



Veel onlineverkopers 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.

Implicaties van e-commerce op het warehouse

Eric de Ruijter, NHTV Breda – KennisDC Logistiek Brabant/Zeeland

Hans Brink, NHTV Breda – KennisDC Logistiek Brabant/Zeeland

E-commerce wordt meer en meer belangrijk in Nederland. Dit nieuwe verkoopkanaal vereist echter dat magazijnen op een andere manier de stromen gaan verwerken naast de traditionele stromen. In dit artikel worden de implicaties van een dergelijke cross-channel strategie besproken. Zo kiezen veel grootwinkelbedrijven voor het uitbesteden van de e-warehouseactiviteiten omdat de huidige dc's niet zijn uitgerust om om te gaan met weborders. Hun magazijnen zijn typisch ingericht op het picken op palletniveau voor het beleveren van de winkelfilialen en zijn niet voorbereid op het afleveren van slechts een of enkele orderregels. Op basis van onze bevindingen is een groeimodel ontwikkeld waarin vier groeifasen worden onderscheiden: 1. Store fulfillment; 2. 'Integrated' fulfillment in offline dc's; 3. 'Dedicated' fulfillment in gedeelde dc's en 4. 'Dedicated' fulfillment in gescheiden dc's.

1. Inleiding

De e-commerceverkoop hebben in Nederland de afgelopen jaren een groei in de dubbele cijfers doorgemaakt. De verwachting is dat deze trend 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 consumentenbestedingen in 2021 op 32% zal liggen (thuiswinkel.org, 2016b). Hierbij speelt de groeiende populariteit van mobile commerce (of m-commerce) een grote rol. Het ING Economisch Bureau 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 internetwinkels - de zogenaamde *pure players* of *e-tailers* - 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 packactiviteiten en het verwerken van de retourstromen (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 servicelevels bij de consument. Indien een e-tailer 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 e-tailer 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 marketingbeloftes 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 belangrijkste factor bij het creëren van vertrouwen bij de consument (Colla & Lapoule, 2012).

E-fulfillment, ofwel de logistieke afhandeling van internetorders van orderontvangst tot en met levering (de Weerd, 2016a), kan niet zomaar gezien worden als een online versie van de traditionele offline fulfillment. De vraag rijst dan waarop e-fulfillment zich onderscheidt van de traditionele fulfillment? En welke stappen moet een retailer nemen die het e-commercepad 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 overwogen 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 warehouseactiviteiten van een traditionele retailer wanneer deze besluit om naast het traditionele wink kanaal ook het onlinekanaal 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 warehousingprocessen 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 retailer en niet zo zeer op de zuivere e-tailers. 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 e-tailers, 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. Onderzoeksofzet

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

Het eerste e-fulfillmentbedrijf (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 Nederlandse warenhuisketen. Speciale focus lag hierbij op de wijze waarop de retourprocessen zijn georganiseerd.

Het tweede e-fulfillmentbedrijf (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-profitsector. De focus tijdens het interview lag in het bijzonder op een van de retailklanten - een bekende naam in iedere stadscentrum - waarvoor het bedrijf de volledige e-fulfillment mag verzorgen, inclusief de retourafhandeling.

Ten derde is gesproken het distributiecentrum van een grote fashionretailer in Nederland (Bedrijf C). Dit dc verzorgt de distributie voor een drietal retail-merken die men in nagenoeg

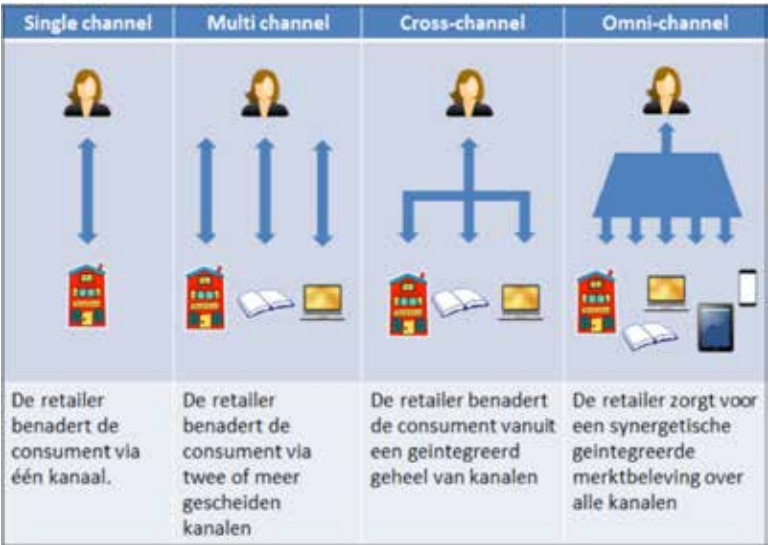
ieder groter stadscentrum aan zal treffen. In het dc wordt naast de bevoorrading van de drie winkelketens ook de e-fulfillment van de web-orders verzorgd. Tijdens de interviews lag de focus op de wijze waarop de organisatie omgaat met schijnbare tegenstellingen tussen de beide fulfillment-stromen.

