

Welke factoren bepalen de ruimtelijke inrichting van distributienetwerken?

Onstein, Sander; Ektesaby, Mehrnaz; Rezaei, Jafar; van Damme, Dick; Tavasszy, Lorant

Publication date

2018

Document Version

Final published version

Published in

Logitiek+, tijdschrift voor toegepaste logistiek

Citation (APA)

Onstein, S., Ektesaby, M., Rezaei, J., van Damme, D., & Tavasszy, L. (2018). Welke factoren bepalen de ruimtelijke inrichting van distributienetwerken? *Logitiek+, tijdschrift voor toegepaste logistiek*, (6), 72-87. <http://www.kennisdlogistiek.nl/publicaties/welke-factoren-bepalen-de-ruimtelijke-inrichting-van-distributienetwerken>

Important note

To cite this publication, please use the final published version (if applicable). Please check the document version above.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights. We will remove access to the work immediately and investigate your claim.



Consumenten stellen steeds hogere eisen aan de levering van producten. Alleen op tijd leveren is niet meer voldoende.

Welke factoren bepalen de ruimtelijke inrichting van distributienetwerken?

Sander Onstein	Docent-onderzoeker Logistiek, Urban Technology, Hogeschool van Amsterdam PhD student, Technische Universiteit Delft
Mehrnaz Ektesaby	Master student, Transport en Logistiek, Technische Universiteit Delft
Jafar Rezaei	Hoofddocent Logistiek, Transport en Logistiek, Technische Universiteit Delft
Dick van Damme	Lector Mainportlogistiek, Urban Technology, Hogeschool van Amsterdam)
Lori Tavasszy	Hoogleraar Goederenvervoer en Logistiek, Transport en Logistiek, Technische Universiteit Delft

SAMENVATTING

Consumenten stellen steeds hogere eisen aan de levering van producten. Alleen op tijd leveren is niet meer voldoende. Er wordt steeds meer flexibiliteit verwacht, onder meer in bezorglocatie en aflevermoment. Vandaag besteld is vandaag of morgen in huis. Veel bedrijven worstelen met de vraag hoe zij het distributienetwerk aan moeten passen om aan de klantwens te voldoen. In dit artikel bespreken we de factoren die van belang zijn bij de inrichting van een distributienetwerk. Hiermee bieden we bedrijven een checklist voor besluitvorming.

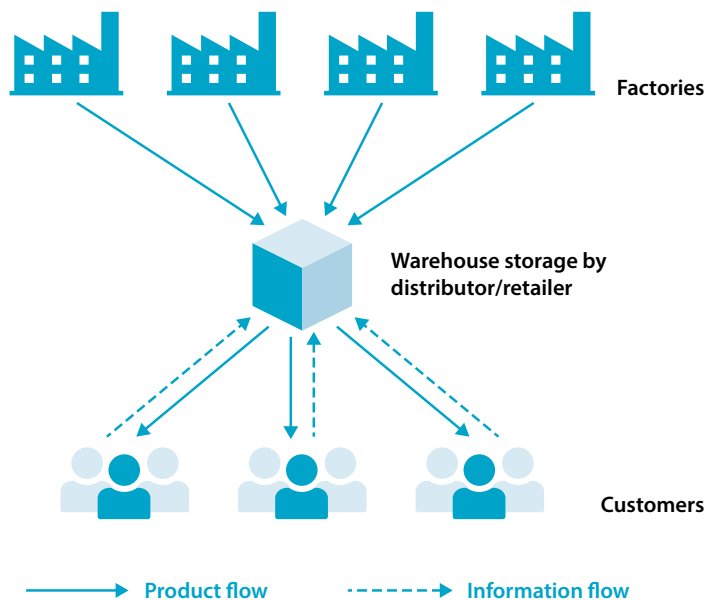
Er bestaan veel modellen die voor bedrijven het wiskundig optimale distributienetwerk kunnen berekenen, maar er is nog weinig inzicht in de volledige lijst van factoren en het belang ervan. Wij hebben de wetenschappelijke literatuur geraadpleegd om tot een zo compleet mogelijke lijst te komen en hebben via een enquête onder experts en beslissers een inschatting gemaakt van het relatieve belang van deze factoren. Hieruit blijkt dat logistieke kosten, serviceniveau en de klantvraag de belangrijkste (hoofd)factoren zijn. Logistiek experts vinden de klantvraag de tweede belangrijkste factor. Beslissers daarentegen zijn van mening dat serviceniveau na logistieke kosten de belangrijkste factor is.

