

Bestelstrategie - groothandel

Bacheloropdracht

20-6-2017

Richard Pannekoek - s1485733

Voorwoord

Voor u ligt het resultaat van mijn 4 maanden durende onderzoek “Bestelstrategie groothandel”, welke ik heb uitgevoerd in het kader van mijn bacheloropdracht. Ik heb dit onderzoek gehouden ter afsluiten van mijn bachelor Technische Bedrijfskunde aan de Universiteit Twente. Dit onderzoek was de eerste keer dat ik de theorie welke ik tijdens mijn studie heb geleerd, kon toepassen op een praktisch probleem. Ik heb gedurende dit onderzoek dan ook van alles geleerd en de nodige kennis opgedaan..

Ik wil dan ook een aantal personen bedanken. Allereerst wil ik mijn begeleider Matthieu van der Heyden van de Universiteit Twente bedanken voor de feedback en betrokkenheid gedurende het onderzoek. Daarnaast wil ik ook mijn tweede begeleider Marco Schutten bedanken voor de feedback op mijn verslag. Verder wil ik mijn begeleiders van de groothandel bedanken voor de hulp en feedback tijdens mijn onderzoek. Ondanks de drukke agenda’s kon ik altijd bij hen terecht voor advies en begeleiding gedurende mijn onderzoek. Daarnaast wil ik ook de medewerkers van de groothandel die mij tijdens het onderzoek hebben geholpen bedanken.

Richard Pannekoek
20-06-2017

Managementsamenvatting

De groothandel heeft sinds de invoering van het MRP systeem met een afname (verslechtering) van de verhouding tussen het aantal colli's en regels te maken, waardoor de kosten als gevolg van productiviteitsverlies bij de distributiecentra en de vestigingen toenemen. Het doel van het onderzoek is dan ook het verbeteren van de colli/regelverhouding middels aanpassingen aan de replenishment parameters. Na aanleiding hiervan is de volgende onderzoeksvraag opgesteld:

“Wat is de optimale bestelstrategie tussen de distributiecentra en de vestigingen?”

Allereerst is gekeken naar de huidige bestelstrategie. Hierbij kwam naar voren dat de werknemers bij de vestigingen moeite hebben met het toewijzen van producten aan een passende bestelmethode binnen het MRP systeem. Dit systeem bevat meerdere bestelmethode (R1, V1 HB en V1 EX). Bij de R1 methode, wordt op basis van de afzet van de voorgaande 8 weken het besteladvies automatisch berekend door het MRP systeem. Bij de (V1 HB) wordt het besteladvies samengesteld middels een minimum en maximum voorraad. Bij de laatste methode (V1 EX) wordt het besteladvies middels een bestelpunt bepaald. De R1 methode is geschikt voor *fast movers*, de V1 HB methode is geschikt voor *medium movers* en de V1 EX methode is geschikt voor *slow movers*. Als oplossing voor het toewijs probleem zijn meerdere ABC-analyses uitgevoerd. Bij deze analyses worden de SKU's op basis van de omzet of afzet over de 3 categorieën (*fast*, *medium* en *slow*) verdeeld. Uiteindelijk bleek een aangepaste analyse de meest geschikte analyse. Hierbij zijn overgangsgrenzen tussen de categorieën eigenhandig bepaald. Na uitvoering van deze analyse krijgt ieder product een categorie toegewezen. Elk van deze categorieën is gekoppeld aan een bestelmethode binnen het MRP systeem, waardoor direct duidelijk is welke methode het meest geschikt is voor ieder product.

Het verdere onderzoek richt zich op het daadwerkelijk verbeteren van de colli/regel verhouding. Allereerst is hierbij gekeken naar de invoering van family grouping. Family grouping betekent letterlijk het bij elkaar plaatsen van verwante artikelgroepen. Wanneer family grouping in zowel de DC's als de vestigingen volledig wordt doorgevoerd kan dit tot kostenbesparing leiden. Om te achterhalen of de invoering van de family grouping binnen de bestelstrategie daadwerkelijk een optie was, is allereerst gekeken of voldaan wordt aan de voorwaarde voor het toepassen van family grouping binnen de bestelstrategie. Dit bleek het geval, zo liggen 92% van de non-food SKU's uit dezelfde hoofdgroep bij elkaar en is dit percentage voor de food SKU's zelfs 95.7%. Daarnaast is het gemiddelde percentage voor de vestigingen minimaal 80%. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat het met de huidige indelingen mogelijk is om family grouping te integreren in de bestelstrategie.

Als laatste zijn de optimale bestelgroottes en bestelfrequenties onderzocht. Tijdens dit onderzoek is gekeken naar verschillende methoden voor het bepalen van deze bestelgroottes en bestelfrequenties. Hierbij werd al snel duidelijk dat de Multi-item lot sizing methode het meest geschikt was. Hier wordt getracht schaalvoordeel te realiseren door meerdere producten tegelijk te bestellen. Hierbij worden niet alle SKU's uit dezelfde hoofdgroep iedere keer tegelijk besteld, maar wordt slechts een deel van de SKU's tegelijk besteld. Deze methode bleek een grote verbetering ten opzichte van de huidige situatie. Zo liggen de totale kosten van de Multi-item lot sizing methode 64% lager dan de huidige situatie. Daarnaast steeg de colli/regel verhouding gemiddeld met 10.

Vervolgens zijn twee gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. Bij de eerste analyse is gekeken naar de eerder benoemde overgangsgrenzen. Hierbij bleek dat het veranderen van de bovengrens (voor selectie *fast movers*) slechts een verschuiving van ± 2 % tussen het aantal *medium* en *fast movers* als gevolg heeft. Het verhogen van de ondergrens (voor selectie *slow movers*) leidde echter tot een aanzienlijke grotere verschuiving van ± 20 en 12% tussen de *slow* en *medium movers*. Het is dus van groot belang dat de ondergrens zeer accuraat vastgesteld wordt, aangezien een afwijking ervan aanzienlijke gevolgen kan hebben. Bij de tweede analyse is gekeken naar het percentage van de voorraadwaarde. Hierbij bleek dat een verhoging van het percentage zorgt voor een (grote) stijging van de bestelfrequentie en een (grote) daling van de colli/regel verhouding. Wanneer het percentage bijvoorbeeld 25% bedraagt in plaats van de huidige 3,78%, zal dit een toename van 10,6 voor de frequentie en een daling van 10,70 voor de colli/regel verhouding als gevolg hebben. Daarnaast zorgt dit ervoor dat de besparing van Multi-item lot sizing ten opzichte van de huidige situatie 19% lager uitvalt. Het is dus van groot belang dat deze waarde zorgvuldig bepaald wordt, aangezien een verkeerde waarde grote gevolgen heeft.

Voor een goede implementatie van de eerder besproken oplossingen dienen de volgende aanbevelingen in acht genomen te worden:

- De categorisatiemethode dient door iedere vestiging afzonderlijk uitgevoerd te worden.
- Nieuwe producten binnen het assortiment dienen eerst toegewezen te worden aan de V1 HB en V1 EX methodes toegewezen te worden.
- Verder onderzoek naar de overgangsgrenzen van de categorisatiemethode.
- Van groot belang dat de input waarden voor de berekeningen van de Multi-item lot sizing methode nogmaals onderzocht worden.
- De berekeningen van de Multi-item lot sizing methode dienen in het MRP systeem verwerkt te worden.
- Voor beide oplossingen is het verstandig om eerst een pilot te draaien met 1 hoofdgroep binnen 1 vestiging.

Op basis van het onderzoek luidt het antwoord op de onderzoek vraag als volgt: “Bij de optimale bestelstrategie worden de producten middels een analyse toegewezen aan een geschikte bestelmethode binnen het MRP-systeem. Verder worden hierbij de optimale bestelgroottes en bestelfrequenties van de producten uit dezelfde hoofdgroep (family grouping) met behulp van een aangepaste versie van de Multi-item lot sizing methode bepaald.”

Inhoud

Voorwoord	i
Managementsamenvatting	ii
1.0 Introductie	1
1.1 Bedrijfsachtergrond	1
1.2 Probleemidentificatie	2
1.2.1 Aanleiding.....	2
1.2.2 Kernprobleem.....	2
1.2.3 Relevantie van het probleem	2
1.3 Onderzoeksvragen	3
1.4 Aanpak van de onderzoeksvragen	4
1.5 Scope	5
1.6 Stakeholders	5
1.7 Opbouw	6
2. Huidige bestelstrategie.....	7
2.1 Bestelproces.....	7
2.2 Leveringsproces (naar de vestigingen)	9
2.3 Vulproces binnen de vestigingen	9
2.4 Leveringsproces (naar de klant)	9
2.5 Bevindingen na aanleiding van de gesprekken met de werknemers die meegenomen worden tijdens het onderzoek	9
2.6 Key performance indicators	11
<i>De huidige bestelkosten</i>	13
<i>De huidige voorraadkosten</i>	13
<i>De huidige totale kosten</i>	13
2.7 Voorlopige conclusie.....	14
3. Welke literatuur is bruikbaar voor het verbeteren van de huidige bestelstrategie?	15
3.1 Tweezijdige ABC- analyse.....	15
3.2 Voorraad modellen	16
<i>Periodiek bestellen met een variabele seriegrootte (R,s,S)</i>	16
3.3 Family grouping	17
3.4 Economic order quantity	17
3.5 Voorlopige conclusie.....	20
4. Categorisatie van de SKU's	21

4.1 Daadwerkelijke categorisatie	22
4.2 Voorlopige conclusie	27
5. Family grouping	28
5.1 Indeling van de DC's	28
5.2 Herindeling van de DC's	30
5.4 Indeling van de SKU's ten opzichte van de afzet binnen de DC's	30
5.5 Indeling van enkele vestigingen	30
5.6 Conclusie	31
6. Bestelstrategie	32
6.1 Bestelmethode voor bepaling van de bestelfrequentie en bestelgrootte	32
6.2 Resultaten van de bestelmethode en keuze voor bestelmethode	36
7. Conclusie en aanbeveling	41
7.1 Conclusies	41
7.2 Aanbevelingen	42
7.2.1 Implementatie aanbevelingen	42
7.2.2 Overige aanbevelingen	44
Bibliografie	45
Appendix	46
A) vragenlijst voor de vestigingen	46
B) Bevindingen welke zijn opgedaan in de vestigingen en DC's op basis van de vragenlijst	47
C) Categorisaties	51
C.1) Eerste categorisatie	51
C.2) Tweede categorisatie	53
C.3 Eerste categorisatie van de food producten op basis van de afzet en omzet	55
C.4 Eerste categorisatie van de non-food SKU's op basis van de afzet en omzet	56
C.5 Tweede categorisatie van de food SKU's op basis van de afzet en omzet	57
C.6 Tweede categorisatie van de non-food SKU's op basis van de afzet en omzet	58
D) Kenmerken van de verschillende typen (1,2,3,4) SKU's	59
E. Verdeling van de afzet over verschillende intervallen	59
F. Specifieke indeling DC	60
F.1 Aantal verschillende hoofdgroepen per gangpad (Food)	60
F.2 Aantal verschillende hoofdgroepen per gangpad (Non-Food)	61
F.3 Verdeling fast, medium en slow movers (Food)	62
F.4 Verdeling <i>fast, medium en slow movers</i> (Non-food)	63

G) Indeling vestigingen	64
H) Voorbeeld indeling vestiging	68
I) Resultaten Multi-item lot sizing, Joint delivery en de huidige situatie	69
.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

1.0 Introductie

In dit eerste hoofdstuk wordt de opdracht ingeleid door het toelichten van onder andere de bedrijfsachtergrond, de probleemidentificatie en de verschillende onderzoeksvragen. Daarnaast zal scope besproken worden, waarin wordt toegelicht wat wel en wat niet onderdeel uitmaakt van het onderzoek. Verder wordt de opbouw van het verslag doorgenomen, waardoor duidelijk wordt welke onderwerpen in welke volgorde de revue passeren binnen het verslag.

1.1 Bedrijfsachtergrond

De afstudeeropdracht is uitgevoerd bij een groothandel in consumentenproducten. Het betreft een zelfbedieningsgroothandel, dit houdt in dat bedrijven er zelf producten in grote getalen kunnen inkopen voor gebruik of de verkoop ervan. Deze bedrijven dienen een zogenaamde inkoopas te bezitten, aangezien het voor particulieren niet is toegestaan om bij groothandels aankopen te doen. De groothandel heeft 20 à 30 vestigingen door heel Nederland. Vanuit distributiecentra worden de producten geleverd aan de vestigingen, waarna ze worden doorverkocht aan de klanten. De groothandel heeft twee typen klanten waaraan de producten geleverd worden. Het eerste type klant bestaat uit de klanten die fysiek in de winkel aanwezig zijn en hier hun SKU's zelf verzamelen en uiteindelijk kopen (de zelfbedieningsklanten). Daarnaast zijn er de klanten waaraan de producten direct geleverd worden.

1.2 Probleemidentificatie

1.2.1 Aanleiding

De groothandel heeft momenteel met een afname (verslechtering) van de verhouding tussen het aantal colli's en regels te maken, waardoor de kosten als gevolg van productiviteitsverlies bij de distributiecentra en de vestigingen toenemen. Het is aan de onderzoeker de taak om dit probleem middels aanpassing van de replenishment parameters binnen de MRP (=automatisch bestelsysteem) op te lossen. Er is aangegeven om hierbij vooral te kijken naar de leverfrequentie en de replenishment hoeveelheid. Bij het onderzoek dient naast optimale beschikbaarheid van goederen ook rekening gehouden te worden met de voorraadhoogte en kosten in de keten.

1.2.2 Kernprobleem

Sinds de invoering van het MRP systeem is een afname (verslechtering) in de verhouding tussen het aantal colli's en regels ten opzichte van het oude systeem geconstateerd. Zo is de colli/regel verhouding in 2016 gedaald van 12 naar 9. Dit betekende een daling van 25% in het volume per regel.

Dit probleem wordt veroorzaakt door de huidige parameters binnen de MRP. Voor het oplossen van dit probleem zal gekeken worden naar een optimale bestelstrategie met geschikte parameters voor het bestelsysteem. Vandaar dat in dit geval voor het volgende kernprobleem is gekozen: *De huidige bestelstrategie tussen de distributiecentra en de vestigingen is niet optimaal*. Het doel van dit onderzoek is het wegnemen van de discrepantie tussen de norm en de werkelijkheid. Waarbij de werkelijkheid de huidige verhouding is en de norm de verhouding waarna gestreefd wordt omvat. Hierbij is de colli/regel verhouding van voor de invoering van het MRP systeem (± 12) de norm.

1.2.3 Relevantie van het probleem

De verslechtering van de colli regel verhouding heeft een aantal negatieve effecten. Zo zorgt een afname in deze verhouding ervoor dat meer tijd nodig is voor het verwerken van de bestellingen. Een regel staat namelijk gelijk aan een locatie en een colli is het SKU wat bij die locatie gepickt wordt. Wanneer het aantal colli's laag ligt en het aantal regels hoog, betekent dit dat de order picker veel locaties langs moet gaan terwijl er weinig colli's worden verzameld. Momenteel worden er 375 colli's per uur gepickt in het food DC en 275 colli's in het non-food DC. Afhankelijk van de grootte van de uiteindelijke verbetering, zal dit aantal toenemen.

Dit brengt vervolgens extra kosten met zich mee, aangezien het personeel langer bezig is met de bestellingen. Naast de (extra) kosten voor de vestigingen, zorgt het ook voor hogere transportkosten. Doordat de SKU's (stock keeping unit) nu niet optimaal besteld worden, worden ze in sommige gevallen te vaak of te weinig getransporteerd. Hierboven is het aantal colli's dat per uur wordt verzameld al vermeld. Wanneer wordt aangenomen dat een orderpicker 20 euro in het uur kost, betekent dit dat het verzamelen van een colli momenteel 7,3 en 5,3 cent kost (non-food en food DC). Wanneer de colli regel verhouding toeneemt, kan ook eenvoudig de kostenbesparing berekend worden.

1.3 Onderzoeksvragen

Op basis van het eerder benoemde kernprobleem is de volgende hoofdvraag opgesteld:

“Wat is de optimale bestelstrategie tussen de distributiecentra en de vestigingen?”

Aangezien een bestelstrategie uit meerdere facetten bestaat, zullen eerst een aantal onderzoeksvragen beantwoordt moeten worden. Indien deze bekend zijn, kan vervolgens de hoofdvraag beantwoordt worden en daarmee het kernprobleem opgelost worden. Het beantwoorden van deze onderzoeksvragen zal middels een aantal fasen binnen de probleemaanpak plaatsvinden. De onderzoeksvragen zijn als volgt:

1. Hoe ziet de huidige bestelstrategie eruit?

Alvorens een nieuwe bestelstrategie wordt samengesteld, zal eerst naar de huidige bestelstrategie gekeken worden. Hierbij zal vooral gekeken worden naar de huidige parameters binnen het MRP systeem en de huidige prestaties ervan.

2. Welke literatuur is bruikbaar voor het verbeteren van de huidige bestelstrategie?

Tijdens het doorlichten van de huidige bestelstrategie zal naar voren komen op welke punten de huidige bestelstrategie geoptimaliseerd kan worden. De volgende stap in het optimalisatieproces is het achterhalen van methoden en theorieën welke gebruikt kunnen worden bij de optimalisatie van de bestelstrategie.

3. Tot welke categorie behoren de SKU's (fast, medium en slow movers) en hoe worden deze categorieën gedefinieerd?

Met het beantwoorden van deze deelvraag worden de verschillende SKU's verdeeld over 3 verschillende categorieën, met ieder eigen kenmerken. Wanneer bekend is tot welke categorie een SKU behoort kan het worden toegewezen aan een passende bestelstrategie binnen het MRP systeem.

4. In hoeverre kan family grouping ingevoerd worden binnen de bestellingen?

Met het beantwoorden van deze deelvraag wordt achterhaald in hoeverre SKU's uit dezelfde productgroep in dezelfde bestelling geplaatst kunnen worden. Dit kan grote voordelen met zich meebrengen voor de werknemers in de DC's en de vestigingen.

5. Wat is een geschikte bestelgrootte en een bestelfrequentie per product?

Met het beantwoorden van deze deelvraag worden de optimale bestelgroottes en bestelfrequenties achterhaald. Doordat de frequentie en grootte elkaar beïnvloeden worden, maken ze deel uit van dezelfde deelvraag.

1.4 Aanpak van de onderzoeksvragen

In deze paragraaf wordt de aanpak voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen toegelicht. Hierbij wordt, indien het van toepassing is, het type onderzoek toegelicht, met daarnaast de kenmerken van dit type onderzoek. De aanpak zal vervolgens in het desbetreffende hoofdstuk uitvoerig naar voren komen. Hieronder wordt de aanpak per onderzoeksvraag besproken.

Voor het beantwoorden van de eerste onderzoeksvraag zal gebruik gemaakt worden van een kwalitatief onderzoek. Bij dit type onderzoek draait het om de waarom en hoe vragen. Om antwoord op deze vragen te krijgen is ervoor gekozen om bij drie verschillende vestigingen mee te lopen. Tijdens deze dagen zal meegelopen worden met het bestel- en vulproces binnen de vestigingen. Daarnaast zal het gesprek aangegaan worden met de werknemers uit de vestigingen en de DC's die verantwoordelijk zijn voor het MRP gedeelte. Hierbij worden onder andere vragen over de huidige parameters van het MRP systeem en de ervaringen met het systeem gesteld. Een overzicht met deze vragen is terug te vinden in appendix A. Daarnaast zal een kwantitatief onderzoek uitgevoerd worden waarbij het juist om data en getallen gaat. Middels dit onderzoek worden enkele KPI's achterhaald, waarmee de huidige prestaties van het bestelsysteem weergegeven worden.

Bij het beantwoorden van de tweede onderzoeksvraag zal onderzoek verricht worden naar methoden en theorieën welke bruikbaar zijn voor het beantwoorden van de hoofdvraag. Deze methoden en technieken worden middels een gedegen literatuuronderzoek achterhaald. Bij dit onderzoek zal van zowel studieboeken als het internet gebruik gemaakt worden. Vervolgens zal de koppeling gemaakt worden tussen de literatuur en de onderzoeksvragen.

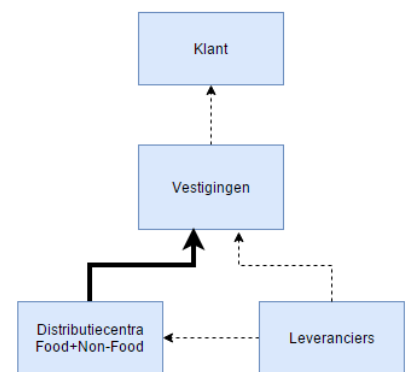
Om antwoord te verkrijgen op de derde onderzoeksvraag zal gebruik gemaakt worden van een categorisatie methode welke na aanleiding van het literatuuronderzoek naar voren is gekomen. Deze methode zal uitgevoerd worden op de verschillende SKU's binnen de database. Afhankelijk van de benodigde en beschikbare data, worden eventuele aanpassingen doorgevoerd op de data.

Bij het beantwoorden van de vierde onderzoeksvraag zal wederom gebruik gemaakt worden van de uitkomsten van het literatuuronderzoek. Daarnaast zal gebruik gemaakt worden van een kwantitatief onderzoek. In dit geval worden op basis van data uit verschillende databases de indelingen van de DC's en de vestigingen (binnen de scope) achterhaald, om na te kunnen gaan in hoeverre de SKU's van dezelfde artikelgroep momenteel bij elkaar liggen. Wanneer de SKU's uit dezelfde productgroep bij elkaar in de buurt liggen hoeft namelijk een kleine afstand afgelegd te worden bij het verwerken van de orders. Dit leidt vervolgens tot tijdbesparing bij het verzamelen en aanvullen van de bestellingen in de vestigingen en de DC's. In dit geval wordt dus niet gekeken naar de voordelen met betrekking tot de bestel/transport kosten, aangezien dit in mindere mate van toepassing is doordat de groothandel het transport zelf verzorgt.

Om antwoord te verkrijgen op de vijfde deelvraag worden meerdere methoden toegepast voor het bepalen van de optimale bestelfrequentie en bestelgrootte. Deze methoden worden vervolgens getoetst, waarna een keuze gemaakt zal worden tussen de verschillende methoden. Indien nodig zal vervolgens nog een optimalisatie plaatsvinden.

1.5 Scope

Vanwege het feit dat de opdracht binnen 10 weken uitgevoerd dient te worden, zal de opdracht enigszins afgebakend worden. In Figuur 1 wordt de huidige supply chain van de groothandel globaal weergegeven. De vestigingen ontvangen momenteel orders van zowel de distributiecentrums als externe leveranciers. Al deze DC's leveren dagelijks (maandag tot en met zaterdag) aan alle vestigingen. Zoals in Figuur 1 af te lezen is, richt deze opdracht zich enkel op de bestellingen die plaatsvinden tussen de vestigingen en het food en non-food DC. Bij de bedrijfsachtergrond is al aangegeven dat de groothandel momenteel 20 a 30 vestigingen heeft. Deze opdracht zal zich vanwege de beperkte tijd maar op 11 vestigingen richten. Zoals gezegd, wordt getracht het probleem op te lossen middels aanpassingen in de parameters van het MRP systeem. Verder zal dan ook geen onderzoek verricht worden naar de algoritmen en bestelmethode welke momenteel in het MRP systeem zijn vastgelegd. Ook worden de seizoen producten waarbij de afname afhankelijk is van het seizoen buiten beschouwing gehouden. Hetzelfde geldt voor de SKU's waarbij de afzet afhankelijk is van het weer. Beide type SKU's worden als doorsnee SKU's behandeld in de uiteindelijke bestelstrategie. Bij family grouping wordt hoofdzakelijk gekeken naar de tijdsbesparing dat het met zich meebrengt voor het pick- en aanvulproces. Verder staan de indelingen van de DC's en de vestigingen vast, wel kan hier een eventuele aanbeveling voor gegeven worden.



Figuur 1 Supply Chain

1.6 Stakeholders

Stakeholders zijn personen, groepen en instellingen die rechtstreeks

beïnvloed worden door de prestaties van een bedrijf. (Poel & Royakkers, 2011) Voor deze bachelor opdracht bestaan de stakeholders uit de personen die rechtstreeks worden beïnvloed of invloed hebben op de uitkomst van de opdracht. Zoals in de scope (paragraaf 1.3) al toegelicht is, richt het onderzoek zich op bestellingen tussen de vestigingen en de DC's. Logischerwijs bestaan de stakeholders dan onder andere uit een groot deel van de werknemers binnen deze DC's en vestigingen. Allereerst de werknemers die verantwoordelijk zijn voor het verwerken van de bestellingen (in zowel de DC's als de vestigingen). Wanneer het resultaat goed uitpakt zal dit positieve gevolgen hebben voor deze werknemers, aangezien zij hierdoor de bestellingen op een efficiëntere manier kunnen verwerken. Daarnaast zal de opdracht invloed hebben op de werkzaamheden met betrekking tot het transport. Zowel de chauffeurs als planners van het transport zullen gevolgen ondervinden van de optimalere bestelstrategie. Wanneer de bestellingen beter worden gepland, kunnen deze vervolgens ook efficiënter getransporteerd worden. Ook zal deze opdracht invloed hebben op de werknemers die verantwoordelijk zijn voor de supply chain, aangezien de uitkomst van deze opdracht hier rechtstreeks invloed op heeft.

1.7 Opbouw

De optimale bestelstrategie bestaat uit een aantal onderdelen. Deze onderdelen worden binnen dit verslag middels een aantal stappen achterhaald. In Tabel 1 staan deze stappen weergegeven. Om het verslag zo overzichtelijk mogelijk te houden zal per hoofdstuk aangegeven worden welke eventuele stappen uitgevoerd zullen worden.

Stappenplan	
1)	ABC-analyse uitvoeren op basis van huidige eenheden
2)	ABC-analyses uitvoeren op basis van collo eenheden
3)	Resultaten van beide analyses vergelijken
4)	Vaststellen van de uiteindelijke hoofdgroepen
5)	Vaststellen van de overgangsgrenzen op basis van de omloopsnelheid
6)	Op basis van opgestelde overgangsgrenzen analyse uitvoeren
7)	Indelingen van de DC's achterhaald op basis van de hoofdgroepen
8)	Indelingen van de vestigingen achterhaald op basis van de hoofdgroepen
9)	De afzet per hoofdgroep en categorie voor de vestigingen in beeld brengen
10)	Optimale bestelfrequenties en bestelgroottes voor de SKU's berekenen

Tabel 1 Overzicht stappenplan

Het stappenplan omvat slechts een deel van het verslag. Het beperkt zich slechts tot basisonderdelen van de bestelstrategie. De gehele opbouw wordt hieronder dan ook per hoofdstuk toegelicht.

In hoofdstuk 2 wordt het huidige bestelproces van de groothandel uitgelicht om vervolgens antwoord te kunnen geven op deelvraag 1; *Hoe ziet de huidige bestelstrategie eruit?*. Hierbij zal onder andere een overzicht gegeven worden van de bevinden welke zijn opgedaan tijdens de gesprekken met de verschillende werknemers van de groothandel. Ook wordt het huidige presteren middels enkele KPI's weergegeven.

In hoofdstuk 3 wordt met behulp van een literatuuronderzoek getracht antwoord te vinden op de tweede deelvraag, *Welke literatuur is bruikbaar voor het verbeteren van de huidige bestelstrategie?*. Hierbij zal gekeken worden naar de literatuur die aansluit op ABC-analyse en family grouping. Daarnaast worden de verschillende voorraadmodellen besproken welke de basis vormen voor de huidige bestelmethode van het MRP systeem. Ook zal naar een methode gekeken worden voor het samenstellen van het uiteindelijke bestelschema.

In hoofdstuk 4 zal antwoord gegeven worden op de derde deelvraag, *Tot welke categorie behoren de SKU's op basis van de doorlooptijd?*. Binnen dit hoofdstuk worden meerdere analyses toegelicht en uiteindelijk met elkaar vergeleken.

Vanaf hoofdstuk 5 zal het onderzoek zich volledig richten op het verbeteren van de colli/regel verhouding. Allereerst wordt de deelvraag; *In hoeverre kan family grouping ingevoerd worden binnen de bestellingen?* Behandeld. Voor het beantwoorden van de deelvraag zal onderzoek gedaan worden naar de huidige indelingen van de DC's en vestigingen. Op basis van dit onderzoek wordt vervolgens geconcludeerd of family grouping ingevoerd kan worden.

Hoofdstuk 6 behandelt de deelvraag; *Wat is een geschikte bestelgrootte en een bestelfrequentie per product?* Hierbij zal allereerst de afzet van de vestigingen achterhaald. Dit vormt samen met de eerdere resultaten de input voor het bestelschema wat in dit hoofdstuk opgesteld zal worden.

In het laatste hoofdstuk worden de conclusies en de aanbevelingen besproken. Ook zal hier de implementatie toegelicht worden.

2. Huidige bestelstrategie

2.1 Bestelproces

Op dit moment wordt middels drie verschillende methoden, die zijn vastgelegd in het MRP systeem, besteld door de vestigingen. In de scope is al vastgelegd dat het onderzoek zich alleen richt op parameters van dit MRP systeem en niet op de achterliggende methoden en algoritmes. Daarom worden de methoden ook slechts kort toegelicht in deze paragraaf. De parameters ervan worden daarentegen uitvoeriger besproken. In de huidige situatie heeft het systeem 3 methodes waarmee het besteladvies wordt samengesteld. Dit betreft de volgende methodes:

- Besteladvies wordt door het MRP systeem samengesteld op basis van de afzet van de afgelopen 8 weken. Deze gemiddelden worden gecorrigeerd door de hoogste en de laagste waarde weg te laten in de afzet (R1 methode).
- Besteladvies wordt middels een minimum en maximum bepaald voor de SKU's (V1 HB methode).
- Besteladvies wordt met behulp van een minimum voor het aantal SKU's bepaald (V1 EX methode).

De werknemers die verantwoordelijk zijn voor de bestellingen zijn momenteel vrij om naar eigen inzicht per product de bestelmethode te kiezen en te veranderen. Wel wordt (binnen het MRP systeem) een advies voor deze keuzes gegeven. In de onderstaande alinea's worden de 3 methoden kort toegelicht en worden de huidige parameters ervan besproken.

