

GfK.com (2016), Consumenten verwachten één derde van hun bestedingen online te doen in 2021, geraadpleegd op 22 november 2016, van http://www.gfk.com/nl/insights/news/consumenten-verwachten-een-derde-van-hun-bestedingen-online-te-doen-in-2021/

ING.nl (2016), *"Consument koopt al bijna kwart van z'n kleding online"*, geraadpleegd op 7 januari 2017, van https://www.ing.nl/zakelijk/kennis-over-de-economie/onze-economie/consument-en-de-economie/economische-berichten/2016/03/Consument-koopt-al-bijna-kwart-van-kleding-online.html

Oosterhout, A. van (2016), *"Branchegeluiden: wordt same day delivery de norm?"*, geraadpleegd op 18 september 2016, van http://twinklemagazine.nl/achtergronden/2016/01/branchegeluiden-wordt-same-day-delivery-de-norm/index.xml

Ploos van Amstel, W., *"Wat is een logistiek concept?"* (16 augustus 2016), Retrieved from de laatste meter: http://www.delaatstemeter.nl/

Roosmalen, R. van (2015), *"Logistiek Live: Timberland verbetert continue logistieke processen"*, geraadpleegd op 16 januari 2017, van http://www.logistiek.nl/warehousing/nieuws/2015/9/logistiek-live-timberland-verbetert-continue-logistieke-processen-101139342

Stad, H. (2012), *"Uniek orderpicksysteem bij Timberland"*, geraadpleegd op 16 januari 2017, van http://www.logistiek.nl/warehousing/nieuws/2012/9/uniek-orderpicksysteem-bij-timberland-1014388

Thuiswinkel.org (2016a), "*Een vijfde van de online kopers shopt met smartphone"*, geraadpleegd op 19 januari 2017, van https://www.thuiswinkel.org/nieuws/3252/een-vijfde-van-de-online-kopers-shopt-met-smartphone

Thuiswinkel.org (2016b), "*Consumenten verwachten één derde van hun bestedingen online te doen in 2021"*, geraadpleegd op 20 januari 2017, van https://www.thuiswinkel.org/nieuws/3237/consumenten-verwachten-een-derde-van-hun-bestedingen-online-te-doen-in-2021

Weerd, P. de (2016a), E-fulfillment : wat is het?, geraadpleegd op 6 augustus 2016, van http://www.logistiek.nl/supply-chain/nieuws/2016/6/e-fulfillment -wat-is-het-101144887

Weerd, P. de (2016b), *"Coolblue opent achtste winkel"*, geraadpleegd op 28 augustus 2016, van http://www.logistiek.nl/supply-chain/nieuws/2016/8/coolblue-opent-achtste-winkel-101146986

Weinschenk, V. (2012), *"Warehousing is grootste uitdaging voor e-commerce"*, geraadpleegd op 17 oktober 2016, van http://www.logistiek.nl/supply-chain/blog/2012/3/warehousing-is-grootste-uitdaging-voor-e-commerce-101130417

Strategisch voorraad management in een e-commerce context

Een verkenning naar de factoren die van invloed zijn op voorraadbeheer

Nadat een consument een digitale bestelling via internet plaats start het traject om de bestelde producten zo snel mogelijk uit te leveren. Het E-fulfilmentproces, kortweg 'de logistiek achter de webwinkel', draagt zorg voor deze snelle uitlevering. Een van de belangrijkste drijvers van succes bij dergelijke online verkopen van goederen is de keuze voor de beste logistieke strategie. De logistiek vormt daarbij zowel de enabler als een belangrijke cost driver (Ghezzi, 2012).

Onderdeel van de logistieke strategie is het voorraadbeheer. ***Voorraadbeheer is namelijk voor veel bedrijven een kritische succesfactor om het verlies van klanten door nee-verkopen te voorkomen (Schniederjans, Cao, & Triche, 2014).*** Maar welke keuzes moet een bedrijf nu maken ten aanzien van het voorraadbeheer in een Business to Consumer (B2C) e-commerce omgeving? Dit artikel voert een verkenning uit naar deze keuzes door in te gaan op de volgende vragen:

1. Waar start je mee bij het bepalen van de basisvragen voor het voorraadbeheer?
2. Welke factoren beïnvloeden het voorraadbeheer?
3. Welke basisvragen voor de fysieke inrichting zijn te stellen?

Het doel van dit artikel is om een eerste inzicht te geven in de vraagstukken waarmee bedrijven te maken krijgen in een B2C omgeving ten aanzien van het voorraadbeheer. Voor het verkrijgen van de relevante informatie is gebruik gemaakt van deskresearch.

1. Start formulering basisvragen voorraadbeheer: De bedrijfsstrategie

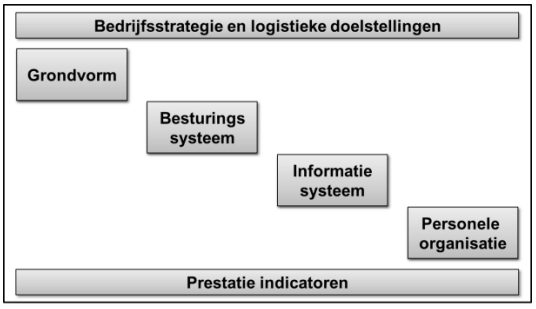
In diverse bronnen zijn definities te vinden van voorraadbeheer (zie bijvoorbeeld de definities gehanteerd door (Holloway & Nwaoha, 2013); (Ballou, 2004); (Visser & van Goor, 2015)). De kern van deze definities is dat voorraadbeheer draait om de vraag hoe vaak en hoe veel je moet bestellen om te kunnen voldoen aan de vraag afgezet tegen de wens om de kosten te minimaliseren. Deze besturingskeuzes maken onderdeel uit van het gehele logistiek concept, waar voorraadbeheer een onderdeel van vormt en waartoe dit artikel zich beperkt[3].

Het logistiek concept (Visser & van Goor, 2015) bestaat uit samenhangende keuzes op het gebied van de grondvorm (de fysieke stroom), de aansturing van deze stroom, de informatievoorziening die daarvoor nodig is als ondersteuning en de personele organisatie. De manier waarop deze gebieden vormgegeven zijn, bepalen de uiteindelijke logistieke prestatie van het concept en dus ook de prestatie ten aanzien van het voorraadbeheer. Deze prestaties zijn te meten met behulp van (kritieke) prestatie indicatoren. In

[3] Operationeel voorraadbeheer zoals het daadwerkelijk berekenen en bepalen van bestelgroottes en de bestelmomenten valt buiten de scope van dit artikel.