De gesprekken zijn gevoerd met een tweetal logistiek managers en een engineer director van deze organisaties aan de hand van een interviewprotocol dat bestond uit een vragenlijst met voornamelijk open vragen. Deze vragen waren gebaseerd op de resultaten van de uitgevoerde literatuurstudie. 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.

Met de gesprekspartners is afgesproken dat vertrouwelijk met de door hun verstrekte informatie zal worden omgegaan. Daarom zullen de namen van de bedrijven, de contactpersonen 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 van 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 retailkanaal (product bekijken in de winkel), bij de aankoop en betaling van het onlinekanaal 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 backoffice-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, Cullen & Gorst, 2016; van den Berg, 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 consumentcontactpunten (*customer touch points*) en communicatie uitingen waardoor de consument een naadloze ervaring heeft wanneer hij zich tussen de kanalen beweegt (Cao, 2014). Hansen & Sia (2015) spreken hierbij over een uniforme merkbeleving. Het is hierom dat de term omni-channel veelal vanuit een marketingcommunicatie-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 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 ketenintegratie 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 onlinehoek 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 & 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 onlinekanaal. *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 mogelijkheid 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).

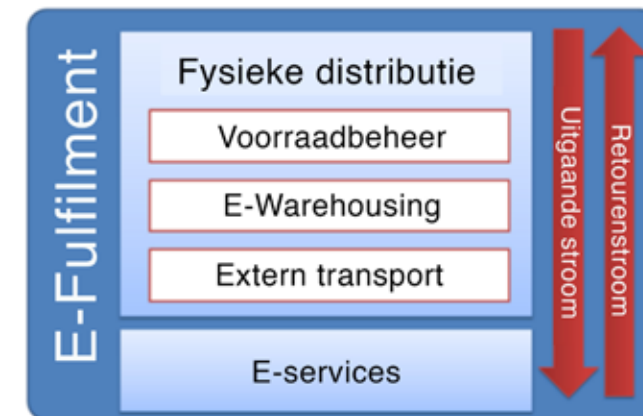
De synergievoordelen van een cross-channel strategie hebben bij e-fulfillment betrekking op de schaalvoordelen van het hanteren van meerdere kanalen die leiden tot relatief lagere fulfillment-kosten. Daarbij moet een goede balans worden gevonden tussen deze schaalvoordelen enerzijds en de specifieke vereisten van ieder afzonderlijk kanaal anderzijds (Agatz, Fleischmann, & van Nunen, 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 offlinekanalen onafhankelijk van elkaar gemanaged worden, zonder echte retailmixintegratie. 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 gedeckt kunnen worden door een stijging van de verkopen (Pauwels & 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 internetwinkels van de onderneming. De fysieke winkel en de webwinkel 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 onlineverkopers 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 & 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 (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 dan wel insourcen van de e-fulfillmentactiviteiten. Daarbij heeft de e-tailer de volgende mogelijkheden (Kindt & 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 e-tailers 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 & Suresh, 2015).

De strategische keuzes ten aanzien van **e-warehousing** 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 warehouseprocessen. Zowel de wijze waarop de warehouseprocessen zijn georganiseerd als de manier waarop aan het voorraadbeheer is vormgegeven heeft een grote impact op de mate waarop de afgesproken servicelevels gerealiseerd kunnen worden (Gallmann & Belvedere, 2010).

Bij e-warehousing gaat het op strategisch niveau primair om de volgende vragen (Hübner et al., 2016; Agatz, Fleischmann, & van Nunen, 2008; Mathien & 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 warehouselocaties 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 lastmileproblematiek speelt hierbij een belangrijke rol. Het distributienetwerk moet tevens uitgerust zijn om met de aanzienlijke stroom producten die retour komen om te gaan. Hierbij kan het hebben van fysieke winkels, naast een webshop, een belangrijk voordeel zijn (Agatz, Fleischmann, & van Nunen, 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 e-tailers. 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 e-tailers 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 e-tail te verenigen (Hübner et al., 2015).