Besteladvies wordt samengesteld op basis van de afzet gedurende de afgelopen 8 weken(R1methode).

Deze zogeheten R1 methode is in de basis een (R,S)-voorraadmodel, waarbij de S wordt uitgedrukt in dagen. Het besteladvies wordt met behulp van deze twee parameters en op basis van de afzet gedurende de voorgaande acht weken berekend. In het systeem is vastgelegd dat de R op 6 dagen per week staat. Deze keuze is bewust gemaakt, aangezien deze methode ontwikkeld is voor de *fast movers*. De tweede parameter (S) dient door de medewerker in de vestiging ingevoerd te worden. Middels deze S geeft de medewerker hoeveel de dagen de medewerker voorraad voor een product wil hebben. Deze keuze kan op meerdere manieren gemaakt worden. Zo zijn er medewerkers die een vast aantal weken voorraad aanhouden, waardoor er vanuit gegaan kan worden dat voor een product nooit manco ontstaat. Hierbij moet gedacht worden aan een voorraad van bijvoorbeeld 3 weken. Dit houdt in dat (op basis van de voorgaande afzet) voldoende SKU's aanwezig moeten zijn om een periode van 3 weken te kunnen overbruggen. Daarnaast zijn er nog andere methoden, waarbij bijvoorbeeld op basis van het winkelbeeld een bepaald aantal dagen voor de S wordt aangehouden. Echter zal dit (omdat deze methode buiten de scope valt) niet verder toegelicht worden. Zoals gezegd, wordt de benodigde voorraad op basis van de voorgaande afzet (gedurende 8 weken) bepaald. Wanneer op basis van deze afzet blijkt dat gemiddeld 10 SKU's per dag verkocht worden, zal dit aantal ook worden aangehouden voor de benodigde voorraad. In dat geval zal een S van 3 weken betekenen dat een voorraad van $(10 \cdot 3 \cdot 6^1)$ 180 SKU's wordt aangehouden.

1)De groothandel is 6 dagen per week geopend.

Besteladvies wordt middels een minimum en maximum bepaald voor de SKU's (V1 HB methode).

Deze V1 HB methode is in de basis een (R,s,S)-voorraadmodel dat in het MRP systeem geadviseerd wordt voor *medium movers*. Bij deze methode staat de R gelijk aan het aantal dagen per week waarop de voorraad gecontroleerd wordt. Verder staat de s gelijk aan het minimum en is de S het maximum. Al deze parameters moeten door de werknemer worden ingevoerd. Wanneer dit gedaan is zal op basis van het ingevoerde minimum en maximum een besteladvies bepaald worden door het bestelsysteem. Dit minimum en maximum dient per product in het systeem ingevoerd te zijn. Het minimum is het bestelpunt van een product. Dit bestelpunt moet op basis van de verkoop en het winkelbeeld bepaald worden door de werknemer. Dat de verkoop meegenomen dient te worden spreekt voor zich, aangezien het van groot belang is dat voldoende SKU's aanwezig zijn om aan de vraag te kunnen voldoen. Het tweede punt is het winkelbeeld, hiermee wordt de uitstraling van het schap bedoeld. Het is voor de groothandel namelijk van belang dat alle schappen er aantrekkelijk uitzien. De minimale voorraad van een product in een schap dient daarom zo gekozen te worden dat het schap er bij minimale voorraad er nog steeds aantrekkelijk (goed gevuld) uitziet. Daarnaast is het van belang dat de voorraden van de SKU's in naastgelegen schappen ongeveer gelijk is waardoor het er niet rommelig uitziet, aangezien dit negatief voor het winkelbeeld is. De maximale voorraad is het aantal tot aan waar aangevuld wordt wanneer de voorraad onder het bestelpunt geraakt. De waarde van dit maximum is in veel gevallen het maximaal aantal SKU's dat in een schap past. Dit aantal wordt op basis van schap grootte en productomvang bepaald. De frequentie waarmee de voorraad gecontroleerd wordt (R), dient ook door de werknemer ingevuld te worden. Deze frequentie staat net als bij de eerder besproken methode standaard op 6 dagen per week. Hierdoor wordt dagelijks de voorraad gecontroleerd door het MRP systeem, terwijl dit in sommige gevallen helemaal niet nodig is.

Besteladvies wordt met behulp van een minimum voor het aantal SKU's bepaald (V1 EX methode).

Deze V1 EX methode lijkt in de basis op een (r,q)-voorraadmodel, waarbij het bestelsysteem alleen een waarde voor het bestelpunt als input nodig heeft. Hierbij hoeft dan ook alleen het bestelpunt voor een product bepaald te worden (r staat op 6 dagen per week). Wanneer de voorraad onder dit bestelpunt raakt zal het bestelsysteem adviseren om de minimale besteleenheid van het product te bestellen. Deze besteleenheid is per SKU een vaste bestelhoeveelheid. Het is ook mogelijk om veelvoud van deze besteleenheid te bestellen, wanneer de minimale besteleenheid bijvoorbeeld niet toereikend is. Hiervoor dient de minimale besteleenheid in het systeem wel aangepast te worden in een veelvoud ervan. Deze methode wordt voor de SKU's met een lage omlooptijd geadviseerd.

Zoals vermeld, bepaald het bestelsysteem op basis van de input een besteladvies voor de SKU's. Het tijdstip waarop dit gebeurd is per vestiging verschillend, wel gebeurd dit over het algemeen in de ochtenden. Dit besteladvies kan vervolgens ingekeken worden en indien nodig nog aangepast worden, alvorens de bestelling daadwerkelijk vaststaat. Dit gebeurd op alle dagen, maandag tot en met zaterdag, waarop de groothandel geopend is. Dit komt doordat de SKU's gedurende al deze dagen op actief staan. Dit houdt in dat elke dag een bestelling voor een product geplaatst kan worden.

2.2 Leveringsproces (naar de vestigingen)

De SKU's voor de vestigingen worden door zowel externe leveranciers als vanuit de DC's geleverd. Deze paragraaf zal zich echter beperken tot de leveringen tussen de DC's en de vestigingen, aangezien dit in de scope is vastgelegd (zie paragraaf 1.2). Nadat de SKU's middels een van de eerder benoemde methodes besteld zijn bij de DC's, gaat hier het pick proces van start. Hierbij verzamelt de orderpicker alle SKU's uit een order en plaatst deze op een pallet. Vervolgens worden de pallets van dezelfde vestigingen bij elkaar geplaatst. Daarna worden de pallets ingeladen in de vrachtwagens en worden ze aan de vestigingen geleverd.

2.3 Vulproces binnen de vestigingen

Nadat de orders bij de vestigingen zijn geleverd, begint het vulproces binnen de vestigingen. Dit begint bij het verdelen van de pallets. Hierbij worden de SKU's die bij elkaar in de vestiging liggen bij elkaar op een (nieuwe) pallet geplaatst, waardoor ze efficiënter aangevuld kunnen worden. Nadat de SKU's verdeeld zijn, worden de pallets meegenomen door de aanvullers en worden de SKU's aangevuld.

2.4 Leveringsproces (naar de klant)

In principe zijn er twee type klanten waaraan de SKU's geleverd worden. Het eerste type klant bestaat uit de klanten die fysiek in de winkel aanwezig zijn en hier hun SKU's zelf verzamelen en uiteindelijk kopen (de zelfbedieningsklanten). Voor dit type klant is verdere levering door de groothandel niet nodig. Bij de klanten van het tweede type is dat wel het geval. Deze klanten plaatsen namelijk een order, waarna de groothandel deze order vervolgens zelf aan deze klanten levert. De bestellingen worden door orderpickers verzameld alvorens ze aan de klant geleverd kunnen worden. Dit gaat in principe op dezelfde manier in zijn werking als in de DC's (de uitbrengklanten).

2.5 Bevindingen na aanleiding van de gesprekken met de werknemers die meegenomen worden tijdens het onderzoek

Na aanleiding van de gesprekken met de medewerkers die verantwoordelijk zijn voor de bestellingen van de vestigingen, zijn op basis van vragen (zie appendix A) enkele punten na voren gekomen welke meegenomen worden in het verdere onderzoek. Ook zijn enkele bevindingen op basis van de gesprekken met werknemers binnen de DC's in dit overzicht weergegeven. In het onderstaande overzicht zijn een aantal van deze bevindingen weergegeven. Het volledige overzicht met alle bevindingen is terug te vinden in appendix B.

- Momenteel wordt nog amper rekening gehouden met family grouping tijdens het samenstellen van de bestellingen. Wel wordt aangegeven dat hier waarschijnlijk veel tijdswinst door behaald kan worden. Dit geldt voor zowel het orderpicken in de DC's als bij het aanvullen in de vestigingen.
- Momenteel worden de schappen hoofdzakelijk ingedeeld op winkelbeeld en de grootte van de SKU's, waardoor het voorkomt dat hardlopende SKU's evenveel ruimte hebben als de langzaam lopende SKU's. Er worden hier wel aanpassingen in doorgevoerd, zo worden schappen bijvoorbeeld heringedeeld op basis van de rotatie. Maar dit neemt veel tijd in beslag waardoor dit momenteel nog lang niet voor alle SKU's het geval is.

- In sommige vestigingen is de ruimte beperkt waardoor men genoodzaakt is de voorraad voor een aantal SKU's laag te houden. Ook al is dit in een sommige situaties niet gewenst. Dit heeft onder andere als gevolg dat deze SKU's in kleine aantallen besteld worden.
- Op dit moment wordt hoofdzakelijk besteld met behulp van de tweede methode, waarbij het besteladvies wordt bepaald op basis van een maximum en minimum. Er heerst namelijk nog onduidelijkheid over welke strategie het best aansluit bij welke SKU's.
- De werknemers die verantwoordelijk zijn voor de bestellingen zijn momenteel nog steeds bezig met het verbeteren van de parameters binnen het MRP systeem.
- Binnen de DC's merkt men wel dat de pieken uit de bestellingen worden gehaald door het MRP systeem.
- Verder wordt aangegeven dat het systeem goed werkt, maar dat men vaak bang is om volledig op het systeem te vertrouwen. Hierdoor worden bestellingen handmatig verhoogd, wat onnodig is. Dit zorgt voor hogere kosten als gevolg van piekbelastingen in zowel de DC's als de vestigingen.
- De collo/regel verhouding is nog niet optimaal doordat producten momenteel nog dagelijks besteld kunnen worden. Wanneer de frequentie verlaagd wordt zal dit positieve gevolgen hebben op de regelverhouding.
- Vanuit de DC's wordt aangegeven dat er zelfs vestigingen zijn die het besteladvies volledig negeren en zelf handmatig de bestellingen samenstellen. Dit leidt tot grote piekvorming in de bestellingen, waardoor productiecapaciteit in de DC's tekort schiet.
- Bij de indeling van de DC's is rekening gehouden met family grouping. Zo liggen SKU's uit dezelfde artikelgroep zo veel mogelijk bij elkaar.

2.6 Key performance indicators

De uiteindelijke oplossing zal op basis van een aantal KPI's getoetst en vergeleken worden met de huidige situatie. In de onderstaande alinea's worden deze KPI's toegelicht, de bijbehorende waarden worden vervolgens weergegeven in Tabel 2. Hierbij wordt uitgegaan van de waarden van na de invoering van het MRP systeem, deze geven de huidige situatie immers het best weer. Er zal gekeken worden naar 3 vestigingen uit de eerder vastgestelde scope.

Volume van de bestellingen.

Deze KPI geeft de hoeveelheid colli's aan dat gedurende het afgelopen jaar besteld is. Aangezien de behoefte van de vestigingen binnen een jaar niet aanzienlijk zal veranderen, is het van belang dat het volume van de bestellingen bij de oplossing niet aanzienlijk afwijkt met de huidige situatie.

Totaal aantal regels.

Deze KPI is mede verantwoordelijk voor de verslechterde collo/regel verhouding. Wanneer de uiteindelijke oplossing een verbetering is, zal dit dan ook terug te zien zijn in het totaal aantal orderregels.

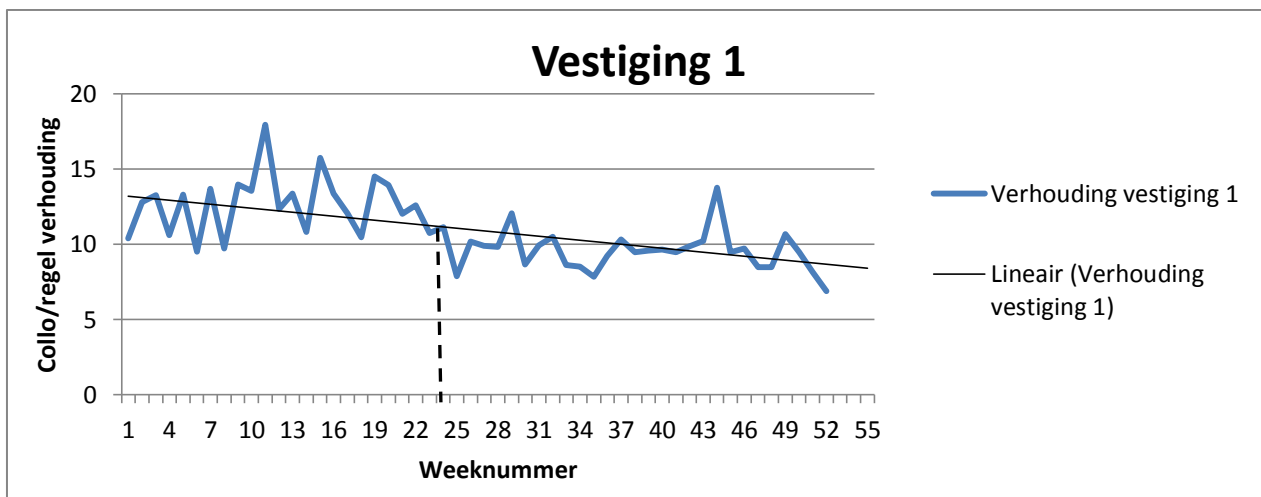
De collo/regel verhouding van het afgelopen jaar.

Er is voor deze KPI gekozen aangezien dit de directe oorzaak voor het onderzoek is. Wanneer de uiteindelijke oplossing voor een verbetering in deze verhouding zorgt, is dit al een eerste duidelijke aanwijzing dat de oplossing ook daadwerkelijk een verbetering is. Hierbij wordt getracht een zo hoog mogelijke verhouding te realiseren. Wanneer de eerder benoemde volumes worden gedeeld door het totaal aantal regels volgen de verschillende collo/regel verhoudingen.

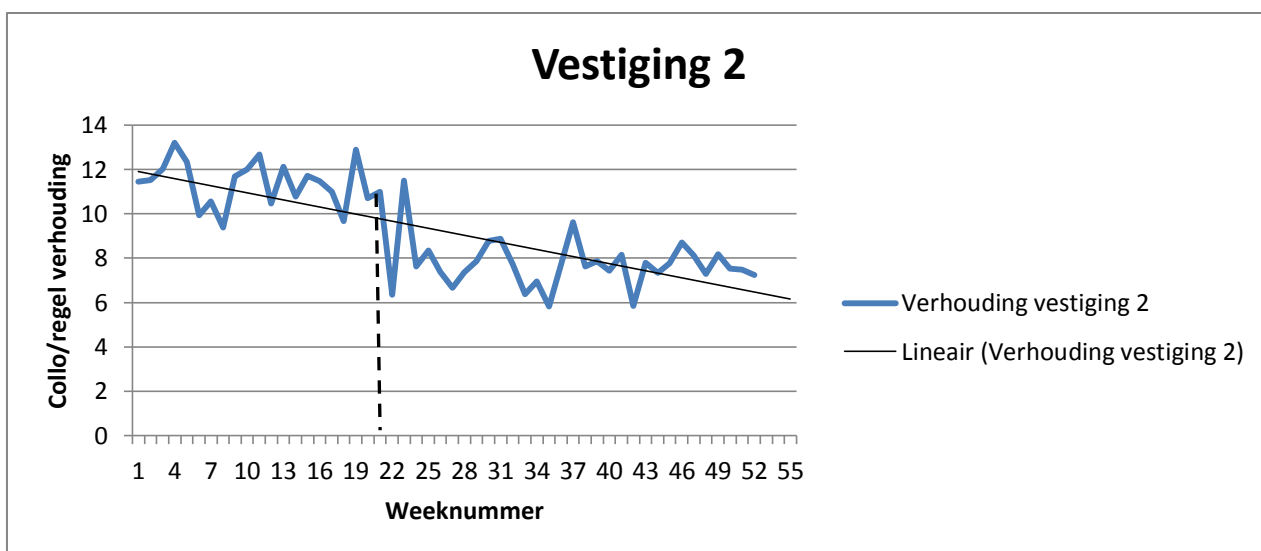
Vestiging	Colli's/jaar	Regels/jaar	Collo/regel verhouding
1	268.544	28.079	9,6
2	227.903	28.683	8,0
3	257.878	37.600	6,8

Tabel 2 Overzicht collo/regel verhoudingen 2016

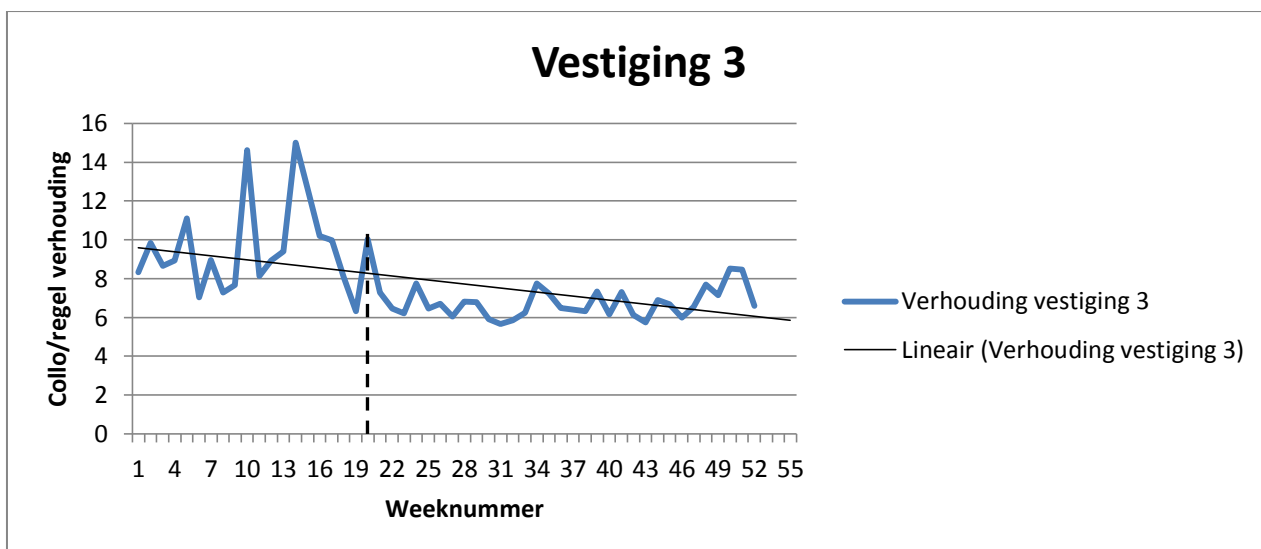
In de komende figuren (2,3 en 4) wordt het verloop van de collo/regel verhouding van de verschillende vestigingen schematisch weergegeven. Ook is hierin aangegeven vanaf waar overgestapt is op het MRP systeem (stippellijn). In deze figuren is de afname van de verhouding na de intrede van het MRP systeem duidelijk te zien.



Figuur 2 Verloop van de collo/regel verhouding van vestiging 1 (2016)



Figuur 3 Verloop van de collo/regel verhouding van vestiging 2 (2016)



Figuur 4 Verloop van de collo/regel verhouding van vestiging 3 (2016)

De huidige bestelkosten

De bestelkosten bestaan uit vaste kosten en uit variabele kosten. De vaste bestelkosten zijn de kosten die onafhankelijk zijn van de grootte van een bestelling. De variabele kosten bestaan daarentegen uit de extra kosten die het toevoegen van een extra orderregel aan de bestelling met zich meebrengen. De variabele bestelkosten bestaan uit orderpick kosten en de ontvangstkosten (welke afhankelijk van de grootte zijn).

De huidige voorraadkosten

Ook de voorraadkosten bestaan uit meerder aspecten. Allereerst uit de bestelgrootte, een grote bestelling zorgt immers voor een hogere voorraad dan een kleine bestelling. Daarnaast is er de kostencomponent welke wordt uitgedrukt in een percentage van de productkosten. Deze kostencomponent bestaat uit de 3 R's (rente, ruimte en risico).

De huidige totale kosten

De huidige totale orderkosten zijn de totale kosten van de bestellingen en is een sommatie van de eerder besproken bestelkosten en voorraadkosten.

Over de hoogte van de kosten kan momenteel nog weinig gezegd worden, aangezien er geen vergelijkingsmateriaal is. De huidige kosten (op basis van 2016) zijn daarom middels percentages in Tabel 3 weergegeven. De berekening van de kosten zal in hoofdstuk 6 uitvoerig toegelicht worden. Door de percentages is direct duidelijk dat de kosten voor de vestigingen voornamelijk uit de bestelkosten bestaan. Dit is een logisch gevolg van de hoge bestelfrequenties en kleine bestelgroottes.

Vestiging 1	<i>Bestelkosten</i>	<i>Voorraadkosten</i>	<i>Totale kosten</i>
Food	20,86%	1,14%	22,00%
Non-food	10,55%	1,37%	11,92%
Vestiging 2	<i>Bestelkosten</i>	<i>Voorraadkosten</i>	<i>Totale kosten</i>
Food	18,35%	1,14%	19,50%
Non-food	10,70%	1,11%	11,81%
Vestiging 3	<i>Bestelkosten</i>	<i>Voorraadkosten</i>	<i>Totale kosten</i>
Food	19,90%	1,06%	20,96%
Non-food	12,65%	1,15%	13,80%
Totaal	93,03%	6,97%	100,00%

Tabel 3 Overzicht huidige bestelkosten middels percentages

2.7 Voorlopige conclusie

Allereerst is op basis van de bevindingen binnen de vestigingen geconcludeerd dat de werknemers momenteel moeite hebben met het toewijzen van producten aan een passende bestelmethode die is vastgelegd in het MRP-bestelsysteem (zie paragraaf 2.1). Wel is naar voren gekomen welk type product geschikt is voor welke bestelmethode binnen het MRP systeem. Er zal dan ook onderzocht moeten worden welke analyse de producten het best verdeeld over de verschillende categorieën (*fast*, *medium* en *slow*), waardoor ze uiteindelijk toegewezen kunnen worden aan een passende bestelmethode. Verder is uit de gesprekken met de werknemers binnen de vestigingen en DC's gebleken dat de invoering van family grouping voordelig kan uitpakken. Daarom zal onderzocht worden wat de mogelijkheden zijn met betrekking tot family grouping. Verder kan geconcludeerd worden dat het van groot belang is dat de vestigingen zowel het besteladvies als het advies voor de bestelmethode opvolgen. Bij de KPI's komt daarnaast naar voren dat de intrede van het MRP negatieve gevolgen heeft gehad voor de colli/regel verhouding. Ook hierbij zal gekeken worden naar wat de mogelijkheden zijn met betrekking tot parameters van het MRP systeem. Daarnaast zijn de huidige totale orderkosten bekend, echter kan bij deze waarden niet op voorhand geconcludeerd worden in hoeverre deze kosten hoog of laag zijn. Uit de percentages bleek wel dat deze hoofdzakelijk uit het bestelkosten deel bestaan.

3. Welke literatuur is bruikbaar voor het verbeteren van de huidige bestelstrategie?

Binnen dit hoofdstuk wordt de literatuur toegelicht, welke bruikbaar is bij het verbeteren van de huidige bestelstrategie. Daarnaast worden de 3 voorraad-modellen welke als basis dienen voor de bestelmethode het MRP systeem kort toegelicht, waardoor een beter beeld ontstaat over hoe de bestelmethode werken binnen het bestelsysteem. In paragraaf 1 zal de tweezijdige ABC- analyse besproken worden. Indien deze analyse geschikt blijkt, zal het in hoofdstuk 4 toegepast worden bij het beantwoorden van de derde deelvraag. Vervolgens worden de 3 verschillende voorraad-modellen kort toegelicht in paragraaf 2. Hierbij worden de methoden voor het berekenen van de verschillende parameters achterwege gelaten, aangezien ze in dit geval op een alternatieve manier bepaald worden (zie paragraaf 2.1). In paragraaf 3 zal het begrip family grouping met behulp van de bijbehorende theorie toegelicht worden. Verder worden in paragraaf 4 methoden besproken voor het berekenen van de optimale bestelgroottes en bestelfrequenties.

3.1 Tweezijdige ABC- analyse

Voor het categoriseren van de SKU's kan gebruik gemaakt worden van een uitbreiding op de ABC-analyse van Pareto. Bij deze uitbreiding wordt naast de omzet gebruik gemaakt van een tweede variabele. Voor deze tweede variabele zijn meerdere opties, echter zal in dit geval gebruik gemaakt worden van de variabele afzet. Deze uitbreiding wordt ook wel de tweezijdige ABC- analyse genoemd. Het grote voordeel aan de extra variabele afzet is dat hierdoor de daadwerkelijke *fast movers* achterhaald worden. De originele ABC-analyse is niet waterdicht, omdat het in sommige gevallen voorkwam dat (vanwege de lage productprijzen) een *fast mover* toch onder de *slow* of *medium movers* werd ingedeeld. In dat geval was de prijs van het artikel dermate laag, dat de omzet ervan ondanks de grote afzet laag uitviel. Het omgekeerde is echter ook mogelijk. Doordat bij de gekozen tweezijdige ABC-analyse naast de omzet ook naar de afzet wordt gekeken, is dit niet meer mogelijk.

Het categoriseren op basis van twee variabelen resulteert in 9 categorieën, welke uiteindelijk gereduceerd worden tot 3 verschillende categorieën. (zie Tabel 4). Deze uiteindelijke categorie (A, B of C) geeft aan of een product een *fast mover* (A), een *medium mover* (B), of een *slow mover* (C) is.

Afzet	A	A	A	B
	B	A	B	C
	C	B	C	C
		A	B	C
Omzet				

Net als bij de originele Pareto analyse zal hier gebruik gemaakt worden van de zogeheten 80/20 regel. Volgens deze vuistregel geldt dat:

Tabel 4 Tweezijdige ABC- analyse (Velzen, servicegraaddifferentiatie, 2015)

- De *fast movers* vertegenwoordigen 20% van het aantal artikelen en 80% van de omzet.
- De *medium movers* vertegenwoordigen 30% van het aantal artikelen en 15% van de omzet.
- De *slow movers* vertegenwoordigen 50% van de artikelen en 5% van de omzet.

Dit betekent dat de SKU's die gezamenlijk verantwoordelijk zijn voor 80 procent van de omzet het A-label toegewezen krijgen. Vervolgens krijgen de volgende SKU's die verantwoordelijk zijn voor de volgende 15 procent het B-label toegewezen. De overige SKU's krijgen vervolgens het C-label. Nadat de SKU's een label op basis van de omzet en afzet toegewezen gekregen hebben worden deze labels gecombineerd, dit resulteert in de uiteindelijke categorie waartoe een product behoort (zie Tabel 4). Deze uiteindelijke categorie (A, B of C) geeft aan of een product een *fast mover* is (A), een *medium mover* (B), of een *slow mover* (C) is binnen het DC assortiment (food of non-food).

(Mallant, 2016) (Velzen, Zelfde servicegraad lagere kosten, 2013)

3.2 Voorraad modellen

In het vorige hoofdstuk zijn de 3 verschillende voorraad-modellen al kort benoemd, in deze paragraaf zal per model kort toegelicht worden wat de theorie erachter is. De modellen worden in dezelfde volgorde behandeld als in hoofdstuk 2, dit levert de volgende volgorde op:

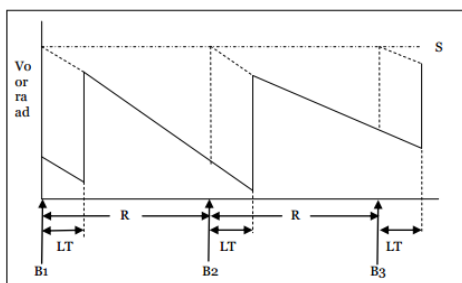
- (R,S) voorraad-model
- (R,s,S) voorraad-model
- (r,Q) voorraad-model

Periodiek bestellen met een variabele seriegrootte (R,S)

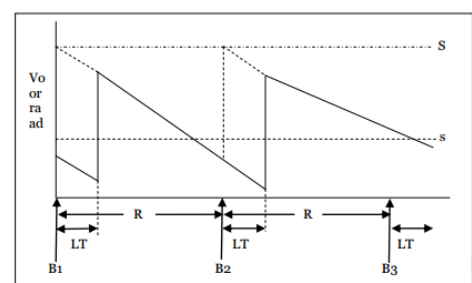
Bij deze variant op het periodiek bestellen wordt gewerkt met variabele seriegroottes. Dit houdt in dat per bestelling de grootte verschillend kan zijn. Bij de (R,S) periodic review policy wordt de voorraadpositie elke R dagen gecontroleerd en wordt deze vervolgens aangevuld tot niveau S. In Figuur 5 is de (R,S) policy grafisch weergegeven. Deze variant komt overeen met de R1 methode binnen het MRP systeem.

Periodiek bestellen met een variabele seriegrootte (R,s,S)

De (R,s,S) policy is in principe een aanvulling op het (R,S) beleid. De aanvulling zit hem in het bestelniveau s. Bij dit beleid wordt namelijk pas besteld wanneer de voorraadpositie onder het bestelniveau s komt. Net als bij het (R,S) beleid wordt bij deze policy ook elke R dagen naar de voorraad gekeken, maar er wordt dus pas besteld wanneer de voorraad onder het bestelniveau zit. Pas wanneer dit het geval is wordt er aangevuld tot niveau S. In Figuur 6 is de (R,s,S) policy weergegeven. Deze variant komt overeen met de V1 HB methode binnen het MRP systeem.