Figuur 6 is het integraal logistiek concept schematisch weergegeven. Zie onder andere (Visser & van Goor, 2015) en (Ploos van Amstel, 2012) voor verdere uitleg van het integraal logistiek concept.

Figuur 6 Het integraal logistiek concept (Visser & van Goor, 2015) en (Ploos van Amstel, 2012)



Zoals Visser en van Goor aangeven dient bij de invulling van deze gebieden duidelijk te zijn wat de ondernemingsstrategie is en welke logistieke doelstellingen daaruit voortvloeien, voordat over wordt gegaan op de invulling van de vier eerder genoemde gebieden (Visser & van Goor, 2015). Ten aanzien van het voorraadbeheer gaat het over vragen zoals:

- Waar leg ik mijn voorraad in de keten neer en doe ik dat in één of meerdere dc's (grondvorm)?
- Lever ik klant specifieke producten of standaardproducten, welke afspraken maak ik met mijn toeleverancier en wat zijn de bestelmomenten (besturing) ?
- Welke informatie is nodig ter ondersteuning van de voorgaande keuzes en welke technologie kan mij daarbij helpen (informatiesysteem)?
- Hoe verzorg ik de invulling van de personele organisatie (personele organisatie)?
- Op welke wijze ga ik de prestaties meten (prestatie indicatoren).

De bedrijfsstrategie vormt de eerste stap bij het beantwoorden van vragen ten aanzien van het voorraadbeheer. Neem bijvoorbeeld de online retailer CoolBlue. Zij richt zich met haar strategie op service en loyaliteit (Lenstra, 2012). Om deze strategie waar te maken heeft ze een aantal keuzes gemaakt ten aanzien van het voorraadbeheer. In haar warehouse in Tilburg liggen bijvoorbeeld 18.500 stock keeping units (SKU's) (in 2015) op voorraad en ze verkopen alleen artikelen die ze zelf op voorraad hebben (Dijkhuizen, 2015). In dit voorbeeld is de relatie te zien tussen strategie en het voorraadbeheer.

De eerste vraag die een bedrijf dus zou moeten beantwoorden om keuzes ten aanzien van het voorraadbeheer te kunnen maken is: Wat is de strategie van mijn bedrijf? Drie belangrijke vragen teneinde deze vraag concreter te maken zijn (gebaseerd op het Abell en Hammond model[4]):

I. Aan wie bied je de producten aan?
II. Hoe bied je dit aan?
III. Welk product bied je aan?

Deze vragen vormen onderdeel van de formulering van de missie, visie en uiteindelijk het strategische beleid.

De eerste onderzoeksvraag in dit artikel (Waar start je mee bij het bepalen van de basisvragen voor het voorraadbeheer?) is nu beantwoord: het start bij de strategie van het bedrijf. Deze vraag is vertaald in de drie eerdergenoemde vragen over de werkomgeving.

[4] De vragen zijn gebaseerd op het Abell en Hammond model, maar het model is dus niet als dusdanig toegepast. De drie vragen zijn gebruikt als basisstructuur. Een bedrijf kan vanuit haar eigen strategie bepalen hoe zij deze vragen heeft ingevuld en zo dit artikel gebruiken om te bepalen wat de gevolgen kunnen zijn voor het voorraadbeheer

2. Invloedsfactoren voorraadbeheer: Markt-, Service-, en Productkenmerken

De tweede onderzoeksvraag is: Welke factoren beïnvloeden het voorraadbeheer? Ghezzi geeft aan dat algemeen logistieke uitdagingen in een e-commerce omgeving kunnen worden samengevat in product- en servicedrijvers (Ghezzi, 2012). Aangevuld met uiteenlopende andere bronnen[5] is deze lijst van logistieke drijvers vertaald naar een lijst van voorraadbeheer gerelateerde invloedsfactoren[6]. De invloedsfactoren zijn te koppelen aan de drie eerdergenoemde vragen over de werkomgeving (zie Figuur 7). Achtereenvolgens zijn te onderscheiden:

I. Marktkenmerken: Aan wie bied je de producten aan?
- A. Segmentatie: De mate waarin gericht wordt op een specifiek klantsegment
- B. Vraagpatroon: Soort vraag

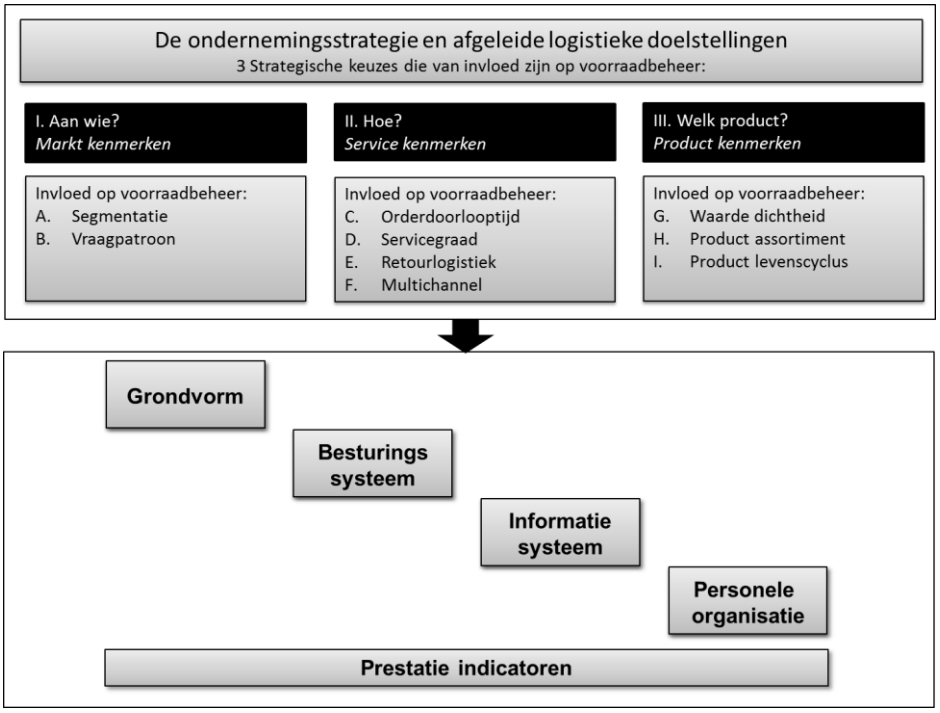
II. Servicekenmerken: Hoe bied je dit aan?
- C. Retour logistiek: Terugsturen van bestelde goederen
- D. Orderdoorlooptijd & Punctualiteit: De duur tussen bestelling en levering en de betrouwbaarheid daarvan
- E. Servicegraad eisen: de mate van acceptatie van out-of-stock en de impact daarvan
- F. Multichannel klanten: langs welke kanalen bied je de producten aan