De resultaten van het onderzoek kunnen gebruikt worden als input voor het ontwerpen van locaties, voorzieningen en diensten, ten behoeve van fysieke distributieactiviteiten. Uit het onderzoek komen verschillende aanbevelingen voor overheden naar voren ten aanzien van het vestigingsbeleid voor distributiecentra. Denk aan het (her)bestemmen van bedrijventerreinen nabij steden voor de vestiging van overslagpunten, aan het stimuleren van de bereikbaarheid per truck van deze overslagpunten, aan het aanmoedigen van omscholing om het tekort aan logistiek personeel te verminderen en aan het opstellen van welstandseisen om het aanzicht van DC's aantrekkelijker te maken.

INLEIDING

Distributie is een primaire bedrijfsactiviteit met een sterke invloed op de logistieke prestaties van het bedrijf (Porter, 1985). Om de distributie goed te laten verlopen is het van belang dat bedrijven het distributienetwerk optimaal inrichten; dit betekent een goede service voor de klant tegen zo laag mogelijke logistieke kosten (Friedrich et al., 2014). De ruimtelijke inrichting van een distributienetwerk bestaat uit twee componenten: de layout van het transport- en opslagsysteem tussen productielocaties en de markt, en daarnaast de locatiekeuze voor distributiecentra (Ashayeri en Rongen, 1997); samen ook wel logistieke grondvorm genoemd. Er zijn drie hoofdvormen van een distributienetwerk 1) Centrale layout 2) Decentrale layout, en 3) Hybride layout (combinatie van centraal en decentraal). Het niveau van centralisatie van het distributienetwerk is bepalend voor het aantal en de locatie van distributiecentra (DC's). Zo

leidt een centrale layout tot de vestiging van een centraal DC om vanuit daar de gehele markt te belevieren (Figuur 1). Grondvormen verschillen per bedrijf en kunnen ook veranderen. Zo heeft Albert Heijn gekozen voor een decentrale structuur waarbij de retail wordt belevieren vanuit meerdere DC's. Supermarktketen Plus daarentegen wil vier distributiecentra samenvoegen tot één DC nabij Tiel (LogistiekProfs, 2017).



Figuur 1 Centraal georganiseerd distributienetwerk (Chopra, 2003).

De inrichting van een distributienetwerk wordt bepaald door een samenspel van verschillende factoren. Bijvoorbeeld; vraagfactoren, service factoren, logistieke kosten en locatiefactoren. Het gebruik van de juiste factoren en factorgewichten kan bedrijven helpen het distributienetwerk in te richten. Kennis van deze factoren is niet alleen belangrijk voor verladers en logistiek dienstverleners - ook regionale ontwikkelingsmaatschappijen, overheden en vastgoedbedrijven kunnen hier baat bij hebben. Kennis van de factoren helpt overheden om een regio aantrekkelijk te maken en in te richten voor distributieactiviteiten.

Veel studies modelleren het optimale distributienetwerk op basis van een vooraf opgestelde set van factoren. Er zijn echter nog geen studies die op basis van een complete lijst van factoren kijken naar het belang die deze factoren hebben in het bepalen van het optimale distributienetwerk. Delen van deze problematiek zijn eerder besproken in Dablanc, 2013; Hesse, 2004; McKinnon, 2009 en Verhetsel et al., 2015; een volledige studie ontbreekt echter. De hoofdvraag van het onderzoek luidde als volgt: *Wat zijn de belangrijke factoren die bedrijven hanteren bij de keuze voor de inrichting van een distributienetwerk?*

Via de literatuur hebben wij een lijst van factoren opgesteld. Vervolgens hebben wij ons gebogen over het relatieve belang van de factoren. De data hiervoor zijn verzameld aan de hand van een enquête onder logistiek experts (consultants en wetenschappers) en beslissers (werkzaam bij verladers of logistiek dienstverleners).

De ruimtelijke inrichting van een distributienetwerk wordt bepaald door een samenspel van factoren...

In totaal zijn er 33 factoren gevonden in de wetenschappelijke literatuur (Tabel 1). We hebben drie logistiek experts gevraagd om de lijst te valideren. De 33 factoren zijn ingedeeld in zeven hoofdfactoren - gebaseerd op Supply Chain Management literatuur en economisch geografische literatuur. Aangezien hoofdfactor 5 bestaat uit 14 subfactoren is er een onderverdeling gemaakt in drie subcategorieën (Tabel 1). Een volledig literatuuroverzicht met daarin uitleg over de invloed van de verschillende factoren op het distributienetwerk kunt u opvragen bij de auteurs.

Tabel 1 Hoofdfactoren en subfactoren bij de keuze voor een distributienetwerk en distributiecentrum locaties.