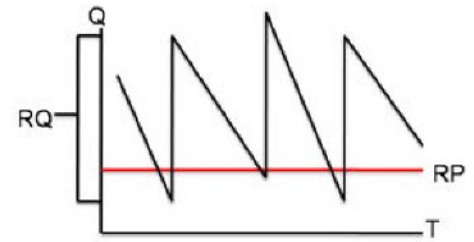
Figuur 5 Grafische weergave van de (R,S) policy (Ir. Paul Drulinger, 2013)



Figuur 6 Grafische weergave van de (R,s,S) policy (Ir. Paul Drulinger, 2013)

Continu bestellen met een vaste seriegrootte (r,Q)

De (q,r) policy onderscheid zich ten opzichte van de voorgaande policies, doordat bij dit beleid gebruik gemaakt wordt van een vaste bestelgrootte. Deze bestelgrootte wordt op basis van de afzet bepaald. Bij dit beleid wordt wederom gewerkt met een bestelpunt. Wanneer de voorraadpositie onder dit bestelpunt raakt zal de vaste bestelgrootte Q besteld worden. In Figuur 7 is de (r,Q) policy weergegeven. Deze variant komt overeen met de V1 EX methode binnen het MRP systeem.



Figuur 7 Grafische weergave van de (r,Q) voorraadbeleid

3.3 Family grouping

Family grouping betekent letterlijk het bij elkaar plaatsen van verwante artikelgroepen. Er zijn tal van verwantschappen. Het bij elkaar plaatsen van de verwante SKU's kan op verschillende manieren. Voorbeelden hiervan zijn:

- Rug-aan-rug plaatsing: Aan weerszijden van een bepaalde stelling.
- Contraplaatsing: Tegenover elkaar, aan weerszijden van een gangpad.
- Nabuurplaatsing: Naast elkaar op het schap.
- Gescheiden plaatsing: Verwante producten op verschillende plaatsen in de winkel plaatsen.

Wanneer family grouping in zowel de DC's als de vestigingen volledig wordt doorgevoerd zal dit een aantal voordelen met zich meebrengen. Het grootste voordeel hierbij is de tijdsbesparing bij het verzamelen van de orders in de DC's en het aanvullen in de vestigingen. Daarnaast kan het voordeliger zijn om SKU's uit dezelfde artikelgroep met verschillende bestelfrequenties bij elkaar in een order te plaatsen. Dit is echter volledig afhankelijk van de vaste kosten die het plaatsen van een order met zich mee brengen en de variabele kosten van het toevoegen van een product aan een order. Wanneer de variabele kosten niet opwegen tegen de vaste kosten zal dit kostenbesparing als gevolg hebben. (Lilkim, 2007)

3.4 Economic order quantity

Middels de EOQ formule kan de optimale bestelgrootte per SKU berekend worden. Bij de formule wordt van de volgende variabelen gebruik gemaakt:

D = Demand. h = holding cost. Ci = unit cost. S = order costs.

Middels de volgende formule kunnen de verschillende frequenties van de producten berekend

worden:
$$n = \sqrt{\frac{h \cdot C \cdot D}{2S}}$$

Middels de formule wordt (vanuit economisch oogpunt) de optimale verhouding tussen de bestelkosten en de voorraadkosten berekend. In plaats van een optimale bestelgrootte per SKU te berekenen kan ook berekend worden wat de optimale bestelgroottes zijn wanneer meerdere SKU's gezamenlijk in een order geplaatst worden. Dit wordt gerealiseerd met twee verschillende order policies. Dit zijn "multi-item lot sizing" en "joint delivery". Deze policies worden op de volgende pagina uitvoerig toegelicht.

Het idee achter beide methoden is het benutten van schaalvoordeel middels het inkopen van verschillende producten binnen 1 order in grote aantallen. Bij joint delivery worden alle SKU's uit een hoofdgroep altijd tegelijk besteld en bij multi-item lot sizing worden iedere bestelling een aantal SKU's met de meest frequente SKU mee besteld. Beide methoden hebben dezelfde input waarden/variabelen, deze zullen dan ook eerst besproken worden. Verderop in deze paragraaf worden beide methoden (afzonderlijk) uitvoerig toegelicht.

De input waarden/variabelen voor beide methoden.

Bij de berekeningen van de methoden komen een aantal variabelen en input waarden terug. Onderstaand zijn deze waarden weergegeven.

- K = aantal producten dat dat deel uitmaakt van dezelfde order.
- h = voorraadkosten uitgedrukt in een percentage van de product kosten per jaar.
- Ci = de product kosten van product i.
- ni = bestelfrequentie.
- S = bestelkosten die onafhankelijk zijn van het aantal SKU dat deel uitmaakt van de order.
- si = extra bestelkosten wanneer product i toegevoegd wordt aan de order.
- Di = vraag van product i per jaar.

Joint delivery

Bij Joint delivery worden alle SKU's uit een hoofdgroep tegelijk besteld, hierdoor maken alle SKU's (uit dezelfde hoofdgroep) deel uit van iedere order. Hierdoor worden de vaste bestelkosten gedeeld en treedt schaalvoordeel op. Hieronder worden alle stappen toegelicht welke doorlopen moeten worden voor het berekenen van de totale jaarlijkse orderkosten wanneer gebruik gemaakt wordt van deze bestel policy.

Stap 1) De gecombineerde bestelkosten van alle producten binnen de order worden middels de volgende formule berekend.

$$S^* = S + \sum_{i=1}^K s_i$$

Stap 2) De optimale order frequentie wordt als volgt berekend:

$$n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^K D_i * h * C_i}{2 * S}}$$

Stap 3) De jaarlijkse bestelkosten worden middels de volgende formule berekend:

$$\text{Jaarlijkse bestelkosten} = S^* n$$

Stap 4) De jaarlijkse voorraadkosten zijn middels de volgende deling te berekenen:

$$\text{Jaarlijkse voorraadkosten} = \sum_{i=1}^K \frac{D_i * h * C_i}{2 * S}$$

Stap 5) De totale jaarlijkse kosten zijn vervolgens middels de volgende sommatie te berekenen:

$$\text{Totale jaarlijkse kosten} = (S^* n) + \left(\sum_{i=1}^K \frac{D_i * h * C_i}{2 * S} \right)$$

Multi-item lot sizing

Net als bij Joint delivery wordt bij Multi-item lot sizing getracht schaalvoordeel te realiseren door meerdere producten tegelijk te bestellen. In tegenstelling tot joint delivery, worden echter niet alle SKU's uit dezelfde hoofdgroep iedere keer tegelijk besteld, maar wordt slechts een deel van de SKU's tegelijk besteld. Zo wordt allereerst het product geïdentificeerd wat het vaakst besteld dient te worden, vervolgens wordt voor de overige producten berekend hoe vaak ze mee besteld moeten worden. Hieronder worden wederom de stappen toegelicht die doorlopen moeten worden.

Stap 1) Allereerst wordt achterhaald welk product de hoogste bestelfrequentie nodig heeft (product i^) middels de volgende formule:*

$$\underline{n}_i (\max n_i) = \sqrt{\frac{h \cdot C_i \cdot D_i}{2 \cdot (S + s_i)}}$$

Stap 2) Vervolgens wordt de bestelfrequentie voor de overige producten $i \neq i^$ middels de volgende formule achterhaald:*

$$\underline{n}_i = \sqrt{\frac{h \cdot C_i \cdot D_i}{2 \cdot s_i}}$$

Stap 3) Het achterhalen hoe vaak (m_i) de producten $i \neq i^$ mee besteld moeten worden met product i^* wordt middels de volgende berekening uitgevoerd:*

$$m_i = \lceil \underline{n}_i / \underline{n}_{i^*} \rceil$$

Stap 4) De nieuwe bestelfrequentie (n) voor product i^ , is middels de volgende formule te berekenen:*

$$n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^K h \cdot C_i \cdot D_i}{2 \cdot (S + \sum_{i=1}^K \frac{s_i}{m_i})}}$$

Stap 5) Door de volgende deling worden de bestelfrequenties van de producten (n_i) achterhaald.

$$n_i = \frac{n}{m_i}$$

Stap 6) De jaarlijkse bestelkosten zijn middels de volgende formule te berekenen:

$$\text{Jaarlijkse bestelkosten} = n \cdot S + \sum_{i=1}^K n_i \cdot s_i$$

Stap 7) De jaarlijkse voorraadkosten worden middels de volgende formule berekend:

$$\text{Jaarlijkse voorraadkosten} = \sum_{i=1}^K \left(\frac{D_i}{2 \cdot n_i} \right) \cdot h \cdot C_i$$

Stap 8) Uiteindelijk zijn de totale jaarlijkse kosten middels de volgende sommatie te achterhalen:

$$\text{Totale jaarlijkse kosten} = (n \cdot S + \sum_{i=1}^K n_i \cdot s_i) + \left(\sum_{i=1}^K \left(\frac{D_i}{2 \cdot n_i} \right) \cdot h \cdot C_i \right)$$

3.5 Voorlopige conclusie

Op basis van het literatuur onderzoek kan geconcludeerd worden dat het categoriseren van de SKU's middels de tweezijdige ABC-analyse niet ingewikkeld hoeft te zijn, mits de benodigde data bekend is. Vervolgens kunnen de SKU's, nadat ze gecategoriseerd zijn, aan de bijbehorende bestelmethode in het MRP systeem toegewezen worden. Daarnaast zijn de verschillende voorraadmodellen uit het MRP systeem gemakkelijk te herleiden en is de logica erachter duidelijk. Ook kan geconcludeerd worden dat family grouping in dit geval daadwerkelijk tijdsbesparing op kan leveren in zowel de DC's en de vestigingen. Het is hiervoor wel van belang dat de SKU's op basis van een verwantschap in zowel de DC's als in de vestigingen ingedeeld en geplaatst worden. Als laatste zijn methoden gevonden waarmee de optimale bestelgroottes en bestelfrequenties bepaald kunnen worden..

4. Categorisatie van de SKU's

Bij de eerder benoemde bevindingen (paragraaf 2.5) kwam naar voren dat er momenteel nog onduidelijkheid heerst over welke SKU's het best aansluiten bij welke strategie. Allereerst zal dan ook onderzocht worden hoe deze onduidelijkheid weggenomen kan worden, vervolgens zal het verdere onderzoek zich richten op het verbeteren van de colli/regel verhouding. In hoofdstuk 3 is al toegelicht welk type SKU's geschikt zijn voor welke strategie. Nu is het zaak om te achterhalen tot welke type (*fast*, *medium* en *slow mover*) een SKU behoort. Wanneer dit bekend is kan vervolgens een passende bestelstrategie toegewezen worden aan een product. Met behulp van de eerste zes stappen uit het stappenplan (zie paragraaf 1.7) worden de SKU's over de 3 categorieën verdeeld. In eerste instantie is de tweezijdige ABC-analyse (zie paragraaf 3.1) uitgevoerd op basis van de bekende afzet gedurende de voorgaande 52 weken. Dit gaf echter nog geen exacte verdeling van de SKU's weer, doordat hier de afzet in verschillende verpakkingseenheden uitgedrukt werd. Na aanleiding hiervan is ervoor gekozen om bij de overige categorisaties de afzet in één verpakkingseenheid uit te drukken, de zogeheten collo eenheid. Doordat er hier met dezelfde eenheid wordt gerekend geeft dit een reëlere verdeling van de SKU's. Vervolgens is de tweezijdige ABC analyse wederom uitgevoerd, maar ditmaal met de collo eenheden. Achteraf bleek ook deze categorisatie ontoereikend aangezien deze leidde tot een grote selectie *fast movers*. Dit werd veroorzaakt door het feit dat het assortiment teveel slow-movers bevat voor het toepassen van de 80-20 vuistregel van de tweezijdige ABC-analyse. De grote selectie *fast movers* is ongewenst aangezien de bestelfrequentie in dat geval voor teveel SKU's op 6 dagen blijven staan, waardoor de echte *fast movers op de achtergrond verdwijnen*. Vandaar dat nog een categorisatie is uitgevoerd. Bij deze categorisatie is enkel op de omloopsnelheid gecategoriseerd. Deze analyse bleek geschikt en zal dan ook toegelicht worden in dit hoofdstuk. De eerste twee categorisaties zullen logischerwijs niet toegelicht worden in dit hoofdstuk, wel zijn deze terug te vinden in Appendix C. Hierin worden ze toegelicht en zijn de resultaten weergegeven.

4.1 Daadwerkelijke categorisatie

Bij deze (derde) categorisatie wordt enkel op de omloopsnelheid gecategoriseerd, waardoor de daadwerkelijke *fast movers* achterhaald worden. Alvorens de daadwerkelijke categorisatie uitgevoerd kan worden dienen een aantal stappen uitgevoerd te worden. Deze worden dan ook eerst toegelicht.

Verdere afbakening van de hoofdgroepen

Bij de categorisatie worden SKU's uit verschillende hoofdgroepen gecategoriseerd. Onder deze hoofdgroepen zitten echter een aantal hoofdgroepen waaronder slechts enkele SKU's vallen. Daarom is ervoor gekozen om de selectie hoofdgroepen in te korten. Deze "overbodige" hoofdgroepen zorgen namelijk alleen maar voor extra data en handelingen tijdens de categorisatie terwijl ze een kleine invloed hebben op de resultaten van de categorisatie. De hoofdgroepen waarbij het totaal aantal SKU's onder de vijftig ligt worden dan ook buiten beschouwing gelaten. De beperking houdt in dat 8 food hoofdgroepen met gezamenlijk 53 SKU's worden weggelaten. En dat 15 non-food hoofdgroepen met gezamenlijk 181 SKU's worden weggelaten. Vergeleken met het totaal aantal producten is dit percentage dermate klein dat dit legitiem is. Gezamenlijk staat het gedeelte dat buiten beschouwing wordt gelaten gelijk aan slechts 1.5%. De verdere afbakening van de hoofdgroepen beperkt zich tot de volgende selectie:

Food

Bier
Conserven
Delicatessen speciaal
Frisdranken
Grutterswaren
Ijsbenodigdheden
Margarine vette
Patisserie
Soepen sauzen (droog)
Suiker, zout, koffie, enz.
Zoetwaren
Zuren, sauzen (nat)

Non-food

Bedrijfsbenodigdheden
Glas, porselein
Huishoudwaren
Kantoorbenodigdheden
Overige food
Papier, servies
Persoonlijke verzorging
Schoonmaakartikelen, geen zeep
Textiel
Vrije tijdsartikelen

Nu de hoofdgroepen welke meegenomen worden met de analyse achterhaald zijn, zal in de komende paragrafen verder worden ingegaan op de SKU's uit deze hoofdgroepen.

Achterhalen van de collo eenheid

Zoals vermeld zal bij deze categorisatie gebruik gemaakt worden van de collo eenheid. Dit houdt in dat van ieder product met de verpakkingseenheid wordt gerekend, waardoor de afzet uitgedrukt wordt in één eenheid. Binnen de database is deze collo eenheid voor een aantal SKU's al bekend. Voor de overige SKU's, zal deze achterhaald moeten worden. Mede hierdoor delen we de SKU's in de volgende 4 typen in:

1. De SKU's waarvan de collo eenheid al in de database is ingevoerd.
2. De SKU's waarvan de logistieke eenheid gelijk is aan de handelseenheid.
3. De SKU's waarvan de collo eenheid op basis van de omschrijving of onderzoek bepaald is.
4. De SKU's waarvan de collo eenheid niet te bepalen is, aangezien het om stuks levering gaat.

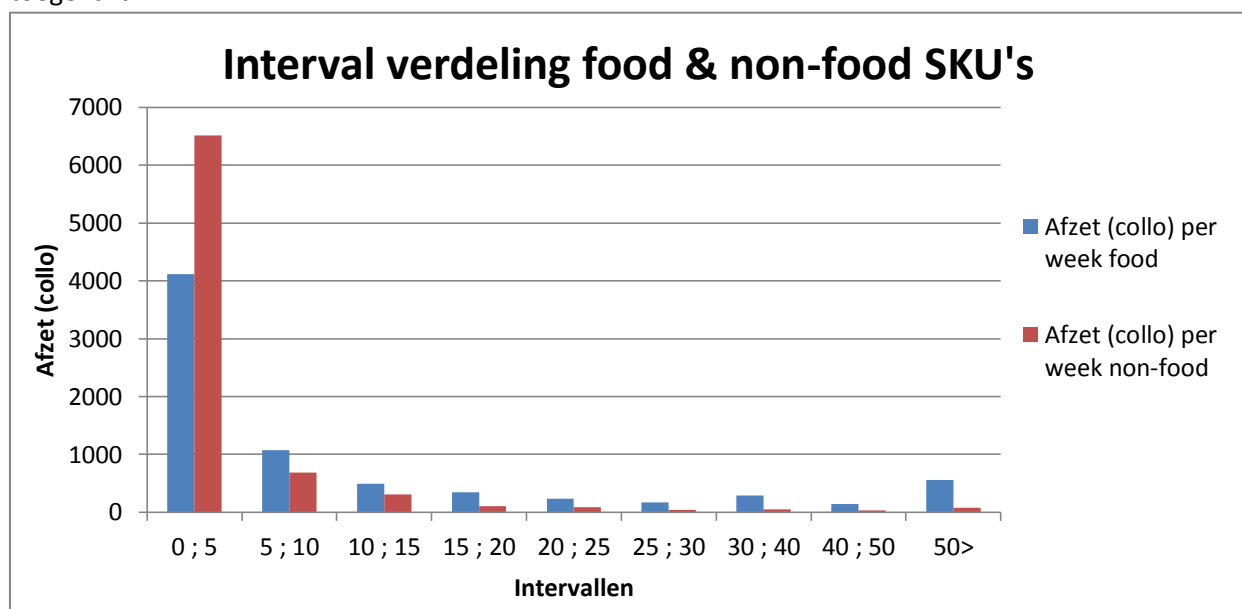
De type 1 SKU's zijn ingeladen in de database en vergen geen verdere aandacht. Bij de type 2 SKU's is de handelseenheid waarin ze aan de DC's geleverd worden gelijk aan de collo (logistieke) eenheid, voorbeelden hierbij zijn; picknicktafels, prullenbakken, kratten bier en zakken meel. De type 3 SKU's vergen daarentegen gedegen onderzoek, aangezien hiervan zowel de collo eenheid als de handelseenheid onbekend is. Dit onderzoek bestaat uit twee delen. Voor een aantal SKU's is de collo eenheid op basis van de productomschrijving binnen de database bepaald. Daarnaast is voor een aantal SKU's de collo eenheid achterhaald middels onderzoek binnen de DC's. Hierbij is de collo eenheid op basis van de inhoud van de verpakkingsdozen achterhaald. In tegenstelling tot de voorgaande SKU's is de collo eenheid van de type 4 SKU's niet te achterhalen, aangezien het bij dit type SKU's om stuks leveringen gaat. Hiervan is het niet meer mogelijk om de collo eenheid te achterhalen. Dit betreft slechts een klein aantal SKU's (4.76%). Zoals in Tabel 5 af te lezen valt, dragen deze SKU's nog niet eens aan 1 procent van de omzet mee. In appendix D zijn de tabellen weergegeven met alle informatie (aantallen en percentages) van de verschillende typen.

percentage aantal artikelen cat 1	57,03%
percentage aantal artikelen cat 2	29,67%
percentage aantal artikelen cat 3	8,53%
percentage aantal artikelen cat 4	4,76%
percentage omzet cat 1	48,42%
percentage omzet cat 2	48,16%
percentage omzet cat 3	2,52%
percentage omzet cat 4	0,91%

Tabel 5 Kenmerken van de 4 verschillende type producten.

Uitvoering van de categorisatie

Nadat de voorbereidende stappen zijn uitgevoerd kan de daadwerkelijke categorisatie uitgevoerd worden. Om de SKU's over de verschillende categorieën te verdelen wordt met overgangsgrenzen gewerkt. Deze grenzen bepalen in welke categorie een SKU terecht komt. De grenzen worden niet middels de eerder besproken ABC-analyses (vuistregels) bepaald, aangezien het assortiment hier vanwege de grote hoeveelheid *slow movers* achteraf niet geschikt voor bleek (zie Appendix C). Voor het bepalen van de overgangsgrenzen is daarom de afzet analytisch onderzocht. Dit is middels intervallen waarover de SKU's op basis van de omloopsnelheid verdeeld zijn onderzocht. Daarnaast is ook naar de mening van de begeleiders gevraagd betreffende de overgangsgrenzen. De verdeling van de afzet over de intervallen is weergegeven in Figuur 8. In Appendix E is deze verdeling uitgebreid weergegeven middels een tabel. Op basis van de intervalverdeling kunnen enkele conclusies getrokken worden. Allereerst de ondergrenzen (overgangsgrenzen tussen *slow* en *medium movers*), veruit de meeste SKU's hebben namelijk een afzet welke lager is dan 5 collo in de week. Dit in combinatie met het feit dat dit neerkomt op een afzet die lager is dan 1 per dag, vormt de basis voor de ondergrens van 5 collo per week. Vervolgens dienen de bovengrenzen (overgangsgrenzen tussen *medium* en *fast movers*) bepaald te worden. Voor de food SKU's zal voor deze keuze wederom naar Figuur 8 gekeken worden. Hierbij is namelijk een duidelijke piek te zien bij een afzet van groter dan 50 collo in de week. Na overleg met de begeleider is vervolgens besloten om de SKU's welke binnen dit interval vallen als *fast-movers* te beschouwen. Voor het bepalen van de bovengrens voor de non food SKU's is in eerste instantie wederom naar de verdeling over de intervallen gekeken. Hieruit kon enkel opgemaakt worden dat er amper SKU's zijn met een afzet van meer dan 25 SKU's in de week. Na verder overleg met de begeleiders is uiteindelijk besloten om de bovengrens op 25 te zetten. Ondanks dat dit leidt tot een beperkte selectie *fast movers* is hier toch voor gekozen. Uit de gesprekken bleek namelijk dat binnen het non-food DC amper *fast movers* opgeslagen liggen, waardoor de keuze voor een kleine selectie *fast movers* gerechtvaardigd kan worden. Ondanks het feit dat de grenzen weloverwogen bepaald zijn, is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarin naar de gevolgen van andere overgangsgrenzen gekeken wordt. Deze analyse wordt in hoofdstuk 6 toegelicht.



Figuur 8 Interval verdeling food en non-food SKU's

De eerder bepaalde overgangsgrenzen leiden tot de volgende verdeling.

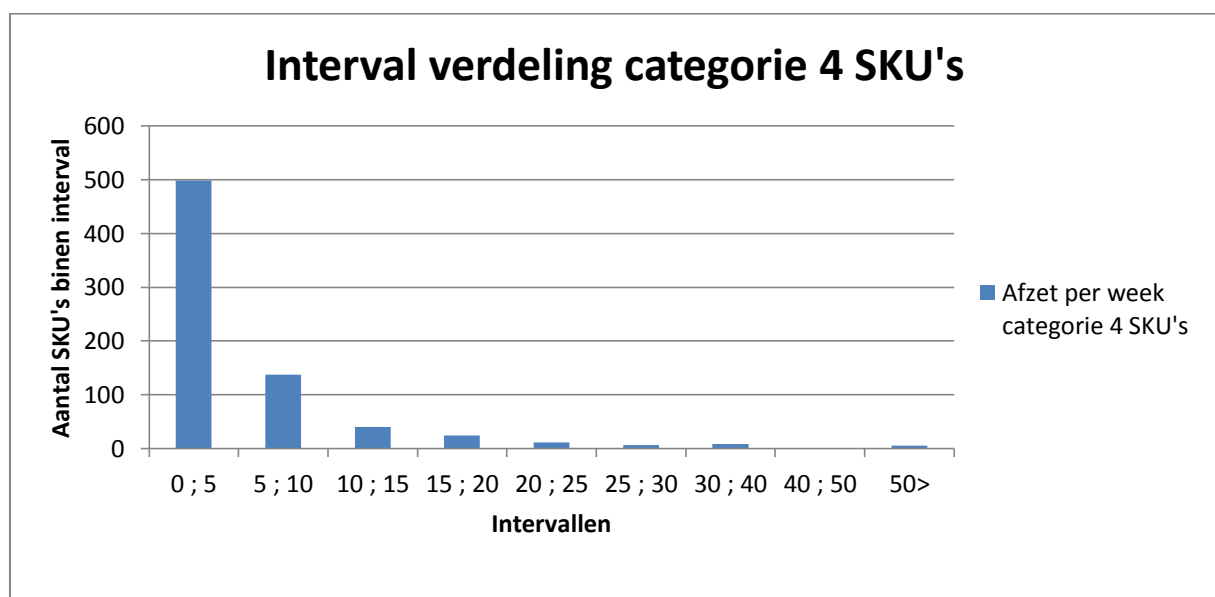
Voor de SKU's die op het non-food DC opgeslagen liggen geldt:

- De SKU's waarvan de afzet groter is dan 25 stuks per week, zijn de zogeheten *fast movers*
- De SKU's waarvan de afzet tussen de 5 en de 25 stuks per week ligt, zijn de zogeheten *medium movers*
- De SKU's waarvan de afzet kleiner is dan 5 stuks per week, zijn de zogeheten *slow movers*

Voor de SKU's die op het food DC opgeslagen liggen geldt:

- De SKU's waarvan de afzet groter is dan 50 stuks per week, zijn de zogeheten *fast movers*
- De SKU's waarvan de afzet tussen de 5 en de 50 stuks per week ligt, zijn de zogeheten *medium movers*
- De SKU's waarvan de afzet kleiner is dan 5 stuks per week, zijn de zogeheten *slow movers*

Naast de food en non-food SKU's waarvan de collo eenheid bekend is, worden ook de eerder genoemde zogeheten "categorie" 4 producten meegenomen. De overgangsgrenzen van deze SKU's wijken af van de eerder benoemde grenzen voor de food en non-food SKU's (de collo eenheden zijn immers onbekend). Bij deze SKU's zal dan ook gekeken worden naar de bekende handelseenheden. Bij de overgangsgrenzen van deze SKU's is het van groot belang dat de SKU's uit deze groep nooit binnen de *fast movers* komen te vallen, aangezien het stuks SKU's betreft welke in grote aantallen in een doos verpakt zijn. Het is immers onterecht om stuks verkoop gelijk te stellen aan SKU's die per doos gedefinieerd zijn. Ook hier is gebruik gemaakt van intervallen, die ook in Appendix E weergegeven zijn. Daarnaast is de verdeling van deze SKU's wederom grafisch weergegeven, ditmaal in Figuur 9. Voor deze SKU's hoeft slechts 1 grens bepaald te worden (enkel medium en slow movers). Hier geldt wederom dat er amper SKU's zijn met een afzet welke hoger is dan 25 stuks per week. Normaliter zouden dit de *fast movers* zijn (zie bovenstaande overgangsgrenzen), maar in dit geval behorende de SKU's boven deze grens dus tot de *medium movers*. De SKU's met een afzet onder deze grens behoren logischerwijs tot de *slow movers*.



Figuur 9 Interval verdeling categorie 4 SKU's

De vastgestelde overgangsgrens leidt tot de volgende verdeling.

Voor de SKU's uit categorie 4 geldt:

- De SKU's waarvan de afzet groter is dan 25 stuks per week, zijn de zogeheten *medium movers*
- De SKU's waarvan de afzet kleiner of gelijk aan 25 stuks per week is, zijn de zogeheten *slow movers*

Middels bovenstaande grenzen zijn de verschillende SKU's verdeeld over de drie verschillende categorieën. Deze verdeling is in de tabellen 6 en 7 weergegeven. Met behulp van deze tabellen is in één oog opslag duidelijk hoe de verdeling binnen de hoofdgroepen is.

Non-Food	Categorieën			
Hoofdgroepen	F	M	S	Totaal
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	26	283	2.966	3275
GLAS, PORSELEIN	34	340	1.138	1512
HUISHOUDWAREN	23	103	515	641
KANTOORBENODIGDHEDEN	1	4	124	129
OVERIGE FOOD	32	94	289	415
PAPIER, SERVIES	66	291	1.095	1452
PERSOONLIJKE VERZORGING	1	20	293	314
SCHOONMAAKARTIKELEN, GEEN ZEEP	1	32	237	270
TEXTIEL	1	5	305	311
VRIJE TIJDSARTIKELEN		2	58	60
Totaal	185	1.174	7.020	8.379
Percentages	2,21%	14,01%	83,78%	100,00%

Tabel 6 Categoriëatie op basis van de omloopsnelheid non-food

Food	Categorieën			
Hoofdgroepen	F	M	S	Totaal
BIER	26	101	77	204
CONSERVEN	19	198	196	413
DELICATESSEN SPECIAAL	42	517	1.542	2101
FRISDRANKEN	176	291	98	565
GRUTTERSWAREN	29	254	279	562
IJSBENODIGDHEDEN	4	53	73	130
MARGARINE VETTEN	38	63	120	221
PATISSERIE	8	67	225	300
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	2	154	344	500
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.	53	212	263	528
ZOETWAREN	71	449	632	1152
ZUREN,SAUZEN (NAT)	71	338	274	683
Totaal	539	2.697	4.123	7.359
Percentages	7,32%	36,65%	56,03%	100,00%

Tabel 7 Categoriëatie op basis van de omloopsnelheid food

4.2 Voorlopige conclusie

De resultaten van de gekozen categorisatie zijn weergegeven in de Tabellen 6 en 7. Op basis van de resultaten zijn een aantal zaken welke direct opvallen. Allereerst het beperkte aantal *fast movers*. Dit is gunstig aangezien er getracht wordt het aantal SKU's welke dagelijkse besteld kunnen worden zo beperkt mogelijk te houden. De mogelijkheid tot dagelijkse bestellingen heeft immers een negatieve invloed op de colli/regel verhouding. Verder zit er een aanzienlijk verschil in het aantal producten dat tot een bepaald hoofdgroep behoort. Zo zijn er hoofdgroepen met enkele honderden SKU's, maar er zijn ook hoofdgroepen met wel 2000 SKU's. Verder bevat het food DC meer fast movers dan het non-food DC. Dit is logisch aangezien het non-food DC hoofdzakelijk uit *slow movers* bestaat. Deze categorisatie wordt als geschikt beschouwd en zal dan ook als aanbeveling fungeren. Wanneer iedere vestiging de analyse voor haar assortiment uitvoert, kunnen de SKU's toegewezen worden aan een passende bestelstrategie binnen het MRP systeem.