III. Productkenmerken: Welk product bied je aan?
- G. Waarde en volume: Productwaarde en de omvang van het product
- H. Product assortiment: Breedte van het assortiment (aantal artikelnummers op voorraad)
- I. Product levenscyclus: Lengte van de levenscyclus

[5] Onder andere (Ballou, 2004), (logistiektotaal.nl, 2012), (Jing & Lewis, 2011), (Patil & Divekar, 2014) (Snijder R. , 2009)

[6] Deze factoren zijn ook van belang bij voorraadbeheer in het algemeen. De invulling van en de impact op voorraadbeheer kan echter verschillen in een B2C e-commerce omgeving en zal ook de focus zijn in dit artikel.

Figuur 7 Het integraal logistiek concept, met focus op strategie (gebaseerd op (Visser & van Goor, 2015) en (Ploos van Amstel, 2012)



I. Aan wie bied je de producten aan?

De kenmerken van de klant aan wie de producten aangeboden worden hebben invloed op het voorraadbeheer. De verkenning van deze invloed vindt plaats aan de hand van de volgende twee factoren: de segmentatie en de vraagpatronen van de klant

A. Klant/product: segmentatie of brede markt?

Jing en Lewis geven aan dat het van belang is om af te wegen of differentiatie naar klantsegmenten en productgroepen wenselijk is (Jing & Lewis, 2011). Het gedrag van klanten kan namelijk afwijken per segment en per product. Jing en Lewis hebben data van een online kruidenier geanalyseerd waaruit blijkt dat:

- De kans dat een klant een herhaalorder plaatst om de missende producten te kopen hangt af van de klant levenscyclus. Nieuwe klanten hebben minder de neiging om in een out-of-stock situaties een re-order te plaatsen (hier is dus een segmentering naar klant levenscyclus).
- Het negatieve lange termijn effect is voornamelijk te vinden bij niche producten met een hoog verbruik met als mogelijke verklaring dat deze producten voor gebruikers van groot belang zijn (hier gaat het over segmentering ten aanzien van producten).

Binnen B2C stromen kan het een strategie zijn om te differentiëren naar klantsegmenten in plaats van te richten op de gehele markt. Online verkoopkanalen hebben ervoor gezorgd dat de traditionele segmentatie is veranderd. Via online kanalen kunnen bijvoorbeeld veel meer klanten bereikt worden. Daarnaast is het ook mogelijk om micro niches te bereiken of via multi-platforms meerdere doelgroepen te bereiken (8020e-commerce.nl, z.d.). Figueiredo (Figueiredo, 2007) illustreert dit door het verschil te schetsen tussen een klassiek postorderbedrijf (waarbij zicht is op iedereen die een catalogus ontvangt) en het aanbieden van alle producten via een website (waarbij geen zicht is op de klantenbasis).

Door te segmenteren kan een bedrijf kiezen om te differentiëren. De segmentatiekeuze heeft invloed op de efficiency van het voorraadbeheer (Jing & Lewis, 2011). Per segment kan men bijvoorbeeld kiezen voor een andere servicegraad (in de zin van nee-verkoop) of een andere levertijd hanteren. Deze keuzes beïnvloeden de locatiekeuze van de voorraad in de keten, de noodzakelijke hoogte van de cyclusvoorraad en de veiligheidsvoorraad in een bedrijf[7].

B. *Vraagpatroon: kenmerken van het verloop*

Het vraaggedrag van de klanten aan wie een bedrijf producten aanbiedt heeft direct invloed op het voorraadbeheer. Online retailers dienen om te kunnen gaan met de schommelingen in de vraag veroorzaakt door klant en/of product specifieke kenmerken zoals seizoensinvloeden en populaire producten (Patil & Divekar, 2014). Deze schommelingen, variërend van normaal verdeelde regelmatige schommelingen tot en met extreem onregelmatige schommelingen envormen een belangrijke factor bij het besturen van de voorraadniveaus in een organisatie. Ze zijn medebepalend voor de bestelmomenten en –hoeveelheden. Regelmatige afwijkingen van vraagpatronen zijn bijvoorbeeld op te vangen door aanvullende veiligheidsvoorraden (Ballou, 2004).

II. Hoe bied je dit aan?

De klant heeft een bepaalde behoefte en de onderneming wil een product leveren vanuit een bepaalde servicegedachte. De aangeboden service heeft invloed op het voorraadbeheer. In het kader van voorraadbeheer zijn de volgende factoren van belang:

C. Servicegraad eisen: het voorkomen van nee-verkopen

Servicegraad, gedefinieerd als het voorkomen van nee-verkopen, vormt een van de belangrijkste redenen om voorraad aan te houden. Het gevolg van nee-verkoop is pas goed te beoordelen als naast de korte termijn effecten ook begrip is van de invloed van het klantengedrag op lange termijn. (Jing & Lewis, 2011). Uit empirisch onderzoek, uitgevoerd door Jing & Lewis (Jing & Lewis, 2011), waarbij de data van een online kruidenier is geanalyseerd blijkt onder andere dat:

- Op korte termijn stock-out leidt tot meer verkopen in een bepaalde productcategorie. Als verklaring wordt gegeven dat klanten alsnog proberen om de missende producten te kopen.
- Op lange termijn cumulatieve stock-outs een negatief effect hebben op het klantenbehoud.

Ten aanzien van klantbehoud is het de vraag wat de gewenste servicegraad is (in de zin van de kosten van nee-verkoop) en hoe dit opweegt tegen de (voorraad)kosten die daarvoor gemaakt moeten worden.

De inrichting van de keten biedt enige mogelijkheden om dit te ondervangen. Oplossingen zoals drop shipping (zie verder in dit artikel) kunnen de eigen voorraad verlagen zonder het aanbod van voorraadartikelen te beperken. Wel zal de levertijd langer kunnen worden en kan de productprijs hoger zijn (zie ook paragraaf orderdoorlooptijd & punctualiteit).