Hoofd-factoren	Subfactoren	Uitleg
1. Vraagfactoren		
	Klantvraag	Absolute klantvraag
	Vraag volatiliteit	Snelle veranderingen in de klantvraag
	Vraagspreiding	Geografische spreiding van de klantvraag over de focusmarkt
2. Serviceniveau factoren		
	Levertijd leverancier	Tijd tussen plaatsing van de order bij de leverancier tot aan levering van de order in het distributiecentrum
	Levertijd klant	Tijd tussen plaatsing van de klantorder tot aan het leveren van de order bij de klant (Wanke en Zinn, 2004)
	Leverbetrouwbaarheid	% orders op tijd en volledig geleverd (On Time In Full)
	Responsiviteit	Reactiesnelheid en flexibiliteit van het bedrijf om aan de klantvraag te kunnen voldoen (Christopher, 2011)
	Retourmogelijkheden	Het gemak waarmee de klant een bestelling kan retourneren evenals de snelheid van het distributienetwerk om een retourzending te verwerken (Chopra, 2003)
3. Productkarakteristieken		
	Waardedichtheid	(Cost of goods sold) / (gewicht in kilogram)
	Verpakkingsdichtheid	Aantal producten per m ³
	Houdbaarheid product	
4. Logistieke kosten factoren		
	Inboundtransportkosten	Transportkosten vanuit de leverancier tot aan het distributiecentrum. Denk aan kosten voor de transportmodaliteit, arbeidskosten en kapitaalkosten (Friedrich, Tavasszy en Davydenko, 2014)
	Outboundtransportkosten	Transportkosten tussen het DC en de klant. Denk aan kosten voor de transportmodaliteit, arbeidskosten en kapitaalkosten (Friedrich, Tavasszy en Davydenko, 2014)
	Voorraadkosten	Bestaande uit kapitaalkosten en kosten als gevolg van beschadiging en afschrijving, verzekeringskosten en managementkosten (Christopher, 2011)
	Warehousing kosten	Inclusief handlingkosten en opslagkosten

Hoofd-factoren	Subfactoren	Uitleg
5a. Locatiefactoren: nabijheid		
	Nabijheid DC bij consumentenmarkt	Afstand van het DC tot de consumentenmarkt
	Nabijheid DC bij productielocaties	Afstand van het DC tot de productielocaties van het bedrijf
	Nabijheid DC bij leveranciers	Afstand van het DC tot de locaties van leveranciers (zowel productielocaties als distributielocaties)
5b. Locatiefactoren: bereikbaarheid		
	Aanwezige infrastructuur	Aanwezige infrastructuur voor verschillende transport-modaliteiten
	Afstand DC tot de snelweg	In kilometers
	Afstand DC tot luchthaven	In kilometers
	Afstand DC tot zeehaven	In kilometers
	Afstand DC tot binnenhaven / terminal	In kilometers
	Afstand DC tot spoorterminal	In kilometers
	Congestie	Congestie in de regio van het distributiecentrum
5c. Locatiefactoren: resources		
	Beschikbaarheid arbeid	Beschikbaarheid van arbeid in de regio
	Arbeidskosten	Arbeidskosten per regio
	Beschikbaarheid grond DC	
	Grondkosten DC	
6. Institutionele factoren		
	Belastingen	Hoogte van de belastingen in het land van vestiging evenals de consistentie van het belastingbeleid
	Bestemmingsplan	Mogelijkheden binnen het bestemmingsplan om een distributiecentrum te vestigen
	Wet- en regelgeving, douane	Wet- en regelgeving en douaneregels voor het vestigen van een distributiecentrum
	Investeringsincentives	Investeringsincentives om een DC te vestigen
7. Bedrijfskarakteristieken		
		Bedrijfsomvang en bedrijfsstrategie

Het bepalen van factorgewichten

De Best-Worst Methode (BWM) is toegepast om het belang van de factoren te meten. BWM (Rezaei, 2015, 2016) is een relatief nieuwe multicriteria besluitvormingsmethode (MCDM). Deze methode is gekozen omdat respondenten in vergelijking met andere MCDM methoden relatief weinig enquêtevragen dienen te beantwoorden. Dit komt de response en de betrouwbaarheid van het onderzoek ten goede. De factorgewichten worden berekend door middel van paarsgewijze vergelijkingen. De respondent geeft eerst aan wat volgens hem / haar de belangrijkste factor is. Vervolgens geeft de respondent op een schaal van 1-9 aan wat het belang is van de belangrijkste factor ten opzichte van de andere factoren (1: even belangrijk tot 9: extreem meer belangrijk). Daarna kiest de respondent de minst belangrijke factor en vergelijkt het belang van de overige factoren met de minst belangrijke factor. Voor het berekenen van de factorgewichten maakt men gebruik van een interval van optimale gewichten. Om te controleren of de paarsgewijze vergelijkingen van de respondenten consistent zijn is gebruik gemaakt van een consistentie ratio. Bijvoorbeeld, indien een respondent stelt dat logistieke kosten de meest belangrijke factor is en vervolgens van mening is dat logistieke kosten tevens de minst belangrijke factor is, dan is dit te zien aan een slechte score (tussen 0,5 en 1,0) op de consistentie ratio.