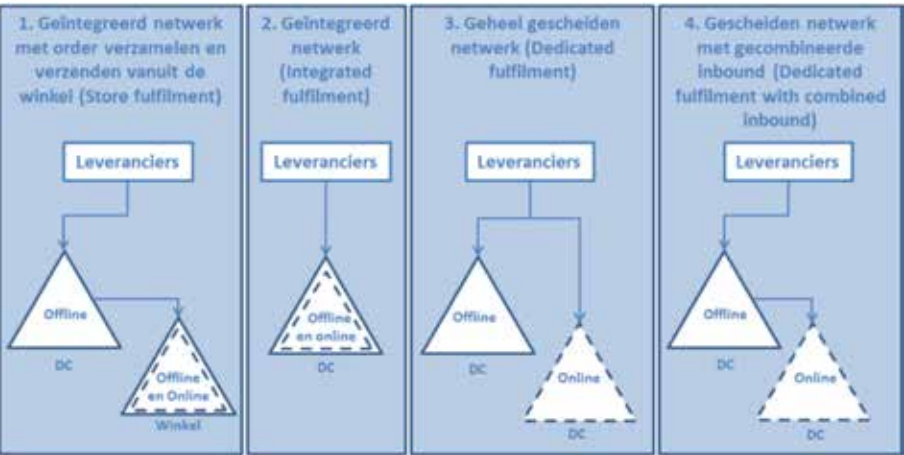
Ten aanzien van de warehousing processen zijn deze eisen de volgende (Vos & Tahtali, 2016):

Tabel 1 Verschillende eisen voor de warehousing processen

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

Agatz, Fleischmann, & van Nunen (2008) onderscheiden in hun literatuurreview een drietal netwerkontwerpen 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 weborders, 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-commerceorders 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 onlinekanaal.



Figuur 3 Netwerk archetypen naar Agatz, Fleischmann, & van Nunen (2008) en Hübner et al. (2015)

Bij het geïntegreerde netwerk (archetype 2) vinden de fulfillment activiteiten voor de fysieke winkels en de e-commerceconsumenten in dezelfde dc's 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 offlinemagazijnen, bijvoorbeeld in het geval van out-of-stock-situaties.

De uitdaging zal zijn de pick-, pack- en shippingprocessen zodanig te ontwerpen dat deze beide fulfillmentstromen kunnen handlen. Dit veronderstelt zeer flexibele warehouse- en automatiseringsoplossingen om te kunnen omgaan met de specifieke eigenschappen van iedere stroom. Daarom komt het in de praktijk vaak voor dat er binnen de dc's 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 redenen 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.

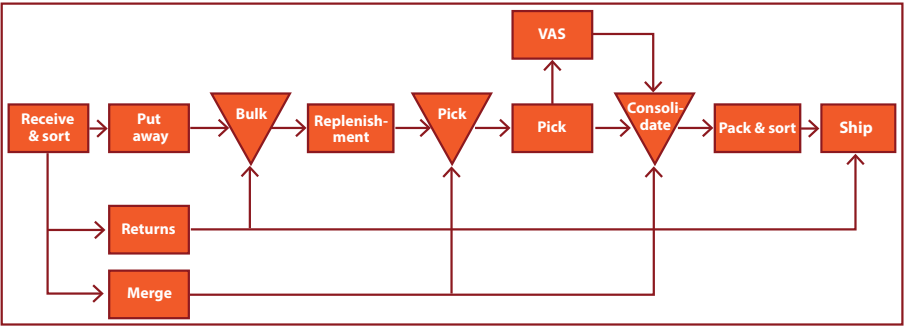
7. E-Warehousing processen

Ten aanzien van de activiteiten in de dc's schetst de onderstaande tabel de belangrijkste verschillen tussen online- en offlinestromen. 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 packprocessen. In een traditionele retailomgeving wordt er winkel specifiek gepickt met het gebruik van pallets. In een onlineomgeving 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 standaardoptie – 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.

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

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

De onderstaande figuur geeft schematisch de processen weer die typisch in een e-dc aangetroffen zullen worden. De consolidatievoorraad is bij de geïnterviewde fashionretailer (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 die 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 offlineactiviteiten strikt gescheiden blijven, dat er een aantal warehouseactiviteiten 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 packsystemen en processen die kunnen omgaan met de verschillende tussen online- en offlineorders. Een keuze in dit verband kan bijvoorbeeld zijn om de hardlopers te picken en te verzenden vanuit de fysieke winkels en de langzaamlopers vanuit een centraal dc. Of door de fysieke winkels te gebruiken als ontvangstlocaties voor de retouren die het onlinekanaal genereert.