D. Orderdoorlooptijd & Punctualiteitseisen: Inzicht geven in de doorlooptijd en streven naar betrouwbaarheid

[7] Zie onder andere Ballou (Ballou, 2004) voor de theoretische effecten hiervan

Over het algemeen eisen klanten die bestellen via online kanalen een snelle en betrouwbare service (Snijder R. , 2009). Klanten zijn gewend aan directe beschikbaarheid in fysieke winkels en verwachten ook een korte orderdoorlooptijd (Ghezzi, 2012). Daarnaast verschuift de cutoff time steeds verder waardoor de fysieke afhandeling van het e-fulfilment proces verder onder druk komt te staan.

De levertijd aan de klant, als onderdeel van de orderdoorlooptijd, is mede afhankelijk van de locatie van de voorraad in de keten. Hoe dichter de voorraad bij de consument ligt, hoe korter de levertijd kan zijn. IKEA heeft in 2015 bijvoorbeeld de levertijd naar online klanten met twee dagen weten te verkorten door het openen van een ander e-fulfilmentcenter in Oosterhout (twinklemagazine.nl, 2015).

Overall is wel de vraag wat de wens van de klant is qua doorlooptijd en hoe de levertijd daarbij past én wat haalbaar is voor een bedrijf.

Naast de levertijd is de betrouwbaarheid daarvan van belang voor de consument. Dit vertaalt zich in noodzaak voor beschikbaarheid van betrouwbare en accurate voorraadinformatie en dat de voorraden aanwezig moeten zijn om deze doorlooptijd waar te kunnen maken. Een consument moet weten of een product op voorraad is en wanneer dat niet het geval is dan is het van belang dat duidelijk wordt wanneer het product wel beschikbaar is (logistiektotaal.nl, 2012). Dit betekent dat systemen (ERP-pakketten, web management et cetera) in de keten robuust genoeg moeten zijn (Snijder R. , 2009).

De levertijd en betrouwbaarheid van de leverancier is, samen met de servicegraad, een van de meest bepalende factoren voor de hoogte van de voorraad. Het verlagen van de levertijd zal zorgen voor een verlaging van de cyclus voorraad, terwijl het verbeteren van de leverbetrouwbaarheid de veiligheidsvoorraad zal verlagen.

E. Retour logistiek: het aangeboden retourbeleid

Door e-commerce en de steeds liberalere regels ten aanzien van het retour sturen van producten die bedrijven hanteren is het verwerken van retourstromen bij bedrijven een dagelijkse routine (Zaarour, Melachrinoudis, Solomon, & Min, 2014). Uit onderzoek komt naar voren dat 4 van de 10 klanten bij de online aankoop de retourzending al bewust incalculeren (Pur, Stahl, Wittmann, Wittmann, & Weinfurtner, 2013). Het proces, waarbij de retour ontvanger de geretourneerde producten opnieuw probeert te verkopen, te recyclen te hergebruiken of verwijdering als afval (Snijder R. , 2013), is volgens Patil & Divekar dan ook een van de grootste uitdagingen van online retailers. Zij moeten daarmee omgaan om de klant tevredenheid te verbeteren en om meer verkopen te realiseren. Het managen daarvan is dus cruciaal (Patil & Divekar, 2014).

De retourstroom zelf is daarbij complex. Kleine hoeveelheden geretourneerde producten komen voor in allerlei verschijningsvormen: veelal beschadigd of zonder de originele verpakking of gemixt met andere producten (Zaarour, Melachrinoudis, Solomon, & Min, 2014). Specifiek gericht op voorraadbeheer zijn de volgende zaken relevant:

Retourstromen beïnvloeden de voorraadhoogte en daardoor ook het bestellen van producten bij toeleveranciers. Voor het voorraadbeheer betekenen retourstromen in ieder geval dat de voorraadinformatie aangepast moet worden en dat de goederen die eerst te boek stonden als gereserveerd, weer als beschikbare voorraad geregistreerd worden. Daarnaast is een effect van het aanbieden van goederen via meerdere kanalen dat consumenten goederen online bestellen en in de winkel kunnen retourneren. Dit vergroot de complexiteit bij het beheren van de voorraadposities.

Retourstromen kunnen er ook voor zorgen dat goederen op voorraad komen die geen voorraadartikel waren voor een bedrijf. Dit kunnen bijvoorbeeld klantbestellingen zijn van niet voorraadartikelen en die dus specifiek besteld zijn door een klant. Als de klant deze retourneert dan kan het ordergestuurde voorraad worden.

Voor bedrijven die een hoge retourstroom verwachten is het van belang om hiermee rekening te houden bij het ontwerp van het logistiek concept bijvoorbeeld ten aanzien van informatiedeling om de voorraadinformatie actueel te houden. Van den Broecke (Van den Broecke, 2013) stelt dat snelle informatiedeling in de keten een voorwaarde is voor het voorkomen van de negatieve impact van retourstromen.

F. Multi-channel klanten: multi uitdagingen

Voorraadbeheer is uitdagender doordat de klanten multi-channel shoppers zijn geworden. Klanten kunnen via meerdere kanalen artikelen kopen en laten leveren en retourneren. (Patil & Divekar, 2014). Zo kunnen ze direct de voorraad in winkels raadplegen, maar ook de voorraad in een distributiecentrum en vervolgens kiezen ze langs welk kanaal ze de goederen bestellen. Uit onderzoek van Deloitte blijkt dat klanten e-commerce en fysieke winkels (Brick-and-mortar) daarbij niet meer als aparte onderdelen zien maar als een geheel (Lobaugh, Simpson, & Ohri, 2014). Bedrijven met multi-channels waarlangs consumenten 'kunnen winkelen' hebben aanvullende uitdagingen bij het voorraadbeheer.

Een van de uitdagingen bij multi-channel voorraadbeheer is het real-time inzicht geven in de voorraadinformatie ondanks de diverse kanalen (Forte, 2015) en de integratie van het voorraadbeheer. Het scheiden van voorraden over meerdere voorraadpunten leidt uiteindelijk in het algemeen tot een hogere voorraad en hogere kosten. BCG (Loftus, Mulliken, & Sharp, 2008) wees in 2008 al op mogelijke voordelen bij geïntegreerd voorraadbeheer. Zij stellen dat het bedienen van multi-channel klanten minder kost dan single channel klanten omdat backend voorraadbeheer en inkoopprocessen gedeeld kunnen worden (Loftus, Mulliken, & Sharp, 2008).