Online enquête met 75 respondenten

De data voor het onderzoek zijn verzameld met behulp van een enquête. De enquête is ingevuld door twee groepen respondenten 1) beslissers, dit zijn managers, werkzaam bij een verlader of logistiek dienstverleners, die beslissen over de inrichting van het distributienetwerk inclusief de distributiecentrum locatie(s), en 2) logistiek experts, bestaande uit wetenschappers op het gebied van logistiek en logistiek consultants. In de enquête hebben we gecontroleerd of de beslissers daadwerkelijk actief betrokken waren bij het besluitvormingsproces. Potentiële respondenten zijn geselecteerd via ons LinkedIn netwerk en er is een nieuwsartikel over het onderzoek verschenen op de websites van evofenedex en Logistiek.nl. De enquête is ruim 700 maal geopend. De antwoorden van 75 respondenten waren bruikbaar voor de analyse. Dit resulteert in een response percentage van 10,5%. Tabel 2 geeft een overzicht van de respondenten.

Tabel 2 Overzicht enquête respondenten

Respondent type	Aandeel
Beslissers (managers werkzaam bij verladers of logistiek dienstverleners)	22 (29%)
Experts (logistiek consultants en wetenschappers)	45 (60%)
Anders	8 (11%)
Totaal	75

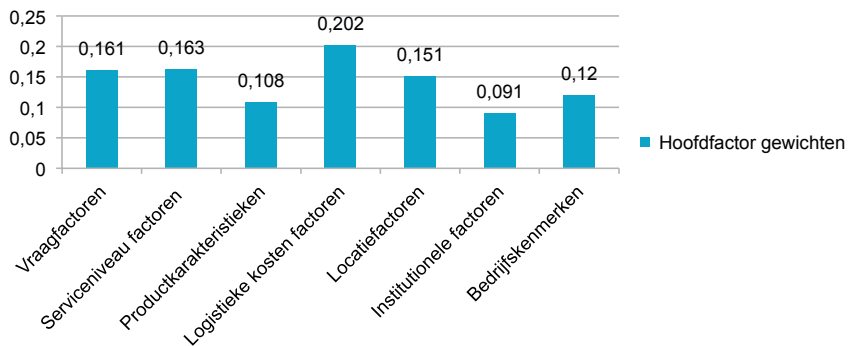
Doordat de respondenten kiezen voor een belangrijkste en een minst belangrijke hoofdfactor, verschilt het aantal respondenten per hoofdfactor (Tabel 3). Het gemiddelde gewicht van alle respondenten bepaalt uiteindelijk het gewicht voor een (hoofd)factor (Rezaei, 2015, 2016).

Tabel 3 Aantal respondenten per hoofdfactor

Hoofdfactoren	Aantal respondenten per hoofdfactor
Vraagfactoren	72
Serviceniveau factoren	65
Productkarakteristieken	63
Logistieke kosten factoren	53
Locatiefactoren: nabijheid	58
Locatiefactoren: bereikbaarheid	60
Locatiefactoren: resources	57
Institutionele factoren	59

De belangrijkste factoren zijn serviceniveau, logistieke kosten en de klantvraag, daarna volgen de locatiefactoren

Uit de resultaten blijkt dat logistieke kosten de belangrijkste factor is (Figuur 2). Daarna volgen serviceniveau en de klantvraag. Deze bevindingen sluiten aan bij de Supply Chain Management literatuur (Chopra, 2003; Chopra en Meindl, 2013). Het onderzoek komt ook overeen met de resultaten van Verhetsel et al (2015) die onderzoek deden naar de locatiekeuze van logistieke bedrijven in Vlaanderen. Wanneer we de beslissers met de expert respondenten vergelijken blijkt dat beslissers serviceniveau de tweede belangrijkste factor vinden, terwijl logistiek experts de klantvraag op de tweede plaats zetten. Beslissers zijn gefocust op het bieden van de beste service, bijvoorbeeld in de vorm van snelle levertijden. Dit komt overeen met wat Treacey en Wiersema (1993) ook vonden.