De fashionretailer (Bedrijf C) heeft er voor gekozen de opslag en de pick-, pack- en verzendprocessen van de online- en de offlinestromen strikt gescheiden te houden in het dc. Integratie vindt plaats bij de ontvangsten van de goederen en de retouren stroom. 50% van de retourenstroom 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 synergievoordelen 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 synergievoordelen 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 fashionretailer (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 consumentlocatie en de voorraadlocatie leidt tot mogelijkheden tot het poolen van voorraden.
- Productassortiment: 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, Fleischmann, & van Nunen (2008) stellen in dit verband dat in het algemeen de hardlopers meer geschikt zijn voor de fysieke winkel en de langzaamlopers meer geschikt voor het onlinekanaal.

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 instore 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-commerceomgeving heeft de belofte van next day delivery in combinatie met cut-off-tijden van 23:00 uur 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 picklocatie om de goederen zo snel mogelijk in opslag te hebben;
- het orderverzamelen, 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, pakken en verzendklaar 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 picklocatie 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. Denkkraft 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-commerceomgeving 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 wordt 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 packprocessen. 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 pickstations. 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 CEO van Wehkamp is het 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 m² 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 ordervolume. Met een ingebouwde weegcontrole kan het aantal pickfouten nagenoeg tot nul worden gereduceerd. 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 shuttleoplossing 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 procesautomatisering – tenzij er gekozen wordt voor uitbesteding – door het ontbreken van de procesmatige en financiële randvoorwaarden vaak geen realistische opties.

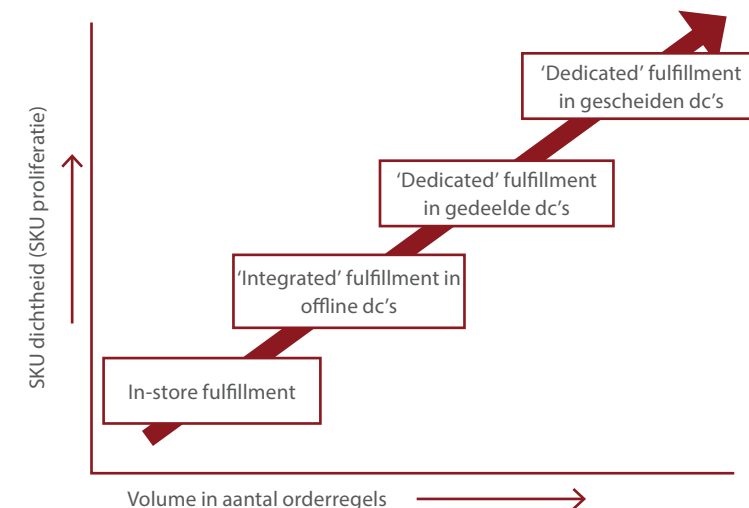
10. Een groeimodel voor cross-channel retailers

Hübner et al. (2015) onderscheiden in navolging van Agatz, Fleischmann, & van Nunen (2008) een drietal mogelijke distributiestrategieën voor de onlineproductstromen:

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 belevaren 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 proliferation*) 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 proliferation 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 outsourcingoptie 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 onlineactiviteiten 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 weborders en een korte distributie afstand naar de consument. Bij een toenemende e-commercestroom – voornamelijk langs de dimensievolume in orderregels – gaat dit model echter wringen. De nadelen ervan, zoals het kannibaliseren op de winkelvoorraad en de tijd van de medewerkers, de beperkte opslagmogelijkheden in de winkel, het elkaar in de weg lopen van de orderpickers 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-commerceactiviteiten 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 dc's

Het onderbrengen van de e-fulfillment activiteiten in de traditionele dc's geeft de retailer de mogelijkheid zich te concentreren op het verder uitbouwen van de e-commerce activiteiten. Het onlineassortiment 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 weborders veelal vanuit aparte pickstraten met legbordstellingen handmatig gepickt. De voorraad

voor het onlinekanaal wordt hierbij in veel gevallen gemanaged als ware het de voorraad in een winkelfiliaal. 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 ontvangtpunt 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 offlinevoorraad.

Fase 3: 'Dedicated' fulfillment in een gedeeld dc's

In deze configuratie zijn de fulfillment van de offline- en de onlinestromen gescheiden van elkaar. De synergie in het warehouse ligt met name op de gecombineerde ontvangst van de artikelen voor de offline- en onlinekanalen. In het e-commercegedeelte van het dc kunnen de man-to-goods pickprocessen worden ondersteund door een verregaande graad van mechanisering en automatisering. Dit leidt tot een hoge orderpickfrequentie 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 proliferation en een verdere groei in het order volume gezocht moeten worden naar een geschikte locatie voor een dedicated e-dc.