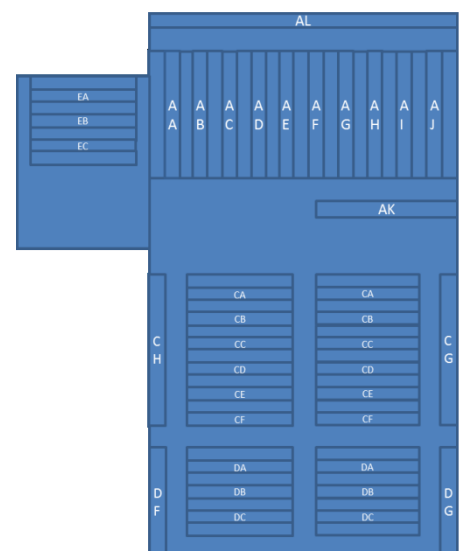
5. Family grouping

Het restant van het onderzoek zal zich volledig richten op het verbeteren van de colli/regel verhouding. Dit hoofdstuk richt zich op de vierde onderzoeksvraag, en zal antwoord geven op de vraag of family grouping (gegeven de huidige situatie) meegenomen kan worden binnen de bestelstrategie. Dit betreft de stappen 7 en 8 uit het stappenplan (zie paragraaf 1.7). In paragraaf 3.3 is aangegeven dat bij family grouping de SKU's op basis van verwantschappen gezamenlijk in een bestelling worden geplaatst en opgeslagen. Om te achterhalen of dit in dit geval ook mogelijk is, zal achterhaald moeten worden of de producten uit dezelfde hoofdgroep ook daadwerkelijk bij elkaar in de buurt liggen (zowel bij de DC's als de vestigingen). Daarom worden de indelingen van de DC's en de vestigingen in beeld gebracht en wordt gekeken of de hoofdgroepen daadwerkelijk bij elkaar in de buurt liggen.

5.1 Indeling van de DC's

Bij de indeling van de DC's zal enkel naar de verschillende gangpaden gekeken worden. Ondanks dat dit niet locatie specifiek is, geeft het wel een goed inzicht over de indeling van de DC's. Zoals in Figuur 10 weergegeven is, geeft de eerste letter van de gangpadnotatie aan in welke sectie binnen het non-food DC (geldt ook voor het food DC) het gangpad zich bevindt en geeft de tweede letter het daadwerkelijke pad binnen de sectie aan. Zo liggen de gangpaden AA tot en AK binnen de A sectie van het DC en liggen deze gangpaden bij elkaar in de buurt. In Tabel 8 en 9 (volgende pagina) is voor zowel het food als het non-food DC de spreiding van de SKU's uit dezelfde hoofdgroepen middels de gangpad notaties weergegeven. Bij het samenstellen van de tabellen is per SKU gekeken wat de bijbehorende locatie en hoofdgroep is. Vervolgens zijn per hoofdgroep de efficiënte gangpaden weergegeven. Deze "efficiënte" gangpaden zijn de gangpaden waarbinnen (gezamenlijk) minimaal 80% van de SKU's uit dezelfde hoofdgroep opgeslagen liggen. Per gangpad is uitgerekend hoeveel SKU's van een hoofdgroep opgeslagen liggen, vervolgens is middels het cumulatieve percentage achterhaald welke gangpaden verantwoordelijk zijn voor minimaal 80% van de SKU's uit een hoofdgroep. In de Tabellen 8 en 9 valt af te lezen dat het percentage in de meeste gevallen zelfs hoger ligt dan de eerder benoemde 80%. Daarnaast zijn de overige gangpaden weergegeven waar de resterende SKU's opgeslagen liggen. Deze gangpaden zorgen ervoor dat de orderpicker voor slechts een paar producten naar een ander gangpad moet gaan.

Het is dan ook verstandig om de SKU's uit deze gangpaden onder te verdelen bij de "efficiënte" gangpaden. Wanneer veel SKU's uit dezelfde hoofdgroepen binnen dezelfde sectie en op efficiënte gangpaden opgeslagen liggen, wordt aan de voorwaarde voor family grouping voldaan. De producten met hetzelfde verwantschap liggen in dat geval immers bij elkaar in de buurt opgeslagen.



Figuur 10 Schematische weergave indeling non-food DC

Hoofdgroepen	"Efficiënte gangpaden"	Aantal SKU's	Overige gangpaden	Aantal SKU'S	Percentage overige gangpaden
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	AA, AC, AE, AF, AG, AH, AI, AJ, AK, EA, EB	3.155	AB, AD, CB, CE, CF, CG, CH, DB, DC, DF, DG, EC	118	3,74%
GLAS, PORSELEIN	AA, AB, AD, AE, EA	1.472	AC, AF, AG, AI, CB, CC, EB, EC	40	2,72%
HUISHOUDWAREN	AE, AF, AG, AJ, CF, DA, EA, EB	559	AA, AB, AC, AD, AH, AI, AL, BA, CB, CE, DB, DC, DG	82	14,67%
KANTOORBENODIGDHEDEN	AJ, CE, CH, EB	109	AA, AI, CB, CG, DB, DG, EA, EC	20	18,35%
OVERIGE FOOD	AB, AK, DB, DC, DG, EB	397	BA, CF, CG, CH, EA, EC	7	1,76%
PAPIER, SERVICES	AB, AL, CB, CC, CD, CE, DF	1.183	AA, AC, AD, AE, AF, AG, AH, AI, AJ, AK, BA, CF, CG, CH, DB, DC, DG, EA, EB, EC	269	22,74%
PERSOONLIJKE VERZORGING	AB, CF, CG, EB	288	AA, AE, AF, AL, CE, DB, DC, EA, EC	26	9,03%
SCHOONMAAKARTIKELEN, GEEN ZEEP	CF, DA, DG	238	AB, AC, AE, AF, AJ, CB, CG, CH, DB, DC, EB	32	13,45%
TEXTIEL	AG, AH, AI, AK, EA, EB	299	AA, CH, DC	12	4,01%
VRIJE TIJDSARTIKELEN	AF, AG, AH, CH, DA, DB, DG, EB	51	AA, AE, AJ, BA, CC, CH, DA, DB, DC, EA, EC	9	17,65%
Totaal		7.751		615	7,93%

Tabel 8 Indeling van het non-food DC

Hoofdgroepen	"Efficiënte gangpaden"	Aantal SKU's	Overige gangpaden	Aantal SKU's	Percentage overige gangpaden
BIER	AJ, AL, AM, BA	195	AC, AK	9	4,62%
CONSERVEN	AD, AI, BA	393	AB, AG, AH, BB	20	5,09%
DELICATESSEN SPECIAAL	AB, AC, AD, BD, BE	1.964	AA, AE, AF, AH, AI, BA, BC	137	6,98%
FRISDRANKEN	AI, AJ, AK, AL, BA	559	AC, AM	6	1,07%
GRUTTERSWAREN	AE, AG, AH, BA	549	AA, AC, AD, AI	13	2,37%
IJSBENODIGDHEDEN	AE, AH, BB	126	AE, AF, BA	4	3,17%
MARGARINE VETTEN	AA, AB, AE, BC	156	AC, BD	6	3,85%
PATISSERIE	CB, CC	275	AE, BA, BC, BD, BE, CA	25	9,09%
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	AG, BA	490	AA, AC, AD, AE, AH	10	2,04%
SUIKER, ZOUT, KOFFIE, ENZ.	AF, AG, AH, BA, BB, CC	513	AD, AE, AF, BA	15	2,92%
ZOETWAREN	AE, AF, BB, CC	1.119	AC, AD, AG, AH, BA, BC, BD, BE, CB	33	2,95%
ZUREN, SAUZEN (NAT)	AA, AB, AI, BC	638	AE, AG, AH, BD, BE	24	3,76%
Totaal		6977		302	4,33%

Tabel 9 Indeling van het food DC

In de Tabellen 8 en 9 valt af te lezen dat de SKU's uit dezelfde hoofdgroep zich hoofdzakelijk binnen de efficiënte gangpaden bevinden. Voor de non-food SKU's betreft dit 92,0% en voor de food SKU's 95,7%. Daarnaast bevinden de efficiënte gangpaden zich hoofdzakelijk binnen dezelfde secties in het DC (enkele uitzonderingen daargelaten). Op basis van deze tabellen kan geconcludeerd worden dat de SKU's uit dezelfde hoofdgroepen (in de DC's) inderdaad bij elkaar in de buurt opgeslagen liggen en dat aan de voorwaarde voor family grouping wordt voldaan (paragraaf 3.1).

5.2 Herindeling van de DC's

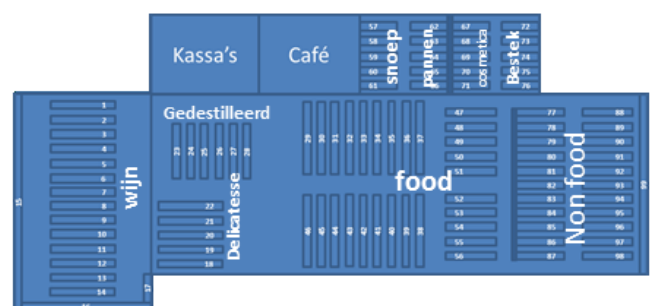
Ondanks het feit dat de indeling van de DC's vaststaan (zie scope), is ook gekeken naar de hoeveelheid verschillende hoofdgroepen binnen een gangpad en de verdelingen van de *fast*, *medium* en *slow movers* over de verschillende (efficiënte) gangpaden. Deze informatie is weergegeven in Appendix F. Hierin valt af te lezen dat voor beiden een verbeteringsslag gemaakt kan worden. Zo zijn een groot aantal gangpaden waarin meerdere hoofdgroepen opgeslagen liggen. Dit aantal is voor het non-food DC groter als bij het food DC. In de ideale situatie is ieder gangpad gekoppeld aan een unieke hoofdgroep. Wanneer meerdere hoofdgroepen in hetzelfde gangpad opgeslagen liggen, komen de SKU's uit deze hoofdgroepen immers alsnog door elkaar op dezelfde pallet terecht. Daarnaast is de verdeling van de van de *fast*, *medium* en *slow movers* over de verschillende (efficiënte) gangpaden zeer interessant. In de ideale situatie liggen de SKU's welke veelvuldig in (dezelfde) orders voorkomen bij elkaar in de buurt. Dit zorgt er wederom voor de dat orderpicker efficiënter te werk kan gaan.

5.3 Indeling van de SKU's ten opzichte van de afzet binnen de DC's

Nu zowel de afzet als de indeling van beide DC's inzichtelijk is, is het interessant om beide te combineren. Hierdoor kan achterhaald worden of de SKU's op basis van de omloopsnelheid wel in de juiste sectie binnen de DC's liggen. Het is uiteraard niet wenselijk dat een *fast mover* opgeslagen ligt in het gedeelte voor de *slow movers*. De secties binnen de DC's voor de slow movers zijn op basis van de gangpaden te herleiden. Binnen het non-food DC is de E sectie ingericht voor slow movers, voor het food DC betreft dit de B & C secties. Zoals gezegd kan middels de verschillende tabellen achterhaald worden of de fast movers niet in de secties voor de slow movers liggen. Dit is onderzocht en hierbij is gebleken dat de SKU's in de goede secties opgeslagen liggen. Dit is weergegeven in de tabellen in Appendix G3 en HG.

5.4 Indeling van enkele vestigingen

Naast de indelingen van de DC's, zal ook gekeken worden naar de indelingen van de vestigingen. In tegenstelling tot de DC's geeft de gangpadnotatie niet aan in welke sectie binnen de vestiging het gangpad zich bevindt. Hier kan dus niet op basis van de sectie geconcludeerd worden of gangpaden bij elkaar in de buurt liggen. Voor de vestigingen zal dan ook enkel naar het gangpad nummer gekeken worden. De vestigingen zijn namelijk zo ingericht dat opeenvolgende gangpaden naast elkaar gelegen zijn. Wanneer SKU's uit dezelfde hoofdgroep dus voornamelijk binnen opeenvolgende gangpaden opgeslagen liggen kan aangenomen worden dat deze SKU's bij elkaar in de buurt liggen (zie figuur 11 en Appendix H voor de grote afbeelding). Ook hier zijn de "efficiënte" gangpaden wederom middels het cumulatieve percentage achterhaald op dezelfde wijze als bij de DC's. Wel zijn er enkele hoofdgroepen waarvan de SKU's dermate verspreid liggen, waardoor met een lager percentage is gewerkt (zie Tabel 10). De kolom "totaal SKU's in hoofdgroep" bevat alle SKU's en bestaat dus ook uit de SKU's die niet opgeslagen liggen in de efficiënte gangpaden. In Tabel 10 (op de volgende pagina) is de indeling voor de vestiging 3 weergegeven. De indelingen van de overige vestigingen zijn in appendix G weergegeven.



Figuur 11 Voorbeeld indeling vestiging

Hoofdgroep	Selectie efficiënte Gangpaden	Aantal SKU's huidige selectie	Totaal SKU's in hoofdgroep	Percentage dat onder huidige selectie valt
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	23, 25, 26, 27, 28, 29, 30	2475	2889	85,67%
BIER	73, 77	121	139	87,05%
CONSERVEN	72	223	367	60,76%
DELICATESSEN SPECIAAL	36, 38, 39, 42, 45, 46, 47, 48, 71	1701	1899	89,57%
FRISDRANKEN	75, 76	420	446	94,17%
GLAS, PORSELEIN	8, 9, 10, 17, 18, 19	1071	1290	83,02%
GRUTTERSWAREN	40, 43, 74	322	493	65,31%
HUISHOUDWAREN	6, 18, 23, 27	373	545	68,44%
IJSBENODIGDHEDEN	71	100	107	93,46%
KANTOORBENODIGDHEDEN	63	96	98	97,96%
MARGARINE VETTEN	41, 70	143	171	83,63%
OVERIGE FOOD	5	302	344	87,79%
PAPIER, SERVIES	6, 7, 14, 15, 16	1027	1184	86,74%
PATISserie	64, 66	206	229	89,96%
PERSOONLIJKE VERZORGING	22, 23	193	199	96,98%
SCHOONMAAKARTIKELen, GEEN ZEEP	6	178	194	91,75%
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	72	292	389	75,06%
SUIKER, ZOUT, KOFFIE, ENZ.	73	399	425	93,88%
TEXTIEL	18, 98	167	198	84,34%
VRIJE TIJDSARTIKELen	24	23	41	56,10%
ZOETWAREN	63, 73, 74, 75	766	913	83,90%
ZUREN, SAUZEN (NAT)	70	423	536	78,92%
Totaal		11021	13096	84,16%

Tabel 10 Indeling van vestiging 3

In Tabel 10 valt op dat een aanzienlijk deel van de SKU's uit dezelfde hoofdgroep bij elkaar in de buurt liggen, dit betreft voor vestiging 3 maar liefst 84,16%. Wel zijn er enkele hoofdgroepen waarvan de SKU's dermate verspreid liggen dat er met een lager percentage wordt gewerkt. Net als bij de DC's wordt hier dus ook aan de voorwaarde voor family grouping voldaan. Dit geldt ook voor de overige vestigingen, de bijbehorende tabellen van deze vestigingen zijn in Appendix G weergegeven.

5.5 Conclusie

In de voorgaande paragrafen en de Tabellen 8 tot en met 10 is onderzocht of momenteel voldaan wordt aan de voorwaarde van family grouping (bij elkaar geplaatste SKU's van een verwante artikelgroep). Dit is in zowel de DC's als de vestigingen momenteel in zoverre het geval (zie eerder benoemde percentages) dat geconcludeerd kan worden dat het wel degelijk zin heeft om gebruik te maken van family grouping. Het bijbehorende verwantschap is de hoofdgroep waartoe de SKU's behoren en de methode van plaatsing is een combinatie van contra en nabuurplaatsing. Dit is onderzocht door een bezoek te brengen aan vestigingen en de DC's. In de scope is vastgelegd dat de indelingen van de DC's en vestigingen vastliggen waardoor dit onderzoek zich beperkt tot de huidige indelingen. Wel is in de voorgaande paragrafen gebleken dat de indelingen verder verbeterd kunnen worden. Zo zijn momenteel nog een heel aantal SKU's die niet opgeslagen liggen in de efficiënte gangpaden en bevinden zich momenteel nog meerdere hoofdgroepen in hetzelfde gangpad. Voor het optimaal benutten van de voordelen die family grouping met zich meebrengt, is het dan ook verstandig om verder onderzoek te doen naar optimalisering van de indelingen.

6. Bestelstrategie

In dit hoofdstuk zal antwoord gegeven worden op de vijfde onderzoeksvraag; *Wat is een geschikte bestelgrootte en bestelfrequentie per product?* Voor het beantwoorden van deze onderzoeksvraag wordt gebruik gemaakt van de eerder toegelichte methoden (zie paragraaf 3.4) uit (Chopra & Meindl, 2013). Tijdens het beantwoorden van deze onderzoeksvraag worden de laatste twee stappen van het stappenplan uitgevoerd (zie paragraaf 1.7). Allereerst worden de input waarden voor de groothandel besproken. Daarnaast zal toegelicht worden hoe de huidige bestelkosten berekend zijn. Vervolgens worden de resultaten vergeleken en zal de meeste geschikte methode bepaald worden. Als laatste worden 2 gevoeligheidsanalyses uitgevoerd.

6.1 Bestelmethoden voor bepaling van de bestelfrequentie en bestelgrootte

De theorie en berekeningen van Multi-item lot sizing en Joint delivery zijn in hoofdstuk 3 al toegelicht, vandaar dat hier enkel de input waarden voor de groothandel worden doorgenomen.

De input waarden/variabelen voor beide methoden.

Onderstaand zijn de input waarden voor de groothandel weergegeven.

K

Allereerst het aantal producten dat samengevoegd wordt tot een order (K). Deze waarde staat gelijk aan het aantal producten dat tot een bepaalde hoofdgroep behoort. De methodes worden immers op elke hoofdgroep afzonderlijk toegepast in verband met family grouping (zie paragraaf 3.3).

h

De voorraadkosten bestaan hoofdzakelijk uit de 3 R's: rente, ruimte en risico. Vanuit de groothandel wordt gerekend met een percentage van 3.78%. Dit percentage is opgebouwd op uit de volgende onderdelen: Cost of Capital 2% (rente component), opslagkosten 1.15% (ruimte component), derving & breuk 0.47% (risico component) en 0.16% handling kosten. Vergeleken de waarden die in de literatuur worden genoemd is dit een zeer laag percentage. Zo worden in de literatuur zelfs percentages van rond de 20 procent genoemd (Ir. Paul Drulinger, 2013). Daarom zal voor deze waarde een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd worden. Hierin wordt gekeken naar de gevolgen van het verhogen van dit percentage.

Ci

Voor de productkosten wordt gerekend met de inkoopprijs van de producten. Deze kosten zijn voor ieder product vastgelegd in een database, waardoor deze direct ingeladen kunnen worden in de formules van beide methodes (zie paragraaf 3.4)

ni

De bestelfrequentie wordt middels formules per product berekend. De bestelfrequentie wordt uitgedrukt in het aantal bestellingen per jaar. De formules waarmee de bestelfrequenties worden berekend, zijn in paragraaf 3.4 toegelicht.

S

De vaste bestelkosten zijn de bestelkosten die onafhankelijk zijn van het aantal producten waaruit een order bestaat. Het gaat dus puur om de kosten om een order aan te maken, onafhankelijk van de grootte ervan. Uit gesprekken binnen de groothandel is gebleken dat het al met al 3 kwartier duurt om een order aan te maken. Op basis van een salaris van 20 euro per werknemer in het uur zijn de vaste bestelkosten per order 15 euro.

si

De variabele bestelkosten zijn de extra kosten dat het toevoegen van een product aan de order met zich mee brengt. Voor dit onderzoek bestaan deze kosten uit de orderpick kosten. Wanneer een product wordt toegevoegd aan een order betekent dit namelijk dat de orderpicker een extra product moet picken. De order pick kosten bestaan uit de kosten voor het transport naar een extra locatie en uit de kosten voor het picken van een product uit de stelling. Opgeteld zijn de variabele bestelkosten €0.923 voor de food producten en €0.943 voor de non-food producten. Deze kosten zijn net als bij de vaste bestelkosten berekend met behulp van een uurloon van 20 euro per werknemer. Vervolgens zijn de pickkosten berekend op basis van gemiddelden. Zo is herleid hoeveel locaties en SKU's gemiddeld in het uur gepickt kunnen worden, op basis van deze gemiddelden zijn vervolgens de variabele kosten per orderregel bepaald. De kosten voor de producten uit het food DC zijn lager, omdat in het food DC meer per uur gepickt kan worden.

Di

Voor het achterhalen van de (huidige) afzet van de vestigingen is allereerst gekeken naar de beschikbare data waarmee dit achterhaald kan worden. Uiteindelijk is gekozen voor een database waarbinnen de bestellingen vanuit de vestigingen aan de DC's weergegeven staan. Hierbij is dus de aanname gedaan dat de afzet van de vestigingen gelijk staat aan de bestellingen die de vestigingen doen aan de DC's. Dit is legitiem aangezien de vestigingen niet significant meer zullen bestellen als dat verkocht wordt. Net als bij de productkosten kan ook de vraag direct ingeladen worden in de formule.

Huidige situatie

In hoofdstuk 2 zijn de totale bestelkosten (middels percentages) van de huidige situatie al weergegeven. Ook deze zijn middels berekeningen berekend. Hierbij is gekeken naar de bestellingen en de samenstellingen ervan gedurende 2016. Allereerst dient opgemerkt te worden dat in de huidige situatie ook meerdere SKU's (orderregels) deel uitmaken van dezelfde bestelling waardoor schaalvoordeel optreedt. Echter berust de samenstelling ervan hoofdzakelijk op toeval. Zoals eerder vermeld kunnen de producten iedere dag in kleine hoeveelheden besteld worden. Dit gebeurt dan ook, het is echter wel zo dat een vestiging een bestelling plaatst waarop meerdere orderregels staan. Hierbij wordt echter niet berekend wat de optimale bestelfrequentie of bestelgrootte per SKU is.

Bij het bepalen van de huidige bestelkosten zal dan ook meegenomen moeten worden dat meerder SKU's deel uitmaken van dezelfde bestelling, waardoor de vaste bestelkosten verdeeld worden. Daarom is allereerst per vestiging (voor de food en non-food SKU's) gekeken uit hoeveel orderregels een bestelling gemiddeld bestaat. Vervolgens is naar het totaal aantal bestelde orderregels gekeken, aangezien deze vermenigvuldigd moeten worden met de variabele kosten (pickkosten). Dit levert onderstaande formules op.

Bestelkosten:

- Variabele bestelkosten (si) x het totaal aantal orderregels.
- Vaste bestelkosten (S) x het aantal bestellingen per jaar (op basis van het gemiddelde aantal orderregels per bestelling)

De totale bestelkosten bestaan uit een sommatie van de bovenstaande kosten. Voor de totale jaarlijkse voorraadkosten is wederom gebruik gemaakt van de volgende formule:

$$\sum_{i=1}^k \left(\frac{D_i}{2 * n_i} \right) * h * C_i$$

Net als bij de andere methoden staan de totale orderkosten gelijk aan de sommatie van de jaarlijkse bestelkosten en voorraadkosten. Ook voor de huidige situatie zijn alle variabelen van deze formule bekend.

Uitvoering van de berekeningen

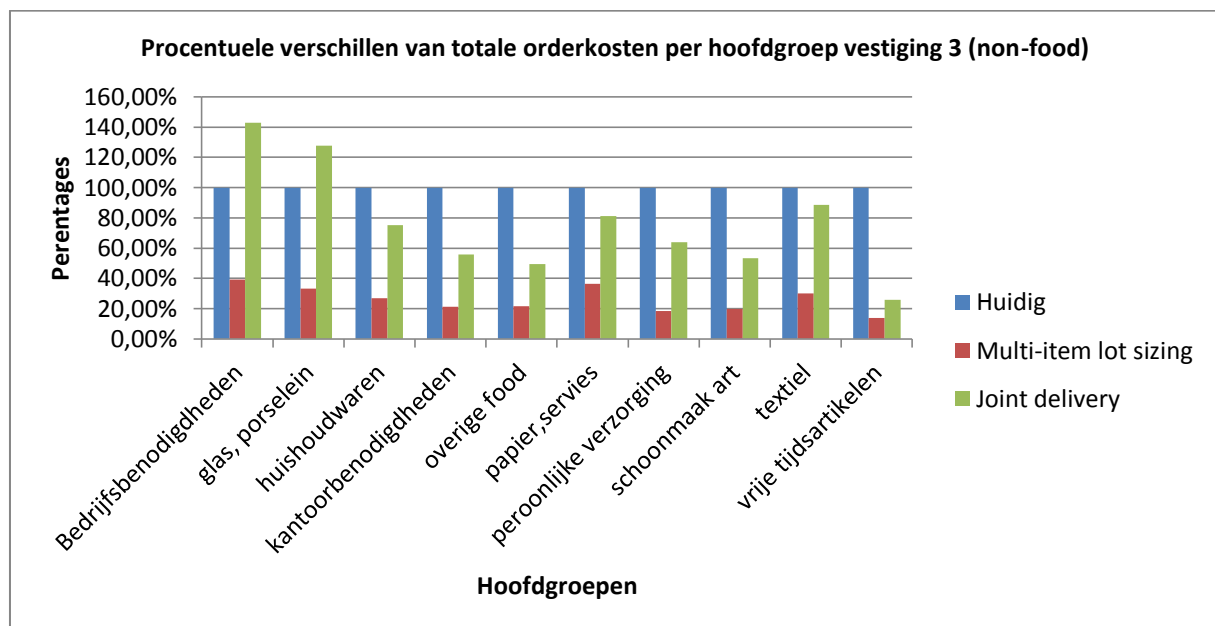
Voor zowel de huidige situatie als beide bestelmethoden zijn de berekeningen met behulp van Microsoft office Excel uitgevoerd. Middels enkele functies was het mogelijk om alle benodigde input in de formule te plaatsen. Doordat family grouping toegepast zal worden in de uiteindelijke bestelstrategie (zie hoofdstuk 5), zijn de kosten per hoofdgroep berekend. Het is immers efficiënter om zo veel mogelijk SKU's uit dezelfde hoofdgroep tegelijk te bestellen aangezien deze bij elkaar in de buurt opgeslagen liggen. Ondanks de lage voorraadkosten werkt de groothandel met targets voor de maximale voorraadwaarde in de vestigingen. Daarnaast hebben de food SKU's een houdbaarheid, waardoor deze SKU's niet in (te) grote aantallen besteld kunnen worden. In dat geval liggen ze immers te lang op voorraad waardoor derving ontstaat. Daardoor zal gebruik gemaakt worden van maximale bestelgroottes. Het afwijken van de optimale bestelgrootte zal geen grote negatieve gevolgen hebben op de kosten, aangezien de EOQ formule niet erg gevoelig is. Zo zorgt een 30% afwijking ten opzichte van de optimale bestelgrootte voor een afwijking van slechts 5% ten opzichte van de minimale kosten. (Ir. Paul Drulinger, 2013). De maximale bestelgroottes worden samengesteld op basis van de targets die door de groothandel zijn bepaald voor de maximale voorraadwaardes welke zijn uitgedrukt in dagen. Deze waarden verschillen (licht) per vestiging. Echter ligt de maximale voorraadwaarde voor de food SKU's rond de 22 dagen en voor de non-food SKU's rond de 116 dagen. De lagere waarde voor de food SKU's is logisch aangezien er houdbaarheidsdatums op de food SKU's zitten waardoor deze niet te lang op voorraad kunnen/mogen liggen. Uit gesprekken met de begeleiders van de groothandel is bepaald dat de bestelgrootte niet hoger mag zijn dan een kwart van de maximale voorraad waarde van de producten. Hierdoor komen de SKU's nooit te lang op voorraad te liggen bij de vestigingen. Aangezien met bestelfrequenties wordt gerekend in de formules, zijn de maximale bestelgroottes uitgedrukt in minimale bestelfrequenties. Bij de berekeningen wordt vervolgens per SKU binnen een hoofdgroep gekeken of de bestelfrequentie welke middels formules berekend zijn boven of onder de minimale bestelfrequentie ligt. Wanneer de berekende bestelfrequentie onder het minimum ligt, zal gebruik gemaakt worden van de minimale bestelfrequentie. Maar wanneer de berekende bestelfrequentie boven het gemiddelde ligt, zal gebruik gemaakt worden van de berekende bestelfrequentie. Deze aanpassing is doorgevoerd voor alle hoofdgroepen van de 3 vestigingen.

6.2 Resultaten van de bestelmethode en keuze voor bestelmethode

Doordat gebruik is gemaakt van Microsoft office Excel is het mogelijk om de resultaten grafisch weer te geven. Hierdoor is in een oogopslag duidelijk wat de verschillen zijn tussen de verschillende methoden. Daarom worden allereerst de resultaten voor de non-food SKU's van vestiging 3 grafisch weergegeven. Voor de daadwerkelijk keuze zal echter gekeken worden naar de resultaten van alle type SKU's en vestigingen.

Totale kosten

Middels eerder benoemde formules (zie paragraaf 3.4 en 6.1) zijn de totale order kosten per jaar (bestaande uit bestelkosten en voorraadkosten) berekend. In Figuur 12 zijn de procentuele verschillen van de totale order kosten ten opzichte van de huidige situatie per hoofdgroep van vestiging 3 weergegeven. De grafische weergaves van de overige vestigingen en hoofdgroepen zijn in Appendix I weergegeven.