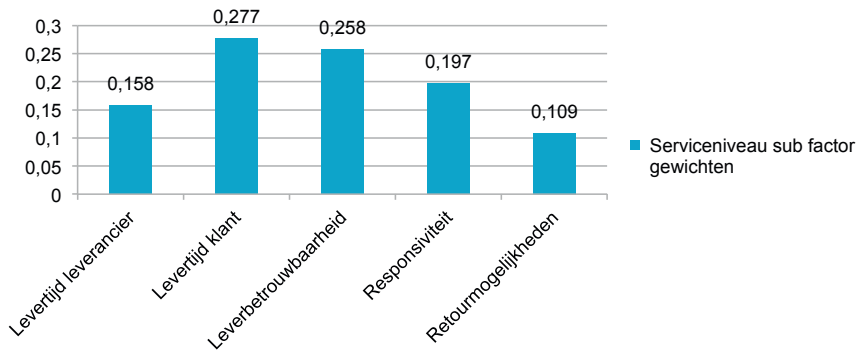


Figuur 2 Hoofdfactor gewichten (n=75).

Productkarakteristieken vormen de op een na minst belangrijke factor. Dit is opvallend aangezien productkarakteristieken in eerder onderzoek (Chopra, 2003; Chopra en Meindl, 2013) juist van groot belang blijken bij de keuze voor de inrichting van het distributienetwerk. Zo worden producten met een hoge waardedichtheid vaak georganiseerd via een centraal distributienetwerk, terwijl producten met een lage waardedichtheid via een decentraal distributienetwerk worden getransporteerd. Indirect hebben deze karakteristieken een grote rol, maar ze zijn blijkbaar niet 'top of mind' bij respondenten.

Serviceniveau

Levertijd voor de klant vormt de belangrijkste factor binnen de serviceniveau factoren – gemeten aan de hand van de totale respondent steekproef (Figuur 3). Bij laagwaardige producten zoals dagelijkse boodschappen, verwacht de consument een snelle beschikbaarheid. Bij hoogwaardige goederen zijn klanten bereid langer te wachten (Chopra, 2003).

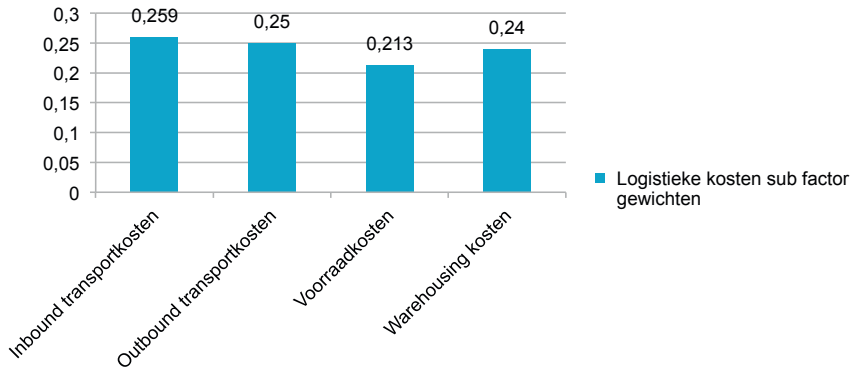


Figuur 3 Serviceniveau subfactor gewichten (n= 65).

Subfactor responsiviteit eindigt op de derde plaats, wat opvallend is gezien vanuit de grote hoeveelheid literatuur die ingaat op het responsief kunnen reageren op de klantvraag. Respondenten zouden echter de perceptie kunnen hebben dat responsiviteit overlapt met de subfactor levertijd klant – ondanks dat er in de enquête uitleg wordt gegeven bij de verschillende factoren (zie ook tabel 1). De levertijd vanuit de leverancier is volgens de respondenten een minder belangrijke factor. Mogelijke verklaringen zijn dat leveranciers altijd snel kunnen leveren, ofwel dat bedrijven genoeg voorraden hebben om levertijden van leveranciers op te vangen.