De fashion retailer (Bedrijf C) die voor dit onderzoek geïnterviewd is heeft ervoor gekozen de offline- en de onlineactiviteiten in het zelfde dc, maar gescheiden, te laten plaatsvinden. Voor de e-commercestroom is een gereserveerde voorraad beschikbaar die aangevuld wordt vanuit de vrije voorraad. Het picken van de e-commerceorders gebeurt met pickkarren 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 dc's

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 verzendprocessen binnen het dc. Veelal kan hier alleen maar tegemoet worden gekomen door of een hoge graad van automatisering ter ondersteuning van een goods-to-man pickproces, of, indien de schaal van de operaties de investeringen in grootschalige picksystemen niet ondersteunen, door een in hoge mate handmatig pickproces (Agatz, Fleischmann, & van Nunen, 2008). Dit is een belangrijke reden voor e-tailers om de e-commerceactiviteiten in een dedicated e-dc (of fulfillment center) onder te brengen.

11. Conclusies, beperkingen en vervolgonderzoek

De volgende onderzoeksvraag stond centraal in dit artikel:

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.

Voor het beantwoorden van deze vraag zijn 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?

88

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 marketingcommunicatieperspectief. Het gaat hierbij om het creëren van een uniforme merkbeleving. 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 onlinekanaal liggen besloten in de synergie effecten die nagestreefd 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 worden 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 dc's plaatsvindt. Indien de organisatie beschikt over verschillende dc's dan kan de integratie op verschillende wijzen georganiseerd zijn. Een voorbeeld is dat de handling van alle retouren slechts in een van de dc's plaats vindt. En ten slotte 3. Dedicated fulfillment waarbij voor de fulfillment van de beide commerciële stromen aparte dc's zijn ingericht. Hierbij is een variant denkbaar waarbij de ontvangst van de producten gecombineerd plaats vindt in het offline dc.

89

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 retailomgeving 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 warehouseprocessen 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 specifieke eisen van de online- en offlinekanalen. Voor het overbruggen van deze kloof moeten vaak creatieve oplossingen gevonden worden. Vooral op het terrein van het retourenproces (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 onlineassortiment 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-commerceomgeving 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 dc's; 3. 'Dedicated' fulfillment in gedeelde dc's en 4. 'Dedicated' fulfillment in gescheiden dc's. 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 literatuurstudie. 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 analysetool zoals een quickscan.

Bibliografie

- Agatz, N.H.A., Fleischmann, M. & 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. & 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. & 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
- de Vylder, D. & Sys, L. (2013), *"e-warehouse. Excellente logistiek, achter de schermen van de online shop"*, Vlaams Instituut voor de Logistiek
- Fornari, E., Fornari, D., Grandi, S., Menegatti, M. & 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. & 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. & Antony, J., (2004), *"Optimisation of the determinants of e-service operations"*, Business Process Management Journal, Vol. 10 Iss 6 pp. 616 - 635
- 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., & 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. & 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 in omni-channel grocery retailing"*, International Journal of Retail & Distribution Management, Vol. 44 Iss 3 pp. 228 - 247
- Kindt, M.R.J. & van der Meulen, S.J. (2011), *"Sectorstudie Fysieke distributie e-commerce"*, ING Sectormanagement Transport & Logistiek
- Krajewski, L.J., Ritzman, L.P. & Malhotra, M.K. (2013), *"Operations Management: Processes and Supply Chains"*, 10e ed., Pearson.
- Lewis, J., Whysall, P., & 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. & 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.
- van Essen, N. (2015), "E-fulfillment en e-manufacturing", In M. Visser en B. Sikkenga, E-Business, Groningen: Noordhoff Uitgevers
- van Goor, A.R., Ploos-van Amstel, M.J. & Ploos-van Amstel, W. (2014), "Fysieke Distributie", Groningen: Noordhoff Uitgevers
- Verhoef, P.C., Neslin, S.A. & 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", Kennisdsc Logistiek Limburg

Geraadpleegde websites

- de Weerd, P. (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>
- de Weerd, P. (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>
- 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>
- Ploos van Amstel, W., "Wat is een logistiek concept?" (16 augustus 2016), Retrieved from de laatste meter: <http://www.delaatstemeter.nl/>
- 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>
- van den Berg, J. (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>
- van Oosterhout, A. (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>
- van Roosmalen, R. (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>
- 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>