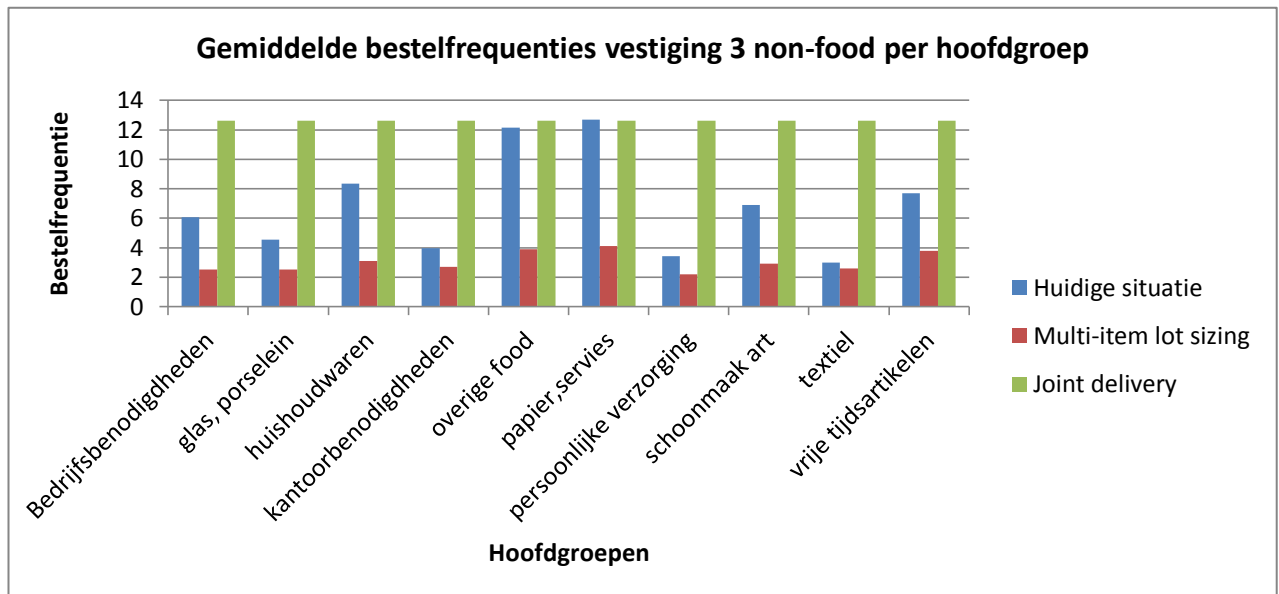


Figuur 12 Grafische weergave van de procentuele verschillen van de totale order kosten per hoofdgroep vestiging 3 (non-food)

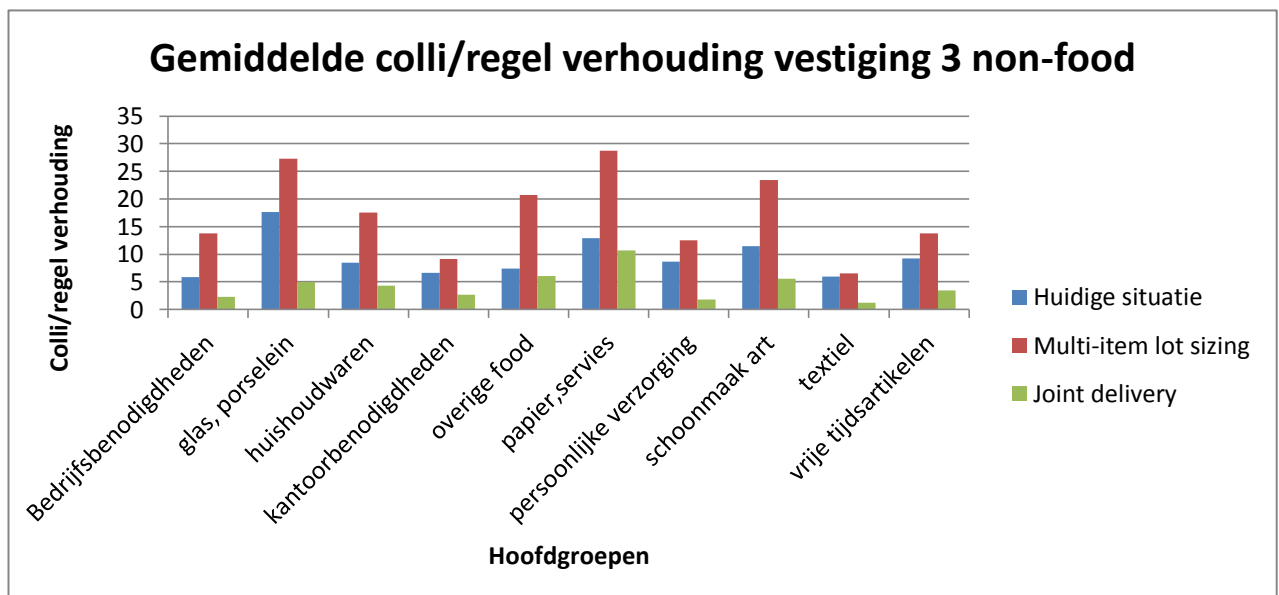
In Figuur 12 komt duidelijk naar voren dat Multi-item lot sizing een verbetering is ten opzicht van de huidige situatie, daarnaast scoort deze methode ook duidelijk beter dan Joint delivery. De hoge kosten van de joint delivery worden veroorzaakt door de minimale bestelgrootte. Zoals gezegd is deze gebaseerd op een kwart van de maximale voorraadwaarde. Hierdoor worden de SKU's met een laag demand veel te vaak besteld, ze worden immers (altijd) mee besteld met de SKU dat het hoogste demand heeft. Dit zie je vooral terug in de grotere hoofdgroepen. Bij deze groepen worden namelijk meer SKU's te vaak besteld dan bij de kleinere hoofdgroepen. Dit leidt er in sommige gevallen zelfs toe dat de totale order kosten van Joint delivery hoger zijn dan bij de huidige situatie.

Bestelfrequenties en colli/regel verhoudingen

Naast de totale orderkosten is het van groot belang dat ook gekeken wordt naar de gevolgen van de bestelmethode voor de bestelfrequenties en colli/regel verhoudingen. Dit was immers de aanleiding voor het onderzoek. Beiden zijn in de Figuren 13 en 14 weergegeven.



Figuur 13 Grafische weergave bestelfrequenties per hoofdgroep vestiging 3 (non-food)



Figuur 14 Grafischer weergave colli/regel verhouding vestiging 3 (non-food)

Wederom scoort Multi-item lot sizing het best. Joint delivery scoort duidelijk op beide onderdelen het minst. Deze slechte score is ook gemakkelijk te onderbouwen. Doordat de minimale bestelfrequentie van het product met het hoogste demand altijd hoger is dan de optimale bestelfrequentie zal elke SKU van iedere hoofdgroep met de minimale bestelfrequentie besteld worden. Dit zorgt ten eerste voor een hele hoge bestelfrequentie voor de SKU's, daarnaast heeft dit negatieve gevolgen voor de colli/regel verhouding. Eerder is ook al aangegeven dat dit de reden is voor de hoge orderkosten. De meeste SKU's worden immers (te) vaak en in kleine hoeveelheden besteld.

Keuze voor bestelmethode

Op basis van de eerder besproken resultaten is het al vrij duidelijk dat zowel Joint delivery als Multi-item lot sizing betere resultaten geven dan de huidige situatie. Echter zijn deze resultaten onvoldoende bewijs voor het maken van een gedegen keuze. Daarom zal naar alle resultaten van de vestigingen 1,2 en 3, gekeken worden. Hieronder zal per onderdeel besproken worden welke bestelmethode het best presteert.

Vestiging 1	<i>Kostenbesparing (%)</i>
Huidig	-
Multi-item	68%
Joint delivery	-88%
Vestiging 2	% Verschil
Huidig	-
Multi-item	63%
Joint delivery	-95%
Vestiging 3	% Verschil
Huidig	-
Multi-item	63%
Joint delivery	-105%

Tabel 11 Overzicht met de kostenbesparingen

Vestiging 1	<i>Gemiddelde colli/ regel verhouding food</i>	<i>Gemiddelde colli/regel verhouding non-food</i>	<i>Verschil ten opzichte van huidige situatie food</i>	<i>Verschil ten opzichte van huidige situatie non-food</i>
Huidig	11,5	10,6	-	-
Multi-item	27,6	17,2	16,1	6,6
Joint delivery	3,4	5,2	-8,1	-5,5
Vestiging 2	<i>Gemiddelde colli/ regel verhouding food</i>	<i>Gemiddelde colli/regel verhouding non-food</i>	<i>Verschil ten opzichte van huidige situatie food</i>	<i>Verschil ten opzichte van huidige situatie non-food</i>
Huidig	12,2	9,3	-	-
Multi-item	23,7	16,4	11,5	7,1
Joint delivery	2,8	3,9	-9,4	-5,4
Vestiging 3	<i>Gemiddelde colli/ regel verhouding food</i>	<i>Gemiddelde colli/regel verhouding non-food</i>	<i>Verschil ten opzichte van huidige situatie food</i>	<i>Verschil ten opzichte van huidige situatie non-food</i>
Huidig	10,3	9,4	-	-
Multi-item	23,9	17,3	13,6	7,9
Joint delivery	2,9	4,3	-7,5	-5,1

Tabel 12 Overzicht met de verhoudingsverschillen ten opzichte van de huidige situatie

Vestiging 1	<i>Gemiddelde frequentie food</i>	<i>Gemiddelde frequentie non-food</i>	<i>Verschil ten opzichte van huidige situatie food</i>	<i>Verschil ten opzichte van huidige situatie non-food</i>
Huidig	14,9	5,9	-	-
Multi-item	5,3	3,2	9,6	2,7
Joint delivery	56,2	12,6	-41,3	-6,7
Vestiging 2	<i>Gemiddelde frequentie food</i>	<i>Gemiddelde frequentie non-food</i>	<i>Verschil ten opzichte van huidige situatie food</i>	<i>Verschil ten opzichte van huidige situatie non-food</i>
Huidig	13,6	5,8	-	-
Multi-item	5,9	2,9	7,7	3,0
Joint delivery	58,4	13,4	-44,8	-7,6
Vestiging 3	<i>Gemiddelde frequentie food</i>	<i>Gemiddelde frequentie non-food</i>	<i>Verschil ten opzichte van huidige situatie food</i>	<i>Verschil ten opzichte van huidige situatie non-food</i>
Huidig	15,3	6,9	-	-
Multi-item	6,5	3,0	8,8	3,9
Joint delivery	66,4	12,6	-51,1	-5,7

Tabel 13 Overzicht met de verschillen in de bestelfrequenties

De tabellen 11,12 en 13 op de vorige pagina bevestigen de eerdere bevindingen op basis van de enkel vestiging 3. Wanneer naar alle vestigingen en type SKU's wordt gekeken, blijken de bevindingen namelijk voor alle vestigingen te gelden. Zo scoort Multi-item lot sizing wederom het best op alle punten en is Joint delivery een achteruitgang ten opzicht van de huidige situatie. Op basis van alle resultaten van de 3 vestigingen kan zoals gezegd een gedegen keuze gemaakt worden. Net als bij de eerdere resultaten scoort de Multi-item lot sizing methode op elk punt het best. Er kan dan ook geconcludeerd worden dat deze methode het meest geschikt is. Wel dient wederom opgemerkt te worden dat de resultaten zeer positief zijn, dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het lage percentage voor de voorraadwaarde. Dit zal dan ook middels gevoeligheidsanalyses onderzocht worden in de komende paragrafen.

Gevoeligheidsanalyses

Overgangsgrenzen van de categorisatie

In paragraaf 4.1 zijn overgangsgrenzen bepaald op basis van intervalverdelingen en gesprekken. In deze gevoeligheidsanalyse zal naar de gevolgen gekeken worden van andere overgangsgrenzen. In Tabel 15 zijn de resultaten weergegeven.

Huidig	Bovengrens	Ondergrens	% Fast movers	% Medium movers	% Slow movers
Food	50	5	7%	37%	56%
Non-food	25	5	2%	14%	83%
Categorie 4	25	-	0%	3%	97%
Verlaging bovengrens	Bovengrens	Ondergrens	% Fast movers	% Medium movers	% Slow movers
Food	40	5	9%	35%	56%
Non-food	15	5	5%	13%	83%
Categorie 4	15	-	0%	8%	92%
Verhoging ondergrens	Bovengrens	Ondergrens	% Fast movers	% Medium movers	% Slow movers
Food	50	15	7%	16%	77%
Non-food	25	15	2%	3%	95%
Categorie 4	35	-	0%	1%	99%

Tabel 14 Resultaten gevoeligheidsanalyse overgangsgrenzen

In tabel 14 is allereerst de huidige situatie met de huidige overgangsgrenzen en verdeling weergegeven. Daarnaast is het resultaat van het verlagen van de bovengrens weergegeven. Deze verlaging betekent een verandering van 10 voor de bovengrens. Deze verlaging leidt tot een verschuiving van ± 2 % tussen het aantal *medium* en *fast movers* voor zowel de food en non-food SKU's. Voor de categorie 4 SKU's zorgt een verlaging van 10 voor een verschuiving van ± 5 % tussen de slow en medium movers. Vervolgens is gekeken naar de gevolgen van het verhogen van de ondergrens met 10. Net als bij de verlaging van de bovengrens leidt ook deze verandering tot een verschuiving binnen de verdeling. Echter is deze verschuiving aanzienlijk groter dan de verschuiving bij het verlagen van de bovengrens. Een verhoging van de ondergrens heeft een verschuiving van ± 20 en 12 % als gevolg tussen de *slow* en *medium movers* van de food en non-food SKU's. De verschuiving voor de categorie 4 SKU's is een stuk kleiner ± 2 %. Zoals gezegd is deze verschuiving een stuk groter dan bij een verlaging van de bovengrens. Op basis van deze analyse kan geconcludeerd worden dat de gevolgen van een verandering van de bovengrens een stuk kleiner zijn dan een verandering van de ondergrens. Het is dus van groot belang dat de ondergrens zeer accuraat vastgesteld wordt, aangezien een afwijking ervan tot een grote verschuiving leidt.

Percentage voor de voorraadkosten

In paragraaf 6.1 is al aangegeven dat het percentage voor de voorraadkosten waarmee de groothandel momenteel rekt laag is vergeleken de literatuur. Zo wordt er in de literatuur zelfs gesproken over percentages van rond de 20 procent (Ir. Paul Drulinger, 2013). Daarom is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd, waarvan de resultaten weergegeven staan in Tabel 15. De analyse is uitgevoerd bij de op de hoofdgroep bier van vestiging 3. Dit geeft verhoudingsgewijs een goed beeld van de gevolgen voor alle hoofdgroepen en vestigingen.

Percentage voor de voorraadskosten.	Gemiddelde bestelfrequentie (Multi-item lot sizing)	Gemiddelde colli/regel verhouding (Multi-item lot sizing)	Besparing van multi-item lot sizing ten opzichte van de huidige situatie (%)
3,78% (huidig)	8	18	59%
5,00%	9	16	57%
10,00%	12	11	49%
15,00%	15	9	45%
20,00%	17	8	42%
25,00%	18	7	41%

Tabel 15 Resultaten van de gevoeligheidsanalyse

Allereerst valt duidelijk af te lezen dat een verhoging van het percentage zorgt voor een (grote) stijging van de bestelfrequentie en een (grote) daling van de colli/regel verhouding. Wanneer het percentage bijvoorbeeld 25% bedraagt in plaats van de huidige 3,78%, zal dit een toename van 10,6 voor de frequentie en een daling van 10,70 voor de colli/regel verhouding als gevolg hebben. Daarnaast zal de kostenbesparing ten opzichte van de huidige situatie lager uitvallen bij een toename van het percentage. Wanneer het percentage bijvoorbeeld 25% is in plaats van de huidige 3,78%, zorgt dit ervoor dat de besparing van Multi-item lot sizing ten opzichte van de huidige situatie 19% lager uitvalt. Ondanks het feit dat deze gevoeligheidsanalyse enkel voor de hoofdgroep Bier van de vestiging 3 is uitgevoerd, geeft dit wel een duidelijk beeld van de gevolgen op het totaal. Ook bij het totaal zal de frequentie sterk toenemen, de colli/regel verhouding sterk afnemen en zal de kostenbesparing een stuk lager uitvallen. Op basis van deze analyse kan geconcludeerd worden dat het percentage voor de voorraadkosten van grote invloed is op de resultaten. Het is dus van groot belang dat deze waarde zorgvuldig bepaald wordt, aangezien een verkeerde waarde grote gevolgen heeft.

7. Conclusie en aanbeveling

In dit hoofdstuk worden de conclusies met de belangrijkste resultaten besproken, daarnaast worden een aantal aanbevelingen toegelicht. Deze aanbevelingen worden verdeeld in implementatie aanbevelingen waarbij de implementatie wordt doorgenomen en in overige aanbevelingen.

7.1 Conclusies

Op basis van het onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Er is een geschikte categorisatiemethode samengesteld met behulp van overgangsgrenzen waarmee de SKU's op artikelniveau toegewezen kunnen worden aan de bijbehorende bestelmethode binnen het MRP systeem.
- De huidige indelingen van de DC's en de vestigingen voldoen aan de voorwaarden voor de invoering van family grouping binnen de bestelstrategie.
- Multi-item lot sizing is een geschikte methode voor het bepalen van de optimale bestelgroottes en bestelfrequenties van de SKU's.

Bovenstaande conclusies worden hieronder een voor een toegelicht.

Geschikte categorisatiemethode

Voor het toewijzen van de producten aan een passende bestelmethode zijn meerdere ABC-analyses uitgevoerd. Uiteindelijk bleek een aangepaste analyse met behulp van overgangsgrenzen de meest geschikte analyse. Na uitvoering van deze analyse krijgt ieder product een categorie toegewezen. Elk van deze categorieën is gekoppeld aan een bestelmethode binnen het MRP systeem, waardoor direct duidelijk is welke methode het meest geschikt is voor ieder product.

Family grouping

Er wordt voldaan aan de voorwaarde voor family grouping, zo liggen bij de DC's 92% van de non-food SKU's uit dezelfde hoofdgroep bij elkaar en is dit percentage voor de food SKU's zelfs 95.7%. Daarnaast is het percentage voor de vestigingen minimaal 80%. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat het wel degelijk zin heeft om family grouping te integreren in de bestelstrategie.

Multi-item lot sizing

Voor het bepalen van de optimale bestelgroottes en bestelfrequenties kan geconcludeerd worden dat Multi-item lot sizing methoden de meest geschikte methode. Zo liggen de totale kosten van de Multi-item lot sizing methode 64% lager dan de huidige situatie. Daarnaast steeg de colli/regel verhouding gemiddeld met 10.

Antwoord hoofdvraag

Bij de optimale bestelstrategie worden de producten middels een analyse toegewezen aan een geschikte bestelmethode binnen het MRP-systeem. Verder worden hierbij de optimale bestelgroottes en bestelfrequenties van de producten uit dezelfde hoofdgroep (family grouping) met behulp van een aangepaste versie van de Multi-item lot sizing methode bepaald.

7.2 Aanbevelingen

In deze paragraaf worden de aanbevelingen besproken welke op basis van het onderzoek naar voren zijn gekomen. Deze aanbevelingen zijn te verdelen in twee typen. Allereerst de aanbevelingen met betrekking tot de implementatie van de oplossingen, dit betreft de product analyse en de Multi-item lot sizing methode. Daarnaast zijn er de overige aanbevelingen.

7.2.1 Implementatie aanbevelingen

De implementatie aanbevelingen bestaan uit:

- De categorisatiemethode dient door iedere vestiging afzonderlijk uitgevoerd te worden.
- Nieuwe producten binnen het assortiment dienen eerst toegewezen te worden aan de V1 HB en V1 EX methodes toegewezen te worden. (zie paragraaf 2.1).
- Verder onderzoek naar de overgangsgrenzen van de categorisatiemethode.
- Het is van groot belang dat de input waarden voor de berekeningen van de Multi-item lot sizing methode nogmaals onderzocht worden.
- De berekeningen van de Multi-item lot sizing methode dienen in het MRP systeem verwerkt te worden.
- Voor beide oplossingen is het verstandig om eerst een pilot te draaien met 1 hoofdgroep binnen 1 vestiging.

Product categorisatie

De analyse dient voor iedere vestiging apart uitgevoerd te worden, aangezien de afzet van de producten per vestiging verschilt. Zo kan een product bij de ene vestiging een *fast mover* zijn terwijl het bij een andere vestiging een *slow mover* is. De stappen zijn daarentegen wel volledig hetzelfde als de uitgevoerde analyse voor de producten binnen de DC's zoals eerder toegelicht binnen dit onderzoek. Voor ieder product waarvan de verkoopcijfers bekend zijn kan de categorisatie direct uitgevoerd worden. De producten welke nieuw zijn binnen het assortiment vormen echter een probleem. Van deze producten zijn immers nog geen verkoopcijfers bekend, waardoor ze niet gecategoriseerd kunnen worden op basis van de afzet. De werknemer zal voor deze producten moeten kiezen tussen 2 bestelmethode, aangezien alleen de V1 HB en V1 EX methodes mogelijk zijn voor deze producten. De werknemer zal zelf deze keuze op basis van ervaring moeten maken. Wanneer de verkoopcijfers van de producten vervolgens bekend zijn, kan de analyse alsnog uitgevoerd worden. Verder is het verstandig om nog verder onderzoek te doen naar de overgangsgrenzen voor de categorisatie, uit de gevoeligheidsanalyse is immers gebleken dat een verandering in deze waarde grote gevolgen kan hebben. Voor de implementatie van de analyse is het verstandig om te starten met een pilot. Deze pilot zal dan gehouden moeten worden bij 1 vestiging en met 1 hoofdgroep. Vervolgens kan de analyse geleidelijk uitgerold worden over alle hoofdgroepen en vestigingen.

Multi-item lot sizing met maximale bestelgroottes

Het tweede deel van de uiteindelijke oplossing bestaat uit het toepassen van een aangepaste versie van de Multi-item lot sizing methode. Wanneer deze per hoofdgroep wordt uitgevoerd, worden ook de voordelen van family grouping benut. Wel is het belangrijk dat de methode goed geïmplementeerd wordt, bij een foutieve implementatie worden de producten immers in verkeerde groottes en met een verkeerde frequentie besteld. Mede hierdoor is het van groot belang nogmaals naar de input te kijken en dan vooral naar het percentage voor de voorraadkosten. Uit de gevoeligheidsanalyse is gebleken dat een verandering in dit percentage grote gevolgen heeft. Bij een voorraadkosten percentage van 10% in plaats van 3,78%, vermindert de (totale) kostenbesparing met 10% en neemt de colli/regel verhouding af met 8,5 colli per regel. Voor een goede implementatie van de methode dienen de berekeningen in het MRP systeem verwerkt te worden, waardoor het systeem continue de optimale bestelfrequenties en bestelgroottes berekend. Gedurende het jaar verandert de afzet van een aantal producten waardoor de optimale bestelgroottes en frequenties ook anders worden. Met de huidige bestelstrategieën binnen het systeem kan de methode direct toegepast worden op de eerder toegelichte R1 methode binnen het MRP systeem en in mindere mate op de V1 HB methode. Hierbij wordt het besteladvies immers ook op basis van de afzet bepaald. Wanneer zowel de Multi-item lot sizing methode als family grouping optimaal benut worden, zal afgestapt moeten worden van de laatste methode binnen het MRP systeem (VI EX). Deze methode maakt namelijk geen gebruik van de afzet van producten, waardoor de Multi-item lot sizing methode niet verwerkt kan worden binnen deze strategie. Verder geldt ook hier weer dat de methode niet toegepast kan worden op de producten welke nieuw zijn aangezien hier geen afzet van bekend is. Daarnaast is het wederom verstandig om eerst een pilot te starten voor 1 vestiging en 1 hoofdgroep, vervolgens kan de methode geleidelijk uitgerold worden over alle producten en vestigingen. Daarnaast zal een passend bestel- en afleverschema opgesteld moeten worden zodat de workload binnen de DC's constant blijft.

7.2.2 Overige aanbevelingen

De overige aanbevelingen bestaan uit:

- De besteladviezen van het MRP systeem dienen opgevolgd te worden door de vestigingen.
- Verdere optimalisatie indelingen van de DC's.
- Onderzoek naar de maximale voorraadwaarden.

Overige aanbevelingen

Allereerst het opvolgen van het besteladvies door de vestigingen. Uit de gesprekken is namelijk gebleken dat dit lang niet altijd gebeurt en dat men in sommige gevallen zelf een advies opstelt. Dit leidt tot piekvorming in de workload binnen de DC's, wat extra kosten met zich mee brengt.

Verder is tijdens het onderzoek gebleken dat de indeling van de DC's nog verder geoptimaliseerd kan worden. Zo is onderzocht dat er momenteel nog veel gangpaden zijn waarin meerdere hoofdgroepen opgeslagen liggen. In de ideale situatie is ieder gangpad gekoppeld aan een unieke hoofdgroep. Wanneer meerdere hoofdgroepen in hetzelfde gangpad opgeslagen liggen, komen de SKU's uit deze hoofdgroepen immers alsnog door elkaar op dezelfde pallet terecht. Daarnaast is de verdeling van de van de *fast, medium en slow movers* over de verschillende (efficiënte) gangpaden zeer interessant. In de ideale situatie liggen de SKU's welke veelvuldig in (dezelfde) orders voorkomen bij elkaar in de buurt. Het is daarom zeer interessant om nogmaals te onderzoeken in hoeverre de indeling verder geoptimaliseerd kan worden aangezien dit alleen maar zal bijdragen aan de efficiëntie van de werkzaamheden binnen de DC's.

Naast het onderzoek naar de standaard input waarden is het ook verstandig extra onderzoek te doen naar de maximale voorraadwaarden. Momenteel zijn er alleen waarden op DC niveau bekend. Hierdoor wordt voor ieder product uit een bepaald DC met dezelfde maximale voorraadwaarde gewerkt, terwijl dit niet logisch is. Er liggen immers zeer diverse producten binnen de DC's. In de huidige berekeningen is wegens de beperkte informatie gerekend met een waarde welke DC specifiek is. Dit zou veel specifiekere kunnen, waardoor de resultaten ook betrouwbaarder worden.

Bibliografie

Heerkens, A. v. (2012). *Geen Probeem*.

Ir. Paul Drulinger. (2013). *Durlinger.nl*. Opgeroepen op 2016, van Productie en Voorraadbeheer I.

L. Winston, W. (2004). *Operations Research*.

Lilkim. (2007). *interne winkelpresentatie*. Opgeroepen op 2017, van zakelijk.infonu.

Mallant, M. (2016, februari). *Voorraadanalyse doe je zo*. Opgeroepen op 2016, van Logistiek.nl:
<http://www.logistiek.nl/supply-chain/blog/2009/10/voorraadanalyse-doe-je-zo-101131767>

Meindl, S. C. (2013). *Supply chain management*. Engeland: Pearson.

Mohamed, A. (2012, Februari). *Simulation Modeling for Analysis of a (Q, r) Inventory System under Supply Disruption and Customer Differentiation with Partial Backordering*. Opgeroepen op Maart 2017, van Modelling and Simulation in Engineering:
<https://www.hindawi.com/journals/mse/2012/103258/>

Poel, I. v., & Royakkers, L. (2011). *Ethics, Technology, and Engineering*. West-Sussex, United Kingdom: Wiley-Blackwell.

Velzen, B. v. (2013, december). *Zelfde servicegraad lagere kosten*. Opgehaald van Involvation.

Velzen, B. v. (2015, juni). *servicegraaddifferentiatie*. Opgeroepen op 2016, van logistiek.nl.

Verhoeven, N. (2011). *Wat is onderzoek*. Boom Lemma Uitgevers.

Weinschenk, V. (2016). *ABC-analyse laat nog veel te wensen over*. Opgehaald van logistiek.nl.

Winden, H. H. (2012). *Geen Probleem*.

Appendix

A) vragenlijst voor de vestigingen

- **Hoe ziet de huidige bestelstrategie er (globaal) uit?**
 - Wat zijn de (eventuele) sterke punten van de huidige bestelstrategie?
 - Wat zijn de (eventuele) bottlenecks bij het samenstellen van de bestellingen?
 - Welke producten veroorzaken (eventuele) problemen
 - Zijn er “grote” fluctuaties in de vraag? (buiten de seizoenartikelen om)
 - Zijn deze (eventuele) “grote” fluctuaties gemakkelijk op te vangen binnen de huidige bestelstrategie?
 - Hoe wordt momenteel omgegaan met (mogelijke) onzekerheid in de vraag?
 - Met welke punten dient er zeker rekening gehouden te worden bij het samenstellen van een “nieuwe” bestelstrategie?

- **In hoeverre is het interessant wanneer de artikelen van dezelfde artikelgroep gezamenlijk in een order geplaatst/geleverd worden?**
 - In hoeverre zijn de producten uit dezelfde artikelgroep binnen de (deze) vestiging(en) bij elkaar geplaatst?
 - In hoeverre komt dit overeen binnen de verschillende vestigingen?
 - Worden momenteel producten uit dezelfde artikelgroep (bewust) binnen dezelfde order geplaatst?
 - Worden momenteel vergelijkbare producten op dezelfde dagen besteld?
 - Zijn dit vaste dagen of verschilt dit per week?
 - Bij welke artikelgroep zal (waarschijnlijk) de meeste winst behaald worden wanneer deze artikelen gezamenlijk binnen een order worden geplaatst?

B) Bevindingen welke zijn opgedaan in de vestigingen en DC's op basis van de vragenlijst

Vestiging 3:

Algemeen

- Nog steeds aanpassingen in MRP. Nieuwe artikelen, vervangers of toename/afname in vraag waardoor bestelpunt aangepast moet worden.
- Huidige min max niet praktisch/overbodig.
- Op basis van omzet blijft dagelijks bestellen (geen bestelpunt) dus ook in kleine aantallen.
- Er wordt hoofdzakelijk besteld met optie 2. Er heerst namelijk nog onduidelijk welke strategie het best aansluit bij welke SKU's.
- Momenteel geen gebruik van family grouping. Wordt aangegeven dat dit ook niet gemakkelijk kan aangezien de vestigingen nogal verschillen van indeling.
- Toch nog veel afwijkingen/fouten in orders.

Non-food

- Gebruiksproducten zijn prima te handelen doordat hiervoor bestellingen vroegtijdig worden geplaatst. Het enige probleem is dat MRP na die tijd in grote hoeveelheden blijft bestellen.