Logistieke kosten

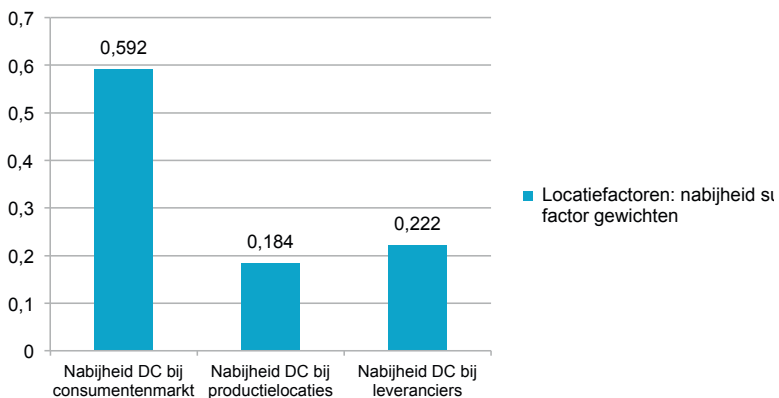
Aangezien transportkosten een belangrijk deel (meestal 50 – 60%) vormen van de logistieke kosten binnen een bedrijf (Van Thai en Grewal, 2005), verwachten we dat respondenten de inbound- en outboundtransportkosten hoog waarderen. Uit figuur 4 blijkt dat inderdaad zo te zijn, waarbij inboundtransportkosten, outboundtransportkosten en warehousingkosten bijna een gelijk belang kennen. Het is daarom lastig hier al te concluderen welke logistieke kosten doorslaggevend zijn bij de inrichting van het distributienetwerk. Interviews bij verladers (uitgevoerd ten behoeve van ander onderzoek) wijzen erop dat outboundtransportkosten belangrijker zijn dan inboundtransportkosten, omdat consumenten steeds hogere eisen stellen omtrent distributie. Dit zal uiteraard ook afhangen van het specifieke product.



Figuur 4 Logistieke kosten subfactor gewichten (n= 53).

Locatiefactoren: nabijheid

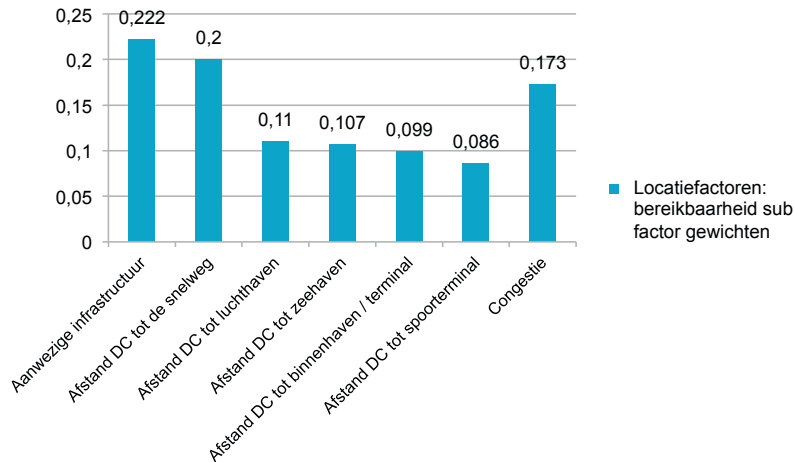
Ondanks dat er onenigheid bestaat over het belang van factor 'nabijheid DC tot consumentenmarkt' (Woudsma et al., 2016), wijst ons onderzoek uit dat nabijheid tot de consumentenmarkt zwaarder weegt dan nabijheid van het DC bij productielocaties (Figuur 5). Voor e-commercezendingen is nabijheid bij de markt specifiek van belang om nog dezelfde dag te kunnen leveren. Om aan consumenteseisen te kunnen voldoen calculeren bedrijven in dat productielocaties zich op grotere afstand bevinden waardoor inboundtransport meer tijd in beslag neemt dan outboundtransport.



Figuur 5 Locatiefactoren: nabijheid subfactor gewichten (n=58).

Locatiefactoren: bereikbaarheid

In de categorie bereikbaarheid vormt de aanwezige infrastructuur de belangrijkste factor (Figuur 6). In Belgisch onderzoek (Verhetsel et al., 2015) zijn vergelijkbare resultaten gevonden. Bedrijven vestigen zich bij voorkeur nabij een snelweg. Congestie is een belangrijke pushfactor waardoor bedrijven kiezen voor een locatie buiten stedelijk gebied (Dablanc en Ross, 2012).



Figuur 6 Locatiefactoren: bereikbaarheid subfactor gewichten (n=60).

Relevantie van de resultaten voor de praktijk

Nu de verschillende factorgewichten bekend zijn kunnen we deze koppelen aan de Nederlandse vestigingspraktijk, waarin zowel de overheid (ruimtelijke planning, infrastructuur) als het bedrijfsleven (vastgoed, terreinbeheer, opleidingen, logistieke dienstverlening) als aanbieders, ontwikkelaars en beheerders van locaties een belangrijke rol spelen. We komen tot vijf aanbevelingen:

- Uit de resultaten blijkt dat outboundtransportkosten en levertijd naar de klant belangrijke factoren zijn. Om de outboundtransportkosten te reduceren en snelle levertijden te garanderen, geven bedrijven de voorkeur aan distributiecentrum locaties nabij stedelijk gebied (consumenten concentraties). Dit geldt in het bijzonder voor online bedrijven. Partijen (provincies en gemeenten) kunnen aan deze voorkeuren tegemoet te komen door bedrijventerreinen aan de rand van de stad (deels) speciaal voor logistieke activiteiten te bestemmen en in te richten. Verladers en logistiek dienstverleners zijn ook in toenemende mate op zoek naar grond en vastgoed voor de realisatie van stadshubs voor 'last mile' distributie. In ruimtelijke inbreidingsplannen is daarom meer ruimte nodig voor stadshubs tot 3000m².