Als het voorraadinzicht niet real-time is dan kan dit tot problemen leiden. Neem het voorbeeld waarbij een winkelvoorraad ook voor de online verkopen wordt gebruikt. Stel dat een klant een product bestelt via het online kanaal en dat een andere klant hetzelfde product in de winkel koopt. In dergelijke gevallen kan er nee-verkoop ontstaan als de informatie niet tijdig wordt verwerkt en de voorraad als gereserveerd wordt geoormerkt. Er zijn leveranciers die software leveren om de complete voorraad vanuit alle bronnen inzichtelijk te houden en die software kan ook aangeven wat de optimale bron is om een klantorder uit te leveren.

De daadwerkelijke inrichting van de fysieke stromen om tegemoet te komen aan de multi-channel behoefte kan op diverse manieren. Zie hiervoor hoofdstuk 3 in het artikel.

III. Welk product bied je aan?

Klanten kopen een product omdat dit product voldoet aan een bepaalde behoefte. Het aangeboden product (en dan vooral de waarde daarvan en de levenscyclus) en de kenmerken van assortiment zijn hierbij horende factoren die het voorraadbeheer beïnvloeden.

G. *Waardedichtheid: hoge waardedichtheid?*

Hoewel tegenwoordig diverse producten worden aangeboden via online kanalen, zijn niet alle producten[8] (even) geschikt voor het aanbieden via dergelijke kanalen. Onder andere producten met een hoge waardedichtheid verhouding zijn interessant voor het aanbieden via online verkoopkanalen[9] [10]. Manzoor (Manzoor, 2010) geeft als reden het relatief lage aandeel van de overall transportkosten[11] in de verkoopprijs.
Vanuit voorraadbeer oogpunt zijn producten met een hoge waardedichtheid belangrijk. Het kapitaal dat vastzit in de voorraad kan namelijk oplopen tot 80% van de voorraadkosten[12] (Ballou, 2004). Een hoge voorraad van dergelijke producten leidt dus ook tot relatief hoge voorraadkosten in vergelijk met andere logistieke kosten (zoals transportkosten). Deze producten vragen dus om speciale aandacht van de voorraadbeheerder. In praktijk leiden dergelijke producten tot de wens van voorraadverlaging of bijvoorbeeld het verleggen van de voorraadeigendom naar de toeleverancier.

H. Product assortiment: Breed of smal?

De gewenste opbouw van het assortiment hangt af van de gekozen strategie. Bedrijven kunnen een Customer-intimacy strategie navolgen, waarbij aandacht voor de klant de boventoon voert (Treacy & Wiersema, 1995). Een praktijkvoorbeeld[13] hiervan is CoolBlue welke in staat is om deze strategie in praktijk te brengen samen met een kostenefficiënte backoffice. Een ander voorbeeld is Wehkamp. Dergelijke partijen zijn in staat om een breed assortiment aan te bieden door de schaalgrootte (8020ecommerce.nl, z.d.). Het voeren van een breed assortiment van artikelen is bij deze strategie nodig om te kunnen voldoen aan de behoefte van de klant. Deze strategie gaat hand-in-hand met het voorkomen van Nee-verkopen en een hoge servicegraad: iets wat kan leiden tot hoge veiligheidsvoorraden.

Hoe breder het assortiment, hoe meer SKU's er op voorraad liggen. Dit betekent dus ook dat er meer langzaamlopers op voorraad kunnen komen te liggen. Voor retailers actief in de B2C e-commerce is het de vraag of ze zelf alle artikelen op voorraad moeten leggen of niet (logistiektotaal.nl, 2012). De verschillende keuzemogelijkheden in de grondvorm (zie hoofdstuk 3 in dit artikel) geeft daarbij een aantal opties ten aanzien van de voorraadallocatie keuzes.
Vanuit de besturing van het voorraadbeheer betekent een breder assortiment dat het aantal SKU's toeneemt. Het voorraadbeheer dient dus over meerdere artikelen te worden uitgevoerd. Daarnaast neemt de forecastcomplexiteit toe als je meerdere varianten van een artikel aanbiedt en kan de veiligheidsvoorraad per SKU stijgen door de vraagspreiding over meerdere artikelen.
Praktisch gezien betekent een groter aantal SKU's ook dat het managen van voorraadinformatie complexer wordt in de systemen en bijvoorbeeld de websites. Voor bijvoorbeeld de kleding industrie is

---

[8] Diensten vallen buiten de scope van dit onderzoek
De volgende zaken vallen buiten de scope van dit artikel, maar kunnen voor de lezer interessant zijn als aanvulling:
[9] Naast hoge waardedichtheid benoemt Manzoor nog diverse andere productsoorten die interessant zijn voor online verkopen. Zie (Manzoor, 2010) voor meer informatie
[10] Naast waardedichtheid van een product zijn er ook diverse andere logistieke productkenmerken om te bepalen hoeveel aandacht het voorraadbeheer in het algemeen dient te krijgen. Zie hiervoor onder andere Deurlinger (Deurlinger, 2013). Verder is ook de de absolute omvang van de vraag de winstbijdrage van een artikel e.d. sturend bij het bepalen van de voorraadbeheermethodiek.

[11] In 2014 zijn overigens veel logistiek dienstverleners overgestapt van een gewicht naar een volumegewicht verhouding bij de tariefbepaling (Mohan, 2016).
[12] Het kapitaal dat vastzit in de voorraad kan namelijk oplopen tot 80% van de voorraadkosten (Ballou, 2004).
[13] Zie bijvoorbeeld (slimsteorganisatie.nl, 2012); (Visser D. , 2014)

het managen van de voorraadinformatie op websites, door het groot aantal SKU's, een uitdaging. (Patil & Divekar, 2014).

Als een organisatie zich richt op efficiency (ook wel operational excellence genaamd), dan zal ze kunnen streven naar minimale voorraden of een zo hoog mogelijke omloopsnelheid om de totale kosten zo laag mogelijk te krijgen. Bij een dergelijke strategische keuze past een smal assortiment (Desmet, 2016). Hoe minder SKU's, hoe eenvoudiger de processen worden, hoe minder risico's men loopt en hoe lager de voorraad kan worden.

I. Product levenscyclus: kort of lang?

Bedrijven actief in de B2C e-commerce handelen veelal in producten met een over het algemeen een korte en afgebakende verkoopperiode (Figueiredo, 2007). Voorbeelden van dergelijke producten zijn producten voor een bepaald seizoen (kleding), producten met een beperkte levenscyclus (boeken, mediadragers) en producten die in technologische zin snel verouderen (mobiele telefoons e.d.) (Berbain, Bourbonnais, & Vallin, 2011). De lengte van de product levenscyclus kan een complicerende factor voor het voorraadbeheer zijn, zeker als de levenscyclus kort is. Bij iedere fase van de product levenscyclus kan het wenselijk zijn om de voorraad op een andere plek in de keten op te slaan. Bij de introductie van een nieuw product speelt beschikbaarheid een belangrijk rol en worden voorraden "de markt op gepushed" en is forcasting complex. Producten dienen dan decentraal beschikbaar te zijn om deze snel te kunnen leveren. Naarmate de volwassenheidfase bereikt wordt is er meer pull gericht voorraadbeheer mogelijk.