Wijn/alcoholische dranken

- Eerst op basis van afzet ingesteld. Maar hiermee liep het systeem continu achter de feiten aan. Daarom is dit veranderd naar de methode met een bestelpunt en veelvouden van de besteleenheden. Werkt nu prima. Nu kunnen aanpassingen wel tijdig doorgevoerd worden.
- Winkelbeeld van grote invloed op bestelpunt.
- Gedestilleerd is lastiger door besteleenheden van 6. Veroorzaakt problemen wanneer flessen in 1 rij staan. 2 rijen is dan ook niet altijd praktisch aangezien het in principe om slow movers gaat.
- Iedere dag controle van de bestellijsten om eventuele fouten eruit te kunnen halen.

Food

- Om derving te voorkomen is het van groot belang dat de tht's goed worden bijgehouden.
- Wanneer de tht's bijna afloopt, worden deze producten getracht te verkopen middels acties.
- Aangehouden voorraad afhankelijk van tht, vers zelfs dag tot dag

Vestiging 4: *Algemeen*

- Producten die in zowel de bulk als in de winkel zelf opgeslagen liggen, worden niet met MRP besteld. Dit kan momenteel niet doordat MRP de voorraden dan optelt, waardoor deze te hoog zijn met als gevolg dat producten nooit besteld worden. Ze komen immers nooit onder het bestelpunt.
- Vestiging 4 is uniek met de bulk opslag. Deze opslag wordt (ondanks dat het niet in MRP wordt meegenomen) als prettig ervaren. Er kan zo nu en dan namelijk onderling geruild worden met de voorraden, wanneer dit beter uitkomt.
- Momenteel zijn de bestelpunten zo ingericht dat de manco's minimaal zijn.
- Bestelfrequentie is nog dagelijks (6 dagen per week staan producten actief)
- MRP systeem is relatief "recent" ingevoerd waardoor het nog niet optimaal is. De bestelpunten en maximale voorraad zijn hierdoor ook nog niet optimaal.
- Wordt over het algemeen nog geen rekening gehouden met artikelgroepen tijdens het samenstellen van de bestellingen. Liggen wel kansen, al is dit op een hoog artikelniveau, doordat indelingen van vestigingen verschillen.
- Men heeft wel het idee dat wanneer parameters goed/optimaal zijn ingevuld, het MRP systeem een toegevoegde waarde heeft.
- De kleine artikelen worden nu ook opgemerkt aangezien je er normaliter overheen kijkt.

Non-food

- In principe wordt een voorraad voor 4 weken aangehouden.
- De huidige schap inrichting is (gemiddeld genomen) niet op basis van hard en langzaam lopers ingericht. Van eerder uit is het nog op basis van uiterlijk ingericht.
- Momenteel zijn ze wel bezig met het herinrichting van de schappen, waardoor er meer plek ontstaat voor de hardlopers. Dit is echter zeer tijdrovend aangezien de locaties momenteel vaststaan. Wanneer 1 locatie veranderd veranderen alle omliggend locaties binnen het schap mee en dienen deze aangepast te worden.
- Voor een aantal artikelen heerst ruimtegebrek waardoor men genoodzaakt is de voorraad voor deze producten laag te houden. Ook worden deze producten vervolgens in kleine aantallen besteld.
- In sommige gevallen kunnen de bestelgroottes (obv) verkoop wel hoger. Echter zijn dit dure producten waardoor dit niet gebeurt. Er ligt in die gevallen namelijk voor een te veel waarde aan producten binnen de vestiging.
- De kortingsacties zorgen voor problemen aangezien de producten voorafgaand aan zo'n actie in grotere hoeveelheden worden ingekocht. In sommige gevallen betekent het dat behoorlijk wat producten overblijven welke na afloop van zo'n actie niet meer verkocht worden. Deze eindigen vervolgens boven de schappen op pallets en worden gedurende zeer lange tijd niet verkocht. Het komt zelfs voor dat ze pas weer met een kortingsactie verkocht worden.

Wijn/alcoholische dranken

- Bij de wijnen is er voldoende ruimte voor de voorraad. Het winkelbeeld is voor de wijn zeer bepalend. Momenteel is de hoogte van de *fast movers* even hoog als de hoogte van de *slow movers*. Ze staan daarentegen wel breder ingericht. Het wordt anders namelijk chaotisch, wat nadelig is voor het winkelbeeld.
- Voor de wijnen is het efficiënt om per (bijvoorbeeld) pallet laag te bestellen omdat de recente jaartallen onderop geplaatst dienen te worden. De oudere jaartallen dienen bovenop geplaatst te worden houdbaarheid.
- Bij de gedestilleerde dranken heerst momenteel een ruimtegebrek. Er kunnen maximaal 5 flessen geplaatst worden en het bestelpunt staat op 1. Wanneer er dan besteld wordt, is de besteleenheid dusdanig dat er 6 flessen geleverd worden. Voor deze flessen is logischerwijs onvoldoende ruimte waardoor er enkele flessen “over” blijven.
- De flessen welke overblijven (zie bovenstaand punt) worden vervolgens hoog (boven de schappen weggelegd op een pallet. Dit is echter nadelig voor het winkelbeeld. Daarnaast worden deze producten nog wel eens vergeten en wordt er gewoon opnieuw besteld.
- Retourneren is lastig aangezien het vaak voorkomt dat de DC's recentere jaartallen in de DC's opgeslagen hebben liggen, waardoor de “oude” dranken niet meer aangenomen worden.
- Inspringen op trends m.b.t. drank blijft lastig, aangezien het onzeker blijft of het daadwerkelijk doorzet.

Vriesproducten

- Momenteel wordt al hoofdzakelijk per omverpakking (collo) besteld.
- De bestelpunten van de hardlopers kunnen in principe nog verhoogd worden (voor enkele producten)
- Hoofdzakelijk externe leveranciers. Deze worden minder vaak besteld waardoor bestelhoeveelheden hoger liggen.

Food

- Bij de food producten is in principe voldoende ruimte voor de producten.
- Houdbaarheid is voor deze producten de beperkende factor. Het is hierdoor onmogelijk om grote voorraden aan te houden (ook al zijn het hardlopers). De houdbaarheid laat dit in deze gevallen namelijk niet toe.
- Wederom actieproducten.
- Net als bij non-food is de schap inrichting nog niet op basis van de omlooptijd. Hierdoor ligt het bestelpunt voor de hardlopers relatief laag. (kan bij herinrichting van schap hoger)
- Met de seizoen producten wordt momenteel nog weinig gedaan. Na de winter wordt de snert er bijvoorbeeld niet uitgegooid. Voor sommige producten wordt bestelpunt niet eens bijgewerkt. Gaat ook niet goed in MRP, na hoge verkoop wordt nadien veel besteld terwijl seizoenproduct niet meer in grote getalen wordt verkocht.

Vestiging 5

Algemeen

- Een van de kleinste vestigingen, wegens ruimtegebrek zeer beperkt in uitstallen volgens winkelbeeld. Meer gericht op de verkoop middels bestellingen dan verkoop in de fysieke winkel
- Wanneer klant een artikel besteld wat niet in het huidige assortiment van vestiging 5 zit, wordt het besteld bij vestiging 4 en wordt het bij de reguliere bestellingen geplaatst.
- De aangeleverde hoge en diverse pallets zijn niet praktisch met het aanvullen, wordt mede veroorzaakt door onregelmatige vloer. Kan lijden tot breuk.
- Wanneer een hele pallet (van bijvoorbeeld frisdrank) wordt besteld, komt het voor dat dit op 2-3 pallets geleverd wordt. Vertraagt het aanvulproces.
- Wordt momenteel geen rekening gehouden met family grouping.
- Voor bijna ieder product bestelmethode 3 (kleinste besteleenheid) gehanteerd. Er heerst namelijk nog onduidelijk welke strategie het best aansluit bij welke SKU's.
- Onduidelijke of bestelproducten wel of niet geleverd worden. Helemaal achteraan bellen of afwachten of het geleverd wordt.

Non-food

- Huidige parameters staan te hoog waardoor teveel producten besteld worden. Worden vervolgens boven stelling geplaatst wat winkelbeeld negatief beïnvloed.
-

Wijn/alcoholische dranken

- Korte tht's vanuit DC's, waardoor grote bestellingen niet mogelijk zijn.

Food

- Korte tht's vanuit DC's, waardoor grote bestellingen niet mogelijk zijn.
- Ontvangen ook producten waarvoor niet gekozen wordt, maar dienen in iedere vestiging aanwezig te zijn.
- Besteladvies wordt voor enkele producten ook (extra) fysiek gecontroleerd. Of het obv huidige voorraad wel nodig is.

DC's

- Food DC is niet verantwoordelijk voor THT's alleen bij ontvangst controle of tht klopt. Alles wordt namelijk dmv van MRP systeem geregeld
 - Supply verantwoordelijk wat te doen bij korte tht's
- Merkt goed (positief) effect van intrede MRP. Afname in de pieken. Indien alle vestigingen overgaan naar mrp zal dit personeelskosten laten dalen.
- Merkt dat vestigingen nog niet maximaal gebruik maken van mrp. Zelfs vestigingen welke het besteladvies compleet negeren. Daarnaast zijn er vestigingen die nog teveel handmatig doen.
- Beste zou zijn 80 procent van de bestellingen automatisch laten lopen (op basis van reguliere verkoop), en overige 20 procent "fine tuning", waarbij ingespeeld wordt op het weer en eventuele evenementen.
- Wordt momenteel deels gebruik gemaakt van family grouping. Dit is op artikelgroepen welke bij elkaar in de buurt liggen op DC. Dus vetten sauzen soepen etc bij elkaar. Deze producten hoeven echter niet allemaal bij elkaar te liggen in de vestigingen, aangezien indelingen verschillen. De ene vestiging plaatst bijvoorbeeld een potje mosterd bij delicatessen en de andere bij de rest van de sauzen.
- Colli verhouding is op orde, alleen regel verhouding nog niet.

C) Categorisaties

C.1) Eerste categorisatie

Tijdens de eerste categorisatie wordt de analyse uitgevoerd met de data welke op voorhand bekend zijn. Dit betreft de totale afzet en omzet gedurende de voorgaande 52 weken. Deze eerste categorisatie geeft een globale verdeling van de SKU's weer. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat de afzet van de SKU's in verschillende verpakkingseenheden (zoals ze in de database staan) uitgedrukt is, hierdoor zal dit voor een aantal SKU's een vertekend beeld kunnen geven. Desondanks geeft deze categorisatie nuttige informatie voor de vergelijking met de categorisatie waarbij de eenheden in collo worden uitgedrukt. Deze vergelijking zal verderop bij de conclusie toegelicht worden.

Uitvoering

De analyse wordt in twee delen gesplitst, aangezien de data van de non-food en food DC's in afzonderlijke bestanden opgeslagen staan. De uitvoering van de analyse is voor beiden echter exact hetzelfde. De eerste stap van de analyse bestaat uit het categoriseren op basis van de afzet. Wanneer deze stap is uitgevoerd, zijn de SKU's voorzien van een categorielabel (A,B of C). Voor het categoriseren wordt allereerst de afzet van hoog naar laag gesorteerd. Vervolgens wordt het percentage en het cumulatieve percentage per product berekend. Wanneer het cumulatief percentage bekend is worden de SKU's op basis van de percentages (80-15-5) gecategoriseerd (zie paragraaf 3.1). Het categoriseren op basis van de omzet wordt met behulp van dezelfde methode uitgevoerd, alleen wordt dan gebruik gemaakt van de variabele omzet. Wanneer de categorisaties op basis van de omzet en afzet uitgevoerd zijn (zie paragraaf 3.1), worden de categorieën gecombineerd. Deze combinaties leiden tot een verdeling van de SKU's over de drie groepen, de fast, medium en slow movers.

Resultaten

Nadat de analyse is uitgevoerd, zijn de verdelingen van de SKU's over de verschillende categorieën bekend. In deze paragraaf worden de resultaten op basis van de combinaties besproken. Zoals eerder vermeld zijn deze onder verdeeld tussen de food en non-food SKU's. In tabel 6 en 7 zijn de resultaten van de uiteindelijke (gecombineerde) categorieën van de food en non-food SKU's weergegeven. In de tabellen is per hoofdgroep het aantal SKU's dat onder een bepaalde categorie weergegeven. Zoals eerder al vermeld, is deze verdeling op basis van omzet en afzet (zie paragraaf 3.1). De percentages onderaan de tabellen geven de percentages van het aantal SKU's die onder een categorie vallen weer. Bij deze resultaten gaat het om een globale indeling en dient de data hoofdzakelijk als vergelijkingsmateriaal voor de tweede categorisatie. Dit is ook terug te zien in de percentages op de onderste regel in de tabellen, deze wijken namelijk behoorlijk af van de percentages uit paragraaf 2.1. Er zal dan ook niet verder worden ingegaan op deze resultaten. In appendix D zijn de tabellen weergegeven voor de categorisaties op enkel de afzet en omzet.

Non-Food DC	Categorieën			
Hoofdgroepen	A	B	C	Totaal
ACTIE PAKKETTEN	13	4	36	53
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	673	737	1865	3275
EENMALIGE VERKOPEN		1		1
ELEKTRO	2	4	8	14
GEREEDSCHAPPEN	4	1		5
GLAS, PORSELEIN	555	286	671	1512
GLAS/PORSELEIN	1	1	1	3
HUISHOUDWAREN	198	112	331	641
INTERIEUR	6	10	27	43
KAJA / MEUBILAIR	1			1
KAJA / VERLICHTING \$ DECORATIE		1		1
KANTOORBENODIGHEDEN	19	12	98	129
LUXE ARTIKELEN	4	11	32	47
OVERIGE FOOD	195	72	148	415
PAPIER,SERVIES	765	246	441	1452
PATISSERIE	9	3	24	36
PERSOONLIJKE VERZORGING	34	21	259	314
SCHOONMAAKARTIKELEN, GEEN ZEEP	75	52	143	270
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.			1	1
TEXTIEL	25	53	233	311
VAN GESTEL / KOELING- VAATWAS.		4	1	5
VAN GESTEL / KOOK-BAK- FRITUUR		2		2
VAN GESTEL / MEUBILAIR	1	1		2
VAN GESTEL / R.V.S.	1	2		3
VAN GESTEL DIVERSEN	7	4	3	14
VLOEI, ROOK-ART			1	1
VRIJE TIJDSARTIKELEN	10	10	40	60
WIJNEN			1	1
Totaal	2598	1650	4364	8612
Percentages:	30,17%	19,16%	50,67%	100%

Food DC	Categorieën			
Hoofdgroepen	A	B	C	Totaal
APERITIEF WIJNEN	3		7	10
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	1		6	7
BIER	76	21	107	204
CONSERVEN	145	62	206	413
DELICATESSEN SPECIAAL	467	330	1304	2101
FRISDRANKEN	294	99	172	565
GRUTTERSWAREN	161	93	308	562
HUISHOUDWAREN			2	2
IJSBENODIGHEDEN	22	21	87	130
KOELING	25	1	3	29
MARGARINE VETTEN	99	33	89	221
OVERIGE FOOD		1		1
PAPIER,SERVIES	1			1
PATISSERIE	49	50	201	300
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	129	96	275	500
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.	179	98	251	528
VERSE FRITES		1		1
WIJNEN			2	2
ZOETWAREN	309	194	649	1152
ZUREN,SAUZEN (NAT)	260	125	298	683
Totaal	2220	1225	3967	7412
Percentages:	29,95%	16,53%	53,52%	100%

C.2) Tweede categorisatie

Uitvoering van de analyse

In tegenstelling tot de vorige analyse zal de data in dit geval eerst bewerkt moeten worden, alvorens de analyse uitgevoerd kan worden. Tijdens dit bewerken wordt de afzet uitgedrukt in de eerder benoemde collo eenheid. Binnen de database is deze collo eenheid voor een aantal SKU's al bekend. Voor de overige SKU's, zal deze achterhaald moeten worden. Mede hierdoor delen we de SKU's in de volgende 4 typen in:

1. De SKU's waarvan de collo eenheid al in de database is ingevoerd.
2. De SKU's waarvan de collo eenheid gelijk is aan de handelseenheid waarin ze aan de DC's geleverd worden.
3. De SKU's waarvan de collo eenheid op basis van de omschrijving of onderzoek bepaald is.
4. De SKU's waarvan de collo eenheid niet te bepalen is, aangezien het om stuks levering gaat.

De type 1 SKU's zijn ingeladen in de database en vergen geen verdere aandacht. Bij de type 2 SKU's is de handelseenheid waarin ze aan de DC's geleverd worden gelijk aan de collo eenheid, voorbeelden hierbij zijn; picknicktafels, prullenbakken, kratten bier en zakken meel. De type 3 SKU's vergen daarentegen gedegen onderzoek, aangezien hiervan zowel de collo eenheid als de handelseenheid onbekend is. Dit onderzoek bestaat uit twee delen. Voor een aantal SKU's is de collo eenheid op basis van de productomschrijving binnen de database bepaald. Daarnaast is voor een aantal SKU's de collo eenheid achterhaald middels onderzoek binnen de DC's. Hierbij is de collo eenheid op basis van de inhoud van de verpakkingendozen achterhaald. In tegenstelling tot de voorgaande SKU's is de collo eenheid van de type 4 SKU's niet te achterhalen, aangezien het bij dit type SKU's om stuks leveringen gaat. Hiervan is het niet meer mogelijk om de collo eenheid te achterhalen. Mede hierdoor is besloten om deze SKU's (4.76%) niet mee te nemen in de analyse en het verdere onderzoek. Zoals in Tabel 5 af te lezen valt dragen deze SKU's zo weinig mee aan de omzet (nog geen 1 procent) waardoor aangenomen kan worden, dat dit geen grote gevolgen heeft op het verdere onderzoek. In appendix F zijn de tabellen weergegeven met alle informatie (aantallen en percentages) van de verschillende typen.

percentage aantal artikelen cat 1	57,03%
percentage aantal artikelen cat 2	29,67%
percentage aantal artikelen cat 3	8,53%
percentage aantal artikelen cat 4	4,76%
percentage omzet cat 1	48,42%
percentage omzet cat 2	48,16%
percentage omzet cat 3	2,52%
percentage omzet cat 4	0,91%

Tabel 5 Kenmerken van de 4 verschillende type producten.

Nadat de afzet van de SKU's uitgedrukt is in de bijbehorende collo eenheid kan de analyse uitgevoerd worden. De analyse wordt in twee delen gesplitst, aangezien de data van de non-food en food DC's in afzonderlijke bestanden opgeslagen staan die niet samengevoegd kunnen worden. De uitvoering van de analyse is voor beiden echter exact hetzelfde. De eerste stap van de analyse bestaat uit het categoriseren op basis van de afzet. Wanneer deze stap is uitgevoerd, zijn de SKU's voorzien van een categorielabel (A,B of C). Voor het categoriseren wordt allereerst de afzet van hoog naar laag gesorteerd. Vervolgens wordt het percentage en het cumulatieve percentage per product berekend. Wanneer het cumulatief percentage bekend is worden de SKU's op basis van de percentages (80-15-5) gecategoriseerd (zie paragraaf 3.1). Het categoriseren op basis van de omzet wordt met behulp van dezelfde methode uitgevoerd, alleen wordt dan gebruik gemaakt van de variabele omzet. Wanneer de categorisaties op basis van de omzet en afzet uitgevoerd zijn, worden de categorieën gecombineerd. Deze combinaties leiden tot een verdeling van de SKU's over de drie groepen, de *fast*, *medium* en *slow movers* (zie paragraaf 3.1).

Resultaten

De resultaten van de analyse worden middels draaitabellen weergegeven (op de volgende pagina). Hierin staat per hoofdgroep het aantal SKU's dat (op basis van omzet en afzet) tot een bepaalde categorie behoort. In Tabel 6 (volgende pagina) is de categorisatie van de non-food SKU's weergegeven. In de tabel is per hoofdgroep het aantal SKU's dat onder een bepaalde categorie weergegeven. Zoals eerder al vermeld, is deze verdeling op basis van zowel omzet als en afzet (zie paragraaf 3.1). De percentages onderaan de tabellen geven de percentages van het aantal SKU's die onder een categorie vallen weer. In tegenstelling tot de eerste analyse liggen deze resultaten verder in de buurt van percentages uit paragraaf 3.1.

Food	Categorieën			
Hoofdgroepen	A	B	C	Totaal
APERITIEF WIJNEN	1	2	7	10
BEDRIJFSBENODIGHEDEN		1	6	7
BIER	75	44	85	204
CONSERVEN	111	83	219	413
DELICATESSEN SPECIAAL	245	302	1532	2079
FRISDRANKEN	319	109	137	565
GRUTTERSWAREN	146	111	305	562
HUISHOUDWAREN			2	2
IJSBENODIGDHEDEN	24	24	81	129
KOELING	22	4	3	29
MARGARINE VETTEN	80	28	113	221
OVERIGE FOOD			1	1
PAPIER,SERVIES	1			1
PATISserie	41	34	221	296
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	95	99	306	500
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.	163	93	272	528
VERSE FRITES	1			1
WIJNEN			2	2
ZOETWAREN	265	201	686	1152
ZUREN,SAUZEN (NAT)	217	163	301	681
Totaal	1806	1298	4279	7383
Percentages:	24,46%	17,58%	57,96%	

Non-Food	Categorieën			
Hoofdgroepen	A	B	C	Totaal
ACTIE PAKKETTEN	8	14	28	50
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	421	797	1403	2621
ELEKTRO	1	4	9	14
GEREEDSCHAPPEN	1	1	3	5
GLAS, PORSELEIN	465	454	581	1500
GLAS/PORSELEIN	1		2	3
HUISHOUDWAREN	138	199	290	627
INTERIEUR	8	11	24	43
KAJA / MEUBILAIR	1			1
KAJA / VERLICHTING \$				
DECORATIE			1	1
KANTOORBENODIGDHEDEN	8	41	79	128
LUXE ARTIKELEN	3	16	28	47
OVERIGE FOOD	120	137	158	415
PAPIER,SERVIES	376	502	568	1446
PATISserie	6	12	16	34
PERSOONLIJKE				
VERZORGING	23	87	193	303
SCHOONMAAKARTIKELEN,				
GEEN ZEEP	33	80	154	267
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.		1		1
TEXTIEL	20	93	178	291
VAN GESTEL / KOELING-VAATWAS.	1	1	3	5
VAN GESTEL / KOOK-BAK-FRITUUR				
		1	1	2
VAN GESTEL / MEUBILAIR			2	2
VAN GESTEL / R.V.S.	1		2	3
VAN GESTEL DIVERSEN	4	4	4	12
VLOEI, ROOK-ART			1	1
VRIJE TIJDSARTIKELEN	7	17	30	54
Totaal	1646	2472	3758	7876
Percentages:	20,90%	31,39%	47,71%	100%

Op basis van de vergelijking tussen de eerste twee analyses worden eventuele conclusies getrokken. In Tabel 7 zijn de resultaten van de twee analyses middels 4 verschillende situaties in een tabel weergegeven, met de bijbehorende percentages van het aantal SKU's wat tot een bepaalde categorie behoort. Wanneer de verdelingen van de SKU's over de verschillende categorieën van beide categorisaties met elkaar vergeleken worden, valt op dat deze vooral voor de non-food SKU's behoorlijk verschillen. Dit is ook logisch aangezien de collo eenheden van de food SKU's een stuk minder afwijken van de "originele" eenheden dan dat bij de non-food SKU's het geval is. Wanneer we uitgaan van de vuistregels van Pareto (zie paragraaf 3.1) kan geconcludeerd worden dat de tweede categorisaties realistischere waarden/percentages geeft dan de eerste categorisatie. Hierbij naderen deze waarden de waarden van de vuistregels namelijk een stuk exacter.

Situatie	A	B	C	Totaal
Categorisatie 1 (food)	2220	1225	3967	7412
Percentages:	29,95%	16,53%	53,52%	
Categorisatie 2 (food)	1806	1298	4279	7383
Percentages:	24,46%	17,58%	57,96%	
Categorisatie 1 (non-food)	2598	1650	4364	8612
Percentages:	30,17%	19,16%	50,67%	
Categorisatie 2 (non-food)	1646	2472	3758	7876
Percentages:	20,90%	31,39%	47,71%	

Tabel 7 Vergelijking tussen de eerste twee categorisaties

C.3 Eerste categorisatie van de food producten op basis van de afzet en omzet

Food (obv omzet)	Categorieën			
Hoofdgroepen	A	B	C	Totaal
APERITIEF WIJNEN	1	2	7	10
BEDRIJFSBENODIGHEDEN		2	5	7
BIER	73	56	75	204
CONSERVEN	106	129	178	413
DELICATESSEN SPECIAAL	277	609	1215	2101
FRISDRANKEN	276	158	131	565
GRUTTERSWAREN	125	170	267	562
HUISHOUDWAREN			2	2
IJSBENODIGDHEDEN	17	38	75	130
KOELING	22	4	3	29
MARGARINE VETTEN	87	66	68	221
OVERIGE FOOD		1		1
PAPIER,SERVIES	1			1
PATISserie	47	76	177	300
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	131	202	167	500
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.	148	175	205	528
VERSE FRITES	1			1
WIJNEN			2	2
ZOETWAREN	246	328	578	1152
ZUREN,SAUZEN (NAT)	194	244	245	683
Totaal	1752	2260	3400	7412
Percentages:	23,64%	30,49%	45,87%	100%

Food (obv afzet)	Categorieën			
Hoofdgroepen	A	B	C	Totaal
APERITIEF WIJNEN	3		7	10
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	1		6	7
BIER	43	56	105	204
CONSERVEN	130	110	173	413
DELICATESSEN SPECIAAL	444	692	965	2101
FRISDRANKEN	227	197	141	565
GRUTTERSWAREN	142	189	231	562
HUISHOUDWAREN			2	2
IJSBENODIGDHEDEN	19	29	82	130
KOELING	25	1	3	29
MARGARINE VETTEN	71	68	82	221
OVERIGE FOOD		1		1
PAPIER,SERVIES	1			1
PATISserie	38	79	183	300
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	66	164	270	500
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.	155	150	223	528
VERSE FRITES			1	1
WIJNEN			2	2
ZOETWAREN	267	347	538	1152
ZUREN,SAUZEN (NAT)	220	229	234	683
Totaal	1852	2312	3248	7412
Percentages:	24,99%	31,19%	43,82%	100%

C.4 Eerste categorisatie van de non-food SKU's op basis van de afzet en omzet

Non-Food (obv afzet)	Categorieën			
Hoofdgroepen	A	B	C	Totaal
ACTIE PAKKETTEN	6	8	39	53
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	434	1007	1834	3275
EENMALIGE VERKOPEN			1	1
ELEKTRO	1	9	4	14
GEREEDSCHAPPEN	4	1		5
GLAS, PORSELEIN	531	537	444	1512
GLAS/PORSELEIN	2	1		3
HUISHOUDWAREN	134	221	286	641
INTERIEUR	1	5	37	43
KAJA / MEUBILAIR	1			1
KAJA / VERLICHTING \$ DECORATIE			1	1
KANTOORBENODIGDHEDEN	7	18	104	129
LUXE ARTIKELEN		4	43	47
OVERIGE FOOD	159	123	133	415
PAPIER,SERVIES	624	427	401	1452
PATISserie	2	8	26	36
PERSOONLIJKE VERZORGING	26	57	231	314
SCHOONMAAKARTIKELEN, GEEN ZEEP	74	73	123	270
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.			1	1
TEXTIEL	13	51	247	311
VAN GESTEL / KOELING-VAATWAS.			5	5
VAN GESTEL / KOOK-BAK-FRITUUR			2	2
VAN GESTEL / MEUBILAIR		1	1	2
VAN GESTEL / R.V.S.		1	2	3
VAN GESTEL DIVERSEN	3	6	5	14
VLOEI, ROOK-ART			1	1
VRIJE TIJDSARTIKELEN	10	11	39	60
WIJNEN			1	1
Totaal	2032	2569	4011	8612
Percentages:	23,59%	29,83%	46,57%	100%

Non-Food (obv omzet)	Categorieën			
Hoofdgroepen	A	B	C	Totaal
ACTIE PAKKETTEN	14	8	31	53
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	787	1180	1308	3275
EENMALIGE VERKOPEN	1			1
ELEKTRO	1	5	8	14
GEREEDSCHAPPEN	2	3		5
GLAS, PORSELEIN	366	517	629	1512
GLAS/PORSELEIN	1		2	3
HUISHOUDWAREN	185	178	278	641
INTERIEUR	16	15	12	43
KAJA / MEUBILAIR	1			1
KAJA / VERLICHTING \$ DECORATIE	1			1
KANTOORBENODIGDHEDEN	24	18	87	129
LUXE ARTIKELEN	15	20	12	47
OVERIGE FOOD	189	105	121	415
PAPIER,SERVIES	712	416	324	1452
PATISserie	11	4	21	36
PERSOONLIJKE VERZORGING	35	29	250	314
SCHOONMAAKARTIKELEN, GEEN ZEEP	58	74	138	270
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.			1	1
TEXTIEL	53	97	161	311
VAN GESTEL / KOELING-VAATWAS.	4	1		5
VAN GESTEL / KOOK-BAK-FRITUUR	2			2
VAN GESTEL / MEUBILAIR	2			2
VAN GESTEL / R.V.S.	3			3
VAN GESTEL DIVERSEN	9	5		14
VLOEI, ROOK-ART			1	1
VRIJE TIJDSARTIKELEN	12	8	40	60
WIJNEN			1	1
Totaal	2504	2683	3425	8612
Percentages	29,08%	31,15%	39,77%	100%

C.5 Tweede categorisatie van de food SKU's op basis van de afzet en omzet

Food (obv afzet)	Categorieën			
Hoofdgroepen	A	B	C	Totaal
APERITIEF WIJNEN		3	7	10
BEDRIJFSBENODIGHEDEN		1	6	7
BIER	56	72	76	204
CONSERVEN	65	152	196	413
DELICATESSEN SPECIAAL	124	438	1517	2079
FRISDRANKEN	300	167	98	565
GRUTTERSWAREN	98	190	274	562
HUISHOUDWAREN			2	2
IJSBENODIGDHEDEN	16	41	72	129
KOELING	21	6	2	29
MARGARINE VETTEN	63	39	119	221
OVERIGE FOOD			1	1
PAPIER,SERVIES		1		1
PATISSERIE	19	56	221	296
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	20	140	340	500
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.	115	150	263	528
VERSE FRITES		1		1
WIJNEN			2	2
ZOETWAREN	184	342	626	1152
ZUREN,SAUZEN (NAT)	168	244	269	681
Totaal	1249	2043	4091	7383
Percentages	16,92%	27,67%	55,41%	100%