- Congestie vormt een belangrijke factor in de locatiefactoren (figuur 6). Overheden (Rijk, provincies, gemeenten) dienen daarom bij ruimtelijke planning rekening te houden met infrastructuur bereikbaarheid voor het goederenvervoer. Denk aan infrastructuur die bereikbaarheid per truck garandeert bij overslaglocaties aan de rand van de stad, evenals beschikbaarheid van voldoende laad- en losplaatsen op deze locaties.
- De beschikbaarheid van arbeid scoort hoog (rank 1) binnen de 'resources' locatiefactoren. Verladers en logistiek dienstverleners zijn in dezelfde 'pool' op zoek naar logistiek medewerkers, zowel op MBO als op HBO/WO niveau. In verband met de lage arbeidsbeschikbaarheid beginnen verladers uit te wijken naar gebieden buiten de populaire logistieke vestigingsregio's – zelfs wanneer deze locaties suboptimaal zijn vanuit transportkostenperspectief. In gebieden met de grootste tekorten wordt het noodzaak om arbeidskrachten om te scholen tot magazijnmedewerkers. Daarnaast is versnelde automatisering van warehousing processen mogelijk om personeelstekorten op te vangen.
- Grond voor het bouwen van grootschalige distributiecentra wordt steeds schaarser. In Zuid-Nederland zijn nog weinig grootschalige bouwkvavels beschikbaar. Inditex heeft bijvoorbeeld de voorkeur gegeven aan Lelystad in plaats van Limburg vanwege de grootschalige beschikbaarheid van grond. Om congestie te reduceren kan de overheid bedrijven stimuleren vaker ook DC's ten noorden van de lijn Amsterdam – Utrecht – Arnhem te bouwen.
- Tot slot komt er steeds meer weerstand vanuit de maatschappij tegen de esthetische kant van distributiecentra (Schoorl, 2018). Hoewel distributiecentra buiten de eisen van welstand vallen is het ontwikkelen van welstandseisen noodzakelijk om het aanzicht van DC's aantrekkelijker te maken.

Conclusies

Consumenten stellen steeds hogere eisen aan de levering van producten; denk aan flexibiliteit in bezorgmomenten en afleverlocaties. Alleen op tijd leveren is niet meer voldoende om de klant tevreden te houden. Tegelijk zijn de budgetten voor logistiek beperkt. Veel bedrijven worstelen daarom met de vraag hoe zij het distributienetwerk moeten aanpassen om aan de klantwens te voldoen. In dit artikel bespreken we de factoren die van belang zijn bij de inrichting van een distributienetwerk. Deze kennis is ook belangrijk voor overheden of regionale ontwikkelmaatschappijen die een regio aantrekkelijk willen maken voor distributiecentra. De data voor deze studie zijn verzameld aan de hand van een enquête onder logistiek experts (logistiek consultants en wetenschappers) en beslissers (werkzaam bij verladers of logistiek dienstverleners). Voor het berekenen van de factorgewichten hebben we de Best-Worst Methode (BWM) toegepast.

De belangrijkste factoren volgens de totale steekproef zijn logistieke kosten, serviceniveau en de klantvraag. Locatiefactoren volgen op de vierde plaats. Beslissers vinden serviceniveau na logistieke kosten de belangrijkste factor, terwijl logistiek experts van mening zijn dat klantvraag de tweede belangrijkste factor is.

- Binnen de serviceniveau factoren vormt de levertijd aan de klant de belangrijkste factor. Retourmogelijkheden zijn relatief onbelangrijk, maar door de stijging in online verkopen zal deze factor hoogstwaarschijnlijk aan belang winnen.
- De aanwezige infrastructuur vormt de belangrijkste factor binnen de locatiefactoren omtrent bereikbaarheid. Meer specifiek gaat het om de nabijheid van een snelwegaansluiting. Nabijheid van een spoorterminal blijkt onbelangrijk voor inbound- en outboundtransport.
- Nabijheid van de consumentenmarkt blijkt veel belangrijker dan de nabijheid van leveranciers. Op hoge inboundtransportvolumes (vanuit de leverancier naar het DC) kunnen namelijk veel meer schaalvoordelen behaald worden dan op fijnmazig outboundtransport.