Ten aanzien van de aansturing is het zaak om te voorkomen dat er teveel voorraad in de keten in verband met de veroudering van de voorraad. Dit risico neemt toe naarmate de producten een kortere levenscyclus kennen (Ghezzi, 2012). Immers: producten komen sneller in de vervalfasen. Ook hierbij geldt dat bijvoorbeeld inkoop of productiebeslissingen herzien moeten worden om te voorkomen dat er aan het eind van de levenscyclus producten overblijven of dat er juist te weinig zijn, met het risico op nee-verkoop (Figueiredo, 2007). De rol van de voorraadbeheerder wordt hiermee verzwaard en er ligt ook een uitdaging bij de forecasting. Berbain (Berbain, Bourbonnais, & Vallin, 2011) betoogt dat forecasting en voorraadbeheer in een supply chain (in algemene zin) van producten met een korte levenscyclus niet kan bestaan uit het toepassing van één forecast techniek of één voorraadbeheer techniek, maar dat de supply chain gezien moet worden als een proces waarbij gebruik gemaakt wordt van meerdere technieken. Figueiredo (Figueiredo, 2007) geeft daarbij aan dat het van belang is dat de voorraadbeheerder op tijd eventuele afwijkingen tussen de forecast en de daadwerkelijke verkopen op tijd worden gesignaleerd door de voorraadbeheerder.

3. Samengevat

In de voorgaande paragrafen is de relatie gelegd tussen drie vragen gericht op de strategie en factoren die voorraadbeheer beïnvloeden.

Tabel 3 geeft een samenvatting hiervan en belicht de behandelde voorraadbeheer thema’s.

Tabel 3 Overzicht van invloedsfactoren

Invloedsfactoren	Besproken voorraadbeheer thema's
I. Marktkenmerken: Aan wie bied je de producten aan?	
A. Segmentatie	Differentiatie servicegraad en beheer naar segment, levertijdseisen en daarvan afgeleid allocatie van voorraad in de keten en voorraadhoogtes.
B. Vraagpatroon	Selectie voorraadbeheermethodiek en bepaling van voorraadhoogte en bestelpatroon. Aanhouden veiligheidsvoorraad en focus van het beheer.
II. Servicekenmerken: Hoe bied je dit aan?	
C. Servicegraad	Voorraadhoogte (veiligheidsvoorraad) en kosten nee-verkoop, allocatie in keten en relatie levertijd.
D. Orderdoorlooptijd & punctualiteit	Allocatie voorraad, betrouwbaarheid leveringen, informatievoorziening, voorraadhoogte (cyclus- en veiligheidsvoorraad).
E. Retourlogistiek	Voorraadhoogte, bestelomvang en informatiedeling.
F. Multi-channel	Scheiding of integratie voorraden, real-time informatievoorziening.
IIII. Productkenmerken: Welk product bied je aan?	
G. Waarde en volume	Voorraadhoogte en rentekosten, verlegging voorraad naar toeleverancier.
H. Assortiment	Invloed op voorraadhoogte en omloopsnelheid, forecasting complexiteit, voorraad inspanning beheerder, forecasting en informatievoorziening.
I. Product levenscyclus	Verandering voorraadbeheerstrategie gedurende de levenscyclus en forecasts, overtollige voorraden, meerdere forecast en beheermethoden, monitoren verschil forecast en realisatie.

4. Fysieke inrichting - ketenkeuze

In de voorgaande paragrafen is op hoofdlijnen verkend wat de relatie is tussen de strategie van een bedrijf en de invloed op het voorraadbeheer via een aantal factoren. Een bedrijf zal vanuit zijn gekozen strategie de (logistieke) doelstellingen afleiden. Tezamen vormen ze het kader van waaruit de rest van het logistiek concept wordt opgebouwd.

De eerste stap naar de concrete invulling van het logistiek concept is dan de grondvorm van de keten. Op basis van de keuzes die een bedrijf in de vorige paragraaf maakt, zou één van de grondvormen meer of minder geschikt kunnen zijn vanuit een voorraadbeheer oogpunt.

Tijdens de literatuurstudie zijn twee thema's aan bod gekomen ten aanzien van die grondvorm die direct relevant zijn voor het voorraadbeheer: Allocatie in de keten en netwerkintegratie (zie ook

Tabel 3). Deze twee thema's worden nu kort verder verkend aan de hand van een literatuurstudie gericht op deze twee thema's. Achtereenvolgens wordt besproken:

A. Allocatie in de keten: Drop shipping, eigen voorraad of hybride structuren
B. Integratie in netwerk: Integratie clicks and mortars versus aparte supply chains

A. Allocatie in de keten:

In de praktijk is het beeld dat de logistiek achter het E-fulfilment proces op diverse manieren is ingericht. Kijkende naar het voorraadbeheer is het spectrum: geen enkel artikel zelf fysieke op voorraad houden als verkoper tot en met het geheel op voorraad houden van het gehele assortiment (Mathien & Suresh, 2015)**.** De volgende varianten zijn binnen dit continuüm te onderscheiden (gebaseerd op Snijder (Snijder R. , 2009) en Ghezzi (Ghezzi, 2012) :

I. De toeleverancier is voorraadhoudend
    - Voorraad na verkoop ('Drop shipping')
II. De ondernemer is zelf voorraadhoudend
    - Eigen voorraad ('Clicks and mortar')
    - Consignatie voorraad
III. Hybride strategieën
    - Combinatie van voorgaande strategieën

<u>Ad. I. De toeleverancier is voorraadhoudend</u>

Bij deze strategie bestel je producten bij toeleveranciers nadat je een product hebt verkocht aan de klant. Dit beperkt het voorraadrisico, maar kan leiden tot langere levertijden. Een groothandelaar bedient meerdere retailers vanuit een centrale locatie. Door deze centralisatie ontstaat voor de groothandelaar de kans om een hogere prijs te vragen aan de retailers, omdat de groothandel nu het voorraadrisico draagt (Snijder R. , 2009). Deze grondvormkeuze, ook wel dropshipping genoemd, vraagt een intensieve samenwerking met de toeleveranciers om te kunnen voldoen aan de vraag van de klant (Patil & Divekar, 2014).