Food (obv omzet)	Categorieën			
Hoofdgroepen	A	B	C	Totaal
APERITIEF WIJNEN	1	2	7	10
BEDRIJFSBENODIGHEDEN		2	5	7
BIER	73	56	75	204
CONSERVEN	105	130	178	413
DELICATESSEN SPECIAAL	275	603	1201	2079
FRISDRANKEN	275	159	131	565
GRUTTERSWAREN	125	170	267	562
HUISHOUDWAREN			2	2
IJSBENODIGDHEDEN	17	38	74	129
KOELING	22	4	3	29
MARGARINE VETTEN	87	66	68	221
OVERIGE FOOD		1		1
PAPIER,SERVIES	1			1
PATISSERIE	47	76	173	296
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	131	202	167	500
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.	148	174	206	528
VERSE FRITES	1			1
WIJNEN			2	2
ZOETWAREN	244	329	579	1152
ZUREN,SAUZEN (NAT)	194	243	244	681
Totaal	1746	2255	3382	7383
Percentages	23,65%	30,54%	45,81%	100%

C.6 Tweede categorisatie van de non-food SKU's op basis van de afzet en omzet

Non-Food (obv afzet)	Categorieën			
Hoofdgroepen	A	B	C	Totaal
ACTIE PAKKETTEN	8	12	30	50
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	341	681	1599	2621
ELEKTRO	1	1	12	14
GEREEDSCHAPPEN	2	2	1	5
GLAS, PORSELEIN	428	551	521	1500
GLAS/PORSELEIN	1		2	3
HUISHOUDWAREN	136	179	312	627
INTERIEUR	6	19	18	43
KAJA / MEUBILAIR	1			1
KAJA / VERLICHTING \$ DECORATIE			1	1
KANTOORBENODIGDHEDEN	6	14	108	128
LUXE ARTIKELEN	1	20	26	47
OVERIGE FOOD	142	128	145	415
PAPIER, SERVIES	411	470	565	1446
PATISSERIE	8	13	13	34
PERSOONLIJKE VERZORGING	23	37	243	303
SCHOONMAAKARTIKELEN, GEEN ZEEP	35	50	182	267
SUIKER, ZOUT, KOFFIE, ENZ.			1	1
TEXTIEL	7	53	231	291
VAN GESTEL / KOELING-VAATWAS.		3	2	5
VAN GESTEL / KOOK-BAK-FRITUUR			2	2
VAN GESTEL / MEUBILAIR		1	1	2
VAN GESTEL / R.V.S.	1	1	1	3
VAN GESTEL DIVERSEN	4	3	5	12
VLOEI, ROOK-ART		1		1
VRIJE TIJDSARTIKELEN	2	17	35	54
Totaal	1564	2256	4056	7876
Percentages	19,86%	28,64%	51,50%	100%

Non-Food (obv omzet)	Categorieën			
Hoofdgroepen	A	B	C	Totaal
ACTIE PAKKETTEN	12	12	26	50
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	762	795	1064	2621
ELEKTRO	4	6	4	14
GEREEDSCHAPPEN	1		4	5
GLAS, PORSELEIN	467	463	570	1500
GLAS/PORSELEIN	1		2	3
HUISHOUDWAREN	181	195	251	627
INTERIEUR	10	11	22	43
KAJA / MEUBILAIR	1			1
KAJA / VERLICHTING \$ DECORATIE		1		1
KANTOORBENODIGDHEDEN	37	41	50	128
LUXE ARTIKELEN	10	14	23	47
OVERIGE FOOD	112	133	170	415
PAPIER, SERVIES	426	449	571	1446
PATISSERIE	7	11	16	34
PERSOONLIJKE VERZORGING	84	94	125	303
SCHOONMAAKARTIKELEN, GEEN ZEEP	69	95	103	267
SUIKER, ZOUT, KOFFIE, ENZ.	1			1
TEXTIEL	89	84	118	291
VAN GESTEL / KOELING-VAATWAS.	1	3	1	5
VAN GESTEL / KOOK-BAK-FRITUUR	1	1		2
VAN GESTEL / MEUBILAIR			2	2
VAN GESTEL / R.V.S.		2	1	3
VAN GESTEL DIVERSEN	4	3	5	12
VLOEI, ROOK-ART			1	1
VRIJE TIJDSARTIKELEN	16	18	20	54
Totaal	2296	2431	3149	7876
Percentages	29,15%	30,87%	39,98%	100%

D) Kenmerken van de verschillende typen (1,2,3,4) SKU's

Categorie	Aantal artikelen	Afzet HE	Afzet LE
Categorie 1 (collo bestaand)		9.138	18.916.047
Categorie 2 (CE=HE)		4.754	6.667.576
Categorie 3 (uitgezocht)		1.367	500.844
categorie 4 (Stuks levering)		763	212.303
Totaal		16.022	26.296.770

	Food	Non-Food
percentage afzet HE cat 1	73,50%	26,50%
percentage afzet HE cat 2	84,54%	15,46%
percentage afzet HE cat 3	15,42%	84,58%
percentage afzet HE cat 4	2,67%	97,33%
percentage afzet LE cat 1	75,17%	24,83%
percentage afzet LE cat 2	84,54%	15,46%
percentage afzet LE cat 3	12,34%	87,66%
percentage afzet LE cat 4	-	-

E. Verdeling van de afzet over verschillende intervallen

Afzet(collo) food DC		Percentage van de intervallen	Afzet (collo) non-food DC		Percentage van de intervallen	Afzet categorie 4 SKU's		Percentage van de intervallen
Interval	Aantal SKU's		Interval	Aantal SKU's		Interval	Aantal SKU's	
0 ; 5	4114	55,52%	0 ; 5	6512	82,68%	0 ; 5	498	67,85%
5 ; 10	1075	14,51%	5 ; 10	684	8,68%	5 ; 10	137	18,66%
10 ; 15	492	6,64%	10 ; 15	307	3,90%	10 ; 15	40	5,45%
15 ; 20	346	4,67%	15 ; 20	104	1,32%	15 ; 20	24	3,27%
20 ; 25	232	3,13%	20 ; 25	81	1,03%	20 ; 25	12	1,63%
25 ; 30	168	2,27%	25 ; 30	42	0,53%	25 ; 30	7	0,95%
30 ; 40	285	3,85%	30 ; 40	46	0,58%	30 ; 40	9	1,23%
40 ; 50	144	1,94%	40 ; 50	28	0,36%	40 ; 50	1	0,14%
50>	554	7,48%	50>	72	0,91%	50>	6	0,82%
totaal	7410	100,00%		7876	100,00%		734	100,00%

F. Specifieke indeling DC

F.1 Aantal verschillende hoofdgroepen per gangpad (Food)

Rij labels	BIER	CONSERVEN	DELICATESSEN SPECIAAL	FRISDRANKEN	GRUTTERSWAREN	IJSBENODIGHEDEN	MARGARINE VETTEN	PATISSERIE	SOEPEN SAUZEN (DROOG)	SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.	ZOETWAREN	ZUREN,SAUZEN (NAT)
AA			5		3		61		3			64
AB		1	124				95					372
AC	1		385	4	1		3		1		5	21
AD		52	899		6				3	3	3	
AE			18		34	22	24	1	2	12	195	1
AF			1			1				44	585	
AG		1			23				297	207	1	2
AH		17	18		340	45			1	53	10	1
AI		221	2	96	3							53
AJ	19			259								
AK	8			54								
AL	28			30								
AM	34			2								
BA	114	120	22	120	152	3		1	193	32	2	12
BB		1				59				112	253	
BC			71				35	1			1	149
BD			269				3	1			1	5
BE			287					11			1	3
CA								10				
CB								105			9	
CC								170		65	86	

F.2 Aantal verschillende hoofdgroepen per gangpad (Non-Food)

Gangpad	BEDRIJFSBENODIGHEDEN	GLAS, PORSELEIN	HUISHOUDWAREN	KANTOORBENODIGHEDEN	OVERIGE FOOD	PAPIER, SERVICES	PERSOONLIJKE VERZORGING	SCHOONMAAKARTIKELLEN, GEEN ZEEP	TEXTIEL	VRUJE TIJDSARTIKELLEN
AA	71	629	7	1		16	2		5	1
AB	6	79	1		24	145	207	1		
AC	133	7	20			11		1		
AD	4	424	5			4				
AE	254	110	33			14	4	2		1
AF	233	1	124			11	2	3		6
AG	394	4	79			20			43	8
AH	482		18			1			16	10
AI	517	1	7	4		4			75	
AJ	90		36	11		7		8		1
AK	105				13	1			65	
AL			4			116	5			
BA			1		1	1				1
CB	2	2	1	1		121		1		
CC		1				198				1
CD						182				
CE	2		1	9		343	1			
CF	3		56		2	25	27	174		
CG	3			5	1	25	21	5		
CH	16			41	1	6		1	5	4
DA			165					16		4
DB	15		11	2	108	3	2	1		4
DC	17		4		228	2	1	3	2	1
DF	30					78				
DG	2		2	2	11	28		48		6
EA	454	230	30	4	1	21	2		85	2
EB	422	23	36	48	24	46	33	6	15	9
EC	18	1		1	1	23	7			1

F.3 Verdeling fast, medium en slow movers (Food)

Hoofdgroep	Gangpad	F	M	S	totaal
Bier	AJ	4	11	4	19
	AL	14	14	0	28
	AM	6	16	12	34
	BA	0	54	60	114
Conserven	AD	2	24	26	52
	AI	11	134	76	221
	BA	0	32	88	120
Delicatessen speciaal	AB	11	51	62	124
	AC	17	149	219	385
	AD	10	255	634	899
	BD	0	25	244	269
	BE	0	4	283	287
Frisdranken	AI	25	62	9	96
	AJ	91	134	34	259
	AK	30	22	2	54
	AL	26	2	2	30
	BA	3	66	51	120
Grutterswaren	AE	10	22	2	34
	AG	1	13	9	23
	AH	17	182	141	340
	BA	0	31	121	152
Ijs benodigdheden	AE	4	18	0	22
	AH	0	24	21	45
	BB	0	8	51	59
Margarine vetten	AA	31	27	3	61
	AB	1	23	71	95
	AE	6	8	10	24
	BC	0	4	31	35
Patisserie	CB	0	29	76	105
	CC	8	27	135	170
Soepen sauzen (droog)	AG	2	117	178	297
	BA	0	31	162	193
Suiker, zout, koffie, enz	AF	0	15	29	44
	AG	27	113	67	207
	AH	16	24	13	53
	BA	1	13	18	32
	BB	1	20	91	112
	CC	0	21	44	65
Zoetwaren	AE	25	91	79	195
	AF	44	278	263	585
	BB	0	60	193	253
	CC	0	11	75	86
Zuren, sauzen (NAT)	AA	25	36	3	64
	AB	36	218	118	372
	AI	7	34	12	53
	BC	0	38	111	149
Totaal		512	2591	3933	7036
Percentage		7,28%	36,82%	55,90%	100,00%

F.4 Verdeling *fast, medium en slow movers* (Non-food)

Hoofdgroep	Gangpad	F	M	S	totaal
Bedrijfsbenodigdheden	AA	1	0	70	71
	AC	0	11	122	133
	AE	5	49	200	254
	AF	4	45	184	233
	AG	0	33	361	394
	AH	7	41	434	482
	AI	5	72	440	517
	AJ	0	2	88	90
	AK	0	5	100	105
	EA	0	14	440	454
	EB	0	1	421	422
Glas, porselein	AA	1	144	484	629
	AB	1	19	59	79
	AD	29	135	260	424
	AE	1	34	75	110
	EA	0	4	226	230
Huishoudwaren	AE	5	5	23	33
	AF	0	11	113	124
	AG	0	6	73	79
	AJ	1	7	28	36
	CF	0	1	55	56
	DA	13	65	87	165
	EA	0	0	30	30
	EB	0	1	35	36
Kantoorbenodigdheden	AJ	0	1	10	11
	CE	0	1	8	9
	CH	0	0	41	41
	EB	0	0	48	48
Overige food	AB	0	4	20	24
	AK	1	3	9	13
	DB	10	37	61	108
	DC	20	48	160	228
	DG	0	1	10	11
	EB	0	0	24	24
Papier, servies	AB	2	25	118	145
	AL	27	29	60	116
	CB	24	55	42	121
	CC	2	44	152	198
	CD	5	32	145	182
	CE	3	71	269	343
	DF	0	8	70	78
Persoonlijke verzorging	AB	1	7	199	207
	CF	0	6	21	27
	CG	0	4	17	21
	EB	0	0	33	33
Schoonmaakartikelen, geen zeep	CF	0	13	161	174
	DA	0	1	15	16
	DG	1	15	32	48
Textiel	AG	0	0	43	43
	AH	0	0	16	16
	AI	1	4	70	75
	AK	0	0	65	65
	EA	0	0	85	85
	EB	0	0	15	15
Vrije tijdsartikelen	AF	0	0	6	6
	AG	0	0	8	8
	AH	0	0	10	10
	CH	0	1	3	4
	DA	0	0	4	4
	DB	0	0	4	4
	DG	0	1	5	6
	EB	0	0	9	9

G) Indeling vestigingen

Vestiging 5				
Hoofdgroep	Gangpad	Aantal SKU's huidige selectie	Totaal SKU's in hoofdgroep	Percentage dat onder huidige selectie valt
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	39,49,52,53,55,60,66,67,71,72,73,75,76,77	1990	2878	69,15%
BIER	1	92	148	62,16%
CONSERVEN	16,17,19,20	310	345	89,86%
DELICATESSEN SPECIAAL	16,17,18,19	1718	1846	93,07%
FRISDRANKEN	2,3,4,5	317	473	67,02%
GLAS, PORSELEIN	22,42,43,44,45,46,48,49,50,51	1343	1388	96,76%
GRUTTERSWAREN	15,16,18,19	428	480	89,17%
HUISHOUDWAREN	21,55,60	297	538	55,20%
IJSBENODIGDHEDEN	5	93	109	85,32%
KANTOORBENODIGDHEDEN	60,61	80	98	81,63%
MARGARINE VETTEN	15,17,19	145	185	78,38%
OVERIGE FOOD	21	286	372	76,88%
PAPIER,SERVIES	53,54,61,91	1066	1289	82,70%
PATISserie	9	222	224	99,11%
PERSOONLIJKE VERZORGING	71,72	145	202	71,78%
SCHOONMAAKARTIKELen, GEEN ZEEP	21	183	205	89,27%
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	1,16,19	395	421	93,82%
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.	5,15	381	425	89,65%
TEXTIEL	71,73,74,78	205	254	80,71%
VRIJE TIJDSARTIKELen	20	21	44	47,73%
ZOETWAREN	1,9,15,19,20	738	851	86,72%
ZUREN,SAUZEN (NAT)	10,15,16,17,19	488	562	86,83%
Totaal		10943	13337	82,05%

Vestiging 6				
Hoofdgroep	Gangpad	Aantal SKU's huidige selectie	Totaal SKU's in hoofdgroep	Percentage dat onder huidige selectie valt
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	40,41,42,43,44,45,46,56,58	1959	2528	77,49%
BIER	13,14	110	134	82,09%
CONSERVEN	14,18,19	293	340	86,18%
DELICATESSEN SPECIAAL	18,21,33,37,38,39,40,41	1523	1733	87,88%
FRISDRANKEN	8,10,11,12	422	442	95,48%
GLAS, PORSELEIN	29,30,31	1183	1219	97,05%
GRUTTERSWAREN	14,18,22,23,37	391	460	85,00%
HUISHOUDWAREN	45,46,47,48	281	459	61,22%
IJSBENODIGDHEDEN	22	100	105	95,24%
KANTOORBENODIGDHEDEN	68	69	87	79,31%
MARGARINE VETTEN	23,39	124	180	68,89%
OVERIGE FOOD	19,22,24	302	340	88,82%
PAPIER,SERVIES	22,25,26,27,28,47	992	1168	84,93%
PATISserie	34,35,36,37,38	205	234	87,61%
PERSOONLIJKE VERZORGING	48	173	187	92,51%
SCHOONMAAKARTIKELen, GEEN ZEEP	22,24	160	192	83,33%
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	14,16,18	306	371	82,48%
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.	15	367	407	90,17%
TEXTIEL	48,58	184	267	68,91%
VRIJE TIJDSARTIKELen	22,24	12	28	42,86%
ZOETWAREN	14,16,17	688	843	81,61%
ZUREN,SAUZEN (NAT)	18,19,20	421	513	82,07%
totaal		10265	12237	83,88%

Vestiging 7				
Hoofdgroep	Gangpad	Aantal SKU's huidige selectie	Totaal SKU's in hoofdgroep	Percentage dat onder huidige selectie valt
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	4,5,7,46	213	346	61,56%
BIER	1	66	67	98,51%
CONSERVEN	3,45	189	249	75,90%
DELICATESSEN SPECIAAL	39, 40, 41, 42, 43, 44, 45	1387	1563	88,74%
FRISDRANKEN	1,2	261	285	91,58%
GLAS, PORSELEIN	10,13,14,16	17	20	85,00%
GRUTTERSWAREN	1,3,43,44,45	317	359	88,30%
HUISHOUDWAREN	7	137	218	62,84%
IJSBENODIGDHEDEN	2	60	71	84,51%
KANTOORBENODIGDHEDEN	7	8	11	72,73%
MARGARINE VETTEN	41	87	143	60,84%
OVERIGE FOOD	5	248	271	91,51%
PAPIER,SERVIES	4,5,6,7	750	797	94,10%
PATISserie	46, 47	276	301	91,69%
PERSOONLIJKE VERZORGING	10	51	79	64,56%
SCHOONMAAKARTIKELEN, GEEN ZEEP	4	94	106	88,68%
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	2,3	226	262	86,26%
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.	30, 32, 34	344	359	95,82%
TEXTIEL	7	7	12	58,33%
VRIJE TIJDSARTIKELEN	7	12	24	50,00%
ZOETWAREN	1,2,32,33	506	769	65,80%
ZUREN,SAUZEN (NAT)	3,4	259	404	64,11%
Totaal		5515	6716	82,12%

Vestiging 8				
Hoofdgroep	Gangpad	Aantal SKU's huidige selectie	Totaal SKU's in hoofdgroep	Percentage dat onder huidige selectie valt
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	10,13,30,31,32,33	434	530	81,89%
BIER	2	119	166	71,69%
CONSERVEN	23,24,26,40	304	408	74,51%
DELICATESSEN SPECIAAL	0,16,17,18,19, 20,37,38,39,40,45	1911	2066	92,50%
FRISDRANKEN	0,1,3,4,5	513	545	94,13%
GLAS, PORSELEIN	7	3	5	60,00%
GRUTTERSWAREN	0,9,26,36,38,40,45	388	552	70,29%
HUISHOUDWAREN	13,15	256	356	71,91%
IJSBENODIGDHEDEN	29,30,	120	128	93,75%
KANTOORBENODIGDHEDEN	13	16	17	94,12%
MARGARINE VETTEN	25,26,37	139	210	66,19%
OVERIGE FOOD	14	317	345	91,88%
PAPIER,SERVIES	10, 11, 12, 13	1108	1206	91,87%
PATISserie	28,31,32,33	272	318	85,53%
PERSOONLIJKE VERZORGING	14	150	202	74,26%
SCHOONMAAKARTIKELEN, GEEN ZEEP	12,26	172	193	89,12%
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	23,24	418	486	86,01%
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.	8,9	443	501	88,42%
TEXTIEL	/	0	2	0,00%
VRIJE TIJDSARTIKELEN	11	12	27	44,44%
ZOETWAREN	6,7,31,32,38,40	944	1108	85,20%
ZUREN,SAUZEN (NAT)	24,25,26,38	511	670	76,27%
Totaal		8550	10041	85,15%

Vestiging 9				
Hoofdgroep	Gangpad	Aantal SKU's huidige selectie	Totaal SKU's in hoofdgroep	Percentage dat onder huidige selectie valt
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	24,28,29,32,33	934	1037	90,07%
BIER	8	138	141	97,87%
CONSERVEN	10,27,51	315	366	86,07%
DELICATESSEN SPECIAAL	11,51,52,53	1511	1757	86,00%
FRISDRANKEN	7,8,9	356	442	80,54%
GLAS, PORSELEIN	21,22,23	1251	1374	91,05%
GRUTTERSWAREN	27,30,53	372	464	80,17%
HUISHOUDWAREN	19,28,32	313	409	76,53%
IJSBENODIGHEDEN	31	99	106	93,40%
KANTOORBENODIGHEDEN	/	0	1	0,00%
MARGARINE VETTEN	52	93	162	57,41%
OVERIGE FOOD	20	276	327	84,40%
PAPIER,SERVIES	17,18,19,24	931	1039	89,61%
PATISserie	43,44	176	231	76,19%
PERSOONLIJKE VERZORGING	16	137	186	73,66%
SCHOONMAAKARTIKELen, GEEN ZEEP	19	151	177	85,31%
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	7	285	418	68,18%
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.	13,14	361	424	85,14%
TEXTIEL	/	0	2	0,00%
VRIJE TIJDSARTIKELen	24	9	17	52,94%
ZOETWAREN	14,15,25,49,50	710	908	78,19%
ZUREN,SAUZEN (NAT)	11,12,52	440	557	78,99%
Totaal		8858	10545	84,00%

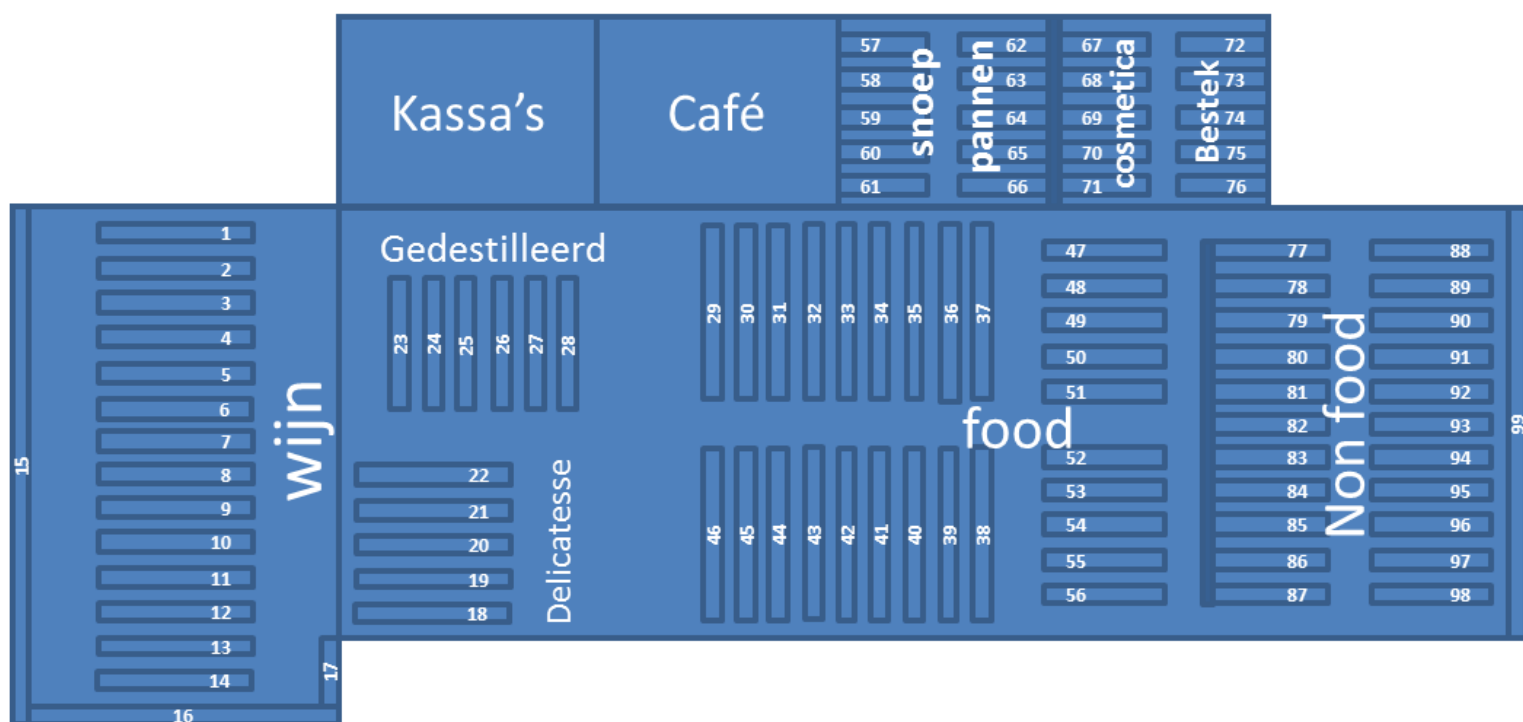
Vestiging 1				
Hoofdgroep	Gangpad	Aantal SKU's huidige selectie	Totaal SKU's in hoofdgroep	Percentage dat onder huidige selectie valt
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	54,55,56,57,58, 59,60,64,65, 66,67,68,69,70, 71,72,73	1900	2232	85,13%
BIER	94	6	7	85,71%
CONSERVEN	19,18,19	259	368	70,38%
DELICATESSEN SPECIAAL	19,62,63,88,91,92, 93,94,95,96	1436	1831	78,43%
FRISDRANKEN	17,61	26	48	54,17%
GLAS, PORSELEIN	26,29,30,31,32,65, 73,74,75,76,77	1124	1320	85,15%
GRUTTERSWAREN	9,17,19,89,90	377	466	80,90%
HUISHOUDWAREN	21,25	295	464	63,58%
IJSBENODIGHEDEN	/	0	5	0,00%
KANTOORBENODIGHEDEN	/	0	4	0,00%
MARGARINE VETTEN	17,19,92	137	163	84,05%
OVERIGE FOOD	22	338	354	95,48%
PAPIER,SERVIES	21,23,24	1028	1086	94,66%
PATISserie	62	11	20	55,00%
PERSOONLIJKE VERZORGING	36,37	136	168	80,95%
SCHOONMAAKARTIKELen, GEEN ZEEP	21	174	200	87,00%
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	9	214	351	60,97%
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.	20	357	441	80,95%
TEXTIEL	38,42,43,44	168	222	75,68%
VRIJE TIJDSARTIKELen	21	15	23	65,22%
ZOETWAREN	17, 20, 21	634	803	78,95%
ZUREN,SAUZEN (NAT)	18, 19	352	521	67,56%
Totaal		8987	11097	80,99%

Vestiging 10				
Hoofdgroep	Gangpad	Aantal SKU's huidige selectie	Totaal SKU's in hoofdgroep	Percentage dat onder huidige selectie valt
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	7,8,21,22,70	1786	2342	76,26%
BIER	6	116	120	96,67%
CONSERVEN	8,9,11	302	360	83,89%
DELICATESSEN SPECIAAL	9,11,12,19,24	1512	1576	95,94%
FRISDRANKEN	6,7,8	389	413	94,19%
GLAS, PORSELEIN	21,22,23	1182	1213	97,44%
GRUTTERSWAREN	8,9,11,19	404	432	93,52%
HUISHOUDWAREN	7,8,14	319	441	72,34%
IJSBENODIGDHEDEN	8	114	118	96,61%
KANTOORBENODIGDHEDEN	70	51	80	63,75%
MARGARINE VETTEN	19	81	163	49,69%
OVERIGE FOOD	6	296	328	90,24%
PAPIER,SERVIES	14,15,16	948	1097	86,42%
PATISserie	19	156	185	84,32%
PERSOONLIJKE VERZORGING	6,7,33	133	142	93,66%
SCHOONMAAKARTIKELEN, GEEN ZEEP	7	147	163	90,18%
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	9,10,11	320	349	91,69%
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.	12	401	415	96,63%
TEXTIEL	64,70,	129	246	52,44%
VRIJE TIJDSARTIKELEN	23,58	13	32	40,63%
ZOETWAREN	11,13,19	725	779	93,07%
ZUREN,SAUZEN (NAT)	10,19	433	522	82,95%
Totaal		9957	11516	86,46%