Uiteraard zal het bovenstaande genuanceerd moeten worden voor het specifiek product waarvoor een netwerk ontworpen wordt. De inzichten zijn echter bruikbaar voor situaties waarin een heel brede range aan producten wordt gevoerd, waarin het gaat om een algemeen dienstenpakket voor uiteenlopende verladers, of een regio die voor verschillende bedrijven aantrekkelijk moet zijn. Waar het gaat om één zeer specifiek product bevelen wij aan om het onderzoek naar weging van factoren te herhalen. De BWM-methode staat ook toe om dit op een betrouwbare manier, op de kleine schaal van een enkel bedrijf te doen. Verder onderzoek kan gaan over het proces van besluitvorming over de inrichting van het distributienetwerk: uit welke fasen bestaat de besluitvorming, wie beslist precies en welke factoren spelen in de verschillende fasen?

86

Uit het onderzoek komen verschillende aanbevelingen voor bedrijven en overheden naar voren, ten aanzien van bestemming, ontwikkeling, inrichting en beheer van locaties en het vestigingsbeleid voor distributiecentra. Denk aan het (her)bestemmen van bedrijventerreinen nabij steden voor de vestiging van overslagpunten, aan het stimuleren van de bereikbaarheid per truck van deze overslagpunten, aan het aanmoedigen van omscholing om het tekort aan logistiek personeel te verminderen en aan het opstellen van welstandseisen om het aanzicht van DC's aantrekkelijker te maken.

Verantwoording

De auteurs willen Dr. R. Spijkerman, Ir. G. Hettema, N. Helgering and J. Stokx bedanken voor de kritische blik op eerdere versies van dit onderzoek en voor de ondersteuning bij het verzamelen van de benodigde data.

Beurs

Dit onderzoek maakt onderdeel uit van het promotieonderzoek van Sander Onstein, gesubsidieerd door NWO (beurs #023.006.016).

Bronnen

- Ashayeri, J. en Rongen, J.M.J. (1997). Central Distribution in Europe: A Multi-Criteria Approach to Location Selection. *The International Journal of Logistics Management*, 8(1), 97 – 109.
- Chopra, S. (2003). Designing the distribution network in a supply chain. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 39(2), 123-140.
- Chopra, S. en Meindl, P. (2013). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation* (5th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Christopher, M. (2011). *Logistics and Supply Chain Management (4th Edition)*. Harlow: Pierson Education Limited 2011.
- Dablanc, L. (2013). "Logistics sprawl:" the growth and decentralization of warehouses in the L.A. area. Paper presented at the meeting of 5th International Urban Freight Conference, Long Beach.
- Dablanc, L. en Ross, C. (2012). Atlanta: a mega logistics center in the Piedmont Atlantic Megaregion (PAM). *Journal of Transport Geography* (24), 432 - 442.
- Friedrich, H., Tavasszy, L.A. en Davydenko, I.Y. (2014). Distribution structures. In Tavasszy, L. A. and De Jong, G. (Eds.), *Modelling Freight Transport* (pp. 65 – 88). Elsevier.
- Hesse, M. (2004). Land for logistics: locational dynamics, real estate markets and political regulation of regional distribution complexes. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 95(2), 162 - 173.
- LogistiekProfs (2017). Plus reorganiseert logistiek en sluit 4 distributiecentra. [Online] < www.logistiekprofs.nl/nieuws/plus-reorganiseert-logistiek-en-sluit-4-distributiecentra > 13 februari 2017.
- McKinnon, A.C. (2009). The present and future land requirements of logistical activities. *Land Use Policy* (26S), S293–S301.
- Porter, M.E. (1985). *Competitive Advantage*. The Free Press.
- Rezaei, J. (2015). Best-Worst Multi-Criteria Decision-Making Method. *Omega* (53), 49 -57.
- Rezaei, J. (2016). Best-Worst Multi-Criteria Decision-Making Method: Some Properties and a Linear Model. *Omega* 64 (2016), 126-130.
- Schoorl, J. (2018). *De verdozing van het Nederlandse landschap*. De Volkskrant, 18 mei 2018.
- Treacey, M. en Wiersema, F. (1993). Customer intimacy and other value disciplines. *Harvard business review*, 71(1), 84-93.
- Verhetsel, A., Kessels, R., Goos, P., Zijlstra, T., Blomme, N. en Cant, J. (2015). Location of logistics companies: a stated preference study to disentangle the impact of accessibility. *Journal of Transport Geography*, 42(2015), 110 – 121.
- Wanke, P.F. en Zinn, W. (2004). "Strategic logistics decision making". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34(6), 466 – 478.
- Woudsma, C., Jakubicek, P. en Dablanc, L. (2016). Logistics Sprawl in North America: Methodological Issues and a Case Study in Toronto. *Transportation Research Procedia* (12), 474 - 488.