In de praktijk zijn er diverse vormen van deze dropshipping strategie te vinden. Een eenvoudigere variant is er een waarbij er minder of geen samenwerkingsvorm met toeleveranciers is anders dan het plaatsen van een bestelling.

Over het algemeen betekent de keuze voor deze strategie dat een bedrijf een afweging maakt op de volgende gebieden: het voorraadrisico (deze is lager, doordat je minder voorraad aanhoudt), Lead time risico's en service level (de levertijd is mogelijk langer) en de afhankelijkheid van de toeleverancier. De laatste afweging kan inhouden dat een intensieve samenwerking wenselijk is en dat er bijvoorbeeld een noodzaak is voor informatie integratie (het delen van bijvoorbeeld actuele voorraadinformatie).

<u>Ad. II. De ondernemer is zelf voorraadhoudend</u>

Clicks and mortar
Bij de clicks and mortar strategie is de retailer zelf voorraadhoudend. Voor de klanten betekent dit dat zij zeker weten dat de producten op voorraad zijn en een snelle levering mogelijk is. Wel draagt de retailer hier zelf het voorraadrisico (Patil & Divekar, 2014). De hogere kosten van het voorraadhouden afgezet

tegen een lagere afhankelijkheid van de toeleverancier en hogere servicegraad vormen hier de belangrijkste trade-offs. Click and mortar processen bieden een specifiek voordeel volgens Snijder (Snijder R. , 2009). E-retailers met click and mortar processen zijn in het voordeel bij het afhandelen van retourstromen ten opzichte van retailers die de drop shipping strategie kiezen. Hij benoemt alleen niet waarom dat is. Het vermoeden is dat bij drop shipping de keten complexer is en de verkopende partij niet de verzendende partij is.

Consignatie voorraad
Een tweede strategie is de consignatie voorraad, waarbij de handelsorganisatie weliswaar voorraad aanhoudt, maar dat de voorraad pas betaald wordt aan de toeleverancier na verkoop (Ghezzi, 2012). De voorraad ligt dus bij de handelsorganisatie (met een positief gevolg voor de levertijd), maar het risico ligt bij de toeleverancier. De vraag is uiteraard wel of de toeleveranciers deze vorm ondersteunen.

Ad. III. Hybride strategieën

Bij de hybride strategie houdt een online retailer alleen de snellopers op voorraad en de langzaamlopers niet. De snellopers kunnen zo snel geleverd worden en de retailer loopt geen risico met betrekking tot de langzaamlopers. Deze strategie wordt gezien als de ideaalsituatie voor retailers (Patil & Divekar, 2014). In hoeverre de hybride strategie past, hangt af van de vraag welke doorlooptijd consumenten acceptabel vinden en welke afspraken er zijn met toeleveranciers (logistiektotaal.nl, 2012).

Ad. B. Netwerk integratie

Bij de grondvorm staat de online retailer ook nog voor een andere keuze: Bouw ik een aparte supply chain met aparte voorraadpunten voor mijn e-commerce activiteiten of benut ik mijn bestaande supply chain? Een aparte supply chain voor de online verkopen biedt kansen voor samenvoeging van voorraden in een centraal voorraadpunt voor de online verkopen ten opzichte van het houden van voorraad in meerdere retail punten. Door samenvoeging van voorraden in de keten zal de totale voorraad namelijk dalen (Ballou, 2004); (Benjaafar, 2011). De integratie van online en offline fulfilment systemen biedt nog andere voordelen. Het hebben van voorraden voor beiden in meerdere retailpunten biedt bijvoorbeeld als voordeel dat alle vestigingen kunnen dienen als locatie om goederen vanuit te leveren (Bendoly, 2003). In dergelijke situaties moeten wel keuzes worden gemaakt welke vraag voorrang krijgt: de offline of online vraag. Daarnaast kunnen de transportkosten bij een dergelijke supply chain hoger liggen.

Sommige 'click and brick' retailers hebben de supply chains gescheiden, maar integreren ze voor de consument. Een Nederlands voorbeeld hiervan is Blokker met haar kiosk in de winkel waar de klanten het online aanbod kunnen bekijken (emerce.nl, 2016).

5. Conclusie, beperkingen en vervolgonderzoek

Dit artikel richte zich op verkenning van de drie vragen:

1. Waar start je mee bij het bepalen van de basisvragen voor het voorraadbeheer?
2. Welke factoren beïnvloeden het voorraadbeheer?
3. Welke basisvragen voor de fysieke inrichting zijn te stellen?

Het resultaat van deze verkenning is dat er een gestructureerd overzicht is gegeven in de belangrijkste keuzes van bedrijven ten aanzien van het voorraadbeheer in een B2C-e-commerce omgeving. Deze keuzes

zijn afgeleid van drie strategische vragen en gekoppeld aan invloedsfactoren. Daarnaast is de eerste stap gezet bij het schetsen van gerichte keuzes bij het integraal logistiek concept bij B2C-e-commerce stromen vanuit een voorraadbeheeroogpunt.

De overige onderdelen van het integraal logistiek concept, belicht vanuit het voorraadbeheer, zijn daarbij nog niet ingevuld, maar alleen verkend bij de beschrijving van de factoren. Dit is een mogelijkheid voor een verdere theoretische verdieping in het thema. Voor de volledigheid is relevant op te merken dat andere onderdelen in het fysieke distributietraject (het magazijnbeheer en transport) niet beschouwd zijn en is de afweging dus niet integraal. Een organisatie dient bij het maken van voorraadbeheer gerelateerde keuzes deze keuzes integraal te nemen, dus ook magazijnbeheer en transport mee afwegen.

Dit onderzoek is gebaseerd op een literatuurstudie. De praktijktoepassing is daardoor beperkt gebleven tot enkele in de theorie beschreven casussen. Voor een vervolgonderzoek zou het interessant zijn om de genoemde invloedsfactoren en gevolgen voor het voorraadbeheer concreet in te vullen voor diverse bedrijven. Dit zou kunnen door de factoren verder te operationaliseren en te meten bij diverse online aanbieders[14]. Op basis daarvan is het mogelijk inzichtelijk te maken hoe deze bedrijven omgegaan zijn met het beheer en bijvoorbeeld welke concrete en mogelijk generieke voorraadbeheerscenario's af te leiden zijn.

[14] De aanpak die Ghezzi (Ghezzi, 2012) volgt is een van de mogelijke manieren.