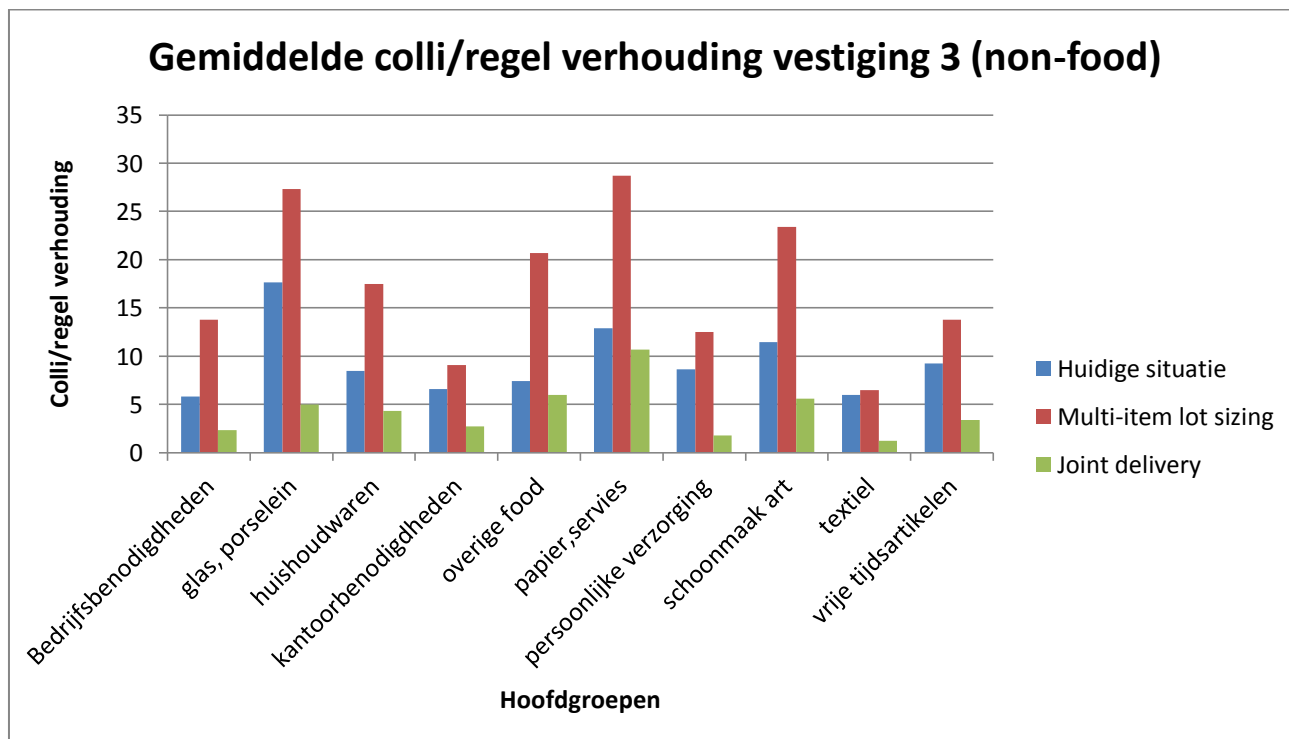
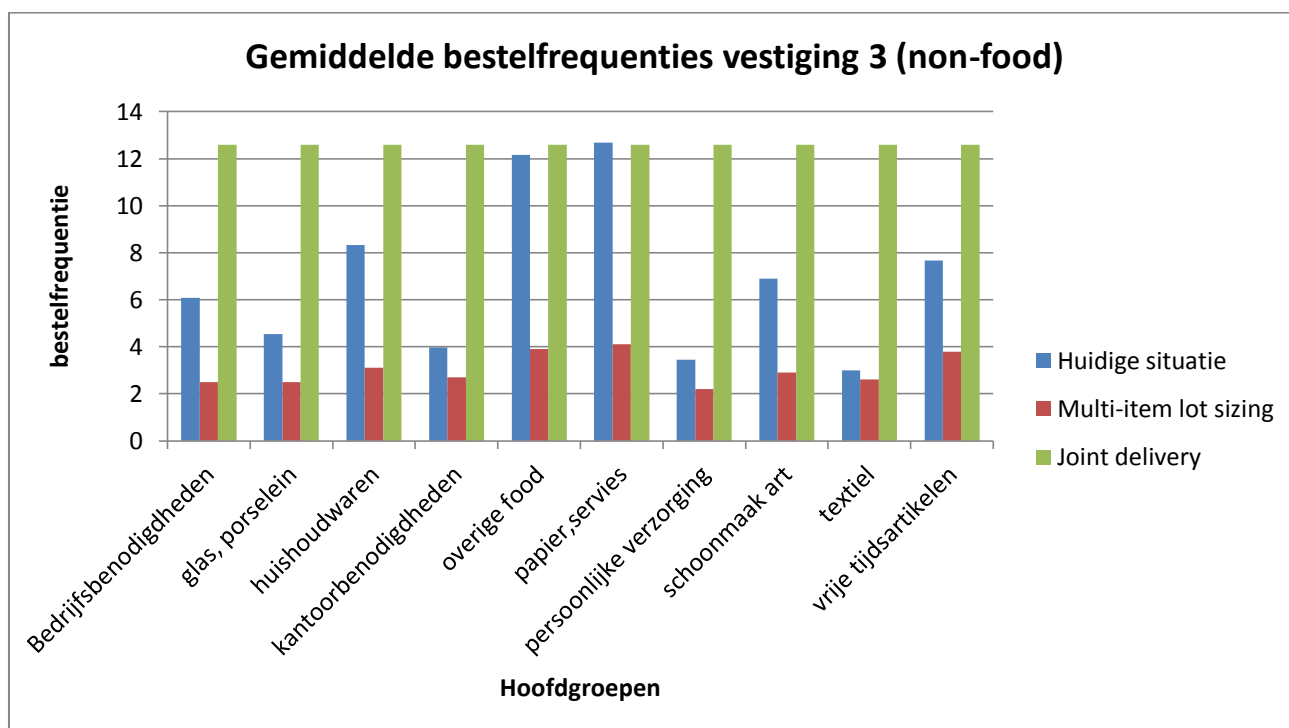
Vestiging 11				
Hoofdgroep	Gangpad	Aantal SKU's huidige selectie	Totaal SKU's in hoofdgroep	Percentage dat onder huidige selectie valt
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	A,B,D,E,F,G,J	2076	2252	92,18%
BIER	X	101	132	76,52%
CONSERVEN	P,X,Y	243	326	74,54%
DELICATESSEN SPECIAAL	P,Q,S,T,U,V	1720	1867	92,13%
FRISDRANKEN	X,Y	243	408	59,56%
GLAS, PORSELEIN	A,B	1025	1044	98,18%
GRUTTERSWAREN	P,U,Y,Z	314	440	71,36%
HUISHOUDWAREN	E,F,G,L,N	376	449	83,74%
IJSBENODIGDHEDEN	V	88	96	91,67%
KANTOORBENODIGDHEDEN	J	77	87	88,51%
MARGARINE VETTEN	T	100	177	56,50%
OVERIGE FOOD	N	302	354	85,31%
PAPIER,SERVIES	J,K	839	1091	76,90%
PATISserie	V,W	279	281	99,29%
PERSOONLIJKE VERZORGING	K	127	205	61,95%
SCHOONMAAKARTIKELEN, GEEN ZEEP	L	147	192	76,56%
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	X,Y	221	308	71,75%
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.	Y	306	378	80,95%
TEXTIEL	E,I	173	224	77,23%
VRIJE TIJDSARTIKELEN	J	16	21	76,19%
ZOETWAREN	V,W,X,Y,Z	729	828	88,04%
ZUREN,SAUZEN (NAT)	T,U,X,Y	330	458	72,05%
Totaal		9832	11618	84,63%

Vestiging 12				
Hoofdgroep	Gangpad	Aantal SKU's huidige selectie	Totaal SKU's in hoofdgroep	Percentage dat onder huidige selectie valt
BEDRIJFSBENODIGHEDEN	56,62,64,66,80,81,82,83,84,85	2145	2688	79,80%
BIER	19	98	98	100,00%
CONSERVEN	22	243	322	75,47%
DELICATESSEN SPECIAAL	36,38,39,40,41,42,43,44,45,46	1457	1616	90,16%
FRISDRANKEN	1,2	298	500	59,60%
GLAS, PORSELEIN	55,56,57,92,93,94	1244	1336	93,11%
GRUTTERSWAREN	23,36	331	418	79,19%
HUISHOUDWAREN	58,59,60	294	500	58,80%
IJSBENODIGDHEDEN	33	43	60	71,67%
KANTOORBENODIGDHEDEN	60,62	71	81	87,65%
MARGARINE VETTEN	43	86	132	65,15%
OVERIGE FOOD	20,21	298	329	90,58%
PAPIER,SERVIES	24,25,26,27,58,79	732	890	82,25%
PATISserie	29	146	175	83,43%
PERSOONLIJKE VERZORGING	61	155	198	78,28%
SCHOONMAAKARTIKELEN, GEEN ZEEP	60	147	171	85,96%
SOEPEN SAUZEN (DROOG)	25	296	314	94,27%
SUIKER,ZOUT,KOFFIE,ENZ.	24,25	337	369	91,33%
TEXTIEL	70,72	195	259	75,29%
VRIJE TIJDSARTIKELEN	58	25	41	60,98%
ZOETWAREN	28,30,31,33,35	560	715	78,32%
ZUREN,SAUZEN (NAT)	4,5	276	444	62,16%
totaal		9477	11656	81,31%

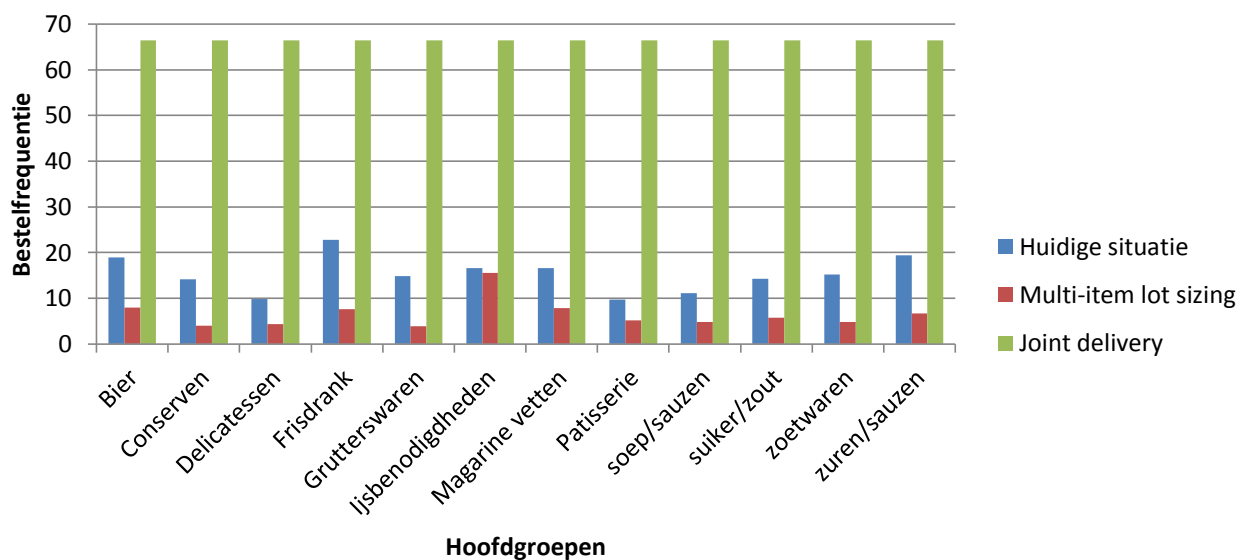
H) Voorbeeld indeling vestiging



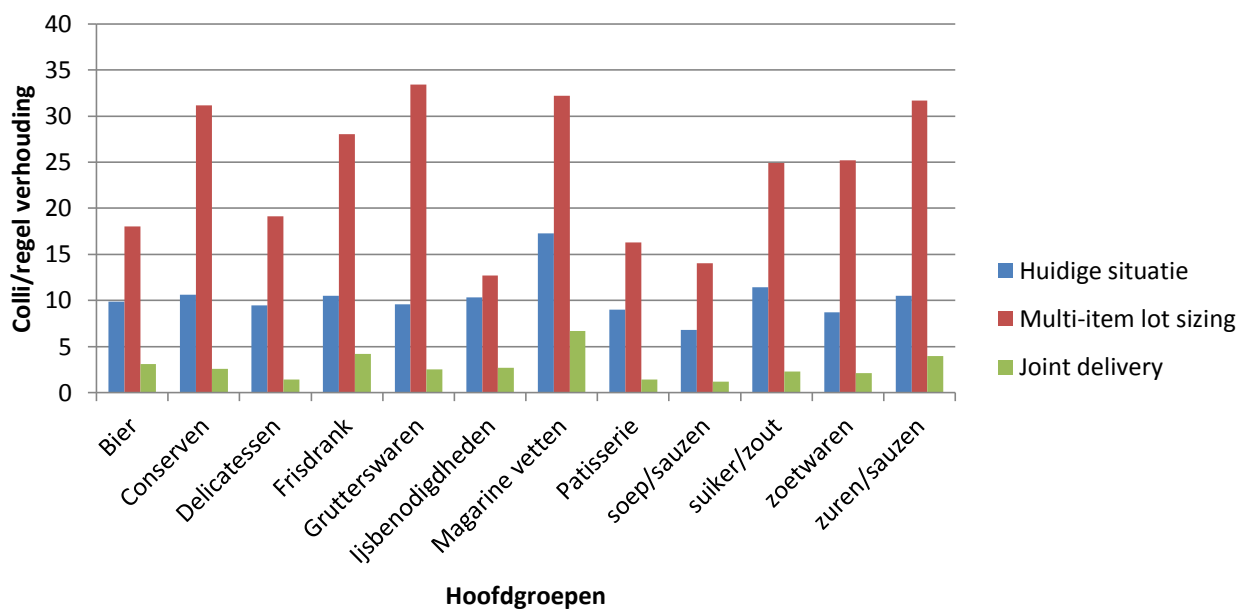
I) Resultaten Multi-item lot sizing, Joint delivery en de huidige situatie



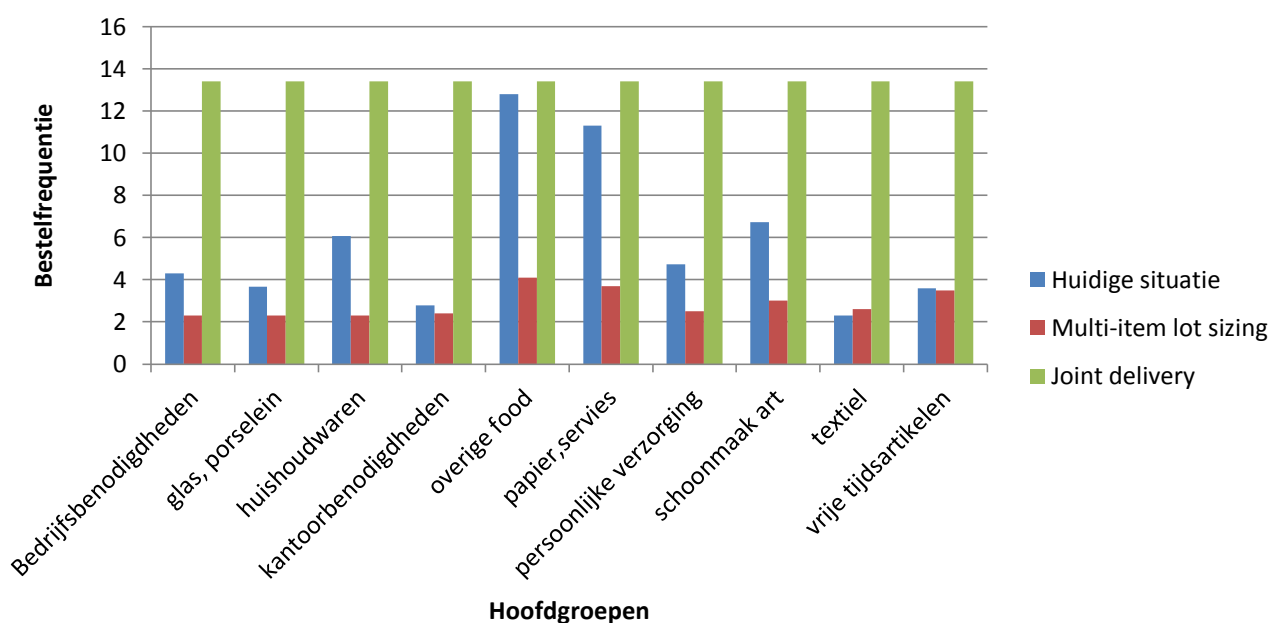
Gemiddelde bestelfrequenties vestiging 3 (food)



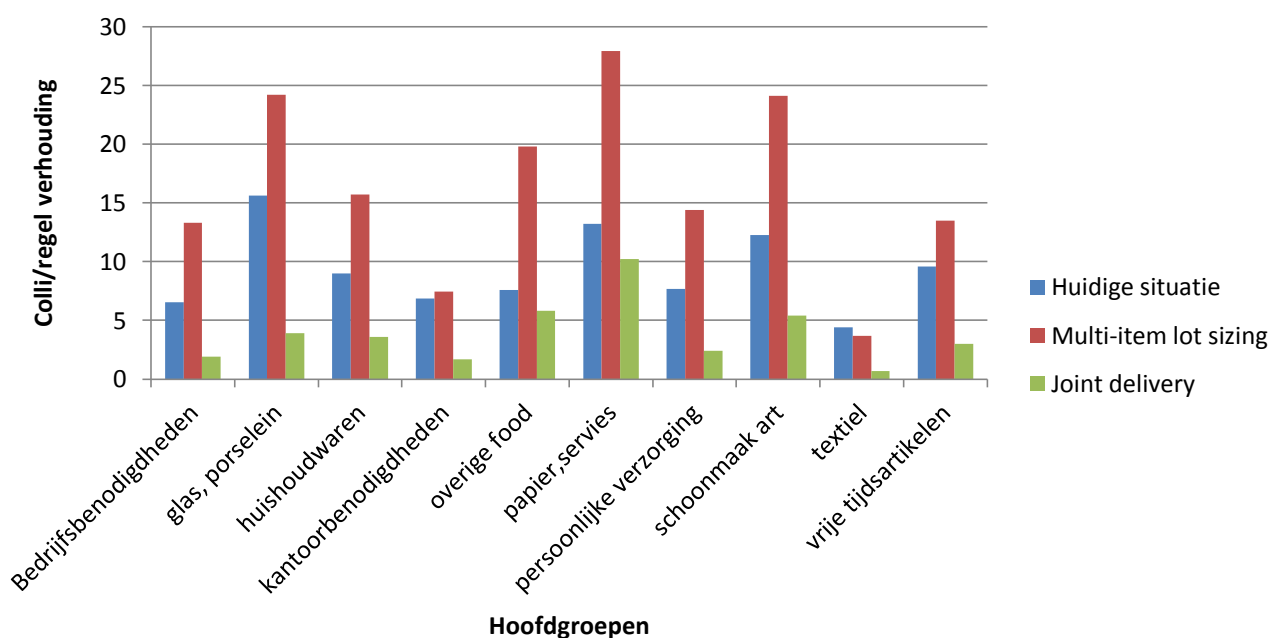
Gemiddelde colli/regel verhouding vestiging 3 (food)



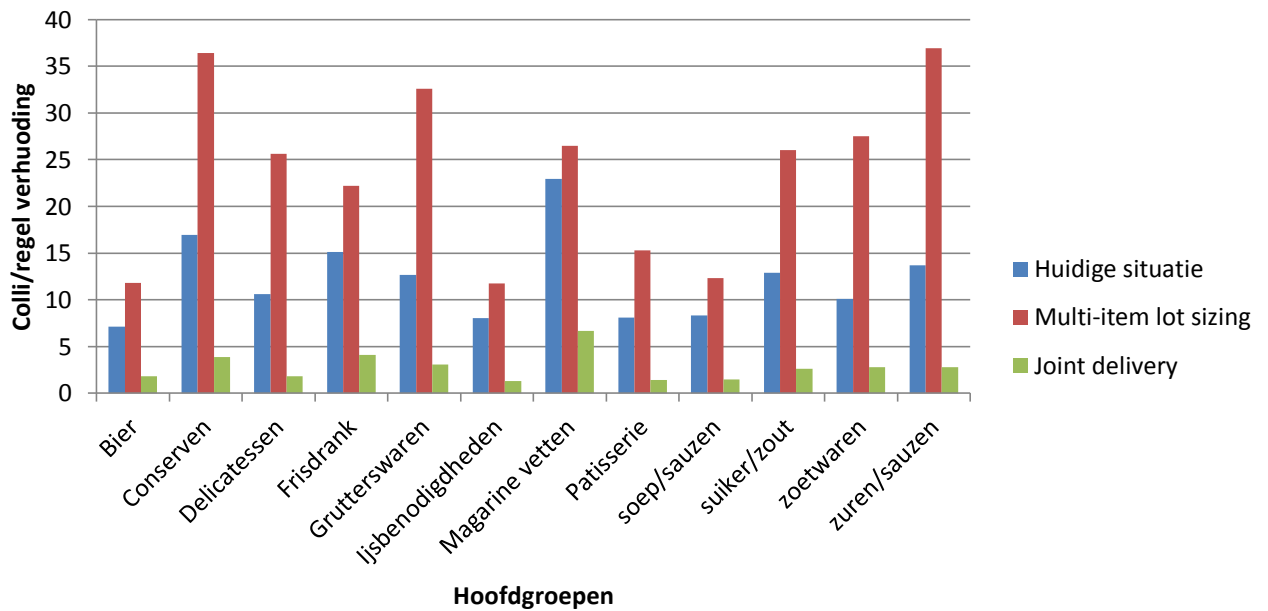
Gemiddelde bestelfrequenties vestiging 2 (non-food)



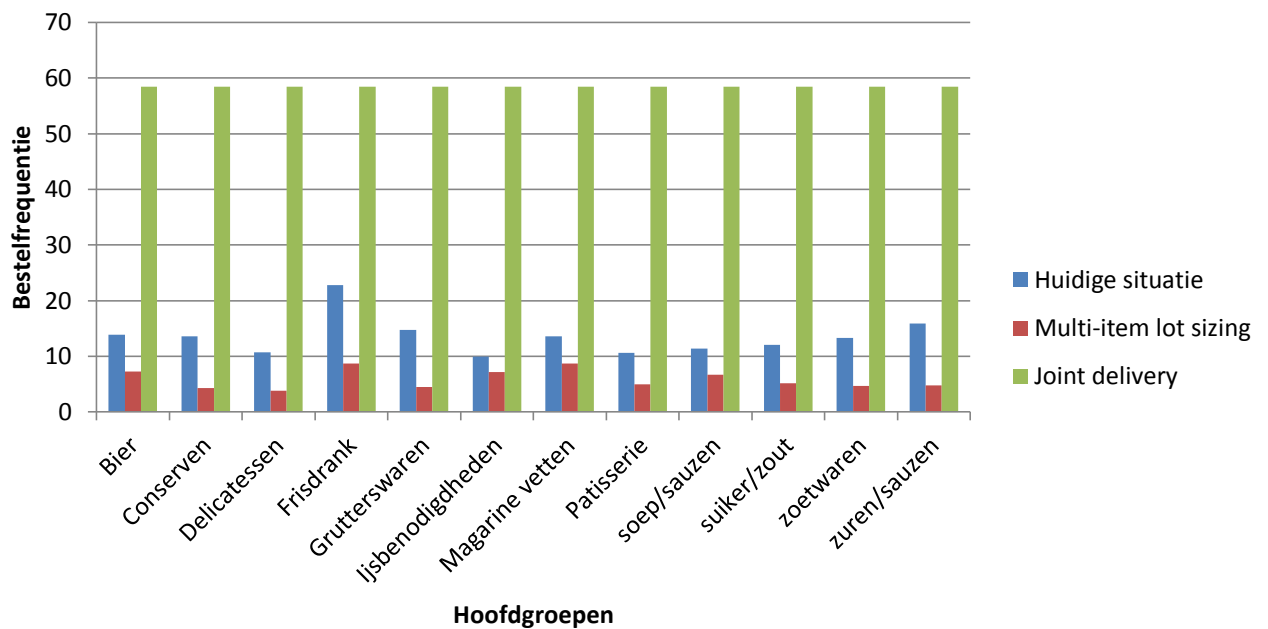
Gemiddelde colli/regel verhouding vestiging 2 (non-food)



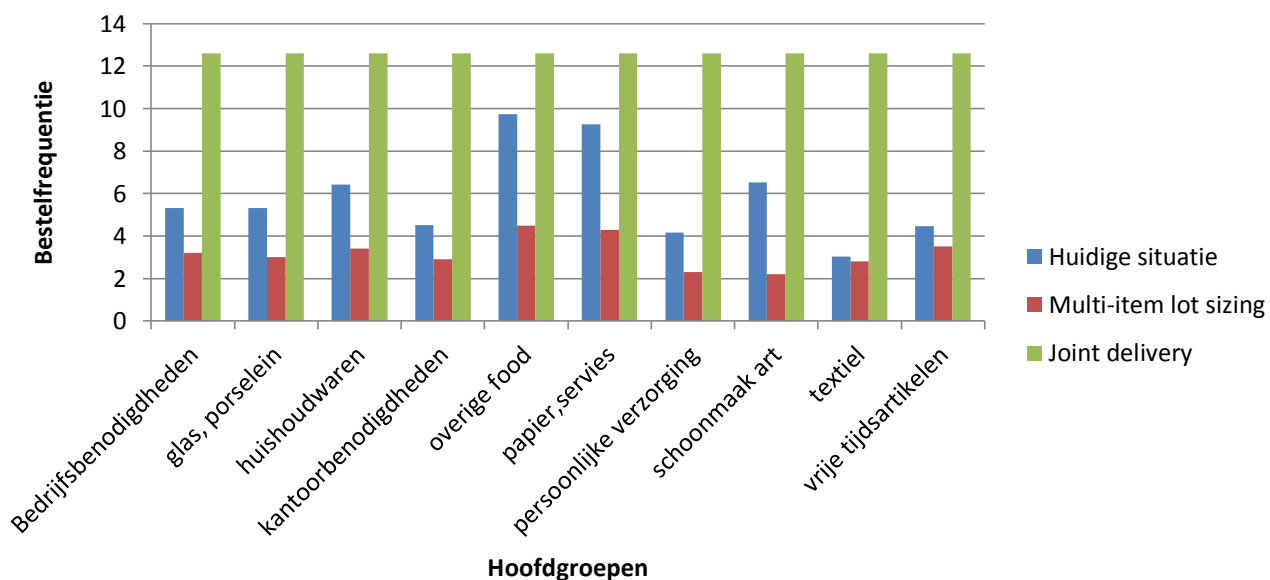
Gemiddelde colli/regel verhouding vestiging 2 (food)



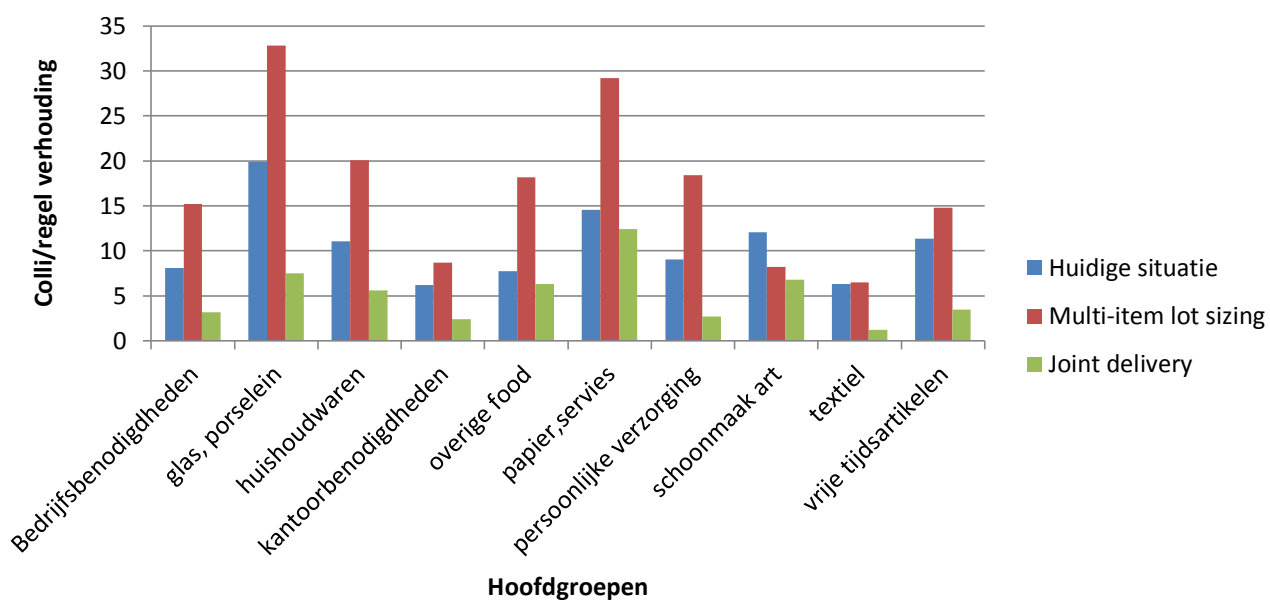
Gemiddelde bestelfrequenties vestiging 2 (food)



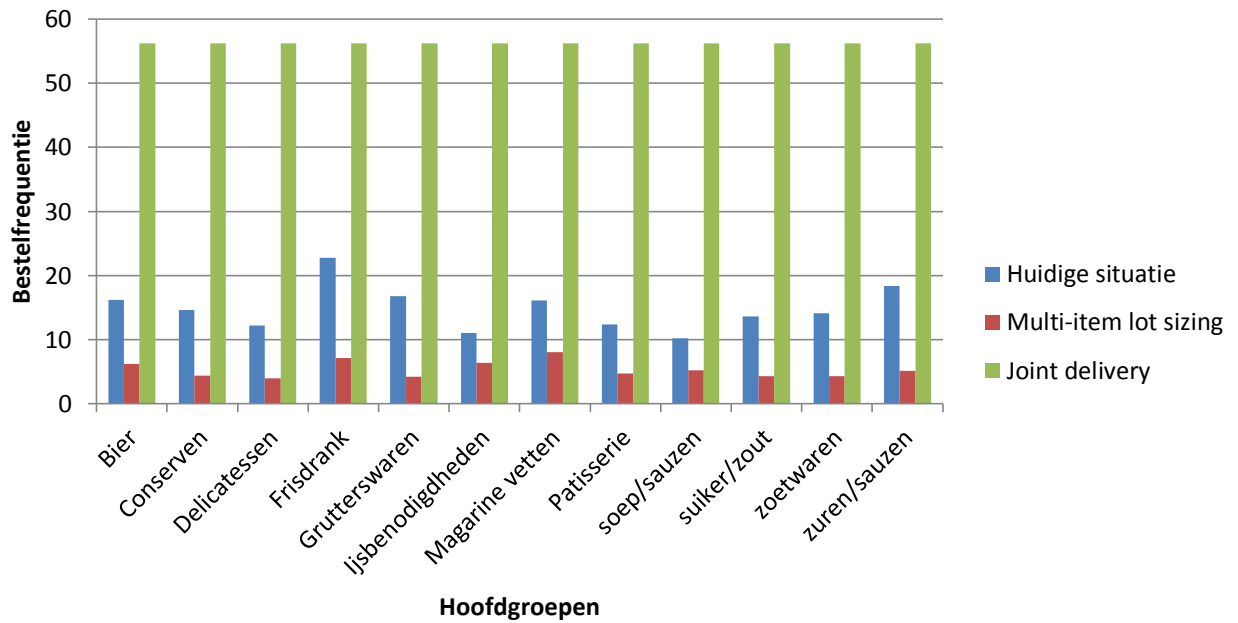
Gemiddelde bestelfrequenties vestiging 1 (non-food)



Gemiddelde colli/regel verhouding vestiging 1(non-food)



Gemiddelde bestelfrequenties vestiging 1 (food)



Gemiddelde colli/regel verhouding vestiging 1 (food)