Bibliografie

8020e-commerce.nl. (z.d.). *E-commerce strategie*. Retrieved 9 6, 2016, from 8020e-commerce.nl: http://www.8020e-commerce.nl/e-commerce-strategie/

Ballou, R. (2004). *Business logistics and supply chain management.* New Jersey: Pearson.

Bendoly, E. (2003). Integrated inventory pooling for firms servicing both on-line and store demand. *Computer and operations research*, 1465-1480.

Benjaafar, S. (2011). *IE 5551 Production Planning and Inventory Control.* Retrieved may 12, 2016, from http://www.isye.umn.edu/: http://www.isye.umn.edu/courses/ie5551/Lecture%206-2011.pdf

Berbain, S., Bourbonnais, R., & Vallin, P. (2011). Forecasting, Production and Inventory Management of Short Life-Cycle Products: A Review of the Literature and Case Studies. *Supply Chain Forum* , 36-48.

Desmet, B. (2016, april 21). *Linking the Supply Chain Triangle to Strategy*. Retrieved 5 30, 2016, from Arikva.com: http://blog.arkieva.com/linking-supply-chain-triangle-to-strategy/

Deurlinger, P. (2013, 1). *Productie en Voorraadbeheer I.* Retrieved 7 6, 2016, from http://www.durlinger.nl/: http://www.durlinger.nl/files/boeken/Hoofdstruk-2-Voorraadbeheer.pdf

Dijkhuizen. (2015, 6 25). *Coolblue neemt Tilburgs mega-magazijn in gebruik*. Retrieved 6 7, 2016, from http://www.supplychainmagazine.nl/: http://www.supplychainmagazine.nl/coolblue-neemt-tilburgs-mega-magazijn-in-gebruik/

emerce.nl. (2016, 4 16). Retrieved 6 9, 2016, from Emerce.nl: http://www.emerce.nl/nieuws/692270

Figueiredo, M. C. (2007). E-commerce: demand forecasting and inventory management for short life cycle products. *2007* (pp. 265-270). Algarve: IADIS.

Forte, D. (2015, 2). *Omnichannel inventory management.* Retrieved 5 9, 2016, from Multichannel merchant: http://cdn.multichannelmerchant.com/wp-content/uploads/2015/02/25514_MCM_Omniinventory_summary.pdf

Ghezzi, M. P. (2012). Shaping the E-Commerce Logistics Strategy: a Decision Framework . *International Journal of Engineering Business Management* , 1-13.

Holloway, M., & Nwaoha, C. (2013). *Dictionary of industrial terms.* New Jersey: John Wiley & Sons.

Jing, X., & Lewis, M. (2011). Stockouts in online retailing. *Journal of Marketing research*, 342-354.

Kotler, P. (2006). *Marketing.* Amsterdam: Pearson education.

Lenstra, M. (2012, 11 16). Retrieved 6 7, 2016, from Supply chain magazine: http://www.supplychainmagazine.nl/coolblue-stuurt-obsessief-op-customer-service/

Lobaugh, K., Simpson, J., & Ohri, L. (2014). *The New Digital Divide.* n.b.: Deloitte.

Loftus, B., Mulliken, J., & Sharp, J. (2008). *The mulitchannel imparative.* Retrieved 6 10, 2016, from BCG.com: https://www.bcg.com/documents/file15308.pdf

logistiektotaal.nl. (2012, January 1). *E-commerce stelt voorraadbeheer en warehousing voor uitdagingen*. Retrieved 5 17, 2016, from logistiektotaal.nl: http://www.logistiektotaal.nl/achtergrond/e-commerce-stelt-voorraadbeheer-en-warehousing-voor-uitdagingen/81866/

Manzoor, A. (2010). *E-commere, an introduction.* Saarbrucken: Lap Lambert.

Mathien, L., & Suresh, N. (2015). Inventory Management in an E-Business Environment. *World journal of management*.

Mohan, A. (2016, 6 1). Retrieved 6 9, 2016, from http://www.packworld.com/: http://www.packworld.com/trends-and-issues/e-commerce/finding-sweet-spot-e-commerce-packaging

Patil, H., & Divekar, B. R. (2014). Inventory Management Challenges For B2C. *Procedia Economics and Finance*, 561-571.

Ploos van Amstel, W. (2012, 1 19). Retrieved 9 5, 2016, from de laatste meter: http://www.delaatstemeter.nl/checklisten/wat-is-een-logistiek-concept/

Pur, S., Stahl, E., Wittmann, M., Wittmann, G., & Weinfurtner, S. (2013). *Retourenmanagement im Online-Handel –Das Beste daraus machen.* Regensburg: ibi research.

Schniederjans, M., Cao, Q., & Triche, J. (2014). *E-commerce operations management.* Singapore: World scientific publishing.

slimsteorganisatie.nl. (2012, 8 28). *https://www.slimsteorganisatie.nl*. Retrieved 8 5, 2016, from https://www.slimsteorganisatie.nl/de-3-allerslimste-organisaties-van-nederland-coolblue-hypotheekshop-en-buurtzorg/

Snijder, R. (2009). E-Commerce and Inventory Management. *ASBBS Annual Conference.* Las Vegas.

Snijder, R. (2013). E-commerce and supply chain management. (pp. 237-242). Las Vegas : ASBBS Annual Conference.

Treacy, M., & Wiersema, F. (1995). *The discipline of market leaders.* New York: Basic Books.

twinklemagazine.nl. (2015, 9 8). Retrieved 6 9, 2016, from twinklemagazine.nl: http://twinklemagazine.nl/nieuws/2015/09/ikea-nederland-blijft-vanuit-oosterhout-leveren/

Van den Broecke, P. (2013, 3 7). *supply chain magazine*. Retrieved 6 9, 2016, from http://www.supplychainmagazine.nl/voorkom-waardevernietiging-door-retourstromen/

Visser, D. (2014, 8 19). *Is customer intimacy de beste klantstrategie voor jouw organisatie?* Retrieved 5 9, 2016, from Customeyes.nl: https://www.customeyes.nl/kennis/blog/is-customer-intimacy-de-beste-klantstrategie-voor-jouw-organisatie/

Visser, H., & van Goor, A. (2015). *Werken met logistiek - Supply chain management.* Groningen: Noordhoff Uitgevers.

Zaarour, N., Melachrinoudis, E. M., Solomon, M., & Min, H. (2014). A Reverse Logistics Network Model for Handling Returned Products. *International Journal of Engineering Business Management*, 1-10.